BİLDİRİ ÖZETLERİ

GCRIS

39. YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI VE ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ULUSAL KONGRESİ
YAEM 2019
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
YAEM 2019
39. YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI
VE ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ
ULUSAL KONGRESİ

KONGREMİZİ DESTEKLEYEN SPONSORLARIMIZA TEŞEKKÜRLERİMİZİ SUNARIZ

Sheraton
ANKARA
HOTEL & CONVENTION CENTER

aselsan

DenizBank

CAPSIM
Unforgettable Business Learning

nobel
Akademik Yayıncılık

BITES

Doğal ve Kaliteli
açkar
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
KURULUŞUDUR

alaf
Konfeksiyon

İçindekiler

1 Kurullar **4**

1.1 Onur Kurulu 4

1.2 Kongre Başkanı 4

1.3 Program Kurulu 4

1.4 Danışma Kurulu 4

1.5 Bilim Kurulu 5

2 Davetli Konuşmacılar, Paneller **7**

2.1 Davetli Konuşmacılar 7

2.2 Paneller 8

3 Paralel Oturumlar **14**

GCRIS

YAEM 2019 Kongre Başkanından

Kongremizin değerli katılımcıları,

39. Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği (YA/EM) Ulusal Kongresi Organizasyon Komitesi adına başkent Ankara'ya hoş geldiniz diyorum.

Başkent Ankara, Uluslararası Rekabet Araştırmaları Kurumu Rekabetçilik Genel Endeksine göre İstanbul'un ardından ikinci sırada; Beşeri Sermaye ve Yaşam Kalitesi Endeksi ile eğitim ve sağlık konularında ise ilk sırada yer almakta olup, Türkiye ekonomisine en büyük ikinci katkı buradan gelmektedir. 500 büyük Sanayi Kuruluşunun içindeki 39 sanayi kuruluşu Ankara'dadır. Bu nedenle bu yıl YA/EM 2019 Ulusal Kongresini Ankara'da yapıyor olmak mutluluk verici ve yerinde bir karar olmuştur.

Başkent Üniversitesi Bağlıca Yerleşkesinde gerçekleştirilecek olan YAEM 2019'un bilime ve insanlığa yararlı olabilmesi, bizim ve çalışmalarımızı işbirliği içinde yürüttüğümüz Yöneylem Araştırması Derneği'nin (YAD) ortak amacıdır.

Ülke genelinde kurulmakta olan şehir hastaneleri ve sağlık sektörünün ekonomimizdeki giderek artan payı göz önüne alındığında, bu sektörde süreçlerin planlanması ve yönetilmesi ihtiyacı daha iyi anlaşılmaktadır. Dolayısıyla sağlık hizmetlerinin güvenli, verimli ve uygun maliyetli bir şekilde sunulmasını sağlayan araçlar, metodolojiler ve protokollerin geliştirilmesi önem kazanmaktadır.

Kongre süresince "**Sağlık Sistemlerinde Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği**" ana teması altında sağlık sistemlerinde verimlilik, üretkenlik, hasta erişiminin iyileştirilmesi ve hastaya verilen sağlık hizmetinin kalitesinin yükseltilmesi gibi konular görüşülerek, bu bağlamda dünyadaki ve ülkemizdeki uygulamaların durumunun tartışılmasına imkan sağlanacaktır. Bu nedenlerle YAEM 2019'da Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği disiplinlerinin sağlık sektöründe ortaya çıkan problemlerin çözümünde kullanımının teşvik edilerek farkındalığın artırılması amaçlanmıştır.

Ana tema ile ilgili çalışmaların yanı sıra, Kongremiz, farklı konu ve disiplinlerde çalışan akademisyenlerin, öğrencilerin, sanayi ve kamuda çalışan uygulayıcıların bir araya geleceği, fikirlerini paylaşacağı ve tartışacağı mükemmel bir bilimsel ortam oluşturacaktır.

Kongreye yurtiçi ve yurtdışından seçkin uzmanlar davet edilmiştir. Açılış töreninin ardından Prof.Dr.Sally Brailsford "Operations Research is good for your health" başlıklı konuşmasını ilk ortak oturumda; Prof.Dr.İhsan Sabuncuoğlu "Yeni nesil universiteler: Geleceğin öğrencileri için üniversiteleri nasıl tasarlamalıyız?" başlıklı konuşmasını birinci günün öğleden sonraki ortak oturumunda ve Prof.Dr.Numan Durakbaşa "Industry 4.0: Integrated Solutions using Advanced Production and Metrology Technologies" konulu konuşmasını üçüncü gün öğleden önce düzenlenecek ortak oturumda yapacaktır. Kongrenin ikinci günü ise, Prof.Dr.İlhami Karayalçın ve Prof.Dr.Halim Doğrusöz anısına "YA/EM Etkileşimi" konulu bir panel düzenlenecektir. Prof.Dr.İmdat Kara tarafından yönetilecek panelde; Prof.Dr.Ataç Soysal, Prof.Dr.Ömer Benli ve Prof.Dr.Haldun Süral panelist olarak konuşacaklardır. Panel organizasyonunu yapan Prof.Dr.İmdat Kara'ya çok teşekkür ederim.

Kongrenin üçüncü günü öğleden sonra sizler için düzenlenecek sosyal geziye katılarak Anıtkabir, Ankara Kalesi, Çengelhan-Rahmi Koç ve Anadolu Medeniyetleri Müzelerini gezebilirsiniz.

Kongreye bildirili veya bildirisiz katılım sayısının 330-350 arasında olması beklenmektedir.

Kongrede sunulmak üzere kabul edilen bildiri özetleri bu kitapta yer almaktadır. Konulara göre bildiri dağılımında ilk sırayı "Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme" ve "Optimizasyon"; ikinci sırayı, "Veri Analizi Veri Madenciliği; üçüncü sırayı Lojistik, Araç Rotalama" dördüncü sırayı ise "Sağlık Sistemleri ve YA/EM Uygulamaları" konuları paylaşmaktadır. Diğer konular 5 ile 10 arasında sıralara oturmaktadır. Kongre ile ilgili detaylı bilgiler kongre web sitesinde (www.yaem2019.org) paylaşılmakta olup, kongre sonuç istatistikleri bu kitabın ilerleyen sayfalarında verilmektedir.

Bizleri birleştiren YAEM şemsiyesi altında çalışan uygulayıcılar, akademisyenler ve öğrenciler olarak, araştırmalarımızı ve deneyimlerimizi paylaşacağımız bu buluşmanın yeni açılımlara neden olmasını diler, YAEM 2019 kongresine katılımlarınızdan ötürü teşekkürlerimi sunarım.

Kongre web sitesini hazırlayan ve yönetimini başarılı bir şekilde yürüten K. Kutay Özgün'e, desteklerini her zaman yanımızda hissettiğimiz YAD Yönetim Kurulu Üyesi Doç.Dr.Gürkan Öztürk'e ve YAD Başkanı Prof.Dr.M. Selim Aktürk'e, bu kapsamlı organizasyonu gerçekleştirmek için tam bir takım ruhuyla çalışan başta Endüstri Mühendisliği Bölüm Başkanı Doç.Dr.Y. Tansel İç olmak üzere tüm öğretim üye ve elemanlarına ve Verimlilik Topluluğu üyesi öğrencilerimize teşekkür ederim.

Kongrenin başarılı bir şekilde gerçekleşebilmesi için üniversitemizin her türlü olanağını kullanabilmemizi sağlayan, başta Üniversitemiz Kurucusu ve Yönetim Üst Kurulu Başkanı Prof.Dr.Mehmet Haberal, Rektörümüz Prof.Dr.Ali Haberal olmak üzere emeği geçen tüm birim yöneticilerine sonsuz teşekkürler.

Bu konferanstan fayda sağlayabileceğiniz ümidiyle tekrar hoş geldiniz der, Başkent Üniversitesi ve Ankara'da güzel zaman geçirmenizi diler, saygılarımı sunarım.

Prof.Dr.Berna Dengiz
Kongre Başkanı

Yöneylem Araştırması Derneği Başkanından

39. Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği Ulusal Kongresinin değerli katılımcıları, kongremize hoşgeldiniz. Yöneylem Araştırması Derneği Yöneticileri ve tüm üyelerimiz adına kongremize ev sahipliği yapan Başkent Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümüne ve Kongre Başkanı Prof.Dr.Berna Dengiz'e teşekkür ederim.

1975 yılından beri her yıl düzenlenen Ulusal Kongrelerimiz ülkemizin en köklü mesleki ve bilimsel organizasyonlarından biridir. Kongremiz her yıl bir Endüstri Mühendisliği Bölümü'nün himayesinde gerçekleştirilmektedir. Kongrelerimiz aracılığıyla ile Endüstri Mühendisliği, Yöneylem Araştırması ve ilgili alanlarda araştırmalar yapan bilim insanlarıyla, kamu, iş ve sanayi dünyasının seçkin temsilcilerini bir araya getiren bir platform oluşturmayı hedeflemekteyiz.

Yöneylem araştırması disiplininde, farklı alanlardan gelen araştırmacıların oluşturduğu takımların karmaşık problemleri özgürce tartışıp çözümler üretmesi önemli bir yer tutar. Diğer yandan Endüstri Mühendisliği sanayi devrimiyle birlikte kısıtlı kaynakların etkin ve verimli yönetilmesini hedeflemektedir. Bu hedefleri bir araya getirdiğimiz Ulusal Kongrelerimizin amacı toplum yararına üretilen bilgi ve alanımızdaki mesleki deneyimin adilce paylaşımıdır.

39. YA/EM Ulusal kongremizin hepimiz için verimli ve başarılı geçmesi dileklerimle, saygılar sunarım.

Prof.Dr.M. Selim Aktürk
Yöneylem Araştırması Derneği Başkanı

GCRIS

1

Kurullar

1.1 Onur Kurulu

Prof. Dr. Mehmet HABERAL, Başkent Üniversitesi
Prof. Dr. Ali HABERAL, Başkent Üniversitesi
Prof. Dr. Halim DOĞRUSÖZ, Orta Doğu Teknik Üniversitesi (Emekli)
Prof. Dr. Ömer SAATÇİOĞLU, TOBB Üniversitesi (Emekli)
Prof. Dr. İmdat KARA, Başkent Üniversitesi

1.2 Kongre Başkanı

Prof. Dr. Berna DENGİZ, Başkent Üniversitesi

1.3 Program Kurulu

Doç. Dr. Yusuf Tansel İÇ, Başkent Üniversitesi
Doç. Dr. Kumru Didem ATALAY, Başkent Üniversitesi
Doç. Dr. Gülin Feryal CAN, Başkent Üniversitesi
Doç. Dr. Gürkan ÖZTÜRK, Eskişehir Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet GÜLŞEN, Başkent Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Barış KEÇECİ, Başkent Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Tusan DERYA, Başkent Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Burçin ÇAKIR ERDENER, Başkent Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Esra DİNLER, Başkent Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Pelin TOKTAŞ , Başkent Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa AZREG, Başkent Üniversitesi
Öğr. Gör. Dr. Muhammet YORULMAZ, Başkent Üniversitesi

1.4 Danışma Kurulu

Prof. Dr. Ali Rıza KAYLAN, Boğaziçi Üniversitesi
Prof. Dr. Alice E. SMITH, Auburn University, ABD
Prof. Dr. Ercan ÖZTEMEL, Marmara Üniversitesi
Prof. Dr. Ertuğrul KARSAK, Galatasaray Üniversitesi
Prof. Dr. Gündüz ULUSOY, Sabancı Üniversitesi (Emekli)
Prof. Dr. Güneş GENÇYILMAZ, Aydın Üniversitesi
Prof. Dr. İhsan SABUNCUOĞLU, Abdullah Gül Üniversitesi
Prof. Dr. Levent KANDİLLER, Yaşar Üniversitesi
Prof. Dr. Mahmut PARLAR, Mc Master Üniversitesi, Canada
Prof. Dr. Numan DURAKBAŞA, ViennaTech. University, Avusturya

Prof. Dr. Selim AKTÜRK, Bilkent Üniversitesi
Prof. Dr. Süleyman ÖZEKİCİ, Koç Üniversitesi
Prof. Dr. Türkay DERELİ, İskenderun Üniversitesi

1.5 Bilim Kurulu

Prof. Dr. Adil BAYKASOĞLU, Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet PEKER, Konya Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Ali KOKANGÜL, Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Alp ÜSTÜNDAĞ, İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Aşkıner GÜNGÖR, Pamukkale Üniversitesi
Prof. Dr. Aysun SAĞBAŞ, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Ayşe Banu ELMADAĞ BAŞ, İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. B. Gültekin ÇETİNER, Marmara Üniversitesi
Prof. Dr. Bahar Yetiş KARA, Bilkent Üniversitesi
Prof. Dr. Cafer ÇELİK, Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Cemalettin KUBAT, Sakarya Üniversitesi
Prof. Dr. Cengiz GÜNGÖR, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi
Prof. Dr. Cengiz KAHRAMAN, İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Cevriye Gencer, Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Coşkun ÖZKAN, Yıldız Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Çiğdem Alabaş USLU, Marmara Üniversitesi
Prof. Dr. Deniz Türsel ELİİYİ, İzmir Bakırçay Üniversitesi
Prof. Dr. Fatih TAŞGETİREN, Yaşar Üniversitesi
Prof. Dr. Emrullah DEMİRCİ, Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Erdal EMEL, Bursa Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. Ergün ERASLAN, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Prof. Dr. Esra KARASAKAL, Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Fatma LORCU, Trakya Üniversitesi
Prof. Dr. Fikri KARAESMEN, Koç Üniversitesi
Prof. Dr. Fulya ALTIPARMAK, Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Gülçin BÜYÜKÖZKAN FEYZİOĞLU, Galatasaray Üniversitesi
Prof. Dr. Gürsel SÜER, Ohio University, ABD
Prof. Dr. Güvenç ŞAHİN, Sabancı Üniversitesi
Prof. Dr. Hakan TOZAN, İstanbul Medipol Üniversitesi
Prof. Dr. Kazım SARI, Beykent Üniversitesi
Prof. Dr. Kenan ÖZDEN, İstanbul Gelişim Üniversitesi
Prof. Dr. Kuban ALTINEL, Boğaziçi Üniversitesi
Prof. Dr. M. Oktay ALNIAK, Piri Reis Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet AKTAN, Necmettin Erbakan Üniversitesi
Prof. Dr. Mete GÜNDOĞAN, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Prof. Dr. Metin DAĞDEVİREN, Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Mithat ZEYDAN, Erciyes Üniversitesi
Prof. Dr. Murat Caner TESTİK, Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Murat KÖKSALAN, Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Müjgan SAĞIR, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Prof. Dr. Necati ARAS, Boğaziçi Üniversitesi
Prof. Dr. Nesim Erkip, Bilkent Üniversitesi
Prof. Dr. Nihal ERGİNEL, Eskişehir Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Nimetullah BURNAK, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Prof. Dr. Oya Ekin KARAŞAN, Bilkent Üniversitesi
Prof. Dr. Ömer Faruk BAYKOÇ, Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Pınar KESKİNOCAK, Georgia Tech. ABD
Prof. Dr. Refail KASIMBEYLİ, Eskişehir Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Refik Güllü, Boğaziçi Üniversitesi
Prof. Dr. Semra AĞRALI, MEF Üniversitesi
Prof. Dr. Semra BİRGÜN, Fenerbahçe Üniversitesi
Prof. Dr. Serkan Eryılmaz, Atılım Üniversitesi

Prof. Dr. Serpil EROL, Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Sevinç ÜRETEN, Başkent Üniversitesi
Prof. Dr. Serap ULUSAM SEÇKİNER, Gaziantep Üniversitesi
Prof. Dr. Sermin ELEVLİ, Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr. Süleyman ERSÖZ, Kırıkkale Üniversitesi
Prof. Dr. Şadan Kültürel KONAK, Penn State, ABD
Prof. Dr. Şule ÖNSEL EKİCİ, Doğuş Üniversitesi
Prof. Dr. Şükrü Alp BARAY, İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Tahir HANALİOĞLU, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi
Prof. Dr. Yasemin SERİN, Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Zerrin ALADAĞ, Kocaeli Üniversitesi
Doç. Dr. Ahmet YÜCEKAYA, Kadir Has Üniversitesi
Doç. Dr. Erkan KÖSE, Nuh Naci Yazgan Üniversitesi
Doç. Dr. Ferda Can ÇETİNKAYA, Çankaya Üniversitesi
Doç. Dr. Fatma PAKDİL, Eastern Connecticut State University, ABD
Doç. Dr. Gökhan İZBIRAK, Doğu Akdeniz Üniversitesi
Doç. Dr. Mehmet Rüştü TANER, TED Üniversitesi
Doç. Dr. Turan Erman ERKAN, Atılım Üniversitesi

GCRIS

2

Davetli Konuşmacılar, Paneller

2.1 Davetli Konuşmacılar

Professor Sally Brailsford, PhD., University of Southampton, United Kingdom
"Operations Research is good for your health"

Hospitals, and healthcare systems generally, have been a massively popular application area for OR/IE modelling since the 1950s. The same methodologies and modelling approaches that have been used to such great effect in manufacturing, transportation, logistics, defence, and service industries such as call centres can also be used to improve the efficiency and effectiveness of healthcare delivery organizations. The healthcare sector faces exactly the same challenges as all these other sectors: the same constraints (time, money, resources, capacity) and the same objectives (basically, how to do more with less). This talk presents a non-technical overview of OR/IE modelling in healthcare, aimed at a general audience and focusing on the challenges faced by clinicians, hospital managers and healthcare planners. Arguably, some of these challenges are greater than in other sectors: in healthcare issues such as politics, ethics, governance, human behaviour and professional hierarchies may play a more important role than in manufacturing industry, for example. These challenges have led to the need for new OR/IE approaches: healthcare provides a fertile ground for methodological developments, forming a "virtuous circle" between theory and practice.

Having said this, the puzzling fact remains that despite a vast academic literature in health OR and a huge number of specialist conferences and health streams at major conferences, remarkably few academic journal papers report the model results actually being used in practice. There are of course many examples in the "grey" literature of modelling being undertaken by commercial consultancies, but every survey paper on health OR from the 1970s onwards has reported exactly the same finding. Unlike other sectors, none of these thousands of models are finding their way into routine practice. Many researchers, including myself, have studied this conundrum and have tried to identify the barriers and facilitators to implementing OR models in healthcare. In this talk I reflect on my personal experiences in this area over a 30-year career in OR, and address the question: Is healthcare really so very different from other sectors?

Prof. Dr. İhsan Sabuncuoğlu, Abdullah Gül Üniversitesi
"Yeni nesil üniversiteler: Geleceğin gençleri için üniversiteleri nasıl tasarlamalıyız?"

Küreselleşen dünyada yaşanan çok hızlı değişim ve dönüşüm sürecin bir çok alanda olduğu gibi yüksek öğretim sistemini de etkilemektedir. Akademi, iş ve sanayi dünyası ve toplumun gelecekteki ihtiyaçları büyük ölçüde değişmektedir. Böyle ortamlarda yenilikçi üniversite tasarımlarına ve dönüşüm modellerine ihtiyaç duyulmaktadır.
Bu konuşmada, öğrenmeye dayalı eğitim paradigması, trans-disipliner araştırma yaklaşımı ve küresel problemler üzerinden toplumsal etkiyi artıran bir modelin bazı özelikleri anlatılacaktır. Bunun yanında gelecekte eğitim alanındaki dijital dönüşümün en iyi örneklerinden biri olabilecek e-platform ve eğitsel işleyiş modeli gibi yeni nesil üniversite tasarımlarının önemli alt sistemlerinden bahsedilecektir.
Ayrıca kongrenin ana temasına uygun bir şekilde endüstri mühendisliğinin değişen dünyada geleceğin sağlık sistemlerinde alması gereken muhtemel roller ve fırsatlarda konuşulacaktır.

Prof. Dr. Numan Durakbaşa, TU Wien, Austria
"Industrie 4.0: Integrated Solutions using Advanced Production and Metrology Technologies"

Digitalization and deployment of growing technologies in ICT are transforming the machining and the manufacturing industry worldwide. Intelligence is an essential feature of future development and production systems and intelligent production is a major component of future businesses, also according to the technological developments especially in the field of precision engineering at micro/nano and pico scale production. Intelligent production in the context of Industry 4.0 requires transformations in the designing, manufacturing, and verification of industrial products and processes based on Geometrical Product Specification and Verification – GPS. The design system and manufacturing processes are modeled for self-optimization with intelligent measurement processes with the target of practical approach for both the industry and education facilities. Geometrical and functional characteristics of the micro- /nanostructures require dimensioning and geometrical tolerances, functioning, specification and verification.

The engineering disciplines working in the industrial sectors according the Industry 4.0 concept aim for meeting the needs of safe, efficient and cost effective solutions. The integrated management system in developing high technology tools and methodology will ensure to achieve this aim by using micro- /nano technology methods as a part of next-generation factory strategy.

The problematic of the high accuracy of the work pieces in micro and nano technologies of the modern production systems according Industry 4.0 concept gained in the last years more and more importance through constantly increasing demands on the intelligent integrated management systems of the production processes. Together with the current trend towards high precision manufacturing and assembly systems, new challenges have emerged through the demand of complex shapes and functional topographies on the micro/nanoscale. On the other hand important charge of the environment, reduced availability of natural resources and the increasing growth of waste require new concepts and strategies to recycle technical consumer goods as there are household instruments, consumer electronics and passenger cars - instead of land filling, burning or steel production a high potential of recycling is necessary. This means that the integrated management system of quality, environment, energy, health & safety and information security in the manufacturing industry plays an essential role for the effective and efficient development of future industrial plants.

2.2 Paneller

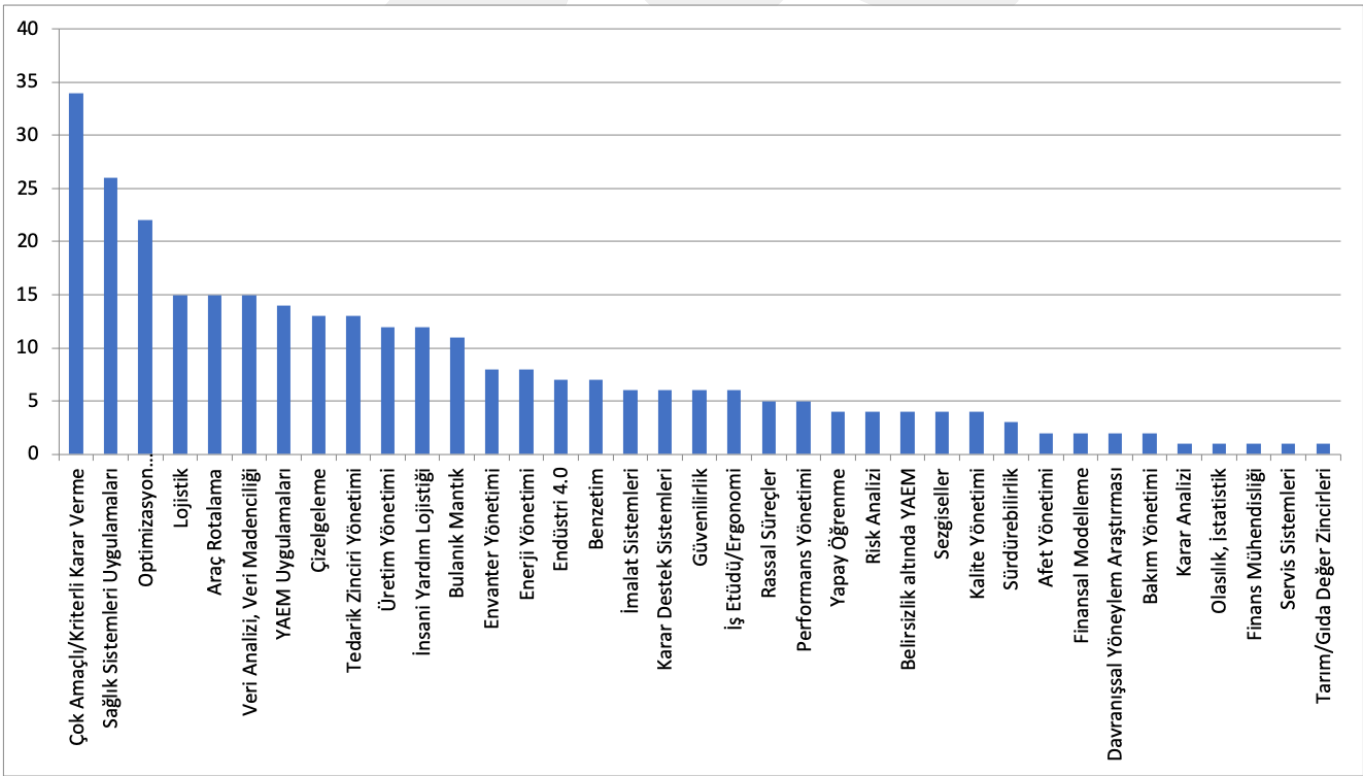
"Prof.Dr. İlhami Karayalçın, Prof.Dr. Halim Doğrusöz Anısına (YA/EM Etkileşimi)"
Panel Yöneticisi: Prof.Dr. İmdat Kara
Konuşmacılar: Prof.Dr. Ataç Soysal, Prof.Dr. Ömer Benli, Prof.Dr. Haldun Süral.

Kongre İstatistikleri

Toplam Bildiri Sayısı: 305

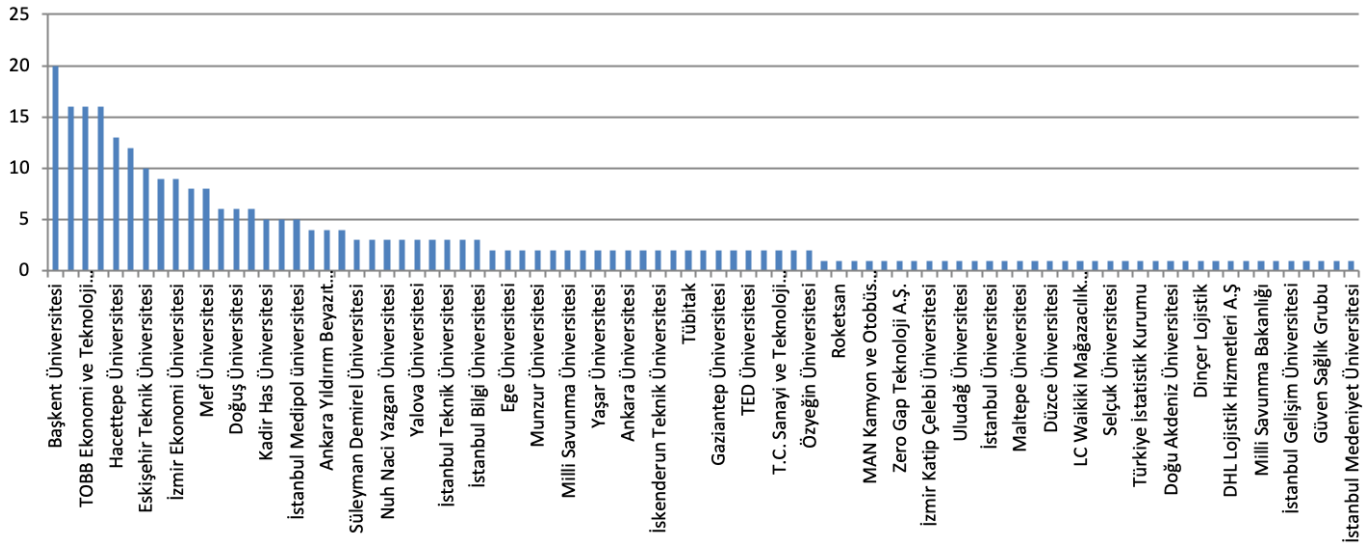
Konularına Göre Bildiri Sayıları

Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme	34
Sağlık Sistemleri Uygulamaları	26
Optimizasyon	22
Veri Analizi, Veri Madenciliği	15
Lojistik	15
Araç Rotalama	15
YAEM Uygulamaları	14
Çizelgeleme	13
Tedarik Zinciri Yönetimi	13
Üretim Yönetimi	12
İnsani Yardım Lojistiği	12
Bulanık Mantık	11
Enerji Yönetimi	8
Envanter Yönetimi	8
Benzetim	7
Endüstri 4.0	7
İş Etüdü/Ergonomi	6
Karar Destek Sistemleri	6
İmalat Sistemleri	6
Güvenilirlik	6



Üniversitelerine Göre Bildiri Sayıları

Başkent Üniversitesi	20
TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	16
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	16
Bilkent Üniversitesi	16
Hacettepe Üniversitesi	13
İstanbul Kültür Üniversitesi	12
Eskişehir Teknik Üniversitesi	10
İzmir Ekonomi Üniversitesi	9
Dokuz Eylül Üniversitesi	9
Boğaziçi Üniversitesi	8
Mef Üniversitesi	8
Doğuş Üniversitesi	6
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	6
Gazi Üniversitesi	6
Galatasaray Üniversitesi	5
Kadir Has Üniversitesi	5
İstanbul Medipol üniversitesi	5
Karabük Üniversitesi	4
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	4
Çukurova Üniversitesi	4



Program

GÜN 1:	12 Haziran 2019 Çarşamba										
08:30 -16:00	KAYIT (SERGİ SALONU)										
9:40-10:10	Prof.Dr. İhsan Doğramacı Konferans Salonu	**AÇILIŞ KONUŞMALARI**									
10:10-11:00		**DAVETLİ KONUŞMACI** **Professor Sally Brailsford, PhD** **Operations Research is good for your health**									
11:00-11:15	ÇAY-KAHVE ARASI										
YER	Prof. Dr. Abdullah Demirtaş Kon. Salonu	SALON 1	SALON 2	SALON 3	SALON 4	SALON 5	SALON 6	SALON 7	SALON 8	SALON 9	LAB-1
KONU	YARIŞMA	İnsani Yardım Lojistiği 1	Sağlık Hizmetlerinde Planlama ve Klinik Kararlar	Araç Rotalama	Ergonomi	Sağlık sistemlerinde örnek endüstri mühendisliği uygulamaları	Enerji Sistemleri İçin Yöneylem Araştırması	Özellikli Sağlık Hizmetlerinde Yöneylem Araştırması Uygulamaları	Stokastik Süreçler ve Uygulamalar	MAN A.Ş. OTURUMU	EĞİTİM -1
11:15-12:45	ÖĞRENCİ PROJE YARIŞMASI										
12:45-13:45	ÖĞLE ARASI										
13:45-14:35	Prof.Dr. İhsan Doğramacı Konferans Salonu	**DAVETLİ KONUŞMACI** **Prof.Dr. İhsan Sabuncuoğlu** **Yeni nesil üniversiteler: Geleceğin gençleri için üniversiteleri nasıl tasarlamalıyız?**									
14:35-14:45	ÇAY-KAHVE ARASI										
YER	Prof. Dr. Abdullah Demirtaş Kon. Salonu	SALON 1	SALON 2	SALON 3	SALON 4	SALON 5	SALON 6	SALON 7	SALON 8		LAB-1
KONU	YARIŞMA	Veri Analizi, Veri Madenciliği	Bulanık Mantık	Bulanık Mantık & Karar Analizi	Çizelgeleme	İnsani Yardım Lojistiği 2	İmalat Sistemleri	Tedarik Zinciri Yönetimi	Stokastik Modeller		EĞİTİM -1
14:45-16:15	ÖĞRENCİ PROJE YARIŞMASI										
16:15-16:30	ÇAY-KAHVE ARASI										
YER	Prof. Dr. Abdullah Demirtaş Kon. Salonu	SALON 1	SALON 2	SALON 3	SALON 4	SALON 5	SALON 6	SALON 7	SALON 8		LAB-1
KONU	YARIŞMA	Benzetim & Rassal Süreçler & Olasılık	Bulanık Mantık	Karar Destek Sistemleri	Çizelgeleme	Davranışsal Yöneylem Araştırması & İş Etüdü / Ergonomi	İmalat Sistemleri & Bakım Yönetimi	Tedarik Zinciri Yönetimi	Tedarik Zinciri Yönetimi		EĞİTİM -1
16:30-18:00	ÖĞRENCİ PROJE YARIŞMASI										
19:00-21:00	AÇILIŞ KOKTEYLİ										

GÜN 2:	13 Haziran 2019 Perşembe											
08:30 -16:00	KAYIT (SERGİ SALONU)											
YER	Prof. Dr. Abdullah Demirtaş Kon. Salonu	SALON 1	SALON 2	SALON 3	SALON 4	SALON 5	SALON 6	SALON 7	SALON 8	SALON 9	SALON 10	LAB-1
KONU	YARIŞMA	Araç Rotalama	Optimizasyon	Benzetim	Çizelgeleme	Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme	Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme	Lojistik	Sağlık sistemleri uygulamaları	Veri Analizi, Veri Madenciliği	Üretim Yönetimi	EĞİTİM -1
9:00-10:30	UYGULAMA ÖDÜLÜ											
10:30-10:45	ÇAY-KAHVE ARASI											
YER	Prof. Dr. Abdullah Demirtaş Kon. Salonu	SALON 1	SALON 2	SALON 3	SALON 4	SALON 5	SALON 6	SALON 7	SALON 8	SALON 9	SALON 10	LAB-1
KONU	YARIŞMA	Araç Rotalama	Optimizasyon	Endüstri 4.0	Enerji Yönetimi	Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme	Sezgiseller	Lojistik	Sağlık sistemleri uygulamaları	Veri Analizi, Veri Madenciliği	Çok Kriterli Karar Verme	EĞİTİM -1
10:45-12:15	UYGULAMA ÖDÜLÜ											
12:15 - 13:15	ÖĞLE ARASI											
13:15-14:35	**Prof.Dr. İhsan Doğramacı Konferans Salonu**	**Panel: Prof.Dr. İlhami Karayalçın, Prof.Dr. Halim Doğrusöz Anısına (YA/EM Etkileşimi) Panel Yöneticisi: Prof.Dr. İmdat Kara Konuşmacılar: Prof.Dr. Ataç Soysal, Prof.Dr. Ömer Benli, Prof.Dr. Haldun Süral**										
14:35-14:45	ÇAY-KAHVE ARASI											
YER	Prof. Dr. Abdullah Demirtaş Kon. Salonu	SALON 1	SALON 2	SALON 3	SALON 4	SALON 5	SALON 6	SALON 7	SALON 8	SALON 9	SALON 10	LAB-1
KONU	YARIŞMA	Araç Rotalama & Servis Sistemleri	Optimizasyon	Endüstri 4.0	Envanter Yönetimi	Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme	Risk Analizi	Lojistik	YAEM Uygulamaları	Veri Analizi, Veri Madenciliği	Sürdürülebilirlik	EĞİTİM -1
14:45-16:15												
16:15-16:30	ÇAY-KAHVE ARASI											
YER	Prof. Dr. Abdullah Demirtaş Kon. Salonu	SALON 1	SALON 2	SALON 3	SALON 4	SALON 5	SALON 6	SALON 7	SALON 8	SALON 9	SALON 10	LAB-1
KONU	YARIŞMA	Belirsizlik altında YAEM	Optimizasyon	Optimizasyon	Envanter Yönetimi	Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme	Güvenilirlik	Finans Mühendisliği & Finansal Modelleme	Lojistik & Optimizasyon	Yapay Öğrenme	Kalite Yönetimi & Afet Yönetimi	EĞİTİM -1
16:30-18:00	UYGULAMA ÖDÜLÜ											
19:00-20:00	GALA YEMEĞİNE TRANSFER											
20:00-23.59	GALA YEMEĞİ											

GÜN 3:	14 Haziran 2019 Cuma							
YER	SALON 1	SALON 2	SALON 3	SALON 4	SALON 5	SALON 6	SALON 7	LAB-1
KONU	Sanayi Odaklı Öğrenci Projeleri	Sanayi Odaklı Öğrenci Projeleri	Bulanık MCDM	Çok Kriterli Karar Verme	YAEM Uygulamaları	İnsani Yardım Lojistiği 3	Sağlık Sistemleri	EĞİTİM -1
09:00-10:45								
10:45-11:00	ÇAY-KAHVE ARASI							
11:00-11:30	**Prof.Dr. İhsan Doğramacı Konferans Salonu**	**DAVETLİ KONUŞMACI Prof.Dr.Numan Durakbaşa Industrie 4.0: Integrated Solutions using Advanced Production and Metrology Technologies**						
11:30 - 11:45	ÇAY-KAHVE ARASI							
11:45-12:30	**Prof.Dr. İhsan Doğramacı Konferans Salonu**	**Bölüm Başkanlarının Katılımıyla Gerçekleştirilecek Kapanış Toplantısı**						
12:30 -13:45	Öğle Yemeği							
YER	SALON 1	SALON 2	SALON 3	SALON 4	SALON 5	SALON 6		LAB-1
KONU	Performans Yönetimi	Kalite Yönetimi	Üretim Yönetimi	Üretim Yönetimi	Sanayi Odaklı Öğrenci Projeleri	Sağlık Sistemleri		EĞİTİM -1
13:45-15:00								

3

Paralel Oturumlar

Kongrenin 1. günü 11:15-12:45 zaman diliminde 9 adet paralel oturum, 14:45-16:15 zaman diliminde 8 adet paralel oturum, 16:30-18:00 zaman diliminde 8 paralel oturum, 2. gününde 09:00-10:30 zaman diliminde 10 paralel oturum, 10:45-12:15 zaman diliminde 10 paralel oturum, 14:45-16:15 zaman diliminde 10 paralel oturum, 16:30-18:00 zaman diliminde 10 paralel oturum ve 3. gününde 09:00-10:45 zaman diliminde 7 paralel oturum, 13:45-15:00 zaman diliminde 6 paralel oturum olmak üzere toplam 78 oturum düzenlenmiştir. 10-111

Çarşamba 11:15 - 12:45

CA01

Çarşamba | 11:15 - 12:45 | SALON 1

İnsani Yardım Lojistiği 1

Oturum Başkanı : Bahar Y. Kara

1. Mülteci Kamplarında Kullanım Suyu Dağıtım Ağı Tasarımı

Aysu Özel *(Bilkent Üniversitesi)*
Özlem Karsu
Elif Akkaya
Bahar Y. Kara

Afet sonrası operasyonlar meydana gelen afetin doğasına ve süresine göre değişiklik göstermektedir. Örneğin deprem ya da sel gibi ani gelişen doğal afetlerde öncelik afetzedelere ulaşmak, acil ihtiyaçları karşılamak ve kısıtlı kaynak yönetimi yapmak gibi geçici ve kısa süreli uygulamalardır. Bu afetlerden sonra kurulan kamplar kısa süre hizmet verdiğinden uzun vadeli kullanımda gerekli olacak altyapı çalışmaları yapılmamaktadır. Buna karşın uzun süre hizmet veren ve afetzedelerin temel ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik altyapının kurulduğu kamplar da vardır. Örneğin, savaş gibi zorunlu sebeplerle ülkeye sığınan mültecilere barınma amacıyla sağlanan mülteci kampları savaşın süresinin belirsizliğinden dolayı uzun süre hizmet verebilmekte ve çeşitli altyapı çalışmaları gerektirmektedir. Bu çalışmada, mültecilerin temel ihtiyaçlarından biri olan kullanım suyunun kamptaki dağıtım ağı tasarımının çok amaçlı optimizasyonu hedeflenmiştir. Amaç fonksiyonları olarak toplam ağ uzunluğu ve çadırlardan su dağıtım noktalarına yürüme mesafelerinin toplamı kullanılmış olup su dağıtım noktalarının yerlerine ve ağın tasarımına karar veren ve amaç fonksiyonlarını enazlayan matematiksel model geliştirilmiştir. Matematiksel model çözülürken çeşitli sivil toplum kuruluşları tarafından belirlenen minimal gereklilikler dikkate alınmış ve kamptaki her çadırdan en yakın su dağıtım noktasına olan yürüme mesafesinin belirli bir eşik değerden küçük olması gerekliliği kısıtlara yansıtılmıştır. İki amaçlı modelleri çözmek ve Pareto çözüm kümesini bulabilmek için epsilon kısıtı metodu kullanılmıştır. Küçük eşik değerlerinde ve büyük boyutlu problemlerde en iyi çözüm epsilon kısıtı metodu ile makul sürede bulunamadığı için bu eşik değerlerinde ve bu problemlerde Baskın Sıralı Genetik Algoritma-II (BSGA-II) kullanılmıştır. BSGA-II ile elde edilen çözümlerin kalitesi literatürde tanımlanan performans ölçüleriyle değerlendirilmiştir.

2. Kaynak Tahsisi Ve Risk Düşünceleri Altında Hücre Tabanlı Dinamik Tahliye Yönetimi

Vedat Bayram *(TED Üniversitesi)*
Hande Yaman Paternotte

Son yıllarda afet sayılarında önemli bir artış olmuştur. Bu nedenle, afetlerden etkilenen insan sayısı ve afetlerin neden olduğu ekonomik tahribat artmıştır. Afetlerin nasıl sınıflandırıldığına bağlı olmakla birlikte, bir afet öncesi ya da sonrasında insanların afetin tehlikeli etkilerinden korunması için güvenli bölgelere tahliyesi gerekli olabilmektedir. Bir tahliye esnasında trafik yönetimi en önemli hususlardan biridir. Bu çalışmada, afet yönetimi kapsamında insanların güvenli bölgelere tahliye edilmesine yönelik etkin ve güvenli trafik yönetimi modeli ve bu modelin gerçekçi problem büyüklüklerinde kullanılabilmesi için kesin çözüm yöntemlerini kullanan algoritmalar geliştirilmektedir. Önerdiğimiz model, trafik akışını ve trafik yoğunluğundan kaynaklanan doğrusal olmayan durumu, bir hücre yapısı içerisinde gerçekçi bir şekilde modelleyen "Hücre Aktarım Modeli - Cell Transmission Model (CTM)"ni esas almakta ve tahliye trafiğini etkin bir şekilde yönetmek için gezici kaynakların kritik kavşak noktalarına dinamik olarak konuşlanmasına karar

vermektedir. Modelimiz aynı zamanda, tahliye yollarının zamana bağlı olarak değişen risk durumunu dikkate almakta ve insanların güvenli bölgelere en az risk içeren yollardan ulaştırılması maksadıyla toplam tahliye riskini en küçüklemektedir. Modelin gerçekçi problem boyutlarında çözülebilmesi için Benders ayrıştırma algoritması kullanılmakta, algoritma geçerli eşitsizliklerle desteklenmektedir. Benders ayrıştırması sonucunda ortaya çıkan alt problemlerin etkin bir şekilde çözülebilmesi için Hücre Aktarım Modeli, "Zaman Genişletilmiş Ağ - Time Expanded Network (TEN)" yapısına dönüştürülmekte ve böylece etkin ağ yapısı çözüm tekniklerinden faydalanma imkanları elde edilmektedir.

3. Yer Seçimi-Yer Seçimi Rotalama Problemi Ve Mülteci Kampları Yer Seçimi Problemi Üzerindeki Uygulaması

Gül Çulhan (Bilkent Üniversitesi)
Okan Arslan
Bahar Y. Kara

Klasik Yer Seçimi Rotalama Probleminde (YRP), talep noktaları sabit ve bilinen konumdadırlar. Bilinen talep konumları ile kararlar depoların yer seçimleri ve araç rotalamaları için alınmaktadır. Ancak mülteci kampı yerleştirme gibi bazı kamusal problemlerde, talep noktalarının yerleştirilmesi de karar değişkeni haline gelebilmektedir. Bu çalışmada depo yer seçimleri ve araç rotalamalarının yanı sıra talep noktalarının da yer seçimine karar verilebileceği göz önünde bulundurulmuştur. Yazarların bilgisine göre YRP kararlarına ek olarak talep noktalarının da yer seçiminin yapıldığı bir çalışma henüz literatürde bulunmamaktadır. Bu çalışmada klasik YRP kararlarına ek olarak talep noktaları da yerleştirilmiş ve bu problem Yer Seçimi-Yer Seçimi Rotalama Problemi (Y-YRP) olarak literatüre tanımlanmıştır. Tam sayılı doğrusal programlama ile problem modellenmiş ve küçük veri setlerinde optimal çözüme ulaşılmıştır. Ancak büyük veri setleri için sezgisel bir algoritma geliştirilmiştir. Y-YRP'nin uygulama alanı olarak insani yardım lojistiği konularından olan mülteci kampları yer seçimi problemi sunulmuştur. Mülteci kamplarına sağlık, eğitim, temizlik, vb. gibi birden fazla tip hizmetin sunulması problemi incelenmiş ve mülteci kamplarının yer seçimi ile mülteci kamplarına hizmet sağlayacak hastane, okul, belediye binaları, vb. gibi hizmet kuruluşlarının seçimine karar verilmiştir. Aynı zamanda sunulan bu hizmetler için doktor, öğretmen, belediye görevlisi, vb. gibi mülteci kamplarına hizmet götüren çalışanların rotalamaları da probleme dahil edilmiş ve planlanmıştır. Doğu Anadolu Bölgesi'nden elde edilen gerçek veri setleri üstünde hem matematiksel model, hem de önerilen sezgisel algoritmanın performansı değerlendirilmiştir. Sunumda, Y-YRP tanımlanacak, Y-YRP için geliştirilen modeller, sezgisel algoritma ve problemin mülteci kampları üzerindeki uygulaması tartışılacaktır.

4. Kapsayıcı Araç Rotalama Problem: Mülteci Kamplarına Yönelik Uygulamalar

Bahar Y. Kara
Elfe Buluc

Mültecilerin yaşam koşullarını geliştirmek ve ev sahibi topluluklara entegrasyonlarını arttırmak çok önemlidir. Bu çalışmada, mültecileri çocuklara Çocuk Dostu Alan sağlayan tırların rotalaması problemi ele alınmıştır. Çocuk Dostu Alanlar Türk Kızılayı'nın mülteci çocuklar için başlatmış olduğu bir programdır. Bu program detayları incelendiğinde, ortaya çıkan problem Yöneyşlem Araştırması literatürü için "Kapsayıcı Araç Rotalama Problemi" olarak tanımlanabilir. Problemin bir uzantısında da ana turlara küçük turlar entegre edilmiştir. Bu versiyon da Entegre Turlar ile Kapsayıcı Araç Rotalama Problemi olarak sınıflandırılabilir. Her iki problem de henüz yöneylem araştırması literatüründe ilgi görmemiş olur, bu çalışma ile literatüre tanıtılmıştır. Önerilen modellerin performansları farklı veri setleri üzerinde test edilmiş ve problem parametreleri üzerine bir duyarlılık analizi yapılmıştır. Ayrıca, çözme sürelerini iyileştirmek için üç farklı optimizasyon tabanlı sezgisel çözüm önerilmiştir. Önerilen çözümler Kilis şehrindeki gerçek bir yaşam durumuna uyarlanmıştır. Ayrıca, önerilen modellerin, Mobil Çocuk Dostu Alanların rotalanması problemine tam olarak uygulanabilmesi için noktaların sahip oldukları taleplerin ve kat edilen mesafelerinin dikkate alındığı iki-amaçlı bir versiyonu verilmiştir. İki amaçlı model tüm noktaları kapsamayı gerektirmemektedir, ancak kat edilen mesafeyi en aza indirirken karşılanmayan talebi de en aza indirmeyi amaçlamaktadır. İki amaçlı modeli çözmek için kısıt yöntemi uygulanmıştır. Bu problem tipi için de Kilis verisi kullanılmış ve tüm Pareto eniyi sonuçlara ulaşılmıştır.

CA01

Çarşamba | 11:15 - 12:45 | SALON 2

Sağlık Hizmetlerinde Planlama ve Klinik Kararlar

Oturum Başkanı : Evrim Didem Güneş

1. Stochastic Patient Appointment Scheduling For Chemotherapy

Nur Banu Demir (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)
Serhat Gül
Melih Çelik

Chemotherapy appointment scheduling is a challenging problem due to uncertainty in pre-medication and infusion durations. We formulate a two-stage stochastic mixed integer programming model for the chemotherapy appointment scheduling problem under limited number and availability of nurses, and infusion chairs. The objective is to minimize the expected weighted sum of nurse overtime and patient waiting time. We sample the pre-medication and infusion durations based on real data of a major oncology hospital. The computation times for the problem are significantly long even for the case of single-scenario problems. In order to strengthen the formulation, valid bounds and symmetry breaking constraints are incorporated. A Progressive Hedging Algorithm is implemented in order to solve the improved formulation. We enhance the algorithm through a penalty update method, cycle detection and variable fixing mechanisms, and linearization of the model objective function. We compare the performance of the progressive hedging algorithm with CPLEX using small-size instances. We conduct numerical experiments to compare our algorithm with several scheduling heuristics from the relevant literature based on large-size instances. We generate managerial insights related to the impact of the number of nurses and chairs on appointment schedules. Finally, we estimate the value of stochastic solution to assess the significance of considering uncertainty.

2. Personalized Co-testing Policies For Cervical Cancer Screening

Malek Ebadi
Raha Akhavan-tabatabaei (Sabancı Üniversitesi)
Hans Frenk

Despite advances in medical technology and treatment methods, cancer claims the lives of many people every year. According to the World Health Organization (WHO), 9.6 million deaths occurred due to cancer in 2018, making it globally the second leading cause of mortality. Cervical cancer which starts with a sexually transmitted infection by the Human Papillomavirus (HPV), kills one woman every two minutes on average. According to WHO, 90% of deaths from cervical cancer occur in low and middle-income countries where poor pathological and treatment services are more common. The high mortality rate of cancer is attributed to the disease remaining latent until it becomes invasive and impossible to treat. If the symptoms are observed on time and detection occurs at an early stage, the odds of successful prevention and treatment grow significantly. Among all cancer types, cervical cancer has one of the longest preclinical phases. The time span from infection until the appearance of cancerous cells could be longer than 20 years in many cases. Hence, the likelihood of on-time detection through common screening tests is high, which is a critical factor to reduce mortality in countries with poor clinical services. For cervical abnormalities, cytology and HPV-DNA tests are common detection and screening procedures worldwide. These tests are not perfectly accurate. Hence, they provide only partial information about the state of the disease. Sensitivity and specificity of these tests define how accurately they perform in predicting the true state of the patient. Previous studies have taken cytology and HPV-DNA tests as two separate recommendable actions. Recently, co-testing which is the practice of conducting both tests simultaneously, is being considered as a popular practice. In many countries, general screening guidelines advise the eligible population on the type of screening and its recommended frequency. However, the population-based guidelines fail to consider the particular characteristics and risk factors that different patients may have. In contrast to such guidelines, personalized and patient-tailored healthcare is gaining more ground recently. Such schemes not only reduce the patients' risk but are also more cost-effective from the public health perspective. In this research, we aim to develop a decision-making tool to aid personalized screening decisions, based on the patients' particular risk factors including age, sexual history and prior screening history, as well as cost and quality of life considerations. We model this problem as a partially observable Markov decision process (POMDP), in which the disease states along the way from infection with HPV until invasive cancer are partially observable states in the underlying Markov chain. We assume co-testing as our only screening action, versus waiting. Similar to other studies in the literature. we assume that actions are rewarded in QALY values while incurring monetary costs, combined in a measure called the net health benefit (NHB). Our objective function maximizes the NHB over the patient's lifetime. We solve the problem to optimality, using clinical input data from a Colombian healthcare provider and provide insight into the structural properties of our optimal solution.

3. How Does Workload Affect Test Ordering Behavior Of Physicians? An Empirical Investigation

Ayşe Kocabıyıkoğlu (Sabancı Üniversitesi)
Evrim Didem Güneş (Koç Üniversitesi)
Büşra Ergün-Şahin

We investigate the relationship between workload and the test ordering behavior of physicians, in an operational context where test ordering may act as a substitute for service process time. We define workload in two forms: the unfinished workload, that is, the number of patients waiting to be examined, and the finished workload, that is, the number of patients examined before a given patient in a work day. We hypothesize that physicians order more diagnostic tests at higher unfinished workload levels due to a rush effect, and they order fewer diagnostic tests at higher finished workload levels due to fatigue. Empirical analysis of data from a public training and research hospital provides strong evidence supporting both hypotheses: As the number of patients waiting to be examined increases from 0 to 28 patients, 2.3 more tests are ordered per patient on average, indicating a 22% increase in the tests ordered. By contrast, as the finished load increases from 1 to 48 patients, 2.3 fewer tests are ordered per patient, corresponding to a 18% decrease. Our results suggest that workload smoothing mechanisms such as appointment systems alone may have significant cost saving implications. We also report the results of several robustness tests which confirm our results.

4. Empirical Analysis Of The Impact Of Operational Factors On Clinical Decision Making In A Chronic Care Clinic

Zehra Önen (Koç Üniversitesi)
Evrim Didem Güneş (Koç Üniversitesi)
Tolga Tezcan
Raj Sengupta

The rising prevalence of chronic conditions is one of the main challenges facing health-care systems globally. Chronic conditions are conditions for which there is currently no cure, and which are managed with drugs and other treatment, such as diabetes, chronic obstructive pulmonary disease, arthritis and hypertension. The rising number of patients with chronic conditions brings an imperative to find ways to improve efficiency of chronic care without compromising quality. In this research, we investigate how non-clinical operational factors affect clinical decisions of health professionals using 75,702 patient visit data from a rheumatology outpatient clinic in Bath, UK. At each appointment, the clinican gives the decision of either to discharge the patient from care or to recommend a follow up appointment to be scheduled. Patients who are discharged may then ask for an appointment and reattend with similar complaints, if needed. We focus particularly on the decision to follow-up or discharge a patient and reattendance of discharged patients. More specifically, we are interested in analysing the effect of patient waitlist size and continuity of care on these behaviours. We first define different factors that reflect workload, waitlist size and continuity of care. Using empirical econometric models, we show that increasing workload and patient waitlist size decrease discharges and increase re-attendances. By contrast, continuity of care increases discharges and decreases re-attendances. We discuss managerial implications of our results and give suggestions on how to improve delivery of care in a chronic care clinic by showing the possible impact of these suggestions.

CA01

Çarşamba | 11:15 - 12:45 | SALON 3

Araç Rotalama

Oturum Başkanı : Çağrı Koç

1. Paylaşımlı Şarj İstasyonlu Elektrikli Araç Rotalama Problemi

Çağrı Koç (Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi)
Ola Jabali
Jorge E. Mendoza

Gilbert Laporte

Bu çalışmada, paylaşımlı şarj istasyonlu elektrikli araç rotalama problemi (PŞİ-EARP) tanımlanmıştır. Bu problem, araçların akülerini şarj ettikleri esnada doğrusal olmayan şarj fonksiyonunu elektrikli araç rotalama problemi içerisinde kullanarak şarj istasyonlarına ortaklaşa yatırım yapan şirketleri göz önüne alır. Problemin amacı, şarj istasyonlarının sabit kurulum ve araç sürücülerin maliyetlerinin toplamını minimize etmektir. PŞİ-EARP'de şarj istasyonlarının kurulum yeri, istasyonlarda kullanılacak yavaş, orta veya hızlı seviye şarjların belirlenmesi, her şirket için müşteri ihtiyaçlarını karşılayacak araç rotalarının oluşturulması kararları verilir. PŞİ-EARP karma tamsayılı doğrusal programlama olarak tanımlanmıştır. Problemin büyük boyutlu deney setlerinde etkili sonuçlar elde edilmesi amacıyla matsezgisel olarak tanımlanan bir sezgisel algoritma geliştirilmiştir. Bu algoritma, çoklu başlangıçlı uyarlanabilir büyük komşuluk arama mekanizmasını matematiksel modelleme ile entegre etmektedir. Sezgisel algoritma problem için olurlu bir çözüm elde ettikten sonra oluşturulan rotalar üzerinde sabit rota araç şarj probleminin matematiksel modeli CPLEX ile çözülmekte, bu sayede sabit bir araç rotası üzerinde optimal şarj kararları verilmektedir. Ayrıca, probleme özgü birtakım inovatif, etkili ve gelişmiş sezgisel mekanizmalar geliştirilmiştir. Çalışmada, geniş kapsamlı deneysel analizler yapılmıştır. Matsezgisel algoritma ilk olarak, literatürde daha önceden tanımlanmış olan doğrusal olmayan şarj istasyonlu elektrikli araç rotalama problemini çözmüş ve 38 yeni en iyi çözüm elde etmiştir. Daha sonrasında, PŞİ-EARP için çeşitli boyutlarda türetilen yeni test problemleri üzerinde deneyler gerçekleştirilmiş ve sonuçlar analiz edilmiştir.

2. Elektrikli Araçlar İle İş Gücü Çizelgeleme Ve Rotalama Problemi Optimizasyonu

Seray Çakırgil (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)
Eda Yücel
Çağrı Koç (Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi)

Bu çalışmada, elektrikli araçlar ile farklı konumları, öncelikleri ve yetenek gereksinimleri olan işlere çoklu yetenekli personelin atanmasını içeren iş gücü çizelgeleme ve elektrikli araç rotalama problemi (İÇ-EARP) ele alınmıştır. Problem, gerçek hayatta enerji dağıtım sektöründe faaliyet gösteren bir şirketin karşılaştığı ve günlük olarak çözülmesi gereken teknisyen çizelgeleme ve rotalama problemine dayanmaktadır. Son zamanlarda, bu tür servis şirketleri çevre sorunları ve maliyetlerdeki düşüş nedeniyle geleneksel araçlar yerine elektrikli araçları tercih etmektedirler. Fakat elektrikli araçların rotalanması sırasında karşılaşılan en önemli sorunlar akü kapasitesinin ve menzilin kısıtlı olmasıdır. Ayrıca şarj istasyonlarında yavaş, orta ve yüksek hızlarda şarj edilme durumlarında hem maliyet hem de zaman açısından ödünleşmeler ortaya çıkmaktadır. İÇ-EARP, geleneksel problemlerden farklı olarak, elektrikli araçlar ile işlerin tamamlanmasını ve bu araçların şarj gereksinimlerini göz önünde bulundurmaktadır. Öncelikle, İÇ-EARP için bir matematiksel model geliştirilmiştir. Problem boyutu büyüdükçe matematiksel modelin kabul edilebilir sürede ve kalitede çözüm verememesi nedeniyle, problemin gerçek boyutlu örnekleri için değişken komşuluk arama tabanlı bir metasezgisel algoritma önerilmiştir. Deneysel çalışmalar için literatürde daha önceden tanımlanmış problem setleri göz önüne alınarak, küçük, orta ve büyük ölçekli problem setleri türetilmiştir. Küçük boyutlu problem setleri hem matematiksel model hem de metasezgisel algoritma ile çözülmüş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Büyük boyutlu problem setleri için geniş kapsamlı deneysel çalışmalar gerçekleştirilmiş ve geliştirilen sezgiselin makul sürelerde etkili sonuçlar elde ettiği görülmüştür. Ayrıca, yapılan analizler sonucu yönetimsel bakış açıları sunulmuştur.

3. Evde Sağlık Hizmeti Veren Elektrikli Araçların Rotalanması

Mehmet Erdem
Çağrı Koç (Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi)

Evde sağlık hizmetleri, sağlık ve sosyal sistemin bir parçası olmasının yanı sıra hastane bakımına göre maliyet avantajı sağlamaktadır. Amaç, bireyin evinde veya yaşadığı ortamda sağlık ve sosyal bakım hizmetlerini sunarak bireyin sağlığını korumak ve iyileştirmektir. Sürdürülebilir ulaştırmanın her geçen gün önem kazanmasıyla, elektrikli araçların kullanımı son yıllarda oldukça yaygınlaşmıştır. Elektrikli araçların klasik içten yanmalı motorlu araçlara göre bir takım çevresel ve finansal avantajları olsa da kısıtlı menzile sahip olmaları ve şarj sürelerinin uzunluğu yaygın kullanımlarına engel teşkil etmektedir. Bu çalışma, evde sağlık hizmeti veren elektrikli araçların rotalanması problemini ele almıştır. Problemde sağlık çalışanlarının farklı coğrafi bölgelerde yaşayan hastalara/yaşlılara sağlık hizmetini elektrikli araçlar ile sunduğu göz önüne alınmıştır. Çalışanlar kendi evlerinden hareket ederek bakım hizmeti verecekleri hastalara ulaşmakta, mesaileri bittiğinde ise yine evlerine dönmektedir. Problemde çoklu depo, zaman penceresi, senkronize işler, kişilerin tercihleri ve yetkinliklerinin yanı sıra, heterojen filo, batarya kapasitesi, parçalı ve tam şarj stratejileri gibi konular dikkate alınmıştır. Problem ilk olarak matematiksel model olarak formüle edilmiş ve etkin bir şekilde çözümü için genetik algoritma ve değişken komşu arama sezgisellerine dayalı hibrit bir metasezgisel algoritma geliştirilmiştir. Deneysel çalışmalar için küçük, orta ve büyük ölçekli problem setleri türetilmiştir. Sezgiselden elde edilen çözümler, matematiksel modelin CPLEX ile çözülmesinden elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılmıştır. Kapsamlı deneysel çalışmalar, hibrit sezgiselin makul sürelerde çok iyi çözümler verdiğini, metasezgisel yöntemin elektrikli araçların evde sağlık hizmetleri için rotalanmasında oldukça etkili olduğunu göstermiştir.

4. Havaalanı Transfer Sevisi Sağlayan Araçların Kar Enbüyüklemesi Amacıyla Rotalanması

Nihat Öner (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)
Çağrı Koç (Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi)
Hakan Gültekin (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)

Bu çalışmada, havayolu transfer servisi talep eden yolcuların çizelgelenmesi üzerinde çalışılmıştır. Yolcular, havalimanından şehir merkezine veya şehir merkezinden havalimanına belirli kapasitelere sahip servis araçlarıyla taşınmaktadır. Taşıma hizmeti almak isteyen her bir yolcunun belirli zaman aralığında hizmet alması gerekmektedir. Hizmet alacak yolcuların sayısı ve hizmet alacakları zaman aralıkları önceden belirlidir. Her bir yolcu transfer ücreti karşılığında belirli bir miktar ödeme yapmaktadır. Bu yolcuları taşımanın ve boş araç hareketi yapmanın birer maliyeti vardır. Problem, zaman pencereli araç rotalama problemi olarak formüle edilmiştir. Problemin amacı, bütün kısıtları dikkate alarak toplam karı en büyüklemektir. Başka bir ifadeyle problem, bir gün içerisinde taşımacılık hizmeti talep eden yolcuların, toplam karı en yüksek yapacak şekilde çizelgelenmesidir. Kapasite ve araç sayısının kısıtlı olmasından dolayı, her yolculunun çizelgelenmesi mümkün olmayabilir. Bu nedenle, bazı yolculara taşımacılık hizmeti verilmeyebilir. Problem aynı zamanda, yolcuların gruplanmasını da dikkate almaktadır. Aynı yönlü ve benzer zaman penceresine sahip yolcular gruplanarak aynı araçta servis alabilmektedir. Bu nedenle problem tek başına bir zaman pencereli araç rotalama problemi değildir. Aynı zamanda gruplama ve çizelgeleme (rotalama) problemlerini de içerir. İlk olarak bu problemi çözmek için matematiksel model kullanılmıştır. Ancak makul sürelerde iyi çözümler alınamadığı görülmüştür. Bu nedenle hibrit bir sezgisel yöntem geliştirilmiştir. İlk olarak, yolcuların gruplanması için iki farklı gruplama algoritması geliştirilmiştir. İşler gruplandıktan sonra, olurlu bir başlangıç çözümü oluşturabilmek için üç farklı algoritma geliştirilmiştir. Başlangıç çözümü oluşturulduktan sonra, iyi çözümler elde edebilmek için yedi farklı komşuluk

tanımı içeren benzetimli tavlama sezgiseli geliştirilmiştir. Geliştirilen bu hibrit sezgisel Java programlama diliyle kodlanmıştır. Gerçek hayat verileri ve bu veriler temel alınarak hazırlanan örnekler kullanılarak; sezgiselden elde edilen çözümler, matematiksel modelden elde edilen çözümler ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda, hibrit sezgiselin makul sürelerde çok iyi çözümler verdiği görülmüştür. Bu karşılaştırmaların dışında, sezgisel yöntem kullanılarak problem için çeşitli duyarlılık analizleri yapılmıştır.

CA01

Çarşamba | 11:15 - 12:45 | SALON 4

Ergonomi

Oturum Başkanı : Gülin Feryal Can

1. Bir Üretim İşletmenin Ofislerinde Rosa Yöntemi İle Ergonomik Risk Değerlendirmesi

Emin Kahya (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)

Genel olarak insan ve yaptığı iş arasında uyum sağlamayı amaçlayan ergonominin temel çabası, işleri ve iş ortamını insana daha uygun haline getirmektir. Çalışma ortamlarında ergonomik şartların sağlanması, personelin verimliliğini, iş tatminini ve memnuniyetini arttıran ve yıllar sonra ortaya çıkması beklenen meslek hastalıklarını önleyen çok önemli bir faktördür. Bu çalışmada, büyük ölçekli bir üretim işletmesinin idari birimlerinde çalışan 202 çalışanın, Rapid Office Strain Assesment (ROSA) ve Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnarie (CMDQ) yöntemleriyle risk değerlendirmesi ele alınmıştır. İki yöntemin verileri kullanılarak analizler yapılmış ve ofislerin risk düzeyleri ile ofis çalışanların kas-iskelet sistemlerinde hissettikleri rahatsızlıklar arasındaki ilişki incelenmiştir. Katılanların yaş ortalaması 36,20 (s.d.=2,83) olup yaşları 22 ile 62 arasında değişmektedir. İşletmedeki çalışma süreleri, ortalama 10,68 yıl (s.d.=3,54) olup 0,60 ile 32 yıl arasındadır. ROSA skoru 3.52 (s.d. = 0.71), sandalye 3.30, ekran ve telefon 2.18, ve fare ve klavye 2.69 elde edilmiştir. İncelenen 208 ofisin 39 tanesi (%18,8) ergonomik açıdan riskli (risk skoru 5 üstü) bulunmuştur. Risk düzeyinin yüksek çıkmasının en önemli nedenleri, sandalyenin yükseklik ve derinliğidir. Ofislerde sandalyelerin %23'ünün yüksekliği uygun değil (yüksekliği düşük veya yüksek); %56'sının ise derinliği kısa veya uzundur. Ergonomik açıdan riskli durumlarda bulunan ofislerde çalışanların; boyun (%32,26), omuz (%5,65 ve %8,45) bel (%23,23) ve sırt (%22,26) bölgelerinde hissettikleri rahatsızlıkların ofis risk düzeyi ile önemli bir ilişkiye sahip oldukları tespit edilmiştir.

2. Moodle Öğrenme Ve İçerik Yönetim Sisteminin Sürüm 2.0 Ve Sürüm 3.0 Kullanılabilirliklerinin Öğrenciler Açısından Analiz Edilmesi

Muhammet Yorulmaz (Başkent Üniversitesi)
Gülin Feryal Can (Başkent Üniversitesi)

Web sitelerinin kullanılabilir olmaları temel olarak kolay kullanımlarının olması, amaca kısa süre içerisinde ulaşabilmesi ve kullanıcı memnuniyetinin sağlanabilmesine bağlıdır. Bu koşulları sağlayamayan web siteleri, kullanıcılar tarafından bırakılmakta ve başka bir web sitesi tercih edilmektedir. Özellikle ticari amaçlı web sitelerinde kullanıcının web sitesini bırakması müşteri kaybı anlamına gelmektedir. Ticari olmayan web sitelerinde kullanılabilirlik düzeyinin düşük olması ise, kullanıcıların yapmak istedikleri faaliyetlerin karmaşıklığını ve gerçekleştirilme süresini etkilediği için bu tür web sitelerinin yoğun ve aktif olarak kullanımını engellemektedir. Bu durum, kaynak paylaşımı, haberleşme gibi faaliyetlerin web ortamı dışında daha uzun sürelerde ve bilgi kayıpları yaşanarak gerçekleştirilmesini de beraberinde getirmektedir. Bir web sitesine, farklı kullanıcılar farklı amaçlarla girebilir. Kullanıcıların kullanım düzeyleri, yaşları, deneyimleri, kullandıkları donanım ve web tarayıcıları gibi kriterler nedeni ile farklılaşabilir. Buna göre bir web sitesinin, farklı kullanıcı özelliklerini kapsayacak şekilde sorunsuz olarak kullanıcıyı amacına ulaştırabilmesi gereklidir. Ancak bu koşulda web sitesi, kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayabilecek ve başarılı sayılacaktır. Web sitelerinin kullanılabilirliğinin sağlanması için kullanıcıyı amacına ulaştırma doğrultusunda açık ve anlaşılır tasarımlar yapılmalıdır. Bir web ara yüzünün erişebilir, estetik, tutarlı, açık, basit, dolaşılabilir ve deneyimsiz kullanıcıları destekleyecek şekilde olması kullanılabilirlik açısından önemlidir. Bu çalışmada, Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) öğrenme ve içerik yönetim sisteminin kullanılabilirliğinin 2.0 ve 3.0 sürümleri üzerinde öğrenciler açısından değerlendirilmesi ve karşılaştırılması amaçlanmıştır. Moodle, açık kaynak kodlu, ücretsiz, çevrimiçi bir öğrenme ve içerik yönetim sistemidir. Bu kapsamda, her iki sürüm etkililik, etkinlik ve kullanıcı memnuniyeti açılarından değerlendirilmiştir. Böylece, Moodle üzerinde yapılan tasarım değişikliklerinin öğrenci kullanımı açısından yarattığı etkiler de çalışma kapsamında incelenmiştir. Buna göre gerçekleştirilen tasarım değişikliklerinin etkinlik düzeyleri de belirlenmiştir. Çalışmada, değerlendirme ve karşılaştırma amacıyla kullanılabilirlik test yöntemi uygulanmıştır. Test yönteminde Morae kullanılabilirlik test programından yararlanılmıştır. Bu doğrultuda, hedef kullanıcı olarak Başkent Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü'nde eğitim gören 2., 3. ve 4. sınıf öğrencileri seçilmiştir. Buna göre, öğrenciler açısından deneyim farkının da araştırılması mümkün olmuştur.

3. Bir Üniversitenin Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Öğrencilerine İlişkin Öznel İş Yükü Ve Akademik Motivasyon Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması

Pelin Toktaş
Gülin Feryal Can (Başkent Üniversitesi)
Aysel Güven

Öğrencilerin eğitim süreçlerindeki motivasyon düzeyleri onların akademik başarılarını etkileyen en önemli unsurlardan birisidir. Öğrencilerin akademik motivasyonları üzerinde birçok faktör etkili olmakla birlikte bunlar arasında algılanan iş yükü seviyesi büyük bir rol oynamaktadır. Öğrencinin eğitim hayatındaki performansı, tepkileri, dikkat yoğunluğu, stres ve yorgunluk düzeyi algılanan iş yükü seviyesi tarafından doğrudan etkilenmektedir. Çalışmada, Başkent Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu (SHMYO) öğrencilerinin algılanan iş yükü ile akademik motivasyon düzeylerini belirlemek ve aralarındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır. Çalışmaya Başkent Üniversitesi'nde öğrenimlerini sürdüren 10 ayrı bölümden toplam 431 SHMYO öğrencisi katılmıştır. Buna göre; öğrenciler üzerinde iş yükünün motivasyona olan etkisi gözlemlenecek ve elde edilen analiz sonuçları dikkate alınarak eğitim süreci için iyileştirme önerileri sunulacaktır. Analiz, farklı sınıflarda bulunan erkek ve kız öğrenciler arasında bir farklılık olup olmadığını

ortaya koyacaktır. Ayrıca, yine farklı sınıflarda bulunan erkek ve kız öğrenciler kapsamında algılanan iş yükü düzeyi ile akademik motivasyon düzeyi arasında bir ilişki olup olmadığı da belirlenecektir. Araştırma grubundaki öğrencilerin algılanan iş yüklerine göre motivasyon düzeylerinin etkileneceği ve farklılıklar göstereceği düşünülmektedir. Çalışmada, algılanan iş yükü düzeyinin belirlenmesi için NASA TLX Ölçeği, akademik motivasyon düzeyinin değerlendirilmesi için ise Akademik Motivasyon Ölçeği (AMÖ) kullanılmıştır. NASA TLX, bir işi gerçekleştirirken kişi tarafından işiyle ilgili algılanan zorlanma düzeyini altı farklı boyutu dikkate alarak öznel bir şekilde belirleyen bir ölçektir. Söz konusu boyutlar, işle ilgili fiziksel gereklilikler, zihinsel gereklilikler, gösterilmesi gereken çaba düzeyi, sergilenen performans, zaman baskısı, ve başarısızlık hissi boyutlarından oluşmaktadır. NASA TLX ölçeği iki aşamada uygulanmaktadır. Birinci aşamada; her bir boyut için 0 ila 100 arasında bir puanlandırma yapılmaktadır. İkinci aşamada ise, hangi boyutun algılanan iş yükü açısından daha öncelikli olduğunu belirleyen ikili karşılaştırmalar gerçekleştirilmektedir. NASA TLX ölçeğinin puanlandırma bölümünden elde edilen 0-100 arasındaki puan değerleri, ikili karşılaştırmalar bölümünden elde edilen ağırlık değerleriyle çarpılarak algılanan iş yükü puanları elde edilmektedir. AMÖ, motivasyon düzeyini belirlemek için tasarlanan yedi alt boyut ve yirmi sekiz farklı soru için katılımcıların 1 ila 7 (Hiç uyuşmuyor, biraz uyuşuyor, orta derecede uyuşuyor, oldukça uyuşuyor, tam olarak uyuşuyor) arasında yaptıkları derecelendirmelere dayanmaktadır. Sorulara verilen puanlar toplanarak elde edilen skorlara göre katılımcıların motivasyonları içsel motivasyon, dışsal motivasyon ve motivasyonsuzluk düzeyleri bakımından üç ana gruba ayrılarak incelenmektedir. Bu çalışma algılanan iş yükü ve akademik motivasyon arasındaki ilişkiyi ve farklılaşmayı SHMYO öğrencileri açısından inceleyen literatürdeki ilk çalışmadır.

CA01

Çarşamba | 11:15 - 12:45 | SALON 5

Sağlık Sistemlerinde Örnek Endüstri Mühendisliği Uygulamaları

Oturum Başkanı : Muhammet Yorulmaz

1. Tıbbi Cihaz Üretimi Gerçekleştiren Bir Firmada Risk Analizi Çalışması

Selin Sezer *(Başkent Üniversitesi)*
Pelin Toktaş

Günümüzde teknolojik gelişmeler tıp alanını yeniden şekillendirerek teşhis, tedavi ve rehabilitasyon amaçlı bir çok cihaz geliştirilmesini sağlamıştır. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte daha kompleks ve yüksek teknolojili ürünler üretilmeye başlanmış ve çeşitlilik artmıştır. Rekabet ortamında, firmaların sektörde tutunabilmesi için tıbbi ürün ve tıbbi cihazların kalitesi önem kazanmıştır. Tıbbi cihaz imalat sektörü, önemli kalite sistemlerinin ve ürün gereksinimlerinin karşılanması gereken belirli yasal düzenlemelere uyması gereken sektörlerden biridir. Bu düzenleyici gerekliliklerin asıl amacı; üreticilerin sürekli olarak kullanım amaçlarına uygun ve güvenli olan tıbbi cihazları tasarlayabilmesini, üretebilmesini ve piyasaya sürebilmesini sağlamaktır. Tıbbi cihaz olarak üretilen her ürünün insan sağlığını etkilediği düşünülürse, ürün ve hasta güvenliği en üst seviyede tutulmalıdır. Ürün ve hasta güvenliğinin sağlanması belirli otoriteler/komiteler tarafından yayınlanan uluslararası standartlar veya mevzuatlar tarafından yönetilmektedir. Üretici firmaların uyması gereken uluslararası standartlar veya mevzuatlar ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Mevzuata uygunluk, bir kuruluşun başarısının anahtarıdır ve mevzuatın gözetimi giderek artmaktadır. Tıbbi cihazlar Avrupa'da olduğu gibi Türkiye'de de pazara sunulmadan önce CE belgesi almak zorundadır. Türkiye'de firmalar kendileri, bayileri ve ürünleri Sağlık Bakanlığı tarafından takip edilen Ürün Takip Sisteminde (ÜTS) kayıt altına alındıktan sonra pazara girebilmektedirler. Firmaların, üretimini gerçekleştirdikleri tıbbi cihazların CE belgelendirme sürecinde 93/42/EEC Tıbbi Cihaz Yönetmeliği gereklerini yerine getirmeleri gerekmektedir. Bu gereklerden en kritik olanı risk analizidir ve yönetmeliğin birçok adımını etkilemektedir. Bu çalışmada tıbbi cihaz üretimi gerçekleştiren bir firmada üretimi gerçekleştirilen ürünün geliştirilmesi ve belgelendirmesi aşamasında risk analizi yapılmıştır. Ortaya çıkabilecek riskleri tahmin ederek hataları önlemeye yönelik güçlü bir yöntem olan hata türleri ve etkileri analizi (HTEA) kullanılarak riskler kabul edilebilir seviyeye düşürülmüştür. Risk fayda analizi yapılmış ve risklere karşı alınması gereken tedbirlerle ilgili olarak firma yetkilileri ve tüm personel bilgilendirilmiştir.

2. Sağlıkta Verimlilik Ve Kalite İyileştirmede Endüstri Mühendislerinin Rolü

Ömer Egemen Tümen *(Bayındır Sağlık Grubu)*

2009 yılından bu yana sağlık sektörü, Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistik Yıllığı ve TÜİK verilerine göre istikrarlı bir şekilde büyümektedir. Finansman kaynağı açısından istikrarlı bir ekonomik ortama işaret eden bu durum, sektörde geniş bir rekabet alanı yaratmaktadır. Yaşanan rekabet hastaneler için verimlilik, iyileştirme, kalite, planlama, proje yönetimi, maliyet ve Endüstri 4.0 ile gündeme gelen dijital dönüşüm gibi kavramların önem kazanmasına sebep olmuştur. Bu gelişmeler ışığında Endüstri Mühendisliği, parçaya değil bütüne odaklanması ve multidisipliner yaklaşım sergilemesinden kaynaklı olarak sağlık sektörü açısından bu rekabet ortamında oldukça önem arz eden bir meslek dalı olarak karşımıza çıkmaktadır. Sağlık sektöründe birden fazla bölüm içerisinde görev alan endüstri mühendisleri, sektörde yaşanan dinamizmin getirdiği ihtiyaçları karşılayabilmektedirler. Bu bölümlerden biri olan Kalite Bölümü, hastanelerde verimliliğin arttırılması ve iyileştirme çalışmalarının yönetilmesinden sorumlu olmakla beraber akreditasyon süreçlerinde de önemli bir rol almaktadır. Hizmet süreçlerinin ölçülebilirliğinin sağlanması ve sistematik bir şekilde izlenmesi adına Güvenli Raporlama Sistemi(GRS) ve Gösterge Yönetimi ile yapılan istatistiksel analizler doğrultusunda Düzeltici/Önleyici faaliyetler planlamaktadır. Sağlık Bakanlığı Sağlıkta Kalite Standartları ve Joint Comission International tarafından yapılan uygunluk denetimleri ile kalitenin iyileştirilmesi, maliyetlerin düşürülmesi, verimliliğin arttırılması ve sağlık hizmetleri yönetiminin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Uygunluk denetimlerinin başarı ile sonuçlanması adına hastanedeki bütün iş akışları analiz edilerek standartlara uygunluk ve verimlilik esas alınmaktadır. Sonuç olarak endüstri mühendisleri sağlık sektörünün bir çok alanında bilgi birikimlerini aktarabilmektedirler. Bu açıdan dört yıllık örgün öğretim süresince endüstri mühendisliği müfredatına sağlık yönetimi veya sağlık işletmeciliği adı altında seçmeli bir ders eklenmesi, bu sektörde kariyer planlayan endüstri mühendisleri için sektör hakkında önceden bilgi sahibi olabilmeyi sağlayacaktır.

3. Hastanelerde Süreç Yönetimi

Aslı Gülay Noyan *(Güven Sağlık Grubu)*

Hastaneler, kompleks ve matriks yapıda olmasıyla ve hataya yer vermeyen özellikleriyle diğer hizmet

işletmelerinden ayrılmaktadır. Gelişen teknoloji sayesinde ve oluşan yoğun rekabet ortamında, özel sağlık sunucularının da sektördeki payının artışıyla birlikte hastanelerde sunulan hizmet kalitesinde de önemli değişiklikler meydana gelmektedir. Bu noktada, bir yönetim yaklaşımı olan süreç yönetimi kavramı, hastanelerde konuşulan konular arasına girmeye başlamıştır. Hastanelerin temel görevi olan tedavi hizmetlerinin sürekliliğini sağlayabilmenin yolu, kaynakları doğru ve etkin kullanmaktan geçmektedir. Süreç yönetimi yaklaşımıyla kaynakların etkin ve verimli kullanılması ayrıca hizmet kalitesinin daha yüksek düzeyde sunulması hedeflenmektedir. Süreç yönetimiyle, hastanelerdeki süreçlerin tanımlanması, süreç sorumlularının ve performans göstergelerinin belirlenmesiyle belirli bir hizmet standardına ulaşılması ve süreçlerin iyileştirilmesi hedeflenmektedir. Ayrıca süreç yönetimi yaklaşımı ile organizasyonda bulunan farklı disiplinlerin bir araya gelerek, gri alanların ortadan kalkması da sağlanmaktadır. Kurum kültürünün de süreç yönetimi felsefesini benimsemeye başlamasıyla, süreç iyileştirme çalışmaları da hız kazanacaktır. Bunun yanında tanımlanmış süreçlerin uygulanmasında çeşitli zorluluklarla karşılaşılmaktadır. Bunlardan birincisi çalışanların süreçlerle yönetim yaklaşımına adaptasyonunun zaman almasıdır. Karşılaşılan bir diğer zorluk da hastanelere gelen her bir hastanın o hastaya mahsus ihtiyaçlarının bulunmasıdır. Bireye özgü hizmet verme zorunluluğu yekpare ve bütüncül bir süreç yürütmeyi daha zor hale getirmektedir. Niteliği bakımından sağlık hizmeti, ertelenemez ve öngörülemezdir. Dolayısıyla, hizmetin devamlılığını sağlamak, ihtiyaç duyulan hizmeti gereken zamanda ve istenilen kalitede sunmak için hizmet süreçlerinin doğru analiz edilmesi ve bilimsel verilere dayanarak, profesyonel olarak yönetilmesi gerekmektedir. Süreç yönetiminin hastanelerde uygulanması, yaygınlaştırılması ve sürdürülebilir olması oldukça önemlidir. Süreç yönetimi çalışmalarında karşılaşılan zorlukların aşılabilmesi için, çalışanlara bu konuda yeterli içerik ve sayıda eğitim verilerek farkındalıklarının artması sağlanabilir. Sonuç olarak süreç yönetimi, yukarıda bahsi geçen zorluklar ve bu zorlukları aşmak için gerekli çözüm önerileri de göz önünde bulundurularak, titizlikle yürütülmesi gereken bir yönetim biçimidir. Bu konudaki çalışmaların artmasıyla sahadaki uygulamaların daha verimli hale geleceği düşünülmektedir.

4. Sağlık Sistemlerinde Bilişim Teknolojileri Projeleri Ve Elde Edilen Kazanımlar: T.C. Sağlık Bakanlığı Örneği

Mert Özcan *(Sağlık Bakanlığı)*

Son dönemde özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki toplumsal refah düzeyindeki artış eğilimiyle birlikte, bu ülkelerin nüfus yapısında ve bu yapı içerisindeki yaşam biçimlerinde önemli bir değişim ve dönüşümün oluştuğu gözlemlenmektedir. Yaşlanmakta olan nüfus, yaşam tarzı ile ilişkili kronik hastalıkların artan yükü, hasta merkezli modellerde oluşan kısıtlar, sağlık tesislerine erişim olanaklarındaki sorunlar ve insan kaynağında yaşanan eksiklikler ile sağlık finansmanının etkin yönetimi konusunda tüm Dünyada politika belirleyiciler çeşitli arayışlar içerisine girmektedirler. Özellikle teknolojik gelişmişlik seviyesindeki artışın ivmelendiği bu dönemde, sağlık hizmeti ile ilgili süreçlerin makro boyutta iyileştirilmesi bağlamında bilişim altyapılarından faydalanmak kaçınılmaz hale gelmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin, bilişim teknolojilerinden faydalanarak sağlık hizmet süreçlerini optimize etmeye odaklandığı bu dönemde, T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından da ülke genelinde devreye alınan çok çeşitli bilişim projeleriyle sağlık hizmeti sunumuna ilişkin süreçlerin dijitalleşme yoluyla optimize edilmesine çalışılmaktadır. Bu çalışma kapsamında; sağlık kuruluşlarından toplanan sağlık verilerinin vatandaşlar ve sağlık profesyonelleri tarafından internet ve mobil cihazlar üzerinden erişilebildiği; muayene, tetkik ve tedavilerin nerede yapıldığına bakılmaksızın tüm sağlık bilgilerinin yönetilebildiği, tıbbi özgeçmişlerin tek bir yerden ulaşılabildiği bir kişisel sağlık kaydı sistemi olan e-Nabız ve fonksiyonları; radyolojik tetkiklere ait görüntülere anlık ve sürekli olarak web ortamında erişilmesine, bu görüntülerin raporlanabilmesine, radyologlar arası telekonsültasyon yapılabilmesine, tıbbi görüntü ve raporların kalite açısından değerlendirilebilmesine ve e-Nabız uygulaması üzerinden vatandaşlar ile paylaşılabilmesine olanak sağlayan Teletıp/Teleradyoloji Sistemi; vatandaşların T.C. Sağlık Bakanlığına bağlı hastaneler ile ağız ve diş sağlığı merkezleri ve aile hekimliklerinden randevu alabildikleri bir sistem olan Merkezi Hekim Randevu Sistemi (MHRS); Bakanlığa bağlı sağlık kuruluşlarınca verilen tüm raporların (doğum, engelli, sürücü, istirahat, durum bildirir raporu vb.) elektronik ortamda ve e-imzalı olarak verilmesini sağlamak amacıyla geliştirilen e-Rapor Sistemi; ülke genelindeki sağlık bilişim altyapısının kalite düzeyini yükseltmeye yönelik Bakanlıkça geliştirilen ve entegre edilen ulusal ve uluslararası standartlaştırma projeleri ve Dijital Hastane, Engelsiz Sağlık İletişim Merkezi (ESİM), Mekansal İş Zekası Projesi ile Bakanlıkça geliştirilen diğer sağlık bilişimi projelerinin ülke genelinde devreye alınması neticesinde söz konusu süreçlerde elde edilen iyileştirme sonuçlarının tartışılması amaçlanmaktadır.

CA01

Çarşamba | 11:15 - 12:45 | SALON 6

Enerji Sistemleri İçin Yöneylem Araştırması

Oturum Başkanı : Ayse Selin Kocaman

1. Input Models For Energy Commitment Decisions Of A Renewable Energy System With Storage

Parinaz Toufani *(Bilkent Üniversitesi)*
Emre Nadar
Ayse Selin Kocaman *(Bilkent Üniversitesi)*

Burning resources such as natural gas and oil has significant and long-standing negative effects on public health, environment, and the global climate. These serious impacts of fossil fuels make it more than necessary to shift to the renewable sources of energy. However, for utilizing these sources, we need to deal with their irregular nature by employing hybrid systems. These systems consist of several renewable energy sources and energy storage working simultaneously. To maximize total profit by making the optimal energy commitment decisions in these hybrid systems, we may employ Markov decision processes in which several models such as wind speed and solar radiation models are required as an input. In this study, we found the proper input models of wind speed and solar radiation with the aim of incorporating them into our main optimization problem. In this regard, several statistical models including Dynamic Harmonic Regression, SARIMA, GARCH family, and Unobserved Component models (UCM) are applied and their accuracy has been evaluated by Mean Absolute Error (MAE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). We tested our models on hourly solar radiation data between 1991 and 2010, as well as hourly wind speed data between 2007 and 2012 recorded for Albany, NY.

2. Gerçek Zamanlı Elektrik Piyasasında Depolama Ve Taahhüt Kararları İçin Markov Karar Süreci Yaklaşımı

Ece Çiğdem *(Bilkent Üniversitesi)*
Harun Avcı
Ayse Selin Kocaman *(Bilkent Üniversitesi)*
Emre Nadar

Enerji üretimi ve dağıtımı karmaşık hale geldikçe, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanıldığı temiz enerji sistemlerini tasarlamak ve bu sistemlerin işletiminde karar verme mekanizmaları oluşturmak için yeni matematiksel modellere ve eniyileme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmanın konusu, güneş ve rüzgâr gibi bir yenilenebilir enerji kaynağı ile elektrik üreten bir tesisin, depolama sistemi ile birlikte işletiminde, elektrik piyasalarındaki toplam karlılığını eniyileme probleminin sistemdeki belirsizlikleri doğru ve etkin bir şekilde ele alarak modellenmesi ve analiz edilmesidir. Bu problem, her saat başında bir sonraki saat için taahhütte bulunulan gerçek zamanlı elektrik piyasası altında incelenmiştir. Sunulan problemdeki sistem operatörü, elektrik fiyatı, güneş ışınımı veya rüzgâr hızı belirsizliği altında, bir saat sonra satacağı/alacağı enerji miktarı hakkında bir taahhütte bulunacak ve markete taahhüt ettiği miktardan az ya da çok enerji satması/alması durumunda bir cezalandırma mekanizmasına tabii olacaktır. Taahhüt kararlarına ilaveten, sistem operatörü, güneş ya da rüzgâr enerjisi üretimi ve enerji depolama (bataryayı doldurma/boşaltma) kararlarını da verecektir. Belirtilen problem, Markov karar süreci yaklaşımı ile modellenmiş ve eniyi enerji üretim ve depolama politikaları incelenmiştir. Belirli varsayımlar altında, eniyi değer işlevinin, depolama ve taahhüt kararlarına ortaklaşa bağlı olarak bazı yapısal özellikleri sağladığı gösterilmiştir. Bu bağlamda, depolanacak enerji miktarının, taahhüt miktarına bağlı olarak, bir eşik değer politikası (threshold policy) ile yönetilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

3. Tarımsal Enerji Talebi İçin Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yatırımına Talep Tarafı Katılımının Etkisi

Emin Özyörük *(Bilkent Üniversitesi)*
Ayse Selin Kocaman *(Bilkent Üniversitesi)*
Vijay Modi

Yenilenebilir enerji kaynaklarının etkin kullanımı, karbon emisyonunu ve fosil yakıtlara bağımlılığı azaltmak için çok önemlidir. Ancak, yenilenebilir enerji kaynaklarının aralıklı ve belirsiz olmaları bu kaynaklar ile güvenilir sistemler tasarlanmasını güçleştirmektedir. Bu doğrultuda talep tarafı katılımı programları, talebi arzın kısıtlı olduğu zamanlardan fazla olduğu zamanlara kaydırmayı hedefler ve böylece yenilenebilir enerji kaynaklarının belirsizlik ve aralıklılık etkisi azaltılmaya çalışılır. Bu çalışmada amaç, tarımsal sulama için kullanılan enerji talebini karşılamak üzere kurulacak bir güneş ya da rüzgar enerji sisteminin boyutlandırılması problemine talep tarafı katılımının etkisini incelemektir. Talep tarafı katılımı faaliyetlerinin yenilenebilir enerji sistemlerinin operasyonları üzerindeki etkisini araştıran geniş bir literatür olmasına rağmen, altyapı boyutlandırma ve planlama aşamasında talep tarafı katılımını dikkate alan çalışmaların sayısı sınırlıdır. Bu çalışmalarda da daha çok meskenlere ya da toplam elektrik talebine odaklanılmıştır. Ancak, tarımsal sulama faaliyetlerinden oluşan elektrik talebi diğer talep türlerine göre fazlaca esneklik içermektedir ve talep tarafı katılım programları için ideal bir talep türünü oluşturmaktadır. Bu çalışmada Hindistan'ın Gujarat bölgesinden elde edilen güneş ve rüzgar enerjisi üretimi ve tarımsal elektrik talebi verileri kullanılmıştır. Stokastik programlama modelleri ile talep tarafı katılımın programlarından biri olan yük kaydırma yönteminin, kurulacak güneş ve rüzgar sistemlerinin boyutları üzerindeki etkisi ayrı ayrı gösterilmiştir. Güneş ve tarımsal elektrik talebi arasındaki doğal uyum sebebiyle, yük kaydırma yöntemlerinin rüzgar tesisleri için daha etkili ve yardımcı olduğu gözlenmiştir. Anahtar Kelimeler: Tarımsal enerji talebi, talep yönetimi, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, teşvik miktarı

4. Talep Tarafı Esnekliğinin Fiyatlandırılması Ve Pik Yük Santralleri Kullanımına Etkisi

Meltem Peker *(Bilkent Üniversitesi)*
Özgür Sarhan
Ayse Selin Kocaman *(Bilkent Üniversitesi)*

Yenilenebilir üretimin belirsizliği, arz ve talep tahmini hataları ve öngörülemeyen arıza durumu gibi nedenlerden dolayı gün içerisinde arz-talep dengesizliği oluşabilmektedir. Bu gibi durumlarda talep tarafı katılımı uygulaması, talebi düşürerek veya başka zaman dilimine kaydırarak arz-talep dengesinin yeniden sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Özellikle pik tüketiminin olduğu zaman dilimlerinde genellikle yüksek üretim maliyetine sahip pik yük santrallerinin kullanımını azaltabilmekte ve sistemdeki toplam maliyeti de düşürebilmektedir. Bu nedenlerden dolayı, tüketicilere talep tarafı katılımı uygulamalarında yer almaları için teşvik amaçlı belirli ödemeler yapılmaktadır. Bu çalışmada, tüketicilere yük düşümü ve yük kaydırması için yapılabilecek ödemelerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu ödemelerin belirlenmesi için pik yük santrallerinin üretim maliyetleri referans olarak alınmıştır. Arz ve talep miktarlarına bağlı olarak pik yük santrallerinin kullanılması, yük düşümü ve yük kaydırma alternatiflerini de içeren bir çizelgeleme modeli oluşturulmuştur. Modelde sistemdeki elektrik üretim maliyeti, yük düşüm ve yük kaydırma için verilecek teşvik maliyetlerinin toplamının en aza indirilmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmada, Türkiye'deki mevcut durum incelenerek talep tarafı katılımının gerekliliği ve talep tarafı esnekliğinin artırılma ihtiyacı ortaya çıkarılmıştır. Model, Türkiye için gerçekleşmiş verilerle çalıştırılmış ve talep tarafı katılımının sisteme olan etkisi incelenmiştir. Farklı parametreler ve farklı teşvik fiyatlandırma politikaları altında sonuçlar incelenerek yük düşüm ve yük kaydırma için verilecek teşviklerin, pik yük santrallerin üretim maliyetleri ile değişimi analiz edilmiştir.

CA01

Çarşamba | 11:15 - 12:45 | SALON 7

Özellikli Sağlık Hizmetlerinde Yöneylem Araştırması Uygulamaları

Oturum Başkanı : Hakan TOZAN

1. Böbrek Taşı Tedavi Yöntemlerinin Sağlık Teknolojisi Değerlendirme Çerçevesinde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Değerlendirilmesi

Bilgehan Eren Erol
Beyza Özlem Yılmaz *(İstanbul Medipol üniversitesi)*
Melis Almula Karadayı *(İstanbul Medipol üniversitesi)*
Hakan Tozan *(İstanbul Medipol üniversitesi)*

Böbrek taşı hastalığının görülme sıklığının son 30 yıl içerisinde önemli bir artış göstermesi, bu hastalığın tedavisinde kullanılan teknolojilerin gelişmesine ve yeni tedavi yöntemlerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Alternatif tedavi yöntemlerinin varlığı, hastaları ve sağlık hizmeti sunan paydaşlar için etkili ve maliyeti düşük tedavi yönteminin seçilmesi karar problemini kritik hale getirmiştir. Günümüzde en yaygın kullanılan tedavi yöntemleri "Lazer Litotripsi" (LL) ve "Ekstrakorporeal Şok Dalga Litotripsi" (ESWL) olarak bilinmektedir. Bu teknolojilerin avantajları, dezavantajları, uygulanabilirlikleri ve daha birçok yönü uzmanlar tarafından güncel olarak tartışılmaktadır. Sağlık teknolojilerinin çeşitli yönlerden ele alınıp sistematik bir şekilde değerlendirilmesi anlamına gelen "Sağlık Teknolojisi Değerlendirme" (STD) ülkemizde ihtiyaç duyulan multidisipliner bir işlemdir. Birden fazla kriterin olduğu bir ortamda alternatifler arasından en uygun seçimin yapılmasında ise Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri karar vericiye güçlü ve somut sonuçlar sunmaktadır. Bu doğrultuda, çalışma kapsamında LL ve ESWL böbrek taşı tedavi yöntemleri STD çerçevesinde hem kesin hem de sözel verilerin kullanılmasına olanak sağlayan bulanık hiyerarşik TOPSIS yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Önerilen hiyerarşik değerlendirme yapısı "Teknik & Teknolojik", "Organizasyonel", "Ekonomik","Etik &Yasal & Sosyal" ve "Klinik" boyutları ele alan 5 ana kriter ve ilgili 24 alt kriterden oluşmaktadır. Değerlendirme yapısında kullanılacak olan kriterler ve alt kriterlerin önem derecelerinin belirlenerek, ağırlıklandırılması ve alternatif tedavi yöntemlerinin her bir alt kriter için değerlendirilmesi içlerinde ürolog, nefrolog ve araştırmacıların bulunduğu uzman bir ekip tarafından yapılmıştır.

2. Poliklinik Süreçlerinin Planlanması Ve İyileştirilmesi İçin Benzetim (Simülasyon) Tabanlı Optimizasyon Uygulaması

İrem Düzdar Argun (Düzce Üniversitesi)

Hastane yönetiminde ameliyathanelerin planlanması, hem kaynakların kısıtlı olması hem de acil durumlarda hastanın bekleme süresinin hayatını geri dönüştürülemeyecek derecede olumsuz etkileme olasılığı nedenleriyle yüksek düzeyde belirsizlikler içermektedir. İlk akla gelen bu iki önemli neden hastane yöneticileri için poliklinik planlamasını zorlaştırmakta ve çözüm için büyük maliyetler gerektirmektedir. Bu konu üzerinde çalışılmasının ana nedenlerinin başında insan sağlığı ve hayatı ile yakın ilişki içinde olmasının yanı sıra, bu karmaşık soruna bulunacak çözümün, sağlayacağı yararın gözlemlenebilir, somut ve ölçülebilir olmasıdır. Hastanelerde polikliniklerin bilimsel yöntemlerle etkin ve kolaylıkla planlanabilir olması, öncelikle hasta memnuniyetinin artması, hastane yöneticilerinin ve çalışanlarının iş yüklerinin ve yaşadıkları gerilimin azalması olarak dönecektir. Sağlık hizmetlerinde polikliniklerle ilgili çalışmalarda belirsizlik yüksektir.Gerekli donanımın sağlanmasında oluşacak aksamalar ve muayene sürelerinde yaşanabilen zorunlu değişiklikler kısıtlı olan poliklinik kaynaklarının kullanımında zorluklara neden olmaktadır. Bu koşullarda ana amaç, var olan kaynakları yüksek verimlilikle kullanarak poliklinik bekleme kuyruklarını kısaltarak, yükseltilen verimliliği hasta memnuniyetine dönüştürmek olacaktır. Poliklinik verimliliğini yükseltecek planlama sorununa çözüm üretebilmeyi amaçlayan bu çalışmada veri toplamak için Türkiye'nin büyük, donanımlı ve hizmet talebi ve hasta devri en yüksek polikliniklerinden birisi seçilmiştir. Çalışmanın başlangıcında öncelikle yürürlükteki durum incelenecek ve gerekli veriler (hasta sayıları, muayene süreleri ve sayıları vb.) toplanacak ve anlamlı hale getirilebilmek için analiz edilecektir. Bir sonraki aşamada çalışmakta olan sistemin benzetimi (simulasyon) yapılarak elde edilen bilgilerle toplanan verilerin uyumluluğu test edilecektir. Son aşamada ise, yürürlükteki duruma olası farklı senaryolar uygulanarak verimliliğin nasıl artırılabileceği araştırılacak ve sonuçlar rapor haline getirilecektir.

3. Medikal Turizm Tahminine Bulanık Ve Gri Tahminleme Yöntemleri Yaklaşımı

Duygu Şen (İstanbul Medipol üniversitesi)
Hakan Tozan (İstanbul Medipol üniversitesi)
Melis Almula Karadayı (İstanbul Medipol üniversitesi)

Sağlık turizmi, hastaların sağlık hizmeti almak için ülkeler arası seyahat etmesiyle gerçekleşen turizm türüdür. Tüm dünyada sağlık turizm hareketlerinin büyük bir ivmeyle artmakta ve ülkelere fayda/maliyet açısından diğer turizm türlerine kıyasla çok daha fazla ekonomik faydalar sağlamaktadır. Ülkelerin ekonomik refahına ciddi katkılar yapan bu turizm hareketi, ülkeler arası rekabeti arttırarak her ülkenin bu sektörden daha çok pazar payı elde etmek istemesine sebep olmuştur. Bu çalışmada sağlık turizminin önemli alt başlıklarından biri olan medikal turizm üzerine odaklanılmıştır. Medikal turizm insanların tıbbi tedavi hizmeti alabilmek için bir başka ülkeye gerçekleştirdiği ziyaretler anlamına gelmektedir. Ülkemizde son yıllarda gerek devlet desteği gerekse sağlık kuruluşlarına sağladığı ekonomik faydanın fark edilmesiyle medikal turizme ciddi yatırımlar yapılarak bu alanda önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu durum, dünya turizm hareketlerinde önemli bir paya sahip olan Türkiye'yi medikal turizmde de önde gelen ülkelerden birisi haline getirmiştir. Türkiye'nin bu niş ve gözde pazarda lider ülke olmayı hedeflemesi, güncel medikal turizm hizmetlerinin mevcut etkinliğinin analiz edilerek hizmet kalitesinin arttırılmasına yönelik yeni veya fark yaratacak stratejilerin belirlenmesi gerekliliğini doğurmuştur. Bu doğrultuda, bu çalışma kapsamında İstanbul'da hizmet veren özel bir hastaneye ülkemiz dışından gelen hastaların, gelinen ülkelere göre dağılımından faydalanarak Bulanık Zaman Serileri ve birinci dereceden tek değişkenli Gri Sistem Modeli [GM(1,1)] tahminleme yöntemleri ile önümüzdeki yıllar için tahminlemesi yapılacaktır. Çalışma sonucunda tahminleme yöntemleri ile elde edilen veriler ışığında, uluslararası hastalara hizmet sunulurken ortaya çıkan işgücü gereksiniminin planlanması, işletmenin finansal planlanması, üst yönetimin hastane içi ve dış firmalara ait operasyonlarının planlanması, hasta beklentisinin arttığı ülkelere yönelik yeni stratejilerin geliştirilmesi ve hasta beklentisinin düştüğü ülkeden daha çok hasta çekebilmek için farklılaşmış hizmetler sunulması şeklinde birçok stratejinin belirlenmesine yönelik bir yol haritası elde edilmesi amaçlanmıştır.

4. Çekirdek Sağlık Teknolojisi Değerlendirmesine Bulanık Vıkor Yaklaşımı Ve Litotripsi Üzerine Bir Uygulama

Merve İşler (İstanbul Medipol üniversitesi)
Melis Almula Karadayı (İstanbul Medipol üniversitesi)
Hakan Tozan (İstanbul Medipol üniversitesi)

Hastalıkların tedavisi için geliştirilen yöntemlerin artışı ve sağlık teknolojilerindeki hızlı gelişim sağlık sağlayıcıları ve hastalar tarafından bir karar verme sürecini oluşturmuştur. Sağlıkta bilimsel karar verme aracı olarak bilinen sağlık teknolojisi değerlendirme (STD); bir sağlık teknolojisinin kullanımında güvenlik, klinik etkililik, maliyet, maliyet etkililik, sosyal, yasal, etik ve organizyonel yönleri ile ilgili bilgileri sistematik, şeffaf, tarafsız, etkili bir şekilde özetleyerek karar verme sürecinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Böbrek taşı hastalığının görülme sıklığı son yıllarda önemli derecede artış göstermiştir. Böbrek taşı hastalığı tedavisinde günümüzde en yaygın olarak kullanılan yöntemler "Lazer Litotripsi" (LL) ve "Ekstrakorporeal Şok Dalga Litotripsi" (ESWL) olarak bilinmektedir. Bu iki yöntem arasındaki uygulanabilirlik, maliyet, ulaşılabilirlik ve diğer kriterler açısından farklılıkların STD çerçevesinde çok kriterli karar verme yöntemi olan VIKOR ve Hedef Programlama ile ele alınması çalışmanın konusu olmuştur. Çalışmada STD çerçevesinde yer alan 9 boyut ele alınmıştır. Bu boyutlar sağlık problemi, teknoloji, güvenlik, klinik etkililik, maliyet, etik,

organizasyonel, sosyal ve yasal olmak üzere LL ve ESWL yöntemlerinin çok kriterli karar verme yöntemi altında ele alınmasında kullanılmıştır. Bu çalışma kapsamında HTA Core Model çerçevesinde ele alınması gereken 9 ana değerlendirme kriteri ve ilgili alt kriterlerin ağırlıklandırılması VIKOR ve Hedef Programlama yöntemleri kullanılarak yapılacaktır. Elde edilen sonuçların sağlık sistemlerinin tüm taraflarına (hastalar, sağlık hizmeti sağlayıcıları, sigorta şirketleri/sosyal güvenlik kurumu, vb.) ışık tutması amaçlanmaktadır. Kriter ve alt kriterlerin ayrı ayrı değerlendirilmesi için İstanbul'da özel bir hastanede çalışan uzman hekimlerin görüşleri yapılan yüz yüze görüşmelerde yapılacak olan anket çalışmasıyla alınacaktır. Elde edilen sonuçlar verilen sağlık hizmetini klinik ve kurum düzeyinde iyileştirebilmek adına hastane yönetimi ve hekimler ile paylaşılması planlanmıştır.

CA01

Çarşamba | 11:15 - 12:45 | SALON 8

Stokastik Süreçler ve Uygulamalar

Oturum Başkanı : Tahir KHANİYEV

1. Genel Müdahaleli Yarı-Markov Rasgele Yürüyüş Sürecinin Durağan Karakteristiklerinin Asimtotik Davranışı Üzerine

Tahir Khaniyev (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)

Özlem Ardıç Sevinç

Stok kontrol, matematiksel sigorta, kuyruk teorisi, matematiksel biyoloji, güvenirlilik, stokastik finans ve fizik gibi alanlardaki birçok problem yenileme süreçleri, ödüllü yenilenme süreçleri ve rasgele yürüyüş süreçleri gibi süreçlerle ifade edilebilmektedir. Bu çalışmada, genel müdahaleli yarı-Markov rasgele yürüyüş süreci X(t) incelenmiştir. Literatürde bu süreçlerle ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Ancak bu çalışmalarda müdahaleler genel değildir ve müdahalelerin spesifik dağılımlara sahip olduğu varsayımı yapılmıştır. Khaniyev vd. (2008) müdahalenin üstel dağılımına sahip olduğu durumda yarı-Markov rasgele yürüyüş sürecini incelemişler ve ergodik momentler için asimtotik açılımlar elde etmişlerdir. Aliyev v.d. (2014) ise müdahalenin Weibull dağılımına sahip olduğu varsayımı altında yarı-Markov rasgele yürüyüş sürecini incelemiş ve sürecin durağan karakteristiklerinin asimtotik açılımlarını elde etmişlerdir. Hanalioglu v.d. (2015), Normal dağılımına sahip olduğu durumda yarı-Markov rasgele yürüyüş sürecini ele almışlar ve zayıf yakınsama teoremini ispat etmişlerdir. Genel müdahaleli yarı-Markov rasgele yürüyüş süreci, bu çalışmaların hepsini bir çatı altında toplamaktadır. Böylece, diğer çalışmalar bizim çalışmamızın özel bir durumu haline gelmektedir. Çalışma süresince, temel matematiksel araç olarak asimtotik yöntem kullanılmıştır. Modeli ifade eden X(t) stokastik süreci matematiksel olarak inşa edilmiştir. Bazı koşullar altında, X(t) sürecinin ergodikliği ispatlanmış ve X(t) sürecinin ergodik dağılımının kesin ifadesi bulunmuştur. Sürecin ergodik dağılımı ve durağan karakteristikleri için iki terimli asimptotik açılımlar elde edilmiştir. Sonrasında, zayıf yakınsama teoremi ispat edilmiş ve sürecin ergodik dağılımının limitte yakınsadığı dağılım bulunmuştur.

Kaynaklar [1] Aliyev, R., Kesemen, T., Khaniyev, T., (2014). Some asymptotic results for a semi-Markovian random walk with a special barrier. Pak. J. Statist., 30(3), pp. 411-428. [2] Hanalioglu, Z., Khaniyev, T., Agakishiyev, I., (2015). Weak convergence theorem for the ergodic distribution of a random walk with normal distributed interference of chance. TWMS J. App. Eng. Math., 5(1), pp. 61-73. [3] Khaniyev, T., Kesemen, T., Aliyev, R., Kokangul, A., (2008). Asymptotic expansions for the moments of a semi-Markovian random walk with exponential distributed interference of chance. Statistics and Probability Letters, 78(6), pp. 785-793.

2. Bağımlı Bileşenli Stokastik Süreçler Yöntemi İle Doğrusal Eskiyen Mekaniksel Sistem İçin Yenileme Politikasının Önerilmesi

Aynura Poladova (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)
Salih Tekin
Tahir Khaniyev (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)

Son yıllarda güvenirlik teorisinin birçok problemi stokastik süreçler yardımıyla ifade edilmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada, zamanla doğrusal eskiyen ve önleyici bakım politikası uygulanan bir mekaniksel sistem ele alınmış ve stokastik süreçler yardımıyla incelenmiştir. Başlangıç anında sistemin z¿0 kullanılabilir kaynağa sahip olduğu, çalışır durumdayken bu kaynağın sürekli ve doğrusal biçimde rasgele miktarda (cξ_n) azaldığı varsayılmaktadır. Sistemin ilk çevrimi bir çalışma süresini, diğer çevrimler ise bir bakım veya tamir süresi ile bir çalışma süresini kapsamaktadır. Her çevrimin sonunda sisteme belli bir bakım politikası uygulanarak sistemin kullanılabilir kaynağının rasgele bir miktar (ζ_n) arttığı varsayılmaktadır. Bu çalışmada, sistemin çalışma, bakım veya tamir süresi ile kullanılabilir kaynağındaki iyileşme miktarının genel dağılıma sahip olduğu durum incelenmiştir. Yukarıdaki şekilde değişen bir sistemin herhangi bir t anındaki kullanılabilir kaynak miktarı X(t) bağımlı bileşenli stokastik süreci ile ifade edilmiştir. X(t) bağımlı bileşenli stokastik sürecinin yardımıyla sistemin kullanım ömrü boyunca ihtiyaç duyulan önleyici bakım sayısının beklenen değer ve varyansı için ikiterimli asimptotik sonuçlar elde edilmiş ve sistem için yeni bir değiştirme politikası önerilmiştir. Elde edilen asimptotik sonuçların ve önerilen yenileme politikasının etkinliği simülasyon yoluyla test edilmiştir. Sistemin yaşam süresi boyunca ihtiyaç duyduğu önleyici bakım sayısının beklenen değer ve varyansı için elde edilen asimptotik sonuçların küçük başlangıç değerleri için bile iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Bu nedenle, elde edilen asimptotik sonuçların uygulamada güvenle kullanılabileceği söylenebilir. Anahtar Kelimeler: Doğrusal eskiyen sistemler, Önleyici bakım, Yenileme politikası, Bağımlı bileşenli stokastik süreçler. Kaynaklar [1] Brown, M., Solomon, H., (1975). A second – order approximation for the variance of a renewal-reward process. Stochastic Processes and Applications, 3, pp. 301 – 314. [2] Feller, W., (1971). An Introduction to Probability Theory and Its Applications II. John Wiley, New York. [3] Khaniyev, T.A., (2005). About Moments of Generalized Renewal Process. Transactions of NAS of Azerbaijan, Series of Phy. Tech. AndMth. Sciences, 25(1), pp. 95-100

3. Genelleştirilmiş Yansıtan Bariyerli Rasgele Yürüyüş Sürecinin Ergodik Dağılımı İle İlgili Asimtotik Sonuçlar

Başak Gever (Türk Hava Kurumu Üniversitesi)
Zülfiye Hanalioğlu (Karabük Üniversitesi)
Tahir Khaniyev (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)

Bilindiği üzere rasgele yürüyüş süreçleri kuyruk modelleri, envanter teorisi ve çeşitli sistemlerin güvenirliğinin incelenmesinin yanı sıra, sigorta modelleri, finans matematiği ve ekonometri gibi birçok alanda ortaya çıkmaktadır. Bu alanlarda karşılaşılan problemlerin modellenebilmesi için rasgele yürüyüş süreçlerinin yutan, elastik, tutan, gecikmeli ve yansıtan bariyerli olmaları gibi çeşitli modifikasyonları kullanılmaktadır. Bunlardan özellikle yansıtan bariyerli rasgele yürüyüş süreci kuantum fiziğinde ortaya çıkan problemleri modellemede oldukça yardımcı olmaktadır. Bunun yanı sıra, çeşitli sigorta modelleri ve stok kontrol problemleri de yansıtan bariyerli rasgele yürüyüş süreçleri ile ifade edilebilmektedir. Yansıtan bariyerli rasgele yürüyüş süreçlerinin yukarıda belirtildiği gibi çeşitli uygulama sahalarındaki gerekliliği sebebiyle teorik altyapısı incelenmiş ve birçok analitik sonuç ortaya konmuştur. Ancak, ortaya konan analitik sonuçların matematiksel yapıları nedeniyle pratik olarak kullanımlarının uygun olmadığı anlaşılmıştır. Bu durumda, asimptotik yöntemler yardımıyla yaklaşık sonuçların elde edilmesi planlanmıştır. Sonuç olarak, bu çalışmada genelleştirilmiş yansıtan bariyerli bir rasgele yürüyüş süreci ele alınmış ve belli koşullar altında ergodik olduğu ispat edilmiştir. Daha sonra sürecin ergodik dağılımının ve durağan karakteristiklerinin kesin ifadesi bulunmuştur. Ardındanbu süreç standartlaştırılmış ve standartlaştırılmış sürecin ergodik dağılımı için zayıf yakınsama teoremi ispatlanarak, limitte yakınsadığı dağılım fonksiyonu elde edilmiştir. Ayrıca, bu yakınsamanın hızı da matematiksel olarak incelenerek değerlendirilmiştir. Bunlara ek olarak, asimtotik yöntemler kullanılarak sürecin ergodik dağılımının ilk dört momenti için asimtotik açılımlar ortaya konmuştur. Anahtar Kelimeler: Rasgele yürüyüş süreci, Yansıtan bariyer, Ergodik dağılım, Zayıf yakınsama, Asimtotik açılım. Kaynaklar [1] Aliyev, R., Khaniyev, T., Gever, B., (2016). Weak Convergence Theorem for Ergodic Distribution of a Semi – Markovian Random Walk with a Generalized Reflecting Barrier, Theory of Probability and Its Applications, 60(3), pp. 594 – 605. [2] Khaniyev, T., Gever, B. and Mammadova, Z., (2012). Approximation Formulas for the Ergodic Moments of Gaussian Random Walk with a Reflecting Barrier, Advances in Applied Mathematics and Approximation Theory: Contributions from AMAT 2012, Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, Chapter 13, pp. 219 – 233.

4. Optimal Kapasiteli Ara Stok Modeli İle İlgili İki Bariyerli Rasgele Yürüyüş Sürecinin Sınır Fonksiyonelleri Üzerine

Zülfiye Hanalioğlu (Karabük Üniversitesi)
Başak Gever (Türk Hava Kurumu Üniversitesi)
Tahir Khaniyev (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)

İki bariyerli rasgele yürüyüş süreçleri kuyruk teorisi, stok kontrol, güvenilirlik, sigorta modelleri, risk yönetimi, fizik ve biyoloji gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Literatürde bu konuda yazılan birçok ilginç çalışma mevcuttur (örn., Aliyev ve Khaniyev, Feller, Janssen ve Leeuwarden, vs.). Bu çalışmaların çoğu, elde edilen matematiksel ifadelerin karmaşıklığı nedeniyle uygulama açısından kullanışlı değildir. Bu zorluğu aşmak için bu çalışmada, iki taraflı üstel dağılıma sahip rasgele yürüyüş süreci ele alınmış ve uygulama açısından kullanışlı formüller elde edilmiştir. Şöyle ki, bu çalışmada iki bariyerli bir rasgele yürüyüş sürecinin (X(t)) iki sınır fonksiyoneli (N ve S_N) incelenmiştir. N sınır fonksiyoneli, rasgele yürüyüş sürecinin ilk kez (–a,a) aralığından çıkma anını, S_N sınır fonksiyoneli ise sürecin N anındaki durumunu ifade etmektedir. Bu çalışmada, sürecin N ve S_N sınır fonksiyonelleri, sıçramaların iki taraflı üstel dağılıma sahip olduğu durumda incelenmiştir. Aynı hızda çalışan iki makinenin arasına konulan ara stokun optimal kapasitenin hesaplanmasında N ve S_N sınır fonksiyonellerinin sayısal karakteristiklerinin elde edilmesi önem taşımaktadır. Bu sebeple, rasgele yürüyüş süreçleri için temel özdeşlik ve üstel dağılımın unutkanlık özelliği kullanılarak, N sınır fonksiyonelinin ilk dört momenti ve S_N sınır fonksiyonelinin tüm momentleri için kesin ifadeler elde edilmiştir. Daha sonra, elde edilen momentlerin kesin ifadelerinden yola çıkarak N ve S_N sınır fonksiyonellerinin beklenen değeri, varyansı, standart sapması, değişim katsayısı, çarpıklık ve basıklık katsayıları için kesin ve yaklaşık ifadeler bulunmuştur. Elde edilen kesin ve sade formüller ara stokun optimal kapasitesini bulmak için matematiksel bir altyapı oluşturmaktadır. Anahtar Kelimeler: İki bariyerli rasgele yürüyüş süreci, Sınır fonksiyoneli, İki taraflı üstel dağılım, Temel özdeşlik. Kaynaklar [1] Aliyev R. T. and Khaniyev T. A., 2017, "On the limiting behavior of the characteristic function of the ergodic distribution of the semi-Markov walk with two boundaries". Mathematical Notes, 102(4), pp. 444-454. [2] Feller W., 1971, An Introduction to Probability Theory and Its Applications II. John Wiley, New York, 669 p. [3] Janssen A.J.E.M. and Leeuwarden J.S.H., 2007, "On Lerch's transcendent and the Gaussian random walk". Annals of Applied Probability, 17, pp. 421–439.

CA01

Çarşamba | 11:15 - 12:45 | SALON 9

MAN A.Ş. OTURUMU

Oturum Başkanı : Ebru Çifçi

1. **Proses Planlama**
   Zülal Demirboğa (MAN A.Ş.)
2. **Endüstri 4.0 Uygulamaları**
   Korcan Gündüzalp (MAN A.Ş.)
   Özlem Atik Şafak (MAN A.Ş.)
3. **Gelişmiş Problem Çözme**
   Berna Çelik Öztürk (MAN A.Ş.)
4. **MAN Best Practices**
   Seda Sayılgan (MAN A.Ş.)

Oturum kapsamında yukarıda belirtilen dört konu başlığında MAN.A.Ş.'de Endüstri Mühendisliği gerçek hayat uygulamaları hakkında bilgiler sunulmuş ve uygulama sonuçlarının sağladığı iyileştirmeler örneklerle anlatılmıştır.

Çarşamba 14:45 - 16:15

CA02

Çarşamba | 14:45 - 16:15 | SALON 1

Veri Analizi, Veri Madenciliği

Oturum Başkanı : Pelin Toktaş

1. Havalimanlarının Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Etkinliklerinin Ölçümü

Yunus Eroğlu (İskenderun Teknik Üniversitesi)
Ali Taç (Gaziantep Üniversitesi)
Yağmur Aydemir (Gaziantep Üniversitesi)

Havalimanlarının bulundukları bölgelerde ekonomik gelişimlere, turizm sektörünün gelişmesine, nüfus artışı ve hareketliliğine katkı sağlamasının yanı sıra yeni iş olanaklarını arttırması gibi etkileri de vardır. Bu sebeple havalimanlarının kaynaklarının etkin kullanılıp kullanılmadığının tespiti önem arz etmektedir. Türkiye'de faaliyet gösteren 56 havalimanı mevcuttur. Bu havalimanları sivil veya sivil ve askeri olmak üzere iki farklı statüde hizmet vermektedirler. Ayrıca bu havalimanları trafik tipi bakımından iç hatlara hizmet veren iç ve dış hatlara hizmet veren olarak da kendi içlerinde ayrılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü'nden alınan 2018 ve 2019 yıllarına ait verilere göre Türkiye'de faaliyet gösteren havalimanlarının etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi yöntemi ile ölçmektir. Bu yöntem aynı girdi ve çıktıya sahip olan karar noktaların performansını ölçmek ve değerlendirmek için güçlü bir nicel / analitik araçtır.Bu çalışmada trafik tipine göre katagorilenmiş havalimanlarının kapladığı alanı (metrekare), pist sayısı (adet), pist uzunluğu (metre) ve genişliği, kapı sayısı, otopark kapasitesi ve benzeri parametreler girdi olarak kabul edilmiştir. Taşınan yolcu sayısı ve yük miktarı çıktı olarak alınmıştır. Böylece, düşük etkinliğe sahip havalimanlarının daha etkin olmaları için hangi yatırımlar yapılması gerektiği belirlenebilir. Havalimanların'da atıl kapasite kullanımında dengeleme çalışmaları yapılabilir. İstenilen yolcu veya yük taşıma miktarına ulaşılabilmesi için hangi girdi paramatresine yatırım yapılması gerektiği çıkarımlarında bulunabilir. Bu sayede geleceğin önemli taşımacılık sektörlerinden olan ve aynı zamanda her geçen gün kullanım oranı artış gösteren hava yolu taşımacılığında planlı yatırımların yapılması sağlanabilir.

2. Tip 2 Diyabet Mikrovasküler Ve Makrovasküler Komplikasyonları İçin Sınıflandırma Tabanlı Risk Modeli Geliştirme

Özge Özyazar (Marmara Üniversitesi)
Seniye Ümit Oktay Fırat

Günümüzün gelişen bilişim sistemleri teknolojileri, sağlık kuruluşlarında hasta takip sistemlerinin gelişmesine ve büyük hacimli ham verilerin veri tabanlarında toplanmasına olanak sağlar. Oluşan bu büyük hacimli veri medikal veri madenciliği uygulamalarını yaygınlaştırmıştır. Literatürde, birçok hastalık ile ilgili veri madenciliği çalışmaları mevcuttur, özellikle hastalarla ilgili detaylı verilerin saklanması, hastalığın çeşitli tiplerinin bulunması (tip 1, tip 2, hamilelik diyabeti) ve komplikasyonlarının (mikro-, makro-) çok önemli ve etkilerinin mortalite ve imputasyonlara neden oluşu sebebiyle diyabet hastalığı sağlıkta veri madenciliği uygulamalarının odak konusu olmaktadır. Diyabet hastalığının çeşitlerinden biri olan tip 2 diyabet genellikle yetişkinlerde görülen, insülin direncine bağlı olarak ortaya çıkan kronik bir rahatsızlıktır. Dünya Sağlık Örgütü'nün 2018 yılında yayımladığı raporda, 2016 yılı verilerine göre diyabet hastalığı en önemli 7. mortalite nedeni olarak gösterilmektedir. Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF) 2017 yılı itibari ile dünya çapında yaklaşık olarak 327 milyon diyabet hastasının olduğunu ve bu sayının 2045 yılında 438 milyona ulaşacağını belirtmiştir. IDF ek olarak 212 milyondan fazla yetişkinin tanısı konulmamış diyabet hastalığına sahip olduğunun altını çizmiştir. Tip 2 diyabet doğası gereği sinsi bir hastalıktır. Hastaların çoğu bu komplikasyonlardan bir ya da bir kaçı gözlendiğinde tip 2 diyabet tanısı konulabilmektedir. Bu hem hastalığın kontrol altına alınmasını zorlaştırmakta hem de hasta tedavi maliyetlerini yükseltmektedir. Bu nedenle erken teşhis tekniklerinin oluşturulması ve riskli grupların belirlenmesi çok önemlidir. Bu araştırmada bir üniversite hastanesi, diyabet ve metabolizma kliniğinin verileri kullanılarak tip 2 diyabet hastalığı üzerine çalışılmıştır. Yapılan retrospektif çalışmada 1061 tip 2 diyabetli hastanın demografik verileri (yaş≥18, cinsiyet, diyabet yaşı, hasta takip yılı), biyokimyasal (açlık-tokluk kan şekerleri, HDLK, LDLK, TKoll, TG, GFR, Cr, HbA1c vb.) ve antropometrik verileri (boy, kilo, BMI), insülin kullanımı, özgeçmiş, soygeçmiş, hipertansiyon hastalığı teşhisi, makro ve mikro hastalıkların teşhisi, hastalık süresi ve Charlson komorbidite indeks ölçütü değişken olarak kullanılmıştır. Tıp literatüründen yararlanılarak yeni ölçütler oluşturulmuştur (BMI Derecesi, HbA1c Derecesi, glukoz seviyesi risk derecesi, lipid profili, kreatinin derecesi, albumin derecesi, GFR derecesi). Ham veri, tanımlayıcı istatistik yöntemleri (ortalama, standart sapma, medyan, mod, histogram vb.), kayıp değer analizi ve özellik seçimi adımları izlenerek detaylı bir veri hazırlık sürecinden geçirilip modelleme basamağına hazırlanmıştır. Karar ağacı algoritması ile sınıflandırma yapılarak makrovasküler ve mikrovasküler komplikasyonlar için risk modelleri oluşturmak hedeflenmiştir. Oluşturulan modellerin performansı; duyarlılık (sensitivity), özgünlük (specificity) ve doğruluk (accuracy) parametreleri ile değerlendirilmektedir. Veri analizi ve modellemede SPSS Version 25 ve Rapid Miner 8.0 yazılım programları kullanılmıştır.

3. Havacılık Sektöründe Müşteri İlişkileri Yönetimi Süreçlerinin Analiz Edilmesi Ve Geliştirilmesi

Mustafa Kacan
Seniye Ümit Oktay Fırat

Müşteri ilişkileri yönetimi, firmaların; mevcut müşterilerini ellerinde tutarak bu müşterilerin kendi ürün ve/veya hizmetlerine sadakatlerini artırmayı, var olan ve hedef müşteri kitlesinden temin edilen bilgilerle oluşturulmuş stratejilerle de yeni müşteriler edinmeye dayalı bütün aktivitelerin planlanmasını, organize edilmesini, takip edilmesini ve yönetilmesini amaçlar. Günümüzde değişen ve gelişen piyasa koşulları göz önüne alındığında; hem hizmet hem de üretim alanında faaliyet gösteren firmalar sektörleri içerisinde bulundukları konumun altına düşmemek veya üzerine çıkmak için Müşteri İlişkileri Yönetimi'nin bütün süreçlerini olabilecek en iyi şekilde yürütmek ve bunu yaparken de çağın gereklerine uygun teknolojiyle çalışmalarını desteklemek zorundadırlar. Müşteri İlişkileri Yönetimi'nde öncelikli olarak; işletmeler, bulundukları yeri görmek adına bir fizibilite çalışması yapmaya ihtiyaç duyarlar. Bunun sebebi; stratejilerini belirlemeden ve hayata geçirmeden önce müşterinin işletme ile ilgili algısını, sahiplenme derecesini ve işletmenin müşteri tercihi açısından başarılı sayılabilecek bir süreklilik sağlayıp sağlamadığını tespit edebilmektir. Strateji belirleme sürecinin sağlıklı işleyebilmesi ve sonuçlandırılabilmesi için işletmelerin kendilerine net hedefler koyması gerekir. Bu hedefler; operasyonel mükemmellik, üretilen ürünün veya verilen hizmetin kalitesinde liderlik, müşteri sadakatinin en yüksek oranda tutulması olarak belirlenmiştir. Bütün seviyelerde (küçük-orta-büyük ölçekli işletmelerde) müşteri ilişkileri yönetimi süreçleri maliyetli, zahmetli, zaman alan, önemli ölçüde iş gücü ve çaba sarf ettiren, yapılan yatırımların her zaman kısa vadede dönüşünün sağlanamadığı ve özellikle son yıllarda ciddi anlamda maliyetli bir teknolojik altyapıya ihtiyaç duyulan süreçlerdir. İşletmelerin müşteri ilişkileri yönetimi

süreçlerinin tüm bu özelliklerini dikkate alarak, süreci; başından sonuna dek iyi bir stratejik planlamayla, organizasyonel görevlendirmeyle, kalifiye iş gücü ve teknolojik altyapı ile ilgili eksikliklerini gidererek kararlı, sabırlı, istikrarlı ve tutarlı bir şekilde başlatıp, takip edip, sonuçlandırması gerekmektedir. Müşteri İlişkileri Yönetimi çalışmaları sayesinde işletmeler; müşterilerinin işletmeye yönelik olumlu veya olumsuz algılarını, mevcut müşterilerinin profillerini, müşteri ilişkilerinde ve müşterilerinin beklentilerini gerçekleştirme noktasında zayıf ve güçlü taraflarını analiz ederek geleceğe dönük stratejilerini belirlerler ve bu stratejilerin planlanması, organize edilmesi ve uygulanması sayesinde mevcut müşterinin sadakatini, kendi ürününe veya sağladığı hizmete bağlılığını artırır, yeni müşteriler edinirler. Tüm bunların sonucunda; mümkün olan ölçülerde maliyetlerini azaltıp, kârlılıklarını ve ürün/ hizmet kalitelerini artırarak pazarda rakiplerine oranla daha avantajı bir pozisyona gelirler. Son yıllarda giderek daha da önemli hale gelen müşteri ilişkileri yönetimi için; işletmeler, müşterinin mevcut taleplerini, olası beklentilerini, kendilerini veya rakiplerini tercih etme sebeplerini, kendilerinin ve rakiplerinin tercih edilme sıklıklarını, müşteri sayısındaki artma ve azalmaları nitel ve nicel metotlarla saptamak için; yüz yüze doğrudan görüşme, telefonla arama, internet üzerinden online görüşme, internet üzerinden çevrim dışı haberleşme ve mesajlaşma kanallarını kullanarak müşterileri ile ilgili bir veri tabanı hazırlarlar. Bu bilgiler ışığında hazırlanan çalışmada; Türkiye'de havacılık sektörü içerisinde önemli bir rol oynayan bir havayolu firmasının mevcut iç müşterileri ile iletişime geçilerek elde edilen veriler üzerinden firmanın Müşteri İlişkileri Yönetimi süreçlerinde mevcut performansının ortaya konulmasının yanında bu performansı besleyen Operasyonel Mükemmellik, Ürün/Hizmet Liderliği ve Müşteri Sadakati kriterlerinin ayrı ayrı Müşteri İlişkileri Yönetimi süreçlerine olan katkıları ve bu kriterlerin birbirleriyle olan ilişkileri ortaya konulmuştur.

CA02

Çarşamba | 14:45 - 16:15 | SALON 2

Bulanık Mantık

Oturum Başkanı : Emel K. KANDEMİR

1. Fuzzy Logic For Risk Assessment Of Skin Diseases

İsmail Canoğlu (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Emel Kuruoğlu Kandemir (Dokuz Eylül Üniversitesi)

Nowadays there are many skin diseases defined in the literature. While it is so easy to observe them, there may be some problems in the diagnosis. Mole, which is defined as a pigmented spot, mark, or small permanent protuberance on the human body, can be simply split into benign and malignant. Malignant mole is called a Melanoma. One of these observable diseases is melanoma-induced skin cancer. Early diagnosis is very important for this cancer, which is easy to treat if diagnosed. Imprecise and deficient sensory information, which provided by perceptive organs, are explained by the human brain. A structured calculus to make an effort such information linguistically is provided by Fuzzy Set Theory. It makes numerical computation by using linguistic labels laid down as a condition by membership functions. Furthermore, a fuzzy if-then rules selection forms the basic component of a Fuzzy Inference System (FIS). FIS can be defined as effectively modelling human expertise in a specific application. In this study, fuzzy logic decision making system for risk assessment of melanoma have been designed. The basis of the study is working on inputs (ABCD of melanoma), which gets from skin images. Inputs or ABCD of melanoma symbolize (A)symmetry, (B)order, (C)olor and (D)iameter. The reference values of inputs would be obtained from the specialist. Next stages, the data, which will be obtained by image processing, will supply input values of designed system. In conclusion, the aim of this study is to perform the risk assessment of melanoma by using designed the FIS in the most sensitive way.

2. Kalp Seslerinin Bulanık Filtrelenmesi

İlker Murad (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Mehmet Dinç
İsmail Canoğlu (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Emel Kuruoğlu Kandemir (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Vildan Mevsim

Literatürde stetoskop ile kaydedilip dijital sinyale dönüştürülebilen kalp sesine fonokardiyogram (PCG/ phonocardiogram) denir. Kalp sesleri ve üfürümlerinin kardiyak döngü ile eşleştirilerek değerlendirilmesine olanak tanır. Kompleks, durağan olmayan bu sinyaller kalp atımı sonucu meydana gelmekle beraber kalp hastalıklarının tespiti için önemli bilgiler içerir. PCG kayıtları dört tane kalp sesi bileşeninden (S1, S2, S3 ve S4) meydana gelebilir. Normal kalbin belli başlı iki sesi, temel kalp sesleri olarak da adlandırılan, birinci ve ikinci kalp sesleri (S1 ve S2), herhangi bir hastalığa sahip olmayan her kalpten duyulabilir. Bu sesler kalpteki kapakçıkların kapanıp açılması sonucu oluşur. S1'in başlangıcı ile S2'nin başlangıcı arasında kalan bölge sistol (kalbin kasılması) olarak adlandırılır. S2'nin başlangıcı ve diğer döngüdeki S1'in başlangıcı arasında kalan bölge ise diyastol (kalbin genişlemesi) olarak adlandırılır. S1 ve S2'ye ek olarak üçüncü (S3) ve dördüncü kalp sesi (S4) belirlenir. S3 ve S4 normal kişilerde görülebilir veya patolojik süreçlerle ilişkilendirilebilir. Kalp sesleri bazı hastalıklar için ayırıcı tanıda kullanılan hastalık bulgularıdır. Kalp sesi ve hızındaki değişiklikler normal olabileceği gibi bir hastalık belirtisi de olabilir. Kalp yetmezliklerinde, doğumsal kalp hastalıklarında, kalp kapakçık yetmezliklerinde, koroner kalp hastalıklarında kalp sesinin dinlenilmesi önemlidir. İnsan beyni, algısal organların sağladığı kesin ve eksik duyusal bilgileri yorumlar. Bu bilgilerden biri olan PCG, alanında uzman doktorlar tarafından yorumlanıp çıkarımı yapılır. Yapılan çalışmada PCG verilerinin gürültüsünü gidermek amaçlı ham kayıt verisine fourier filtresi, medyan filtresi ve bulanık medyan filtresi uygulanmaktadır. Sonrasında bu filtrelerden elde edilen çıktılar karşılaştırılıp kalp seslerine dair bulanık modelli çıkarım yapılmaktadır. Bilgisayar bilimi ve teknolojisi sürekli gelişmekte ve hızla ilerlemektedir. Dolayısıyla bulanık mantık modeli kullanılan bu sistem, PCG verisini yorumlayarak kalp sesleri hakkında karar vermeye yardımcı olabilecek bir aşama olarak tasarlanmıştır. İleri çalışmalarda, PCG verisi kullanılarak bulanık sınıflama ile hastalık tanısına yardımcı bir karar destek sistemi oluşturulması planlanmaktadır.

3. Fuzzy Model For Prediction Of Health Insurance Premium

Osman Eren (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Emel Kuruoğlu Kandemir (Dokuz Eylül Üniversitesi)

Objective: Individual private health insurance is a personalized plan for the insured person to provide health expenses as a result of illnesses and accidents. Individual private insurance has a special importance in all health insurance companies in the insurance sector. All insurance companies use their own methods and techniques to create health insurance premiums. In the individual health insurance premium, the parameters should be determined appropriately for the premium prediction.

These parameters are calculated by using different methods and methods in the calculation of premiums by the premium calculation health insurance companies. The aim of this study is to predict individual health insurance premiums with real data. Method: In this study, the necessary variables are determined to be able to predict health insurance premiums in actuarial science. These variables are the provincial population density, the level of the hospital network and the health status indicator depending on the insured statement. Individual health insurance premium prediction is made by using two different fuzzy regression models depending on gender and the results are compared. Result: As a result, in this study, individual health insurance premium is predicted by using fuzzy regression method. Coefficients found in the fuzzy regression model were developed. In this way, the insured will be able to offer maximum benefit when paying less premiums. In addition, this model will be compared to other models with new variables and updated coefficients.

4. Nüfus Modellemesi Ve Tahmini İçin Bulanık Bir Yöntem

Duygun Fatih Demirel (Yeditepe Üniversitesi)
Melek Başak

İnsan nüfusu modellemesi ve tahmini kalkınma planları ile ekonomi, güvenlik, eğitim, sağlık, şehirleşme ve hizmet sistemleri ile ilgili kararların verilmesinde oldukça önemli bir yer teşkil etmektedir. Bu bağlamda, geleceğe dönük yaşa bağlı nüfus tahminlerinin özel teşebbüs ve kamu kaynaklarının gelecek nüfusa aktarımı ve dağıtımını şekillendiren politikaları etkilediği açıktır. Literatürde nüfus tahminleri genel olarak üç temel demografik unsur olarak ifade edilen ölüm, doğum ve göç değerlerinin deterministik ve stokastik yöntemlerle modellenmesine dayanır. Ancak, hem deterministik hem de stokastik modellerin karşılanması zor olan bir takım varsayımlara dayandıkları bilinmektedir. Bu çalışmada nüfus modellemesi ve tahmininde karşılaşılan güçlükleri ortadan kaldırmaya yönelik bulanık bir yöntem önerilmiştir. Önerilen yöntemde yaşa ve cinsiyete bağlı ölüm ve doğum oranları ile göç değerleri bulanık, iki seviyeli bir demografik modelle tahmin edilmekte; bu tahmin değerleri de genel bir bulanık nüfus modelinde birleştilerek yaşa ve cinsiyete göre gelecek nüfus kestirilmektedir. Yöntem kapsamında demografik unsurların modellemek amacıyla bulanık regresyon ve tekil değer ayrışımının yanı sıra kısıtsız doğrusal olmayan programlama ve hiyerarşik kümeleme teknikleri kullanılmaktadır. Ayrıca, modele gömülü olan iki seviyeli yapı ile nüfusu tahmin edilmek istenilen ülkenin ya da bölgenin genel özellikleri ve ortak demografik davranışlar sergileyen farklı yaş gruplarının demografik veriler üzerine etkileri birlikte modellenmekte ve gelecek dönemlere ait demografik unsurlar ve nüfus değerleri Bayezyen bir yaklaşımla zaman serisi modelleri kullanılarak tahmin edilmektedir. Önerilen yöntem Finlandiya'ya ait ölüm, doğum ve göç verileri üzerine uygulanmıştır. Sayısal bulgular, önerilen bulanık yöntemin yaşa bağlı demografik unsurlar ve nüfus değerlerini modellemek ve tahmin etmek için etkili bir yöntem olabileceğini ortaya koymaktadır.

CA02

Çarşamba | 14:45 - 16:15 | SALON 3

Bulanık Mantık & Karar Analizi

Oturum Başkanı : Özlem Testik

1. Hastane Yeri Seçiminde Küresel Bulanık Topsıs Yöntemi

Fatma Kutlu Gündoğdu (İstanbul Kültür Üniversitesi)
Cengiz Kahraman

Sezgisel bulanık kümeler (IFS), Pisagor bulanık kümeleri (PFS) ve nötrosofik kümeler (NS) gibi sıradan bulanık kümelerin üç boyutlu uzantıları, uzmanların kararlarını daha bilgilendirici ve açık bir şekilde tanımlamalarını amaçlamaktadır. Diğer bulanık kümelerden bazı temel farklılıklar içeren üç boyutlu küresel bulanık kümelerin (SFS) tanıtımı literatüre kazandırılmıştır (Kutlu Gündoğdu & Kahraman, 2018). Küresel bulanık kümeler (SFS) adı verilen yeni bulanık kümeler, karar vericiler için daha geniş bir tercih alanı sağlar ve karar vericiler, bir kritere göre alternatif hakkındaki kararsızlık derecelerini de üyelik ve üyesizlik derecelerinden bağımsız olarak tanımlayabilirler. Küresel bulanık kümelerin teorik temeli, Pisagor bulanık kümelerin daha geniş alan yaklaşımına ve nötrosofik kümelerin kararsızlığı bağımsız olarak tanımlama varsayımına dayanmaktadır. Küresel bulanık kümeler bu iki yaklaşımı da tek bir teoride bir araya getirir. Aritmetik işlemler ve yığıştırma operatörleri literatürde daha önce verilmiştir. Çok ölçütlü karar verme problemlerinde sıklıkla kullanılan uzaklık ölçümüne dayalı klasik TOPSIS metodu yerine daha geniş bir tercih alanını ve kararsızlık derecelerini de hesaba katan küresel bulanık kümeler temelli TOPSIS (SF-TOPSIS) metodu kullanılacaktır. Bu yöntem küresel bulanık kümeleri literatüre kazandıran kişiler tarafından daha önce önerilmiştir. Bununla birlikte, henüz sağlık sektöründe uygulamaları literatürde yer almamaktadır. Bu çalışmada, küresel bulanık kümeler temelli TOPSIS metodu kullanılarak birden fazla uzman, pek çok ölçüt ve alternatif göz önüne alınarak hastane yer seçimi problemine bir çözüm sunulacaktır.

2. Hava Aracı Tasarımında İş Yükünün Bulanık Mantık İle Tahmin Edilmesi

Cenk Karakuz (Hacettepe Üniversitesi)
Özlem Testik (Hacettepe Üniversitesi)

Hava aracı; havanın etkisi ile havada asılı kalabilen, taşıma kapasitesine sahip her türlü uçan araç olarak ifade edilebilir. Hava araçları genel olarak gövde, kanat, kuyruk, kokpit ve hava aracının manevra kabiliyetini sağlayan hareketli bileşenlerden oluşmaktadır. Hava aracı tasarım kabiliyetine sahip olmak, bu bileşenlerin optimal zaman ve maliyet altında üretilmesini desteklemektedir. Hava aracı tasarım faaliyeti aracın tipine, askeri veya sivil oluşuna, üretim amacına (savunma, yolcu, kargo, vb.) ve müşteri beklentilerine göre değişiklik gösterebilir. Bunun yanında, yapıları itibari ile kompleks ürünler olması, bir hava aracının tasarım faaliyeti için beklenen iş yükü tahminini güçleştirmektedir. Hava aracı tasarım süreci genel olarak üç ana fazdan oluşmaktadır. Bunlar; konsept tasarım, ön tasarım ve kritik tasarım evreleridir. Bu evrelerde farklı disiplinlerden tasarım personeli ile, müşteri gereksinimlerine göre hava aracına ait birçok sistem ve alt sistemlerin tasarım faaliyetleri yürütülmektedir. Tasarım faaliyeti sürecinde, tasarlanan her bir parça veya sistem için çok fazla tekrarlanan çalışma olabilmektedir. Süreci etkileyen faktörler arttıkça her bir faaliyetteki iş hacminin büyüklüğü ve zamanının tahmin edilmesi de bir o kadar zorlaşmaktadır. Müşteri gereksinimlerinin değişmesi, yinelenen işler, personel tecrübe eksikliği gibi faktörler, tasarım sürecini etkileyebileceği gibi, ihtiyaç duyulan iş yükünde de artışa neden olabilecektir. Tasarım projelerinde tahmin edilmesi amaçlanan iş yükü, zaman zaman kesin olmayan ya da eksik bilgiye dayalı olmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada, iş yükünün tahmini için bulanık mantık temelli bir model önerilmektedir. Oluşturulan bulanık çıkarım sistemi ile, hava aracı tasarımında "bulanık" olarak kabul edilebilecek bileşenler modellenecek ve ileriki tasarım modellerinde kullanılabilecek genel bir model önerilecektir.

3. Bulanık Çok Amaçlı Doğrusal Olmayan Programlama Problemlerinin Çeşitli Üyelik Fonksiyonları Altında İncelenmesi : Yeşil Tedarik Zinciri Örneği

Özlem Akarçay (Selçuk Üniversitesi)
Nimet Yapıcı Pehlivan

Gerçek hayat problemlerinde belirsizlik içeren durumlar mevcut olduğunda kullanılan bulanık kümeler ilk olarak Zadeh(1965) tarafından önerilmiş ve çeşitli karar verme problemlerine uygulanmıştır. Karar verme problemlerinde, amaç fonksiyonları ve kısıtlar her zaman doğrusal olarak ifade edilememektedir. Bu gibi durumlarda, ele alınan problemler doğrusal olmayan programlama modelleri ile ifade edilmektedir. Bulanık çok amaçlı programlama modelleri, birden fazla amaç fonksiyonu ve bu amaç fonksiyonlarının ve/veya kısıtların bulanık ifadeler içerdiği problemlerdir. Bulanık çok amaçlı programlama modellerinin çözümünde kullanılan üyelik fonksiyonları karar verme aşamasında büyük öneme sahiptir. Bu tür problemler için uygun modelin oluşturulması kadar, uygun üyelik fonksiyonun araştırılması da oldukça önemlidir. Bu çalışmada, bulanık parametreler içeren yeşil tedarik zinciri modeli önerilmiştir. Önerilen model, hem ulaştırma maliyetlerinin hem ulaştırma sırasında iki farklı aracın ortaya çıkardığı CO2 emisyon miktarlarının minimize edildiği ve doğrusal olmayan kısıtlar içeren bulanık çok amaçlı doğrusal olmayan programlama modelidir. Ele alınan modelde, ilk olarak amaç fonksiyonları aynı kısıtlar altında ayrı ayrı çözülmüştür. Bulunan optimal çözüm değerlerinden yararlanarak bir ödünleşim matrisi oluşturulmuştur. Ödünleşim matrisinde yer alan amaç fonksiyonu değerlerinden yararlanarak, Zimmerman'ın Min-Max yaklaşımında doğrusal üyelik fonksiyonlarından üçgensel üyelik fonksiyonu doğrusal olmayan üyelik fonksiyonlarından hiperbolik ve üstel üyelik fonksiyonları ele alınmıştır. Çözüm sonucunda, araç türlerine bağlı olarak tedarikçilerden fabrikalara, fabrikalardan dağıtım merkezlerine, dağıtım merkezlerinden müşterilere taşınacak ürün miktarları belirlenmiştir. Ele alınan üyelik fonksiyonları için elde edilen optimal çözümler karşılaştırıldığında, hiperbolik üyelik fonksiyonu kullanılarak elde edilen optimal çözümün daha iyi olduğu görülmüştür.

4. Analitik Hiyerarşi Sürecine Dayalı Topsıs Ve Vikor Yöntemleri İle Bir Spor Ürünleri Perakendecisi İçin Mağaza Yeri Seçimi

Yeliz Çotoy
Ozay Özaydin (Doğuş Üniversitesi)

Perakende sektöründe mağaza yeri taklit edilmesi zor ve önemli bir rekabet üstünlüğü sağladığından dolayı doğru mağaza yerlerinin belirlenmesi kritik bir problem olarak şirketlerin karşısına çıkmaktadır. Şirketler ise pazarlama faaliyetlerini geliştirmek ve desteklemek adına bir takım analizler yaparlar. Her türlü pazarlama faaliyetini desteklemek için, coğrafi ve demografik bilgilerin analiz edilmesi ve coğrafi verilerin ışığında gerekli aksiyonların alınmasına Coğrafi Pazarlama, yani "Geo Marketing" denir. Bu kapsamda öncelikle perakende sektörü ve ardından ait olduğu spor sektörü incelenmiş ve son durumlarına yer verilmiştir. Decathlon ve Decathlon Türkiye analiz edilmiş ve stratejiler oluşturulmuştur. Decathlon Türkiye' nin şirket içindeki tüm süreçleri incelenmiştir. Bu çalışmada hizmet sektörü için Türkiye'de günümüz perakende sektörüne öncülük yapan bir firmada gerçek bir uygulama problemi olan mağaza yeri seçimi problemi ele alınmış ve problemin kök-nedenine gidilmiştir. Problemin çözüm aşamasında AHP kriter ağırlıklandırmalı TOPSIS ve VIKOR çok kriterli karar verme yöntemlerinden faydalanılmıştır. Firma yetkililerinin politikasına göre belirlenen 29 il arasından mağaza açılmasına karar verebilmek için, belirlenen kriterlerin ağırlıklarına göre şehirlerin sıralaması yapılmıştır. Uzman görüşleri alınarak, perakende sektöründe mağaza açma kararını etkileyen kriterler, müşteri potansiyeli yüksek ve çevre koşulları açısından il gelişmişlik endeksi yüksek olan yerler olarak tanımlanmıştır. AHP yöntemi ile kriterlerin ikili karşılaştırmaları sonucunda ağırlıkları belirtilmiştir. Kriterler arasından en yüksek ağırlığa sahip olanların; satın alma gücü, rakip firmalar, şehrin nüfusu ve o şehirde bulunan AVM'lerin alanı olduğu ortaya çıkmıştır. Bütün kriterler fayda kriteri olarak tanımlanmıştır. Bu 14 kriter AHP yöntemi ile sırasıyla, 0.192, 0.164 , 0.138 ve 0.112 gibi göreli önem dereceleri ile ağırlıklandırılmıştır. AHP yönteminde elde edilen kriter ağırlıkları TOPSIS ve VIKOR yöntemlerinde kullanılarak ideal çözüme en yakına ulaşmak amaçlanmıştır.

CA02

Çarşamba | 14:45 - 16:15 | SALON 4

Çizelgeleme

Oturum Başkanı : Tusan Derya

1. Gezgin Satıcı Problemi Modelleme Yaklaşımlarının Robotlu Esnek İmalat Hücrelerinin Döngülü Çizelgeleme Problemlerinin Modellenmesinde Kullanımı

Hüseyin Güden (Doğu Akdeniz Üniversitesi)
Mazyar Ghadiri Nejad
Gergely Kovács
Béla Vizvári

Robotlu Esnek İmalat Hücreleri, ürünleri belirli standartlarda ve yüksek hızla üretmek üzere kullanılmaktadır. Genellikle böyle bir hücrede belli sayıda bilgisayar kontrollü makine, bir girdi stok alanı, bir çıktı stok alanı, bir robot ve hücreyi kontrol eden merkezi bir bilgisayar vardır. Bu çalışmada ele alınan hücrede robot aynı anda sadece tek parça taşıyabilir. Parçalar üzerindeki tüm işlemler bütün makineler ile yapılabilmektedir; işlenmemiş bir parçanın paralel makinelerden sadece birinde işlem görmesi yeterlidir. Robot işlenmemiş parçaları girdi stok alanından alır, makinelere taşır ve yükler; makineler imalat işlemlerini gerçekleştirir; robot makinelerden bitmiş ürünleri alır, çıktı stok alanına taşır ve yerleştirir. Sistem aynı parçalardan uzun süre üretmesi durumunda döngülü bir çizelgeyi tekrarlar. Bu çalışmada varsayılan döngülü çizelgede her bir döngüde her bir makine bir parçayı işler. Dolayısıyla, bir döngüde robot tek tek olmak üzere makine sayısı kadar işlenmemiş parçayı alır, makinelere taşır ve yükler, makinelerden alır ve çıktı stok alanına yerleştirir. Bir makinede bir parçanın işlemi devam ederken robot diğer makinelerin ve parçaların yükleme/boşaltma işlemlerini yapabilir. Robot bir makinedeki parçayı almak için makineye gittiğinde o parçanın işlemi henüz bitmemiş ise bitene kadar orada bekler. Sistemin verimliliği döngü süresine, döngü süresi ise robotun faaliyetlerinin sırasına ve makine işlem sürelerine bağlıdır. Dolayısıyla, döngü süresini en küçüklemek için işlem sürelerini de dikkate alarak robotun faaliyetlerinin sıralanması önemli bir çizelgeleme problemi olarak ortaya çıkar. Bu çalışmada bu problemin Gezgin Satıcı Problemi ile benzerlikleri ve farklılıkları irdelenmiştir. Gezgin Satıcı Probleminin temel modelleme yaklaşımlarından Dantzig-Fulkerson-Johnson (DFJ), Miller-Tucker-Zemlin (MTZ), Vajda'nın n-basamak ve serim akış yaklaşımlarının bahsedilen problem üzerinde uygulanabilirlikleri ele alınmıştır. DFJ yaklaşımı uyarlanamamakla birlikte diğer üç yaklaşım

uyarlanabilmiştir. Geliştirilen modellerin performansları çeşitli sayısal örnekler üzerinden değerlendirilmiştir.

2. Yerde Kalan Uçakların Yeniden Çizelgeleme Problemi İçin Bütünleşik Bir Yaklaşım

Yücel Naz Yetimoğlu (Bilkent Üniversitesi)
M. Selim Aktürk

Hava yolu şirketlerine ait bazı uçaklar olumsuz hava koşulları ve planlanmış bakımların beklenmedik şekilde uzaması sonucunda yerde kalmaktadır. Uçağın yerde kalmasıyla söz konusu uçağa atanmış olan uçuşlar gerçekleştirilememekte ve bu durum yolcu aksamalarını beraberinde getirmektedir. Bu gibi aksaklıklar karşısında uçuşların kalkış saatleri ve seyir süreleri yeniden belirlenebilir, uçak atamalarında değişim yapılabilir veya uçuşlar iptal edilebilir. Bu eylemler ile uçak çizelgelerinin onarımı sağlanmaktadır. Bunun yanı sıra hava yolu operasyon kontrol merkezleri yolcu çizelgelerinin onarımından da sorumlu tutulmaktadır. Literatürde önce uçak, devamında ise yolcu çizelgelerini onaran ardışık yaklaşımlar üzerinde durulmuştur. Bu ardışık yöntemlerden doğan yüksek maliyet bütünleşik bir yaklaşım geliştirme ihtiyacını beraberinde getirmiştir. Bu çalışmada ise aksaklık ve onarım maliyetini en aza indirgemeyi hedefleyen ve yolcuları bireysel olarak ele alıp gerçekçi bir maliyet hesabı yapan iki aşamalı bütünleşik bir yaklaşım geliştirilmiştir. İlk aşamada uçuşlar için kalkış zaman, atama ve seyir süresi kararlarını veren karmaşık tam sayılı doğrusal olmayan bir matematiksel model çözülmektedir. Değişken seyir sürelerine bağlı olarak hesaplanan yakıt tüketimi ve karbondioksit emisyonu amaç fonksiyonundaki doğrusal olmayan ögelerdir. İkinci aşamada ise uçakların doluluk oranı ve kapasite kısıtları altında her yolcuyu bireysel olarak değerlendirilip onarım kararı veren bir yolcu onarım algoritması çalıştırılmaktadır. Algoritmanın çıktılarına bağlı olarak matematiksel modelde değişkenler sabitlenerek bir döngü oluşturulmuştur. Geliştirilen bütünleşik yaklaşımın verdiği çözüm ile yerde kalan uçağın tüm uçuşlarının iptal edildiği temel çözüm karşılaştırıldığında maliyetin azaldığı ve onarılan yolcu sayısının arttığı gözlemlenmiştir. (TÜBITAK Proje No. 116M542)

3. Yeni Uçuşların Mevcut Havayolu Uçuş Çizelgesine Eklenmesi

Özge Şafak (Bilkent Üniversitesi)
Alper Atamturk
M. Selim Aktürk

Bu çalışmamızda, yeni uçuşları mevcut uçuş çizelgesine ekleyebilmek için özgün iki farklı yöntem önermekteyiz. Birinci yaklaşımımızda uçağın hızını artırıp uçuşların sürelerini kısaltarak, eklenecek olan yeni uçuşlar için mevcut çizelgede yer açmaktayız. Bu yaklaşımımızın önemli katkılarından biri ise uçak hızının arttırılmasından doğan yakıt tüketim ve emisyon salınım artışı ile uçuş sürelerini kısaltmanın sağladığı esneklik arasındaki ödünleşmeyi ele almak. İkinci özgün yaklaşımımızda ise uçak hızının ayarlanabilirliğinin avantajına ilave olarak yakıt tüketimini ve emisyon salınımını azaltmak için; hali hazırda atanmış olan uçakların yakıt verimliliğine göre uçuşlar arasında yer değiştirmelerine olanak sağlayan ek bir mekanizma sunuyoruz. Bu yöntem birinci yaklaşıma göre yakıt tüketimini ve emisyon salınımını önemli ölçüde azaltıp daha karlı bir çizelge oluştururken, doğrusal olmayan yakıt tüketim ve emisyon salınım fonksiyonu ile 0-1 tipli uçakların uçuşlar arasında yer değiştirme kararları optimizasyon probleminin çözümünü oldukça zorlaştırmaktadır. Zorlukların üstesinden etkili bir şekilde gelebilmek için, güçlü karma tamsayılı ikinci dereceden konik formülasyon önermekteyiz. Daha sonra bu formülasyonda yer alan mantıksal kısıtları daha güçlü McCormick eşitsizleri ile yeniden formüle ederek, bu formülasyonu daha da geliştirmekteyiz. Güçlendirilen ve geliştirilen bu formülasyon ile Amerika'ya ait büyük bir havayolu şirketinin 300 uçuşunun yer aldığı mevcut çizelge üzerinde problemleri makül çözüm süreleri içerisinde optimal olarak çözebilmekteyiz. TUBITAK Proje Numarası 116M542, 2214

4. Özdeş Paralel Makinelerde Sipariş Kabul Ve Çizelgeleme Problemi İçin Önerilen Yeni Matematiksel Model

Papatya Sevgin Bıçakcı (Başkent Üniversitesi)
İmdat Kara

Geleneksel çizelgeleme problemlerinin aksine, sipariş kabul ve çizelgeleme probleminde her işin mutlaka yapılması koşulu bulunmamaktadır. Özellikle siparişe göre üretim yapan işletmelerde, kapasite kısıtı ve müşterilerin talep ettiği teslim tarihleri olması nedeniyle bazı işlerin kabul edilememesi söz konusudur. Bu nedenle, elde edilen kazancı enbüyükleyecek şekilde işlerin seçilmesi ve sıralanması problemlerini aynı anda dikkate almak gerekir. Sipariş kabul ve çizelgeleme probleminde, kabul edilecek işlerin seçilmesi ve sıralanması problemlerine eş zamanlı olarak çözüm aranmaktadır. Tek makinede sipariş kabul ve çizelgeleme problemi ve bunun özel durumları halen güncelliğini korumaktadır. Ancak, problemin özdeş paralel makineler durumunun kaynaklarda yeterince ele alınmadığı görülmüştür. Kaynaklarda, sıra-bağımlı hazırlık sürelerini dikkate alan fakat en erken başlama zamanını ve son teslim tarihini göz önüne almayan iki çalışmada matematiksel model yer aldığı tespit edilmiş olmakla birlikte, bu modellerden birisi doğrusal olmayan yapıdadır. Bu bildiride, özdeş paralel makinelerin bulunduğu üretim ortamlarında, sipariş kabul ve çizelgeleme problemi için sıra-bağımlı hazırlık sürelerine ek olarak en erken başlama zamanları ile son teslim tarihlerini de içeren durum ele alınmıştır. Problemin genişletilmiş hali için polinom sayıda karar değişkeni ve kısıtı bulunan yeni bir karar modeli geliştirilmiştir. Önerilen modelin performansını görmek amacıyla üretilen test problemleri CPLEX 12.4 ile çözülmüştür. Bildiride, geliştirilen modelin ayrıntılı açıklaması yapılıp, performans analizinin sonuçları değerlendirilmiştir.

CA02

Çarşamba | 14:45 - 16:15 | SALON 5

İnsani Yardım Lojistiği 2

Oturum Başkanı : Şule Satoğlu

1. Geçici Tıp Merkezleri Yerleşimi İçin Bir Stokastik Model Önerisi Ve İstanbul'un Kartal İlçesi İçin Uygulama

Şule Satoğlu (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Mehmet Kürşat Öksüz

Afetlerde çok sayıda yaralının sağlık hizmetine ihtiyaç duyması nedeniyle hastanelerin yanında geçici tıp merkezlerinin de kurulması gerekmektedir. Geçici tıp merkezlerinin kurulacağı yerin seçimi ve tıp merkezi sayısının belirlenmesi önemli bir tesis yerleştirme problemidir. Yerleşim birimlerindeki yaralıların ne kadarının belirli hastanelere ve kurulacak geçici tıp merkezlerine atanacağına karar verilmelidir. Afet nedeniyle ortaya çıkacak yaralı sayısı, yolların ve hastanelerin zarar görme oranı belirsizlik içerir. Bu nedenle söz konusu problem

için iki aşamalı bir stokastik programlama modeli kurulmuştur. Modelin ilk aşamasında, afet gerçekleşmeden önce her alt yerleşim biriminde aday noktaların hangilerine geçici tıp merkezi kurulacağına karar verilmektedir. 2. aşamada ise afet gerçekleştikten sonra çeşitli senaryolar için ortaya çıkan farklı sayılardaki yaralı sayılarına göre her geçici tıp merkezi ve hastaneye ilgili alt yerleşim biriminden kaç yaralının atanacağına karar verilmektedir. Önerilen modelde, yaralıların triaj ile sınıflandırıldığı kabul edilmiş, her triaj sınıfına göre senaryo bazlı farklı yaralı sayılarının ortaya çıkacağı varsayılmıştır. Ayrıca modelde hem toplam talep ağırlıklı mesafenin hem de tıp merkezlerine atanamayan yaralı sayılarının ayrı ayrı minimize edilmesi amaçlanmıştır. Yolların zarar görmesi nedeniyle taşıma mesafelerinde artış ve afet nedeniyle hastane kapasitelerinde düşüş olacağı kabul edilmiştir. Bu durumlara ilişkin oranlar senaryo bazlı olarak farklı değerler almaktadır. Yaralıların taşınabileceği maksimum mesafeye ilişkin kısıtlama getirilmiştir. Ayrıca alfa-güvenilirlik kısıtları tanımlanarak, tüm yaralıların belli bir tıp merkezine atanabildiği senaryoların olasılıklarının toplamının, en az belirtilen alfa değeri kadar olması sağlanmıştır. Yukarıda açıklanan problem, İstanbul'un Kartal İlçesi için JICA Raporu (2002) 'nda belirtilen yaralı oranları dikkate alınarak türetilen veri ve Google Maps'ten belirlenen geçici tıp merkezi aday noktaları için modellenip, çözülmüştür. Kartal İlçesi'nin tüm hastanelerinin güncel kapasite verileri Sağlık Bakanlığı'nın sayfasından elde edilmiştir. Toplam 20 senaryo göz önüne alınmıştır. Çeşitli alfa seviyeleri ve mesafe limitleri için duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarında, olası bir İstanbul Depremi'nde Kartal İlçesi'nde tüm senaryolar dikkate alındığında, ilçenin mahalleleri bazında % 8 ve % 18 arası değişen oranda hastanın/yaralının herhangi bir tıp merkezine atanamadığı ve dolayısıyla acil tıp hizmeti alamayacağı sonucuna varılmıştır.

2. Mobil Hastaneler İle Bir Sağlık Sistemi Ağ Tasarım Modeli: Beklenen İstanbul Depremi İçin Bir Örnek Olay

Müge Acar (Eskişehir Teknik Üniversitesi)
Onur Kaya (Eskişehir Teknik Üniversitesi)

Sağlık hizmetleri insani ihtiyaçların başında gelmektedir ve afet durumlarında yaralılara etkin ve hızlı sağlık hizmeti sunmak önemli bir problem olarak ortaya çıkmaktadır. Afetlerin hangi bölgeleri ne kadar etkileyeceğinin, afet sonrasında hangi bölgelerde talep yoğunluğunun olacağının önceden net olarak öngörülememesi, üst seviye sağlık birimlerinin kısa sürede inşa edilememesi, afet durumundaki sağlık hizmetlerinin planlamasında da zorluklara neden olmaktadır. Bu çalışmada, hareket kabiliyetine sahip mobil hastanelerin kullanılmasıyla, afet durumunda daha etkin sağlık hizmetleri sunmaya yönelik matematiksel bir model önerilmektedir. Afet öncesi ve sonrasında yer seçimi ve hizmet dağılımı kararlarını içeren bu iki aşamalı stokastik programlama modelinde, insanların hizmet alım sürelerinin en küçüklenmesi amacıyla, afet sonrası oluşabilecek farklı talepler ve mevcut hastanelerin hasar durumlarını göz önüne alan çeşitli senaryolar kullanılarak, bir ağ tasarımı dizayn edilmiştir. Literatürdeki bazı çalışmalarda afet durumunda geçici sağlık hizmeti veren birimler kullanılmaktadır. Fakat bu birimler belli alanlara kurularak, sadece alt seviye sağlık hizmetleri verebilmektedirler. Üst seviye sağlık hizmetlerine ihtiyaç duyan hastalar ise merkez hastanelere taşınmak zorunda kalmakta böylece hastanelerde bekleme zamanları artmakta ve hastalar fazlaca mesafe kat etmek zorunda kalmaktadır. Böylece, bir afet durumunda insan hayatı tehlikeye girmek durumunda kalabilir. Bu çalışmada geliştirilen modelde ise, hastanelere ulaşım sürelerinin yanında, hastanelerdeki bekleme süreleri ve hastaneler arasındaki eşitlik amaçları da göz önüne alınmıştır. Bu problem devlet yönetimi ve gönüllü yardım kuruluşları için önemli olabilecek karar problemlerini içermektedir. Geliştirilen modeller, İstanbul'da beklenen deprem senaryoları kullanılarak gerçek hayattan bir örnek olay üzerinde sayısal olarak test edilmiştir. Model sonuçları, literatürde ele alınan 3 farklı alternatif model sonuçları ile de karşılaştırılmıştır. Sayısal deneyler ve duyarlılık analizleri ile mobil hastanelerin afet durumunda kullanılmasının önemli faydalar sağlayabileceği görülmüştür.

3. Nadir İlaçların Tedarik Lojistiği

Çağla Dursunoğlu (Bilkent Üniversitesi)
Bahar Y. Kara

Hastanelerin ecza depoları kendi ilaçlarını temin etmektedir fakat nadir olarak lazım olan ilaçlar Türkiye'de sadece bazı merkezlerde bulunmaktadır. Genellikle bu tür ilaçlar intoksikasyon/zehirlenme vakalarında acil bir şekilde hastaya ulaştırılması gereken ilaçlardır. Bu ilaçlar için ihtiyaç sıklığı çok değişiklik gösterilebilmektedir. Genelde böyle az sayıda bulunan ilaçlar 3. Basamak hastaneleri (Eğitim Araştırma Hastaneleri) eczanelerinde bulunmaktadır. Türkiye'de mevcut uygulamada bu ilaçların ivedi bir şekilde hastaya ulaştırılması için ambulans ile ilaç sevki sağlanmaktadır. Bu tür ilaçların sevkiyatında kullanılan ambulans türü ise kırmızı şerit ambulanslardır. Kırmızı şerit ambulanslar fonksiyonel olarak acil yardım ambulanslarıdır ve il içerisinde belli merkezlerde ve sınırlı sayıda bulunmaktadırlar. Bu ambulansların ilaç nakli için kullanılması o ambulansın bulunduğu bölgede oluşacak acil vakalara ulaşımda yetersiz olmasına sebep olmaktadır. Fonksiyonel özelliklerinden dolayı bu ambulansların şehir dışına çıkmalarına izin verilmemektedir. Bir şehirde bu nadir ilaçlardan biri istendiğinde en yakın şehirden temin edilmesi aşamasında ilacın bulunduğu şehir ve ilacın istendiği şehir arasında kalan şehirlerin ambulansları da devreye girmektedir. Ambulanslar il sınırlarında buluşarak ilaç ambulanslar arası aktarılmakta ve istenilen şehirdeki hastaneye ulaştırılmatadır. Nadir ilaçlar istendikleri durumlara göre kullanım bakımından epey farklılık gösterdikleri için ulaştırılması gereken saatlerde farklılık göstermektedir. Mevcut uygulamada tüm ilaçların kesinlikle istenilen hastaneye 6 saat içinde ulaşması zorunlu kılınmıştır. Bu çalışma kapsamında; Türkiye vakası incelenmiş, matematiksel modeller yardımı ile hangi şehirlerin ambulanslarının kullanılması gerektiği ve hangi yolların kullanılması gerektiği analiz edilmiştir. Türkiye geneli için elde edilen sonuçlar tartışılacaktır.

4. Büyük Ölçekli Afetlerde Yaralı Taşıma İçin Rfıd Temelli Bir Bilgi Sistemi Önerisi Ve Kartal İlçesi İçin Simulasyonla Analiz

Nadide Çağlayan (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Şule Satoğlu (İstanbul Teknik Üniversitesi)

Acil durumlarda yaralıların kurtarılması ve gerekli tedavilerin zamanında yapılabilmesi çok önemlidir. Bu sürecin bir olay yaşanmadan önce planlanmış olması can kayıplarını ve olayın olumsuz etkilerini azaltabilir. Müdahale süreçlerinin detaylı biçimde planlanması, koordinasyonu güçlendirecekve hataların önlenmesine yardımcı olacaktır. Bu çalışmada büyük ölçekli bir afet durumunda, yaralıların ambulanslarla triaj alanından hastanelere ulaştırılma süreci dikkate alınmaktadır. Kayıpların önüne geçmek ve yaralıların durumunu, ulaşımını, hastane kapasitesini ve yoğunluğunu takip etmek, gerçek zamanlı veri transferinden faydalanmak amacıyla radyo frekans tanımlama (RFID) teknolojisine dayalı bir bilgi sistemi önerilmiştir. Yaralıların, ambulansa alınması anında RFID etiketine yaralıya ilişkin kimlik bilgileri, ambulansa alınma saati, hastaneye varış zamanı bilgileri etikete yazdırılmalıdır. Büyün yaralı akış verileri de merkezi afet koordinasyon biriminin veri tabanına aktarılması önerilmişti. Böylece hastanelerdeki yaralı sayıları da anlık olarak takip edilebilecektir. Veri akışının düzenli olarak sağlanmasıyla hastanelerdeki yoğunluklar, mevcut kapasite bilgileri elde edilebilir ve bu bilgilere göre ambulanslar en uygun hastanelere yönlendirilmesi önerilmiştir. Çalışma kapsamında

yaralıların ambulanslarla hastanelere ulaştırılmaları; mevcut durum ve önerilen sistem için simulasyon ortamında karşılaştırılmıştır. Simulasyon çalışması ARENA paket programında yapılmıştır. Veri seti olarak 11 hastane ve 20 triaj alanını dikkate aldığımız modelde İstanbul Kartal ilçesi üzerinde çalışılmıştır. Her iki durum için de farklı senaryolar oluşturularak toplamda 16 farklı senaryo koşturulmuştur. Senaryoların iki temel farklılığı vardır: Ambulansla taşınacak yaralının triaj tipi ve hastane seçim kararı. Bu faktörlerle beraber yaralının sağlık durumuna göre önceliklendirme ve ambulans sayıları faktörleri de senaryolarda dikkate alınmıştır. Simulasyon çalışması afet sonrası ilk 12 saat için dikkate alınmıştır. İlk 12 saat içinde hastaneye ulaştırılamayan yaralı sayıları, her triaj tipine göre triaj alanından hastaneye varana kadar geçen süreler ve ulaşımda geçen süreler performans ölçütü olarak kabul edilmiştir. Çalışmada hastaneye taşınan yaralının triaj tipi, ambulansın yönlendirilme kararı (mesafeye veya hastane yoğunluğuna göre), sağlık durumu önceliği ve ambulans sayısı dört ana faktör olarak değerlendirilmiştir. Simulasyon çalışmasında elde edilen sonuçlara göre SPSS programında faktör analizi yapılmıştır. Sonuçlar faktörlerin ana ve çoklu etkilerine göre yorumlanmıştır. Senaryoların büyük bir kısmında ana etkilerin anlamlı olduğu görülmüştür.

CA02

Çarşamba | 14:45 - 16:15 | SALON 6

İmalat Sistemleri

Oturum Başkanı : Yusuf Tansel İç

1. Verimlilik Ve İş Güvenliği Denetimleri İçin 6S-Elmeri Bütünleşik Performans İzleme Yöntemi Tasarım Ve Uygulaması

Sinem Çukurluöz *(Kırıkkale Üniversitesi)*
Burak Birgören

6S yöntemi, bir işletmede tertip, düzen, temizlik ve güvenliğin bir imalat sanayi kuruluşunda sistematik bir şekilde uygulamaya alınması, yönetilmesi ve sürekliliğin sağlanmasında önemli yeri olan bir yalın üretim yöntemidir. Bu çalışmada 6S yönteminin imalat sanayinde uygulamasının takibi ve iyileştirilmesi amacıyla bir performans izleme yöntemi geliştirilmiştir. 6S yönteminin güvenlik aşamasının izlenmesinde, Finlandiya'da bir İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) performans izleme aracı olarak kullanılan, Türkiye'de yaygın uygulamaları yapılmış Elmeri yöntemi esas alınmıştır. Elmeri yöntemi, çalışma alanları dolaşılırken hızla doldurulabilen bir kontrol listesi kullanır. Ayrıca bu listeden bir Elmeri endeks değeri üretilir; bilimsel literatürdeki çalışmalarda bu endeks değeri arttıkça kaza oranlarının düştüğü gösterilmiştir. Bu çalışmada, Elmeri yönteminde kullanılan yaklaşım 6S'nin diğer 5 boyutuna da uyarlanarak 40 maddeden oluşan bir kontrol listesi oluşturulmuştur. Ayrıca kontrol listesinin nasıl kullanılacağına dair bir kullanım kılavuzu da hazırlanmıştır. Kontrol listesi çalışma alanlarında örnekleme yoluyla kısa süreli gözlemler yapılarak hızla doldurulabilmekte, çalışma alanlarına yüz üzerinden puanlar verilerek 6S uygulaması performansı puanlanabilmektedir. Böylece hem 6S uygulamalarındaki sıkıntılı yönler görülebilmekte hem de verilen puanla uzun dönemde uygulamaların iyiye gidip gitmediği kontrol edilebilmektedir. Yöntemin içine Elmeri yöntemi 18 madde halinde entegre edildiğinden, Elmeri performans değerlendirmesi ve endeksi de türetilebilmektedir. Diğer bir deyişle geliştirilen yöntem, aynı anda hem Elmeri hem 6S kontrollerini sağlayıp sonuçlarını raporlayan bütünleşik bir yöntemdir.Geliştirilen yöntemin haftada bir kez işletmenin tüm bölümlerine uygulanması önerilmektedir. Her bölümde uygulama yapılacak çalışma alanları rasgele örnekleme yoluyla seçilmekte, bu da uygulama süresini ciddi oranda azaltmaktadır. Bu yaklaşımla hem her bölümde hem de işletmenin genelinde 6S yönteminin ne ölçüde uygulandığı takip edilebilecek ve haftalık ilerlemeler endeksler yoluyla takip edilebilecektir. Yöntemin uygulaması büyük ölçekli bir mobilya fabrikasında yapılmaktadır, ilk sonuçlar hızla uygulanabildiğini ve üretim bölümlerinin haftalık takibi ve birbirleriyle kıyaslanması için faydalı bir araç olduğunu ortaya koymuştur. Fabrika üst yönetimi uygulamayı desteklemekte, yaygınlaştırılması ve düzenli uygulamanın devamını istemektedir. Haftalık uygulama sonuçları Excel tabanlı geliştirilen bir raporlama sistemiyle raporlanmaktadır ve fikir açıcı olması açısından işyerinde çekilen fotoğraflar rapora eklenmektedir. Raporlar aracılığıyla firma iç değerlendirme yapabildiği için problemli noktalara hızla müdahele edebilmektedir; böylece süreç verimliliğinde artış ve iş kazalarında azalma gibi kazanımlar sağlamaktadır.

2. Hücresel Üretim Sistemleri İçin Çok Amaçlı Bir Matematiksel Model Önerisi

Aykut Ergül *(Dumlupınar Üniversitesi)*
İhsan Erozan *(Dumlupınar Üniversitesi)*
Şeyma Demir *(Dumlupınar Üniversitesi)*

Hücresel üretim sistemleri günümüzün modern üretim yaklaşımları içinde önemli bir yere sahiptir. Hücresel üretimin amacı, parçalar arası benzerlikten yararlanarak etkin ve etkili üretim yapmak veya başka bir ifade ile daha kısa sürede, daha az maliyetle ve daha az israfla daha çok çıktı elde edebilmektir. Bu nedenle literatürde hücre oluşturmak için birçok yaklaşım ve metot geliştirilmiştir. Son dönemlere bakıldığında geliştirilen modellerin daha çok gerçek hayat problemlerinin çözümüne odaklandığı ve meta-sezgisel algoritmalardan faydalandığı görülür. Bu gerçek hayat problemleri çoğunlukla NP hard, çok amaçlı, doğrusal olmayan ve tam sayılı bir yapıya sahiptir. Ayrıca gerçek hayatta hücre oluşturmak için kullanılabilecek çok sayıda üretim verisi de mevcuttur. Bu çalışmada, hücresel üretim sistemleri için gerçek üretim ihtiyaçları doğrultusunda, 0-1 tam sayılı, çok amaçlı ve doğrusal olmayan bir matematiksel model önerilmiştir. Önerilen modelin iki amacı vardır: (1) istisnai elemanların en küçüklenmesi ve (2) hücre içi boşluklarının en küçüklenmesi. Bu amaçlar, ağırlıklı toplam skalerleştirme tekniği skalerleştirilmiştir. Önerilen matematiksel model Lingo 11.0 ile çözülmüş ve literatürdeki bazı problemlerle karşılaştırma yapılmıştır. Karşılaştırma sonucunda önerilen modelin küçük ve orta büyüklükteki problemler için makul bir süre içinde optimum sonuçlar bulabildiği görülmüştür. Bununla birlikte problem boyutu büyüdükçe çözüm süresinin uzadığı da tespit edilmiştir. Bu nedenle geliştirilen matematiksel modelin büyük boyutlu problemler için meta-sezgisel algoritmalarla çözülmesi gerektiği tespit edilmiştir.

3. Dünya Klasında Üretim Ve Bir Otomobil Yan Sanayi Uygulaması

Dilek Tiryakioğlu *(Dumlupınar Üniversitesi)*
İhsan Erozan *(Dumlupınar Üniversitesi)*
Pınar Güç *(Dumlupınar Üniversitesi)*

Dünya klasında üretim çeşitli tekniklerin bir arada kullanıldığı süreç odaklı bir yaklaşımdır. Dünya klasında üretim bir yönetim konseptidir ve dünyada en iyi üretim sistemlerini kullanan kuruluşlar tarafından tanımlanmıştır. Üçüncü Sanayi Devriminde ortaya çıkan bu üretim yaklaşımında yapılacak iyileştirmeler için

çalışanların katılımı temel bir faktördür. Dünya klasında üretim temel olarak sıfır israfı, sıfır hatayı, sıfır arızayı, sıfır stoku ve sıfır iş kazasını amaçlar. Bu üretim yaklaşımı tam zamanında üretim, toplam kalite yönetimi, altı sigma, takım çalışması ve toplam üretken bakım gibi bazı bilinen teknikleri kullanır. Bir takım yalın üretim tekniklerinden de faydalanan bu üretim yaklaşımı bazı yönleri ile yalın üretimden ayrılır. Dünya klasında üretim sadece ana imalatçı firma ile sınırlı kalmaz, üretime destek veren tüm tedarikçilere de uygulanır. Bu bakımdan yalın üretime benzer. Bu çalışmada dünya klasında üretim sistemi incelenmiş ve yalın üretimle karşılaştırılmalı bir analiz sunulmuştur. Ayrıca Kütahya'da bulunan bir otomobil yan sanayi firmasında bir dünya klasında üretim uygulaması yapılmış ve yapılan iyileştirmeler çeşitli açılardan değerlendirilmiştir. Firmada yapılan uygulamada dünya klasında üretim tekniklerinden tek nokta dersi tekniği kullanılmıştır. Değerlendirme yapılırken firmanın yedek parça sağladığı ana üretim tesisinin görüşleri de dikkate alınmış ve sonuçlar ana üretici açısından da değerlendirilmiştir. Sonuçlar, dünya klasında üretimin kendi puanlandırma sistemi ile de değerlendirilmiş ve bir önce-sonra analizi yapılmıştır.

4. İmalat Yöntemlerinde Çok Yanıtlı Kalite Karakteristiklerinin Eniyilenmesinde Tercih Edilen Yöntemlerin Sonuçlar Üzerindeki Etkisine Dair Bir Değerlendirme

Yusuf Tansel İç *(Başkent Üniversitesi)*

Literatürde son yıllarda imalat proseslerinin kalite karakteristiklerinin eniyilenmesi üzerine oldukça çok sayıda yayına rastlanmaktadır. Bu yayınlar incelendiğinde ağırlıklı olarak proseslerin talaşlı imalat yöntemleri üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Çalışmalarda genelde 5-6 adet faktörün 3-5 adet kalite karakteristiği üzerine etkilerinin belirlenmesi ve en etkili faktörlerin hangileri olduğunun yanı sıra, en iyi kalite karakteristiği değerlerinin hangi faktör değerleriyle elde edilebildiği üzerine analizlere yer verilmektedir. Hernekadar çalışmalar deneysel doğrulama esasları üzerine inşa edilse de, çalışmalar içerisinde çok amaçlı eniyileme yöntemlerine sıklıkla başvurulmaktadır. Bu yöntemler arasında en sık tercih edilen MINITAB programının içerisinde yer alan "yanıt eniyileyicisi-response optimizer" aracı olmaktadır. Ancak, bu araçla elde edilen sonuçlardan daha iyi sonuçlar elde edilebilen eniyileme teknikleri de mevcut olabilmektedir. Bu çalışmada bu durumu örneklemek ve birçok kalite karekteristiğinin eşzamanlı olarak eniyilendiği çalışmalarda sağlıklı sonuçların elde edilebilmesi için son aşamada eniyileme yöntemi tercihlerinin sonuçlar üzerindeki etkisini gösterebilmek üzere, literatürdeki bir çalışma baz alınarak değerlendirme ve analizlere yer verilmiştir. Çalışmada "yanıt eniyileyici" aracından elde edilen sonuçlardan çok daha iyi sonuçların MS Excel Solver aracı ile elde edilebildiği gösterilmiştir. Sürdürülebilirlik ilkeleri açısından daha az malzeme israfı, daha az enerji tüketimi, daha kısa süreli iş gücü kullanımı gibi sonuçların hedeflenmesi gereken imalat süreçlerindeki çok yanıtlı kalite karakteristiği eniyileme çalışmalarında; daha verimli sonuçların elde edilebilmesine yönelik olarak sunulan bu çalışma, ilgili alanda çalışan araştırmacıların dikkatine sunulmaktadır.

CA02

Çarşamba | 14:45 - 16:15 | SALON 7

Tedarik Zinciri Yönetimi

Oturum Başkanı : Kadir Ertoğral

1. A Stackelberg Game Approach For A Green Two-stage Supply Chain

Tuğçe Dabanlı *(Dokuz Eylül Üniversitesi)*
Derya Eren Akyol

This study proposes a non-cooperative game theoretical framework under incomplete information structure. A Stackelberg game theory model is developed in which the raw material supplier is the leader and the manufacturer is the follower in a green two-stage supply chain. In the conventional game theory approaches, it is assumed that each player's actions are known to other players. However, it is not always possible to provide this information in real life. In the proposed model, it is assumed that the raw material supplier's costs are not known to the manufacturer and the demand for the product is not fully known to the raw material supplier. Firstly, the raw material supplier determines the lot size and the raw material sales price and under these circumstances, the manufacturer determines the environmental burden to be incurred and the selling price of the product to the retailer. The objective of this Stackelberg game model is to reach the optimum values for both the manufacturer and the raw material supplier such that the total profit of the supply chain is maximized. The proposed model is demonstrated on a numerical example and changes in the model are observed with the fluctuation of some essential parameters by the sensitivity analysis.

2. Yeniden İmal Edilebilen Dayanıklı Ürünler İçin Satış Planı Eniyilemesi

Emre Nadar

Bu çalışmada, yeni ve yeniden imal edilen olmak üzere iki farklı şekilde aynı üretici tarafından satılabilen ürünlerin satış planını eniyileme problemi ele alınmaktadır. Ürün talep eğrisi, literatürde yaygın olarak kullanılan ve gerçek verilerle birçok dayanıklı ürün için geçerliliği onaylanmış Bass yayılım sürecini takip etmektedir. Üretici belirli dönemlerde belirli taleplerin karşılanmasını geciktirerek yayılım sürecini yavaşlatabilmektedir. Satılan ürünlerin bir kısmı belirli bir süre kullanıldıktan sonra üreticiye geri dönerek yeniden imalata hazır hale gelmektedir. Hemen karşılanmayan bir talebin kaybedilme riski vardır ve her bir kayıp satış gelecekte kullanılmış ürün iade sayısını azaltmaktadır. Müşterinin ürünün markasına (veya üreticisine) bağlılığı ve yeniden imal edilen ürün talebi zamanla değişebilmektedir. Yayılım sürecinin yavaşlatılarak yeniden imal edilen ürün talebinin kullanılmış ürün arzıyla daha etkin bir şekilde eşleştirilmesi üretici açısından daha kazançlı olabilmektedir. Yayılım sürecinin doğrusal olmayan yapısı ve kapalı devre tedarik zincirine özgü yeniden imalat arz talep dinamikleri satış planı eniyileme problemini zorlaştırmaktadır. Bu eniyileme problemini makul ölçekli örneklerde çözebilen bir dinamik programlama algoritması önerilmektedir. Sayısal çalışmalarda bu algoritma kullanılarak en iyi satış politikalarının yayılım süreci ve tüketici davranışı parametrelerine göre değişimi incelenmiştir. Müşterinin markaya bağlılığının veya yeniden imal edilen ürün talebinin zamanla azalmasının, yeniden imalattan daha fazla gelir elde etmek için zamanında karşılanan toplam talep sayısını azalttığı gözlenmiştir.

3. Depolarda Nesnelerin İnterneti (Iot) Tabanlı Sipariş Toplama Optimizasyonu Sistemi

Gamze Karahan *(DHL Lojistik Hizmetleri A.Ş)*
Eda Yücel

Depo süreçleri ele alındığında sipariş toplama süreci, depo çalışanlarının depo içi seyahatini gerektiren ve gerekli optimizasyonlar yapılmadığı takdirde önemli düzeyde iş

gücü kayıplarına neden olan bir süreçtir. Yapılan istatistiksel analizler, sipariş toplama maliyetinin toplam depo işletim giderinin yaklaşık % 55'i olduğunu göstermektedir. Mevcut durumda, sipariş toplama sürecinde toplayıcılar siparişleri çoklu şekilde toplayamamakta, siparişler salt mekanik olan ilkel bir toplama aracı kullanılarak el terminali veya basılı etiketler ile toplanmaktadır. Depo yönetim sistemine düşen sipariş emirlerinin gruplanması, önceliklendirilmesi operasyon sorumlusunun insiyatifine bağlıdır. Ayrıca kullanılan salt mekanik toplama araçları birden fazla siparişi tek turda toplamaya elverişli değildir. Bu durum sipariş emirlerinin toplanma süresini uzatmakta, insana bağlı hataları arttırmakta ve operasyonel verimliliği düşürmektedir. Çalışmamız kapsamında, depo toplama sürecindeki verimliliği artırmaya yönelik olarak, ışıklı çoklu toplama mekanik aracı ve sipariş toplama optimizasyonu yazılımından oluşan bir sistem geliştirilmiştir. Geliştirilen sistemin bir bileşeni olan optimizasyon yazılımı ile, siparişler, toplayıcının siparişleri toplarken atacağı adım sayısı en küçüklenecek şekilde gruplanır ve böylelikle toplayıcıların yürüme süresinin kısaltılması hedeflenir. Geliştirilen sistemin diğer bileşeni olarak bu çalışma kapsamında tasarlanan ışıklı çoklu toplama mekanik aracı ile toplayıcıların dikkatini arttırmak, insana bağlı hataları en aza indirmek ve toplayıcıların eller serbest olarak daha ergonomik bir şekilde çalışmasını sağlamak amaçlanır. İnsan ergonomisine uygun tasarlanan kullanımı kolay araç ile toplayıcıların daha rahat toplama yapmaları sağlanırken yönlendirici ekranlar sayesinde de toplayıcı eller serbest çalışabilmektedir. Geliştirilen sistemin performansını analiz etmek üzere, 12 sipariş, 101 görev, 339 SKU içeren örnek bir sipariş verisi üzerinde pilot çalışma gerçekleştirilmiş ve mevcut durumda (sipariş emirlerinin tek tek market arabalarıyla toplandığı durumda) toplama işleminin 108.85 dakikada sürdüğü, geliştirilen araç ile ise bu sürenin 30.72 dakikaya düştüğü gözlemlenmiştir. Pilot çalışmada %71.7 verimlilik sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen sonuçlara dayanarak, geliştirilen sistem ile toplayıcının birim sipariş toplama hızı ve toplama sırasındaki yürüme süresi azaltıldığı için sipariş toplama süresi için en az %50'lik verimlilik artışı beklenmektedir. Verimlilik artışının yanı sıra, geliştirilen sistem ile toplama sürecinin insan sağlığına daha uygun yapılması sağlanacaktır.

4. " Entegre Filo Büyüklüğü Belirleme Ve İkmal Planlama Problemi İçin Yaklaşık Dinamik Programlama Sezgiseli"

Niousha Karimi Dastjerd (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)
Doç. Dr. Kadir Ertoğral
Eda Yücel

Bu çalışmada araç filosu büyüklüğü belirleme ve ikmal planlama problemlerini satıcı yönetiminde stok politikası altında aynı anda ele alan bir problem incelenmiştir. Problemde, deterministik talebe sahip ve önceden belirlenmiş frekanslardan birine göre ikmal planlanması yapılması gereken müşteriler mevcuttur. Araç filosu; taşıma kapasitesi, kilometre başı maliyet ve bulundurma maliyeti açısından farklılık gösteren çeşitli araçlardan oluşmaktadır. Amaç; araç bulundurma, rotalama, envanter tutma ve sabit ikmal maliyetlerinden oluşan toplam yıllık maliyeti enküçükleyen araç-frekans-müşteri üçlü atamalarının belirlenmesidir. Rotalama maliyetinin turda ziyaret edilen müşteri sayısı ile doğru orantılı olduğu varsayılmıştır. Çalışmamız, filo büyüklüğü belirleme ve ikmal planlama kararlarını entegre olarak ele alındığı yeni bir çalışmadır. Problem NP-Zor sınıfındadır ve özel durumu kutu paketleme problemine indirgenebilir. Problemin çözümü için bir "Yaklaşık Dinamik Programlama" yöntemi önerilmiştir. Dinamik programlama ile büyük ölçekli problemler için çözüm aşağıdan yukarıya (bottom-up) yaklaşımı ile hesaplanır. Önerilen yaklaşık dinamik programlama yönteminde, alt seviyelerdeki problemlerin amaç fonksiyonu değeri kesin çözüm yöntemleriyle hesaplanmak yerine sezgisel çözüm yöntemleriyle elde edilir. Bu çalışmada alt problemlerdeki amaç fonksiyonunun yaklaşık değerinin hesaplanması için "Sabitle ve optimize et" sezgiseli kullanılmıştır. Sabitle ve optimize et sezgiselinde problem daha az sayıda değişken içeren alt problemlere bölünüp değişkenler için bulunan değerler iteratif olarak sabitlenir. Önerilen çözüm yönteminin etkinliği rasgele üretilen problemler üzerine test edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Filo büyüklüğü belirleme, İkmal planlama, Önceden belirlenmiş frekanslar, Sabitle ve eniyile, Yaklaşık dinamik programlama

CA02

Çarşamba | 14:45 - 16:15 | SALON 8

Stokastik Modeller

Oturum Başkanı : Serkan Eryılmaz

1. Reliability Evaluation Of Multi-state Weighted-k-out-of-n System When Sojourn Times Are Dependent

Ali Rıza Bozbulut (Tübitak)

A multi-state weighted-k-out-of-n system consists of n multi-state components, where n is a positive integer number. In the given system, each component i, i = 1, 2, ... , n, can be in M + 1 discrete possible states: j = 0, 1, ... , M, where M is also a positive integer number. Thus, the component i when it is in state j, has a certain utility value which is abbreviated with w(i, j). The system has a performance level above k if the total utility of all components in the multi-state weighted k-out-of-n system is at least k, where k is a pre-specified threshold value. In this work, the dynamic reliability characteristics of multi-state weighted-k-out-of-n system is studied when the random times spent by each component i in different states, j = 0, 1, ..., M, which are statistically dependent. The mentioned statistical dependence in different states is modeled using the copulas. In probability theory, copula is a multi-variate probability distribution in which each random variable has a uniformly distributed marginal probability density function. Copular approach is utilized in a Monte-Carlo simulation algorithm which is developed to obtain the estimates of reliability characteristics of the multi-state weighted-k-out-of-n system.

2. A New Extreme Shock Model With A Change Point

Femin Yalçın (İzmir Katip Çelebi Üniversitesi)
Cihangir Kan
Serkan Eryılmaz (Atılım Üniversitesi)

According to the classical extreme shock model, the system that is subject to shocks of random magnitudes at random times breaks down when an individual shock exceeds some given level (Shanthikumar and Sumita (1983), Gut and Hüsler (1999), Cha and Finkelstein (2011), Cirillo and Hüsler (2011)). In this work, a new extreme shock model is introduced and studied. In the new model, the distribution of the magnitude of shocks change upon the occurrence of a shock that is above a warning threshold, and the system fails when a shock above a critical threshold occurs. The reliability and mean time to failure of the system is obtained by assuming that the times between arrivals of shocks follow a phase-type distribution. The results are illustrated when the interarrival

times between shocks follow Erlang distribution. References: 1. Shanthikumar, J. and Sumita, U. (1983). General shock models associated with correlated renewal sequences. Journal of Applied Probability, 20, 600-614. 2. Gut, A. and Hüsler, J. (1999). Extreme shock models. Extremes, 2, 293-305. 3. Cha, J. and Finkelstein, M. (2011). On new classes of extreme shock models and some generalizations. Journal of Applied Probability, 48, 258-27. 4. Cirillo, P. and Hüsler, J. (2011). Extreme shock models: An alternative perspective. Statistics & Probability Letters, 81, 25-3.

3. Marshall-olkin Run Shock Models

Murat Ozkut (İzmir Ekonomi Üniversitesi)
Serkan Eryılmaz (Atılım Üniversitesi)

In the Marshall-Olkin shock models, a system with two components are subject to fatal shocks coming from three sources at random times. A shock produced by the first source affects the component 1, the shock produced by the second source affects the component 2 and a shock produced by the third source affects components 1 and 2 simultaneously. In statistics and reliability engineering literature, there are numerous papers dealing with various extensions of this model. However, in this study Marshall–Olkin run shock model is defined and studied. According to this new model, two components are subject to random shocks that may arrive from three different sources, and component i fails when it is subject to k consecutive fatal shocks from source i or k consecutive fatal shocks from source 3, i=1,2. Phase-type distributions are suitable for modeling times between shocks and they are closed under some operations that makes them interesting and useful in reliability analysis. In this study, we assume that a system with two components is subject to random shocks and the times between shocks follow phase-type distribution. Reliability and mean residual life functions of such components are studied. Also, we investigate mean time to failure of such systems are subject to shocks coming at random times. Numerical examples and graphs are provided.

4. A Stochastic Continuous Review Inventory Model For Pharmaceutical Products

G.Yazgı Tütüncü (İzmir Ekonomi Üniversitesi)
Elif Duymaz

Nowadays, increase in the prevalence of preventable viruses, age-related treatments and similar health problems that are transmitted by non-organic nutrients or environmental factors, enhance drug usage. Therefore, pharmacies typically store pharmaceutical products in their depots before being sold to the customer. On the other hand, if the amount of stock is not planned correctly several problems may occur that increases the cost of inventory such as lack of storage space, shortening of product life, cost of medical waste in non-resale products and the cost of back-ordering. In this study, a continuous review inventory model with stochastic demand for pharmaceutical products, which is not in the literature, has been proposed by using realistic parameters to optimize the order quantity and reorder levels which cause problems in inventory systems when not optimized. We consider the demand on a single drug is stochastic and it can be satisfied by its equivalent drug in the case of shortage. The proportion of using an equivalent drug when the shortage occurs has been introduced to classical (Q,r) model as a new parameter and the effect on the cost has been analyzed. A heuristic method is proposed to find the optimal ordering quantity and the reorder point. Results show that the proposed model is efficient and can be used in real life instances.

Çarşamba 16:30 - 18:00

CA03

Çarşamba | 16:30 - 18:00 | SALON 1

Benzetim & Rassal Süreçler & Olasılık

Oturum Başkanı : Refik Güllü

1. Otomotiv Sektöründe Simülasyon Ve Kanban Kart Tasarımı İle İyileştirme Çalışması

Cansu Zerentürk (nan)
Fuat Şimşir

OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE ŞİMÜLASYON VE KANBAN KART TASARIMI İLE İYİLEŞTİRME ÇALIŞMASI Cansu ZERENTÜRK1 , Fuat ŞİMŞİR1 Endüstri Mühendisliği Bölümü Mühendislik Fakültesi 1Karabük Üniversitesi, Karabük, Türkiye 1e-posta: cansu.zerenturk@gmail.com Tam zamanında üretim anlayışının; üretim akışına ve stok kontrolüne sağladığı iyileştirmeler doğrultusunda, günümüzde işletmeler açısından önemi artmış ve kullanımı yaygınlaşmıştır. Tam zamanında üretimde üretimin hangi miktarda hangi zamanlarda ve konumda olması gerektiğini yöneten Kanban sistemi vardır. Bu sistem, işletmelerin darboğazlarında kuyruk oluşumunu ortadan kaldırmak ve üretimde zamanın kontrolünü sağlamak adına pek çok işletmede hayat kurtarmıştır. Bu bildiride Arena simülasyon programı kullanılarak Kanban kart sistemi kullanılması gereken proseslerin tespit edilmesi önerilmiştir. Sistemde otomotiv sektöründe bir ürünün üretim aşaması sırasıyla dikkate alınarak modellenmiştir. Sistem mal kabul ile başlayıp hammaddelerin sisteme gelişinin varışlar arası zamanı dikkate alınarak tasarlanmıştır. Proses sürelerinin sisteme girişleri dakika olarak baz alınmıştır. Bu tasarım ile aynı zamanda ambarlama prosesinde Kanban kart kullanımı önerilmiştir. Çözüm önerisi olarak ambarlama prosesinde Kanban kart uygulanması ve parça imalata %50 oranda ikiye ayrılan yeni bir proses eklenmesi sunulmuştur. Önerilen bu sistem, üretilen ürünlerin proses süreleri kullanılarak üretimin hangi aşamasında iyileştirme yapılması gerektiğinin tespit edilmesini sağlamaktadır. Arena benzetim programı uygulanmasıyla Kanban kart optimizasyonu dışında proses ekleme önerisi sunularak da iyileştirme yapılabileceği gösterilmiştir. Çalışma bitiminde mevcut durumdan iyileştirilmiş duruma geçildiğinde üretimde bekleme sürelerinde ve toplam üretim süresinde de yaklaşık olarak %40 azalma olacağı saptanmıştır. Anahtar sözcükler: Tam Zamanında Üretim, Kanban Kart, Simülasyon ile İyileştirme

2. Benzetim Optimizasyonu İle Bir Üretim Hattının İyileştirilmesi

Önder Belgin (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı)

Günümüz rekabet ortamı zaman zaman firmaların değişimlere hızlı şekilde cevap verebilmelerini dolayısıyla çalışma biçimlerini ve yapılarını yeniden organize etmelerini zorunlu kılmaktadır. Bu tür durumlarda firmalar sistemlerinin özelliklerini doğru şekilde anlayarak gerekli değişimleri gerçekleştirmelidir. Bu amaçla; benzetim modelleri, ele alınan sistemlerin taklit edilerek sistem üzerinde yapılması düşünülen değişiklik alternatiflerinin etkisinin anlaşılmasına olanak sağlamaktadır.

Bunun yanında, benzetim modelleri sistem parametrelerinin optimize etmede yeterli değillerdir ve bu nedenle ilave yöntemlerin entegrasyonuna ihtiyaç duyarlar. Benzetim optimizasyonu, benzetim modeli aracılığıyla "eğer ne?" sorusuna ait cevapları içerecek sonuçların değerlendirilmesi ve bu soruların sisteme ait belirli performans göstergeleri açısından cevaplandırılmasını gerektirir (Ameri vd., 2011). Benzetim optimizasyonu, karar değişkenlerinin en iyi kombinasyonunun aranması süreci olarak da tanımlanabilir (Fu, 2002). Benzetim modeli ve optimizasyon tekniklerini birlikte kullanan birçok yaklaşım mevcuttur. Bu yaklaşımlar genel olarak cevap yüzeyi metotları, gradyan arama metotları, stokastik yaklaşma metotları ve sezgisel arama metotları şeklinde sıralanabilir (Azadivar, 1999). Bu çalışmada, elektronik sektöründe faaliyet gösteren bir üretim firmasının üretim hattı ele alınmıştır. Söz konusu üretim hattında su, elektrik ve doğalgaz sayaçlarının üretimi gerçekleştirilmektedir ve her bir sayacın üretim hattı birbirinden ayrıdır. Üretim hatlarındaki işlemlerin genel karakteristiği ilgili parçaların montajının yapılması şeklindedir. Her bir hatta belirli işlemlerden sonraya yerleştirilmiş kontrol noktaları bulunmaktadır ve bu noktalarda yapılan kontrollerde bir soruna rastlanırsa ürünler tamir istasyonuna gönderilmektedir. Tamir istasyonunda sorun giderildiğinde ürün montaj hattına kaldığı yerden dahil olmaktadır. Tamir istasyonlarında ürüne ilişkin sorunun giderilememesi ve hurdaya ayrılması durumu söz konusu olabilmektedir. Montaj işlemlerini sorunsuz olarak tamamlayan ürünler daha sonra paketleme istasyonuna gönderilmektedir. Bu istasyon üç montaj hattından gelen ürünlere de hizmet vermektedir. Çalışmada ele alınan üretim hattı içinde yer alan 4 iş istasyonundaki işçi sayıları 2k faktöriyel tasarım ve matematiksel programlama kullanılarak optimize edilmiştir. Söz konusu üretim hattında dikkate alınan iş istasyonları 1. tamir istasyonu, 2. tamir istasyonu, 3. tamir istasyonu ve paketleme istasyonu (D) olarak adlandırılmıştır. Mevcut sistemde bu iş istasyonlarında çalışan işçi sayıları sırasıyla A=1, B1, C=1 ve D=2 olarak belirlenmiştir. Matematiksel modelin amaç fonksiyonu ise ara ürün stok miktarı (WIP) cevap değerleri ile elde edilen 24 faktöriyel tasarım aracılığıyla oluşturulmuş olan metamodeldir. Meta-model, faktörlerin 2-yönlü, 3-yönlü ve 4-yönlü etkileşimlerini içermektedir. Matematiksel modelin çözülmesiyle birlikte iş istasyonlarında çalışan işçi sayılarının optimum düzeyleri A=1, B=3, C=3 ve D=2 olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlar neticesinde benzetim modeli yeniden çalıştırılmış ve başlangıçta 8,183 olan WIP değerinin %5,28'lik bir azalma ile 7,751'e gerilediği görülmüştür.

3. An Exact Computation Of The Final Outbreak Size Distribution Under Erlang Distributed Disease Durations

Zeynep Gökçe İşlier *(Boğaziçi Üniversitesi)*
Refik Güllü
Wolfgang Hormann

Markov chains for modeling the stochastic dynamics of an epidemic has become quite popular recently, since it allows deriving important quantities for properties of stochastic epidemic models including probability of an outbreak, quasi-stationary probability distribution, the final size distribution of an epidemic, and expected duration of an epidemic. In the literature, most studies implementing Markov chains for disease spread models assume exponential disease time. However, exponential distribution with its memoryless property has some drawbacks for disease duration. In our study, we analyze a stochastic SIR (susceptible-infected-recovered) model for homogeneous populations, and for a more realistic setting where the duration of disease follows an Erlang distribution. Moreover, we derive important quantities like the distribution of the total number of recovered individuals, and the distribution of the maximum number of individuals who are simultaneously infected until the end of the disease. Analysis of disease spread models with Erlang disease duration can be challenging, as computations become memory intensive and time consuming. In our study, we provide a fast and efficient computational method to obtain the final outbreak size distribution by considering the state variables as the number of stages. This enables us to transform the model in such a way that the computational requirements are comparable to the exponential case. We are also interested in calculating the distribution of the maximum number of simultaneously infected individuals during the epidemic, but we can only determine it approximately since our state transformation prevents us from keeping track of the number of infected individuals. We also extend our method to the mixture of Erlangs so that using the first two moments of a disease duration we can easily fit a corresponding mixture. Finally, we numerically demonstrate our findings on reasonably large size problem instances, and assess the contribution of various factors affecting the final outbreak size.

CA03

Çarşamba | 16:30 - 18:00 | SALON 2

Bulanık Mantık

Oturum Başkanı : Kumru Didem ATALAY

1. Ab Ve Türkiye'Nin 2030 Yılı Enerji Hedefleri

Cetin Onder Incekara *(BOTAŞ)*

Ülkelerin gelişimlerinin en önemli öğesi enerjidir. Özellikle teknolojik gelişim içinde enerji faktörü önemli bir yer tutmaktadır. Ülkelerin amacı; enerji kaynak kullanımını çeşitlendirerek, enerjilerini kesintisiz, temiz, ucuz, güvenilir olarak elde etmektir. 2015 yılında AB içinde en fazla tüketilen enerji kaynağı petrol olup %78'i ithalat yoluyla karşılanmıştır. AB de kullanılan ikinci kaynak %36 ile doğal gaz olup doğal gazı %32 ile diğer yakıtlar takip etmektedir. Avrupa'nın enerji tüketimi arttıkça bu bağımlılık oranı daha da artmaktadır. Eurostat verilerine göre; AB'nin 2030 yılında enerji ihtiyacının %27'ini doğal gazdan, %34'ünü petrolden, %11'ini nükleer enerjiden, %12'ini yenilenebilir enerji kaynaklarından ve %16'ını da katı yakıtlardan karşılanması beklenmektedir. Ayrıca AB'nin orta ve uzun vadeli enerji hedefleri "Enerji 2020 Stratejisi" ve "2050 Enerji Yol Haritası" nda tanımlanmıştır. Ükemizin 2023 yılı enerji hedefleri ise Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığının (ETKB) "Elektrik Enerjisi Piyasası Arz Güvenliği" strateji belgesinde oluşturulmuştur. Çalışma kapsamında enerji konusunda uzmanlarla görüşülerek 2030 yılında ülkemizin enerji sektöründe kullanılacak enerji kaynakları için yeni bir bulanık çok amaçlı programlama methodu ile bir matematiksel model geliştirilmiş ülkemizin 2030 yılı enerji senaryosu hesaplanmıştır. Çalışmada MATLAB (fuzzy logic toolbox) paket programı ile literaturde pek çok çalışmada kullanılan Mamdani metodu kullanılmıştır. Çalışmada AB enerji arz güvenliğini sağlamak amacıyla üçüncü ülkeler ile uluslararası enerji işbirliğini güçlendirmek için yaptığı enerji anlaşmalar, uyguladığı programları ile AB içinde enerjinin etkin kullanımı ve yenilenebilir kaynaklardan enerji arzının artırılmasını teşvik programları dikkate alınarak AB ve ülkemizin enerji politikaları irdelenerek geliştirilen matematik model ile ülkemizin 2030 yılı enerji hedefi oluşturulmuştur.

2. Bütünleşik Entropi Ağırlıklı Bulanık Vikor Yöntemi Kullanılarak Cinsiyete Göre Havayolu Hizmet Kalitesinin İncelenmesi

Gonca Cengız (Başkent Üniversitesi)
Kumru Didem Atalay
Bahar Işın

Gelişen teknoloji ve artan çalışma hayatının hızlı temposu gereği zamanın insanlar için önemli bir faktör olduğu günümüzde, hava yolu taşımacılığı sektörüne olan talep artmakta ve bu durum havayolu taşımacılığının gelişmesini zorunlu kılmaktadır. Küreselleşmenin de etkisiyle hava yolu ulaşımını tercih eden müşteri sayısında artış görülmekte ve bu artış havayolu taşımacılığının önemini ortaya koymaktadır. Artan bu talep ve havayolu taşımacılığına verilen önem doğrultusunda hizmet kalitesinin etkin bir şekilde ölçülmesi ve değerlendirilmesi gerekliliği ortaya çıkar. Hava yolu taşımacılığı sektöründe, artan taleple birlikte ciddi bir rekabet ortamı oluşmuştur. Bu rekabet ortamı, kalite anlayışı, müşteri istek ve beklentilerini karşılamayı odak noktası haline getirmiştir. Bu çalışmada hava yolu taşımacılığında müşterilerin beklentileri cinsiyet faktörüne göre belirlenmiştir. Bulanık mantık kullanılarak, karar vericilerin düşüncelerindeki belirsizlikleri probleme aktarmak amaçlanmıştır. Bütünleşik Entropi Ağırlıklı Bulanık VİKOR yöntemi kullanılarak hava yolu ulaşımını tercih eden kadın ve erkek yolcuların hizmet kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Veriler, yüz yüze görüşülerek anket uygulaması ile elde edilmiştir. Anket, Türk Hava Yolları (THY) ve PEGASUS (PGS) havayolu firmaları tarafından verilen uçuş hizmetinin kalitesini değerlendirmek için, kriterlere önem düzeylerinin atanması ve iki ayrı havayolu firmasının verdiği uçuş hizmetinin, kriterlere bağlı olarak derecelendirilmesi amacıyla oluşturulmuştur. Kriter ağırlıklandırmalarında kullanılan entropi yöntemi, sistemdeki belirsizliği ortadan kaldırarak, kadın ve erkek katılımcılar için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Sonuçta, havayolu firmalarında kadın ve erkek müşterilerin hangi kriterlere öncelik verdiğini incelenmiştir. Kadın müşteriler için personel ilgisi, uçak içi ikramlar, temizlik ve bekleme süreleri gibi kriterler önem arz ederken, erkekler için uçak içi konforun yüksek olması, teknolojik olarak sağlanan imkânların yüksek olması önemli bulunmuştur. Ayrıca katılımcıların daha çok THY ile seyahat etmeyi tercih ettikleri gözlenmiştir. Anahtar Kelimeler: Havayolları, Bulanık Mantık, Entropi, VİKOR

3. Uzaklık Ölçütleri Temelinde Geliştirilen Yeni Kararsız Bulanık Entropi Ağırlık Metodu

Melis Boran (Başkent Üniversitesi)
Kumru Didem Atalay

Bulanık küme teorisinin ilk kez ortaya atıldığı zamandan günümüze kadar pek çok uzantısı tanımlanmıştır. Bunlardan en çok kabul göreni referans kümesindeki her eleman için üyelik derecesi belirten bulanık küme anlayışıyla beraber kullanıcıya üyelik derecesindeki belirsizliği başka bir fonksiyonla ifade edebilme olanağı sağlayan sezgisel bulanık küme teorisidir. Ancak, bu teorinin de bir elemanın üyeliğini tanımlarken üyelik derecesinin birden fazla olası değer alabileceği durumlarda yetersiz olduğu bilinmektedir. Bu motivasyon ile kararsız (hesitant) bulanık küme teorisi ortaya atılmıştır. Kararsız bulanık kümeler için bulanıklığın nicelik analizi ve bu analizin uygulamaları önemli bir araştırma alanı oluşturur. Bulanıklık, bilgi (information) ölçüleri kullanılarak belirlenebilir, bu amaç için bu ölçülerden en yaygın kullanılanı entropidir. Çapraz entropi (cross-entropy) ise, entropi ölçülerinin yetersiz kaldığı durumlarda sıkça kullanılan diğer bir bilgi ölçüsüdür, bu ölçü referans kümesi ile tümleyeni arasında bir ayrım –farklılık- bilgisi tanımlar. Entropi ve çapraz entropi, bulanık küme teorisinde, örüntü tanıma, kümeleme analizi, görüntü işleme ve karar verme gibi pratik uygulamalarda yaygın olarak kullanılan önemli araştırma konularıdır. Kararsız bulanık küme teorisinde de araştırmacılar bu alanlarda hızla çalışmalar üretmektedir. Özellikle referans kümesinin birden fazla elemanı olduğu yani kümenin birden fazla niteliği belirttiği ve bu küme için birden fazla kararsız bulanık küme tanımlaması yapıldığı durumlarda ve referans kümesinin elemanlarının yani niteliklerinin ağırlıklarının tamamen ya da kısmen bilinmez olduğu durumlarda ağırlıklarının saptaması bulanık kararsız entropi ağırlık metoduyla yapılabilir. Bu yöntemle referans kümesinin her elemanı için alternatif kararsız bulanık kümelerden her bir nitelik için bir entropi değeri elde edilir. Alternatif entropi değerlerinden, tek entropi değerine dönüşüm işleminin, niceliklerin aitlik derecelerinin belirlenmesindeki karasızlığın gösterilmesinde bilgi kaybına neden olduğu görülmüş ve entropi yönteminin neden olduğu bu bilgi eksikliği sunulan yöntemle giderilmiştir. Bu çalışmada referans kümesinin elemanlarının ağırlıklarının belirlenmesinde, Hamming, Euclidean ve Hausdorff olmak üzere üç farklı kararsız bulanık uzaklık ölçütlerini temel alan, entropi ağırlık metodu önerilmiştir. Niteliklerin ağırlıklarının doğru belirlenmesi gerçek hayattaki pek çok problemin eniyilemesinde önemli rol oynar. Bu bağlamda ağırlık bulma yöntemlerinin gerçek hayattaki en önemli uygulama alanlarından biri de tedarik zinciri yönetimi sürecidir. Tedarik zincirinin ilk elemanı olan tedarikçi, doğru belirlendiği takdirde işletmelerin rekabetle başa çıkabilmesinde etkin bir unsurdur. Tedarikçi seçimi, işletmelerin belirledikleri nitelikler doğrultusunda birden fazla alternatifin değerlendirildiği bir karar verme problemidir, dolasıyısıyla bu problemin çözümünde her bir nitelik için belirlenen ağırlık yani önem derecesi sonucu doğrudan etkiler. Bu nedenle önerilen metodun performansı Boran vd. (2009) tarafından sezgisel bulanık küme yaklaşımı ile çalışılan tedarik zinciri yönetimi probleminde test edilmiştir ve bulunan ağırlıklar literatürdeki sonuçlar ile karşılaştırılıp, tartışılmıştır.

4. Sezgisel Bulanık Zaman Serisi Analizi İle Karayolu Araç Satış Tahmini

Nilhan Duran (Başkent Üniversitesi)
Kumru Didem Atalay

SEZGİSEL BULANIK ZAMAN SERİSİ ANALİZİ İLE KARAYOLLARI ARAÇ SATIŞ TAHMİNİ Nilhan DURAN1, Kumru Didem ATALAY1, 1Başkent Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü Her yıl yaklaşık olarak karayolu araç sayısında %5'lik bir artış söz konusudur. İşletmeler için faaliyet planlanması aşamasında, karayolu taşıtlarında ki bu artışın doğru bir şekilde tahmin edilmesi, üretim planlama, hammadde planlanması, altyapı hazırlıkları (ulaştırma, enerji yatırımları vb.) gibi aşamalarda büyük önem taşımaktadır. Karayolu taşıtlarından kaynaklanan emisyonlar şehirlerin hava kalitesinin bozulmasında önemli bir paya sahiptir. İleriye yönelik satışı yapılacak araç sayılarının tahmin edilmesi hem araç parkının değişiminden kaynaklanan emisyonların belirlenmesinde, ileriye dönük altyapı planlaması yapılabilmesi ve maliyetlerin hesaplanmasında referans gösterilmesi açısından çok büyük öneme sahip olmaktadır. Geleneksel tahmin yöntemlerinde, gürültüden yani zaman serisinin yüksek frekans bileşenlerinden kaynaklanan belirsizlikler oluşmaktadır. Bu belirsizlikler, Fourier dönüşümü, hareketli ortalamalar ve düşük geçişli filtreler kullanılarak yok edilebilir. Bu matematiksel ve istatistiksel tekniklerin uygulanması, gürültünün kaldırılması aşamasında, önemli bilgilerin de gürültü ile birlikte ortadan kalkma ihtimalini doğurmaktadır. Bunun yanı sıra zamanda tereddüt nedeniyle ortaya çıkan belirsizlikleri ise yok edememektedir. Sezgisel bulanık zaman serileri yakın zamanda, stokastik faktörler nedeniyle ortaya çıkan belirgin karakteristikler ile başa çıkması nedeniyle oldukça popüler hale gelmektedir. Sezgisel bulanık zaman serisi çözümleme yöntemleri temel olarak bulanık ilişki belirleme mantığına dayanmaktadır. Çalışma kapsamında, gözlemleri belirli bir zaman dilimi içinde değişkenlik gösteren zaman serileri için uygun bir yöntem olan, sezgisel bulanık zaman serileri anal-

izi, araç satışlarının tahmini için kullanılmıştır. Türkiye geneli için karayolu taşıt satış tahminleri önümüzdeki yıllar için incelenmiş ve yorumlanmıştır. Sezgisel bulanık modelin performansı model kök ortalama kare hatası (RMSE) ve ortalama tahmin hatası (AFE) ölçütleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

CA03

Çarşamba | 16:30 - 18:00 | SALON 3

Karar Destek Sistemleri

Oturum Başkanı : Özgür Kabak

1. Bir İlaç Firmasında Hammadde Sipariş Miktarının Ve Stok Seviyelerinin Optimizasyonu

Buket Bodur (İstanbul Kültür Üniversitesi)
Fadime Üney-Yüksektepe (İstanbul Kültür Üniversitesi)
Gökcan Akman
Rojda Nisa Sönmez
Aydan Altınyar

Günümüzde küreselleşmeyle birlikte şirketler arasındaki rekabet artmakta olup, ilaç şirketleri artan talep ile daha fazla ürün üretme hedefli koymaya başlamaktadır. Son dönemdeki demografik yapının değişmesi, ortalama yaşam beklentisinin ve yenilikçi teknolojilerin kabulünün artmasına paralel olarak, sağlık ve ilaç harcamaları artmaktadır. Mustafa Nevzat İlaç Sanayii, 1090 personeliyle Türk ilaç sektörünün öncüsü olan modern tesisleri ile makrolid grubu aktif maddeleri ve etodolak ve diğer aktif maddeler gibi bağımsız dört ilaç grubunu üretmektedir. Firmanın yıllar içinde büyümesiyle beraber, mevcut stok kontrolleri, sipariş miktarları, maliyet hesaplamalarında optimizasyon anlamında bazı noktalarda zorluklar yaşamaktadır. Firmanın öncelikli hedefi, yıl içerisinde üretecekleri ürünlerin hammadde siparişlerindeki optimum miktarı belirleyip, stok kontrolünü yaparak bu kısımlardan doğan maliyeti en iyi seviyeye çekmektir. Bu projede, Mustafa Nevzat İlaç Sanayi şirketinin artan talep miktarı ile birlikte hammadde stok seviyesi optimizasyonu nu yaparak şirketin hammadde stok maliyetlerinin düşürülmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmada, firma tarafından verilen hammaddeler için geçmiş yıla ait toplam tüketim miktarları, satın almak maliyetleri, sipariş verme maliyetleri ve stok taşıma maliyetleri gibi bilgiler toplanmıştır. Bu veriler kullanılarak, her bir hammadde için Ekonomik Sipariş Miktarı belirlenmiştir. Sonuçlar, geçen yıl firma tarafından uygulanmış olan mevcut durum ile kıyaslanmıştır. Ayrıca, firma yetkililerinin değişen veriler olduğu durumda daha sonraki dönemlerde de kullanabilmesi için Excel tabanlı bir karar destek sistemi geliştirilmiştir.

2. Web Tabanlı Klinik Karar Destek Sistemi

Tülin Erçelebi Ayyıldız (Başkent Üniversitesi)
Hülya Uluğut Erkoyun
Renç İsfendiyaroğlu
Çağkan Çalışır
Çağlar Çelik

Klinik karar destek sistemleri (KKDS) hasta verilerine göre tıbbi karar verme işlemlerinde hekimlere yardımcı olmak için tasarlanmış yazılım sistemleridir. Bu çalışmada, farklı durumdaki hastaların durumlarını göz önüne alarak hekime klinik karar vermede yardımcı olacak web tabanlı bir karar destek sistemi gerçekleştirilmiştir. Hastanelerin acil servislerine en sık başvuru nedenlerinden biri baş ağrısı şikayetidir. Bu hastaların acil servisteki hekimler tarafından doğru tıbbi bölümlere yönlendirilerek tanılarının doğru bir şekilde konması hayati önem arz etmektedir. Basit bir baş ağrısı zannedilen bir durum gerekli tanı ve tedavi uygulanmadığında hayati tehlike oluşturabilmektedir. Bu nedenle, bu çalışma kapsamında hastalara 12 maddeden oluşan web tabanlı bir form doldurtularak hastaların bu formdaki sorulara vermiş oldukları cevaplara göre öncelikle doğru tıbbi bölümlere yönlendirilmeleri hedeflenmiştir. Hastaların doldurdukları bu formlar veritabanında saklanmakta gerekli durumlarda veritabanından veri çekilebilmektedir. Ayrıca, hastalara doldurtulan web tabanlı forma verilen cevaplara göre hastaların hangi işlemleri yaptırmaları gerektiği de karar destek sistemi sayesinde belirlenebilmektedir. Bu işlemlerden bazıları Tomografi, emar (MR), emar anjiyografi (MRA) ve Lomber Ponksiyon olarak sıralanmaktadır. Bu işlemlerin sonucunda hekimlere elektronik olarak sunulan sonuç raporu bu çalışmada gerçekleştirilen karar destek sistemine .pdf formatında yüklenmekte ve gerçekleştirilen karar destek sistemi Subaraknoid, Hemoroji, Tümör, Lezyon, Kitle, Malign, Abse, Mantar, Glukoz, Protein gibi anahtar kelimeler kullanarak hastalığın tanısı hakkında hekimlere yardımcı olmaktadır. Yapılan çalışmada gerçek hasta verilerine erişilemediği için 10 hasta için veritabanı kayıtları oluşturulmuş olup bu 10 hastanın verileri ile 12 maddelik forma verdikleri yanıtları da veritabanında saklanmaktadır. Çalışmanın bir sonraki aşamasında 10 farklı hasta için karar destek sistemi çalıştırılmış olup elde edilen sonuçlar veritabanında saklanmıştır. Karar destek sisteminin doğruluğunu ölçebilmek için hastaların 12 maddelik forma verdikleri yanıta göre hangi tetkikleri yaptırmaları gerektiği bilgisi ve sonrasında karar destek sisteminin hastalar için koyduğu teşhis bilgileri birlikte bu çalışmayı yürüttüğümüz doktor tarafından eş zamanlı olarak incelenmiş ve her bir hasta için doktor tarafından manuel olarak konulan teşhis tarafımıza iletilmiştir. Karar destek sisteminden elde edilen sonuçlarla doktor tarafından elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında sistemimizin acil müdahale gerektirecek hiçbir hastalığı atlamadığı ve doğru yönlendirdiği görülmüştür. Sadece 3 hasta için ileri inceleme gerektiği acil bir durumun olmadığı ama tetkik etmek gerektiği yakınmalar geçmezse uzman hekime başvurulması gerektiği bilgilerini edinilmiştir. Oluşturduğumuz karar destek sisteminin bu detayları da yakalayabilmesi için daha çok veri seti ile sistemin eğitilip yapay zeka tekniklerinden faydalanılması gerekmektedir. İleride yapılacak çalışmalarda bu konunu üzerine gidilecek olup, sistemin diğer hastalıkların tanı ve teşhisinde de kullanılabilecek hale getirilmesi planlanmaktadır. Yapılan çalışmada .pdf uzantılı sonuç raporundan veri çıkarma işlemi için Python programlama dili kullanılmış olup, hasta formu React JS'de yazılmış ve veritabanı olarak MySQL kullanılmıştır.

3. Ülkelerin Lojistik Performanslarını İyileştirebilmeleri Için Hibrit Bir Karar Destek Yöntem Önerisi

Sule Önsel Ekici (Doğuş Üniversitesi)
Özgür Kabak
Füsun Ülengin

Uluslararası ticaretin en önemli bileşenlerinden biri olan lojistik, sadece şirketler için değil, ülkeler için de özel bir öneme sahiptir. Üretimi, tüketimi ve ticareti etkilediği için lojistik sektörünün performansının ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkisi olduğu açıktır Bu yüzden de lojistik faaliyetlerinin performansının arttırılması ülkeler için hem ulusal, hem bölgesel hem de küresel

boyutta önem taşımaktadır. Ancak lojistik performanslarını iyileştirebilmeleri için ülkelerin hangi alanlara odaklanılması gerektiği konusunda literatürde belirsizlik söz konusudur. Bu nedenle, bu çalışmada ülkelerin lojistik performanlarını iyileştirmek için önem verilmesi gereken alanların tespit edilmesi için hibrit bir yöntem önerilmiştir. Küresel Rekabetçilik İndeksi-KRİ (Global Competitiveness Index), ülkelerin rekabet gücünü etkileyen çok sayıda bileşenin ağırlıklı ortalamasından oluşan ve Dünya Ekonomik Forumu tarafından her yıl yayınlanan bir indekstir. Her bir bileşen, rekabetçilik olarak anılan karmaşık kavramın bir boyutunu yansıtır ve KRİ toplam 12 adet temel bileşenden oluşur. Bunun yanısıra, Dünya Ekonomik Forumu iki yılda bir Küresel Lojistik Performans İndeksi-LPİ (Logistics Performance Index) adında bir indeksle de 155 ülkenin lojistik performanslarını karşılaştırmalı olarak ortaya koymaktadır. Bu çalışmada ülkelerin lojistik performanslarını arttırmak için makro düzeyde hangi alana odaklanılması gerektiğinin tespiti için önerilen yöntemde sözkonusu bu iki indeksten yararlanılmıştır. Bu amaçla, öncelikle "Büyütülmüş Naive Bayes Ağı" (Tree Augmented Naïve Bayesian Network-BN-TAN)" yöntemi ile KRİ bileşenleri ve LPİ arasındaki neden-sonuç ilişkileri ortaya konmuştur. Bu model yardımıyla ortaya konan neden-sonuç ilişkileri daha sonra bir çeşit yapısal denklem modellemesi (Structural Equation Modelling) yaklaşımı olan "Kısmi En Küçük Kareler Yolu Modeli"yle (Partial Least Square (PLS) Path Model) istatistiksel olarak test edilmiştir. Son olarak ise "Önem-Performans Analizi (Importance-Performance Analysis-IPMA) ile ülkelerin lojistik performanslarını iyileştirilebilmeleri için hangi KRİ bileşenine öncelik verilmesi gerektiği belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar teknolojiye, yüksek öğretime, inovasyona ve altyapıya öncelik verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

4. Analitik Hiyerarşi Süreci İle Savunma Sanayi Projelerinde Alt Yüklenici Seçimine Yönelik Karar Destek Modeli

Anıl Şehitoğlu (Hacettepe Üniversitesi)

Savunma Sanayii projeleri genellikle yüksek meblağlı ve uzun süreli projelerdir. Yapılan sözleşmeler ile projelerin belirli bir yüzdesinin alt yükleniciler tarafından yapılması garanti altına alınır. Bunun başlıca sebepleri; sektördeki küçük ve orta ölçekteki işletmelerin (KOBİ) gelişimine katkı sağlayarak sektörün büyümesine yardımcı olmak, tamamen milli çözümler üretebilmek, maliyet ve süre avantajı sağlamak olarak sıralanabilir. Tüm bu sebeplerden dolayı alt yüklenici seçimi büyük çaptaki savunma sanayii şirketleri için kritik bir öneme sahip olup belirli kriterler göz önüne alınarak uzun süren değerlendirmeler sonucunda tamamlanabilmektedir. Alt yüklenici seçimi problemi, çok sayıda kriterin dikkate alınmasını gerektiren kompleks bir karar verme problemidir. Çok kriterli karar analizlerinde göz önünde bulundurulması gereken kriterler sektöre ve projeye bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Bu çalışmada savunma sanayi projelerinde sürekli görev alan uzman görüşleri ve literatür taraması ışığında Karar Destek Modelinde kullanılacak olan 27 kriterli bir kriter seti oluşturulmuştur. Savunma sanayi projeleri büyüklüklerinden dolayı birden fazla alt proje olarak değerlendirilebilmektir. Bu parçaların alt kırılımları da proje yapısına uygun bir şekilde daha aşağı seviyelere doğru genişletilebilir. Alt yüklenici seçimleri de birden fazla parça için, her bir parçanın karakteristikleri göz önünde bulundurularak tanımlanmalıdır. Çalışmada kriter seti geniş tutulmuş, proje parçalarının özelliklerine göre en uygun kriterlerin bu set içerisinden seçilerek Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) için girdi oluşturması hedeflenmiştir. Bir savunma sanayi şirketi tarafından üstlenilen yüksek bütçeli sözleşmeli bir proje vaka çalışması olarak kullanılmıştır. Projenin alt yükleniciye verilmesi planlanan üç ana parça altında toplam altı alt parçası için dört aday firma değerlendirilmiş, her bir proje alt parçası için önemli görülen kriterler ile AHP uygulanmış, aday firmaların ne derece uygun olduğunu gösteren ağırlıkları hesaplanmıştır. Bu şekilde projenin belirli parçalarının tek bir alt yükleniciye verilmesi yerine her bir parçanın karakteristikleri göz önünde bulundurularak en uygun alt yükleniciye verilmesi adına bir ağırlıklandırma elde edilmiştir. Bu yöntemin, savunma sanayi sektöründe uzun bir süreç olan alt yüklenici seçim sürecini karar vericiler için uygulaması kolay ve en uygun çözümü veren, çalışır bir model haline getirilmesi hedeflenmektedir.

CA03

Çarşamba | 16:30 - 18:00 | SALON 4

Çizelgeleme

Oturum Başkanı : Zehra Düzgit

1. Türkiye Futbol Ligi'Nde Hakem Atama Ve Çizelgeleme Problemine Yeni Bir Çözüm Modeli

Metehan Atay (Gaziantep Üniversitesi)
Serap Ulusam Seçkiner
Yunus Eroğlu (İskenderun Teknik Üniversitesi)

Hakemlerin maçlara atanması, profesyonel spor liglerinde karşılaşılan önemli ve karmaşık bir problemdir. Spor müsabakalarının dünyada milyarlarca dolarlık endüstriyi kontrol ettiği göz önüne alındığında yapılacak atamaların endüstriyi etkilemesi kaçınılmazdır. Dünyada yoğun ilgi gören ve yüksek efora ihtiyaç duyan bu problemin ele alınması, gerçekleştirilen spor müsabakalarında ilginin hakemlerden çok müsabakalara yönelmesini sağlanması, kuşkulu seyircilere güven tahsis edilmesi ve müsabakaların amacından sapmasının önüne geçilmesini önlemesi beklenmektedir. Hakem çizelgeleme ve atama prosedürlerinin karmaşık görüntüsünün ardında aslında bilinen metotlarla çözülebilecek ve farklı yaklaşımların geliştirilmesine olanak sağlayabilecek matematiksel bir problem olduğu görülmektedir ve literatürde örnekleri mevcuttur. Çalışılmış olan atama modelleri genellikle ayrık olarak maliyet minimizasyonu, mesafe minimizasyonu ve yönetilen maç miktarının optimizasyonu üzerine kurulmuş ve amacına hizmet etmiştir. Spor müsabakalarının adil ve kurallara uygun bir şekilde yönetilmesi için yapılmış olan atamaların, oluşacak eksik çizelgeleme, adil veya uygun olmayan atama, sağlık problemleri nedeniyle görev alamama ve benzeri durumlardan kaynaklanan ek maliyetleri de önleyeceği düşünülmektedir. Gerçekleştirilen bu çalışmada, hakem atamalarının adil, düzenli ve sistematik hale gelebilmesi için yeni bir matematiksel model önerilmiş ve çözümü sunulmuştur. Atama ve çizelgeleme probleminin matematiksel modelini oluştururken karışık tam sayılı programlama yönteminden faydalanılmıştır. Kapsamlı bir hesaplamadan elde edilen sonuçlar, önerilen model ile hakem atama ve çizelgeleme prosedürlerinin ve göz önünde bulundurulan varsayımların ana amaçlarına ulaşıldığını göstermiştir.

2. Design Of A Flow Shop Scheduling Policy At A Kitchenware Company

İlayda Deniz Turan (İstanbul Bilgi Üniversitesi)
Ali Aktaş
Selin Suna
Günce Sönmez

Sema Yürürdurmaz
Zehra Düzgit
Ayhan Özgür Toy

We consider the flow shop machine scheduling problem for a kitchenware company. The company produces a variety of kitchenware products like pans and pots. There are three different product families for pans and pots. During production, pans and pots pass through similar production stages, but the types of these stages (machines) change depending on the product family. Out of all these production processes, only two of the machines require setups. Since a large variety of products (in terms of size, color etc.) are processed in these two machines, switching from one product type to another requires setup times caused by apparatus change and color change. Apparatus setups take three hours, whereas color changes require a setup time of ten minutes. Both setups are sequence-independent. Currently, in the company, the scheduling is prepared on a two-week basis, which cannot be modified afterwards. The company does not produce for orders, rather they produce to inventory. The inventory runs on a safety stock, meaning each product has its own stock lower limits. However, when one specific product is being manufactured, the other products have the risk of running below their own stock limits, due to simultaneous meeting of demand. This is not a preferred situation according to the company policy. In the short term, we cannot increase the technical production capacity of the machines or reduce the fixed setup times, therefore we can only overcome this problem by creating an efficient machine schedule to maximize the utilization of machines. Maximizing utilization, in this context, would mean minimizing the idle time of the machines as much as possible. Increasing the utilization would help to replenish the inventory faster, thus preventing products from running below stock limits. The problem under consideration is NP-hard, so it is practically impossible to find an exact optimal solution in polynomial time. Thus, in order to solve the problem, we use Tabu Search and Genetic Algorithm, which are two frequently used meta-heuristics in NP-hard flow shop scheduling problems, to obtain near-optimal solutions. We consider two versions of Tabu Search: i) aspiration criterion is allowed; ii) aspiration criterion is not allowed. We employ different crossover and mutation operators in Genetic Algorithm. The outputs of these two meta-heuristics are reported subject to different settings.

3. Çok Araçlı Bütünleşik Tedarik Zinciri Çizelgeleme Problemi İçin Matematiksel Modellerin Karşılaştırılması

Mustafa Zahid Gürbüz
Eray Çakıcı (Zero Gap Teknoloji A.Ş.)

Dijitalleşme ve gelişen optimizasyon teknolojileri ile günümüzde entegre tedarik zinciri çözümleri sunmak daha kolay hale gelmiştir. Geleneksel olarak üretim ve dağıtım kararları kendi amaçları doğrultusunda işletmedeki farklı bölümler tarafından birbirlerinden ayrı olarak verilmektedir. Bütünleşik olmayan bu kararlar, işletmenin genel faydasından ziyade bölümlerin kendi fayda ve hedeflerini gözönünde bulundurduğu için toplam maliyetlerde ve servis zamanlarında kayıplara yol açmaktadır. Diğer taraftan kendi içerisinde karmaşık olabilen üretim ve dağıtım problemleri, birlikte ele alındığında daha karmaşık hale gelebilmektedir. Bu çalışmada, bütünleşik tedarik zinciri çizelgeleme problemi ele alınmaktadır. Gelişen teknolojiler sayesinde bu karmaşık problemler için matematiksel çözüm yöntemleri sunmak amaçlanmaktadır. Üretim ve dağıtım kararlarının birlikte verilmesini gerektiren bu problem kapsamında, birden fazla dağıtım araçlı ve paralel üretim makinalı bir tedarik zinciri için karma tamsayılı doğrusal programlama modelleri geliştirilmiştir. Ürünler parallel üretim hatlarında üretildikten sonra farklı lokasyonlardaki müşterilere kısıtlı sayıda araç ile dağıtılmaktadır. Çalışılan problemde araçların kapasiteleri de gözönünde bulundurulmuştur. Gerçek hayatta müşterilerin öncelikleri ve termin zamanları önemli olduğu için toplam ağırlıklı gecikmelerin en küçüklenmesi hedeflenmiştir. Literatürdeki çalışmalar genelde tek veya sınırsız sayıda araç varsaymakta ve en geç teslim sürelerini göz önünde bulundurmamaktadır. Çalışmadaki matematiksel modeller sahip oldukları gerçekçi varsayımlarla literatürde ilk olarak sunulmaktadırlar. Oluşturulan test problemleri üzerinden modeller karşılaştırıldığında zaman endeksli modelin daha etkin çözümler sunduğu görülmüştür.

4. Akzonobel Kemipol'De Sıra Bağımlı Hazırlık Süreli Özdeş Olmayan Paralel Makinelerde Çizelgeleme Problemi

Zehra Düzgit
Eyyüp Altan
Onur Çelik
Fatma Oya Er
Onur Güven
Akay Kablan

Kimya sektörünün önemli bir kolu olan boya sanayiinde üretim sürecinde makinelerde belirli bir hazırlık zamanı gerekir. Bu hazırlık zamanı genelde sıra bağımlıdır. Bu çalışmada boya sanayiinde faaliyet gösteren AkzoNobel Kemipol firmasında ürünlerin en son işlem gördüğü paketleme operasyonunu ele almaktayız. Üzerinde çalıştığımız problemde bazkat, arakat, sonkat ve tiner ürünleri paketlenmektedir. Değişik paket materyalleri ve boyutları bulunmaktadır. Paketleme operasyonu özdeş olmayan paralel makineler tarafından yapılabilmektedir. Söz konusu makineler mobil olup paketlenecek ürüne ve paket çeşidine göre tesiste yerleştirilebilmektedir. Makinelerin taşınması, filtrelerin ve tankların temizlenmesi, başlıkların değişmesi gibi işlemler için farklı sürelerde majör hazırlık zamanı gerektirmektedir. Bu makinelerin her biri bahsedilen ürünleri paketleyebilmektedir ancak her bir makinenin işlem süresi farklıdır. Ayrıca makinelerde bir öncekinden farklı renkte bir işe başlanacaksa sıra bağımlı minör hazırlık zamanı gereklidir. Boya üretim sürecinin son operasyonu olan paketlemede meydana gelebilecek gecikmeler işlerin geç tamamlanmasına ve dolayısıyla siparişlerin geç teslimine yol açabilmektedir. Geç teslim firmada maddi yaptırımlara, ekstra ulaştırma ve teslim maliyetine veya kayıp satışlara sebep olabilmektedir. Bu çerçevede ele alınan problemin amacı toplam geç tamamlanma süresini en küçüklemektir. Problemi çözmek için iki farklı metasezgisel (Tabu Arama Algoritması ve Genetik Algoritma) kullanılmıştır. Genetik Algoritma'da farklı çaprazlama ve mutasyon operatörleri kullanılmıştır. Yapılan simülasyon çalışmalarından elde edilen sonuçlar doğrultusunda iki metodun performansları rapor edilmiştir.

CA03

Çarşamba | 16:30 - 18:00 | SALON 5

Davranışsal Yöneylem Araştırması & İş Etüdü / Ergonomi

Oturum Başkanı : Metin Dağdeviren

1. Üretim Operasyonlarının Düzenlenmesinde Çalışanların Fiziksel Aktivite Seviyelerinin

Değerlendirilmesi Üzerine Gerçek Zamanlı Bir Araştırma

Aylin Adem (Gazi Üniversitesi)
Nevin A.Güzel
Metin Dağdeviren

Üretim ortamlarında aynı görevlerde ve unvanlarda çalışmalarına rağmen, her çalışanın gün sonunda harcadığı enerji miktarı, attığı adım sayısı ve fiziksel aktivite düzeyleri gibi çeşitli göstergelerin eşit olmaması bilinen bir gerçektir. Ancak bu durum çalışanlar arasında sosyal barışı olumsuz yönde etkilemekte ve fiziksel yüklenmenin fazla olduğu çalışanlarda bu yüklenmenin birikimli etkisi ergonomik açıdan da sorun teşkil etmektedir. Bu nedenle bu çalışmada, bir üretim ortamında çalışanların gerçekleştirdikleri üretim operasyonlarının düzenlenmesinde metabolik göstergelerin dikkate alınması konusu ele alınmıştır. Bu amaçla ActiGraph wGT3x-BT marka aktivite ölçer her çalışanın beşi iş günü, iki günü de hafta sonu olacak şekilde bir hafta süreyle dominant el bileklerine takılmıştır. Cihazın duş ve uyku dışında sürekli takılı olması sağlanmıştır. Böylece çalışanların bazal metabolik hızları, günlük MET cinsinden enerji tüketim değerleri ve adım sayıları kayıt altına alınmıştır. Uygulama özel bir işletmede emek yoğun çalışılan üretim alanında bir firmada gerçekleştirilmiştir. Toplanan verilerden aktivite halindeki enerji tüketimi verisi ve çalışanların mesai saatleri boyunca attıkları adım verilerinin çalışanların üretim ortamındaki çalışma yerlerinin ve ilgili istasyonlarda çalışma sürelerinin belirlenmesi amacıyla kullanımı öngörülmüştür. Çalışma süresi boyunca atılan adım sayısının tüm çalışanlar için eşitlenmesi ve aktivite halinde harcanan enerji tüketiminin belli sınırlar dâhilinde tüm çalışanlar için kabul edilebilir seviyede tutulması noktasında ise matematiksel modelleme yaklaşımından faydalanılmıştır. Anahtar Kelimeler: Metabolik göstergeler, ergonomi, matematiksel modelleme, üretim operasyonları düzenleme

2. Hükümet Müdahalesi İle Tarımda Kaliteyi Artırmak: Deneysel Bir Çalışma

Mürüvvet İlknur Büyükboyacı Hanay
Nur Çavdaroğlu (Kadir Has Üniversitesi)

Tarımda hükümet müdahaleleri ve çiftçilere yönelik devlet destekleri dünyanın her yerinde uygulanmaktadır. Bu çalışmada tarım ürününün kalitesini artırmakta devlet müdahalesinin faydası olup olmadığı araştırılmaktadır. Ayrıca bu müdahalenin şeklinin (kaliteye göre ödeme yapma / kaliteden bağımsız ödeme yapma) sonuçları değiştirip değiştirmediği sorgulanmaktadır. Bu amaca yönelik üç adet laboratuvar deneyi tasarlanmıştır. Deneylerin her birinde iki çeşit satıcı ve ve iki çeşit alıcı tipi bulunmaktadır. Yüksek kalite (tip YS) satıcılar, ürünlerinin yüksek kalitede olması için markete girmeden önce yatırım yapan satıcılardır. Düşük kalite (tip DS) satıcılar ise yatırım yapmazlar, dolayısıyla ürünleri düşük kalitededir. Satıcılar hangi tip olacaklarına yatırım yapıp yapmama kararı ile kendileri karar verirler. Alıcılar da yine iki tiptir. Yüksek tip (tip YA) alıcı, sadece yüksek kalitede ürünleri alırken düşük tip (tip DA) alıcı düşük kalitede ürünleri alır. Anlaşılacağı üzere düşük tip satıcı ve alıcılar bir markette, yüksek tip satıcı ve alıcılar ise diğer markette işlem yaparlar. Ancak satıcıların aksine alıcıların yüksek ya da düşük tip olarak gerçekleşmesi belli bir olasılıkla gerçekleşir ve hem satıcılar hem de alıcılar bu olasılık parametresinin değerini önceden bilmektedirler. Buna göre satıcıların hangi olasılıkla yüksek kalite ürün üretmeyi seçecekleri, her marketteki kapanış fiyatı, satıcı ve alıcıların elde ettikleri kârlar, bu çalışmada incelediğimiz konulardır. Bu amaçla üç deney tanımlanmıştır: İlk deneyde hiçbir dış müdahale olmadan satıcı ve alıcılar birbirleri ile oyun oynamışlardır ve bahsedilen üç karar değişkeninin ortalama değeri ve zaman içinde nasıl değiştikleri ölçülmüştür. İkinci deneyde, devletin üçüncü parti olarak mallarını satamayan satıcılardan kalitesine bakılmaksızın mallarını aynı fiyattan aldığı bir durum dizayn edilmiştir. Üçüncü ve son deneyde ise devlet desteği malın kalitesine göre değişmekte ve yüksek kalitedeki mallar için daha yüksek değerde gerçekleşmektedir. Teorik olarak ikinci deneyde satıcıların tip YS olma seçimi ve ortalama yüksek market satış fiyatının ilk deneye göre düşeceği, üçüncü deneyde ise bu değişkenlerin en yüksek değerleri alacağı öngörülmüştür. Ancak deney sonuçları, ikinci deneyde de üçüncü deneyden istatistiksel olarak farklı olmayan yüksek kalite seçme olasılığı ve market fiyatları göstermektedir. Bu durumun açıklaması ise "referencing - referans alma" etkisi ile yapılabilmektedir, yani ikinci deneyde tip YS satıcılar elde etmeleri gereken kâr değerini tip DS satıcıların kâr değerini referans alarak belirlemektedirler. Bu durum, oyun teorisinin öngördüğü sonuçlara ters düşmektedir ve hükümetlerin sübvansiyon değerlerini belirlerken nasıl politikalar izlemesi gerektiği konusunda ilginç içgörüler sunmaktadır.

3. Bir İşletmede Performans Bazlı Ücret Sisteminin Kurulması

Fatma Aydın

Günümüzde işletmeler çeşitli uygulamalarla iş gücü kalitesini ve performans düzeyini arttırmayı amaçlamaktadır. Kalite güvence sistemi, iş değerlemesi ve ücret sistemi, öneri-teşvik sistemleri, çalışma yaşamının kalitesi bunlardan birkaçıdır. İşletmeler, sistemli ve düzenli bir performans değerleme sistemi ile işgücündeki değişimi ölçebilmektedir. Bu çalışmada; metal sanayide faaliyet gösteren orta ölçekli bir işletmesinde mavi yakalı personel için iş değerlemesi ve kişisel özellikler ile bütünleştirilmiş performans değerlemesi bazlı ücret sisteminin kurulması ele alınmıştır. Sistem 3 ana bileşenden oluşmaktadır: a) İş Değerlemesi, b) Kişisel Özellikler ve c) Performans Değerlemesi. Metal sanayinde mavi yakalı işçilerin işlerinin değerlendirilmesinde kullanılan "MESS" (Metal Sanayi İş Gruplandırma Sistemi) esas alınarak, işlerin olabildiğince adil değerlendirilmesi amacıyla çevresel koşulların, fiziksel çabanın ve diğer özelliklerin güncel olduğu iş değerleme oluşturulmuştur. Tanımlanmış 49 iş için anket ve görüşme tekniği ile iş analizi yapılarak işler değerlendirilmiştir. İşçinin eğitim, deneyim gibi ek özellikleri nedeniyle kişisel özellikleri, iş değerleme sistemi esas alınarak puanlandırılmıştır. İşletme yöneticilerinin tercihleri ile işçilerin performansını değerlendirmek üzere 7 adet görev performans ve 12 adet davranışsal olmak üzere toplam 19 performans değerleme kriterleri tespit edilmiştir. Her üç bileşeni birlikte toplayan bir personel değerleme sistemi, bu değerlemeye bağlı olarak da yeni ücret yapısı oluşturulmuştur. Ocak 2019 döneminde ücretler bütçesinin ortalama %10 artış öngörüldüğünden, bir işçinin ücretinin en ez %5 ve en fazla %15 arttırabileceği ilkesi ile, yeni dönem ücretleri hesaplanmıştır. Mevcut bütçe ile karşılaştırıldığında %10 artışa karşılık geldiği tespit edilmiştir. Önerilen personel değerleme ve ücret sisteminin, çalışan personel ve yaptıkları işler için ilk 3 dönem uygulandıktan sonra işletmede sağlıklı bir ücret politikasının elde edileceği ve çalışanların başarılarına olumlu katkıda bulunulacağı beklenmektedir.

4. Trız'I Sağlık Kuruluşlarında Hizmet Kalitesini Artırmak İçin Kullanan Yeni Bir Yaklaşım

Şeyma Güner (İstanbul Medipol üniversitesi)
İlker Köse (İstanbul Medipol üniversitesi)

Şirketler, rekabet avantajı elde etmek ve müşterilerine sunduğu ürün veya hizmetin kalitesini artırmak amacıyla süreçlerde yaşadığı sorunları tanımlamaya, yeni fikirler üretmeye ve bunlara yenilikçi çözümler geliştirmeye çalışmaktadırlar. Bu amaçla uyguladıkları beyin fırtınası, yanal düşünme ve scammer tekniği gibi diğer

yaratıcı düşünme ve problem çözme teknikleri duygusal ataleti çözmek üzere planlanmış iken TRIZ (Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch) yöntemi mevcut çelişkili durumlara sistematik bir şekilde çözüm önerileri sunan bir metodolojiye sahiptir. TRIZ metodolojisi farklı sektörlerde farklı eklentilerle uygulanmış olsa da hizmet sektörlerinde yaygın bir yöntem değildir. Bu çalışmanın amacı; TRIZ yöntemlerinden biri olan çelişki matrisini sağlık hizmetlerinde standart kabul edilen kalite parametreleri ile eşleştirerek yeni bir çözüm matrisi üretmek ve sağlık hizmetlerinde TRIZ'in nasıl kullanılacağı konusunda metodoloji sunmaktır. Böylece sağlık hizmet sunucuları, hizmet sunumu sırasında karşılaştıkları problemleri bu çalışma sonucunda geliştirilen hizmet sektörü TRIZ kalite matrisi üzerinden yine bu çalışma sonucunda önerilen metodolojiyi uygulayarak çözüme kavuşturabileceklerdir. Bu çerçeve yaratıcı düşünme tekniği olarak beyin fırtınası yöntemini, grup karar yöntemi olarak da Delphi tekniğini sunmaktadır. Çalışmada sunulan metodoloji ve matrisin uygulamadaki işlevliğini test etmek amacıyla; sağlık hizmetleri sektöründe çalışmakta olan alan uzman ve yöneticilerinden seçilmiş 17 katılımcı ile birlikte çalışma yapılmıştır. Katılımcılara eğitim verilmesi ile başlanılan ve ardından yapılan beyin fırtınası oturumları sonucunda sağlık hizmeti sunumu sırasında yaşanılan toplam 613 sorun tespit edilmiştir. Bu sorunlar konsolide edilip birleştirildikten sonra tespit edilen problemler çelişkili durumlarına ayrılarak bu çalışma ile sunulan "Hizmet Sektörü TRIZ Kalite Matrisi" üzerine yerleştirilerek çözüm önerileri geliştirilmiştir. Geliştirilen çözüm önerileri ek gelir getirici veya gider azaltma potansiyeli; pazarlama, sosyal fayda, farkındalık gibi dolaylı yararlar; uygulanacak tahmini süre; tahmini proje bütçesi ve yenilikçilik olmak üzere 5 kriter açısından değerlendirilmeye alınmıştır. Değerlendirme sonucunda uygun bulunan çözüm önerileri detaylı analiz ve raporlar ile yönetime sunulmuştur. Yönetim yaptığı inceleme ve değerlendirme sonucunda uygun gördüğü çözüm yöntemlerini hizmet süreçlerinde uygulayacaktır. TRIZ çok ünlü bir problem çözme yöntemi olmasına rağmen, sağlık hizmetlerinde hizmet kalitesini artırmak için TRIZ'i kullanan sadece birkaç çalışma bulunmaktadır. Bu çalışma, TRIZ'in sağlık hizmetlerinde kullanımı için yeni bir çerçeve önermektedir ve bu alanda çalışan araştırmacılar için rehber niteliğinde olacaktır.

CA03

Çarşamba | 16:30 - 18:00 | SALON 6

İmalat Sistemleri & Bakım Yönetimi

Oturum Başkanı : Ömer Faruk BAYKOÇ

1. Heterojen İşgücü İle İnsan-robot Etkileşimli Paralel Montaj Hattı Dengeleme

Serhan Kökhan (Gazi Üniversitesi)
Ömer Faruk Baykoç
Selçuk Kürşat İşleyen

Son yıllarda gelişen teknolojiler ile imalat ortamlarında ve stratejilerinde önemli değişimler meydana gelmiş, yakın dönemin popüler başlığı olan Endüstri 4.0 kavramı özellikle imalat sektöründe sıkça telaffuz edilmeye başlanmıştır. Yaşanan bu değişimlerle insan-robot işbirlikçi çalışma stratejileri ve modelleri insanların ve robotların üretim ortamında daha etkin çalışmasına olanak sağlamıştır. Bu olanaklar özellikle imalat süreçleri için önemli bir konu başlığı olan, uzun dönemdir çalışılan ve günümüzde de popülerliğini sürdüren montaj hattı dengeleme problem yapıları için araştırmacıları yeni çözüm yaklaşımları arayışına yöneltmiştir. Örneğin, Endüstri 4.0 kavramı ve montaj hattı dengeleme problem yapılarının birlikte değerlendirilmesi yeni imalat süreçlerinin ve montaj hatlarının tasarlanmasına olanak sağlamıştır. Paralel montaj hattı dengeleme problem yapıları da montaj hattı dengeleme problemleri literatürünün önemli bir alt başlığını oluşturmaktadır ve incelendiği kadarıyla literatürde paralel montaj hattı problemlerinde heterojen (insan, robot, insan-robot) işgücünü dikkate alan çok az çalışmaya rastlanmıştır. Bu yönüyle öncü çalışmalardan biri olarak görülen bu çalışmada işbirlikçi insan-robot işgücünü birleştiren bir paralel montaj hattı dengeleme problemini ele almakta ve çözüm için matematiksel bir model önermekteyiz. Önerilen modelin performansı paralel montaj hatları literatüründe yer alan ve tek tip işgücü tanımlanmış mevcut veri setlerine, maliyet ve heterojen işgücü tipi parametreleri de eklenerek yeni test veri setleri türetilmiş ve analiz edilmiştir. 70 göreve kadar olan yeni test problemleri için en iyi sonuçlar elde edilmiştir.

2. Çok Bileşenli Bir Sistemde Maliyet Odaklı Düzeltici Bakım Analizi

Demet Özgür Ünlüakın (Işık Üniversitesi)
Busenur Türkali (Işık Üniversitesi)
Sezgin Çağlar Aksezer

Sanayi devriminden bu yana, bakım yönetimi bütün fabrikalar ve tesisler için çok önemli bir unsur olmuştur. Günümüzün giderek artan teknolojisiyle birlikte, çok bileşenli ve karmaşık yapılı sistemler ön plana çıkmaya başlamıştır. Ancak, bu tür sistemlerde meydana gelebilecek en ufak bir operasyonal aksaklık bile şirketler için büyük maddi kayıplara neden olabilmektedir. Bu maddi kayıpları azaltmak için etkili bir bakım planlaması yapmak kritiktir fakat aynı zamanda sistemlerin karmaşıklığından dolayı da zordur. Doğru bir bakım planlaması için en önemli kriter sistemin yapısını doğru anlayarak ve bileşenler arasındaki ilişkileri düzgün bir şekilde analiz ederek doğru bir sistem modellemesi yapabilmektir. Bu yolla hangi bileşenin sistem üzerindeki etkisinin daha fazla olduğu, hangi bileşenin değiştirilmesinin sistem güvenilirliğini daha çok etkileyeceği düzgün bir şekilde anlaşılabilir. Kuşkusuz ki, sistemde meydana gelebilecek çoğu olası arızayı önceden engellediğinden proaktif bakım maddi kayıpları azaltacaktır fakat bu proaktif bakımların sistemin bozulmasını kesinlikle önleyeceğini söylemek imkansızdır. Bu nedenle sistem bozulduğunda doğrudan etkisini gösteren reaktif bakım prosedürleri göz ardı edilmemelidir. Sistemde bir arıza meydana geldiğinde bu sorun hemen çözülmezse ve proaktif bakım zamanı beklenirse, sistemin çalışmamasından dolayı kaybedilen kar maliyeti yükselecektir. Bu çalışmada düzeltici bakım metodolojisi altında çeşitli bakım yöntemleri sunulmaktadır. Bu bakım yöntemleri bir termik santral alt sistemi üzerinde örneklenmiştir. Bileşenler arasındaki ilişkileri modellemek için Dinamik Bayesçi Ağlar (DBNs) kullanılmıştır. Bu bakım yöntemlerinin amacı belirli bir zaman ufku içinde sistemi en verimli hale getirirken, toplam düzeltici bakım maliyetini en aza indirgemektir. Önerilen yöntemler arasından en iyisi bulunmaya çalışılırken, aynı zamanda yöntemlerin belirli senaryolar altındaki duyarlılık analizi istatistiksel olarak test edilmiştir. Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 117M587 no'lu proje kapsamında desteklenmektedir.

3. Benzetim Yaklaşımı İle Yenileme Modeli Optimizasyonu

Berkay Kavaz (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)
Sermin Elevli

Bir sistemde ortaya çıkan arızaların çoğu zaman önemli üretim kayıplarına yol açması nedeni ile sistem

bileşenlerinin beklenmeyen arızaları önleyecek şekilde planlı aralıklarla yenilenmesi/ değiştirilmesi gerekmektedir. Yenileme, zamana bağlı olarak yıpranan, eskiyen veya yetersiz kalan sistem bileşenlerinin değiştirilmesi işlemidir. Bir sistemin toplam yenileme maliyeti, arıza meydana gelmeden önce yapılan yenileme işleminin (önleyici yenileme) maliyeti ile arızadan sonra yapılan yenileme işleminin (düzeltici yenileme) maliyetlerinin toplamından oluşmaktadır. Planlı yenileme periyotlarının kısa olması düzeltici yenileme gereksinimini ve buna bağlı olarak maliyetini azaltmakla beraber, önleyici yenileme maliyetlerinin artmasına yol açmaktadır. Optimum yenileme periyodunun belirlenmesinde, toplam yenileme maliyetini en küçükleyecek planlı yenileme periyodunun tespit edilmesi amaçlanır. Bu çalışmada toplam maliyeti en küçükleyecek yenileme periyodunun belirlenmesinde benzetim yaklaşımından yararlanılmıştır. C# programlama dili kullanılarak oluşturulan benzetim modelinde, geçmiş arıza verilerinden belirlenmiş olasılık dağılım parametrelerine göre yenilemenin yapılması gereken zamanlar rassal olarak üretilmektedir. Model, arıza gerçekleştiğinde düzeltici yenileme ve kullanıcı tarafından tanımlanan periyodik yenileme zamanı (T) geldiğinde önleyici yenileme yapılacak şekilde kurgulanmıştır. Ancak algoritma yapısında üretilen rassal arıza zamanları periyodik yenileme zamanına belirli bir yüzde oranında(h) yaklaşması durumunda ilgili arızaya ilişkin yenileme işlemi yapılarak yakın zamanda bulunan periyodik yenileme işleminin gerçekleşmeden sistemin devam etmesini sağlamaktır. Amaç arıza durumunda yenileme işlemleri ve periyodik yenileme işlemlerinden ortaya çıkan toplam maliyetin minimize edilmesidir.

CA03

Çarşamba | 16:30 - 18:00 | SALON 7

Tedarik Zinciri Yönetimi

Oturum Başkanı : Mehmet Gülşen

1. Overseas Shipment-planning Problem At A Retailer Store

Orkun Berk Yüzbaşıoğlu *(LC Waikiki Mağazacılık Hizmetleri Ticaret A.Ş.)*
Semra Ağralı
Yavuz Acar

We study a shipment-planning problem of a large retailer store located in Turkey. This retailer has multiple overseas stores with weekly demands that need to be fulfilled from two warehouses located in Turkey. The total transportation time includes the time that the items spent in the customs. Besides depending on the distance of the destination country, these transportation times depend on the day of the transportation starts, due to the customs working schedule at the destination country. This requires determining the shipment schedule based on the day of the week the transportation starts. Moreover, since the transportation times depend on the weekday, it is possible for some trucks that leave the Turkey warehouse in different days to arrive at the destination country's warehouse at the same day. The problem is given the weekly demand of more than 40 overseas stores, when to ship the items in what quantities using which mode of transportation. We develop a mixed-integer programming model that minimizes the amount of items in transfer at any time point such that the truck utilizations are between specified limits, the order picking capacity at the source warehouses and the daily acceptance capacity of the destination country's warehouses are not violated. We conduct computational study based on the real-life data and compare our results with actual shipment plan.

2. Kesinti Riski Altında Tedarik Zinciri Tasarımı İçin Bütünleşik Bir Yaklaşım: İlaç Sektöründe Bir Uygulama

Fatma Demircan Keskin *(Ege Üniversitesi)*

Doğal afetler sonucunda ya da insan faktörünün etkisi ile ortaya çıkabilen tedarik zinciri kesintileri işletmeler için çok ciddi sonuçlar doğurabilmektedir. Tedarik zinciri kesintilerine, etkilerinin öneminin anlaşılması ile birlikte özellikle son yıllarda literatürde gösterilen ilgide hızlı bir artış yaşanmıştır. Tedarik zincirlerinin direnç düzeylerinin geliştirilebilmesi için tedarik zinciri tasarımı yapılırken bu kesintilerin göz önünde bulundurulması kritik önem taşımaktadır. Bu noktadan hareketle bu çalışmada, tedarik zinciri tasarımı problemi tedarik kesinti riskleri göz önünde bulundurularak ele alınmış ve problemin çözümü için bütünleşik bir yaklaşım önerilmiştir. Yaklaşım, tedarikçi değerlendirmede kullanılan kriterlerin önem düzeylerinin belirlenmesi, tedarikçilerin bu kriterler altında değerlendirilmesi ve puanlanması ve tedarik zinciri tasarımının oluşturulması aşamalarını içermektedir. Problem, karar verme sürecinin taşıdığı belirsizliği yansıtabilmek için bulanık ortamda değerlendirilmiştir. Tedarikçilerin değerlendirilmesinde ve puanlanmasında Bulanık VIKOR, tedarik zinciri yapısının belirlenmesinde ise bulanık çok amaçlı doğrusal programlama uygulanmıştır. Oluşturulan çok amaçlı doğrusal programlama modelinin amaç fonksiyonları, tedarik zinciri içinde yer alan bileşenlere ilişkin maliyetlerin minimizasyonu ve tedarikçi puanlarının maksimizasyonudur. Çalışmada önerilen yaklaşımın uygulaması, sağlık sistemi içinde çok önemli bir yere sahip olan ilaç sektöründe, sektörünün kendine özgü özellikleri göz önünde bulundurarak oluşturulmuş bir veri seti üzerinde gerçekleştirilmiştir. İlaç tedarik zinciri ağ yapısında, tedarikçiler, üreticiler, dağıtım merkezleri ve talep noktaları yer almaktadır. Model, ilaç sektöründe tedarik sürecinde yaşanabilecek, gerçekleşme olasılıkları ve etkileri birbirinden farklı çeşitli kesinti senaryoları altında ε-kısıt yöntemi uygulanarak çözülmüş ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

3. Risk Tabanlı Tedarikçi Öneri Sistemi

Didem Civelek *(Obase Bilgisayar Danışmanlık Hiz. Tic. A.Ş.)*
Dilek Tüzün Aksu

Tedarik zinciri yönetimi; malzeme ve ürünlerin, temel hammadde arzından nihai ürün aşamasına kadar yönetimini kapsayan; firmaların tedarikçilerinin süreçlerinden, rekabet avantajlarını destekleyecek teknoloji ve yeteneklerinden nasıl yararlanacağı üzerine odaklanan ve geleneksel işletme içi faaliyetleri, optimizasyon ve etkinlik ortak gayesi ile ticari ortaklıklar kurarak yayan bir yönetim felsefesi şeklinde tanımlanmaktadır. Tedarik zinciri yönetimi firmalar ve ülkeler için önemli bir konudur. Firmaların rekabette ön plana çıkmaları ve varlıklarını devam ettirmeleri için, ülkeler açısından ise yaşamın devamlılığını sağlayan ürünlerin tedarik edilmesi ve herhangi bir kıtlık durumunun önüne geçilmesi bakımından önemlidir. Ülke ölçeğinde ürünlerin temini için kullanılan tedarik zincirleri çok karmaşık yapıda olabilmektedir. Bu bağlamda bir ülkenin ihtiyaç duyduğu ürünlerin siparişlerin doğru tedarikçiden, doğru zamanda ve doğru miktarda verilmesi gerek maliyetlerin azaltılması, gerekse ürün teminindeki aksaklıkların önlenmesi açısından önemlidir. Tedarikçi seçiminde ürün kalitesi ve fiyatı, ürün taşıma maliyeti, teslimat zamanı, tesimat hızı, teslimat şekli, tedarik performansı, sipariş miktarına uygun teslimat, yönetim gibi kriterler etkili olmaktadır. Proje kapsamında; bir ülkenin temel tüketim ürünlerinin tedarik edilmesine ilişkin maliyetin minimizasyonunu hedefleyen bir doğrusal programlama modeli geliştirilmiştir. Bu modelde farklı ülkelerde bulunan

tedarikçiler, transfer maliyetleri, stok tutma maliyetleri, mevcut depo kapasitesi, tedarikçi gönderim kapasiteleri, tedarikçilerin hatalı ürün gönderim yüzdeleri ve ürün talepleri dikkate alınmıştır. Yapılan bilgisayısal deneylerde modelin performansı gerçekçi boyuttaki örnekler üzerinde test edilmiştir.

4. Üretim Ve Dağıtım Çizelgeleme Problemi İçin Bütünleşik Ve Sıralı Yaklaşımın Karşılaştırılması

Ece Çetin Yağmur (Konya Teknik Üniversitesi)
Saadettin Erhan Kesen

Üretim ve dağıtım tedarik zinciri yönetiminde yer alan iki önemli fonksiyondur. Üretim kararları mevcut makine ortamında makinelerdeki siparişlerin operasyon sıralarının ve tamamlanma zamanlarının ne olacağını belirlerken, dağıtım kararları farklı müşterilere hangi dağıtım sırası ve zamanda teslimatların yapılacağını ifade etmektedir. Bu faaliyetler genellikle sıralı (ya da hiyerarşik) olarak gerçekleştirilmektedir. Ancak, zamana duyarlı ürün gruplarının üretilip dağıtılması, üretimi bitmiş parçalar için yeterli ara stok alanının bulunmaması, siparişe göre üretim gibi bazı durumlarda bu kararların bütünleşik bir şekilde ele alınması gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı üretim ve dağıtım faaliyetlerinin bütünleşik olarak alınmasının sıralı olarak alınmasına kıyasla etkilerini araştırmaktır. Çalışmada incelenecek olan problem, aynı ürün için farklı miktarda talepleri olan müşteri siparişlerinin permütasyon akış tipi üretim ortamında üretilip kapasiteli tek bir araçla ilgili müşterilere dağıtıldığı bütünleşik üretim ve dağıtım çizelgeleme probleminin bir çeşididir. Araç kapasitesinden dolayı müşteri siparişleri birden fazla turla karşılanmaktadır ve bir turda farklı müşteriler ziyaret edilebilir. Bu nedenle problem rotalama kararını da içinde barındırmaktadır. Amaç tüm müşteri siparişlerini teslim ettikten sonra aracın depoya geri döndüğü zamanın en küçüklenmesidir. Çalışmada hem bütünleşik hem de sıralı yaklaşım için karma tam sayılı doğrusal bir matematiksel model geliştirilmiş ve modeller rassal olarak üretilen büyük bir test verisine uygulanmıştır. Ayrıca üç farklı seviye ürün ömrü incelenerek ürün ömrü kısıtının bütünleşik problem üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Sonuçlar bütünleşik yaklaşımın sıralı yaklaşıma göre aracın depoya geri dönüş zamanı açısından daha başarılı olduğunu göstermiştir. Deneysel sonuçlar ayrıca artan ürün ömrünün daha düşük amaç fonksiyonu değeri ile sonuçlandığını göstermiştir.

CA03

Çarşamba | 16:30 - 18:00 | SALON 8

Tedarik Zinciri Yönetimi

Oturum Başkanı : İsmail Karaoğlan

1. Savunma Sanayisinde Faaliyet Gösteren Bir Firma İçin Tedarikçi Seçme Ve Değerlendirme Sistemi Önerisi

Hacer Göktaş (Başkent Üniversitesi)
Gülin Feryal Can (Başkent Üniversitesi)
Pelin Toktaş
Beste Coşkun
Elif Buse Kahraman
İrfan Gökalp
Ezgihan Bilgi

Proje bazlı çalışan firmalarda tedarik edilen ürünlerin çeşidi ve sayısının artması tedarikçi seçimi ve değerlendirmesini daha önemli bir hale getirmektedir. Tedarik edilen ürünlerin zamanında ve istenen kalitede üreticiye ulaşmaması proje teslim sürelerinin uzamasına ve bunun karşılığında firmaların cezai yaptırımlarla karşı karşıya kalmalarına sebep olmaktadır. Bu durum, şirketlerin itibarlarını da zedelemektedir. Literatürde tedarikçi seçme ve değerlendirme konusuna ilişkin birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen; tedarikçi performans kriterlerinin ürün grubu bazında belirlenmesine ve tedarikçilerin ürün grupları bazında seçilerek değerlendirilmesine yönelik gerçekleştirilen herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Buna göre çalışmada, tedarikçilerin seçimi ve değerlendirilmesi için ürün grubuna göre değişen kriterler ve her ürün grubu için ayrı seçme ve değerlendirme yaklaşımlarının kullanılmasını öngören bütüncül bir yaklaşım önerilmeye çalışılmıştır. Böylece, farklı ürün gruplarını temin eden farklı tedarikçiler tek bir yaklaşımla ve tek bir kriter grubu ile değerlendirilmeyecek, temin ettikleri ürüne ilişkin özel kriterler ve farklı yaklaşımlar ile seçilerek değerlendirilecektir. Çalışma kapsamında savunma sanayisinde faaliyet gösteren bir firma tarafından temin edilen benzer özelliklere sahip ürünler bir araya getirilerek ürün grupları oluşturulmuş ve ürün grupları açısından tedarikçilerin sağlaması gereken performans kriterleri belirlenmiştir. Bununla birlikte, kriterlerin yapısal özelliklerine göre her bir ürün grubu için farklı seçim ve değerlendirme yaklaşımları kullanılarak yeni bir tedarikçi seçme ve değerlendirme sistemi oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda, performans kriterlerinin ağırlıklandırılmasında Analtik Hiyerarşi Prosesi (AHP), tedarikçilerin ürün grupları bazında sıralanmasında ise TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca, önerilen yaklaşımın ürettiği alternatif sıralamalarının tutarlığı test edilmiştir. Son olarak, önerilen sistemin firma tarafından kullanılmasını sağlamak için Excel tabanlı bir karar destek sistemi geliştirilmiştir.

2. Bir Araç Üreticisi İçin Parça Tedariği Stratejisinin Optimizasyonu

Fatma Beyza Öztürk (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)
Pinar Erdogan (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)
Esra Ünal
Yağmur Çam
Doç. Dr. Kadir Ertoğral

Bir araç üreticisi, kamyon ve tır üretiminde tedarikçilerden alınıp direkt montaj hattına getirilen ve ürüne monte edilen ayna, cam, yakıt deposu, lastik, yan etek, üre deposu ve koltuk ürün gruplarını kullanmaktadır. Ürün gruplarının ve alt parçalarının tedarik edilmesi esnasında her parça tek tip kasada gelecek şekilde bir metot izlenmektedir. Bu durum kasaların tam dolmadan getirlmesine sebep olmaktadır. Ayrıca, mevcut durumda kullanılan tedarik yöntemine ek olarak farklı tedarik stratejileri düşünülmüştür. Bu şekilde; elde tutma maliyetinin, üretim hattı alanının gereksiz işgalinin, iş gücü kaybının ve dış lojistikteki maliyet artışının ortadan kaldırılması beklenmektedir. Parçalar için, en uygun kasa tipinin ve tedarik stratejisinin kararını verebilecek matematiksel model geliştirilmiştir. Maliyeti en küçükleyerek geliştirilen çözüm algoritması doğrultusunda Cplex OPL ile optimize edilen matematiksel model için parça tedariğinde üç farklı mod belirlenmiş ve parçalar için belirlenen tedarik modlarının kullanımı sonrasında sıfır stok seviyesine doğru iyileşme, lojistik maliyetinde azalma, iş gücünün daha verimli kullanılması ve üretim hattı alanındaki karmaşanın giderilmesi sağlanmıştır. Bu modele ek olarak envanter tutulan ve önceki modeli kapsayan bir matematiksel model daha geliştirilmiştir. Geliştirilen matematiksel model Excel Solver ile çözdürülmüştür ve envanter tutma süreleri belirlenmiştir. Mevcut durum ve

geliştirilen modeller karşılaştırılarak toplam maliyetlerde iyileşme sağlanmıştır. Son aşamada ise firmaya uygulanması amacıyla bir karar destek sistemi geliştirilmiştir.

3. Çok Tesisli Bütünleşik Üretim Ve Dağıtım Çizelgeleme Problemi: Bir Matematiksel Model

Gözde Can Atasagun *(Konya Teknik Üniversitesi)*
İsmail Karaoğlan

Günümüzde, global pazardaki rekabet ve müşterilerin artan beklentileri, firmaları stok seviyelerini azaltmaya zorlamaktadır. Üretim ve dağıtım operasyonlarının bütünleşik gerçekleştirilmesi stokların azalmasına, dolayısıyla da firmaların bu zorunlulukları yerine getirebilmesine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle, üretim ve dağıtım işlemlerini birlikte ele almak neredeyse kaçınılmazdır. Örneğin, son yıllarda pek çok işletme siparişe göre üretim (Make -To -Order) modeline yönelmeye başlamıştır. Bu modelde ürünler siparişe göre üretilmektedir ve teslimat fabrikadan müşterilere çok kısa sürede ulaştırılmaktadır. Sonuç olarak bitmiş ürün stoğu oldukça düşük seviyelere çekilmekte, dolayısıyla da firma stok tutmanın maliyet, güvenlik, ürünün bozulması gibi birçok dezavantajlarından kurtulmaktadır. Bu süreci etkin bir şekilde yönetebilmek için de operasyonel seviyedeki üretim ve dağıtım çizelgelerinin bütünleşik bir şekilde ele alınması gerekmektedir. Özellikle ürün ömrü bulunan (çabuk bozulabilen) ürünler için üretim ve dağıtım işlemlerinin bütünleşik olarak ele alınması büyük bir önem kazanmıştır. Bozulabilir ürünler için bütünleşik bir yaklaşımın uygulama alanlarına örnek olarak gazete, gıda ürünleri, hazır beton karışımları, nükleer ilaç ve endüstriyel yapıştırıcı malzemeleri üretim ve dağıtımı verilebilir. Bu örnekler göz önüne alındığında üretim ve dağıtım planlarının bütünleşik bir şekilde ele alınması birçok durum için kaçınılmaz derecede önemli hale gelmiştir. Literatürde Bütünleşik Üretim ve Dağıtım Çizelgeleme (BÜDÇ - Integrated Production and Outbound Distribution Scheduling) Problemi olarak adlandırılan bu problem bünyesinde makine çizelgeleme ve araç rotalama problemlerini barındırmaktadır. İlgili problemde üretim kararları müşteri siparişlerinin makinelerdeki işlem sıralarını gösterirken, dağıtım kararları üretimi tamamlanan siparişlerin ilgili müşterilere teslimatıyla alakalıdır. Makine çizelgeleme ve araç rotalama problemleri uzun yıllardır çok yaygın olarak çalışılmasına rağmen BÜDÇ problemleri yoğun olarak son 10 yılda çalışılmıştır. Çalışma kapsamında sistemde birden fazla tesisin bulunduğu ve müşterilere her tesisten tek bir araçla hizmet edildiği durum ele alınmıştır. Tesislerin kapasitelerinin ve üretim hızlarının eşit olduğu, araçların homojen ve sınırlı kapasiteye sahip olduğu varsayılmıştır. Üretilecek tek bir çeşit ürün vardır ve bu ürünün sınırlı bir yaşam ömrü mevcuttur. BÜDÇ, temelde çizelgeleme ve araç rotalama problemlerine dayandığı için NP-zor problemler sınıfındadır ve çalışma kapsamında ele alınan problem literatürde henüz çalışılmamıştır. Çok tesisli BÜDÇ problemi için karma tamsayılı bir matematiksel model önerilmiş ve modelin etkinliği 216 adet test problemi üzerinde gösterilmiştir.

Perşembe 09:00 - 10:30

PE01

Perşembe | 09:00 - 10:30 | SALON 1

Araç Rotalama

Oturum Başkanı : Barış Keçeci

1. Dinamik Çok Yetenekli İş Gücü Planlama Ve Rotalama Problemi İçin Optimizasyon Çatısı

Onur Demiray
Mert Parçaoğlu *(TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)*
Eda Yücel
Gültekin Kuyzu

Gerçek hayatta görülen iş gücü çizelgeleme ve rotalama problemlerinde (İÇRP), farklı zamanlarda ortaya çıkan ve farklı öncelik seviyelerine ve yetenek gereksinimlerine sahip olan coğrafi olarak dağıtılmış işler kümesine farklı yeteneklere sahip personel atanması gerekir. Sorunun dinamik doğası nedeniyle, başlangıçta işlerin önemli bir kısmı bilinmemektedir ve zaman geçtikçe yeni işler dinamik olarak ortaya çıkmaktadır. Yeni işler acil olabileceğinden, personel iş planı (PİP) daha fazla iş bilindikçe yeniden değerlendirilmeli ve gerektiğinde yeniden optimize edilmelidir. Uygulamada, PİP yeniden optimize edilirken, PİP'nin çok yakın geleceğe karşılık gelen "sabit dönem" adı verilen bir zaman aralığı içindeki bir kısmı değişmez. Yeniden optimizasyon sırasında, sabit dönemdeki işler (yani sabit işler), personel-iş yetenek tutarlılığı ve iş öncelikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışmamızda, tanımlanan dinamik çok yetenekli İÇRP için, önceden belirlenmiş sayıda yeni iş geldiğinde tetiklenen bir optimizasyon çatısı önerilmektedir. Önerilen optimizasyon çatısı, önce sabit işleri belirler, sonra bu işleri dikkate alarak personelin ilk uygun zamanını ve yerini bulur ve ardından tüm işlerin toplam ağırlıklı tamamlanma süresini en küçüklemek amacıyla devam eden PİP'yi yeniden optimize eder. Önerilen optimizasyon çatısının rota yeniden tasarım aşaması için hem bir matematiksel model hem de sezgisel bir algoritma geliştirilmiştir. Her iki yaklaşımın performansı, problem ile günlük olarak karşılaşan bir enerji dağıtım şirketinden elde edilen gerçekçi veriler üzerinde test edilmiştir. Hesaplamalı deneyler ile, yeniden optimizasyon sıklığının ve sabit dönem uzunluğunun çözüm kalitesi üzerindeki etkisi analiz edilmiştir.

2. Paket Teslimatında Kamyon Ve İnsansız Hava Aracının Eş Zamanlı Çalışması

Baybars İbroşka *(İzmir Ekonomi Üniversitesi)*
Selin Özpeynirci *(İzmir Ekonomi Üniversitesi)*
Özgür Özpeynirci *(İzmir Ekonomi Üniversitesi)*

Dünyada ve ülkemizde; değişmekte ve gelişmekte olan teknolojiler incelendiğinde göze ilk çarpanlardan birisi, insansız hava araçlarının kullanım alanlarıdır. Gittikçe büyüyen ve yaygınlaşan bu teknolojinin oluşturduğu etki açık bir şekilde fark edilmektedir. İnsansız hava araçlarının öncelikle askeri alanlarda yaygınlaşarak, çeşitli operasyonlarda kullanılmak için farklı şekillerde tasarlandığı gözlemlenmiştir. Daha sonrasında hızla gelişen bu teknoloji iletişim, sağlık, haritalama, tarım ve taşımacılık alanlarında da kullanılmaya başlamıştır. Günümüz şartlarına bakarak taşımacılık sektörünü ele aldığımızda e-ticaretin de etkisiyle kargo taşımacılığının hayatımızda büyük bir yer kapladığı görülmektedir. İlerleyen teknoloji ile birlikte günümüzde insanlar alışverişlerini internet üzerinden gerçekleştirmektedir. Bu durum, kargo taşımacılarının ulaşmaya çalıştığı hedef noktaların sayısının artmasına, mesafelerin uzamasına, paket boyutlarının küçülmesine ve teslimat sıklığının artmasına sebep olmaktadır. Sonuç olarak taşıma işlemlerinin planlanması

zorlaşmıştır. Bu sorunları çözmenin bir yolu insansız hava araçlarını bu sektörde daha yaygın hale getirip, uygun bir planlama yaparak kamyonların daha az mesafe gitmesini sağlamaktır. Bu sorunu öngörüp insansız hava araçlarının taşımacılıkta kullanımını test eden Amazon başta olmak üzere çeşitli firmalar bulunmaktadır. Örnek olarak, Amazon Prime Air, insansız hava aracı ile ulaşılması zor olan yerler başta olmak üzere hedef noktalara direkt teslimat gerçekleştirmektedir. Bunun yanı sıra UPS ise kargo kamyonu ve insansız hava aracının birlikte kullanımı ile teslimat yapmayı hedefleyerek, bunu da kamyonetin üst kısmına kurduğu insansız hava aracı düzeneği ile birlikte denemektedir. Bu sayede insansız hava aracı bir noktaya teslimat yaparken kamyon da ayrı bir noktaya teslimat gerçekleştirerek teslimat sürecini hızlandırmayı hedeflemiştir. Bu çalışmada kamyon ve insansız hava aracının birlikte çalışması ele alınmıştır. Kamyon ve insansız hava aracının teslimat yapacağı noktaların belirlenerek en iyi rotaların çizilmesi amacıyla matematiksel model yaklaşımı ve sezgisel yöntemler kullanılmaktadır.

3. Assessing The Impacts Of Manifold Distances On Facility Location: Dynamic Manifold Facility Location Problem

Emre Tokgoz *(Quinnipiac University)*
Ridvan Gedik
Adil Narin

Facilities occupy a big portion of supply chain management efforts within the companies and being able to efficiently and effectively locate and operate them over the years would help the supply chain managers achieve their strategic

fit. Thus, several features of facility location and planning problem have been studied by researchers in order to (i.e. with minimum cost) determine (i) when and where to open/close a facility, (ii) for how long to keep them operational, and (iii) which portion of which customer demand should be served from which facility.. In this study, we investigate how manifold surface distances play a role in making these three critical decisions in a setting where the objective is to minimize the total cost that is composed of

fixed and operating cost of facilities and transportation cost. We focus our attention on the dynamic facility location problem [DFLP] and introduce a new NP-hard problem, named Dynamic Manifold Facility Location problem (DMFLP) in which the customers and facilities are assumed to be located on a connected manifold surface M with the shortest-path geodesic distances are calculated for transportation on M. In the case when M has curvature zero, the special case of DMFLP becomes the well-known DFLP in which the ultimate objective is to satisfy customers' demand at the minimum cost by determining the opening, closing, or retaining an existing facility in a given location on a planar surface. We implement extensive computational experiments for solving both DMFLP and DFLP on benchmark test instances. The comparative analysis of the computational results obtained for DMFLP and DFLP indicate major impacts of changing the distance assumption on locating facilities from Euclidean to Manifold surface. After providing the mathematical formulation, we demonstrate how three different distance calculation methods can

significantly change the ways an optimal solution represents the facility opening and closing decisions at discrete time periods. As expected, we observed that using geodesic calculation for the distances resulted in opening largest number of facilities to meet the demand. Linear approximation and Euclidean methods required second and least largest number of facility opening decisions in all demand patters and in all problem instances. These outcomes particularly have important roles in costs associated with operational budget allocation, scheduling and decision making on material handling. One of the most striking outcomes of the computational comparison made among the three distance choices (geodesic, Euclidean and linear) to solve the DMFLP is that Euclidean distance's costing less compared to linear distance calculations. This outcome would have an important impact on facility opening and closing decisions made as well as the corresponding cost calculations in applications.

4. Çekici Araçlar İçin Konum Belirleme Optimizasyonu

Yasemin Gülfidan *(TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)*
Şeymanur Özen *(TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)*
Güşta Dilaver
Eda Yücel
Mahir Yıldırım

Özet: Bu çalışmada, kentsel alanlarda kazalara müdahale eden çekici araçlar için konum belirleme problemi ele alınmıştır. Literatürde çekici araç konum belirleme problemlerinin, genellikle, kazalara müdahale edilme sürelerinin toplamının en küçüklenmesi amacıyla çalışıldığı görülmektedir. Bu yaklaşım, pratikte kazaların neden olduğu trafik sıkışıklığının göz ardı edilmesine neden olabilmektedir. Bu nedenle, bu genel yaklaşımdan farklı olarak, çalışmamızda, kazaların neden olduğu toplam trafik sıkışıklığını en küçükleyecek şekilde çekici araçların konumlandırılması hedeflenmektedir. Belli bir zaman diliminde karayolu ağının herhangi bir noktasında gerçekleşen ve çekici araç müdahalesi gerektiren bir kaza, yanıt verilmediği sürece çevresindeki yolları etkiler ve trafik sıkışıklığı seviyesi giderek artar. Zamana bağlı olarak artan trafik sıkışıklığı, kazanın gerçekleştiği noktaya ve bu noktanın karayolu ağındaki konumuna bağlıdır. Çalışmamızda, ilk olarak, beklenen toplam trafik sıkışıklığı miktarını tüm senaryolar bazında en küçüklemeyi amaçlayarak çekici araçlarının gün içinde farklı zaman dilimlerinde hangi konumlarda bulunacağını belirleyen bir senaryo-bazlı, çok periyotlu rassal formulasyon geliştirilmiştir. Farklı gerçekleşme olasılıklarına sahip her bir senaryo, farklı konumlarda ve zamanlarda gerçekleşen birden fazla kazayı içermektedir. Gerçek bir karayolu ağı için olası senaryo sayısının oldukça fazla olması nedeniyle, çalışmamızda, aday çözümleri örnek senaryolar üzerinden değerlendiren bir sezgisel metot geliştirilmiştir. Önerilen yöntemler, dünyadaki trafik yoğunluğunun en yüksek olduğu şehirlerden biri olan İstanbul için bir vaka analizi üzerinde uygulanmıştır.

PE01

Perşembe | 09:00 - 10:30 | SALON 2

Optimizasyon

Oturum Başkanı : Muzaffer Kapanoğlu

1. Türkiye'De Su Arıtma Tesislerinin Yer Ve Kapasite Kullanımının Optimizasyonu

Seyda Alperen Pehlivan *(Yeditepe Üniversitesi)*
Duygun Fatih Demirel *(Yeditepe Üniversitesi)*

Melek Başak

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre Türkiye'de şebeke suyu arıtma tesisleri kapasitesi ve lokasyonu ile ilgili pek çok problem mevcuttur. Örneğin birçok ilde arıtma tesisi bulunmamakta veya dağıtılan suyun bir kısmı sadece klorlanıp diğer arıtma işlemlerinden geçirilmeden şebekeye verilmektedir. Ayrıca bazı illerde arıtılmış şebeke suyuna ihtiyaç duyulmasına rağmen o illerde bulunan tesislerin kapasitesinden büyük ölçüde faydalanılamamaktadır. Bu nedenlerle birçok bölge için içme ya da kullanma suyu vasfı hiç sağlanamamakta veya kısmen sağlanabilmektedir. Bu çalışmada Türkiye'deki şebeke suyu arıtma tesislerinin lokasyon ve kapasite kullanımlarını yeni tesis açma, var olan tesislerde kapasite iyileştirme ve şebeke döşeme gibi maliyetleri gözeterek optimize etmeye yönelik bir karma tamsayılı programlama modeli tasarlanmıştır. Bu amaçla 2025 yılı için Türkiye'nin şebeke suyu ihtiyacı belirlenmiş arkasından mevcut tesislerin kapasite kullanımları incelenerek kapasite fazlası ya da ihtiyacı bulunan iller tespit edilmiştir. Oluşturulan karma tamsayılı programlama modeli ile de, kapasite fazlası olan illerin ihtiyacı olan illere destek vermesi (i), var olan tesisin uzaklık, maliyet veya coğrafi kısıtlar açısından uygun olmaması durumunda yeni tesis açılması (ii) ya da mevcut tesislerde kapasite artırımı (iii) kararlarından en uygun olanları seçilmektedir. Modelin çözümü için açgözlü yaklaşıma dayanan sezgisel bir yöntem de önerilmiş olup sezgisel yöntemden elde edilen sonuçlar matematiksel modelin çözümü ile kıyaslanmış, çeşitli model parametreleri üzerine duyarlılık analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre önerilen sezgisel yöntemin oluşturulan karma tamsayılı programlama modelinin çözümü için uygun bir yöntem olduğu görülmüştür.

2. Benson Tipi Dışbükey Vektör Eniyileme Algoritmalarında Model Parametrelerinin Verimliliğe Etkisi

İrem Nur Keskin (Bilkent Üniversitesi)
Firdevs Ulus

Literatürde doğrusal ve dışbükey vektör eniyileme problemleri için Benson tipi yaklaşıklama algoritmaları mevcuttur. Bu algoritmalar amaç uzayında çalışırlar. Çıktı olarak Pareto kümeyi içeriden ve dışarıdan belirlenmiş bir hata payı ile yaklaşıklayan çokyüzlüler verirler. Algoritmanın her yinelemesinde iç yaklaşık ve dış yaklaşık çokyüzlüler, aralarındaki Hausdorff uzaklık azalacak şekilde güncellenir. Bu, her yinelemede (en az) bir Pascoletti – Serafini (P-S) skalerizasyon modeli ile bir köşe sıralaması problemi çözülerek yapılır. P-S modeli parametre olarak amaç uzayından bir referans noktası ve sıralama konisi içinden bir yön vektörü alır. Referans noktası var olan dış yaklaşık çokyüzlünün bir köşesi olarak alınırken yön vektörü tüm algoritma boyunca sabittir. Sabitlenen yönün farklı seçimleri algoritma verimliliğini etkilemektedir. Temel algoritmanın bir varyantı da her yinelemede tek bir köşe için P-S modeli çözmek yerine tüm köşeleri için modeli çözdükten sonra çokyüzlüleri güncellemektir. Her yinelemede tek bir P-S modeli çözüldüğünde referans noktası olarak farklı köşeler seçilmesi mümkündür ve bu seçim algoritma verimliliğini etkileyecektir. İkinci varyantta ise böyle bir seçim gerekli değildir. Bu çalışmada Benson tipi algoritmaların farklı varyantları geliştirilmiştir. İlk olarak, sabit bir yön vektörü kullanmak yerine her yinelemede değişen yön vektörleri kullanılmaktadır. Yön vektörü, referans noktası olarak alınan köşenin komşu köşelerinin bilgileri kullanılarak elde edilir. Ayrıca, her yinelemede tek bir P-S modeli çözüldüğünde referans noktası seçimi için farklı yaklaşımlar güz önüne alınmıştır. Bütün varyantlar hem birbirleriyle hem de literatürde var olan temel algoritmalarla ile sayısal çalışmalar yapılarak kıyaslanmıştır.

3. Birlikte-Üretim Sistemlerinde Kapasite Kısıtlı Öbek Büyüklüğü Belirleme Problemi İçin Lagrange Gevşetme Yöntemi

Banu Kabakulak (Boğaziçi Üniversitesi)
Semra Ağralı
Z. Caner Taşkın

Bazı üretim sistemlerinde üretim sürecinin yapısından dolayı veya kaynakların etkin kullanılması amacıyla bir ürün üretilirken aynı anda bir veya birçok ürün birlikte üretilmektedir. Birden fazla ürünün aynı anda üretilmesi durumu literatürde birlikte-üretim olarak bilinir. Bu çalışmamızda taleplerin karşılanmasının zorunlu olduğu Kapasite kısıtlı bir Birlikte-üretim sistemi için en küçük maliyetli Öbek Büyüklüğü (KBÖB) belirleme problemini ele aldık. KBÖB problemini karışık tam sayılı doğrusal bir model olarak ifade ettik. KBÖB, küme örtme (set covering) problemini alt problem olarak içerdiğinden NP-zor bir problemdir. KBÖB'nin çözümü için kapasite kısıtlarını Lagrange yöntemi ile gevşettik. Lagrange gevşetme yönteminin etkinliğini arttırmak için geliştirdiğimiz sezgisel bir yöntem ile olurlu ilk çözümler elde ettik. İkinci olarak, Lagrange alt probleminden elde edilen KBÖB olursuz çözümleri olurlu hale getiren bir tamir sezgiseli geliştirdik. Gerek ilk çözüm üretme sezgiseli gerekse tamir sezgiseli KBÖB amaç fonksiyonu için iyi bir üst sınır elde etmeyi amaçlamaktadır. KBÖB amaç fonksiyonu için iyi bir alt sınır bulabilmek ve alt problemlerin en iyi çözümünü hızlı bir şekilde elde etmek için geçerli eşitsizlikler geliştirip modele ekledik. Lagrange gevşetme yöntemimizin verilen süre sınırı dahilinde bulduğu çözümün kalitesini bilgisayısal sınamalarla değerlendirdik. Bu amaçla, farklı ürün sayısı, birlikte-üretim birimi (BÜB) sayısı ve planlama ufku değerleri için rastgele örnekler ürettik. Lagrange gevşetme yöntemimizle karşılaştırmak için KBÖB problemini ticari bir eniyileme yazılımıyla (CPLEX 12.8.0) süre limiti dahilinde çözdürdük. Bilgisayısal sınamalarımızda ürün ve BÜB sayısı arttıkça ve planlama ufku uzadıkça Lagrange gevşetme yöntemimizin ticari yazılımdan daha iyi sonuçlar verdiğini gözlemledik.

PE01

Perşembe | 09:00 - 10:30 | SALON 3

Benzetim

Oturum Başkanı : Kumru Didem ATALAY

1. Akademi Ve Endüstride Benzetim Tekniğinden Ne Kadar Yararlanılıyor: Bir Anket Uygulaması

Ayşe Ceyda Başar (Başkent Üniversitesi)
Kumru Didem Atalay
Berna Dengiz

21. yy'da teknolojinin ve bilginin hızlı bir şekilde ilerlemesine paralel olarak benzetim tekniğinin kullanımı hızlı bir artış göstermiştir. Özellikle sağlık sektörü, askeri sistemler, enerji sistemleri, iletişim ve ulaştırma gibi birçok sektörde karşılaşılan problemlerin çözümünde, sistemlerin analizinde ve tasarımında yaygın bir şekilde güçlü bir araç olarak kullanılan benzetim tekniğine, Endüstri 4.0 devriminin yaşamımıza hızla girdiği günümüzde daha çok gereksinim olacağı açıktır. Bu çalışma kapsamında, çok yaygın olarak kullanılan bir modelleme

tekniği olan benzetimin Türkiye ve dünyadaki kullanımı farklı boyutlarda ortaya koyulurken, diğer yandan Türkiye'de benzetim kullanımı ile ilgili değişim ve gelişimi incelemek üzere 2002 ve 2018 yıllarında uygulanan anket sonuçları tartışılmaktadır. Çalışmada öncelikle 1997– 2017 yılları arasında 10'ar yıllık periyotlar halinde , Türkiye'de ve dünyada akademide benzetim kullanımı kaynak taramasına dayalı olarak incelenmiş ve değerlendirilmiş ve Türkiye adresli akademik benzetim çalışmalarının dünyada yapılan çalışmalara kıyasla az olduğu görülmüştür. Çalışmanın ikinci aşamasında , Türkiye'de benzetim kullanımı ile ilgili bir anket akademi ve endüstri çalışanlarına uygulanarak elde edilen sonuçlara dayalı karşılaştırmalar verilmiştir. Çalışmanın sonucunda, gelişmiş ülkelere göre kullanım oranı az olan benzetim tekniğinden daha çok yararlanabilmek için; özellikle endüstride çalışanların farkındalığının , dolayısıyla benzetim bilgisinin artırılması , bu bağlamda eğitim programlarının , hizmet içi eğitimlerinin yaygınlaştırılması ve benzetim konusunda uzman elemanların yetiştirilmesi gereği önerilmektedir.

2. Kalıp Üretiminde Simülasyon Optimizasyon İle Makine Parkının Belirlenmesi

Mehmet Koray Apaydın
Cansu Dağsuyu *(Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi)*

Fabrikalarda makinaların çalışma kapasiteleri, birim işçilik süreleri ve hazırlık zamanları gibi pek çok parametre verimliliği ve çıktı miktarını etkilemektedir. Çoklu ve birbirini besleyen makine sistemlerinin kullanıldığı fabrikalarda bu parametrelerin önemi daha da artmaktadır. Üretim hatlarında makine kapasitelerinden oluşan ve üretim hattındaki kapasiteyi kısıtlayan darboğaz kaynakların ve buna bağlı optimum makine sayılarının belirlenmesi fabrikalar için büyük önem göstermektedir. Darboğaz kaynakların yönetimi ile fabrikalarda verimliliğin ve kar oranlarının artması beklenmektedir. Bu çalışmada alüminyum profil üretimi yapan bir firmada, üretimin ilk aşaması olan kalıp üretim aşaması incelenmiştir. Kalıp üretimi; CNC, dalma erozyon, tornalama makinesi, frezeleme, taşlama gibi toplamda yaklaşık sekiz alt prosesden oluşmaktadır. Her bir proses de farklı sayılarda makine firmada yer almaktadır. Farklı iş adımlarında gerçekleştirilen ısıl işlem fabrika dışında gerçekleştirilmekte ve bu durum iş gecikmeleri ile beraber yüksek maliyetlere neden olmaktadır. Bu çalışmada kalıp üretim prosesi için simülasyon modeli oluşturularak prosesde darboğaz kaynak oluşturan makine sayılarının optimum değerleri ve ısıl işlem prosesinin fabrikada gerçekleşme durumu modellenmiştir. Çalışmada çıktı miktarının maksimizasyonu ve işlem süresinin minimizasyonu olmak üzere iki farklı amaç dikkate alınmıştır. Birden fazla amacın dikkate alınması ile oluşturulan çok amaçlı modeller ile probleme ideal çözüm bulunmaktadır. Senaryo analizlerinde her iki amacı aynı anda dikkate alınarak simülasyon-optimizasyon modelinde ideal makine sayıları ve ısıl işlemin satın alma/almama kararı ortaya konulmuştur.

3. Kesirli Üniversal Kriging Meta-Modeli İle Bir İletişim Ağının Eniyilemesi

Muzaffer Balaban *(Türkiye İstatistik Kurumu)*
Berna Dengiz

Bir benzetim modelinin modeli meta-model olarak isimlendirilir. Meta-modeller duyarlılık analizi, farklı girdi setleri için sistem davranışındaki değişimlerin gözlenmesi ve en iyileme gibi birçok amaç için kullanılmaktadırlar. Meta-model, özellikle, karmaşık benzetim modellerini daha basit modeller şeklinde ifade etmek için kullanılan bir araçtır. Kriging meta-modelleri, jeolojide enterpolasyon yöntemi olarak geliştirilmiş olup, 1990'lı yıllardan günümüze dek belirli benzetim problemleri için başarıyla kullanılmıştır. Kriging meta-modellerinin olasılıklı benzetim için kullanılabilecek yöntemlerinden biri olduğu 1992 yılında belirtmiş olmasına rağmen 2003 yılından buyana olasılıklı sistemlerin benzetim eniyilenmesi amacıyla bazı çalışmalarda kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmalarda genellikle olağan (ordinary) kriging yöntemi meta-model olarak benimsenmiştir. Benzetim modeli ile veri üretmenin maliyetli olabileceği durumlarda benzetim modelinin yerine kullanılabilecek yeni bir kriging meta-modeli "kesirli üniversal kriging (KÜK) meta-modeli" ilk kez bu çalışmada önerilmiştir. KÜK meta-modeli, girdi ile çıktı değişkenleri arasındaki ilişkinin her zaman doğrusal veya karesel drift fonksiyonları ile tanımlanamayabileceği, daha yüksek dereceli drift fonksiyonlarına ihtiyaç duyulabileceği durumlarda kullanılmak üzere önerilmiş olup üniversal kriging meta-modelinin bir uzantısıdır. Önerilen KÜK meta-modelinin başarısı öncelikle küçük, orta ve büyük boyutlu test problemleri üzerinde gösterilmiş ve bu çalışmada bir iletişim ağının eniyilenmesi amacıyla kullanılmıştır. Ortalama hata karesi ve en büyük hata karesi başarım ölçütleri dikkate alındığında, KÜK meta-modelinin olağan kriging meta-modeline göre daha iyi sonuç verdiği gösterilmiştir.

4. Tütün Üretim Sisteminde Benzetim Modeli İle Otomatik Yönlendirmeli Araç Sayılarının Belirlenmesi

Almira Cengi *(İzmir Ekonomi Üniversitesi)*
Beril Sicim
Ali Kartal
Kamil Erkan Kabak
Gizem Yaşar
Melike Feray Özer

Malzeme taşıma sistemleri pek çok sektörde olduğu gibi sağlık ve üretim sektörlerinde de aktif olarak ihtiyaç duyulan sistemlerdendir. Endüstri 4.0'a geçilmesi ile fabrikalarda gerçekleşen değişimler malzeme taşıma sistemlerinin, özellikle otomatik yönlendirmeli araçların (OYA) önemini arttırmıştır. Bu çalışmada, depo, üretim ve paketleme sahaları arasında ilgili ürünlerin taşınmasını sağlayan otomatik yönlendirmeli araçların (OYA'ların) verimli kullanımı için bir yöntem geliştirilmiştir. Geliştirilen yöntem ile üretim verimliliğini arttırmak hedeflenmektedir. Çalışma, bir tütün üretim sistemini inceleyerek yıllık tütün üretimini arttırmayı amaçlanmaktadır. Üretimde yaşanan duruşların nedenleri belirlenip yapılan analizler sonucunda verimliliğin düşmesine yol açan en büyük etkenin otomatik yönlendirmeli araçların optimal düzeyde çalışmamasının neden olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, OYA'ların duruşlarının hangi sorunlardan kaynaklandığı ve verimli bir şekilde çalışmasının önündeki engeller tespit edilmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada, tütün işleme hatlarına ilgili tütünleri taşıyan otomatik yönlendirmeli araçların önceliklikleri ve ihtiyaç duyulan en az araç miktarı bir benzetim modeli ile belirlenmektedir. Geliştirilen benzetim modeli ile, araç rotalarının belirlenmesi ve reçetelerden çekilen oranlarla belirlenen harman sayılarının OYA'lara atanması yapılarak, olası bir OYA sayı artışı ile gerçekte yapılacak olan bir değişikliğin yatacağı sonuçların analizi yapılmaktadır. Sonuç olarak yıllık tütün üretim oran yüzdeleri, istasyonlar arası mesafeler, OYA'ların kısıtları, OYA'ların her bir rota için gidiş geliş sıklıkları gibi faktörler göz önüne alınıp gerekli benzetim analizleri ile üretim sisteminin verimlilik artışı analiz edilmektedir.

PE01

Perşembe | 09:00 - 10:30 | SALON 4

Çizelgeleme

Oturum Başkanı : Ömer Akgöbek

1. İlişkisiz Paralel Makine Çizelgeleme Probleminde Hazırlık Ve Proses Aşamalarında İlave Kaynak Kullanımı

Özgür Şaştım (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)
Servet Hasgül

Üretim ortamında, kaynak olarak makinelerin dışında personel, endüstriyel robot, araç, kalıp ve fikstür gibi ilave kaynaklara hazırlık ve proses aşamalarında ihtiyaç duyulmasının yanı sıra bu tür ilave kaynaklar sınırlı sayıda bulunmaktadır. Kritik öneme sahip olan bu ilave kaynakların yönetimi ve izlenebilirliği de önem taşımaktadır. Günümüzde sanayileşmenin getirdiği yeniliklerle kaynakların etkin ve verimli kullanımı daha da büyük öneme sahip olacaktır. Mevcut üretim ortamları daha karmaşık yapılara dönüşecek ve birden fazla kaynak türünün eşzamanlı kullanımı söz konusu olacaktır. Literatürde, çizelgeleme problemlerinin çoğunda sadece tek kaynak olarak makinelerin dikkate alındığı görülmektedir. Üretim ortamının yapısında yer alan bu ilave kaynaklar da dikkate alındığında, gerçek problemler daha iyi yansıtılmaktadır. Bu çalışmada, ilave kaynakların hem proses hem de hazırlık aşamasında kullanımını, makine ve sıra bağımlı hazırlık zamanını ve makine uygunluk kısıtlarını dikkate alan ilişkisiz paralel makine çizelgeleme problemi ele alınmıştır. Üretimde kaynak olarak makinelerin haricinde hem hazırlık hem de proses operasyonları sırasında ilave kaynaklarında kullanılarak birden fazla kaynak türünün eşzamanlı kullanımının, hazırlık operasyonların süresinin makine ve sıraya bağımlı değişmesinin ve her işin her makinede imal edilemeyerek sadece uygun olan makinelerde imal edilmesinin söz konusu olduğu problem, taşıdığı özellikleriyle üretim ortamını karmaşık ve gerçekçi bir şekilde ortaya koymaktadır. Ele alınan karmaşık problem için, enbüyük tamamlanma zamanını enküçüklemeyi amaçlayan bir matematiksel programlama modeli önerilmiştir.

2. Üç Boyutlu Baskı Makinelerinde İş Çizelgeleme: Genetik Algoritma Tabanlı Bir Yaklaşım

Ali Demirkaya
Ibrahim Kucukkoc (Balıkesir Üniversitesi)

Üç boyutlu baskı tekniği (diğer adıyla eklemeli üretim), talaş kaldırma gibi geleneksel yollarla üretilemeyen tasarımların gerçekleştirilmesini mümkün kılmaktadır. Aynı zamanda, pek çok bileşenden oluşan parçaların, bütün halinde (montaja gerek kalmadan) daha hafif, daha dayanıklı ve daha az maliyetle üretimi bu yolla olanaklı hale gelmektedir. Bu çalışma, bir eklemeli üretim teknolojisi olan seçici lazer ergitme teknolojisiyle üretim yapan üç boyutlu baskı makinelerinde iş çizelgeleme konusunu ele almaktadır. Ele alınan problem, literatürdeki yığın çizelgeleme problemine benzemekle birlikte, pek çok açıdan klasik yığın çizelgeleme probleminden farklılıklar göstermektedir. Öncelikle, üretimi yapılacak parçaların işlem süreleri önceden bilinmemekte, yığının içeriğine göre bir fonksiyon ile hesaplanmakta ve yığında yer alacak parçaların farklı kombinasyonlarına göre değişkenlik gösterebilmektedir. Örneğin, makine platformunun maksimum kapasitesine olabildiğince yakın olarak doldurulması kaynak kullanım oranını iyileştirirken diğer yandan da işlem süresini artırmaktadır. Ayrıca, üç boyutlu baskı makinelerinin yapısından dolayı, platform üzerinde üretilecek ürünlerin yerleşimi önem arz etmekte ve bu konuda özel bir çaba gerekmektedir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, paralel üç boyutlu baskı makinelerinde bu eksiklikleri giderecek bir çalışma olmadığı görülmektedir. Bu çalışmada önerilen genetik algoritma tabanlı yaklaşım, paralel üç boyutlu baskı makinelerinde iş çizelgeleme yoluyla yayılma zamanını minimize etmekte ve kullanıcıya kaynakların etkin kullanımı açısından yardımcı olmaktadır. Önerilen metodun çözüm aşamaları sayısal örnekler üzerinden detaylı olarak anlatılmakta ve olası iyileştirme önerileri sunulmaktadır. Elde edilen sonuçlar, geliştirilen metodun gelecek vadeden bir yöntem olduğunu göstermektedir.

3. Atölye Tipi Çizelgeleme Problemlerinde Tamamlanma Zamanını Minimize Etmek İçin Transgenik Genetik Algoritma Kullanma

Ömer Akgöbek

Son yıllarda yapılan bilimsel çalışmalarda çok sayıda meta sezgisel algoritmaların geliştirildiğini ve mevcut algoritmalar için de yeni operatörlerin kullanıldığını görmek mümkündür. Bu yeni operatörler arasında, Genetik Algoritma (GA) için transgenik olarak adlandırılan ve genetiği değiştirilmiş organizmalardan ilham alınarak bireylere ait önemli özelliklerinin yapay olarak geliştirildiği yeni bir operatör de sayılabilir. GA'da transgenik operatörün doğru kullanımı için problemde en büyük öneme sahip olan genlerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, iki önemli katkı önerilmektedir: (1) Transgenik Operatörün GA'ya doğru bir şekilde adaptasyonunu sağlamak ve (2) en alakalı genleri belirlemek. En alakalı genleri belirlemek için iki metot kullanılmıştır. Bunlar: K-Ortalamalar (K-means) ve Ağırlıklı Ortalama (Weighted Mean). Bu metotlar, transgenik operatörlerin kullanımından önceki ve sonraki yeteneklerini gen bazında test yaparak en uygun genlerin belirlenmesini sağlamaktadır. Yapılan hesaplamalar sonucunda problemin çözümü üzerindeki en etkili olan genler etki derecelerine göre sıralanmaktadır. Önerilen metot, NP-Hard sınıfında kabul edilen atölye tipi çizelgeleme problemleri üzerinde değerlendirilmiştir. Bu metot kullanılarak elde edilen sonuçlar, literatürden elde edilen ve atölye tipi çizelgeleme problemlerinde yaygın olarak kullanılan farklı GA türleri ve Karınca Kolonisi Algoritması (ACO) ile test edilmiştir. Bu amaçla Delphi programlama dili kullanılarak bir yazılım geliştirilmiş ve tüm sonuçlar bu yazılım kullanılarak elde edilmiştir. Bu çalışmada, atölye tipi çizelgeleme probleminde amaç fonksiyonu olarak çizelgede makinalara yapılan atamalar sonucunda maksimum tamamlanma zamanını minimize etmek olarak seçilmiştir. Sonuçlar, transgenik operatörler ile birlikte kullanılan GA'nın, GA'nın arama uzayını daha iyi hedeflemesi nedeniyle diğer tekniklere göre iyi sonuçlar ürettiğini göstermektedir.

4. Karışık Modelli U-Tipi Demontaj Hattı Dengeleme Problemi İçin Bir Matematiksel Model

Süleyman Mete (Munzur Üniversitesi)

Bir ürünün kendisini oluşturan alt parçalara sistematik bir şekilde ayırma süreci demontaj olarak tanımlanır. Bir ürünün demontajı oldukça maliyetli bir iştir. Bu yüzden bu sürecin verimli bir şekilde işleyebilmesi için demontaj sistemlerinin etkin bir şekilde tasarlanmaları gerekmektedir. Demontaj hattı dengeleme problemi ise demontaj görevlerinin sıralı bir istasyon dizisine atanırken görevler arasındaki öncelik ilişkilerinin sağlanması ve istasyon sayısı, çevrim zamanı gibi bir etkinlik ölçütünün optimize edilmesi olarak tanımlanmaktadır. U-tipi hatlar geleneksel düz hatlara göre birçok avantaja sahiptir. Demontaj hattını U-tipi olarak dengelemek, ayni hattı düz olarak dengelemeye göre daha fazla esnekliği sağlayacağından, daha az istasyon sayısı ile dengeleme yapmak mümkündür. Demontaj hattı dengeleme problemi literatüründe düz demontaj hattı dengeleme problemi için birçok çalışma varken, U-tipi demontaj hattı için yapılan çalışma sayısı oldukça azdır. Diğer taraftan,

tek modelli hatlarda tek tip ürün veya modeller demontajı yapılırken, karışık modelli hatlarda ise birden fazla benzer tipteki model aynı anda karışık olarak demontajı yapılabilmektedir. Bu yüzden, bu çalışma kapsamında, karışık modelli U-tipi demontaj hattı dengeleme problemi için bir matematiksel bir model önerilmiştir. Önerilen model ile karışık modelli U-tipi demontaj hattı dengeleme problemi tanımlanmış ve sonuçları test problemleri üzerinde sınanmıştır. Amaç fonksiyonu ise belirlenen çevrim zamanı ile en az istasyon sayısını bulmaktır. Ayrıca önerilen model literatürdeki gerçek problemleri üstünde denenmiş ve sonuçları tartışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre önerilen matematiksel model küçük test problemleri çözümünde etkindir.

PE01

Perşembe | 09:00 - 10:30 | SALON 5

Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme

Oturum Başkanı : Gülçin Büyüközkan

1. Bütünleşik Çok Ölçütlü Karar Verme Yaklaşımı İle Bulut Teknoloji Seçimi Önerimi

Deniz Uztürk (Galatasaray Üniversitesi)
Gülçin Büyüközkan
A. Fahri Negüs
M. Yaman Öztek

Yeni teknolojilerin hızla gelişmesi ve kolay erişilebilir olması ile birlikte Bulut Teknolojileri (BT) güncel bir konu olmaya başlamış ve nerdeyse her sektörde kendine yaygın bir kullanım alanı bulmuştur. BT sayesinde, internet üzerinde büyük verilerin depolanması kolaylaşmış ve aynı zamanda bu verilere istenilen zamanda erişim mümkün olmuştur. BT Türkiye Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından 2014 yılında "işlemci gücü ve depolama alanı gibi bilişim kaynaklarının ihtiyaç duyulan anda, ihtiyaç duyulduğu kadar kullanılması esasına dayanan, uygulamalar ile altyapının birbirinden bağımsız olduğu, veriye izin verilen her yerden kontrollü erişimin mümkün hale geldiği, gerektiğinde kapasitenin hızlı bir şekilde arttırılıp azaltılabildiği, kaynakların kullanımının kolaylıkla kontrol altında tutulabildiği ve raporlanabildiği bir bilişim türü" olarak tanımlanmıştır. İhtiyaç duyulduğu kadar kullanılabilmesi, her zaman ve her yerden erişimin kolaylığı, büyük bir altyapı yatırımı gerektirmemesi ve azaltılmış işletme maliyetleri, günümüzde BT'nin çoğu sektörde tercih edilmesinin başlıca nedenleri arasında gösterilmektedir. Bu avantajlar, işletmelerin mali yapılarını düzenleyerek ve süreç verimliliklerini artırarak rekabet avantajı kazanmalarına yardımcı olmaktadır. Her sektörde olduğu gibi, sağlık sektöründe de süreçlerin iyileştirilmesi ve tatbikî rekabet avantajı kazanmak için BT sistemleri kullanışlı ve yenilikçi bir yaklaşım olmaktadır. Ama diğer bir yandan, uygun olmayan bir BT sağlayıcısının seçimi tedarik zincirini olumsuz bir şekilde etkileyebilir ve süreçlerin zorlaşmasına da sebep olabilir. Böyle bir duruma maruz kalmamak için, şirketin kendi istek ve gereksinimlerini doğru bir şekilde belirlemesi ve bu gereksinimler göz önünde bulundurularak bir seçim yapılması gerekmektedir. Bundan yola çıkarak, bu çalışma BT seçim sürecine çok ölçütlü karar verme (ÇÖKV) süreci olarak yaklaşmıştır. Karar verme yöntemi olarak Basit Toplamlı Ağırlıklandırma (BTA) ve EDAS (Evaluation Based On Distance From Average Solution) yöntemi bütünleşik olarak önerilmiştir. Karar verme sürecini iyileştirmek, karar vericilere kendilerini daha rahat ifade etme ortamı sağlamak için ve insanın doğasından gelen belirsizliği ve muğlaklığı karar verme sürecine en iyi şekilde yansıtabilmek için; her iki yöntem de Bulanık Mantık uzantıları ile önerilmiştir. BTA yöntemi, kolay hesaplama adımları ve etkin bir çözüm sunma özelliklerinden dolayı tercih edilmiştir. Bu yöntem bulanık mantık ile genişletilerek, yöntemin dilsel verilerle de aynı şekilde çabuk ve etkili sonuç sağlaması amaçlanmıştır. Diğer bir yandan, EDAS yöntemi ise, grup karar vermeye uygun, uzlaşık çözüm sunan bir yöntem olduğu için tercih edilmiştir. Ortalama sonuca uzaklığa göre seçim yapmaktadır ve bu yöntem bulanık mantık ile genişletilerek BTA'da olduğu gibi dilsel verilerle işler hale getirilmesi amaçlanmıştır. Her iki yöntemin de dilsel verilerle işlem yapabilmesi, daha esnek ve verimli bir karar verme sürecine sahip olma imkânını sağlamıştır. Önerilen bütünleşik yöntemin test edilmesi için Türkiye'de sağlık sektöründe faaliyet gösteren ABC firmasına en uygun BT sağlayıcı seçimi vaka çalışması olarak uygulanmıştır. Bu amaçla ilk seviye seçim ölçütleri: maliyet, servis kalitesi, satıcı ile bağlantılı özellikler, yönetim hizmetleri, sistem özellikleri ve bulut güvenliği şeklinde altı adet olarak belirlenmiştir. Ölçütlerde ikinci seviyeye de inilerek, yirmi farklı alt ölçüt de belirlenmiştir. Ölçütler, yapılan derinlemesine yazın taraması, uzmanlar ve firma çalışanları ile belirlenmiştir. Devamında, grup karar verme (GKV) süreci olarak işleyen ölçüt ağırlıklandırması ve ardından da en uygun BT sağlayıcı seçimi Bulanık EDAS yöntemiyle uygulanmıştır. Sonuçlar ve ileri çalışmalar için öneriler vaka uygulaması sonrasında detaylı olarak verilmiştir.

2. E-Devlet Uygulamaları İçin Dijital Olgunluk Modeli

Gülçin Büyüközkan
Merve Güler (Galatasaray Üniversitesi)

Son yıllarda, Türkiye'nin e-Devlet politikası küresel ölçekli dijital dönüşüm ve kamu yönetimi reformları ile birlikte önemli değişikliklere uğramıştır. E-Devlet; kamu kuruluşlarının faaliyetlerini iyileştirmek için bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılması anlamına gelmektedir. Bu doğrultuda, 2011 yılında, Türkiye'de e-Devlet politikalarını şekillendiren iki temel strateji belgesi hazırlanmıştır. İlk belge; "2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı", ikincisi ise "2016-2019 Ulusal e-Devlet Stratejisi ve Eylem Planı" olarak adlandırılmıştır. 2016-2019 Ulusal e-Devlet Stratejisi ve Eylem Planı'nın vizyonu doğrultusunda dört stratejik hedef, sekiz eksen, on üç hedef ve kırk üç eylem belirlenmiştir. e-Devlet uygulamalarının hayata geçirilmesi devletlere birçok fayda sağlamaktadır. Bu faydalardan bazıları; kamu hizmetlerinin etkin ve düşük maliyetli bir şekilde sunulması, şeffaflığın artması, resmi bilgilere erişimin kolaylaşması, hataların en aza indirilmesi, mesafelerin ortadan kaldırılması, sürekli ulaşılabilirlik, maliyet ve zaman tasarrufu, çevre dostu, hızlı, verimli ve konforlu uygulama sunulması olarak sıralanabilir. Nitekim, dijital dönüşümün kamu alanına entegre edilmesi köklü bir değişim gerektirmektedir. Bu sebeple, Türkiye'nin e-Devlet uygulamalarını başarılı bir şekilde gerçekleştirmesi için ilk olarak dijital dönüşümde ne seviyede olduğunun analiz edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, Türkiye'de e-Devlet uygulamalarının dijital olgunluk seviyesini belirlemek için bir metodoloji sunmak amaçlanmıştır. e-Devlet uygulamalarının dijital olgunluk seviyesini belirlerken göz önünde bulundurulması gereken çok sayıda faktör ve belirsizlik vardır. Bu sebeple, bu çalışmada, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yaklaşımı ve bulanık mantık uygulanmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında; dijital olgunluk modelinde yer alan faktörlerin ağırlığı bulanık AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) yöntemi kullanılarak bulunmuştur. Bulanık AHS yönteminin seçilmesinin sebebi, yöntemin esnek, sezgisel, pratik olması ve tutarlılığı

göz önünde bulundurması olmuştur. İkinci aşamada ise; Türkiye'nin e-Devlet uygulamalarının dijital olgunluk seviyesi belirlenmiştir. Çalışmada önerilen değerlendirme modeli, literatür araştırması yapılarak ve uzmanların görüşleri alınarak belirlenmiştir. Önerilen metodolojinin uygulaması yapılarak çalışmanın sonuçları verilmiştir. Çalışmanın sonunda ise, gelecek çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

3. Bütünleşik Kalite Göçerimi Yöntemi İle Akıllı Hastane Binası Tasarımı

Gülçin Büyüközkan
Deniz Uztürk (Galatasaray Üniversitesi)

Teknolojini gelişmesi ile günümüzde çoğu sektör, dijitalleşme, veriyi en verimli şekilde kullanma ve müşterinin isteklerini en etkin şekilde karşılama gibi konularda karmaşık bir yarışın içine girmiştir. Bu yarışta, asıl amaç müşteriye ulaşmak, onun isteklerini anlamak ve ileri teknolojiler ile bu istekleri hayata geçirmek olmaktadır. Bir malzeme veya ürünün üretildiği üretim sektöründe ise müşterinin istekleri doğrultusunda hareket ederek, bir malzemeyi/ürünü ortaya koymak sistematik yaklaşımlar uygulayarak mümkün olmaktadır. Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG) yöntemi bu yaklaşımlardan en bilineni ve en çok tercih edileni olmaktadır. KFG, müşterinin isteklerini anlamayı, önceliklendirmeyi ve bu önceliklere göre ürün yaratma sürecini üretici için kolaylaştırmaktadır. Diğer bir yandan, hizmet sektörünü ele aldığımızda, burada müşteriye ulaşmak ve onun memnuniyetini sağlamak, üretimdeki kadar kesin sınırlarla belirli değildir. KFG yöntemi, bir hizmeti/servisi de iyileştirme ve müşteri istekleri doğrultusunda şekillendirme için kullanılabilir; fakat müşteri isteklerinin üretime kıyasla daha belirsiz ve muğlak olması, KFG yönteminin Bulanık Mantık ile bütünleşik olarak kullanma gereksinimini ortaya çıkartmıştır. Bulanık mantık temelli yaklaşımlar, belirsizliğin üstesinden gelmede ve karar verme sürecini daha esnek bir hale getirmede büyük avantaj sağlamaktadır. Günümüzde özel hastane sayılarının da artması ile, bir hizmet sektörü olan sağlık sektöründe de müşteriyi anlama, müşteriye yönelik özel hizmet sunma gibi "kişiselleştirilmiş" hizmetler rekabet avantajı sağlamaya başlamıştır. Hastaneler, müşterilerin isteklerine göre hizmetlerini en son teknoloji ile şekillendirmeye başlamışlardır ve bu yolda akıllı teknolojilerin hastane ile bütünleşik olarak kullanılması kaçınılmaz bir sonuç olmuştur. Bu durumdan yola çıkarak, bu çalışmada, günümüzün ve geleceğin trendlerinden olan akıllı teknolojiler kullanılarak akıllı hastane binası tasarımı yapmak amaçlanmıştır. Akıllı sistemler, farklı sistemlere entegre edilerek, entegre oldukları sistemi iyileştirme, etkinleştirme ve sürdürülebilir hale getirme özelliğine sahiptir. Akıllı hastane binası kavramında ise, akıllı bina özellikleri, özelleştirilmiş hastane binası gerekliliklerileyle birleştirilerek bütünleşik bir bina tasarımı amaçlanmaktadır. Bunu gerçekleştirebilmek için, KFG yöntemi Ara Değerli Sezgisel Bulanık Kümeler (ADSBK) ile geliştirilmiştir. KFG yönteminin ADSBK ile kullanılmasının amacı, karar vericilerden kaynaklanan belirsizliğin üstesinden gelmek ve karar vericilere dilsel değerlendirme özgürlüğü sağlayarak, daha etkin ve güçlü bir karar verme süreci elde etmek olmuştur. KFG yöntemi genel olarak dört farklı aşamadan oluşmaktadır ve bu aşamalardan ilki ve en temeli Kalite Evi (KE)'dir. Bu çalışmada tasarım aşamasında temeli oluşturan KE' ne odaklanılmıştır. KE yöntemi ile akıllı hastane binası tasarımı için, ilk olarak "Müşterinin Sesi" (MS) bölümü için akıllı hastane binası gereklileri belirlenmiştir. Bu gereklilikler, karar vericilerden oluşturulan grup tarafından, dilsel değerlendirme ile önceliklendirilmiştir ve bu doğrultuda MS bölümü için gerekliliklerin önemleri elde edilmiştir. Daha sonra "Tasarım Gereklilikleri" (TG) bölümü için ise, MS'de belirlenen akıllı hastane binası kriterlerini hayata geçirebilmek için gereken tasarım gerekliliklerinin belirlemesi yapılmıştır. Yapılan literatür taraması ve konunun uzmanlarından alınan yardım sonucunda yirmi farklı tasarım gerekliliği belirlenerek bunların önceliklendirilmesi amaçlanmıştır. Elde edilen bu önceliklendirme, müşterilerin isteklerini de içinde bulundurmaktadır ve müşteri istekleri doğrultusunda akıllı bir hastane binası tasarımı yapmak için izlenmesi gereken bir yol haritası oluşturmaktadır. Bu çalışmada ayrıca; önerilen bütünleşik KFG yöntemi, bir vaka uygulamasıyla test edilmiştir ve bu uygulama sonucunda belirlenen yirmi TG arasından: sensörler, nesnelerin interneti ve bina sistemlerinin birbirleriyle olan bağlantısı en önemli üç tasarım kriteri olarak belirlenmiştir. Detaylı bir değerlendirme ve gelecek çalışma konuları da çalışma içerisinde verilmiştir.

4. Akıllı Sağlık Teknolojilerinin Değerlendirilmesi

Gülçin Büyüközkan
Esin Mukul (Galatasaray Üniversitesi)

Dünya genelinde ve ülkemizde nüfusun büyük çoğunluğu şehirlerde yaşamaktadır. Daha kaliteli bir yaşam, daha fazla iş imkanı ve özellikle sağlık hizmetlerine daha kolay erişim gibi beklentiler ile köyden kente göç oranları hızla artmaktadır. Artan göç oranları ile birlikte şehirlerde karşımıza çıkan problemlerin büyük çoğunluğunun sağlık alanında yaşandığı görülmektedir. Özellikle ulaşımdan kaynaklanan problemlerden dolayı yerinde ve zamanında acil müdahalelerde gecikmeler yaşanabilmektedir. Aynı zamanda, nüfus yoğunluğu sebebiyle kentlerde salgın hastalıkların kontrolü zorlaşmakta ve kentsel yaşamın çevresel etkileri de toplum sağlığını olumsuz olarak etkilemektedir. Şehirleşme ile birlikte gelen bu sağlık sorunlarının azaltılması, mevcut sağlık sistemlerin daha verimli, yenilikçi ve akılcı bir şekilde yönetilmesiyle yakından ilişkilidir. Akıllı şehir bileşenlerinden biri olan akıllı sağlık, bu sorunları dijital teknolojilerle çözme potansiyeli yüksek bir yaklaşım olarak dünyadaki birçok şehirde uygulanmaktadır. Akıllı sağlık, vatandaşların sağlık koşullarının izlenmesine ve iyileştirilmesine yardımcı olan teknolojileri kullanarak sağlık hizmetlerinin sağlanması anlamına gelmektedir. Doğru sağlık hizmetlerinin, doğru zamanda, doğru kişilere ve doğru şekillerde uygulanması akıllı sağlık sistemlerinin en önemli hedeflerinden biridir. Akıllı sağlık teknolojileri sayesinde "Büyük Veri" ile tedavilerin kişiselleştirilmesi, "Robot" teknolojisinin tedavi ve bakımda kullanılması, "Yapay Zekâ" teknolojisinin doktorlara destek sağlaması vb. gibi etkin sağlık hizmetleri verilmektedir. Bu hizmetleri yerine getirebilmek için artan talebin daha etkin, güvenli ve çevreci bir şekilde karşılanması amacıyla sağlık sistemlerinin doğru dijital teknolojiler ile entegre edilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, akıllı sağlık teknolojilerinin değerlendirilmesi, karma yapısı ve birçok farklı kritere sahip olması sebebiyle Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) problemi olarak ele alınmaktadır. Bununla birlikte, bilginin yetersiz ve belirsiz olduğu durumda değerlendirme yapmak ve sistem ile ilgili karar vermek uzmanlar için zorlaşmaktadır. Bu sebeple, bu çalışmada, karar verme problemini daha gerçekçi ve esnek bir şekilde değerlendirebilmek için bulanık dilsel yaklaşım kullanılmaktadır. Bu yaklaşım, uzmanların karmaşık ve belirsiz durumlarda karar verme süreçlerini kolaylaştırmaktadır. Bu çalışmanın amacı, akıllı sağlık teknolojilerini değerlendirmek için analitik bir yöntem olan bütünleşik bulanık ÇKKV yaklaşımını sunmaktır. Bu doğrultuda yazın taraması ve uzman görüşleri sonucunda akıllı sağlık sistemleri için teknoloji analizi yapmamızı sağlayacak bir model oluşturulmuştur. Oluşturulan modelde kriterlerin önem derecesi için bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci metodu, akıllı sağlık teknolojilerinin önceliklendirilmesi için ise bulanık COPRAS (COmplex PRoportional ASsessment) metodu kullanılmakta ve elde edilen sonuçlar yorumlanmaktadır.

PE01

Perşembe | 09:00 - 10:30 | SALON 6

Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme

Oturum Başkanı : Özlem Testik

1. Yurtdışı Eğitim Kararı İçin Çok Aşamalı Çözüm Yaklaşımı

Burak Köksal (Eskişehir Teknik Üniversitesi)
Zeliha Ergül (Eskişehir Teknik Üniversitesi)
Zeynep İdil Erzurum
Zehra Kamışlı Öztürk

Bireyler yurtdışında eğitim alma sürecinde eğitim türü seçimi, ülke seçimi, kurum seçimi gibi birden fazla karar problemi ile karşılaşabilir. Bu karar problemlerinde çok sayıda farklı ölçütün göz önünde bulundurulması gereklidir. Bireylerin tercihleri göz önünde bulundurularak, durumları, istekleri ve ihtiyaçları doğrultusunda yüzlerce seçenekten onlara uygun olanların sunulması ve onların seçiminde yardımcı olunması, kaynakların yerinde kullanılmasında kuşkusuz faydalı olacaktır. Bu durum, hem başvuru sürecinin hem de eğitim sürecinin bireyler açısından daha verimli ve faydalı geçmesini sağlayacak ve kendileri için en uygun tercihi yaparken onlara büyük kolaylık sağlayacaktır. Bu çalışmada, yurtdışına eğitim almak (lisans, yüksek lisans veya yabancı dil eğitimi) için gidecek bireylerin ülke seçiminde olası değerlendirme ölçütleri yurtdışı eğitim danışmanları ile yüz yüze görüşülerek ve aynı zamanda literatürde yer alan veriler incelenerek belirlenmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında, eğitim danışmanlarının aday bireye uygun olan ülkeleri belirlemesi için filtre aşaması geliştirilmiştir. Filtre aşamasında adayların belirli özellikleri ile uyum sağlamayan vize politikalarına sahip ülkeler ile adayların istediği olanakları(belirli bir eğitim türü, yaşam şartları gibi) karşılamayan ülkeler belirlenmiştir. Bu şekilde, adayın değerlendireceği ülke sayısı sınırlandırılmıştır. İkinci aşamada ise çok ölçütlü karar verme tekniklerinden biri olan Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemi ile bireylerin farklı ölçüt ve alt ölçütler temelinde bireysel yargılarını da kullanarak kendilerine uygun olan ülke sıralamasını almaları sağlanmıştır. Pilot uygulama için bir yurtdışı eğitim danışmanlık firması ile birlikte çalışılmış, önerilen sistemin etkinliği kurum çalışanları ile birlikte değerlendirilmiştir.

2. Başlangıç Eğitim Uçağı Seçiminin Ahp, Topsis Ve Vikor Yöntemleri İle Değerlendirilmesi

Erhan Berk (Milli Savunma Üniversitesi)
Selim Kasa

Günümüz hava kuvvetlerindeki pilotların yetiştirilmesinde başlangıç eğitim uçağının rolü çok önemli bir yer tutmaktadır. Bunun bilinciyle hareket eden karar vericiler en iyi başlangıç eğitim uçağını tedarik etmek istemektedirler. Alternatifler arasından en iyi başlangıç eğitim uçağının belirlenmesi ise literatüre baktığımızda çok kriterli bir karar verme problemidir. Böylelikle bu çalışmada, nitel ve nicel kriterler göz önünde bulundurularak en uygun başlangıç eğitim uçağının seçimi hedeflenmiştir. Çalışmada en uygun başlangıç eğitim uçağının seçilmesi için, yedi kriter göz önünde bulundurularak en uygun alternatifin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın yöntemi doğrultusunda, ilk olarak literatür araştırması ve uzman görüşleri değerlendirilerek başlangıç eğitim uçağının seçim kriterleri belirlenmiştir. Ardından, Saaty'nin 9 önem skalası kullanılarak alan uzmanlarıyla yapılan anket sonucunda kriterlerin ağırlıkları AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci) yöntemi ile hesaplanmıştır. AHP yöntemiyle alınan kriter ağırlıkları TOPSIS (Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution) ve VİKOR (VIseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) yöntemleri kullanılarak çeşitli ülke hava kuvvetlerinin hali hazırda kullandıkları yedi adet başlangıç eğitim uçağı alternatifi değerlendirilmiştir. TOPSIS uygulamasında kriterler ve alternatifler sabit tutularak çözüm işlemi bu yöntemle ele alınmıştır. TOPSİS uygulama adımları Excelde formülize edilerek çözümlenmiştir. AHP hiyerarşisinde ele alınan yapı bu yönteme karar matrisi şeklinde uyarlanmıştır. Kriterlerin önem dereceleri AHP'de belirlenen önem dereceleridir. Bulunan sıralama sonuçları birbirlerine büyük oranda benzerlik göstermektedir.

3. Ahp Ve Topsis Yöntemleri İle Otomotiv Plazasının Optimum Tesis Yeri Seçimi Kararının Verilmesi

Yasin Galip Gencer (Yalova Üniversitesi)
Gizem Selçuk

Karar verme olgusu, karar vericilerin bir çeşit riskler ve belirsizlikler altındayken uygun olan seçimi yapmasıdır. Literatürde birçok örneği bulunan; şirketlerin sürdürülebilir başarısı için akademik çalışmalardan faydalanılmasının bir örneği olan bu çalışmada Türkiye'nin en çok satılan markalarından birinin, Güney Marmara bölgesinde bulunan bir ilimiz için yapılacak olan bayilik yatırımının yeri için doğru kararın verilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda bir otomotiv plazasının optimum tesis yeri seçiminin öneminden ve bu seçim için gerekli olan yöntemlerden bahsedilecektir. Çalışmanın sonucunda matematiksel yöntemlerden (AHP ve TOPSIS) faydalanılarak ulaşılan sonuçlar karar vericilerle paylaşılacak ve doğru karar verilmesi açısından destek alınacaktır. Tesis kurulmak üzere seçim yapılacak alternatifler gerçek özellikleriyle yatırım yapılacak arsaları göstermektedir. Çalışmamız gerçek bir şirketin yatırım kararında sayısal yöntemlerden yararlanılmasıyla literatüre katkı sağlamayı hedeflemektedir. Sonuç olarak 5 kriterli ve 9 alternatifli olan problemimizin hesaplamalarının çıktıları karar verici şirket yöneticileri ile paylaşılmış ve yatırımın başarısı açısından onlara yönlendirilmiştir. Çalışmada bilirkişi görüşleri alınarak karar vericilere optimum tesis yerini seçebilmeleri açısından literatürde belirtilen karar verme yöntemleri uygulanılarak destek olunmuştur. Bu sayede ideal tesis yerinin seçiminde kendilerinin de uzun vadeli yatırım riski aldıkları bu kararın doğruluğu açısından destek olunmuştur. Alternatiflerden üst sırada yer alanları şirket yetkilileri ile paylaşılmış ve tesisin yatırım yeri için çalışmamızda önde gelen alternatif seçilmiştir. Bu çalışmayla hem gerçek hayattan bir vakada akademik çalışmadan faydalanılması ile şirketlere destek olunmuş, hem de literatüre katkı sağlanmıştır.

4. Kamu Yatırım Projesi Tekliflerinin Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci İle Önceliklendirilmesi

Mehmet Baha Karaçolak (Hacettepe Üniversitesi)
Özlem Testik (Hacettepe Üniversitesi)

Devlet tarafından üretim, ulaşım, iletişim, enerji ve altyapı gibi toplumun ortak yararlanacağı hizmetlerin sürekliliğinin sağlanması ve kalitesinin artırılması amacıyla yapılan harcamalara kamu harcamaları denmektedir. Bu harcamalar yoluyla toplumun ekonomik ve sosyal refah düzeyini artırmak üzere devlet tarafından kar amacı güdülmeden gerçekleştirilen yatırımlara da kamu yatırımları denmektedir. Ulaşım, enerji, iletişim, üretim, sağlık, eğitim ve adalet gibi hizmetlerin gerçekleştirilmesi ile bu hizmetlerin devamlılığını sağlamak üzere yapılan inşa, yenileme, bakım ve onarımlar ile temin edilen çeşitli donanımlar kamu yatırımlarına örnek olarak verilebilir. Tüm ülkeler, özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler, sınırlı kaynaklarının etkin kullanımını sağlamak üzere doğru yatırım kararları vermek zorundadır. Bu nedenle gerçekleştirilecek tüm yatırım projeleri, bu projeleri ölçebilen ve öncelik sırasına koyabilen yöntem ve modeller aracılığıyla analiz edilmelidir. Ancak, mevcut uygulamada çeşitli alanlarda gerçekleştirilmek istenen ve pek çok açıdan birbirlerine göre üstünlükleri ve

zayıflıkları bulunan yatırım projelerine ilişkin tekliflerin önceliklendirilmesi ve seçilmesinde, bahse konu üstünlük ve zayıflıkları da değerlendirebilen sayısallaştırmaya dayalı nesnel bir yöntem kullanılmamaktadır. Bu bağlamda, ülke, sektör ve türüne bakılmaksızın proje tekliflerini değerlendirebilen yeni bir model vasıtasıyla bu seçim sürecinin kalitesinin iyileştirilmesi ve böylece doğru projelere kaynak aktarılmasını sağlamak amacıyla bir araştırma gerçekleştirilmiş ve bir model ortaya konmuştur. Söz konusu model iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, tekliflerin değerlendirilmesinde kullanılmak üzere bir kriter seti geliştirilmiş ve bu kriterlerin ağırlıklandırılması amacıyla bulanık AHP analizi gerçekleştirilmiştir. İkinci aşamada, karar vericinin öneriyi, kriterleri karşılama açısından inceleyerek her bir kriter için 1 veya 0 puan atadığı ve böylece proje teklifine ilişkin bir öncelik skorunun hesaplandığı bir yöntem geliştirilmiştir. Her bir proje teklifi için hesaplanan öncelik skorları kullanılarak proje teklifleri önceliklendirilebilmektedir.

PE01

Perşembe | 09:00 - 10:30 | SALON 7

Lojistik

Oturum Başkanı : Serpil Erol

1. Integrated Transportation And Inventory Models

Alyssa Mosca
Navneet Vidyarthi
Ahmet Satir (Concordia University)

As decision-making practices in industry shift from isolated, unilateral department decisions to multi-party supply chain planning, integrated modelling techniques have risen in popularity. Integrated Transportation and Inventory (ITI) models developed over the last two decades for various supply chain configurations are reviewed. A discussion on the methodology used in article selection is provided. The ITI models are classified as: i)general ITI models, ii) ITI models with lot sizing, iii) ITI models with routing and iv) special topics in ITI models (transportation policy and mode selection; vendor managed inventory; environmental concerns). The models reported in the literature is then further classified into: i) model formulation type, ii) solution methodology, iii) supply chain configuration, iv) product specifications, and v) transportation specifications. Recurring topics in ITI models are discussed and those growing in popularity are identified. Research gaps are highlighted with a focus on further aligning academic interests with current and emerging industry practices. In this context, the ITI model developed to address one of these gaps is discussed in terms of piece-wise transportation costs where the calculation of less-than-truckload transportation costs is based on a step-wise function of weight. The details for such cost calculations are provided. An experimentation methodology for the model developed is argued.

2. Competitive Intermodal Hub Location Problem With Endogenous Pricing

Mohammad Reza Mousavi Almaleki (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)
Salih Tekin
Gültekin Kuyzu

Road transportation has successively captured the transportation market. Massive amounts of flows are moving through road network, which is resulting in an unsustainable economy with congestion and environmental problems. In order to achieve a more sustainable environment, inter-modality can be planned in logistics networks. Train transportation is one of the smooth ways of transportation in several ways. It can reduce the congestion and also it is more cost effective. In order to be able to utilize the economy of scale and reduce the transportation cost in the logistics network, hubs can be established in some points of the network. Understanding the transition of demand under a competitive intermodal hub location model would be aim of this study. One of the most important factors in customer behavior is the price that the firm is charging and it is more reasonable to model the demand as a function of price. Operational optimization is being done through analyzing consumer's behavior and her sensitivity to price. Optimal pricing and market share of the rail which are the results of operational level of our model are computed based on the first strategic optimization by solving the discrete choice logit model. As the nature of the discrete choice logit model suggests, solving the operational level of our problem would result in domination of profit maximizing over market share maximization.

3. Ulaşım Ağlarında Operasyonel Dayanıklılığın Arttırılması İçin Üç Düzeyli Operatör-Saldırgan-Operatör Modelleri

Hande Küçükaydın (Mef Üniversitesi)
Necati Aras

Büyük şehirlerde kritik altyapı ağlarına yapılan insan kaynaklı saldırılar, ağların bileşenlerini kısmen ya da tamamen işlemez duruma getirip hizmet sunma kabiliyetlerini düşürdüklerinden önemli aksamalara sebep olurlar. Bu tarz saldırılara terörist faaliyetler ve siber saldırılar örnek olarak verilebilir. Rassal olmayan bu saldırılar, akıllı bir etmen tarafından gerçekleştirildiğinden yaşanan aksamaların ve zararın boyutu da büyük olmaktadır. Bu çalışmada kritik altyapı ağlarından olan bir ulaşım ağının bileşenlerinin, akıllı bir etmen karşısında operasyonel dayanıklılığının arttırılmasına odaklanılmıştır. Böyle bir ağın bileşenleri ise istasyonlar ve aradaki bağlantı yollarıdır. Bu bileşenlerin hangilerinin operasyonel dayanıklılığının arttırılması gerektiğine karar verebilmek için iki farklı üç düzeyli matematiksel model geliştirilmiştir. Bu modellerin ilk düzey oyuncusu dayanıklılığı arttırmak için hangi bileşenlerin korunacağını/sağlamlaştıracağını belirlemek isteyen sistem operatörüdür. İkinci düzey oyuncu ulaşım ağında en büyük aksamaya yol açmak amacıyla hangi bileşenlere saldırı düzenleyeceğine karar veren sanal saldırgandır. Son olarak üçüncü düzey oyuncu, saldırgan bileşenlere zarar verdikten sonra ağdaki akışı eniyi çalışacak şekilde tekrar düzenlemeye çalışan sistem operatörüdür. İki modelin birbirinden farkı, ilkinde yapılan saldırıların tam, ikincisinde ise kısmi olabilmesidir. Tam saldırı sonrasında bir bileşen tamamen hizmete kapatılırken kısmi saldırı sonrası daha düşük bir kapasite ile hizmet vermeye devam edebilmektedir. İlk modeli çözmek için ilk önce en alt iki düzey problem, üçüncü düzey problemin duali belirlenerek tek düzeye indirgenmiştir. Böylelikle tam saldırı içeren üç düzeyli matematiksel modelin eşdeğer iki düzeyli formülasyonu elde edilmiştir. Kısmi saldırı içeren ikinci modeli çözmek için bu sefer en alt iki düzey problem, üçüncü düzey problemin Karush-Kuhn-Tucker eniyilik koşulları yazılarak tek düzeye indirgenmiş ve bu model için de eşdeğer bir iki düzeyli formülasyon elde edilmiştir. Daha sonra bu iki eşdeğer formülasyona iyi bir olurlu çözüm bulmak için iki tabu arama sezgiseli önerilmiştir. Önerilen sezgiseller aramayı ilk düzey problemin oyuncusu olan sistem operatörünün koruma/sağlamlaştırma değişkenleri üzerinden üst düzey problemde gerçekleştirmektedir.

4. A Trilevel R-interdiction Multi-depot Vehicle Routing Problem With Depot Protection And Customer Selection

Mir Ehsan Hesam Sadati *(İstanbul Kültür Üniversitesi)*
Deniz Aksen
Necati Aras

The protection of critical facilities in supply chain networks attracts increasing attention in the OR community. Critical facilities refer to physical assets such as bridges, railways, terminals, hospitals, power stations, and transportation hubs among others. In this study we introduce a trilevel optimization problem for the determination of the most critical depots in a multi-depot vehicle routing network. The problem is modelled as a 'defender-attacker-defender' game from the perspective of the defender who needs to protect a limited number of depots on an existing network against interdiction by an adversary agent whom we designate as the attacker. The attacker's objective is to inflict the maximum disruption on this network by annihilating a certain number of unprotected depots beyond repair. We refer to this problem as the trilevel r-interdiction selective multi-depot vehicle routing problem (3LRI-SMDVRP). The defender is the decision maker in the upper level problem (ULP) who decides which depots to protect. In the middle level problem (MLP), the attacker chooses r depots to interdict among the unprotected ones. Finally, in the lower level problem (LLP), the decision maker is again the defender who optimizes the vehicle routes and thereby selects which customers are to be served in the wake of the depot interdictions. All three levels of the problem have an identical objective function which is comprised of three cost components. (i) Operating or acquisition cost of the vehicles. (ii) Traveling cost incurred by the vehicles. (iii) Outsourcing cost due to unsatisfied demand of customers. The defender aspires to minimize this objective function while the attacker tries to maximize it. As a solution approach to this trilevel discrete optimization problem, we resort to smart exhaustive enumeration for the ULP and MLP. For the LLP we implement a hybrid metaheuristic method combining Variable Neighborhood Descent and Tabu Search heuristic (VND-TSH) techniques adapted to the selective multi-depot VRP. Our results are obtained on a set of 3LRI-SMDVRP instances that are synthetically constructed from standard MDVRP test instances existing in the literature.

PE01

Perşembe | 09:00 - 10:30 | SALON 8

Sağlık sistemleri uygulamaları

Oturum Başkanı : İbrahim Ethem Tarhan

1. Patient Classıfication Considering The Risk Of Restenosis After Coronary Stent Placement

Halenur Şahin *(Orta Doğu Teknik Üniversitesi)*
Serhan Duran
Ertan Yakıcı
Mahmut Şahin

Aging and some lifestyle habits cause plaque accumulation in the blood vessels of the heart and this causes narrowing of the arteries. Stents are tiny wire mesh tubes which are used in balloon angioplasty to keep the vessels open. However, the stented vessel has a risk of re-narrowing due to the recovery response of the stented vessel segment and this is called in-stent-restenosis. The objective of this study is classifying patients according to their risks of restenosis. For this purpose, first a utilites additives discriminates model called parametrized classification model is developed, then to improve the classification performance of this model, a non-dominated sorting based multi-objective evolutionary algorithm (NSGA-II) is implemented. Finally, computational experiments are conducted with real life data to demonstrate the efficiency of proposed methods. It is observed that, although PCM+NSGA-II has weaker performance in true positive classification, it has better prediction results in true negative and total true classification rates. Also it is noted that, a greater training sample is more advantageous in obtaining higher true prediction rates, while keeping the ratio of positive to negative observations close to one may help to obtain balanced results in terms of true positive rates and true negative rates when the number of positive observations are scarce.

2. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'Nde Hizmet Veren Engelli Merkezlerinde Çalışanların Tükenmişlik Düzeylerinin İstatistiksel Analizi

Burcu Toker *(Bahçeşehir Cyprus University)*

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde toplam 5600 civarında engelli birey bulunmaktadır. Tüm engel gruplarının hayatını engelsiz ve eşitlikçi bir düzeye yükseltebilmek amacıyla kamu ve özele ait engelli merkezleri hizmet vermektedir. Bu merkezlerde etkili ve verimli bir hizmet sunmanın en önemli gereklerinden biri, personelin yaşamakta olduğu psikolojik, sosyal ve ekonomik sorunların çözümlenmesidir, çünkü bu kişilerin, hizmet verdikleri engelli bireylerin ve ailelerinin yaşam kaliteleri üzerinde önemli bir etkisi vardır. Tükenmişlik insanlarla doğrudan iletişim içinde olan mesleklerde çalışan bireylerin insanlara karşı duyarsızlaşmaları, mesleki açıdan memnuniyetsiz olmaları, kişisel başarı ve yeterlilik duygularında azalma ve tükenme şeklinde kendini gösterir. Tükenmişlik ilk olarak çalışma sırasında görülen yorgunluk, hayal kırıklığı ve iş bırakma ile ilgili durumu tanımlamak için ortaya atılmıştır. Son yıllarda, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ndeki engelli merkezlerinde çeşitli görevlerde çalışan insanların birçoğu tükenmişlik sendromuyla karşı karşıya kalmış, idealist duygularla başladıkları mesleklerinden bezmiş bir duruma gelmiştir. Bu durum, engelli bireylerin ve ailelerinin yaşam kalitesini negatif yönde etkilemektedir. Bu çalışmada, bu sorunlar göz önüne alınarak Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde hizmet veren engelli merkezlerinin çalışanlarının, çalışma koşullarından memnuniyet ve tükenmişlik düzeylerini belirlemek ve demografik değişkenler ile bazı değişkenler açısından tükenmişlik düzeylerinin durumunu ortaya koymak hedeflenmektedir. Bu amaçla, çalışanlara Maslak Tükenmişlik Ölçeğini içeren anket uygulanmış ve tükenmişlik düzeyleri istatistiksel olarak incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarının, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Başbakanlığı bünyesinde ilk defa 2018 yılı sonunda kurulan Engelliler Koordinasyon Kurulu'nun tüm engel gruplarına ilişkin politikalar ve stratejiler geliştirilmesi çalışmalarına bilimsel veri desteği sağlayarak katkı koyması hedeflenmiştir.

3. Eczacılık Sektöründe Yapay Sinir Ağları Ve Zaman Serileri Analizi İle Talep Tahmini

Hande Nasuhoğlu *(Maltepe Üniversitesi)*
Önder Tombuş
Ayşe Cilacı Tombuş

Doğru ve güvenilir talep tahminleri işletmelerin verimliliğin artmasında önemli rol oynamaktadır. Her sektörde olduğu gibi sağlık sektöründe yer alan eczanelerde de talep tahminleri stok maliyetlerinin kontrolü için

önemli bir yer tutmaktadır. Eczanelerin etkin ve verimli çalışabilmesi için stoklarının düzgün olması gerekmektedir. İhtiyaç olduğunda stokta olmayan ilaç problem oluştururken, çok miktarda stoklanan ilaçta sermayeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Stoklara yapılan yatırımın aşırı olması hem sermayenin atıl kalmasına hem de ilaçların miadının geçmesine neden olabilmektedir. Bu çalışmanın amacı, İstanbul'da bir eczaneden alınan satış verileri ile ilaç satışının talep tahminini belirlemektir. Bu kapsamda yapay sinir ağları ve zaman serileri analizinden hareketli ortalama, üssel düzeltme, ikili üssel düzeltme ve Holt-Winters yöntemleri kullanılmıştır. Yapay sinir ağları, yapay zeka tabanlı bir yöntem olup, son zamanlarda gelişmesiyle birlikte talep tahmin uygulamalarında da kullanımı artmıştır. Yapay sinir ağları, istatistiksel verileri kullanarak, faktörler arasındaki ilişki ve derecelerini öğrenerek geleceğe yönelik tahminler yapabilmektedir. Klasik talep tahmin yöntemlerinden olan zaman serileri analizi, belirli süreler içinde verilerin periyodik bir şekilde istatistiksel olarak incelenmesini ve gelecek dönemlerin tahmininin elde edilmesini sağlamaktadır. Bu çalışmada, İstanbul'da bir eczaneden alınan 100 ürün için Ocak 2015 ve Aralık 2018 arasındaki satış verileri ile belirlenen yöntemler R tabanlı olan RStudio programı kullanılarak talep tahmini yapılmıştır. Böylece, eczanede seçilen ürünlerde ilaç satışının tahmin sonuçları elde edilmiştir. Tahminleme sonuçları ve gerçek değerler arasında hata değerleri MSE yöntemiyle hesaplanarak, en az hata değerini veren tahmin yöntemi seçilmiştir. Sonuç olarak tahminleme yaparken hangi üründe hangi tahmin yöntemini kullanacağımız elde edilmiştir. Tahminleme sonucunda ürünlerin çoğunluğunda yapay sinir ağlarının daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

4. Hasta Ve Hasta Yakınları Tarafından Sağlık Çalışanlarına Karşı Uygulanmakta Olan Şiddet Vakalarının Nedenleri Ve Çözüm Önerileri

İbrahim Ethem Tarhan (İstanbul Kültür Üniversitesi)

Ülkemizde her geçen gün hekimlere hastalar tarafından sözlü ve fiziki saldırılar yapılmaktadır. Basında yer alan ölümle ve ağır yaralanmalarla sonuçlanan benzer vakaların artış göstermesi toplumumuzda büyük üzüntülere neden olmaktadır. Bu sosyal problemi iyileştirmek için eğitim sistemimizi yeniden gözden geçirmekte fayda vardır. İlkokul, ortaokul ve lisedeki ders programları ile tıp fakültelerindeki ders programlarına iletişim, insan ilişkileri, davranış bilimi, iş etiği ve hukuk derslerinin devreye sokulması, mevcut olan benzer derslerin sayılarının arttırılması hekim, hasta ilişikilerini olumlu yönde etkiliyebilecek, sözü geçen tatsız vakaların azalmasına neden olabilecektir. İkinci önemli husus ise; özellikle kamu sağlık kuruluşlarındaki doktorlara uygulanan çalışma yöntemleridir. Örneğin, hasta randevuları 3 ve 5 dakika kısa süreli aralarla planlanmakta, doktorlar bir günde yüze yakın hastayı muayene etmek zorunda kalmaktadır. Ayrıca, özellikle cerrahların nöbet sürelerinde iki güne yakın bir süre boyunca çalışmalarına devam ettirilmeleri; sağlık hizmetlerinin kalitesini düşürdüğü gibi, cerrahların da çalışma motivasyonlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Üçüncü önemli husus ise; hekimlerin ve hastaların sağlık hukuku açısından hakları ve sorumlulukları hakkında yeterli bilgiye sahip olabilmeleri için, hastane yönetimlerinin eğitim programları düzenlemesi ve bu konuyu gündemlerinde en ön sırada tutmaları ile birlikte, sözü geçen iyileştirme çalışmalarının sürekli takibini ve değerlendirmelerini sağlamalıdırlar. Bu çalışmada, ülkemizde sağlık çalışanlarına karşı uygulanmakta olan şiddet vakalarının nedenleri araştırılacak ve çözüm önerileri sunulacaktır. Anahtar Kelimeler: hekim ve hasta iletişimi, tıp fakültelerinde uygulanabilecek yeni ders programları, sağlık hukuku, hekimlerin çalışma koşulları

PE01

Perşembe | 09:00 - 10:30 | SALON 9

Veri Analizi, Veri Madenciliği

Oturum Başkanı : Mehmet Gülşen

1. Ülkelerin Ölüm Nedenlerinin Kümeleme Analizi İle İncelenmesi

Cem Gürler (Yalova Üniversitesi)
Mehmet Çağlar (Yıldız Teknik Üniversitesi)
Onur Önay (İstanbul Üniversitesi)

Dünyanın farklı ülkelerinde yaşanan olaylar, hastalıklar, alışkanlıklar, sosyal ve özel yaşam gibi kavramların yanında yaşanılan ömrün kalitesi, sunulan maddi ve eğitime ulaşma imkanları, bireyin yaşı ve genetiği gibi daha birçok etkenin insan ömrü ve ölüm nedeni üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Buradan hareketle ülkeler arasında yaşanan ölümler açısından bir benzerlik olup olmadığı araştırma sorusu olarak belirlenmiştir. Sağlık Ölçümleri ve Değerlendirme Enstitüsü (Institute for Health Metrics and Evaluation) verilerine göre 2015 yılında 54.15 milyon ölüm meydana gelmiş ve bu ölümlerin %71'i bulaşıcı olmayan hastalık, %20'si bulaşıcı, yeni doğan, beslenme hastalıkları ve kalan %9'u yaralanmalardan kaynaklanmıştır. Ayrıca ölümler yaşa göre gruplandığında, yaşanan ölümlerin %46'sını 70 yaş üstü, %27'sini 50-69 yaş grubu aralığında, %15'ini 15-49 yaş aralığında, %10'luk kısmını ise 5 yaş altı grup oluşturmaktadır. Yapılan çalışmada, farklı ülkelerdeki kişilerin çeşitli ölüm nedenleri dikkate alınarak ülkelerin gruplandırılması ve ölüm nedenlerinin ülkelerin İnsani Gelişme Düzeyine (İGD) göre farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Analizde; 168 ülke ve bu ülkelerin ölüm nedenlerini gösteren 28 farklı değişkenin 2015 yılı verileri kullanılmıştır. Ülkelerin ölüm nedenlerine göre gruplanması amacıyla kümeleme analizinde, hiyerarşik olmayan kümeleme analizi yöntemlerinden k-ortalamalar yöntemi kullanılmış olup küme sayısı 6 olarak belirlenmiştir. Kümeleme analizinden sonra ülkelerin İGD'lerine göre hangi kümede yer aldıkları incelenmiştir. Ayrıca ölüm nedenleri ile ülkelerin İGD arasında bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır.

2. Çok Boyutlu Ölçekleme Ve Veri Zarflama Analizi Yöntemleri İle Sağlık Alanında Retrospektif Bir Çalışma

Eda Çakmak (Başkent Üniversitesi)
Mehtap Akçil Ok

Amaç: Bu çalışma, Türkiye'deki illerin sağlık alanında kaynaklarını kullanımının etkinliğinin yıllar içindeki değişimini incelemek ve iller arasındaki benzerlik ve farklılıkları göstermek amacıyla retrospektif bir çalışma olarak gerçekleştirilmiştir. Yöntem: Sağlık hizmetlerinde etkili ve verimli hizmet verebilmek için hastanelerin mevcut kaynaklarını ne derece iyi kullandığı oldukça önemlidir. Sağlık alanında illerin performanslarının etkinliğinin değerlendirilmesi için birden fazla girdiyi ve çıktıyı kullanarak karar verme birimlerinin göreli etkinliğini ölçen doğrusal programlama modeline dayalı parametrik olmayan bir yöntem olan Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanılmıştır. İller arasındaki uzaklık ölçülerinden yararlanarak en az boyutla aralarındaki ilişki yapısını göstermek amacıyla gözlem değerlerinin boyutları indirgenerek, uzaklık ölçülerinden yararlanılarak

gözlemler arasındaki ilişkiyi gösteren Çok Boyutlu Ölçekleme (ÇBÖ) yöntemi kullanılmıştır. VZA modelinde girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi oldukça önemlidir ve bu bağlamda literatürde sağlık alanında yaygın olarak kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri belirlenmiştir. Girdi değişkenleri; yatak sayısı, yoğun bakım yatak sayısı, uzman hekim sayısı, pratisyen hekim sayısı ve hemşire sayısıdır. Çıktı değişkenleri; hastanede yatılan gün sayısı, yatan hasta sayısı ve ameliyat sayısı olarak belirlenmiştir. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün yayınlamış olduğu 2015-2017 yılları arasındaki veriler kullanılarak illerin etkinlik değerleri, etkin olmayan iller için çıktı/girdi oranlarında etkinliklerinin nasıl artırılacağı ve illerin etkin konuma gelebilmesi için referans alması gereken iller karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. VZA modellerinden (Charnes-Cooper-Rhodes) tarafından geliştirilen CCR modeli kullanılmıştır. Analizler EMS 1.3 ve IBM SPSS 25.0 paket programları ile gerçekleştirilmiştir. Bulgular/-Sonuç: Bu çalışmada ÇBÖ analizi ile iller arasındaki uzaklıklar hesaplanarak bu uzaklıkların uyumu, stres değeri ve açıklayıcılık katsayısı ile değerlendirilmiştir. Farklı yıllara göre ÇBÖ analizi sonucunda iki boyutlu uzayda stres değerleri incelendiğinde ve stres değerinin 0,00 - 0,025 arasında olması tam uyumu gösterdiğinden dolayı illerin orijinal uzaklıklara uyumluluğu tam uyum olarak elde edilmiştir (stress değeri¡0,025). Açıklayıcılık katsayısı, ÇBÖ modelinin veriye ne kadar uyum gösterdiğini gösteren bir ölçüdür ve bu stres değerleri illeri %100 oranında açıklamaktadır. Çalışmadaki 8 değişken ÇBÖ analizi ile iki boyuta indirgenip grafiği incelendiğinde ise Ankara ve İstanbul illeri belirgin bir şekilde diğer illere göre daha uzak konumdadır. VZA yöntemi ile illerin etkinlikleri yıllara göre karşılaştırıldığında tüm yıllarda etkinlik değeri %100 olan iller Edirne, Elazığ, Erzurum, Gaziantep, Isparta, Kayseri, Samsun, Uşak, Bartın, Kilis ve Osmaniye illeridir. Yıllara göre etkinliği artan ve %100 olan iller ise Ağrı, Amasya, Ankara, Aydın, Bitlis, Çankırı, Denizli, Gümüşhane, Kütahya, Niğde, Ordu, Rize, Yalova ve Düzce illeridir. Anahtar Kelimeler: Çok Boyutlu Ölçekleme, Veri Zarflama Analizi, Sağlık, Etkinlik Değerlendirmesi

3. Yapay Sinir Ağları İle Yumurta Satış Tahmini

Birol Yüceoğlu (Migros T.A.Ş.)
Ömer Zeybek
Defne İdil Eskiocak
Buse Mert

Bu çalışmada Migros T.A.Ş. bünyesindeki farklı paket büyüklüklerine ve özelliklere sahip yumurtaların gelecek 15 güne yönelik satış öngörüleri üretilmektedir. Gerçekleştirilen çalışmada farklı paket büyüklüklerine sahip yumurtalar, normal ve özel (serbest gezen, vitaminli, organik gibi) ile markalı ve özel markalı (private label, Migros markası ile satılan) olarak gruplandırılıp cirosu yüksek olan her bir grup için öngörü modelleri oluşturulmaktadır. Çalışmanın ilk kısmında problem ve satışı tahmin edilecek ürün gruplarının özellikleri açıklanmaktadır. İkinci kısımda tahminde kullanılacak yumurta borsasındaki yumurta fiyatları gibi dış kaynaklı veriler ve tahmin modellerine eklenen iç kaynaklı veriler ile ilgili bilgi verilmektedir. Bu kısımda aynı zamanda veri hazırlığı aşamasında gerçekleştirilen verinin temizliği ve standardizasyonu gibi adımlardan da bahsedilmektedir. Aynı zamanda satış rakamları birbirinin satışını etkileyebilecek ve birbirinin ikamesi sayılabilecek ürünler bu aşamada belirlenmektedir. Yakın boyutlardaki paketler ya da aynı özelliklere sahip markalı ve özel markalı ürünler bu aşamada incelenmektedir. Üçüncü bölümde oluşturulan tahmin modellerinde kullanılan Uzun / Kısa Süreli Bellek (Long / Short Term Memory, LSTM) mimarisi ve hesaplama ortamı tanıtılmaktadır. Son olarak farklı ürün grupları ile gerçekleştirilen tahminlerin sonuçları sunulmaktadır. Yapay sinir ağları ile elde edilen sonuçlar otoregressif tümleşik hareketli ortalamalar (autoregressive integrated moving average, ARIMA) gibi ekonometrik modellerle gerçekleştirilen öngörü sonuçlarıyla karşılaştırılmaktadır. Son olarak, öngörü modellerinin geliştirilmesi için çalışmanın ileri fazlarında gerçekleştirilmesi planlanan adımlardan bahsedilmektedir.

4. Sarf Malzeme Kullanımına Yönelik Elde Edilen Birliktelik Kurallarının Analizi Ve Sınıflandırılması

Hasan Tontuş (Milli Savunma Bakanlığı)

Her geçen gün işlemci hızları ve kapasiteleri artan bilgisayar sistemleri sayesinde büyük miktardaki verilerin saklanıp işlenebilmesine rağmen, bunlardan elde edilen bilgi miktarının yeterli düzeyde olmadığı veya amaca yönelik kullanışlı bilgiye odaklanılamadığı bilinmektedir. Kamu kurumları, bilim kuruluşları ve şirketler veri toplama, saklama ve analiz işlemleri için yatırımlarına devam ederlerken, verilerin hacimlerinin çok büyük olması ve yapılarının da etkin bir veri analizi yapılmasına uygun olmaması nedeniyle, uygulamalarda bu verilerin bir kısmı kullanılabilmektedir. Sanayi üretimi sektöründe de üretimin bütün detaylarının saklanabildiği görülmektedir. Saklanan ürün hareket bilgileri sayesinde, herhangi bir zamanda üretim verilerine ulaşmak ve analiz etmek mümkün olabilmektedir. Bu veri alanlarından bir tanesi de, iş emirlerinde kullanılan sarf malzemelerdir. Sarf malzeme kullanımı neredeyse tüm üretim çeşitleri için ortak payda olduğundan, bu alana yönelik bir veri analizine ihtiyaç duyulması kaçınılmazdır. Söz konusu ihtiyacın karşılanması adına, veri madenciliğinin tanımlayıcı modeller sınıfına giren birliktelik kuralları metoduna başvurulabilir. Fark edilmeyen bilgileri otaya çıkarmaya yarayan bir veri madenciliği çeşidi olan birliktelik kuralları, işe yarar, tutarlı bilgiler elde etmeyi amaçlar. Birliktelik kuralları, veriler içinde birlikte hareket eden ögelerin keşfedilmesini, keşfedilen bu bağıntılar ile geleceğe yönelik bilgi üretilmesini sağlamaktadır. Bu birliktelik ilişkilerinin tespitini yapmak üzere birçok algoritma geliştirilmiştir. Ancak, alt küme mantığını kullanan, birleştirme, budama işlemleri ve minimum destek ölçütü yardımı ile birliktelik ilişkisi olan öğeleri bulan Apriori algoritması, bu algoritmalar arasında en çok kullanılan model olmuştur. Daha önce birliktelik kuralları kullanılarak birçok alanda (Mühendislik, Tıp, Eğitim, Bankacılık, Finans, Telekomünikasyon, Pazarlama, E-Ticaret, Sigortacılık) çalışmalar yapılmıştır. Literatürde birçok örneği bulunmakla birlikte, daha önce sarf malzeme kullanımına yönelik bir çalışma gerçekleştirilmemiştir. Bu çalışmada, bir kamu kurumunun yürüttüğü bakım-onarım faaliyetleri için ihtiyaç duyacağı sarf malzemelerin önceden tahmin edilmesine yönelik bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Son beş yıl içinde meydana gelen arızalar için kullanılan malzemelerin verileri incelenerek yapılan çalışma sonucunda elde edilen bilgilerin kullanılmasıyla, etkin ve hızlı bir planlama süreci, uygun depo düzeni, malzeme tedarik maliyetinde ve birim adam saatte azalma, iş yükü ve iş gücü konularında iyileştirmeler sağlanacağı değerlendirilmiştir. Analizin sonucunda elde edilen kuralların yorumlanmasının dışında, veri setinin birbiriyle ilişkili alt gruplar halinde ele alınmasının önemi anlatılmıştır. Alt grup oluşturmadan yapılan analizlerden çıkan sonuçların, amaca hizmet noktasında yeterli olamayacağı belirtilmiştir. Nitekim bütün veri setinden çıkarılan birliktelik kurallarından bir kısmının kullanım amacına uygun olduğu, diğer bir kısmının ise rastlantılar sonucunda oluştuğu veya gerçekte istenen güven değerini sağlamadığı gösterilmiştir. Bunun yanında alt grupların veri setlerinden, oldukça nitelikli ilave kurallar elde edilmiştir. Bu çalışmadaki gibi büyük boyutlu veri seti kullanıldığında, elde edilen çok sayıdaki birliktelik kurallarına yönelik ikinci bir analizin nasıl yapılabileceği hususu incelenmiş, sonuç olarak da elde edilen kuralların amaca yönelik sınıflandırılması yapılmıştır. İkinci analizle birlikte ulaşılan kurallar "Güçlü Kural", "Kesin Kural" ve "Ağırlıklı Kural" olarak üç farklı kategoride sınıflandırılmıştır. Böylece işletmenin talepleri

doğrultusunda farklı kuralların seçilebilmesi sağlanmıştır. Çalışmadaki bir diğer farklılık, algoritmada kullanılan minimum destek oranının belirlenmesi işlemidir. Genellikle analizcinin sezgisel olarak seçtiği söz konusu değerin tespiti için eşit kullanım mantığına dayanan bir formül geliştirilerek algoritmada bu formül aracılığıyla elde edilen değerler kullanılmıştır. Ayrıca, veri setinin sunduğu verilerle, ortaya çıkan kural sayısı arasındaki ilişki araştırılmış ve konuya ilişkin değerlendirmelerde bulunulmuştur.

PE01

Perşembe | 09:00 - 10:30 | SALON 10

Üretim Yönetimi

Oturum Başkanı : Yusuf Tansel İç

1. İşçi Atama Ve Montaj Hattı Dengeleme Problemlerine İlişkin Literatürün Eleştirel Bir Bakış Açısıyla İncelenmesi

Yelda Yener (Başkent Üniversitesi)
Gülin Feryal Can (Başkent Üniversitesi)

Günümüzde yoğun rekabetin yaşandığı pazar koşullarında, üretim maliyetlerinin düşürülmesi amacıyla üretim kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılması gün geçtikçe daha fazla önem kazanmaktadır. Bu durum, üreticileri kitle üretimine yöneltmiştir. Kitle üretiminde, standartlaştırılmış ürünler yüksek hacimlerde üretilmektedir. Bu tür üretim sistemlerinde, montaj hatları ve bu hatların etkinliği çok önemli bir yere sahiptir. Montaj hatlarının etkinliği ise, bu hatlardaki iş istasyonlarına atanan görevlerin toplam sürelerinin dengelenmesi ile sağlanmaktadır. Montaj hattı dengeleme, son elli yıldır üzerinde yoğun çalışmalar yapılan ve çözümü için değişik yöntemler geliştirilen bir konudur. Bu problem, çeşitli sınıflara ayrılarak ele alınmakla birlikte, geliştirilen çözüm yöntemleri de bu sınıflamaya göre farklılık göstermektedir. Geliştirilen birçok sınıflandırmalarla beraber dengeleme sürecinde hesaba katılan etmenler içinde, maliyet etkisi olan iki değişken, işgücü ve hattın uzunluğudur. Burada öncelikle dikkat edilmesi gereken nokta işgücüne bağlı iş yükünün dengelenmesi konulu montaj hattı dengeleme çalışmalarının olması gerekliliğidir. İş yükünün dengelenmesinde, iki veya daha fazla tezgahta bir işçi çalıştırılabilmesi, iki kısa süreli görevin bir işçiye verilebilmesi, işçinin yükünün artırılabilmesi veya işçilerin çalışma hızlarına göre istasyonlara atanabilmesi gibi stratejilere başvurulabilmektedir. Bu çerçevede geliştirilen problemlere İşçi Atama ve Montaj Hattı Dengeleme Problemleri denilmektedir. Mevcut kaynakların kısıtlı olduğu montaj hatları, operasyon süresinin, işi yapan operatöre bağlı olarak farklılaştığı ve aynı zamanda bazı görev-işçi uyumsuzluklarının da tanımlandığı yerlerdir. Bu problemler, eş zamanlı olarak işlerin istasyonlara atanması ve mevcut işçilerin istasyona atanması şeklinde tanımlanırlar. Literatür incelendiğinde yapılan çalışmaların çoğunun teorik olduğu, gerçek üretim sistemlerinde uygulanabilecek, pratiğe yönelik çok az çalışmanın olduğu görülmektedir. Bunun pek çok sebebi olmakla birlikte, başlıca sebeplerinden bir tanesi, uygulamada hat dengeleme esnasında ortaya çıkan işgücü farklılıklarının ihmal edilmesidir. Buradan hareketle, işçi bağımlı çalışmalar dengelemede var olması gereken yaklaşımlardır. Buna göre, bu çalışma kapsamında montaj hattı dengeleme ve işçi atama problemleri ayrıntılı bir şekilde incelenerek ne tür gelişmeler sağlanabileceği belirlenmiştir.

2. Karışık Modelli Montaj Hattı Dengeleme Problemi Ve Bir İşletmede Uygulaması

Gamze Gizem Gündoğdu (Gazi Üniversitesi)

Günümüzde artan rekabet ile birlikte işletmelerin kaynaklarını etkin ve verimli kullanması zorunlu hale gelmiştir. Üretim hızı artarken aynı zamanda da üretim maliyetlerinin en aza indirilmesi için işletmelerin üretimlerinde birtakım iyileştirmeler yapmaları gerekliliği ortaya çıkmıştır. Montaj hattı dengeleme, verimliliği arttırmak amacı doğrultusunda üretim hatlarında yapılan çalışmaların önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Montaj hatlarındaki kayıpların belirlenmesi ve en aza indirilmesi, işletmelere ciddi oranda maliyet kazancı getirmektedir. Bu çalışmada karışık modelli montaj hattı dengeleme konusu ele alınmış olup çalışmanın temel amacı, hat dengeleme ve benzetim tekniklerini kullanarak, çalışmanın yapıldığı montaj hattının performansını arttırmaktır. Çalışmada işletmede üretilen dört farklı ankastre modeli ele alınmış her biri için hattın çift yönlü ve düz (tek yönlü) yerleşim durumları için hat dengelemeleri yapılmıştır. Çalışmada sezgisel bir yöntem olan "Konum Ağırlıklı Hat Dengeleme Tekniği" ve POM for Windows programından yararlanılmıştır. Bununla birlikte hat dengeleme çalışması sonrası bulunan sonuçları sınamak için bir benzetim programı olan ARENA kullanılmış, mevcut ve önerilen sistem simüle edilmiş, sonuçlar değerlendirilmiştir. Montaj hattının çift yönlü dengede olduğu durumda istasyon sayısının azaldığı ve hat verimliliğinin daha fazla olduğu görülmüştür. Hattaki atıl sürelerin azaltılması ve hat etkinliği açısından değerlendirildiğinde istasyonların çift yönlü yerleşiminin işletme açısından daha yararlı olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Önerilen durumda, hattın etkinliği ve buna paralel olarak üretim miktarı artmıştır. Elde edilen sonuçlar hat dengeleme çalışmalarının, benzetim tekniği ile desteklenmesinin iyi bir yaklaşım olabileceğini ortaya koymaktadır. Araştırmacılar benzetim tekniği ile montaj hattı üzerinde yapılması tasarlanan herhangi bir iyileştirmenin sonuçlarını uygulama yapmadan, zaman ve maliyet harcamadan görebilme olanağı sağlayabilirler.

3. Montaj Hattı Dengeleme Problemi İçin Karınca Kolonisi Optimizasyonu Tabanlı Bir Hiper-Sezgisel Algoritma

Şener Akpınar (Dokuz Eylül Üniversitesi)
İzel İlhan
Ceren Haspolat
Tayfun Aksay
Cihat Tura

Günümüz üretim sistemlerinde ortaya çıkan bir çok problem optimizasyon problemi olarak modellenebilmektedir ve bu optimizasyon problemlerinin etkin bir şekilde çözümü üretim sistemlerinin verimliliği açısından büyük öneme sahiptir. Bu doğrultuda bir çok araştırmacı optimizasyon problemlerini çözüme kavuşturacak etkin yöntemler geliştirmek için çalışmalar yürütmektedir. İlgili bilimsel yazında bu çözüm yöntemleri kesin çözüm algoritmaları ve yaklaşım algoritmaları olarak iki grup altında incelenmektedir. Kesin çözüm algoritmaları problem boyutu büyüdükçe daha uzun zamanlar gerektirmekte ve bu özellikleri yaygın kullanımlarını engellemektedir. Bu nedenle ilgili bilimsel literatürde yaklaşım algoritmaları daha büyük bir yer tutmaktadır. Yaklaşım algoritmaları genellikle sezgisel ve meta-sezgisel algoritmalar olarak iki gruba ayrılmaktadırlar. Sezgisel algoritmalar probleme özgü yaklaşımlar iken meta-sezgisel algoritmalar hemen bütün optimizasyon problemlerinin çözümü için uyarlanabilme potansiyeline sahiptir ve sezgisel algoritmalara göre daha iyi performans düzeyine sahiptir. Ancak meta-sezgisel algoritmaların da yavaşlık ve lokal optimuma takılma gibi dezavantajlı özellikleri olabilmektedir. Bu gibi dezavantajların üstesinden gelebilmek için ilgili bilimsel yazında farklı algoritmik yapıları birleştiren hibrit

meta-sezgisel algoritmalar önemli bir çalışma alanıdır. Bunun yanı sıra hiper meta-sezgisel algoritmalar ilgili bilimsel yazında yer alan bir diğer çalışma alanıdır. Bir hiper meta-sezgisel algoritma en yalın hali ile her bir karar değişkeninin değerinin belirlenmesinde kullanılacak yöntemi belirleyen bir algoritmik yapı olarak tanımlanabilir. Bu çalışma kapsamında da önemli bir üretim problemi olan montaj hattı dengeleme problemi için karınca kolonisi optimizasyonu tabanlı bir hipersezgisel algoritma geliştirilmiştir. Geliştirilen bu algoritmanın performans değerlendirmesi ilgili bilimsel yazından alınan problem setleri kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar geliştirilen algoritmanın etkinliği ortaya koymaktadır.

4. Performance And Efficiency Analysis For Increasing Production Capacity

Eylül Ceren Altın (İstanbul Kültür Üniversitesi)
Yüksel Yalçın
Ali Turan
Ekin Yıldırım
Berkay Mandal
Zeynep Gergin

This study is implemented in a company producing and exporting industrial kitchen equipment. The aim of the research is to analyze the performance and efficiency of the production processes of dish-washing machines in order to increase the production capacity. Initially, the production processes of a selected dish-washer model in the production line are observed, and the duration of all process steps are measured with time studies. Then the process parameters, such as cycle time, changeover (setup) time, inventories, and value adding / nonvalue-adding activities of the process as well as the information flows are analyzed with the Current State Value Stream Map (VSM). VSM is a visual tool for displaying the lean wastes (ie. motion, defects, overproduction, waiting, unnecessary transportation, inventory, overprocessing) and eases to find the opportunities for improvement. Hence, the possibility of increasing efficiency by decreasing non-value adding activities in processes are identified by developing a VSM of the current system. Improvement opportunities based on findings are discussed with the company managers and the simulation model of the system is also developed with Arena software. Various improvements scenarios are simulated, before-after situations are compared with the simulation model, and the one giving the best output rate is displayed with the Future State Value Stream Map. The results show that the total lead time of the process has been decreased through the reduced nonvalue-adding times which results in higher capacity utilization.

Perşembe 10:45 - 12:15

PE02

Perşembe | 10:45 - 12:15 | SALON 1

Araç Rotalama

Oturum Başkanı : Refail Kasımbeyli

1. Öğrenci Taşımacılığı Yapan Bir Firmada Okul Servisi Araçlarını Kümeleme Ve Rotalama

Seda Albayrak (Hacettepe Üniversitesi)
Güldal Güleryüz (Hacettepe Üniversitesi)

Araç rotalama problemi (ARP) bir depoda bulunan malzemeleri farklı bölgelerde bulunan müşterilere bir kez uğrayarak dağıtıp toplayan ve sonrasında depoya dönen araçların rotalarının bulunması şeklinde tanımlanabilir. Lojistik konusunda hem zaman hem de maliyet açısından önemli bir problem olduğundan uzun yıllardır üzerinde birçok çalışma yapılmıştır ve günümüzün rekabet ortamında da farklı sektörlerde bu probleme değişik çözüm yöntemleri aranır hale gelinmiştir. Okul servisi rotalama problemi ARP'nin bir alt türü olup öğrencilerin her birisinin evinden alınıp okula ve okuldan alınan öğrencilerin her birisinin evine bırakılmasını içerir. Servis firmaları birçok kısıta bağlı olarak tüm öğrencilere minimum maliyet ile hizmet vermeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmada doğru kümeleme ile öğrencilerin servislere atamasının yapılması, servis bazında rotalama ile süre ve mesafelerin kısaltılması, minimum servis sayısının belirlenmesi hedeflenerek kar maksimuma çıkarılmıştır. Ankara'da farklı bölgelerde yer alan birçok okula öğrenci taşımacılığı yaparak hizmet veren bir firmada okul servis araçları rotalamasına dair bir uygulama yapılmıştır. Kapasite kısıtlı araç rotalama probleminin firmaya özgü bir örneği ortaya konulmuş olup kullanılan girdi sayısı arttıkça NP-zor türünde olan bu problemin çözümünün karmaşık bir hal alacağı düşünülmüştür ve çözümünde iki aşamadan oluşan önce kümele sonra rotala prensibi tercih edilmiştir. Bu amaçla servis firmasından 2018-2019 eğitim öğretim döneminde hizmet verdikleri 19 adet okulun ve okullara farklı sayılarda dağılmış olan 1750 adet öğrencinin adres bilgileri gizlilik koşulları göz önünde bulundurularak talep edilmiştir. Toplanan veriler ışığında GPS konumları kullanılarak mesafeler matrisleri hesaplanıp kısıtlara bağlı olarak farklı kümeleme teknikleri ile öğrenciler gruplandırılmıştır. Oluşturulan gruplar içerisinde minimum servis sayısını belirlemek, kat edilen toplam kilometreyi minimuma indirmek ve toplam karı maksimuma çıkarabilmek hedefiyle matematiksel model oluşturulup sezgisel yöntemler ile rotalama problemine çözümler üretilmiştir. Farklı algoritmalar uygulanarak bulunan çözümler rotalama probleminin sonuçlarına göre kıyaslanmıştır.

2. Heterojen Sabit Filolu Araç Rotalama Problemi Ve Bir Uygulama

Aykut Arapoğlu (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)
Abdurrahman Yıldız (Dumlupınar Üniversitesi)

Günümüzde müşteri pazarının fiziksel ve ekonomik olarak genişlemesi, lojistik faaliyetlerine olan ihtiyacı da artırmıştır. Müşterilere daha kısa sürede, daha az maliyetle/mesafeyle ulaşılabilmesi işletmelerin temel amaçlarındandır. Bunun için yapılması gereken işlerden birisi araç rotalarının optimizasyonudur. Literatürde bu faaliyet Araç Rotalama problemi olarak adlandırılmaktadır. Araç Rotalama Problemi depodan ayrılan her araç için her müşteriye bir kez uğrayan ve sonrasında gerekiyorsa depoya dönen ve tüm müşterilerin talebini sağlayan en az maliyetli/mesafeli rotaların bulunması problemidir. Temel fikri bu olan bir probleme, diğer başka unsur veya niteliklerin (zaman penceresi, dağıtım-toplama, heterojen filo v.b.) katılmasıyla problem, fazlaca çeşitliliğe sahip olmuştur. Heterojen Araç Rotalama problemi, araç filosunda farklı kapasitelere sahip, homojen olmayan araçların bulunması durumunu dikkate alan bir rotalama problemidir. Problemde, hangi müşterilere, hangi tür aracın hizmet vereceği ve bu araçların izleyeceği rotaların hangileri olacağı belirlenir. İşletmenin araç filosu belirli değil ise ve yeni oluşturulacaksa problem, filo büyüklüğü ve filo karması belirleme ve rotalama problemi olarak ele alınır. Ancak işletmenin araç filosu belirli ve farklı türde ve kapasitede araçlardan oluşuyorsa problem "Heterojen Sabit Filolu Araç Rotalama" problemi olarak adlandırılır. Bu çalışmada, Heterojen ve Sabit Filoya sahip bir gıda dağıtım işletmesinin şehir içi ürün dağıtım

operasyonu, Heterojen Sabit Filolu Araç Rotalama problemi olarak modellenmiştir. Orta büyüklükte bir rotalama problemi olarak değerlendirilen problemin çözümü için kurulan matematiksel modelin optimizasyonu GAMS yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar ile araçların kapasite kullanım oranları, filo yeterliliği veya atıl kapasite analizi yapılmıştır.

3. Araç Rotalama Problemlerinin Çözümü İçin Geliştirilen Genişletilmiş Lagrange Fonksiyonu Temelli Çözüm Yöntemi

Melis Alpaslan Takan *(Eskişehir Teknik Üniversitesi)*
Refail Kasımbeyli *(Eskişehir Teknik Üniversitesi)*

Bu çalışma kapsamında, literatürde sıklıkla çalışılan ve önemli bir kombinatoryal eniyileme problemi olan araç rotalama problemi için bir çözüm yöntemi ele alınmıştır. Çalışmada, homojen filolu araç rotalama probleminin literatürdeki temel modeli analiz edilmiştir. Literatürde problemin çözümüne yönelik farklı sezgisel ve metasezgisel algoritmalar bulunmaktadır. Bu algoritmalardan biri de genetik algoritmadır. Problem öncelikle genetik algoritma ile çözülmüştür. Daha sonra probleme yönelik uygun çözüm temelli genişletilmiş subgradient algoritması ele alınmış ve bu problemin çözümü için uyarlanmıştır. Önerilen bu yöntem hibrit algoritma olarak adlandırılmaktadır. Hibrit algoritma, "sharp" Lagrange fonksiyonu olarak tabir edilen genişletilmiş Lagrange fonksiyonu kullanılarak ikil problemin oluşturulması ve çözülmesi fikrine dayanmaktadır. Çalışmada, bu şekilde oluşturulan ikil problemin çözümü için literatürde "asıl-ikil algoritmalar" diye tabir edilen özel bir subgradient yöntemi uygulanmıştır. Uygun çözüm temelli genişletilmiş subgradient algoritması, iç ve dış döngü şeklinde tabir edilen iki bölümden oluşmaktadır. İç döngüde, eğer problemin en iyi çözümü henüz bulunmadıysa, Lagrange çarpanları güncelleniyor; dış döngüde ise güncellenmiş Lagrange çarpanları için yeni bir "alt problem" çözülüyor. Bu yöntemin en önemli avantajlarından biri, alt problemin çözümünde sağladığı serbestliktir: bu aşamada sezgisel veya metasezgisel yöntem kullanılsa ve alt problemin bütünsel en iyi çözümü bulunamazsa bile, yöntemin geneli kullanılarak hesaplanan amaç fonksiyonu değerlerinden oluşan dizinin, bütünsel en iyi değere yakınsadığı ispatlanmıştır. Bu yöntemin, "sıfır ikil aralığın" (zero duality gap condition) garanti edilmesi, ceza parametresi kullanılmaması gibi önemli özelliklere sahip olduğunu vurgulamak gerekiyor. Bu çalışmada, alt problem genetik algoritma ile çözülmüştür. Hibrit algoritma ile genetik algoritmanın hesaplamalı sonuçları kıyaslanmış ve çalışılan test problemleri üzerinde, geliştirilen yöntemin sonuçlara etkisi tartışılmıştır.

4. Uçak Bakım Rotalama Problemi İçin Uygun Çözüm Temelli Genişletilmiş Subgradyant Algoritması İle Bir Çözüm Önerisi

K. Gülnaz Bülbül *(Eskişehir Teknik Üniversitesi)*
Refail Kasımbeyli *(Eskişehir Teknik Üniversitesi)*

Bu çalışmada, amacın, toplam bağlantı değerinin en büyüklenmesi olduğu büyük çevrim yaklaşımlı uçak bakım rotalama problemi için bir tamsayılı programlama modeli ve bu model için bir çözüm yaklaşımı önerilmiştir. Havayollarında planlama ve çizelgeleme faaliyetleri uçuştan 1 yıl öncesiyle başlayıp, sürekli güncelleme ve yenilemelerle uçuş anına kadar devam eden detaylı ve karmaşık bir süreçtir. İşletmenin operasyonel, stratejik ve pazarlama hedeflerini göz önünde bulundurarak, havayolu işletmesinin karını enbüyüklemeyi amaçlayan havayolu çizelgesi, uçak ve ekip çizelgelerini içermektedir. Karar değişkeni sayısı, veri büyüklüğü ve göz önünde bulundurulması gereken kısıtlamaların fazla olması nedeniyle yüksek karmaşıklığa sahip olan havayolu çizelgelemesi problemini tek bir parça halinde modellemek ve çözmek mümkün olmadığından alt problemlere bölümleyerek ve çözmek yönünde bir yaklaşım vardır. Uçak bakım rotalama; uçuş çizelgeleme ve filo atama problemlerinden sonraki aşama olarak, havayolu planlama ve çizelgeleme süreçlerinin üçüncü safhasıdır. Uçak bakım rotalama probleminin temel amacı, bir filo içindeki her bir uçak için, ulusal, uluslararası ve havayolu işletmelerinin şart koştuğu bakım gerekliliklerinin de karşılanacağı uçuş dizileri oluşturmaktır. Sektörde uçak bakım rotalama problemine yön vererek problem tanımını şekillendiren üç farklı yaklaşım yer almaktadır. Bu üç yaklaşım; diziler, büyük çevrim ve tek günlük rotalardır. Havayolları açısından, filodaki uçakların dengeli kullanımı da önem taşıyabilmektedir. Büyük çevrim yaklaşımı, uçakların dengeli kullanımını sağlayan bir yaklaşımdır. Her bir uçuşun bir kere kapsandığı büyük bir çevrim elde edilmesine yönelik olan büyük çevrim yaklaşımında, her bir uçak gün aşırı bir şekilde oluşturulan çevrime atanmakta ve bu sayede uçak kullanım oranı dengelenmektedir. Büyük çevrim yaklaşımının problem tanımı, karmaşık bir problem olan uçak bakım rotalama problemini daha da zor hale getirebilmektedir. Bunun temel sebebi bütün uçuşların tek bir dizide kapsanmasını şart koşan bağlantı kısıtlarıdır. Bu tür tamsayılı tümleşik, NP-Zor problemlerin çözümü için Lagrange Gevşetmesi etkili bir yaklaşım olarak bilinmektedir. Fakat problemde tamsayılı karar değişkenleri kullanıldığından, klasik Lagrange fonksiyonlarının uygulanması ile ikil problem için bulunabilecek en iyi değerin, asıl problemin en iyi değerine eşit olmama durumunun, yani ikil aralığın ortaya çıkması muhtemeldir. Bu yüzden bu çalışmamızda, özel bir genişletilmiş Lagrange fonksiyonu (sharp augmented Lagrangian) kullanan Uygun Çözüm Temelli Genişletilmiş Subgradyant Yöntemi (UÇT-GSY) uygulanmıştır. Bu yöntem, Lagrange fonksiyonlarının kullanımındaki en önemli engel olan ikil aralığın sıfır olmasını garantiliyor, ceza parametresi kullanmıyor, her iterasyonda çözülmesi gereken alt problemin bütünsel en iyi çözümünün bulunmasını şart koşmuyor, dışbükeylik ve türevlenebilirlik koşulu gerektirmiyor ve yakınsaklığı garantiliyor. Bu özellikleri göz önünde bulundurarak çalışmamızda, her bir iterasyonda çözülmesi gereken alt problemin çözümlerini bulmak için, Karınca Kolonisi Algoritması kullanılmıştır. Farklı boyuttaki test problemlerinde sınanan bu yöntemin, etkili bir şekilde çalıştığı gösterilmiştir.

PE02

Perşembe | 10:45 - 12:15 | SALON 2

Optimizasyon

Oturum Başkanı : Ayşegül Altın Kayhan

1. Akıllı Şebekelerde Kablosuz Algılayıcı Ağlar İçin Kapsama Deliklerinin Minimizasyonu

Cansu Cav
Ayşegül Altın Kayhan

Kablosuz algılayıcı ağların askeri ve sivil alanda, savaş alanı gözetimi, izinsiz giriş tespiti, acil kurtarma, biyolojik algılama, hedef tespiti ve takibi gibi birçok uygulama alanı bulunmaktadır. Bu uygulamalar, güvenilir bir oluşum veya belirli bir olay ve hedefin varlığının tespitini gerektirir. Bunu yerine getirebilmek içinse, ele alınan bölgedeki her noktanın en az bir algılayıcı düğüm tarafından kapsanması gerekir. Algılayıcıların, birçok sebepten dolayı işlevini kaybedebilmeleri, yanlış veya yetersiz sayıda yerleştirilmeleri, belirlenen alanda bulunan engellerden kaynaklı olarak tüm alanı kapsayamamaları gibi birçok

sebepten ötürü kapsama delikleri meydana gelebilmektedir ve bölgenin her noktasının algılanması mümkün olmamaktadır. Kapsama delikleri ağın performansını olumsuz yönde etkileyerek verinin güvenilirliğinin azalması, ağ topolojisinin değişmesi, iletişim bağlantılarının yok olması gibi problemlere yol açmaktadır. Ağ iletişimini ve veri aktarımını doğrudan etkileyen kritik bölgelerde kapsama deliklerinin oluşumu ise çok daha fazla veri kaybına sebep olabilmektedir. Bu çalışmanın amacı, hedef alandaki noktaların önceliklerine göre belirlenen farklı Hizmet Seviyesi Gereksinimleri (Service Level Requirement) dikkate alınarak en az bir kez, kritik noktaların ise ağ ömrü boyunca kapsanmasını sağlamak üzere statik ve mobil algılayıcılardan oluşan karma bir kablosuz ağ tasarlanmasıdır. Bu aşamada ağdaki kapsanamayan bölgelere karşılık gelen kapsama deliklerinin mümkün olduğunca etkin bir şekilde bertaraf edilmesine çalışılacaktır. Özet olarak, kapsama deliklerinin en küçükleyen karma tamsayılı matematiksel model kurulmuştur. Farklı boyuttaki test örnekleri için sonuçlar alınarak ağ performansları çeşitli ölçütlere göre değerlendirilmiştir.

2. Asistanların Dönemlik Yük Paylaşımı Problemi

Murat Güngör (İstanbul Medeniyet Üniversitesi)

Amacın toplam memnuniyeti en büyütmek olduğu bir iş atama problemi ele alıyoruz, öyle ki her iş tek bir kişiye atanacak ve herkesin yükü ortalama yükten fazla sapmayacak. İlham kaynağımız, asistanların dönemlik yük paylaşımı problemi. Memnuniyeti, insanların işleri istek derecelerinin ağırlıklı ortalaması olarak tanımlıyoruz. Örneğin, bir kişiye atanan A ve B işlerinin yükleri sırasıyla 3 ve 12, kişinin bu işleri isteme derecesi 1 ve 10 ise, o kişinin memnuniyeti $[(3 \times 1) + (12 \times 10)] \div (3 + 12) = 8{,}2$. Dolayısıyla, amaç fonksiyonu iki doğrusal fonksiyonun birbirine bölünmesiyle elde edilen rasyonel bir fonksiyon oluyor. Önce ilgili olurluluk probleminin NP-tam olduğunu göstereceğiz. Sonra matematiksel model için üç farklı doğrusallaştırma yönteminden söz edeceğiz. Ardından tam sayılı programlama tabanlı doğal bir sezgiselden bahsedeceğiz. Son olarak, gerçekleştirdiğimiz bilgisayar deneylerinin sonuçlarını paylaşacağız. Deneyleri rastgele oluşturduğumuz örnekler için yaptık, C# dilinde yazıp kodladık ve CPLEX çözücüsünü kullandık. Buna göre, iki tabanlı açılımlardan yararlanan doğrusallaştırma en iyi performansı gösteriyor. Bu doğrusallaştırma kullanılarak mütevazı bir kişisel bilgisayarla 15 kişi ve 45 iş için en iyi çözüm ortalama bir dakika içinde bulunabiliyor. Daha büyük örnekler için ise sezgiselin hızlı bir biçimde en iyiye genellikle oldukça yakın çözümler bulduğunu görüyoruz. Bu çalışma, yalnızca kesirli 0-1 programlamanın yeni bir uygulaması değil, aynı zamanda daha önce literatürde doğrusal olmayan yöntemlerle çözülen benzer bir problem için de alternatif bir çözüm yolu sunuyor.

3. Akıllı Şebekelerde Kablosuz Algılayıcı Ağ Ömrü Eniyilemesi

Elif Zeynep Serper (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)
Ayşegül Altın Kayhan
Bülent Tavlı

Günümüzde kullanılmakta olan elektrik altyapısının bileşenleri 100 yılı aşkın süredir sistemde bulunmaktadırlar. Her geçen gün şebeke yaşlanmakta aynı zamanda elektriğe olan talep de giderek artmaktadır. Popülasyondaki artış ile birlikte sisteme eklenmeye devam eden yeni cihazlar olması güç nakil şebekelerinde dengesizliğe neden olmaktadır. Sonuç olarak hem şebekenin yaşlanması hem de dengesizlikler nedeniyle şebeke bileşenlerinin tepki süreleri günümüz ihtiyaçlarına göre yavaş kalmakta bu nedenle de elektrik kesintileri ve voltaj düşüşleri yaşanmaktadır. Akıllı şebekeler, güç dağıtımı ve kullanımının güvenliğini, güvenilirliğini ve verimini arttırmak için çift yönlü veri iletişimi, dağıtımlı hesaplama teknolojileri ve akıllı algılayıcıların kullanıldığı modernleştirilmiş güç iletim ve dağıtım ağlarıdır. Akıllı şebekelerde gerçek zamanlı ve güvenilir bilgi, gücün üretim birimlerinden son kullanıcılara iletiminde kilit unsur olmaktadır. Çevrim içi olarak sistemin izlenmesi, kontrolü ve korunması ile ekipman arızaları, kapasite kısıtları ya da doğal afetler nedeniyle oluşabilecek elektrik kesintilerinin önüne geçilebilmektedir. Ayrıca gerçek zamanlı veri ile neredeyse anlık olarak arz talep dengesi sağlanabilmektedir. Bu nedenle KAA'lar kullanım kolaylıkları, düşük maliyetleri ve çok yönlülükleri nedeniyle Akıllı Şebekeler için önemli bir fırsat olarak görülmeye başlanmıştır (Fadel vd., 2015; Gao vd., 2012; Gungor vd., 2010). KAA'lar kapsama alanları içindeki fiziksel ve çevresel koşulları takip ederek ilgili veriyi doğrudan veya diğer algılayıcılar üzerinden Baz İstasyonuna (Base Station- BS'ye) gönderen otonom cihazlardan oluşurlar. Algılayıcılar genellikle sahip oldukları enerji, veri işleme ve depolama kapasiteleri bakımından sınırlandırılmışlardır. Enerjileri bittiğinde veya teknik aksaklıklar, dışarıdan kötü niyetli müdahaleler vb. olması durumunda işlerliklerini kaybederler. KAA'lar çevre denetimi, savaş alanı gözetimi, yurtiçi güvenlik ve hasta durum takibi gibi çok çeşitli uygulama alanları olması nedeniyle önemli sayıda araştırmanın konusu olmuşlardır (Akyıldız vd., 2002). Bir algılayıcının işlevini yitirmesi ağdaki veri iletimini ve hedef alanın algılanabilme kalitesini etkiler. Dolayısıyla, algılayıcıların sahip oldukları kısıtlı enerjiyi etkin şekilde kullanmaları bütün ağın işlevsel ömrünün uzun olması açısından önemlidir. Ele alınan problemde ağın ömrünü maksimize edecek şekilde akıllı şebekelerde gerçek zamanlı verilerden sorumlu hücrelerin önceden belirlenmiş yerlerde bulunan sensörlere atanması ve verilerin, ilgili ağda Ana Dağıtım Üssü benzeri bir fonksiyona sahip olacak sensörlerden ana istasyona rotalanmasıdır. Problemin çözümü için bir matematiksel model geliştirilerek başlangıçta doğrusal olmayan bu model doğrusal hale getirilmiştir. Modelin doğrulanması amacıyla öncelikle küçük bir veri kümesi ile çalışılmıştır. Rastgele oluşturulacak daha büyük veri kümeleri ile çalışmalara devam edilecektir.

4. Servis Odaklı Ağlarda Kaynak Tahsisi Ve İstek Atama Planlaması

Betul Aktel (Boğaziçi Üniversitesi)

Günümüzde akıllı ve giyilebilir cihazlar hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline geldi ve yeni hizmetlere olan talep gün geçtikçe artıyor. Her ne kadar mobil cihazlar güçlense de, pil ömrü ve depolama açısından birçok zorlukla karşı karşıya kalıyorlar. Bu durumda, veri işlemlerini güçlü bulut sunucularında işlemek bir çözüm olabilir. Ancak bu çözüm, ağda ciddi bir yük yaratır ve gecikmelere sebep olabilir. Son zamanlarda, sınır bilişim adı verilen yeni bir kavram önerildi. Bu kavram, son kullanıcılara yakın noktalarda ek kaynaklar kullanılan dağıtılmış bir yaklaşımdır. Bu sayade hem zorlu uygulamaların çalıştırılmasını sağlar, hem de servis gerekinimlerini karşılayabilir. Bu çalışmada, çok seviyeli bir ağ mimarisinde, kaynak tüketimi ve gecikme toleransı açısından farklı ihtiyaçları olan çeşitli hizmetleri ele alıyoruz. Çalışmanın amacı, son kullanıcıların beklentilerini karşılamak için hesaplama ve ağ kaynaklarının en uygun şekilde tahsis edilmesini ve hizmet odaklı bir ortamda görev tahsisini en uygun şekilde gerçekleştirmektir. Problemin çözümü için öncelikle doğrusal olmayan gecikme formülasyonu kullanan bir karışık tamsayılı doğrusal olmayan programlama modeli önerilmiştir. Daha sonra, problemin karmaşıklığını azaltmak için, parçalı doğrusal fonksiyonlar yardımı ile bir karışık tamsayılı doğrusal model oluşturulmuştur. Ek olarak, en yakındaki kullanılabilir sunucuya atamaya dayalı bir sezgisel algoritma sunulmuştur. Önerilen çözümler farklı büyüklüklerdeki topoloji ve yük koşulları altında değerlendirilmektedir. Performans değerlendirme sonuçları, önerilen çözüm yöntemlerinin servis gereksinimlerini dikkate alarak ağ içinde en uygun şekilde tahsis edebileceğini göstermektedir.

PE02

Perşembe | 10:45 - 12:15 | SALON 3

Endüstri 4.0

Oturum Başkanı : Gülçin Büyüközkan

1. Türkiye Sağlık Sektöründe Dijital Dönüşüm Ve Hizmet Kalitesinin Stratejik Analizi

Celal Alpay Havle *(Galatasaray Üniversitesi)*
Gülçin Büyüközkan
Orhan Feyzioğlu

Son yıllarda, teknolojide meydana gelen hızlı gelişmeler, pek çok sektörde dijital dönüşüm sürecini başlatmıştır. Dijital teknolojilerin kullanımını kaçınılmaz hale getiren dijital dönüşüm, firmaların iş yapma şekillerini bambaşka bir noktaya taşımıştır. Ancak firmaların bu dönüşüme uyum sağlamaları konusundaki asıl itici güç müşterilerdir. Akıllı cep telefonları, mobil uygulamalar, sosyal medya platformlarının kullanılması, internet kullanımının yaygınlaşması, klasik müşteri kavramını değiştirmiştir. Müşteriler de kendi dijital dönüşümlerini tecrübe etmeye başlamışlardır. Bu durumda, müşteri talepleri farklılaşmıştır. Farklılaşan bu taleplere cevap vererek dijital bir ekosistemde varlıklarını devam ettirmeye çalışan firmaların, dijital dönüşüm süreçlerini başlatmaları kaçınılmaz olmuştur. Bir firmanın rekabet edebilme gücünü, karlılığını ve sürdürülebilirliğini sağlayan en önemli unsurlardan biri, müşterilerine sunduğu hizmetin kalitesidir. Ancak, dijital dönüşüm ile birlikte klasik hizmet kalitesi algısı da değişmeye başlamıştır. Bu çalışmada, hizmet kalitesi konsepti, dijital dönüşüm perspektifi ile ele alınmıştır. Dijital dönüşümün etkilerinin görüldüğü pek çok alandan biri olan sağlık sektörüne odaklanılmıştır. Sağlık kuruluşlarının hastalara sundukları hizmet kalitesi son derece önemlidir. Çalışmanın amacı, Türkiye sağlık sektöründe dijital dönüşümün analiz edilmesi ve bu dönüşüm ile birlikte hizmet kalitesi algısının değişiminin ortaya koyulmasıdır. Çalışmada, bir hizmet kalitesi modeli önerilmiş, önerilen model, dijital dönüşüm bakış açısı ile analiz edilmiştir. İleri sürülen model, Türkiye sağlık sektöründen uzmanların görüşleri ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme süreci bir karar verme süreci olduğu için, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden faydalanılmıştır. Kriterlerin önem dereceleri ve ağırlıklarının hesaplanmasında ÇKKV tekniklerinden biri olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) tekniği kullanılmıştır. Gerçek hayat problemleri karmaşıktır ve belirsizlik içerir. Ayrıca her biri alanında uzman olan karar vericilerin (KV) görüşlerinden faydalanılarak yürütülen değerlendirme süreci, KVlerin ilk defa tecrübe ettiği bir süreçtir. Bu yüzden değerlendirmeleri sezgisellik içermektedir. Bu karmaşıklık, belirsizlik ve sezgiselliğin giderilebilmesi için klasik AHS tekniği Sezgisel Bulanık Kümelere (SBK) genişletilmiştir.

2. Kobi'Lerin Malzeme Aktarma Ve Depolama Sistemlerine Yönelik Endüstri 4.0 Uygulamalarında Karşılaşılan Güçlükler Ve Çözüm Önerileri

Nimet Karabacak *(Eskişehir Teknik Üniversitesi)*
Nil Aras

Teknolojik gelişmeler ile üretim şirketlerinin dijital dönüşümleri, mevcut ve yeni pazarlara rekabetçi maliyetlerle ürün ve hizmetler sunabilmeleri için oldukça önemlidir. Bu durum, dördüncü sanayi devriminin, nesnelerin interneti, büyük veri, yapay zeka gibi yeniliklerin farklı endüstrilerde kullanılmasıyla, problemlerin çözülebildiği sistemlerin oluşturulmasını gerektirmektedir. Gelecekte rakiplerinden önde olabilecek işletmeler, bugün yeni temel teknolojileri benimseyen ve başarıyla uygulayabilen işletmelerdir. Bununla ilgili olarak, işletmelerdeki üretim ve lojistik süreçlerinde malzeme aktarma ve depolama sistemlerinin güncel teknolojilere adaptasyonu, kilit rolü üstlenmektedir. Yeni teknolojiler ile elde edilen verilerin, yapay zeka tarafından yeni bir zeka türüne dönüştürülmesi sürecinde, malzeme aktarma ve depolama sistemleri ile ilgili olarak, Endüstri 4.0 için uygulama desteği alan ve değişimi uygulayan işletmeler, bu konuda radikal değişimlerin öncüleridir. Türkiye'de faaliyet gösteren Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler (KOBİ) için bu sistemlere Endüstri 4.0 uygulamalarının entegre edilmesinde bazı problemler ortaya çıkmaktadır. Entegrasyon sürecinde de bu problemlerin iş akışlarını engellemesini önlemek, işletmeler için büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı, entegrasyon süreçlerinde ortaya çıkabilecek problemlerin açıklanarak, bu problemlerin çözümü için global alandaki çözüm yöntemlerinin incelenmesidir. Sonuç olarak, ülkemizde KOBİ'lerdeki malzeme aktarma ve depolama sistemlerinin Endüstri 4.0 ortamına uygun olarak nasıl tasarlanacağı, dijital teknolojiler sayesinde toplanan gerçek zamanlı veriyi ilgili kararları vermede nasıl kullanılacağı ile ilgili öneriler sunulmuştur. Anahtar Kelimeler: Malzeme Aktarma, Depolama, KOBİ, Endüstri 4.0.

3. Perakende Sektöründe Dijital Dönüşüm Uygulamaları: Bir Bütüncül Kanal (Omni-Channel) Dönüşüm Projesi Örneği

Selçuk Şen *(Colins (Erk Pazarlama AŞ))*
Ceyda Şen *(Yıldız Teknik Üniversitesi)*

Devamlı gelişen ve değişen rekabet ortamında dijital dönüşüm artık şirketler için bir tercih değil, zorunluluk haline gelmiştir. Bu koşullarda şirketlerin artan rekabete karşı güçlü durabilmek için teknolojiye yatırım yaparak, değişen müşteri davranışlarına karşı yeni stratejiler üretmeleri ve operasyonel süreçlerini iyileştirmeleri gerekmektedir. Bugün sektör ve ülke bağımsız tüm iş dünyası gözünü dijital dönüşüme çevirmiş durumdadır ve birçok kaynakta bu dönüşüm dijital yıkım olarak adlandırılmaktadır. Bu ortamda kazanan şirketler, yeni ekonomi modeli içinde rekabetçi konumlarını koruyabilmek adına müşterilerini operasyonlarının merkezine koyarak; tüm birimlerini bu değere hizmet eden, birbirini destekleyen, ortak hedefleri olan bir yapıya dönüştürerek fark yaratmaktadır. Müşteriler "ürünleri" satın almaktan "deneyimleri" satın almaya doğru yönelirken, fark yaratmak isteyen perakende şirketleri de artık müşteri kitlelerine özel kişiselleştirilmiş stratejiler geliştirerek, onlara eşsiz bir müşteri deneyimi sunmaya çalışmaktadır. Müşteri tiplerinde ve beklentilerinde oluşan değişimler müşterilerin derinlemesine anlaşılmasını ve analiz edilmesini gerektirmektedir. Perakende şirketleri, dijital analitik araçlar ile müşterilerin davranışlarını daha ayrıntılı bir şekilde incelemek ve mağaza ortamını gerçek zamanlı optimize etmek için çok çeşitli teknolojiler kullanmaktadır. Değişen müşteri davranışları ve yolculuğunun merkezde yer aldığı, hızın belirleyici unsur olduğu perakende sektöründe; "Online Alışveriş, Omni-Channel, Kişiselleştirme, Entegre Tedarik Zinciri, Anlık Ürün ve Stok Takibi, Büyük Veri Analitiği, Siber Güvenlik, Ödeme Sistemleri Otomasyonları ve Kişiye Özel Promosyonlar" öne çıkan konseptler arasında yer almaktadır. Bütüncül kanal (Omni-Channel), müşterilerin bütün alışveriş kanallarından etkileşimli bir şekilde yararlanmasını sağlayan yenilikçi bir hizmet modelidir. Perakende şirketleri, müşteriye birçok kanal ve temas noktası kullanarak ulaşmakta ve kesintisiz alışveriş deneyimi sağlamaya çalışmaktadır. Bu yoğun rekabet ve hızlı teknolojik gelişme ortamında müşteriler

ister fiziksel mağazadan isterse çevrimiçi mağazadan alışveriş yapsınlar; aynı ürünleri görebilmeyi, indirimlerden bütün kanallarda yararlanabilmeyi, çevrimiçi mağazada satın aldıkları bir ürünü fiziksel mağazada sorunsuz değiştirebilmeyi, beğendikleri bir ürünün barkodunu akıllı cep telefonundan okutarak mobil uygulamayla sipariş verebilmeyi, siparişinin istediği yer ve zamanda kendisine teslim edilebilmesini arzu eder. Perakendecilikte yaşanan yıkıcı dönüşümlere yol açan başta mobil teknolojiler, sosyal medya ve tüm bu yapıların çevrimiçi ve çevrimdışı kanallardaki entegrasyonuna olan ihtiyaç, yakın zamana kadar popüler olan çoklu kanal (Multi-Channel) yaklaşımının yetersiz kalmasına neden olmuştur. Bu noktadan hareketle, müşterinin şirket operasyonlarının merkezine alınmasının da etkisiyle, kesintisiz deneyim yaşatma anlayışını benimseyen bütüncül kanal (Omni-Channel) yaklaşımına geçiş başlamıştır. Bu çalışmada perakende şirketlerinin dijital dönüşüme bakış açıları, dijital dönüşümü projelendirme yöntemleri ve dijital dönüşüm projelerinin yürütme prosesleri sektörden örneklerle açıklanacaktır. Ayrıca, bir hazır giyim şirketinde dijital dönüşüm yolculuğundaki adımlardan biri olan Omni-Channel dönüşüm projesinin detayları bütünsel bir bakış açısı ile paylaşılacak ve tamamlanan ilk fazın sonuçları değerlendirilecektir.

4. Sağlık Sektöründe Dijital Teknolojilerin Stratejik Analizi

Gülçin Büyüközkan
Öykü Ilıcak (Galatasaray Üniversitesi)

Dijital teknolojiler, bilginin toplanmasını, saklanmasını ve gerektiğinde kolaylıkla erişilebilmesini sağlayan bilgi teknolojilerini (BT), mobil ve sensor tabanlı teknolojileri, yapay zeka uygulamalarını vb. birçok farklı teknolojiyi içeren geniş bir terimdir. Dijital teknolojilerin günümüzde işletmelere sağladığı faydalar göz ardı edilemeyecek kadar büyük bir önem taşımaktadır. Her işletmede olduğu gibi, hizmet süreçlerinin yoğun ve karmaşık olduğu sağlık sektöründe de dijital teknolojilerin kullanımı giderek artmaktadır. Sağlık sektöründe dijital teknolojilerin kullanılması, daha güvenli ve kaliteli hizmet sunulmasını sağlayacak, aynı zamanda maliyetleri düşürerek verimliliği ve bakım kalitesini artıracaktır. Bu bağlamda sağlık sektörü için dijital teknolojilerin kullanımı analiz edilmeli ve daha etkin kullanımı için uygun stratejiler doğrultusunda hareket edilmelidir. Bu sebeple bu çalışmada, sağlık sektöründe dijital teknolojiler üzerine stratejik bir değerlendirme yapılmıştır. İşletmelerin güçlü, zayıf yönleri ile fırsat ve tehditlerinin saptanmasını sağlayan GZFT analizi bu çalışmada kullanılmış ve sağlık sektöründe dijital teknolojilere ilişkin mevcut durum analizi yapılarak alternatif stratejiler belirlenmiştir. Ardından, Çok Kriterli Karar Verme tekniklerinden biri olan ve sıklıkla kullanılan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) uygulanarak GZFT kriterleri ağırlıklandırılmıştır. Kriterlerin ağırlıkları doğrultusunda alternatif stratejiler Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemi kullanılarak önceliklendirilmiştir. Bu tekniğin kullanılması ile karar süreçlerindeki belirsizliklerin de analiz edilmesi ve daha doğru ve sağlıklı sonuçlara ulaşılması amaçlanmıştır. Sağlık sektöründe dijital teknolojiler üzerine GZFT analizi ile entegre AHS-GİA stratejik değerlendirme modeli, çalışmanın özgünlüğünü oluşturmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, gerek araştırmacılar gerek yöneticiler, sağlık sektörü için daha etkin dijital teknoloji stratejilerinin oluşturulması ve kullanılmasını sağlayabileceklerdir.

PE02

Perşembe | 10:45 - 12:15 | SALON 4

Enerji Yönetimi

Oturum Başkanı : Ahmet Yucekaya

1. Multi-objective Fuel-coal Supply For Power Plants Under Operational Constraints

Ahmet Yucekaya (Kadir Has Üniversitesi)

The selection of the right coal for the minimization of cost and emissions is a challenging problem for the coal plants. The different characteristics of coal along with a structure that is not unique and homogeneous make the decision making process time-consuming. The heat content of coal ranges from low to high which affects the energy amount gained when the coal is burned. The power producers tend to purchase the coal with higher heat content to generate more electric power comparing with the same amount of coal with lower heat content, however the price per ton also changes for each coal type. On the other hand, the transportation of coal is a problem under limited infrastructure and higher cost, the appropriate transportation routes should be determined considering the multimode transportation routes. The Sulfur content of each coal type is also different independent of the price and transportation cost. The produced SO2 should also be minimized to pace with the environmental regulations and prevent extra costs. In this paper, an integrated multiobjective-model for supplier, transportation, and coal orders is developed for the coal supply network in which multiple suppliers, coal contracts, and multimode transportation routes exist. The solution methodology is applied to determine alternative plans of minimax, maximin, compromise programming, and random weighted representatives (clustered). Then Analytical Hierarchy Process (AHP) is employed to include decision maker's preferences and a solution is determined based on the judgments. The model simultaneously optimizes the objectives such as minimizing purchase cost, transportation cost, and SO2 cost and presents a decision framework on the suppliers, transportation routes, and coal products that will achieve these objectives. The network and capacity constraints of suppliers and transportation routes are included in the model. The solution methodology is applied on a case study in Midwest USA and the alternative evaluation process is presented.

2. Türkiye Gün Öncesi Ve Yan Hizmetler Piyasaları Fiyatlarının Birlikte Belirlenmesi

Rıdvan Memiş (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)
Kürşad Derinkuyu

Türkiye elektrik piyasası, mevcut on yılda birçok reform geçirmiştir. Arz ve talep tarafına uygun olarak piyasa ihtiyaçlarını şeffaflık, bütünlük ve rekabetle karşılamak için mevcut sistem gelişmeye devam etmektedir. Mevcut sistemde, Yan Hizmetler'e (YH) katılmakla yükümlü üretim birimleri, güç kapasitelerinin belli bir kısmını, frekans kontrolünü sağlamak amacıyla, ayırmaları gerekmektedir ve bu miktar YH hariç başka bir piyasada satılamaz. Tedarikçinin yan hizmetlerdeki teklifi kabul edilmezse Gün Öncesi Piyasası'nda (GÖP) oluşan piyasa takas fiyatı bazı üretim birimleri için üretim maliyetini bile karşılayamadığından, tedarikçi zarar etmektedir. Bu durumda, YH yükümlülüğü almış bir üretim birimi, GÖP'te teklif verirken kabul edilmeme riskini azaltmak amacıyla satmayı düşündüğü birim elektrik fiyatını düşürecektir. Böyle bir senaryoda, tedarikçiler her iki pazarda da temerrüt riskine maruz kalmaktadır ve tekliflerin sadece bir piyasada kabul görmesi piyasa tasarımı açısından verimli değildir. Bu çalışmada, üretim birimlerinin hem GÖP'te hem de YH'de karşılaştıkları

riski azaltmak için yeni bir piyasa yapısı önerilmektedir. Türkiye elektrik piyasasının gelişme sürecinde artık gün öncesi elektrik piyasası ve yan hizmetler piyasasının birleşmesi, bu sürece ciddi katkı verecektir. Bu iki ayrı piyasa, farklı amaç fonksiyonları olan farklı matematiksel modellere sahiptir. Önerdiğimiz yeni piyasa tasarımı, bu iki piyasayı bir ortak matematiksel model altında birleştirmektedir. Bu yeni piyasa modelinde, "karma blok teklif" isminde dört boyutlu arz tarafı için yeni bir teklif türü sunulmuştur. Bu teklif türü, bilinen blok teklif yapısına ek olarak dalgalanma miktarını da belirtmektedir. Yeni pazar yapısı sayesinde temerrüt riski azalacak ve tedarikçiler daha verimli teklifler verebilecektir. Ayrıca, yeni sunulan blok teklif yapısı ile Yan hizmetlerde hizmet vermek zorunda olmayan tedarikçiler de talep yönetimi altında tüketim dalgalanmalarını karşılamak için teklif verebilirler. Her tedarikçi farklı üretim maliyetine sahip olduğundan, homojen olmayan üretim birimleri, ihtiyaç duyulan miktarın daha az maliyet ile tedarik edilmesinde yardımcı olacaktır. Son olarak, sistem operatörü iki piyasanın birleşmesiyle birlikte YH'deki iki gün yerine, bir gün öncesinde talep dalgalanmasını tahmin edeceğinden, tahmin hatasının azalması da beklenmektedir.

3. Gün Öncesi Piyasada Bir Elektrik Üreticisi İçin Risk Kısıtlı Üretim Ve Hidrojen Depolama Öz Çizelgelemesi

Nida Nur Küçük
Emre Çelebi (Kadir Has Üniversitesi)

Elektrik enerjisindeki arz ve talebin kesin şekilde tahmin edilememesi veya üretimi/tüketimi sırasında ortaya çıkabilecek aksi durumlar sistemde dengesizliğe yol açarak zarara sebep olabilmektedir. Bu zarar ise elektrik sistemine, üreticilere ve hatta son tüketicilere kadar yansıyabilmektedir. Planlanan üretim talepten az ise yük dengesi genellikle doğalgaz veya kömür kaynaklı üreticilerle sağlanmaktadır. Planlanandan fazla enerji üretildiğinde ise bu santraller durdurulur. Üreticiler, sorumlu oldukları elektrik miktarından az veya fazla elektriği şebekeye verdiklerinde sistem yöneticisi tarafından da cezaya tabi tutulurlar. Bu da özellikle doğalgaz ve kömür santrallerinin kâr oranında sapmalara hatta zarara sebep olur. Bu zararları minimuma indirmek ve toplam kârı arttırmak için enerji depolama sistemleri üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmada, hidrojenle enerji depolama sistemine sahip bir doğalgaz elektrik üretim santralinin gün öncesi piyasasında haftalık öz çizelgelemesi risk faktörü altında olasılık modeli kullanılarak eniyilenmektedir. Çeşitli piyasa takas fiyatı (PTF) senaryoları altında santralin haftalık üretim planlamasının yapılması amaçlanmıştır. Eniyilenen bu planlamada risk-kâr ilişkisi koşullu riske maruz değer ile hesaba katılmıştır. Çalışmada kullanılan depolama sistemi, PTF'nin düşük olduğu veya üretilen enerji miktarının talep edilenden fazla olduğu zamanlarda elektroliz yöntemi ile elektrik enerjisini hidrojen gazı olarak depolayabilmektedir (P2G işlemi). Öte yandan, depolanmış hidrojen gazı PTF'nin yüksek olduğu veya üretilen enerji miktarının talepten az olduğu zamanlarda elektriğe çevrilebilmektedir (G2P işlemi). Risk dengesi içeren en iyi üretim planlama modeli karışık tamsayılı doğrusal program olarak formüle edilmiştir. PEM elektroliz teknolojisi içeren gerçekçi bir vaka çalışması kullanılarak GAMS programında modellenmiş ve CPLEX çözücüsü ile çözüm elde edilmiştir. Depolama sistemli bu çalışmada, risk kısıtlı yöntemin üretim planlamasını eniyilediği ve toplam kâr ile risk-getiri dengesini iyileştirebildiği görülmüştür.

4. Genetik Algoritma İle Türkiye'Nin Doğal Gaz Talep Projeksiyonu

Oğuzhan Ahmet Arık (Nuh Naci Yazgan Üniversitesi)

Bu çalışma, Türkiye'nin doğal gaz talep projeksiyonunu tahmin etmek için bir Genetik Algoritma (GA) önermektedir. Türkiye, ısınma, elektrik üretimi ve üretim sektörü için kendi kaynaklarına sahip olsa da; ihtiyaç duyulan doğal gaz miktarının büyük kısmı diğer ülkelerden ihraç edilmektedir. 1980 yıllarda başlayan üretim odaklı büyüme modeli ile Türkiye'de enerji sebepli cari açık oluşmaya başlamıştır. Bu nedenle, doğal gaz gibi hayati enerji kaynaklarının yaklaşık tahmini, dış ticaret açığı olan ülkeler için son derece önemlidir. Bu çalışma, 1998-2017 yılları arasındaki bazı ekonomik göstergeleri kullanarak, 2018-2030 yılları arasındaki doğal gaz tüketimini milyar metreküp (mmk) cinsinden tahmin etmek için GA algoritmasını kullanmaktadır. Yıllara göre zincirlenmiş hacim serileri cinsinden GSYİH, nüfus, Türkiye'nin ihracat ve ithalat miktarları kurulan tahmin modeli için bağımsız değişkenler olarak seçilmiştir. Ayrıca, önerilen tahmin modelini karşılaştırmak için doğrusal bir regresyon modeli de oluşturulmuştur. Enerji projeksiyonu için iki farklı senaryo önerilmiştir. Bu senaryolar reel büyüme, nüfus, ithalat ve ihracat artış öngörülerini içermektedir. Önerilen her iki yöntem de iki farklı senaryo altında Türkiye'nin gelecekteki doğal gaz tüketimini tahmin etmekte kullanılmıştır. 1998-2017 yılları arasındaki doğal gaz tüketim değerleri ile önerilen yöntemin ürettiği doğal gaz tahmin değerleri kıyaslandığında, önerilen yöntemin oldukça az istatiksel hata verdiği görülmektedir. Önerilen GA ve oluşturulan doğrusal regresyon verileri birbirlerine yakın doğal gaz talep tahminleri üretmişlerdir.

PE02

Perşembe | 10:45 - 12:15 | SALON 5

Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme

Oturum Başkanı : Mehmet Kabak

1. Ameliyathane Çizelgelemede Çok Kriterli Hasta Önceliklendirme Modeli Önerisi

Merve Karabaş (Karabük Üniversitesi)
Emine Büyük
Fuat Şimşir

Fuat ŞİMŞİR1, Emine BÜYÜK1 , Merve KARABAŞ1 1Karabük Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Karabük/TÜRKİYE Hizmet sektörünün, günümüze hızla gelişerek gelmesi ve hizmet tanımları ile müşteri profilindeki çeşitlemelerin çarpan etkisiyle artış göstermesi bu sektörde planlama ve yönetim anlamında pek çok operasyonel problemi beraberinde getirmiştir. Oteller, restoranlar ve sağlık kuruluşlarında verilen hizmetler için geliştirilen yöntemler ve araçlar, literatürde artan bir eğilim göstererek yerini almıştır. Bu sektörde fazlasıyla ilgi çekici olan işletmelerin başında ise hastaneler gelmektedir. Çünkü toplumların gelişmesi ve büyümesiyle sağlık hizmetlerine talep artmış olup bununla beraber farklı vakalar, hastalıklar ortaya çıkmış ve özellikle kısıtlı kaynaklara sahip olan hastanelerin ameliyathanelerine olan ihtiyaç gün geçtikçe artmış olduğu görülmektedir. Hastanelerin ameliyathanelerinin etkin kullanılması, gerek hastalar açısından gerekse hastaneler açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmada, belirlenen önceliklendirme kriterleri ile hasta ameliyatlarının çizelgelenmesinde önemli bir fonksiyona sahip olabilecek Çok Kriterli Hasta Önceliklendirme modeli önerisinde bulunulmuştur. Geliştirilen modelimizde, kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde DEMATEL Yöntemi tercih edilmiştir. DEMATEL yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak TOPSIS ve MAUT yöntemleri ile hasta

önceliklendirilmeleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen kriter ağırlıklarına göre kriterlerin önem sırası dikkate alınarak ameliyathane çizelgelemesi gerçekleştirilmiştir. Hangi gün hangi hastanın ameliyatının yapılacağı, bir çalışma günü içerisinde ameliyat sürelerini esas alarak, belirli ameliyathanelerde kaç ameliyatın olacağına dair problemlere uygun çözüm önerisinde bulunulmuştur. Geliştirilen modelin ameliyathane çizelgeleme sistemlerine entegre edilmesi ile, hastaların memnuniyet düzeyinin yükseltilmesi ve hastane kaynaklarının kullanımında verimlilik artışı sağlanılabilecektir.

2. ¨Swara Ve Multımoora Yöntemleri İle Üçüncü Parti Lojistik Firması Seçimi: Bir Hipotetik Çalışma

Ali Aygün Yürüyen *(Cumhuriyet Üniversitesi)*

ÖZET Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler, firmaların küreselleşmesine neden olmuş ve küreselleşme ile birlikte daha yüksek uzmanlık ve daha büyük yatırımlar gerektiren işletme fonksiyonları ile lojistik faaliyetler daha karmaşık hale gelmiştir. İşletmeler bu karmaşıklığı azaltmak, maliyetlerini azaltmak, temel yetkinliklerine odaklanmak, kaliteyi artırmak ve müşteri memnuniyeti sağlama gibi hedeflerini gerçekleştirebilmeleri için stratejik işbirlikleri yapmaları zorunlu bir hal almıştır. Bu hedefler doğrultusunda işletmeler temel yetkinlikleri dışında kalan lojistik faaliyetlerini sözleşme bazlı uzun vadeli iş ortaklığı ile işletme dışındaki Üçüncü Parti Lojistik firmalarına aktarmaktadır. İşletmeler tüm bu sebepler ve uzun vadeli iş ortaklığı yapmaları nedeniyle kendi işletme kültürlerine uygun Üçüncü Parti Lojistik firmasını doğru seçebilmesi işletmeler için önemli bir karar verme problemini teşkil etmektedir. Üçüncü Parti Lojistik firmalarının değerlendirilmesinde birçok faktör göz önünde bulundurulduğundan dolayı işletmeler çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden yararlanarak en iyi toplam performansa sahip Üçüncü Parti Lojistik firması seçimi yapabilirler. Bu çalışmada çok kriterli karar verme tekniklerinden olan SWARA (Adım Adım Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi) ve MULTIMOORA yöntemlerinden oluşan bir karar modeli kullanılarak bir işletme için en uygun Üçüncü Parti Lojistik firmasının seçimi gerçekleştirilmiştir. Kriter ağırlıklarının bulunmasında SWARA (Adım Adım Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi) yöntemi, en uygun 3PL firmanın belirlenmesi için MULTIMOORA yöntemi kullanılmıştır. Anahtar Kelimeler: Üçüncü Parti Lojistik (3PL), SWARA, MULTIMOORA

3. Matching Equal Sets In The Presence Of Limited Choices: Managing The Number Of Positions Offered And The Number Of Choices Allowed To Candidates

Merve Nur Karabulut *(Boğaziçi Üniversitesi)*
İlayda Cuma
Kadir Burcu
Süheyla Uyanık
Hakan Yaşarcan

Assignment and matching problems have a wide range of application areas such as dormitory assignments, college admissions, teacher assignments, and kidney-patient matching. In matching problems, both sets have an order of preference and the Gale-Shapley's algorithm is the most used algorithm to match these sets because it is very simple to apply and it produces stable matches. In this study, the case of matching equal sets in the presence of limited choices is investigated. In most of the problems in the literature, the declared choice lists of candidates include all positions; however, in our case these lists contain limited number of choices. Another difference is that, in our problem, all institutions have the same exact preference list; they are assumed to prefer candidates with higher scores. We also assume that the candidates are ranked starting from one, where one is the highest rank. The main aim of this study is to minimize the number of empty positions offered by institutions. For simplicity, we assume that each institution offer a single position. We will use Gale-Shapley's institution optimal algorithm as it places candidates with higher scores first (i.e., lower ranking number is preferred). Developing a new assignment algorithm is out of scope of this study as Gale-Shapley's algorithm is optimal and is used in real life cases too. In addition to minimizing the number of empty positions, we will also consider the level of happiness of candidates at the end of assignment process. The assignment algorithm is coded in R and some simulation experiments are carried out. A base case is determined for the studied problem. It is arbitrarily assumed that there are 1000 institutions, where each institution only has a single open position. There are around 1000 candidates and each candidate has a unique preference list of all positions; the lists of candidates are randomly formed. The preference list of a candidate is undeclared and, thus, it is an unknown for other candidates and institutions. In experiments, there are three cases; (case 1) the number of candidates is more than the number of positions; (case 2) the number of candidates is exactly equal to the number of positions; (case 3) the number of candidates is less than the number of positions. The number of positions is equal to 1000 in all cases. In cases 1 and 2, the number of empty positions is used as the key performance measure; In case 3, the number of unassigned candidates is used as the key performance measure. In our experiments, we tried to "fill in all positions"/"assign all candidates" by changing the number of choices declared by each candidate; the satisfactory minimum number of choices is much smaller than 1000 for cases 1 and 3. However, it must be exactly equal to 1000 in case 2. Thus, our experiments suggest that case 2 is the most critical case. Accordingly, this study mainly focuses on case 2.

4. Ahp Ve Dematel Yöntemleri İle El Terminali Seçimini Etkileyen Kriterlerin Analizi

Cemil Çelik *(Dinçer Lojistik)*
Sevgi Alkan
Eren Kaya

Teknolojinin ilerlemesi ile pek çok sektörde yaygın olarak kullanılmaya başlayan el terminalleri; başta lojistik sektörü olmak üzere marketler, restaurant, otopark alanları ve sayaç okuma sistemleri gibi alanlarda karşımıza çıkmaktadır. Özellikle el terminalleri lojistik sektöründe; depo yönetim sistemlerinin en önemli yapı taşını oluşturmaktadır. Bu yüzden doğru el terminali kullanımı depo yönetim sistemlerinde istenilen verilerin toplanması ve transfer edilmesi açısından çok önemli bir yere sahiptir. Özellikle doğru el terminali hem çalışanlar hem de depo kontrol kriterleri üzerinde etkisi olduğundan ayrı bir öneme sahiptir. El terminali seçimi modelleri için kriterlerin belirlenmesi, seçimleri etkileyen çok kritik bir süreçtir. El terminali seçim sürecinde tespit edilen kriterlerin birbiri üzerindeki etkileşimleri ve kriterlerin bağımlılık dereceleri karar verme sürecinin en önemli adımlarından biridir. Bu çalışma kapsamında el terminali seçimini etkileyen en önemli sekiz faktör depo operasyonları, yazılım ve Ar-Ge departmanları tarafından tespit edilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında farklı departmanlarda çalışan uzmanların görüşleri alınmış ve çok kriterli karar verme yöntemlerinden; Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi ile kriterlerin ikili karşılaştırılmasından elde edilen ağırlıklar ile sıralama oluşturulmuştur. Çalışmanın ikinci aşamasında; el terminali seçimini etkileyen kriterlerin birbirleri arasındaki bağımlı ağırlık değerleri yine uzman görüşleri doğrultusunda; The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL) yöntemi ile belirlenmiş ve kriterlerin önem sıralaması yapılmıştır. Çalışmanın son aşamasında; iki yöntem ile elde edilen sonuçlar analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Bu çalışma ile işletmelere ve araştırmacılara el terminali seçimlerinde

kullanacakları kriterlerin seçiminde katkıda bulunulması amaçlanmıştır. Bu çalışmada; el terminalleri seçiminde, kriterlerin birbirleri ile olan ilişkileri ortaya koymak amacıyla çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve DEMATEL yöntemi kullanılmıştır.

PE02

Perşembe | 10:45 - 12:15 | SALON 6

Sezgiseller

Oturum Başkanı : Barış Keçeci

1. Otel Seçimli Gezgin Satıcı Problemi İçin Değişken Komşu İniş Sezgiseli

İpek Damla Akpınar (Başkent Üniversitesi)
Barış Keçeci (Başkent Üniversitesi)

Gezgin Satıcı Problemi (GSP), aralarındaki uzaklıkları bilinen noktaların her birinden yalnız bir kez geçerek, başladığı noktaya dönen en az maliyetli turun bulunması problemidir. Otel Seçimli GSP (OSGSP) ise çalışma süresi/mesafesi kısıtını içermektedir ve bu haliyle GSP'nin genişletilmiş bir varyantını oluşturmaktadır. Çalışma kısıtı, tüm noktaların bir seferde ziyaret edilmesini mümkün kılmamaktadır. Bunun yerine gezgin, gün (kısıtlı çalışma süresi/mesafesi) sonunda uygun bir bekleme (otel) noktasında duraklar (konaklar) ve bir sonraki gün tura kaldığı otel noktasından başlayarak devam eder. Her otele uğrama zorunluluğu bulunmamaktadır. Bir otelde başlayıp bir otelde son bulan sıralı noktalar kümesine "gezi (trip)" denmektedir. "Tur (tour)" ise tüm müşterileri kapsayan sıralı geziler kümesidir. Bir turda otel noktalarına sınırsız sayıda uğranabilmektedir. Ancak tur aynı otel noktasında başlayıp, bitmelidir. Bu nedenle OSGSP'nin uygun bir çözümü tek bir çevrimden oluşmak zorunda değildir. Problemde birincil amaç tur içinde yapılan gezi sayısını enküçüklemektir. İkincil amaç ise gezi başına geçen süre/mesafenin çalışma kısıtını aşmaması koşuluyla turun toplam mesafesini enküçüklemektir. OSGSP, klasik GSP'ye benzemekle birlikte otel noktası seçiminden dolayı ondan daha zor bir problemdir ve dolayısıyla NP-Zor problem sınıfında yer almaktadır. Gerçek yaşamda OSGSP olarak modellenebilen bazı problemlere örnek vermek gerekirse: Birden fazla günden oluşan turist gezi programları; ağır vasıta sürücülerinin birden fazla günden oluşan, ve her gün sonunda uygun bir dinlenme noktasında durakladığı tur problemi; bir postacının taşıyacağı yükü hafifletmek amacıyla turunu birbiriyle bağlantılı daha küçük turlara böldüğü dağıtım problemi; maksimum kullanım zamanı pil kapasitesiyle sınırlı elektrikli bir aracın tur problemi. Bu çalışmada OSGSP'nin çözümü için Değişken Komşu İniş algoritması kullanılmıştır. Literatürde var olan test problemleri üzerinde çeşitli ölçütler kullanılarak denemeler yapılmıştır ve algorimanın performansı değerlendirilmiştir.

2. Raf Alanı Tahsisi Ve Sergileme Problemi Çözümünde Genetik Algoritma

Beray Bayazıt (Uludağ Üniversitesi)
Burcu Gençosman
Mehmet Atilla Begen
Gülnihal Uçarkuş

Çalışma kapsamında Raf Alanı Tahsisi ve Sergileme Problemi ele alınmıştır. Bitişik dikdörtgen sergileme alanlarının maksimum gelir amacıyla optimum şekilde tahsis edilmesini amaçlayan probleme kitap perakendecileri örnek olarak verilebilir. Bu problem; DVD kiralama mağazaları ve çeşitli perakendecilerde görülen raf alanı tahsisi ve sergileme problemine benzer özellikler taşıdığı gibi aynı zamanda son yıllarda gittikçe önem kazanan internet sayfalarında reklamların gösterimi veya internet sayfası tasarımlarında da karşılaşılan alan tahsisi ve sergileme problemine de benzemektedir. Literatürde, bu problem için tamsayılı programlama, sezgisel yöntemler ve veri madenciliği tekniklerinin kullanıldığı çeşitli çözümler görülmüştür. Çalışmamızda ise bitişik dikdörtgen sergileme alanlarının maksimum gelir amacıyla optimum şekilde tahsis edilmesi probleminde, matematiksel sezgisel algoritma ile birlikte kullanılarak hibrit bir çözüm önerilmiştir. Ele alınan problem için öncelikle bir tamsayılı matematiksel model geliştirilmiştir. Fakat raf atama probleminin NP-Zor yapısından dolayı gerçek boyutlu problem tamsayılı matematiksel model ile belirlenen süre içerisinde çözülememiştir. Ve, optimal çözüme yakın atamalar gerçekleştiren bir genetik algoritma yaklaşımı geliştirilmiştir. Daha sonra, gerçekçi ve kullanılabilir atamalar yapabilmek için matematiksel model ile genetik algoritma yaklaşımlarının birleştirilmesiyle çözüm süresini kısaltıp büyük ölçekli problemlerde optimal sonuca ulaşılması hedeflenmiştir. Ele alınan problemin çözümü için geliştirilen yöntemle raf alanı tahsisi literatürüne katkı sağlanacağı gibi iki boyutlu kesme, paketleme ve sergileme çalışmalarını barındıran literatüre de katkı sağlanmış olacaktır.

3. Elektrikli Araçlar İçin Bir Zaman-Bağımlı En Yeşil Yol Sezgiseli

U. Mahir Yıldırım (İstanbul Bilgi Üniversitesi)

Bir ulaşım ağındaki trafik koşulları, günün saatine, haftanın gününe ve hatta yılın ya da belirli bir sezonun haftasına göre değişkenlik göstermektedir. Bu sebeple, yalnızca mesafe ya da yolculuk zamanı temelli eniyileme yöntemleri kullanılarak elde edilen bir dağıtım planı, benzinli araçlardan oluşan bir filoda gerçek yakıt tüketimini, elektrikli araçlardan oluşan bir filoda ise gerçek enerji tüketimini ve dolayısıyla da gerçek maliyetleri yansıtmayacaktır. Hatta bu dağıtım planı, zaman penceresine sahip müşterilerin, dağıtım planının zaman sınırının ya da özellikle elektrikli araçlarda olduğu şekli ile bir menzil sınırının bulunduğu durumlarda olurlu dahi olmayabilecektir. Bunun yanında katedilen mesafenin ya da yolculuk zamanının enküçüklenmesinin en az enerji tüketimini garanti etmeyeceği de aşikardır. Bu sebeple, ulaşım planlaması ya da araç rotalama problemlerini besleyecek ve bir ulaşım ağındaki iki nokta arasındaki en az enerji tüketen (en yeşil) yolu bulacak bir yöntemin bu gözlemler ışığında geliştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada Zaman Bağımlı En Kısa Yol Problemi'nin (ZBEKYP) bir uzantısı olan Zaman Bağımlı En Yeşil Yol Problemi (ZBEYYP), elektrikli araçlar özelinde ele alınmıştır. Öncelikle ZBEYYP'nde de geçerli olan, ZBEKYP'ndeki temel kavramlar tanıtılmıştır. ZBEYYP'ne özgü karakteristik özelliklerin analizini takiben enerji tüketimini enküçükleyecek bir ZBEYYP sezgiseli sunulmuştur. Geliştirilen sezgisel yöntem, olası tasarruf ve sürdürülebilirlik faydalarını belirlemek üzere farklı senaryolara uygulanmış ve yazındaki güncel yöntemlerle karşılaştırılmıştır.

4. Alternatif Alt Grafik Montaj Hattı Dengeleme Problemi İçin Bir Ateşböceği Algoritması

Ummahan Palamut (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Şener Akpınar (Dokuz Eylül Üniversitesi)

Günümüzde, montaj hatları büyük miktarlardaki ürünlerin üretiminde ve kıt kaynakların verimli kullanılmasında önemli rol oynamaktadır. Fakat bir montaj hattının kurulumu uzun zaman ve sermaye gerektirir.

Bu yüzden sistemin verimliliğinin en iyi olması istenir. Sistem verimliliği için hattın yapılandırılması ve işin hat boyunca dengeli dağılımı esastır. Bu yüzden montaj hatları ile ilgili çalışmalar daha çok montaj hattı dengeleme problemleri üzerine odaklanır. Montaj hattı dengeleme problemleri literatürde birçok alt kategoriye ayrılır ve bunlar içinden bazıları gerçek hayat problemlerine daha yakındır. Bu çalışmanın konusu olan alternatif alt grafik montaj hattı dengeleme problemi de gerçek hayat montaj hattı problemlerinden biridir. Bu problem daha çok artan müşteri ihtiyaçları ile doğru orantılı olarak müşterilerine daha fazla seçenek sunmayı sağlayan ürün gamı ve ürün parça sayısı fazla olan tedarikçilerin ürün üretiminde karşılaştıkları montaj hattı dengeleme problemidir. Alternatif alt grafik montaj hattı dengeleme probleminin diğer montaj hattı dengeleme problemlerinden ayrılan yönü ise kesin öncelik ilişkilerine değil alternatif alt grafik öncelik ilişkilerine sahip olmasıdır. Alternatif alt grafik montaj hattı dengeleme probleminde, bir montaj veya imalat işleminin farklı parçaları için montaj alternatifleri göz önünde bulundurulur. Her işlem, belirli bir ürünü işlemek için gereken görevleri ve görev önceliği ilişkilerini belirleyen bir alt grafik ile temsil edilir. Böylece her bir alt montaj için alternatif montaj alt süreçleri tamamen veya kısmen farklı görev setleri içerebilir. Zaman ve istasyon kısıtlarının yanı sıra ilgili her alt montaja ait montaj alt grafik öncelik ilişkilerinin de sağlanmış olması gerekir. Her alt montaj alt grafiğinde iş süreleri farklı olabilir. Buda montaj işleminin süresinin değişmesine neden olur. Sonuç olarak istediğimiz amaç fonksiyonuna uygun ilgili alt montaja ait alt grafikleri seçip optimum istasyon sayısını bulmaktır. Literatürde bu problem için geliştirilen çözüm yöntemleri daha çok matematiksel programlama yöntemleri ve sezgisel yöntemlerdir. Bu yöntemler küçük ve orta ölçekli problemler için iyi sonuçlar verirken büyük ölçekteki problemler için literatürde yeni çalışmalar için meta-sezgisel yöntemler önerilmektedir. Bu çalışmada alternatif alt grafik montaj hattı dengeleme problemi için bir Ateşböceği algoritması önerilmiş ve ilgili bilimsel yazından alınan test problemleri üzerinde performans değerlendirmesi yapılmıştır.

PE02

Perşembe | 10:45 - 12:15 | SALON 7

Lojistik

Oturum Başkanı : Fulya Altıparmak

1. İki Aşamalı Yer Seçimi Ve Eş-Zamanlı Topla Dağıt Araç Rotalama Problemi İçin Matematiksel Model Ve Karma Sezgisel Algoritma

Ece Arzu Yıldız *(Gazi Üniversitesi)*
İsmail Karaoğlan
Fulya Altıparmak

Günümüzde toplumun çevresel farkındalığının artmasıyla birlikte firmalar çevreyi koruma konusunda bazı girişimlerde bulunmaya başlamışlardır. Firmaların geri dönüşebilir ürünleri dağıtım ve toplama faaliyetlerini aynı rotalar üzerinden gerçekleştirerek dağıtım sistemleri içerisine dâhil etmesi bu girişimlere örnek olarak verilebilir. Son yıllarda şehirleşmenin artması, şehirlerde ürün talebine olan ihtiyacın artmasını ve dolayısıyla şehir içerisindeki lojistik ihtiyacın artmasını da beraberinde getirmiştir. Bu durumun bir sonucu olarak şehir lojistiği kavramı doğmuştur. Şehir lojistiği müşteriler için istenilen hizmet seviyesini karşılarken şehir içerisindeki malzeme akışlarını ve trafiği de kontrol altında tutmayı hedefler. Özellikle şehir içerisinde nüfusun ve araç trafiğinin yoğun olduğu bölgelerde büyük araçlarla lojistik faaliyetleri yürütmek oldukça zordur. Bu nedenle şehir içerisine yapılacak dağıtımların genellikle iki aşamalı olarak yapılması tercih edilmektedir. Şehir lojistiğinde iki aşamalı bir dağıtım sisteminde birinci aşamada şehir merkezine uzak ana depolardan büyük araçlarla şehir içerisindeki ara depolara taşınan yükler, ikinci aşamada ara depolardan küçük araçlara yüklenerek müşterilere dağıtılır. Bu çalışmada şehir lojistiğinde tersine lojistik faaliyetleri kapsayan bir dağıtım sistemini dikkate alan İki Aşamalı Yer Seçimi ve Eş-Zamanlı Topla Dağıt Araç Rotalama Problemi (2A/YS-ETDARP) ele alınmıştır. 2A/YS-ETDARP'de müşterilerin önceden bilinen toplama ve dağıtım talepleri vardır ve her aşamada dağıtım, toplama faaliyetleri aynı rotalar üzerinden gerçekleştirilmektedir. 2A/YS-ETDARP'nin amacı enküçük maliyetle her aşamada eniyi depo yerlerinin ve rotaların belirlenmesidir. NP-Zor problem sınıfında bir problem olan 2A/YS-ETDARP için düğüm tabanlı bir matematiksel model geliştirilmiştir. Matematiksel model literatürde bulunan ve problem için geliştirilen geçerli eşitsizliklerle kuvvetlendirilmiştir. Matematiksel modelin yanı sıra orta ve büyük boyutlu problemlere kısa süre içerisinde iyi kalitede çözüm üretebilmek için İteratif Yerel Arama ve Değişken Komşu Arama sezgisellerinden faydalanan, İYA_DKA adı verilen, bir sezgisel algoritma geliştirilmiştir. Daha önce çalışılmamış bir problem olan 2A/YS-ETDARP için literatürde bulunan veri setleri temel alınarak test problemleri oluşturulmuştur. İYA_DKA'nın performansı oluşturulan test problemleri üzerinde kuvvetlendirilmiş tamsayılı matematiksel modelin CPLEX çözümü ile karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Deneysel çalışma sonucunda İYA_DKA ile orta ve büyük boyutlu problemler için oldukça kısa süre içerisinde çok daha iyi çözümlere ulaşılabildiği görülmüştür.

2. Nakliyede İşbirliğinin Karlılık Ve Karbon Salınımı Üzerine Etkileri

Halit Keven *(Orta Doğu Teknik Üniversitesi)*
Secil Savasaneril *(Orta Doğu Teknik Üniversitesi)*
Banu Yüksel Özkaya *(Hacettepe Üniversitesi)*

Lojistik faaliyetleri birçok işletme için en önemli maliyet kalemlerinden birisini oluşturur. Bu faaliyetler aynı zamanda dünyadaki karbon salınımlarının da temel nedenlerinden birisidir. Küresel ısınmayla ilgili hızla artan farkındalık ve endişeler dolayısıyla karbon salınımlarının azaltılması çabaları birçok ülkede ön plana çıkmaktadır. Tedbir olarak ortaya konulan yasal düzenlemelerin büyük çoğunluğu belli bir faaliyet sonucu ortaya çıkan toplam karbon salınımını faaliyetten sorumlu işletmelere sebep oldukları karbon salınımı miktarıyla doğru orantılı olacak şekilde bir maliyet olarak yansıtmayı hedefler. Bu durum ilgili işletmeler için lojistik aktivitelerinin maliyetlerini önemli ölçüde artırır. Sonuç olarak işletmeler bu düzenlemelerin olduğu bölgelerde lojistik faaliyetleriyle ilgili olarak yakıt tüketimi gibi direkt maliyetlerin yanı sıra yasal sorumluluklarından doğan karbon salınımı maliyetlerini de dikkate almak durumundadırlar. Tarif edilen koşullar altında farklı organizasyonların işbirliği yapması operasyonel verimliliklerin artmasını, maliyetlerin azalmasını sağlayabilir. Böyle bir işbirliği daha küçük ölçekte bir rekabeti de beraberinde getirecektir. Bu çalışmada nakliye gönderimi yapmak isteyen oyuncuların belirsiz sevkiyat taleplerinin mevcut olduğu durumlarda işbirliği ve rekabet koşullarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Oyuncular gönderilerini ortak bir araç ile yapmanın avantajlarından faydalanmak ister ve her oyuncunun maksimum fayda elde etme beklentisi içinde olduğu bu oyunda oyuncular aynı zamanda ortak kullanılan araçta yer alabilmek için birbirleriyle rekabet ederler. Oyuncuların temel amacının nakliye ve bekleme maliyetleri ile karbon

salınımını en aza indirirken gönderilerden elde edilen geliri en üst seviyeye çıkarmak olduğu bu oyunda göndericiler bu kazançları elde edebilmek için bir koalisyon oluşturur ve gönderi ve bekleme kararlarını ortak olarak alırlar. Koalisyon girişiminden elde edilen tasarrufların oyuncular arasında adil ve dengeli bir şekilde dağıtılmasını sağlamak için düşük hesaplama çabası gerektiren fayda tahsis kuralları geliştirilmiştir. Bu kurallar çeşitli kriterler altında değerlendirilmiş ve karşılaştırılmıştır.

3. Havacılık Sektöründe İkram Yükleme Planlarının Ve İkram Yükleme Lokasyonlarının Optimizasyonu

Seren Bilge Yılmaz *(TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)*
Eda Yücel

Havayolları, uçuş sırasında uçuş süresine bağlı olarak değişen, ücretsiz veya ücretli olarak servis edilen ikram hizmeti sunar. Bu yiyecekler, havayolu şirketleri ile anlaşması olan gıda dağıtım şirketleri tarafından hazırlanır ve tercihen uçuştan hemen önce yüklenir. Ancak, her uçuştan hemen önce o uçuşun kalkış havalimanında yeterli miktarda ikramın bulunması maliyetli olacağından, havayolu şirketleri önceden belirlenmiş havalimanlarında ikram yüklemesi gerçekleştirmektedir. Genel olarak, yükleme noktaları (havaalanları) normal veya çapraz olmak üzere iki çeşittir. Normal yükleme noktalarında ikramlar uçaklara sadece yükleme maliyeti içerecek şekilde doğrudan yüklenebilmektedirler. Çapraz yükleme noktalarında ise, ikramların yükleme işleminden önce bir normal yükleme noktasından ek taşıma ücreti ile taşınması gerekmektedir. Uçaklar bir uçuşta sonraki uçuşlarına ait ikramları da taşıyabilmektedir ancak taşınabilecek toplam ikram miktarı uçak kapasitesine ve ikramların raf ömrüne bağlıdır ve uçuşun yakıt maliyetini artırmaktadır. Uçuş planı dinamik olarak değiştiğinden; havayolları, belirlenen uçuş planına ve her uçuşta tüketilecek tahmini ikram miktarına bağlı olarak, her sezondan önce normal ve çapraz yükleme noktalarını belirler. Bu çalışmada, belirli bir planlama çevreni için verilen uçuş planı ve her ikram türü için uçuşlardaki tahmini talep miktarları için normal ve çapraz yükleme noktalarının belirlenmesi problemi ele alınmaktadır. Amaç, uçuşlar için tahmini talep tam olarak karşılanacak şekilde, normal ya da çapraz yükleme noktası açma maliyetlerini, ikram yükleme maliyetlerini, çapraz yükleme için nakliye maliyetlerini ve uçak yakıt maliyetlerini içeren toplam operasyonel maliyetleri en küçüklemektir. Problemde uçak ikram kapasiteleri ve her bir ikram çeşidinin raf ömrü dikkate alınmalıdır. Çalışmamız kapsamında, problem için bir matematiksel model ve bir tabu arama algoritması geliştirilmiştir. Önerilen yöntemlerin performansları, Türkiye'de tanınmış bir havayolu şirketinden alınan gerçekçi problem örnekleri üzerinde analiz edilmiş ve karar vericiler için iç görüler sunulmuştur.

4. Bölünmüş Sevkiyat Miktarını Enazlamak İçin Çeşit Planlama

Duygu Söylemez *(Bilkent Üniversitesi)*
Oya Karaşan
Alper Şen

Elektronik perakendecilerin karşılaştığı en önemli sorunlardan biri, bazı siparişlerin kendilerini teşkil eden ürünlerin farklı depolarda bulunmasından dolayı tek sevkiyatla karşılanamamasıdır. Bu sorun paketleme ve taşımacılık masraflarını artırıp teslimatta gecikmelere sebep olmaktadır. Depoların kapasitesi sınırlı olduğu için bütün ürünlerin bütün depolarda bulundurulması mümkün olmamaktadır. Tek bir sevkiyat ile karşılanamayan siparişlerin sayısının azaltılması için depoların kısıtlı kapasitelerinin hangi ürünler için kullanılmasına karar verilmesi gerekmektedir. Bu problem NP-zor sınıfına ait olduğundan literatürdeki çözümler sezgisel algoritmalara dayanmaktadır. Bu çalışmada bu problemi büyük ölçeklerde çözebilmek için kesin ve sezgisel yöntemler incelenmiştir. Geliştirilen sezgisel yöntemlerden iki tanesi Jehl ve ark. tarafından 2018 yılında önerilen tamsayı programlama modelinin doğrusal gevşetme çözümünü kullanmaktadır. Bu bağlamda doğrusal gevşetme çözümünün analitik karakterizasyonu da yapılmıştır. Bu karakterizasyona göre ürünler en fazla üç farklı değer alabilmektedir ve bu değerlerden en fazla bir tanesi kesirlidir. Bu iki sezgisel algoritmaya ilave olarak literatürde önerilmiş olan açgözlü sıralama algoritmasının dinamik versiyonu ve iki farklı sezgisel yöntem daha geliştirilmiştir. Son olarak sezgisel algoritmalardan elde edilen en iyi çözümü tamsayı programlama modeline girdi olarak verip kesin çözüm sürelerini azaltmak amaçlanmaktadır. Önerilen sezgisel algoritmaların çözüm kalitesini ve tamsayı programlama modelinin çözüm zamanını değerlendirmek adına geniş çaplı bir sayısal çalışma yapılmış ve problem zorluk seviyesinin kapasite, ürün ve sipariş sayısına göre değişimi irdelenmiştir.

PE02

Perşembe | 10:45 - 12:15 | SALON 8

Sağlık sistemleri uygulamaları

Oturum Başkanı : Serpil Erol

1. Allocation And Resource Scheduling For The Operating Theatre

Esra Ağca Aktunç *(Kadir Has Üniversitesi)*
Ezgi Melis Kabatepe
Efe Alperen Kaçar

The quality and efficiency of health services in hospitals has become significantly important due to aging populations and increasing expenses. Health institutions aim to execute their operations at the least possible cost while providing health services at the maximum possible level of patient satisfaction. Operating room scheduling is a fundamental issue for hospital management due to the urgency and severity of surgical cases and is extremely important to satisfy the demand in the most effective way. Since the operating theater is the largest cost and revenue center in addition to being the busiest department in hospitals, it plays a major role in the overall performance of a hospital. In this study, we perform allocation scheduling by determining the room, the starting day, and the starting time for a weekly list of planned (elective) surgeries and external resource scheduling by reserving necessary pre- and post-operative resources to care for the surgical patients. We formulate an integer programming model that maximizes the utilization of operating rooms while minimizing the idle time between surgeries. The proposed integer programming model is used to schedule a list of weekly elective surgeries based on the operating theatre of a public hospital in Bursa. First, the operating room records from the years 2017 and 2018 are analyzed statistically to observe the existing trend and seasonality in data. Samples from the high-demand seasons are selected to test the performance of the proposed model against the past weekly operating room schedules that were manually generated by the head nurse. Computational results are discussed in terms of performance measures such as utilization of operating rooms, surgeons, and post-operative beds.

2. Genomik Verilerin Analizi İçin Geliştirilen Web Tabanlı Biyoinformatik Platformu Ve Analiz Araçları

Deniz Tanır
Urfat Nuriyev
Aslı Beril Karakaş (Ege Üniversitesi)

Biyoloji ve medikal alanında veri analizleri, moleküler biyoloji ve biyomedikal tekniklerinin gelişmesiyle gerekli hale gelmiştir. İşlenmemiş biyolojik ve medikal verilerden anlamlı bilgiler çıkarabilmek zorlu bir iştir. Bu çalışmada Genomik verilerin analizi için geliştirdiğimiz Microsoft .Net Framework platformunun 4.6.1 versiyonunda ASP.NET dilinde kodlanmış bir Biyoinformatik Web uygulaması platformu ve onun analiz araçları tanıtılmıştır. Bu uygulamanın alt yapısında Microsoft'un açık kaynak olarak geliştiricilere sunduğu .NET Bioinformatics Platformu kullanılmıştır. Microsoft Biology Foundation (MBF) isimli bu açık kaynak kodlu yazılım .Net Framework kütüphanesi olarak tasarlanmıştır. Bu kütüphanenin amacı sık kullanılan FASTA, FASTAQ, GFF ve GENBANK gibi formatları açabilmek, formatlar arası dönüşüm yapabilmek, NCBI BLAST gibi web servis sağlayıcılarına bağlanıp bu servisleri kullanabilmek ayrıca DNA, RNA, protein dizilerini birbirleri ile karşılaştırabilmek, hizalayabilmek ve bu dizileri işleyebilmek için genomik araştırma alanında yazılım geliştiren programcılara temel oluşturmaktır. Geliştirdiğimiz bu uygulama .NET Bioinformatics Platformunun birçok fonksiyonunu alt yapısında barındırmakla birlikte ek olarak ABIF formatlı dosyaları da açabilme ve işleyebilme özelliğine sahiptir. Ayrıca yazılımda genomik araştırmacıların daha kolay analiz yapabilmelerini sağlamak için görsel grafikler yer almaktadır. Örneğin ABIF formatlı dosyaların kalitesini ölçebilmek için sekans pik görüntüleri ve dizilerin istatistiklerini gösteren grafikler vardır. Bu yazılımın en temel amacı bu alanda geliştirilen yazılımların büyük çoğunluğunun masaüstü tabanlı olması ve Web'de de masaüstü programların sahip olduğu özelliklerin birçoğuna sahip bir portal geliştirmektir.

3. Tanı Ve Tedavi Süreçlerinde Yöneylem Araştırması Kullanımı

Gül Didem Batur Sir (Gazi Üniversitesi)
Serpil Erol

Yöneylem Araştırması, uygulama alanının genişliği ile birlikte, son yıllarda sağlık sistemlerinin etkinliğinin arttırılmasına yönelik olarak sıklıkla kullanılmaktadır. Sağlık sistemlerine yönelik olarak yapılmış çalışmalara genel olarak bakıldığında 3 temel başlık altında çalışmalara rastlanmaktadır. Bunların ilki sağlık sistemleri planlamasına yönelik çalışmalardır. Bu grupta talep tahmini, kapasite planlaması, yer seçim problemleri ve etkinlik analizlerinin sayılması mümkündür. İkinci grupta sağlık sistemlerinin yönetimine yönelik çalışmalar ele alınmaktadır. Bunlara örnek olarak çizelgeleme ve lojistik konulu çalışmalar sayılabilir. Üçüncü başlık ise çeşitli sağlık uygulamalarını içermektedir. Sağlık sistemlerinin hasta ve hastalık temelli alanlarında gerçekleştirilen bu çalışmalarda; çeşitli hastalıkların önlenmesi, organ bağışı ve nakli, tanı ve tedavi yöntemlerinin belirlenmesi ve seçimi gibi konular ele alınmaktadır. Son yıllarda özellikle tanı ve tedavi yöntemleri üzerinde yöneylem araştırması kullanımı ile ilgili olarak yapılan çalışmaların sayısındaki artış dikkat çekici seviyelere ulaşmıştır. Özellikle AIDS, kanser, böbrek yetmezliği gibi ağır tedavi süreci gerektiren hastalıklarda kullanılan radyoterapi, kemoterapi, diyaliz gibi yöntemlere yönelik uygulamalara sıklıkla rastlanmaktadır. Bu çalışmada, tanı ve tedavi süreçlerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi üzerinde son yıllarda yapılan çalışmalar üzerinde durulmuştur. Literatürde bulunan çalışmalar, ele alınan konular ve kullanılan çözüm yöntemleri dikkate alınarak değerlendirilmiştir. İncelenen çalışmalarda kullanılan çözüm yöntemlerine bakıldığında matematiksel programlama, sezgisel yaklaşımlar ve çok kriterli karar verme teknikleri gibi çok çeşitli tekniklerin kullanıldığı görülmektedir.

PE02

Perşembe | 10:45 - 12:15 | SALON 9

Veri Analizi, Veri Madenciliği

Oturum Başkanı : Utku KOÇ

1. Parçalı Doğrusal Regresyon İçin Sütun Üretim Algoritması Tabanlı Bir Sezgisel Yöntem

Hüseyin Tunç
Burkay Genç

Basit doğrusal ve çoklu doğrusal regresyon yöntemleri bağımlı nümerik bir değişken ile bağımsız bir veya birden fazla nümerik değişken(ler) arasındaki ilişkiyi doğrusal bir fonksiyon ile ifade etmeye çalışan istatistik, makine öğrenmesi ve veri analitiği alanlarında da sıklıkla kullanılan en temel yöntemlerden biri olarak ortaya çıkmaktadır. Fakat uygulama, bağımlı değişken ile bağımsız değişken(ler) arasındaki ilişkinin doğrusal varsayılmasının oldukça kısıtlayıcı bir varsayım olduğunu sıklıkla göstermektedir. Bu noktadan hareketle doğrusal olmayan ilişkileri de kapsayacak şekilde regresyon analizini genişletme ihtiyacı ortaya çıkmış ve sonuç olarak da parçalı doğrusal regresyon (PDR) modeli ilgili yazında önerilmiştir. PDR analizi temel olarak verinin birden fazla doğrusal fonksiyon yardımı ile analizini ifade etmektedir. Diğer taraftan, PDR analizinin hesapsal açıdan basit doğrusal ve çoklu doğrusal regresyon yöntemlerine göre çok daha karmaşık bir yapıda olduğu açıktır. Zira bir PDR analizinin yapılabilmesi için analizin kaç fonksiyon üzerinden yapılacağının, her bir fonksiyonun hangi boyutta ve o boyuttaki hangi aralıkta tanımlı olacağının, ve son olarak da o fonksiyonu tanımlayan katsayıların tespit edilmesi gerekmektedir. Bu noktada doğrusal fonksiyon sayısının belli olduğu durumlarda bile diğer parametrelerinin hesaplanması son derece zor bir problemdir. Bu bağlamda PDR parametrelerinin bulunması için çeşitli son derece basit sezgisel yaklaşımlar ve bazı matematiksel programlama modelleri geliştirilmiştir. Fakat bu yöntemler özellikle bağımsız değişkenlerin birden fazla olduğu durumlarda ve/veya veri setinin belli bir büyüklüğün üzerine çıktığı durumlarda yetersiz kalmaktadır. Bu çalışmada, doğrusal fonksiyon sayısının verildiği varsayımı altında PDR parametrelerinin bulunabilmesi için sütun üretme algoritması tabanlı bir sezgisel yöntem geliştirilmiştir. İlk olarak problem karar değişkeni sayısının çok fazla olduğu bir küme kaplama formülasyonu şeklinde modellenmiştir. İkinci adımda da, her bir iterasyonda tekrar çözülmesi gereken fiyatlama alt problemi için bu problemin yapısal özellikleri kullanılarak geliştirilen hesapsal verimliliği yüksek sezgisel bir algoritma önerilmiştir. Önerilen sezgisel yöntem geniş bir nümerik çalışma ile literatürde bulunan optimizasyon tabanlı yöntemler ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlar geliştirilen sezgisel yöntemin diğer yöntemlere kıyasla özellikle çözüm süresinin sınırlı olduğu durumlarda son derece başarılı olduğunu göstermektedir.

2. Kümeleme Probleminde Küme Bazlı Öznitelik Seçimi

Sena Önen (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)
Cem İyigün

Kümeleme algoritmaları, noktalar arasındaki önceden bilinmeyen gizli ilişkileri belirleyip birbirine benzeyen

veri noktalarını aynı gruba, birbirinden farklı veri noktalarını ise ayrı gruplara koymayı hedefleyen gözetimsiz bir öğrenme yöntemidir. Ancak veri setinin boyutu arttıkça verinin anlaşılması zorlaştığından doğru kümelemeyi elde etme ihtimali düşer. En iyi kümelemeyi bulmak için kümeleri tanımlayan öznitelikleri belirlemek kümeleme algoritmalarının performansını arttırmak amacıyla büyük ölçekli veri setlerinde en çok kullanılan ön işleme tekniğidir. Özniteliklerin ayırt edici olarak seçilip seçilmemesi, tüm özniteliklerin her küme için aynı ilgi düzeyine sahip olduğu varsayımıyla ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada, kümelemede kullanılacak özniteliklerin her bir küme için farklılık gösterebileceği varsayılmaktadır. Küme sayısı ve her kümedeki öznitelik sayısı önceden verilmektedir. Küme merkezleri bazlı bir kümeleme yaklaşımı kullanılarak, veri noktalarının kendilerine en yakın kümelere atanması ve her bir küme için öznitelik seçimi eş zamanlı olarak yapılmaktadır. Bu çalışma kapsamında küme içindeki noktaların ilgili küme merkezine seçilen öznitelikler üzerinden uzaklıklarının toplamını enazlayan karma tamsayılı bir matematiksel model önerilmiştir. Önerilen model doğrusal olmadığı için problemin çözümünde farklı doğrusallaştırma yöntemlerinin uygulandığı matematiksel modeller kullanılmıştır. Bunun yanı sıra, belirtilen problem için üç farklı sezgisel çözüm yöntemi geliştirilmiştir. Önerilen matematiksel modeller ve geliştirilen sezgisel çözüm yöntemleri nokta ve öznitelik sayısı açısından farklı büyüklükteki veri setleri üzerinde denenmiş ve sonuçları raporlanmıştır.

3. Eksik Verileri Tamamlama Yöntemlerinin Hastane İçi Sağ Kalım Tahmini Üzerindeki Etkisi

Zeliha Ergül *(Eskişehir Teknik Üniversitesi)*
Zehra Kamışlı Öztürk

Veri analitikleri sağlık sektörü açısından incelendiğinde hasta bakımını iyileştirmek, hastanın hayatını kurtarmak, sağlık hizmetleri kuruluşlarının işleyişini kolaylaştırmak ve masraflarını azaltmak için kullanılan güçlü yöntemlerdir. Veri analitiği yöntemleri; tanımlayıcı analitikler, tanısal analitikler, tahmin analitikleri ve kuralcı analitikler şeklinde sıralanabilir. Olayların gerçekleşme olasılığı, ölçülebilir bir miktarın tahmin edilmesi veya bir şeyin olabileceği bir zamanın tahmin edilmesi ile ilgilenen tahmin analitiklerinin sağlık sektöründeki uygulaması tıbbi tahmin analitikleri olarak adlandırılmaktadır. Tıbbi tahmin analitikleri dikkatli istatistiksel analiz ve sağlıklı klinik değerlendirme gerektiren karmaşık bir süreçtir. Son yıllarda hastaların elektronik sağlık kayıtlarına erişimin kolaylaşması ile araştırmacılar tıbbi tahmin analitiklerini geliştirmek ve uygulamak üzerine yoğunlaşmışlardır. Tıbbi tahmin analitikleri; hastanın hastalık teşhisi, hastanın hastalık temelinde risk puanlarının tahmin edilmesi, hastanede geçireceği operasyonların tahmini, hastanede kaç gün kalacağının tahmini, sağ kalım tahmini ve sağ kalım risk puanlarının hesaplanması alanlarında kullanılmaktadır. Bu çalışmada, bir hastanede bulunan yoğun bakım ünitesindeki 18 yaş üzerindeki 50207 tane hastaya ait laboratuvar test sonuçları ve demografik bilgilerini kullanan makine öğrenmesi algoritmaları ile bu hastaların hastane içinde sağ kalıp kalmayacakları tahmini yapılmaktadır. Seçilen büyük ölçekli veri seti incelendiğinde laboratuvar testlerinin her hastaya uygulanmadığı, laboratuvar testlerindeki teknik hatalardan dolayı değerlerin bazılarının kaydedilemediği ve her hastanın demografik bilgisi kayıt altına alınamadığı için yaklaşık %80 oranında kayıp verinin olduğu görülmüştür. Klinik veri setlerinde sıklıkla karşılaşılan kayıp verinin ele alınması sorununu aşmak için, literatürdeki çeşitli kayıp veri tamamlama yöntemleri kullanılmış ve bu yöntemlerin hastane içi sağ kalım tahmini üzerindeki etkisi incelenmiştir.

4. A Markovian Approach For Emotion Recognition Using Eeg Signals

Utku Koç *(Mef Üniversitesi)*

In this study, we investigate the relationship between electroencephalogram (EEG) patterns and emotions using multiple machine learning algorithms and approaches. We use DEAP data set and estimate multiple emotions given the EEG patterns without differentiating amongst participants. DEAP data set includes a record of 32-channels EEG signals, five waves at each channel from 32 participants while they are watching one minute long music videos. After they watch, the participants subjectively rated their degree of "Valence, Arousal, Dominance," and "Liking" from the scale of 1 to 9, with intervals of 0.01 precision. They also asked how much are they "Familiar" with the music in which the answer is scaled from one to five, one being not familiar at all and five being definitely familiar. We cluster emotions and run classification algorithms to estimate "Liking" given "Valence, Arousal, Dominance, and Familiarity". The clustering is done on a participant basis and most classification algorithms provide high accuracy for this setting. The subject dependent analysis resulted in a better performance than the subject independent analysis. This may be due to the fact that each subject has his/her own way of expressing/scoring emotions. Moreover, EEG signal differences for participants vary significantly. We also prove that the emotion levels are not independent of the previous scoring of emotions. This suggests that individuals recalibrate their level of emotions with respect to their current experience. We also show that there is not enough evidence to claim dependency of the emotions for non-successor music videos. Hence, we prove that a Markovian approach is suitable to model the change in the emotion levels per participant.

PE02

Perşembe | 10:45 - 12:15 | SALON 10

Çok Kriterli Karar Verme

Oturum Başkanı : Esra Karasakal

1. İnsansız Hava Araçları İçin Çok Amaçlı Rotalama

Erdi Daşdemir *(Hacettepe Üniversitesi)*
Diclehan Tezcaner Öztürk
Murat Köksalan
Rajan Batta

Bu çalışmada bir operasyon bölgesinin izlenmesi için görevlendirilen insansız hava aracı (İHA) için rotalama problemi çalışılmaktadır. Radarlarla korunan bir operasyon bölgesinde izlenecek hedefler bulunmaktadır. Hedefler operasyonun içeriğine göre farklı önem ve değerde bilgiye sahiptir. Hedefler arasındaki farklılığa ek olarak bir hedeften elde edilebilecek bilginin değeri de zamana bağlı olarak değişmektedir. Örneğin, operasyon bölgesinde yer alan bir depo alanında günün erken saatlerinde hareketlilik olacağı istihbaratı sabah saatlerinde toplanabilecek bilginin değerini artırabilmektedir. Operasyonun temel amacı toplanacak bilgi miktarını maksimize etmektir. İkinci amaç yakıt limiti ve uçuş süresini olumsuz etkileyen diğer teknik kısıtlar nedeniyle operasyon süresini en aza indirmektir. Üçüncü amaç ise operasyonun tamamlanma olasılığını artırmak için İHA'nın maruz kaldığı tespit edilme riskini en aza indirmektir. Bu üç amaç gözetilerek operasyon bölgesine giren bir İHA'nın bölgeden çıkış yapana kadar hangi hedefleri izleyeceğine, bunları hangi sırada ziyaret edeceğine ve hedefler arasında

hangi güzergâhı kullanacağına karar verilmesi gerekmektedir. Operasyon bölgelerinin büyüklüğü, hedeflerin bilgi değerlerindeki değişkenlik, sürekli arazi yapısının hedefler arasında sonsuz güzergâh seçeneği oluşturması ve birden çok amacın aynı anda gözetilmesi problemi karmaşıklaştırmaktadır. İHA'nın bölgedeki tüm hedefleri ziyaret edip operasyon sonunda başlangıç noktasına geri döndüğü çok amaçlı gezgin satıcı problemi için rota planlayıcının tercihlerini dikkate alan çok amaçlı bir evrimsel algoritma geliştirilmiştir. Algoritma, rota planlayıcının tercih ettiği etkin çözüm setini yakınsamaktadır. Operasyon bölgesine giriş ve çıkış noktasının farklı olduğu ve ziyaret edilecek hedeflerin seçildiği problem için bir tam sayılı programlama modeli geliştirilmiştir. Operasyon süresi ve maruz kalınan radar tehdidi miktarına koyulan kısıtlar altında toplanacak bilginin maksimize edildiği bir rota planlama yapılmaktadır. Hedef sayısının ve hedefler arasındaki güzergâh seçeneğinin artması modelin çözüm süresini artırmakta ve çözüm kalitesini düşürmektedir. Üstelik etkin setin bulunması için modelin farklı kısıtlarla çok kez çözülmesi gerekmektedir. Ancak, operasyon bölgelerindeki koşulların hızlı ve sürekli değişmesi, çözüm süresinin ve elde edilen çözümün kalitesinin önemini artırmaktadır. İhtiyaç duyulan hesaplama gücünün düşürülerek çözüm süresinin azaltılması ve çözüm kalitesinin artırılması için sezgisel yöntemler geliştirilmektedir. Böylelikle çözücüye alt limit olacak daha iyi bir başlangıç çözümü sağlanabilir. Yine geliştirilecek yöntemlerle problem için bir üst limit bulunması çözücünün bulduğu çözümlerin kalitesini kanıtlamak için kullanılabilir. Bu yöntemlerden yararlanarak, bölgelerindeki hızlı değişen talebe cevap verecek ve yeni çözümlere kısa sürede ulaşacak bütünleşik bir çözüm yöntemi geliştirilmektedir.

2. Çok Kriterli Sıralı Sınıflandırma İçin Matematiksel Programlama Tabanlı Bir Yöntem

Merve Civelek
Esra Karasakal *(Orta Doğu Teknik Üniversitesi)*

Çok kriterli sıralı sınıflandırma problemi, alternatiflerin birden fazla kriterdeki değerleri göz önüne alınarak, önceden tercihlere göre sıralanmış sınıflara atanması olarak tanımlanır. Çok kriterli sıralı sınıflandırma, gerçek hayatta sıklıkla karşılaşılan bir problemdir. Sıralı sınıflandırmada, sınıfları belirleme yöntemlerine bağlı olarak farklı problem özelliklerine uygun olan çeşitli yaklaşımlar geliştirilmiştir. Örneğin, sıralı sınıfların her bir kriterdeki alt ve üst sınırlarını belirleme yöntemleri ve bu sınırlara uymayan alternatiflerin en uygun sınıfa atanmaları için yapılması gereken ödünleşme yaklaşımı, çözümleme yöntemlerini ciddi olarak değiştirmektedir. Diğer yandan, kriter birleştirme fonksiyonlarına göre belirlenen sınıfa yerleştirme yaklaşımlarında ise belirlenen fonksiyon eşik değerlerine göre uygun sınıfa yerleştirme yapılmaktadır. Sınıfların eşik değerleri, problem hakkında elde edilen bilgilere göre sabit değerler olabileceği gibi, kısıtlı bilgi altında model tarafında tahmin edilen değerler de olabilmektedir. Bu çalışmada, kriterler arasındaki ödünleşmeleri yapabilmek için kriter birleştirme fonksiyonu olarak uzaklık fonksiyonu kullanılmıştır. Çok kriterli sınıflandırma problemleri için uzaklık fonksiyonlarını temel alan matematiksel programlama tabanlı yeni bir sınıflandırma yöntemi geliştirilmiştir. Önerilen metod, karar vericinin tercihleri üzerinde kısıtlayıcı varsayımlar yapmayı engelleyerek, her alternatifi bir sınıfa veya olası komşu sınıflara atamaktadır. Atama işlemi, alternatiflerin sınıf merkezlerine olan ağırlıklı uzaklıklarına göre yapılır. Önerilen yöntem literatürdeki farklı veri setlerine uygulanmıştır. Bu sunumda, geliştiren yöntemin performansı literatürdeki uzaklık fonsiyonu tabanlı sınıflandırma metodları ile karşılaştırılacak ve sonuçlar tartışılacaktır.

3. Otomatik Hedef Sınıflandırma Sistemleri İçin Çok Kriterli Hedef Sınıflandırma

Bengü Atıcı
Esra Karasakal *(Orta Doğu Teknik Üniversitesi)*
Orhan Karasakal *(Çankaya Üniversitesi)*

Durumsal farkındalık, bulunulan ortam içinde olan etmenleri bilme, değişiklikleri fark etme ve izleme, sistem performansını proaktif olarak artıracak hazırlıklara mümkün olan en erken zamanda başlama gibi faaliyetlerin tamamını kapsayan bir kavram olarak ifade edilebilir. Durumsal farkındalık, her tür sensörden alınan verilerin, işlenmesi, anlamlandırılması ve karar vermeye yeterli seviyede bilgiye dönüştürülmesini gerektirmektedir. Gelişen teknolojiyle birlikte artan sensör çeşitliliği, alınan veri miktarının artışı ve farkındalık sağlanmak istenen alanların artan büyüklüğü, bilgiyi alma, işleme ve anlamlandırma faaliyetlerinin mümkün olan en üst seviyede otomatik hale getirilerek, zamana, kaynağa ve hataya açık insan odaklı süreçleri ikame etmeyi gerektirmektedir. Tüm bu gelişmelerin başlangıç noktasındaki sensör sistemleri hem askeri hem de sivil alanlarda önemli uygulamalarda kullanılmaktadır. Bu açıdan, sensörlerden alınan verinin bilgiye dönüştürülmesi sürecinde kullanılan Otomatik Hedef Sınıflandırma (OHS) sistemlerinin de önemi artmıştır. OHS sistemleri potansiyel hedeflerin sınıflandırılmasında bir karar destek sistemi olarak kullanılmaktadır. Bu sistemler, sensör seçimi, sensör verilerinin ön işlenmesi, özellik çıkarımı ve seçilmesi ile potansiyel hedeflerin sınıflandırılması olmak üzere dört aşama işlem yaparlar. Bu çalışmada, son aşama olan sınıflandırma için Dempster Shafer veri birleştirme algoritmasını temel alan çok kriterli hedef sınıflandırma metodu geliştirilmiştir. Her bir sınıflandırıcının ayrı ayrı eğitildiği ve ardından sonuçlarının füzyon algoritmaları ile birleştirildiği, destek vektör makinesi ve yapay sinir ağından oluşan bir sınıflandırıcı topluluğu kullanılmıştır. Birden fazla heterojen sensörden gelen veri setleri her iki sınıflandırıcı tarafından sınıflandırılmış ve daha yüksek doğruluk oranına sahip olan sınıflandırma sonucu seçilmiştir. Hedeflerin olasılıksal sınıflandırılmasından sonra değiştirilmiş Dempster Shafer veri birleştirme algoritması sensör verilerini birleştirmek için kullanılmıştır. Bu sunumda, önerilen yöntem literatürdeki hedef sınıflandırma algoritmaları ile karşılaştırılacak ve sonuçlar tartışılacaktır.

4. Gürbüz Ürün Tasarımında Model Parametre Belirsizliği Altında Bir Aday Çözümün Değerlendirilmesi

Melis Özateş *(Orta Doğu Teknik Üniversitesi)*
Gülser Köksal
Murat Köksalan

Kaliteli ürünlerin geliştirilmesinde ürün ve süreç parametrelerinin gürbüz tasarım ile belirlenmesi, hedeflenen performansın her koşulda sağlanabilmesi için önemli bir aşamadır. Bir ürünün kalitesi genellikle birden fazla kalite karakteristiği ile tanımlanır. Bir kalite karakteristiği için en iyi olan tasarım diğerleri için en iyi olmayabilir. Anlamlı çözümler bulunabilmesi için ilgili kalite karakteristiklerinin eş zamanlı gözetilmesi gerekir. Bu kapsamda gürbüz ürün ve süreç tasarım problemi çok amaçlı bir optimizasyon problemi olarak ifade edilebilir. Bu problemlerin çözümü için kalite karakteristiklerinin tahmini ortalamaları ve varyansları ile ilgili tasarım parametreleri arasındaki ilişkilerin yanıt yüzeyleri kullanılarak modellenmesi yaygın bir yaklaşımdır. Bu modeller optimizasyon aşamasında amaç veya kısıtların ifade edilmesinde kullanılır. Literatürdeki yaklaşımların bir kısmı tüm karar vericilerin tercihlerinin aynı olacağını varsayarak kalite karakteristiklerinin belirli bir fonksiyonunu optimize ederken, bir kısmı karar vericinin tercihlerinin belirli bir fonksiyon ile temsil edilebileceğini ve bu fonksiyonların parametrelerinin bilinebildiğini varsaymaktadır. Bu yaklaşımların karar vericinin tercihlerini iyi yansıtamadığı gözlemlenmiştir. Öte yandan, etkileşimli çok amaçlı optimizasyon yaklaşımlarını uygulayan çeşitli çalışmalarda yanıt yüzeyi modellerinin parametre belirsizliğinden kaynaklanan tahmin hatasının dikkate alınmadığı gözlemlenmiştir. Bu hatanın büyüklüğü çözüm

noktalarına göre değişiklik göstermektedir. Çözümlerin uygulamadaki performansını etkileyen bu durumun optimizasyon aşamasında dikkate alınması gerekir. Bir diğer deyişle, bu problemlerde kalite karakteristiklerinin tahmini ortalamalarının hedef değerlerine yakın ve tahmini varyanslarının düşük olmasının yanı sıra model tahminlerinin keskin olduğu çözümler istenir. Ancak, bunların birlikte sağlanması her zaman mümkün olmamaktadır. Karar vericiler için bu koşullar altında aday çözümleri değerlendirmek zor olabilir. Bu çalışmada karar verici ile etkileşim basamaklarında bu değerlendirmeyi kolaylaştıracak ölçüler tartışılmıştır. Literatürde sıkça kullanılan bir problem üzerinde örneklendirmeler yapılmıştır.

Perşembe 14:45 - 16:15

PE03

Perşembe | 14:45 - 16:15 | SALON 1

Araç Rotalama & Servis Sistemleri

Oturum Başkanı : Nilgun Fescioglu Unver

1. A Split Delivery Vehicle Routing Problem For Daily Tobacco Delivery

Gözde Öktem (Özyeğin Üniversitesi)
Okan Örsan Özener
Görkem Yılmaz (Özyeğin Üniversitesi)

Turkey's largest cigarette manufacturer, located in İzmir, receives customers' orders from all over Turkey every day and the products are distributed to all customers in different locations. For shipments, either trucks or trailers are used. The planning process includes the distribution of 30.000 packages to be sent across Turkey. We solve this heterogeneous split delivery vehicle routing problem using an exact method first. First, we define the problem using real-world data and restrictions, which includes the vehicle types, capacity and availability, customers' locations and distances of the customers from each other, amount of product to be distributed to customer locations, and the cost figures of the operations . The current situation is analyzed and the potential improvements are identified. The objective of the integer linear model is to minimize the total transportation costs, which includes the fuel costs, fixed cost of using each vehicle, the cost of visiting a customer and the extra toll costs (bridge or highway). Next, a heuristic method is developed to solve larger instances of the problem, which cannot be solved efficiently with the exact method. Experimental results show that the developed algorithm performs well ; produces high-quality results in shorter times ; and meets the performance targets of the company in question.

2. Elektrikle Çalışan Sokak Süpürücüleri İçin Zaman Pencereli Ve Ara Duraklı Ayrıt Rotalama Problemi

Cansu Yurtseven (Yaşar Üniversitesi)
Mahmut Ali Gökçe

Atık toplama belediye hizmetleri içinde yer alır. Atık toplama problemleri gerçek hayatın içinden ve etkileri yüksek olduğundan, son zamanlarda bu problemler daha fazla çalışılmaya başlanmıştır. Atık toplama hizmetlerinin, karşılığında gelir olmadığından, kamu fonları ile minimum maliyetle gerçekleştirilmesi önemlidir. Sokak süpürme işlemi, belediye hizmetleri arasında atık yönetimi açısından önemli bir yer tutar. Son zamanlarda, elektrikli sokak süpürücüler, enerji verimlilikleri ve çevre koruma nedenleriyle artan bir oranda tercih edilmeye başlanmıştır. Bu çalışmada, atık boşaltım operasyonu, araç şarj planlaması, öğle yemeği ve dinlenme molaları gibi gerçekçi operasyonel kısıtları göz önünde bulundurarak, şehirdeki önceden belirlenmiş bir dizi sokağa hizmet vermek için elektrikle çalışan sokak süpürücülerinin rotalarını belirleme sorunu ele alınmaktadır. Sokak süpürme hizmetini gerçekleştirmek için farklı kapasitelere ve batarya seviyelerine sahip elektrikle çalışan heterojen bir araç filosunu ele alarak, verilen zaman pencereleri içerisinde süpürülme ihtiyacı olan caddelerden atıkları toplamak için, süpürücülerinin optimal rotalarını belirlemek amacıyla, yeni bir matematiksel model önerilmektedir. Kullanılan araçların zaman periyodunun başlangıcında bir depodan çıkması ve gün sonunda tekrar depoya geri dönmesi planlanmaktadır. Enazlanan amaç fonksiyonu, hizmeti kısıtlara göre sağlarken, seyahat ve atık boşaltım işlemlerinde kullanılan enerji tüketimini en aza indirmektir. Matematiksel modelin performansını ölçmek için, bir vaka çalışması ile küçük bir deney tasarımı yapılmış ve gerçek hayat örnekleri ile çözülmüştür.

3. Evsel Atık Toplama Problemi İçin Zaman Aralığı, Araç-Yol Uyumu Ve Doluluk Bilgisi Kısıtlı Özgün Bir Ayrıt-Rotalama Optimizasyon Modeli

Mahmut Ali Gökçe
Selen Burçak Akkaya (Yaşar Üniversitesi)

Atık toplama önemli sosyal sağlık hizmetlerinden biridir. Problemin karmaşık olması ve söz konusu hizmetin kamu fonları kullanılarak gerçekleştirilmesinden dolayı, atık toplama kararlarının etkin ve verimli olması önemli ve geliştirilebilir bir çalışma alanıdır. Bu çalışmanın temel amacı evsel atık toplama problemi için heterojen araç filosu, çöp konteynerlerinin doluluk bilgisini, araç-yol uyumunu, sürüş kısıtlarını, zaman aralıklarını ve yemek-dinlenme molalarının planlanmasını göz önünde bulunduran ayrıt rotalama bazlı özgün bir matematiksel model sunmaktır. Son yıllarda çöp konteynerlerinde sensör teknolojisinin kullanımı ile ilgili gelişmeler gözlemlenmiştir. Bu çalışmadaki amaç toplam seyahat maliyeti ve sensörlerden elde edilmiş mevcut doluluk bilgisi kullanılarak, toplanmayan çöp konteynerlerin taşmasından kaynaklanan beklenen ceza maliyetinden oluşan toplam maliyeti minimize etmektir. Sensörler aracılığı ile elde edilmiş doluluk bilgileri kullanılarak "bir sonraki toplama gününden önce konteynerin dolma olasılığı" hesaplanabilir. Önerilen modelde bu olasılık ve toplanmayan konteynerlerin taşması sonucu oluşan ceza maliyeti, hangi konteynerlerin o toplama gününde toplanması gerektiğine karar vermekte kullanılmaktadır. Gerçek hayatı daha iyi yansıtmak adına toplama için heterojen araç filosu kullanılmıştır. Bazı sokaklara günün sadece belli saatlerinde erişilebileceği göz önünde bulundurularak modelde zaman aralıkları kısıtları kullanılmıştır. Bunun yanı sıra, araçların her sokağa giremeyeceği düşünülerek araç-yol uyumu da modelde yer almaktadır. Model bir örnek problem için denenmiş ve makul sürede uygun sonuçlar elde edilerek doğrulanmıştır.

4. Electric Vehicle Express Charge Station Management Through Self-controlling Resource Allocation

Emre Anıl Kakillioğlu
Nilgun Fescioglu Unver (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)

The number of electric vehicles on the roads is continuously growing. Electric Vehicles Initiative (EVI) member countries target having 30% sales share for electric vehicles by the year 2030. It takes around 30 minutes to

charge an electric vehicle fully by a high speed charger. The length of this duration brings a "waiting in charging queue" problem. Using express charge management methods can shorten the waiting time for vehicles with shorter service time needs or VIP cards. Having a fixed number of express servers does not guarantee a shorter waiting time for express users and also introduces underutilized server problems. We propose a dynamic resource allocation method based on control theory, to keep the relative delay – the delay time ratio of the express and normal vehicles - at a pre-specified level. The proposed method uses a model of the charging station to predict the relative delay between classes on real time under dynamically changing conditions. Next, the method allocates the servers to different classes such that the deviation from the target relative delay is minimized. This management method enables the stations to exhibit a self-controlling behavior. The method is tested in simulation environment. Results show that the proposed method can effectively control the relative delay.

PE03

Perşembe | 14:45 - 16:15 | SALON 2

Optimizasyon

Oturum Başkanı : Ayşegül Altın Kayhan

1. Paralel Üç Boyutlu Yazıcı Çizelgeleme Problemi: Toplam Gecikme Ve Ağırlıklı Geciken İş Sayısının Minimizasyonu

Muti Yunso *(Balıkesir Üniversitesi)*
Ibrahim Kucukkoc *(Balıkesir Üniversitesi)*

Üç boyutlu yazıcılar bilgisayar ortamında tasarlanan modelin fiziksel gerçek nesnelere dönüştürülmesini sağlayan cihazlardır. Bu teknoloji aynı zamanda, geleneksel imalat yöntemleri ile elde edilemeyecek geometrileri de üretebilmektedir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, üç boyutlu yazıcıların çizelgelenmesi üzerine yapılan çalışmaların pek çoğunun iki temel varsayıma dayandığı görülmektedir. Birincisi, makinede tek parça işlenip tamamlandıktan sonra başka bir parça işleme alınır. Diğeri ise, her parçanın işlem süresi sabittir. Ancak gerçek hayatta bu iki varsayımın da geçersizliği bilinmektedir. Çünkü, üç boyutlu yazıcılar birden fazla parçanın aynı anda (yığın olarak) üretimini mümkün kılmaktadır. Bu yüzden de işlem süreleri bir fonksiyona dayalı olarak yığının içerisindeki parçaların yüksekliği ve toplam hacmine bağlı olarak dinamik bir şekilde hesaplanmaktadır. Bu çalışmada yükseklikleri ve platform büyüklükleri birbirinden farklı üç boyutlu yazıcıların çizelgelenmesine yönelik bir matematiksel model önerilmektedir. Farklı niteliklere (yükseklik, alan, hacim vb.) sahip parçaların, yığın olarak, farklı özelliklere (hız ve kapasite) sahip makinelere atanması söz konusudur. NP-zor yapıda olan bu problemin çözümü için tam sayılı programlama modeli önerilmiştir. Ayrıca problemin çözümü için bir metasezgisel algoritma önerilmektedir. Ele alınan performans ölçütleri toplam gecikme ve ağırlıklı geciken iş sayısıdır. Ayrıca bu çalışma parçaları platformun üzerine yerleştirme problemini de kapsamaktadır. Bu çalışma sonucunda elde edilen metodoloji, işletmeye gelen siparişlerin toplam gecikme ve ağırlıklı geciken iş sayısı kriterlerini minimize edecek şekilde çizelgelenmesi konusunda karar desteği sağlayacaktır.

2. Sosyal Ağlarda Yanlış Bilgi Yayılımının Enküçüklenmesi

Kübra Tanınmış *(Boğaziçi Üniversitesi)*
Necati Aras
İ. Kuban Altınel

Sosyal ağlarda etki enbüyükleme problemi, beklenen etkilenen kişi sayısını enbüyüklemek amacıyla yayılımı başlatacak bireylerin seçilmesi şeklinde tanımlanır. Bu problem, viral pazarlama dahil birçok uygulama alanının olması sebebiyle son yıllarda yazındaki epeyce çalışmanın konusu olmuş ve birçok bilinen yayılım modeli altında problemin NP-zor olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada ele aldığımız Yanlış Bilgi Yayılımı Enküçükleme Problemi ise, etki enbüyükleme probleminin rekabetçi bir türevidir. İki oyuncunun sırayla, bir Stackelberg oyunu biçiminde, karar aldığı problemde ilk oyuncunun (lider) amacı yanlış bilgi yayılımını enküçüklemek, ikincii oyuncunun (takipçi) amacı ise yayılımı enbüyüklemektir. Bu amaçlarla lider takipçinin yanıtını gözönünde bulundurarak h tane düğümü korur. Daha sonra takipçi, yayılımı başlatmak üzere korunmamış düğümlerden k tanesini seçer ve etki/bilgi etkilenecek başka bir düğüm kalmayana kadar, yaygın olarak kullanılan doğrusal eşik modeline göre yayılır. Bu yayılım modelinde herhangi bir anda bir düğüme etkin komşularından gelen oklar üzerindeki toplam ağırlık düğümün eşiğini geçiyorsa, o düğüm etkinleşir. Eşik değerlerindeki belirsizlik sebebiyle, bu problem rassal bir eniyileme problemidir ve senaryoları tanımlamak için literatürdeki etkin - kenar yönteminden yararlanarak bir iki-düzeyli rassal program olarak formülleştirilmiştir. Liderin problemi için bir açgözlü sezgisel ve bir mat-sezgisel olmak üzere iki algoritma önerilmiştir. Her iki algoritmada da takipçinin problemi iki aşamalı rassal problemler için kullanılan örneklem ortalaması yaklaştırma yöntemi ile çözülmüştür. Takipçinin probleminin zaman bakımından daha verimli çözülebilmesi için algoritmalarda en yeni etki enbüyükleme problemi yaklaşıklama yöntemlerinden birinden yararlanılmıştır. Test sonuçları, liderin problemi için önerilen iki yöntemin sonuçlarının yüz düğümden daha küçük ağlarda çözüm kalitesi ve zaman bakımından benzer olduklarını göstermektedir. Ağdaki düğüm sayısı veya korunacak düğüm sayısı arttıkça, açgözlü algoritma geride kalmaktadır.

3. Ayrışım Yöntemleri Kullanan Büyük Ölçekli Etki Enbüyükleme Problemlerini Çözme Teknikleri

Evren Güney *(Mef Üniversitesi)*

Etki Enbüyükleme Problemi (EEP) büyük bir sosyal ağ kullanıcıları içinden en etkin K tane kişiyi seçen, zor bir stokastik kombinatoryal eniyileme problemidir. Son yıllarda pek çok araştırmacının ilgisini çeken bu konuda çok sayıda etkin yöntem geliştirilmiştir. Ağ üzerinde etkinin akışı çeşitli ağ akış modelleri ile tasarlandığında, elde edilen problemin amaç fonksiyonunun alt-birimsel olduğu gözlemlenmiştir. Bu sebeple basit bir açgözlü algoritma ile (1-1/e) en kötü performans garantisine erişilmiştir. Ancak, aç gözlü algoritmanın büyük boyutlu problemlerde çok uzun çözüm süreleri gerektirmesi alternatif yöntem arayışlarına neden olmuştur. Son yıllarda geliştirilen yeni yöntemler genelde büyük boyutlu ağlarda kısa sürede iyi çözümler elde ederken (1-1/e) performans garantisini de korumaktadırlar. Ancak pek az sayıda çalışma problemin sadece en-iyi çözümüne odaklanmıştır. Bu çalışmada Benders ayrışımı ve Lagrange gevşetmesi yöntemleri kullanılarak EEP'yi optimal çözen ve ölçeklenebilen yöntemler geliştirilmiştir. Bu çerçevede Örneklem Ortalama Yaklaşıklaması ile orijinal probleme yakınsayan belirgin bir matematiksel model geliştirilmiştir. Daha sonra bu model üzerinde düğüm bazlı Lagrange gevşetmesi tekniği ve örneklem bazında Benders ayrışımı tekniği uygulanmıştır. İlgili

yöntemler bağımsız çağlayan ve doğrusal eşik modelleri varsayımı altında çeşitli boyutlardaki sosyal ağ veri setleri (Facebook, Enron, Gnutella, arXiv) üzerinde test edilmiştir. Bütün senaryolarda optimal çözüme ulaşılırken literatürdeki mevcut yöntemlere göre en az bir ölçek mertebesinde hızlanma sağlanmıştır.

4. Kablosuz Algılayıcı Ağlarda Belirsiz Veri Üretimi İçin Gürbüz En İyileme

Teslime Gürel (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)
Ayşegül Altın Kayhan

Kablosuz Algılayıcı Ağlar (KAA), son zamanlarda askeri uygulamalar, sağlık, jeolojik uygulamalar, endüstri, çevre, afet yönetimi, habitat gözlemi gibi farklı birçok alanda uygulanabilirlik özelliği sayesinde göz önünde olan bir teknolojidir. Her KAA otonom cihazlar olan çok sayıda algılayıcıdan oluşur. Amaç her bir algılayıcının bulunduğu ortamdan topladığı verilerin işlenmesi ve kolektif olarak değerlendirilmesi amacıyla Baz İstasyonu olarak adlandırılan merkeze iletilmesidir. Algılayıcıların sahip oldukları enerji kaynakları sınırlıdır ve sınır gözetimi, ormanlık alanlarda yangın takibi gibi çoğu uygulamada pillerin yenilenmeleri pratik olarak makul değildir. Bununla birlikte algılayıcıların dayanıklı olmaları ve bulundukları ortamları olabildiğince uzun bir süre algılamaları beklenmektedir. Bu beklentinin doğal bir sonucu olarak enerji kısıtı KAA planlama sürecinde ve kullanımında önemli bir kriter haline gelmektedir. Algılayıcıların sahip oldukları enerjiyi en verimli şekilde kullanmaları ve ağın performansının en iyilenmesi KAA'lardan elde edilen faydanın yüksek olması açısından önem arz etmektedir. Zorlu koşullarda gözetimsiz çalışmak zorunda kalan algılayıcıların performansları farklı çevresel koşullar ve teknik nedenler sonucunda birbirlerinden farklılık gösterebilmektedir. Biz bu çalışmada her bir algılayıcının birim zamanda ölçebileceği veri miktarının kesin olarak bilinemeyeceği öngörüsü altında gürbüz bir enerji verimli KAA tasarımı problemini ele almakta ve bu kapsamda olası üretim oranlarının çok yüzlü bir küme ile ifade edildiği durumu incelemekteyiz. Çalışmada öncelikle yarı sonsuz programlama modeli sunulacaktır. Daha sonra eşlenirlik kullanılarak sıkı bir formülasyon elde edilecektir. Yapılan test sonuçları değerlendirilerek dikkate alınan belirsizliğin KAA performansına dair farklı metriklere etkisi incelenecektir.

PE03

Perşembe | 14:45 - 16:15 | SALON 3

Endüstri 4.0

Oturum Başkanı : Ramazan Yaman

1. The Critical Success Factors For Manufacturing Execution Systems (mes) Adoption In Turkey Defense Industry: An Industrial Case Study

Hasan Yavuz (Roketsan)

The main objective of this study is to investigate the Critical Success Factors (CSFs) of Manufacturing Execution Systems (MES) adoption using the case of a Turkish defense industry firm with both a quantitative and a qualitative research design. After the critical factors that are used in the adoption and implementation assessment in different countries and sectors are determined in the literature, about one hundred questionnaires and five interviews are conducted at a defense industry firm. The thesis draws upon Information System (IS) success models and Enterprise Resource Planning (ERP) research models to develop and test a model of MES adoption to the extent of individual use effect and the individual work performance effect as dependent variables. The results of the analysis reveal that communication and business process reengineering are positively related to both dependent variables, while complexity of MES has a negative relationship with individual use effect. Top management/supervisor support and compatibility of software and hardware are positively associated with the adoption of MES. Moreover, qualitative analysis shows similar results, and thus increases the validity of the findings. The results indicate that more customization is needed and more attention should be paid during the MES implementation for better adoption. Keywords: Manufacturing execution system, Critical success factors, Defense industry

2. Akıllı Şehir Girişimlerinin Değerlendirilmesi İçin Bir Başarı Modeli Önerilmesi

Nurcan Alkış (Başkent Üniversitesi)
Murat Tahir Çaldağ (Başkent Üniversitesi)
Ebru Gökalp

Akıllı şehir vizyonu, iyileştirme amacıyla bir kentin tüm yönlerinin yönetimi, otomasyonu, optimizasyonu ve keşfi gerekliliğinden kaynaklanmaktadır. Şehirlerin ihtiyaçları artmaktadır ve vatandaşlar hükümetleri kaynakların etkin ve verimli kullanımı için yeni "daha akıllı" bir yol izlemeye zorlamaktadırlar. Akıllı şehir girişimleri Avrupa'da İngiltere, İtalya ve İspanya başta olmak üzere birçok farklı ülkede görülmektedir. Akıllı şehirler genel olarak bütün kaynakların verimli bir şekilde kullanılmasını hedefler. Ancak başarılı akıllı şehir projelerinin hayata geçirilmesi için, rehberlik sağlamak amacıyla akıllı şehir girişimleri için yapılandırılmış bir değerlendirme modeline ihtiyaç vardır. Bu çalışma kapsamında geçekleştirilen literatür taraması sonucunda, literatürde birçok çalışmanın akıllı şehirlerin değerlendirilmesine odaklandığı, ancak akıllı şehir girişimlerinin değerlendirilmesini araştıran sınırlı sayıda çalışma olduğu belirlenmiştir. Akıllı şehirler ile ilgili araştırmalarda yönetişim ve insan faktörleri araştırılırken, diğerler çalışmalarda ulaşım ve altyapıya odaklanılmıştır. Akıllı şehir girişimlerinin başarısını ekonomi ve çevre açısından farklı yönlerden değerlendirmek için çalışmalar olmasına rağmen, akıllı şehir girişimlerinin başarı faktörlerini tüm yönleriyle bütüncül bir bakış açısıyla tanımlamak için sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmüştür. Literatürdeki bu boşluğu gidermek için, bu çalışma akıllı şehir girişimlerini değerlendirmek için bütüncül bir başarı modeli önermektedir. Bu çalışma sonucunda, akıllı şehir girişimlerinin tüm yönlerini içeren sekiz boyutlu kritik başarı faktörü modeli önerilmiştir. Literatürden toplamda 74 başarı faktörü belirlenmiş ve bu faktörler, altyapı, ekonomi, çevre, yönetişim, hükümet/devlet, yönetim ve organizasyon, insan toplulukları ve teknoloji boyutları altında gruplanarak model sunulmuştur. Bu boyutlar akıllı şehir girişimlerinin farklı yönlerini temsil etmekte ve her boyutun altındaki faktörler başarılı akıllı şehir girişimlerinin başarısı için dikkate alınması gereken kritik noktaları vermektedir. Her faktör akıllı şehir girişimlerinin başarısını değerlendirmek için bir temel sunmaktadır. Gelecekte bu çalışmayı geliştirerek, her bir başarı faktörü için Anahtar Performans Göstergelerini (KPI) belirlemek ve önerilen modelin yararlılığını ve yeterliliğini doğrulamak için açıklayıcı bir vaka çalışması yapılması planlanmaktadır. Anahtar Kelimeler: Akıllı Şehir Girişimleri, Başarı modelleri, Başarı faktörleri

3. Açık Devlet Teknolojilerinin Ve Uygulamalarının Örgütler Tarafından Benimsenmesini Etkileyen Faktörlerin Analizi

Murat Tahir Çaldağ (Başkent Üniversitesi)

Ebru Gökalp
Nurcan Alkış (Başkent Üniversitesi)

Açık Devlet (Open government) daha şeffaf, güvenilir, katılımcı ve iş birliğine dayalı hükümeti ifade etmektedir. Açık devlete dayalı teknolojiler ve uygulamaların kullanıcılar tarafından kabul edilmesi ve benimsenmesi, açık devletin avantajlarını ortaya koymak için önemlidir. Açık Devlet uygulamaları ve bunların kabulü, demokrasiyi güçlendirmek ve devlet operasyonlarının etkinliğini ve verimliliğini arttırmak amacı ile hızlı bir şekilde yayılmaktadır. Açık Devletin kabulü araştırmaları incelendiğinde vatandaşlar/kullanıcılar açısı ile birçok çalışma olmasına rağmen örgütsel bakış açısı ile az sayıda araştırmanın yapıldığı gözlenmektedir. Bu çalışma, Açık Devletin kabulünü örgütsel bağlamda inceleyen bir literatür taraması sunmaktadır. Çalışmanın temel amacı Açık Devlete dayalı teknolojiler ve uygulamaların kabulü ve benimsenmesinin altındaki faktörleri tanımlamak ve Teknoloji-Örgüt-Çevre (Technology-Organization-Environment, TOE) çerçevesine dayalı bir teorik model önermektir. Literatürde teknoloji kabulünü açıklayan farklı modeller mevcuttur. Bu çalışmada, Teknoloji-Örgüt-Çevre çerçevesi, teorik temel olarak ele alınmıştır. Çünkü, bu model örgütsel teknoloji kabulünü açıklaması bakımından birçok teknolojik alanda kabul görmüştür. Araştırmada bu amaç doğrultusunda Açık Devlet hizmet sağlayıcılarına ürün ve hizmetlerine nasıl tasarlamaları gerektiği ile ilgili bir rehber sağlamaktır. Faktörler sistematik gözden geçirme prosedürü ile ulaşılan 6 farklı Açık Devlet kabulü çalışmasından elde edilmiştir. Sistematik tarama çalışmasının sonuçları, Göreceli Avantaj, Veri Yönetimi, Karmaşıklık, Örgütsel Hazırlık Bulunuşluk, Örgütsel Kültür, Örgütsel Boyut, Üst Yönetim Desteği, Dışsal Baskılar, Mevzuatlar ve Güven'in örgüt bağlamında Açık Devlet uygulamalarının benimsenmesini öngörmede etkili olan faktörler olduğunu göstermiştir. Sonuçların bir diğer vurgusu ise Açık Devlet kabulü araştırmalarında örgütsel bakış açısının yeteri kadar incelenmediği, gelecek çalışmalar için araştırma olanakları bulunduğunu öne sürmektedir. Anahtar Kelimeler: Açık Devlet, açık veri, Teknoloji-Örgüt-Çevre, TOE, teknoloji benimseme

4. Değişen Üniversiteler Ve Sektörler Yönüyle Endüstri Mühendisliği Ve Geleceği

Ramazan Yaman (İstanbul Gelişim Üniversitesi)

Değişimin her yönde takip edilemez hızda gerçekleşmesi, tüm alanları etkilediği gibi birçok alana bağlı ve kendine özgü yapısıyla değişimi içinde bulunduran endüstri mühendisliğini ve bu alanda eğitim veren yapıyı da önemli derecede etkilemektedir. Bu değişimin olumlu ve olumsuz yönleri vurgulanarak bakış açısı genişletilmeli ve buna endüstri mühendisliği perspektifi katılması bir gerekliliktir. Çalışmada öncelikle mevcut mühendislik ve endüstri mühendisliği yapıları değerlendirilmektedir. Devamında ise ülkemiz çapında ulaşılabilen kaynaklardan yararlanılarak endüstri mühendisliğinin değişik yönlerden avantaj ve dezavantajlarını gözden geçirilmektedir. Günümüz imkanları ve endüstri mühendisliği bölümleri ile yapılan endüstri mühendisliği eğitimi yazarların bakış açısıyla ortaya konmaktadır. Değişimin önemli adımları olarak dikkate alınan endüstri adımlarına kısa bakışı ile endüstri mühendisliğine ve endüstri mühendisliği eğitimine yansımaları bu çalışma için değerlendirilmektedir. İnsan yaşamının kalitesi, değişiminin ve buna endüstri mühendislerinin katkısı ve bundan etkilenmeleri birkaç yönüyle tartışılmaktadır. Ayrıca yaşamımızda yer alan kaynakların ve değişiminin dağılımı da yine yazarların bakış açısıyla sunulmaktadır. Bu kullanımının ve değişimin endüstri mühendislerine ve eğitimine yansıması da tartışma konularındandır. Çalışma da daha çok genel anlamda ülkemiz yapısında olan değişimin endüstri mühendisliği mezunlarını nasıl etkilediğini/etkileyeceğini ve bölümlerin bu değişime olan bakış açısını ve karşılarında olan kısıtlarını da dikkate alarak değerlendirmesini de dikkate alarak ve gelecekte endüstri mühendisleri nasıl bir yapıda yaşama katkı sağlayacaklar ve bu katkı sağlayabilecek yapının nasıl bir eğitime ihtiyaç duyduğu kritiği ile tamamlanmaktadır.

PE03

Perşembe | 14:45 - 16:15 | SALON 4

Envanter Yönetimi

Oturum Başkanı : Zeynep Suvak

1. Koordineli Fiyatlandırma Ve Envanter Kararları Problemi İçin Bir Kuadratik Karışık Tamsayılı Programlama Modeli Önerisi

M. Edib Gürkan (Karabük Üniversitesi)
Hüseyin Tunç

Envanter yönetimi, müşteri talebini karşılamak için gerekli olan en uygun sipariş zamanı ve miktarı kararlarının verilmesi ile ilgilenmektedir. Bu doğrultuda, söz konusu envanter kararlarının en düşük maliyete katlanılmak üzere optimum olarak belirlenmesine yönelik envanter yönetimi modellerinin geliştirilmesi birçok akademik çalışmanın odak noktası olmaktadır. Literatürde yer alan klasik envanter yönetimi modelleri, temel olarak, talep sürecinin karar verici tarafından kontrol edilemediği varsayımında bulunmakta ve arz sürecinin yönetimini konu almaktadır. Son zamanlarda, özellikle bilgi ve iletişim teknolojisinde meydana gelen gelişmelerle birlikte fiyatlandırma stratejileri, talep sürecinin yönlendirilmesinde oldukça etkin bir yöntem olarak görülmektedir. Bununla beraber, talep ve arz süreci üzerine olan etkileri sebebiyle fiyatlandırma ve envanter kararlarını birbirlerinden bağımsız olarak ele almak işletmelerin genel hedefi olan maksimum karın elde edilmesi önünde büyük bir engel teşkil etmektedir. Bu kapsamda, toplam karı optimize etmek üzere, fiyatlandırma ve envanter kararlarını koordineli olarak ele alan birçok akademik çalışma literatürde kendisine yer bulmaktadır. Koordineli fiyatlandırma ve envanter problemi için, stokastik talep ve sabit sipariş maliyeti varsayımı altında, optimal politikanın (s,S) envanter politikası tabanlı bir fiyatlandırma politikası olduğu görülmektedir. İlgili politika (s,S,p) politikası olarak adlandırılmaktadır ve dinamik programlama formülasyonu ile modellenmektedir. Bu sebeple, probleme ilişkin karar sayısının arttırılması ile durum uzayı büyümekte olduğundan problemin çözümü güç hale gelmektedir. Bir diğer yandan, (s,S,p) politikası envanter yöneticilerine, planlama ufku başında net bir tedarik planı sunmamaktadır. Bu durum, tedarik planının zaman içerisinde yeniden düzenlenmesi ihtimalini beraberinde getirmekte ve gerçek hayat uygulamalarında söz konusu politikanın optimal olma özelliğini kaybetmesi sonucunu doğurabilmektedir. Bu sebeplerden yola çıkarak, bu çalışmada, (s,S,p) politikasına alternatif oluşturmak üzere bir koordineli fiyatlandırma ve envanter politikası önerilmektedir. Önerilen politika, (R,S) politikasını temel almaktadır ve (R,S,p) politikası olarak isimlendirilmektedir. Bu politikaya göre, toplam beklenen karı maksimize eden optimal sipariş yükseltme düzeyleri, tedarik aralıkları ve fiyatlar planlama ufku henüz başlamadan belirlenebilmektedir. Politikaya ilişkin optimal parametrelerin elde edilmesi için ilgili problem kuadratik karışık tamsayılı programlama formülasyonu kullanılarak modellenmektedir. Bununla beraber, bu çalışmada önerilen politikanın (s,S,p) politikası karşısındaki performansı nümerik bir

çalışma ile sınanmaktadır. Nümerik çalışmadan elde edilen sonuçlar göstermektedir ki, (R,S,p) politikası kar performansı açısından (s,S,p) politikasına güçlü bir alternatif oluşturmaktadır.

2. Combined Forecasts For Stock Keeping Units With Intermittent Demand Pattern

Gizem Halil (İzmir Ekonomi Üniversitesi)
Aysun Kapucugil İkiz

Many institutions hold stock keeping units (SKU) as product codes to identify stock on hand, and managing inventory with the SKUs is crucial for all industries since they provide a competitive advantage. These SKUs have strategic importance for operations and their absence may affect the processes directly in a way that causes lost revenues, the dissatisfaction of the customers and high costs. Also, holding excess inventory causes high costs and obsolescence. In order to avoid institutions from these problems, accurate forecasting is required for SKUs which have different demand patterns. Even though most SKUs are fast movers and have regular demand pattern, some have irregular and intermittent demand (ID) pattern. In the ID pattern, there are many periods with zero demand with infrequent demand arrivals. When a demand occurs, the size is highly variable changing from thousands of units per month to a few per year. ID occurs in industries like defense, manufacturing, aviation, automotive as well in health supply. The irregularity of the demand patterns causes traditional forecasting methods to perform poorly on ID. Thus, forecasting is a challenging task for institutions which have SKUs with such patterns. One of the mostly used forecasting methods, single exponential smoothing (SES), found to be biased in ID forecasting case, which results in high replenishment and excessive stock levels. In order to get both accurate and unbiased forecasts, several methods for ID have been proposed in the literature. The seminal method, "Croston's method (CR)", estimates demand size and the interval between non-zero demands separately. The final estimation is calculated by averaging the separate estimates. After CR, many modifications on it such as Syntetos-Boylan Approximation (SBA), Teunter-Syntetos-Babai (TSB), Levén and Segerstedt modification and new methods such as Artificial Neural Networks and Bootstrapping are proposed. Apart from the statistical methods, demand forecasts can also be generated by using judgmental methods. These methods are generally based on expert opinions and can be used especially when the historical data is absent, there are significant changes in the environment, or the time series are highly variable. In practice, companies frequently use judgment in forecasting. This study suggests a model that combines statistical forecasts with judgmental forecasts in order to achieve a higher level of accuracy. In the study, the SKUs are categorized according to their demand patterns. From the statistical forecasting models which are proposed in literature especially good for ID patterns, SES, CR and SBA methods are applied and their accuracies are evaluated. The best performing one is then chosen and applied to all SKUs. Judgmental forecasts are also generated for these SKUs with experts and they are combined with the forecasts of best performing statistical model by using weighted averages. Final conclusions are made based on the improvement in accuracy measures. The study demonstrates this proposed model on a real dataset having SKUs with irregular demand pattern.

3. Geri Dönüşlü Stokastik Ekonomik Parti Büyüklüğü Problemi İçin Sezgisel Bir Algoritma Önerisi

Ceren Dirik (Kırıkkale Üniversitesi)
Hüseyin Tunç

Tüketim hızındaki artış nedeniyle ortaya çıkan atıklar, azalan doğal kaynaklar, çevrenin korunması amacıyla gerçekleştirilen yasal düzenlemeler ve ürünlerin geri kazanımı konusunda şiddetlenen sosyal baskılar neticesinde yeniden üretim kavramı geleneksel üretim sistemine bir alternatif olarak ortaya çıkmış ve hem yöneticilerin hem de araştırmacıların oldukça dikkatini çeken bir konu haline gelmiştir. Küresel rekabet ortamında, hızla değişen müşteri taleplerine ve satın alma alışkanlıklarına çevreye duyarlı kurum imajını da koruyarak cevap verilme arzusu üreticileri, üretim süreçlerini yeniden tasarlama konusunda teşvik etmiştir. Bu doğrultuda kullanılmış ürünleri tüketicilerden geri alan üreticiler, bu ürünleri bir dizi işlemden (sökme, temizleme, test etme, parça değiştirme, tamir etme, yeniden montaj) geçirilerek yeni üretilen ürünler ile özdeş bir hale getirmekte ve bunu yaparken geleneksel üretime kıyasla daha az enerji ve hammadde kullanarak, daha düşük karbon salınımında bulunmaktadır. Yeniden üretim günümüzde, otomobil parçaları üretiminden elektronik sektörüne; tekstil sanayinden havacılık endüstrisine kadar geniş bir yelpazede kabul edilen bir teknoloji haline gelmiş ve sektör liderlerinin de arasında bulunduğu birçok firma üretim tesislerini yeniden üretim sürecini de kapsayacak şekilde düzenlemiştir. Sadece tüketiciden dönen ürünlerin yeniden üretilmesi ile toplam talebin karşılanması pek mümkün olmayacağı için firmalar geleneksel üretim ile yeniden üretim süreçlerini eşanlı yürütmekte ve bu da etkin ve koordineli bir envanter kontrol sisteminin uygulanmasını zorunlu kılmaktadır. Buna göre ürünlerin üreticiden tüketiciye doğru ilerlediği üretim süreçleriyle sınırlı olan klasik envanter kontrol sistemlerinin, ürünlerin tüketiciden üreticiye doğru ilerlemesini de kapsayacak şekilde genişletilmesi gerekir. Geleneksel envanter kontrol yöntemlerinden ekonomik parti büyüklüğü probleminin, yeniden üretim sistemlerine uyarlaması olan geri dönüşlü ekonomik parti büyüklüğü problemi (GD-EPBP) NP-zor karmaşıklık düzeyine sahiptir. Ayrıca GD-EPBP'deki en büyük sınırlama müşteri taleplerinin ve üreticilere geri dönen ürünlerin deterministik yapıda olduğunun yani kesin olarak bilindiğinin varsayılmasıdır. Bu varsayım gerçek hayat problemlerinde talep ve geri dönen ürün miktarı ve zamanlamasındaki belirsizliği açıkça göz ardı etmekte ve modellerin uygulanabilirliğini kısıtlamaktadır. Bu çalışmada ise söz konusu kısıtlamayı ortadan kaldırabilmek amacıyla talebin ve dönen ürünlerin durağan olmayan stokastik bir yapıda olduğu varsayılarak geri dönüşlü stokastik ekonomik parti büyüklüğü problemi (GD-SEPBP) ele alınmıştır. Envanter yönetiminde sıklıkla kullanılan ve periyot başına en düşük maliyet temeline dayanan Silver-Meal sezgisel algoritması yeniden üretim sistemlerine uyarlanmak suretiyle yeni bir algoritma geliştirilmiştir. Hesapsal verimliliği yüksek olan polinom zamanlı bu algoritma ile ne zaman ve ne miktarda üretim ve/veya yeniden üretim yapılacağı kararlarını belirleyen envanter politikası; (i) üretim ve yeniden üretim sabit kurulum maliyetleri, (ii) kullanılabilir ve dönen ürünleri elde bulundurma ve (iii) elde bulundurmama (penaltı/ceza) maliyetlerinden oluşan toplam beklenen maliyeti minimize edecek şekilde tasarlanmıştır. Geliştirilen algoritmanın işlevselliği geniş bir veri seti üzerinde çalışılarak test edilmiş ve önerilen sezgiselin deterministik varsayımlı diğer sezgisellere kıyasla daha yüksek bir performans sergilediği ortaya konulmuştur.

4. Otomotiv Yedek Parça Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir Firmada Envanter Yönetimi Uygulaması

Nihan Kaloğlu
A. Serdar Taşan (Dokuz Eylül Üniversitesi)

Günümüz üretim firmaları, içinde bulundukları pazarda uzun süre var olabilmek ve karlılıklarını arttırmak için satış sonrası yedek parça hizmetlerine oldukça önem vermektedirler. Bu durum ayrı bir işkolunu oluşturmakla beraber, yedek parça yönetiminde özelleşmiş satış sonrası hizmetleri sunan firmalar ve distribütörlükler kurulmuştur. Rekabetin gerisinde kalmamak ve karlılıklarını devam ettirebilmek için, firmaların müşteri talebini istenilen zamanda ve miktarda karşılaması, envanter maliyetlerini en küçüklemesi gerekmektedir. Bu sebeple envan-

ter problemlerini doğru tanımlamak ve çözmek oldukça önem arz etmektedir. Bu çalışmada da otomotiv yedek parça sanayisinde faaliyet gösteren bir firmanın envanter yönetim sistemi ele alınıp, bir optimizasyon çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada; ürün çeşitliliği bulunan ve aynı ürünün birden fazla tedarikçiden alınabildiği bir tedarik zinciri bulunmaktadır. Tek bir ürün bu ürünü aynı özelikte üretebilen birden fazla tedarikçiden temin edilebilmektedir. Ancak sipariş verme maliyeti, ürünün satın alma maliyeti gibi temel maliyet unsurları birbirlerinden farklıdır. Ayrıca, her bir tedarikçinin teslim süresi farklı olup, bazı tedarikçilerde kapasite kısıtlı olmasına karşın bazı tedarikçilerde ise minimum sipariş miktarları mevcuttur. Planlama dönemi için talebin belli olduğu bu çalışmada, çoklu periyoda yayılan müşteri talebini zamanında ve tam olarak karşılamak için bir matematiksel model önerilmiştir. Çalışmanın sonucunda; hangi ürünün, hangi tedarikçiden, hangi dönemde, ne kadar sipariş edilmesi gerektiğine karar verilmekte ve bunu satın alma sipariş verme ve envanter elde tutma maliyetlerinin toplamını en küçüklemek amacıyla yapmaktadır. Önerilen matematiksel model gerçek hayat probleminden elde edilmiş verilerle çözülmüş ve sonuçları değerlendirilmiştir.

PE03

Perşembe | 14:45 - 16:15 | SALON 5

Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme

Oturum Başkanı : Onur Önay

1. Çok Kriterli Karar Verme Modellerinin Sağlık Hizmetlerindeki Uygulamaları: Literatür Taraması

Aslı Özmen (Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

Sağlık hizmetleri insan odaklı, bütçeden yüksek pay alan, teknoloji yoğun bir sektör olması sebebiyle birbiriyle çelişen kritik karar süreçleri içermektedir. İnsan sağlığı, yüksek maliyetler karar sürecinde bilimsel süreçlerin kullanımına gereksinimi arttırmaktadır. Bu araştırma çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinin sağlık hizmetlerinde gerçek hayattaki kullanımlarına ilişkin ana konuların belirlenmesine yöneliktir. Hangi yöntemlerin sıklıkla tercih edildiği, bu yöntemlerin birlikte kullanımının nasıl olduğu, yöntemlere ilişkin uygulama eğilimlerinin gelişimi araştırılmıştır. Araştırma yöntemi dizin terimleri özelinde elektronik veri tabanları kullanılarak, herhangi bir zaman kısıtlaması olmaksızın, bilimsel makalelerin ve bildirilerin taranması ile gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda taranan veri tabanları Türkçe ve İngilizce dilinde 2 ayrı kategoride olmak üzere belirlenmiştir. Tarama sürecinde Web of Science, Emerging Sources Citation Index, World Cat, Ebcohost, Google Scholar, Scopus, Science Direct, Taylor&Francis, Emerald, Tr Dizin, Dergi Park, Asos İndeks ve Google Akademik kullanılmıştır. Araştırmada seçilen dizin terimleri ÇKKV, Çok Kriterli Karar Verme, Sağlık Hizmetleri, Sağlık, Yaşlı Bakımı, Kamu Sağlığı, Teletıp, MCDM, Multi Criteria Decision Making, Multi Attribute Decision Making, MCDA, Outranking Methods, Multi Criteria Decision, Multi Criteria Analysis, Multiple Criteria Decision, Healtcare, Health, Elderly Care, Public Health, Telemedicine ile sınırlandırılmıştır. Yıllar itibariyle sağlık hizmetlerinde ÇKKV yöntemlerinin günümüze yaklaştığımızda artan oranda tercih edildiği gözlenmiştir. Araştırma sonuçları bilimsel içeriklerin yayınlandığı veri tabanı, yayın sayısı, dergi kategorileri, yayınlanan dil, yayın yılı, yazarların ülkesine, ana faaliyet konusuna, kullanılan model sınıflamalarına, kriter ağırlıklarının belirlenmesi süreçlerine ilişkin bulguları içermektedir. Ayrıca bu alanda yapılacak yeni araştırma fırsatları ve önerileri için kapsamlı bir kaynak niteliği taşımaktadır.

2. Otuz Avrupa Ülkesi Ve Türkiye'De Tütün Ürünleri Kullanımının Multımoora Yöntemi İle Değerlendirilmesi

Onur Önay (İstanbul Üniversitesi)

Tütün ve tütün ürünleri kullanımının; çeşitli hastalıklara neden olduğu, bunun da ötesinde her yıl çok sayıda insanın ölümüne yol açtığı bilinmektedir. Bu ürünlerin kullanımı bireylerin yaşam kalitelerini azaltırken ekonomik maliyeti nedeniyle de maddi kayba yol açmaktadır. Ayrıca tütün ve tütün ürünleri kullanımının neden olduğu hastalıklara yakalanıp sağlığı bozulan bireyler sevdiklerini de üzerek manevi acılar yaşatmaktadır. Bu ürünleri kullanan insanlar kendi sağlıklarının yanında çevresinde olan insanlarında pasif içicilik vasıtasıyla zarar görmelerine neden olmaktadır. Sağlık açısından taşıdığı riskler sadece kullanan bireyleri değil etraflarındaki insanların da sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir. Tütün ve tütün ürünlerinin neden olduğu hastalıkların tedavileri için sağlık harcamalarının doğurduğu ek maliyetler de ülke ekonomisine zarar vermektedir. Ülkemizde; Sağlık Bakanlığı, Yeşilay vb. halk sağlığıyla ilgilenen çeşitli kurum ve kuruluşlar aracılığıyla gerçekleştirilen kampanyalar, tütün ve tütün ürünü kullanmayan insanların hiç başlamamalarını, kullanan insanların ise bırakmalarını teşvik etmektedir. Medya organlarında bu konuda kamuyu bilgilendirmek amacıyla çeşitli yayınlar gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada; yirmi sekiz Avrupa Birliği (AB) üyesi ülke ile Norveç, İzlanda ve Türkiye'nin bulunduğu otuz bir ülkenin tütün ürünleri kullanımları açısından değerlendirilmeleri amaçlanmıştır. Ülkelerin değerlendirilmesi işlemi için MULTIMOORA Yöntemi kullanılmıştır. MULTIMOORA Yöntemi; MOORA Yöntemini oluşturan iki yöntem olan Oran Sistemi (Ratio System) ve Referans Noktası Yaklaşımı (Reference Point Approach) ile Tam Çarpım Formundan (Full Multiplicative Form) oluşmaktadır. Bu yöntemlerin sonucunda elde edilen üç sıralamanın baskınlıklarına bakılarak oluşturulan sıralama ile MULTIMOORA Yöntemi tamamlanmış olur. Ülkelerin 2014 yılına ait; "Cinsiyet, Yaş ve Eğitim Düzeyine Göre Tütün Ürünlerinin Kullanılması", "Cinsiyet, Yaş ve Doğum Ülkesine Göre Tütün Ürünlerinin Kullanılması", "Cinsiyet, Yaş ve Vatandaş Olunan Ülkeye Göre Tütün Ürünlerinin Kullanılması" başlıkları altında bulunan; "İçmeyen", "Günlük Olarak İçen", "Ara Sıra İçen" olacak şekilde alt gruplarına ait veriler ile "Cinsiyet, Yaş, Eğitim Düzeyine göre İç Mekanda Tütün Dumanına Günlük Maruz Kalma" başlığı altında toplanan; "1 Saatten Az", "1saat veya Üzeri" ve "Hiçbir Zaman" başlığı altındaki veriler kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda ülkemizin ve diğer otuz Avrupa ülkesinin değerlendirildiği bir sıralama elde edilmiştir. Türkiye'nin diğer ülkelere göre bu sıralamada nerede olduğuna bakılarak, daha üstte yer alan ülkelerin ulaştıkları seviyeler için, o ülkelerin tütün ve tütün ürünleri kullanımı üzerine uyguladıkları kurallar incelenip Türkiye'de de uygulanabilecek kural güncellemeleri yapılabilir. Anahtar Kelimeler: Çok Amaçlı Karar Verme, MULTIMOORA, Tütün ve Tütün Mamülleri Tüketimi

3. En İyi- En Kötü Metodu (Best-Worst Method) İle Lisans Mezuniyet Projelerinin Değerlendirilmesi

Abdurrahman Yıldız (Dumlupınar Üniversitesi)

Aykut Arapoğlu (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)

Mezuniyet Projeleri, lisans öğrencilerinin derslerde edindikleri teorik bilgileri, iş ortamında veya gerçek hayat problemlerinin çözümünde kullanabilmelerini amaçlayan, çoğunlukla 1-2 dönem gibi kısıtlı zamanda tamamlanması gereken ve kapsamlı içeriğe sahip tasarım çalışmalarıdır. Ancak bu çalışmalar proje grupları halinde farklı sektörlerde, farklı işletmelerde yapıldıklarından ve farklı kapsamlara sahip olabildiklerinden, bu projelerin değerlendirilmesi ve sonrasında hak edilen / uygun değerlendirme puanına dönüştürülmeleri için birçok kriter açısından değerlendirilmeleri gerekir. Bu bakış açısıyla, proje değerlendirme süreci bir Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) problemi olarak ele alınabilir. ÇKKV Problemi, sayılabilir nitelikteki alternatifler arasından en iyisinin belirlenmesi veya alternatiflerin sıralanması problemi olarak tanımlanabilir. Bu problemlere çözüm bulabilmek amacıyla geliştirilmiş çok sayıda yöntem bulunmaktadır. Bu çalışmada, en çok kullanılan ÇKKV yöntemlerinden AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci), ANP (Analitik Serim Süreci), TOPSIS vb. dışında 2015 yılında Rezaei tarafından ortaya konulan "En İyi-En Kötü Metodu"nun performansı incelenmiştir. Bu yöntemin özelliği bazı diğer Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerine göre (örneğin AHP) daha az karşılaştırma verisi gerektirmesi, daha tutarlı ve güvenilir sonuçlar üretebilmesidir. Yöntem, en önemli ve en az önemli kriterlerin belirlenmesi, bu kriterlerin diğer kriterler ile ikili karşılaştırılması temel adımlarını içerir. Bu temel adımlar, ikili karşılaştırma sayısını oldukça azaltan bir yaklaşımı ortaya koymaktadır. Bu çalışmada lisans düzeyindeki mezuniyet projelerinin, En İyi-En Kötü Metodu ile değerlendirilmesi, değerlendirme sonucu elde edilen sonuçların ve sıralamanın, not değerine dönüştürülmesi gerçekleştirilmiştir.

4. Malzeme Taşıma Ekipmanı Seçiminde Ahp Ve Utastar Yaklaşımı

Zeynep Dur (Hacettepe Üniversitesi)
Güldal Güleryüz (Hacettepe Üniversitesi)

Malzeme Taşıma Sistemi doğru miktardaki malzemenin doğru zamanda ve minimum maliyet ile istenilen lokasyona teslim edilmesi amacıyla oluşturulan; malzemelerin bir yerden başka bir yere taşınması, depolanması gibi süreçleri içeren bir sistemdir. Malzeme taşıma sistemlerinin en önemli ve ana ögesi malzeme taşıma ekipmanlarıdır. Malzeme taşıma sisteminin yeniden düzenlenmesinin ana problem olduğu bir firmada doğru ekipman seçimi de en önemli alt problemlerden biridir. Birçok firma malzeme taşıma ekipmanı seçimine önem vermekte ve süreçleri için en uygun ekipmanları kullanmayı hedeflemektedir. Uygun taşıma ekipmanı, malzemelerin üretim hatlarına taşınması sırasındaki verimliliği artırır. Uygun olmayan ekipman kullanıldığında ise, üretimdeki bekleme zamanları, hata oranları artar. Bu çalışmada, proje bazlı çalışan bir firmanın malzeme taşıma sistemi yeniden değerlendirilerek, malzeme taşıma ekipmanı seçimi yapılacaktır. Çalışmada malzeme taşıma ekipmanı olarak, firma tarafından belirlenmiş bir iş sahasında kullanılacak olan mobil vinç ele alınmaktadır. Literatüre bakıldığında malzeme taşıma ekipmanı seçiminde çok kriterli karar verme metotları, bilgi destekli sistemler, analitik metotlar veya bunların kombinasyonlarının kullanıldığı görülür. Bu çalışmada ekipman seçiminde çok kriterli karar verme problemi yöntemlerinden olan ve puanlama modeli olarak bilenen AHP yönteminden ve toplanabilir fayda fonksiyonlarının kullanıldığı UTASTAR yönteminden yararlanılmaktadır. Potansiyel alternatifler ve seçim kriterleri karar vericiler ile görüşülerek, karar vericilerin düşüncelerine ve önceliklerine göre belirlenmiştir. UTASTAR yöntemi için, karar vericinin belirlediği tercih sıralaması ile AHP yönteminden elde edilecek sıralama sonuçları karşılaştırılarak, benzerlik ve farklılıklar incelenmiştir. Karar vericilerden alınan geri bildirim sonucunda, seçilen yöntem belirlenerek, ekipman seçimi yapılmıştır.

PE03

Perşembe | 14:45 - 16:15 | SALON 6

Risk Analizi

Oturum Başkanı : Özlem Testik

1. Risk Assessment For Musculoskeletal Disorders In An International Manufacturing Firm By Rapid Entire Body Assessment Method

Yeşim Hazırbulan (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Hasan Selim

Occupational diseases and disorders are among major common problems in society. Today, work-related Musculoskeletal Disorders (MSDs) are important health problems and represent the majority of occupational pathologies. MSDs result in work restrictions, decrease in quantity and quality of work, productivity, quality of life, and increase in loss of working time, wage compensations and medical expenses. Uncomfortable working postures cause MSDs by increasing biomechanical overload in the different body regions, and consequently increase work accidents. Therefore, analysis of the postural attitudes of the employees during the interaction with working environment is crucial in prevention of ergonomic risks caused by biomechanical overload. This study aims to examine the risk factors of MSDs associated with different work postures of the employees in an international manufacturing firm by using ergonomic evaluation criteria. To this aim, the risky production divisions of the firm are determined by a survey firstly. Then, risk levels of the tasks for the selected production divisions are measured by using The Rapid Entire Body Assessment (REBA) method, which is a common ergonomic tool used to facilitate the measurement and evaluation of whole-body postural risks associated with job tasks. The analysis reveal that some employees adopted unfavorable working postures making them susceptible to moderate to high risk of future musculoskeletal disorders. The actions to be taken towards proper working are suggested to the management of the firm.

2. Bulanık Fmea Yöntemi İle Laboratuvarlarda Risk Değerlendirmesi

Ezgi Tok (Hacettepe Üniversitesi)
Özlem Testik (Hacettepe Üniversitesi)

Deney ve kalibrasyon laboratuvarlarının yeterliliği için genel gereklilikleri içeren ISO/IEC 17025 Standardı laboratuvarın güvenilir sonuçlar elde etme kapasitesini ortaya koymaktadır. Uluslararası bir kaynak olan ISO/IEC 17025 Standardı, içeriğindeki gerekliliklerin değişen piyasa koşulları ve teknolojiye uyum sağlayabilmesi amacıyla ve ISO 9001 Standardının son sürümü dikkate alınarak 2017 yılında revize edilmiştir. Standardın güncel versiyonunda "Önleyici Faaliyet" yerine "Risk Temelli Düşünce/Proaktif Yaklaşım" benimsenmektedir. Risk değerlendirmesi laboratuvarlar için yeni bir yaklaşım olmamakla birlikte ISO/IEC 17025 standardının yeni versiyonunda risk temelli düşünme yaklaşımı özellikle teşvik edilmektedir. Standart, içerisinde risk ve fırsatların "ele alınmasına" atıfta bulunmaktadır. Ele alma seçenekleri de, tehditleri tanıma ve kaçınma, fırsat kovalarken risk alma, risk kaynağını ortadan kaldırma, gerçekleşme ihtimali veya sonuçları değiştirme, riski paylaşma veya

bilgiye dayalı karar, riski olduğu gibi bırakma olarak ifade edilmektedir. Laboratuvarın bu seçeneklerden birine karar verebilmesi adına risk değerlendirmesi yapması beklenmektedir. Risk değerlendirmesi ise; risklerin belirlenmesi, risk analizi gerçekleştirilmesi ve risk değerlemesinin toplam süreci olarak tanımlanmaktadır. Risk analizinde kullanacağı metodoloji kararı laboratuvara bırakılmaktadır. Hata Türü ve Etkileri Analizi-FMEA (Failure Mode and Affect Analysis) yöntemi de tercih edilebilecek risk analizi yöntemlerinden biri olarak değerlendirilmektedir. FMEA Yönteminde; hata türleri tespit edilerek bu hata türlerinin olasılık, şiddet ve saptanabilirlik değerlerinin çarpımı ile Risk Öncelik Katsayısı elde edilmektedir. Bu çalışmada gerçek verilerden yola çıkılarak laboratuvarlarda risk teşkil eden hata türleri için FMEA Yöntemi ile bir risk analizi gerçekleştirilecek ve muhtemel riskli hususlar analiz edilerek laboratuvarlar için risk oluşturabilecek alanlar tespit edilip önceliklendirilecektir. FMEA Yönteminde, uzmanlardan alınan görüşlerin sübjektif olması nedeniyle bulanık mantık yaklaşımı uygulanarak bulanık FMEA modeli önerilmiştir. Bu yaklaşımla elde edilen sonuçlar klasik FMEA risk analizi sonuçları ile karşılaştırılacak, birbiri ile uyumu ve sapması değerlendirilecektir. Elde edilen sonucun gerçek sonucu ne ölçüde temsil ettiği gözlemlenebilecektir.

3. Proses Yetkinlik İndeksi İle Hava Kirliliğinin Nox Ve Co Açısından Belirlenmesi

Cansu Dağsuyu *(Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi)*
Gizem Gül Koç *(Çukurova Üniversitesi)*
Şeyda Taşkınırmak
Ali Kokangül

Hava kirliliği, sağlık açısından en önemli tehditlerdendir. Havada bulunan kirletici maddeler başta akciğer kanseri olmak üzere pek çok sağlık sorununa neden olabilmektedir. Hava kirliliği volkanik patlama, orman yangını, Kükürtdioksit, partikül maddeler, azotoksit, karbonmonoksit gibi kirletici maddelerin okyanuslardan buharlaşması gibi doğal kaynaklardan oluşabildiği gibi yapay kaynaklar da hava kirliliğinin oluşmasında büyük rol oynamaktadır. Trafik, ısınma ve sanayi kaynaklı faaliyetler hava kirliliğine neden olan başlıca yapay kaynakları oluşturmaktadır. Arabaların egzoz borularında çıkan karbonmonoksit ve azotoksit gaz; soba ve kaloriferlerden çıkan ve havaya karışan karbonmonoksit, kükürtdioksit ve partikül maddeler; ve fabrikalarda oluşan zehirli gazlar hava kirliliğini artırmaktadır. Bu durum hava kirliliğinin araç sayısı, nüfus ve sanayileşme gibi parametrelere bağlı olduğunu göstermektedir. Bölgeler ve şehirler arasında bu parametreler değişken olduğu için hava kirliliğinin de bölgeler ve şehirler arasında değişken olması doğal bir sonuçtur. hava kirliliğine neden olan tüm sebeplerin ortak içeriğini oluşturan azot oksitler (NOx) ve karbon monoksit (CO) değerleri Ülkemizde hava kalitesi izleme istasyonları ile şehir bazında ölçülmektedir. Ölçüm değerlerine göre şehirlerin NOX ve CO bazında hava kalite oranları değerlendirilmektedir. AB ve ülkemiz standartları ile belirlenen sınır değerlerin (spesifikasyonlar) aşılması durumunda ölçüm istasyonunun hava kalitesi düşük olarak değerlendirilmekte ve skala ile yorumlanmaktadır. Bu skalada sınır değerlerin aşılması durumunda sınır değeri aşma miktarı göz ardı edilmektedir. Bu çalışmada kalite değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan proses yetkinlik (Cp) değeri her bir istasyon için hesaplanarak entegre bir yaklaşım oluşturulmuştur. Böylece NOx ve CO gazları açısından hava kalite değerlendirilmesinde ölçüm istasyonlarının gerçekleşen değerleri de dikkate alınarak ölçüm istasyonlarının birbiri ile karşılaştırılması ve en kritik ölçüm istasyonunun belirlenmesi sağlanmıştır.

4. Deprem Durumu Acil Sağlık Yönetimi İçin Optimizasyon Ve Simülasyon Tabanlı Bir Model Önerisi

Ozlem Kanga
Nezir Aydin
Muhammet Gül
Erkan Celik *(Munzur Üniversitesi)*
Murat M. Gunal
Alev Taskin Gumus
Ali Fuat Guneri

Sağlık sektörünün en önemli ayağını oluşturan hastanelerde karmaşık, bağımsız ve birbiri ile ilişkili birimler vardır. Bu birimlerin başında yılın 365 günü 24 saat, acil bakım gerektiren hastalar için kesintisiz hizmet veren acil servisler (AS) bulunmaktadır. Hasta talebinin olağan dışı gerçekleştiği durumlardan biri doğal afetlerdir. Bu afetlerin başında gelen depremler, önemli travmatik yaralanmaları olan depremzedeler ortaya çıkarır. Bu açıdan acil servislerin ve hastanelerin acil müdahale kabiliyetleri sorgulanmaktadır. Afet sonrası acil sağlık sisteminde çeşitli yaralı noktalarına hizmet verecek sahra acil servislerinin (SAS) yerlerinin belirlenmesi de önemli bir problem olarak kabul edilmektedir. Acil hastaların tedavi görebileceği hastanelere en kısa sürede ulaştırılması, afet sonrası kayıp oranını en aza indirgeyerek afet sonrası sağlık ağının performansını arttırmaktadır. Mevcut hastane kapasitelerinin yaralılara hizmet durumunda yetersiz kaldığı koşullarda, SAS'ların tesis edilmesi önem taşımaktadır. Acil müdahale süresi, hastane ve yaralı arasındaki mesafeye önemli ölçüde bağlıdır. Afet sonrası SAS'ların yerlerini belirleme problemi tesislerin nerelere konumlandırılacağının ve hangi sayıda yaralıya ne kadar sürede ulaşılacağının cevabını verir. Bu çalışma, İstanbul şehrinin muhtemel bir deprem sonrasında acil sağlık hizmetlerinin daha etkin sağlanabilmesi için geliştirilmiştir. Çalışmada İstanbul'un Fatih ilçesi pilot bölge olarak seçilmiştir. Çalışmanın sonuçları, tüm İstanbul şehri için veya depremden daha fazla etkileneceği değerlendirilen bölgeleri için yapılacak çalışmalara ışık tutabilecek niteliktedir. Çalışmanın temelinde iki model yer almaktadır. Birinci model bir matematiksel optimizasyon modeli olup hastane acil servislerinin ve geçici olarak kurulması tavsiye edilen SAS'ların coğrafi lokasyonlarını bulmaya yönelik bir modeldir. Bu model deprem durumunda yaralı sayısı tahminini girdi olarak almakta, ayrıca hastane kapasitelerini de değerlendirerek ambulansların en hızlı şekilde AS veya SAS'lara hastaları ulaştırabilecekleri yerleri bulabilmektedir. Muhtemel depremin ilk saatlerinden itibaren hızlı bir hasta akımı dalgası oluşacak ve bu dalga hızlı bir şekilde AS ve SAS'lara iletilecektir. Çalışmanın ikinci modeli ise bu aşamada devreye girmekte olup bir simülasyon modelidir. Hastalar AS veya SAS'a geldiklerinde hasta tedavi süreçleri gereği yapılan işlemler ile bu işlemleri gerçekleştiren doktor ve hemşire kaynaklarını dikkate alınır ve model tarafından hasta Toplam Kalış Uzunluğu (TKU) hesaplanır. Simülasyon modeli ayrıca yönetim bakımından dikkate alınması gereken performans değerlerini de rapor edebilmektedir. Doktor kullanım oranı ve hemşire kullanım oranı, hasta tedavileri sırasında doktor ve hemşirelerin ne kadar yoğun çalıştıklarını gösteren performans değerleridir. Ayrıca ilk 72 saat içinde AS/SAS'lardan çıkan yaralı yüzdesi de dikkate alınan diğer bir performans ölçütüdür. Optimizasyon modelinin ürettiği çıktı değerlerini girdi olarak kullanarak kurulan simülasyon modeli üzerinde yapılan deneyler ve sonuçları tartışılmıştır. Optimizasyon modeline göre açılacak SAS'ların sayısına bağlı olarak, simülasyon modeli 5 farklı senaryo altında çalıştırılmış ve AS/SAS performans ölçütleri üzerindeki etkisi tartışılmıştır. Ayrıca, az sayıda SAS açılmasını öngören bir senaryo belirlenerek bu senaryoya göre AS/SAS performans ölçütlerinin belirlenen doktor sayısı ve hemşire sayısı faktörlerine duyarlılığı değerlendirilmiştir.

PE03

Perşembe | 14:45 - 16:15 | SALON 7

Lojistik

Oturum Başkanı : Fulya Altıparmak

1. Servis Ağlarında Yedek Parça Dağıtım Sistemi Tasarım Problemi

F. Tevhide Altekin (Sabancı Üniversitesi)
Hazal Ercan
Güvenç Şahin
Abdullah Daşcı
Ajinkya N. Tanksale

Bu çalışmada servis ağlarında yedek parça dağıtım sistemi tasarım problemi ele alınmaktadır. Yedek parça dağıtım sistemi (YPDS) bir merkez depo ve seçilen alternatif bölge depolar üzerinden, farklı türlerdeki yedek parçaların yetkili servis noktalarına seçilen rotalar kullanılarak dağıtılmasından oluşmaktadır. Tüm servis noktalarına bölge depoları kullanılarak sevkiyatlar yapılırken, toplam maliyetin enküçüklenmesini amaçlanmaktadır. YPDS tasarım problemi kapsamında, açılacak bölge depolarının yerseçimi, merkez depodan bölge depolarına yapılacak sevkiyatlar için kullanılacak araçların büyüklükleri, bölge depolarından servis noktalarına yapılacak sevkiyatlar için rota seçimi ve araç büyüklükleri kararları verilmektedir. Bölge depolarına ve servis noktalarına sevkiyatların ulaşım maliyetleri, araçların büyüklük ve tiplerini göz önünde bulundurmak için, basamaklı fonksiyonlar ile temsil edilir. Servis noktalarına sevkiyatlar için birden fazla bölge deposu ve/ veya rotanın kullanılmasına izin verildiği varsayılmaktadır. Geliştirilen YPDS tasarım probleminin karmaşık tamsayılı matematiksel formülasyonu önceden hesaplanmış çok sayıda olurlu rotayı içerir. Rotaların oluşturulması için farklı sezgisel yöntemler kullanılmıştır; farklı rota oluşturma yöntemlerinin YPDS tasarımı probleminin çözüm ve sonuçlarına etkileri gösterilmiştir. Zayıf alt sınırlar nedeniyle, basamaklı maliyet fonksiyonları içeren problemleri,, çözmenin zorlukları bilinmektedir. Bu nedenle, matematiksel formülasyonun güçlendirilmesi için farklı yaklaşımlar geliştirilmiştir. Ticari çözücü olarak GUROBI ve CPLEX karşılaştırıldığında, YPDS tasarımı problemi için GUROBİ'nin daha uygun bir ticari çözücü olduğu görülmüştür. Önerilen yaklaşımların etkinlikleri yaratılan farklı büyüklükte test problemleri üzerinde karşılaştırılmıştır. Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 117M588 numaralı proje kodu ile desteklenmektedir.

2. Yeşil Eşzamanlı Topla Dağıt Araç Rotalama Problemi İçin İteratif Yerel Arama Tabanlı Bir Hiper Sezgisel

Büşra Olgun (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Fulya Altıparmak

Firmaların dağıtım ağlarının çok geniş olması ve lojistik faaliyetlerinin yüksek maliyetlerle gerçekleştiriliyor olması dağıtım esnasında araçların nasıl yönlendirileceği problemini çok karmaşık ve önemli bir problem haline getirmiştir. Araç rotalama problemi (ARP), bir grup müşterinin taleplerini karşılamak için sınırlı sayıda aracı bir veya birden fazla amacı eniyileyecek şekilde rotalama problemidir. Son zamanlarda çevre için hem bireysel çapta hem de hükümetler çapında hızla artan farkındalık günümüz işletmeleri içinde dikkate alınması gereken önemli bir konu haline gelmiştir. İşletmeler faaliyetlerini gerçekleştirirken çevresel etkilerini yasal kısıtlamalarında etkisiyle göz ardı edememektedir. Lojistik faaliyetlerinde ise bu durum yakıt tüketim oranlarının ve zararlı gaz salınımlarının fazla olması sebebiyle ekstra önem kazanmaktadır. Bu nedenle son yıllarda, önemli bir lojistik karar verme problemi olan araç rotalama probleminin özel bir tipi olan yeşil araç rotalama problemi (Y-ARP) gündeme gelmiştir. Lojistik faaliyetlerinin önemli kısmını da tersine lojistik olarak adlandırılan müşteriler tarafından kullanılan ürünlerin veya atıkların geri dönüştürülmek üzere müşterilerden alınarak işletmelere taşınması faaliyetleri oluşturmaktadır. ARP'nin türlerinden birisi olan eşzamanlı topla dağıt ARP (ETDARP), işletmelerden müşterilere dağıtım ve müşterilerden işletmelere toplama faaliyetlerinin aynı araçlarla yapıldığı ve müşterilerin eşzamanlı olarak hem dağıtım hem de toplama talep edebildiği ARP türüdür. ETDARP'de lojistik ve tersine lojistik faaliyetlerinin aynı araçlarla yapılmasıyla hem maliyet tasarrufu sağlanmakta hem de dolaylı olarak araçların çevreye olan zararlı etkileri azaltılmaktadır. Bu çalışmada ETDARP'ın çevresel etkilerini doğrudan dikkate alan türü yeşil ETDARP (Y-ETDARP) dikkate alınmıştır. ETDARP'nin NP-zor problemler sınıfında yer almasından dolayı problemin çözümü için literatürde farklı sezgiseller geliştirilmiştir. Aramayı çözüm uzayı yerine, sezgisel uzayında yapmakta olan hiper sezgiseller son yıllarda geniş bir yelpazedeki NP-zor problem çeşidi için sınırlı çözüm zamanlarında kaliteli çözümler üreten güçlü yaklaşımlar haline gelmişlerdir. Bu çalışmada Y-ETDARP'nin çözümü için iteratif yerel arama ve değişken komşu iniş tabanlı bir hiper sezgisel algoritma geliştirilmiştir (İYA_HS). Önerilen İYA_HS'nin performansını değerlendirmek için farklı problem örnekleri üzerinde deneysel bir çalışma yapılmıştır. Sonuçlar, İYA_HS'nin literatürdeki iyi sonuçlar verdiği bilinen sezgisel yaklaşımlarla karşılaştırıldığında rekabetçi bir performans sergilediğini göstermektedir.

3. Zaman Pencereli Çok Gezginli Ve Çok Depolu Tamirci Problemi İçin Yeni Matematiksel Modeller

Gözde Önder Uzun (Başkent Üniversitesi)
İmdat Kara

Rotalama problemlerinin temelini gezgin satıcı problemi oluşturmaktadır ve ele alınan temel amaç firmanın maliyetini yani gezginlerin kat ettiği toplam mesafeyi (zamanı) enküçüklemektir. Ancak insani lojistik ve müşteri odaklı lojistik söz konusu olduğunda, rotalama modellerinde müşterilerin ihtiyaçlarını en kısa sürede karşılayarak, gecikmelerin toplamını enküçüklemek, maliyeti enküçüklemekten daha önemli bir unsur haline gelmiştir. Müşteri odaklı dağıtım problemleri kaynaklarda enküçük gecikme problemi (Minimum Latency Problem), dağıtıcı problemi (Deliveryman Problem), tamirci problemi (Traveling Repairman Problem) ve birikimli araç rotalama problemi (Cumulative Vehicle Routing Problem) başlıklarında incelenmektedir. Acil yardım lojistiği, ilaç dağıtımı, bozulabilir ürünlerin dağıtımı ve okul servislerinin öğrencileri toplama ve dağıtma çizelgeleri bu tür problemlere verilebilir örneklerdir. Çok gezginli tamirci probleminin en önemli uzantılarından biri zaman pencereli ve çok depolu durumdur. Bu bildiride ilkin, zaman pencereli çok gezginli tamirci problemi için geliştirilen polinom sayıda karar değişkenine ve polinom sayıda kısıta sahip iki yeni matematiksel model tanıtılmakta, daha sonra, bu yeni modellerin çok depolu duruma uyarlanmış halleri sunulmaktadır. Zaman pencereli çok gezginli tamirci problemi için geliştirilen yeni modellerin kaynaklarda var olan kıyaslama problemleri kullanılarak performans analizi yapılmıştır. Ardından, zaman pencereli çok gezginli ve çok depolu tamirci problemi için geliştirilen yeni modellerin kaynaklarda var olan kıyaslama problemleri kullanılarak performans analizi yapılmış, sonuçlarla ilgili edinilen başlangıç bilgiler sunulmuştur. Tüm problemler için CPLEX 12.5.0.1 paket programı ve Intel Core i7-3630QM CPU 2.40 GHz ve

16 GB RAM özelliklerinde bilgisayar kullanılarak en iyi çözümler araştırılmıştır. Sayısal analizlerde ortalama CPU süreleri temel alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda önerilen modellerin, küçük ve orta ölçekli problemler için doğrudan kullanılabileceği görülmüştür.

4. Mercedes-Benz Türk'Ün Yedek Parçalarının Intermodal Taşımacılıkla Planlanması

Işılsu Becerir (İstanbul Kültür Üniversitesi)
Gizem Yeşildağ
Miray Habek
Selin Budak
Suphi Serdar Akşit
Onur Yağmur
Fadime Üney-Yüksektepe (İstanbul Kültür Üniversitesi)

Mercedes-Benz 1926 yılında Almanya'da kurulmuştur ve 1967'de Türkiye pazarına Mercedes-Benz Türk adıyla giriş yapmıştır. Bugünlerde Mercedes-Benz Türk'ün (MBT) İstanbul/ Hoşdere Fabrikası'nda şehirlerarası ve belediye otobüsleri üretilirken; Aksaray'daki fabrikasında hafif, orta ve ağır sınıf kamyon ve traktörler üretilmektedir. Mercedes-Benz Türk, Almanya'da üç farklı yedek parça tedarikçisine (GLC, EVOBUS ve OEM) sahiptir. Mercedes-Benz Türk şu anda OEM şirketi için intermodal (deniz + kara) taşımacılığı kullanmaktadır. Mercedes-Benz Türk GLC ve EVOBUS'tan %90 oranında yedek parça alımını sağlarken geri kalan oranı OEM'den sağlamaktadır. Bu arada intermodal taşımacılık, taşıma şekilleri değiştirilirken yük üzerinde herhangi bir işlem yapmadan birden fazla taşıma modeliyle taşınması yöntemidir ve ayrıca çevre kirliliğini azaltan ekolojik bir taşıma yöntemidir. Öte yandan, Mercedes-Benz Türk, GLC ve EVOBUS tedarikçileri için intermodal taşımayı kullanmayı düşünmektedir. Bu çalışmada MBT'nin tedarikçileri olan GLC ve EVOBUS'tan İstanbul MBT Yedek Parça kısmına yedek parça sevkiyatı için nakliye yapısı üzerinde durulacaktır. Dikkate alınacak alternatif ulaştırma modları hava, kara, hava + kara, deniz + kara, demiryolu + karadır. Her tedarikçi için toplam sipariş miktarına ek olarak, her bir nakliye alternatifinin teslim süresi ve birim nakliye maliyeti hesaplanarak optimum süre ve maliyet hesaplanarak yeni bir ulaşım kanalı oluşturulacaktır.. Bu çalışmanın amacı, bu tedarikçiler için toplam nakliye maliyetini en aza indirmek ve en uygun nakliye yapısını belirlemektir. Optimal çözümü bulmak için GAMS yazılımı ile bir matematiksel programlama modeli geliştirilecek ve çözülecektir.

PE03

Perşembe | 14:45 - 16:15 | SALON 8

YAEM Uygulamaları

Oturum Başkanı : Gökçe Gürsel

1. Arçelik Yetkili Servislerinde Optimizasyon Tabanlı Teknisyen Planlama

Ceren Çebi
Fadime Üney-Yüksektepe (İstanbul Kültür Üniversitesi)
Cansu Öcal
Gizem Kurtoğlu

Arçelik, 1955 yılında Türkiye'de dayanıklı tüketim malları üreticisi olarak kuruldu. Halen dünya genelinde 32 ülkede 30.000 çalışanı, 18 farklı üretim tesisi ve 34 satış ve pazarlama şirketi bulunmaktadır. Beyaz eşya, tüketici elektroniği, ısıtma-havalandırma ve küçük ev aletleri gibi geniş ürün yelpazesi için, şirketin 145 ülkede birkaç yetkili servisi bulunmaktadır. Türkiye'de hizmet verdiği yetkili servis sayısı 574'tür. Küreselleşen dünyada satış sonrası hizmetler, müşterilerin sürdürülebilirliği sebebiyle firmalar için önemli işlevler arasında yer almaktadır. Ayrıca, teknisyenlerin görevleriyle ilgili becerilerinin de ayarlanması önemlidir. Ancak, Arçelik yetkili servislerinde çalışan teknisyenleri planlanmak için analitik bir çözüm uygulaması bulunmamaktadır. Bazı servisler bazı dönemlerde fazla sayıda teknisyen ile çalışmaktadır. Şu anda, bu servislerin karlılığı, teknisyenlerin verimsiz planlanması nedeniyle daha düşüktür. Bu nedenle, şirket teknisyen planlama sürecini geliştirmek istemektedir. Bu çalışmada, yetkili bir serviste her uzmanlık seviyesindeki teknisyenlerin optimum sayısını belirlemek için analitik bir yaklaşım önerilmiştir. İlk aşamada, Merter yetkili servisine odaklanarak arıza kategorileri, teknisyenlerin uzmanlık düzeyleri, arızaların tamir edilme süreleri, arızaların ortalama tamir süreleri ve ulaşım süreleri şirketten temin edilmiştir. Merter yetkili servisine odaklanarak, her bir arızanın ortalama işlem süresini belirlemek için bir dizi ölçüm yapılmıştır. Alınan verileri kullanarak, belirli bir ay için teknisyen planlama problemini çözmek için bir matematiksel model geliştirilmiştir. Sonuç olarak, optimum teknisyen sayısı ve gerekli yetkinlikleri belirlenmiştir. Farklı senaryolar dikkate alınarak, sonuçların duyarlılığı incelenmiştir.

2. Kamu Hastanelerinin Eğitim Ve Hizmet Etkinliklerinin Ölçülmesinde Çok Aktiviteli Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı

Yetkin Çınar
Gökçe Gürsel (Ankara Üniversitesi)

Bu çalışmada, Türkiye'de eğitim araştırma ve devlet hastanelerinin 2017 yılı etkinlikleri Çok Aktiviteli Veri Zarflama Analizi (ÇA-VZA) yöntemi ile ölçülmüştür. ÇA-VZA modeli kaynakları (girdiler), farklı aktivitelere aktaran bir matematiksel modele sahip olması sebebiyle kamu hastanelerinin aktivite bazında etkinliklerinin ölçümünde kullanılmak üzere uygun bulunmuştur. Zira kamu hastaneleri, kaynaklarını hizmet ve tıbbi operasyon aktiviteleri arasında paylaştırmaya çalışan karar birimleri olarak değerlendirilebilir. Bu çerçevede özellikle model kapsamında ele alınan büyük illerdeki (büyükşehirlerdeki) eğitim araştırma ve devlet hastaneleri, kaynaklarını hizmet ve tıbbi operasyon aktiviteleri arasında ne şekilde paylaştıracaklarına, diğer deyişle bu aktivitelere hangi oranlarda ağırlık vereceklerine karar vermeye çalışan karar birimleri olarak kabul edilmiştir. Yöntem kısmında öncelikle faktör analizi kullanılarak T.C. Sağlık Bakanlığı Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü 2017 yılı Kamu Hastaneleri İstatistik Raporunda açıklanan doğum sayısı, ameliyat sayısı ve hizmet verileri iki faktörde toplanmıştır. Daha sonra bu faktörler çıktı olarak kullanılarak, ÇA-VZA yöntemi ile bu iki faktörün belirttiği faaliyetler açısından etkinlik ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar "eğitim alanında etkin" ve "ameliyat/hizmet alanında etkin" hastanelerin tespit edilmesini sağlamıştır. Araştırmanın son bölümünde, ÇA-VZA modelinin farklı aktivitelere öncelik atanmasını sağlayan yapısı sayesinde her hastanenin, bir önceki analizdeki etkinlik skoruna bağlı olarak, etkinlik skoru daha yüksek olan alana öncelik vermesi sağlanmıştır. Bu sayede elde edilen etkinlik skorları analizin önceki bölümünde elde edilen etkinlik skorları ile karşılaştırılarak, hastanelerin kaynaklarını daha iyi oldukları aktivitelerde kullanmaları önerilmekte; araştırmacılara ve politika yapıcılara faydalı olması umulan çıkarımlar yapılmaktadır.

3. Çoklu Depolarda Heterojen Ürün Raf Atama Problemi İçin Matematiksel Model Ve Sezgisel Çözüm Yaklaşımları

Emine Akyol Özer (Eskişehir Teknik Üniversitesi)
Zehra Kamışlı Öztürk
Çisem Gülen
Ayşenur Çiçek
Mehmet Deniz Serttaş

Tedarik zincirinin en önemli unsurlarından biri, depolardır. Etkin depo yerleşimi, doğru ürünü doğru müşteriye teslim etme süresini ve depolama maliyetini azaltır. Bu çalışmada, çoklu depoların ve heterojen ürünlerin olduğu bir seramik fabrikasındaki depo yerleşimi problemi ele alınmıştır. Problemin çözümü için öncelikle iki amaçlı karma tamsayılı bir matematiksel model önerilmiş ve bu model Gams yazılımında kodlanmıştır. Geliştirilen modelin amacı, ürün önceliklerini dikkate alarak depo içindeki taşıma mesafesini ve kullanılan raf miktarını enküçükleyecek şekilde ürünlerin raflara atanmasıdır. Problem NP-Zor olarak sınıflandırıldığından, matematiksel modele ek olarak, büyük boyutlu problemlerin çözümü için bir sezgisel algoritma geliştirilmiştir. Önerilen sezgisel algoritma, MS Excel VBA' da kodlanmış ve işletmedeki mühendisler için kolay anlaşılır, kullanıcı dostu bir ara yüz tasarlanmıştır. Önerilen iki amaçlı karma tamsayılı bir matematiksel model ve sezgisel çözüm yaklaşımı ile, depoların daha etkin kullanılması ve ürünlerin sistematik bir şekilde stoklanması sağlanmıştır. Tedarik zincirinin en önemli unsurlarından biri, depolardır. Etkin depo yerleşimi, doğru ürünü doğru müşteriye teslim etme süresini ve depolama maliyetini azaltır. Bu çalışmada, çoklu depoların ve heterojen ürünlerin olduğu bir seramik fabrikasındaki depo yerleşimi problemi ele alınmıştır. Problemin çözümü için öncelikle iki amaçlı karma tamsayılı bir matematiksel model önerilmiş ve bu model Gams yazılımında kodlanmıştır. Geliştirilen modelin amacı, ürün önceliklerini dikkate alarak depo içindeki taşıma mesafesini ve kullanılan raf miktarını enküçükleyecek şekilde ürünlerin raflara atanmasıdır. Problem NP-Zor olarak sınıflandırıldığından, matematiksel modele ek olarak, büyük boyutlu problemlerin çözümü için bir sezgisel algoritma geliştirilmiştir. Önerilen sezgisel algoritma, MS Excel VBA' da kodlanmış ve işletmedeki mühendisler için kolay anlaşılır, kullanıcı dostu bir ara yüz tasarlanmıştır. Önerilen iki amaçlı karma tamsayılı bir matematiksel model ve sezgisel çözüm yaklaşımı ile, depoların daha etkin kullanılması ve ürünlerin sistematik bir şekilde stoklanması sağlanmıştır.

4. Türkiye'De Hıv Hastalığının Matematiksel Modellenmesi

Zikriye Melisa Erdoğan
Emine Yaylalı

Dünyada her geçen yıl yaklaşık 1 milyon insan HIV'e yakalanmakta ve 1 milyona yakın insan HIV kaynaklı sebeplerle ölmektedir. Türkiye, hastalığın yaygın olduğu bölgelere yakınlığı, göç faaliyetleriyle artan nüfus, turizmin gelişmesi, madde bağımlısı sayısındaki artış gibi sosyal, ekonomik ve demografik gelişmeler sebebiyle HIV bakımından riskli bir konumda yer alır. Ülkemizdeki yıllık tanı alan HIV hasta sayılarının son 5 yılda yaklaşık 3 katına çıkarak artan bir trend izlediği görülmektedir. Ayrıca tanı alan hasta sayılarının gerçek hastaların sadece belirli bir kısmını yansıttığı, henüz hastalığının farkında olmayan insanlarla birlikte HIV ile yaşayanların çok daha fazla olduğu düşünülmektedir. Matematiksel modelleme yöntemleri, çeşitli bulaşıcı hastalıkların incelenmesinde sıklıkla kullanılan yöntemler arasındadır. Çalışmamızın amacı, ülkemizdeki HIV hasta sayısının 2015-2030 yılları arasındaki tahminini yaparak hastalığın gelecek durumuna ışık tutmaktır. Bu amaçla, matematiksel modelleme yöntemlerinden biri olan dinamik SI kompartıman modelinden uyarlanan SID kompartıman modeli kullanılmıştır. Kurulan model, HIV hastalığı için başlıca risk gruplarından erkeklerle cinsel ilişkiye giren erkek (gay, bisexual, and other men who have sex with men, MSM), damar içi uyuşturucu kullanıcıları (persons who injects drugs, PWID) ile heteroseksüel grubu (HET) içermektedir. Ayrıca model, tanı almamış hasta sayılarıyla birlikte tedavi gören hasta sayılarının tahminini de gerçekleştirmektedir. Böylece, model sonuçlarına göre ülkemize özgü HIV tanı-tedavi kaskadı oluşturulmuştur. Sağlık Bakanlığı tarafından açıklanan HIV kaynaklı ölümler ve tanı alan hasta sayısı verileri kullanılarak iki adımlı bir kalibrasyon tekniği uygulanmıştır. Model çıktılarında, Türkiye'deki HIV hastalığının insidans ve prevalans değerleri ortaya konulmuş ve HIV kaynaklı ölüm sayılarının tahmini yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre ülkemizdeki HIV ile mücadelede tanı ve tedavi oranları geliştirilmesi gereken en önemli noktalardır. Bu çalışma, HIV'e dair mevcut durum korunduğu takdirde ortaya çıkabilecek sonuçlar hakkında karar vericilere bir yol gösterici niteliktedir.

PE03

Perşembe | 14:45 - 16:15 | SALON 9

Veri Analizi, Veri Madenciliği

Oturum Başkanı : Refik Güllü

1. Ağaç Yapılı Verilerin Ged (Graph Edit Distance) İle Kümelenmesi

Derya Dinler (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)
Mustafa Kemal Tural
Nur Evin Özdemirel

Kümeleme yöntemleri verilen veri objelerini aynı gruptaki objeler birbirine benzer olurken ayrı gruptaki objeler birbirinden farklı olacak şekilde gruplamayı amaçlar. Geleneksel kümeleme yöntemleri veri objelerinin noktasal olduğunu varsaymaktadır. Fakat gelişen ölçüm teknikleri ve daha detaylı analizlere ihtiyaç duyulması sebebiyle günümüzde bölge ya da çizge yapılı veri objelerinden oluşan daha karmaşık veri kümeleri toplanmaktadır. Bu çalışmada, ağırlıksız düğümlü, ağırlıklı veya ağırlıksız kenarlı, m-li ağaç yapısına sahip veri objelerinin kümelenmesi problemi ele alınmıştır. Herhangi bir ağaç üzerinde verilen bir düğümün başka bir ağaç üzerinde hangi düğüme denk olduğunun bilindiği varsayılmaktadır. Bu tarz ağaç yapılı veri kümeleme problemleri biyoloji, nörobilim veya sosyal ağlar gibi birçok alanda karşımıza çıkmaktadır. Ele alınan problemin çözümü için k-ortalamalar (k-means) tabanlı bir algoritma önerilmiştir. Bu algoritma, küme merkezlerini temsil eden ağaçlarla (centroid tree) başlayarak atama ve merkez güncelleme aşamalarını çözüm yakınsayana kadar tekrarlar. Atama aşamasında, her veri objesi GED (Graph Edit Distance) ölçütüne göre en yakın olan merkez ağaca atanır. Güncelleme aşamasında, her merkez kendisine atanan veri objeleri göz önünde bulundurularak güncellenir. Ağaçların ağırlıksız kenarlı olduğu durumda, verilen bir kümenin merkez ağacını bulmak için tamsayılı doğrusal programlama formülasyonu önerilmiştir. Bahsi geçen merkez ağaç, kendisi ile o kümeye atanan ağaçlar arasındaki GED değerlerinin toplamını enazlayan ağaçtır. Önerilen formülasyonun çözümü için optimal sonucu bulan sezgisel bir yöntem kullanılmıştır. Ağaçların ağırlıklı kenarlı olduğu durumda ise, küme merkezini bulmak için doğrusal olmayan karışık tamsayılı programlama formülasyonu önerilmiş ve optimal sonucu bulan sezgisel bir yaklaşımla çözülmüştür. Geliştirilen çözüm

yaklaşımları hem rassal olarak üretilmiş hem de gerçek hayat veri kümeleri kullanılarak geleneksel algoritmalarla karşılaştırılmıştır.

2. A New Computational Method For Classification Problems Within The Existence Of Outliers Based On Convex Optimization

Fatma Yerlikaya Özkurt *(Atılım Üniversitesi)*
Pakize Taylan

Classification problems have great importance in statistics and data mining and it is considered as a statistical learning problem, especially supervised learning with the response the class variable like yes or no. There are many available methods to solve the problems of classification based on the Maximum-Likelihood or Least-Squares estimation methods by using a large amount of the data points in the data set for training of classification model which is under consideration. However, classification models will not yield useful and accurate results if data set covers one or more outlier observations. For that reason, identifying these observations constitutes an important part of data analysis and it should be bounded their effect by using methods which are unaffected or less affected by outlier variable. In this study, we want to introduce a new classification method to existing linear methods for classification problems. Therefore, we will combine robustness of Mean-shift Outlier Model to detect outliers in linear model with stability of Tikhonov Regularization. For the parameter estimation part, one of the powerful convex and continuous optimization techniques named Conic Quadratic Programming is applied. This new methodology is performed on a real- world classification data set within the existence of outliers and results are compared with parametric model by using well- known classification performance measures.

3. Kümeleme Topluluğu Seçimi İçin Çok Amaçlı Yaklaşım

Dilay Aktaş *(Orta Doğu Teknik Üniversitesi)*
Banu Lokman
Tülin İnkaya

Kümeleme, verideki gizli örüntüleri ön bilgi olmadan ortaya çıkarmayı hedefleyen gözetimsiz bir öğrenme biçimidir. Kümelemede benzer olan nesneler aynı kümede, benzer olmayan nesneler farklı kümelerde olacak şekilde verinin gruplandırılması amaçlanmaktadır. Öneri sistemleri, dolandırıcılık tespiti, pazar araştırması gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Kümeleme topluluğu (clustering ensemble) yöntemlerinde amaç, bir veri setinden farklı kümeleme yöntemleri ile elde edilen çözümlerin birleştirilerek fikir birliğine varılan ortak bir çözüm (consensus clustering) oluşturulmasıdır. Ortak çözüm üretilirken, kümeleme topluluğunda yer alan tüm çözümler kullanılabileceği gibi belirli kriterler doğrultusunda seçim yapılması ve sadece seçilen çözümlerin birleştirilmesi de mümkündür. Bu çalışmada, bir kümeleme topluluğundan alt kümeler seçen ve ortak çözüm üreten bir yöntem geliştirilmiştir. Mevcut yaklaşımlardan farklı olarak, alt kümelerin seçiminde çok amaçlı bir yaklaşım kullanılarak altkümenin büyüklüğü, kalitesi ve çeşitliliği birlikte ele alınmıştır. Kalite, alt kümeye dahil edilmeyen çözümlerin kendilerini temsil eden alt kümedeki çözümlere benzemezlik değerlerinin en büyüğü olarak tanımlanmıştır. Çeşitlilik ise alt kümedeki çözümlerin birbirleri arasındaki benzemezlik değerlerinin en küçüğüdür. Böylece, en kötü temsil edilme derecesinin ve en kötü çeşitlilik derecesinin en iyilendiği küçük etkin alt kümeler üretilmektedir. Alt küme seçim aşamasından önce başlangıç kütüphanesinin özelliklerine göre bir ön eleme yöntemi geliştirilerek ayrık çözümlerin elenmesi hedeflenmiştir. Ön eleme yöntemi ile çözüm kalitesinden ödün vermeden çözüm süresinin önemli ölçüde azaldığı gözlemlenmiştir. Ek olarak, önerilen yaklaşım sıkılık (compactness) ve ayrıklık (separation) amaçlarına göre baskın ortak çözümlerin üretildiği gerçek bir örnek üzerinde test edilmiştir.

4. Çok Atamalı-Kapasitesiz P-Adü Medyan Probleminin Yapay Arı Kolonisi Algoritmasıyla Çözümü

Betül Yıldırım *(Nuh Naci Yazgan Üniversitesi)*
Latife Görkemli

Ana dağıtım üsleri (ADÜ) ölçek ekonomisinden faydalanarak, hareket ettirilecek varlıkların, kaynak noktalarından hedef noktalarına aktarımını sağlayan merkezlerdir. Bu merkezler kullanılmadan yapılan aktarımda katlanılan maliyetler ana dağıtım üsleri kullanıldığında katlanılan toplam taşıma maliyetlerine göre daha fazla olmaktadır. Ana dağıtım üsleri kaynak noktalarının direkt olarak hedef noktalarına bağlanmalarının yerine, daha az bağlantı ve düşük maliyetlerle aktarım yapma imkânı sunmaktadır. Günümüzün rekabetçi koşullarında hava yolu taşımacılığı, telekomünikasyon sistemleri, lojistik sistemleri gibi birçok alan ile ilişkili olan ana dağıtım üssü problemlerini etkin bir şekilde çözmek önem kazanmıştır. Ana dağıtım üssü problemleri literatürde her bir kaynak noktasının bağlandığı ana dağıtım üssü sayısına göre çok atamalı veya tek atamalı ana dağıtım üssü problemleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu çalışmada çok atamalı-kapasite kısıtı olmayan p-ADÜ medyan problemi ele alınmıştır. Problem, NP-zor yapıdadır. Literatürde konuyla ilgili birçok çalışma mevcut olup, karınca kolonisi algoritması, genetik algoritma, tabu arama algoritması gibi çeşitli algoritmalar ile bu problem türü için farklı kısıt ve amaçlar dikkate alınarak çözümler elde edilmiş ve algoritmaların performansları test edilmiştir. Bu çalışmada, özellikle son yıllarda birçok problemde başarılı sonuçlar veren yapay arı kolonisi algoritması (ABC) ile çok atamalı-kapasitesiz p-ADÜ medyan probleminin çözümü yapılmıştır. Çözümün etkinliğini arttırmak için algoritmanın çeşitli fazlarında (başlangıç çözümü elde etme, komşuluk arama) probleme uygun mekanizmalar dikkate alınmıştır. Geliştirilen algoritma bilimsel yazında sıkça kullanılan CAB (Civil Aeronatics Board) veri seti üzerinde test edilmiş ve etkinliği ortaya koyulmuştur.

PE03

Perşembe | 14:45 - 16:15 | SALON 10

Sürdürülebilirlik

Oturum Başkanı : Mustafa Kemal Tural

1. Sürdürülebilir Toplum Alanındaki Akademik Çalışmalarda Metin Madenciliği Yöntemi Kullanılarak Trendlerin Belirlenmesi

Harika Akalın *(İskenderun Teknik Üniversitesi)*
Türkay Dereli
Yunus Eroğlu *(İskenderun Teknik Üniversitesi)*

Günümüzde sürdürülebilirlik tanımı; ekolojik, sosyal ve ekonomik boyutları göz önünde bulunduran, kalıcı bir refahın gelişimi ve yönetimi için toplumdaki her bireyin birlikte düşünmesi gerektiği kabul edilen bütüncül bir yaklaşım olarak ifade edilmektedir. Başka bir deyişle, üç farklı boyutu ile geniş bir alanı kapsayan disiplinler arası bir kavramdır. Sürdürülebilirlik ile ilgili farklı birçok tanım olmasının en büyük sebebi ise bu geniş kapsamından kaynaklanmaktadır. Bu kadar büyük bir alanı kapsayan bir kavramın toplumlar nezdinde farklı

şekillerde algılanması olağandır. Küresel dünyada kabul edilen sürdürülebilir toplum tanımı "bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan toplum" olarak bilinmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, hızla ilerleyen sanayileşme, giderek azalan, yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalan dünyamızın doğal kaynakları ve bütün bunların üzerinde katlanarak artan nüfus ile beraber yurt güvenliği, yirmi birinci yüzyılda toplumların gelecek konusundaki karşılaşabilecekleri zorluklara işaret etmektedir. Bu zorluklar karşısında her toplumun önceliği ve boyutlara verdiği önem değişiklik gösterebilmektedir. Fakat sürdürülebilir toplum için değişim, ancak küresel boyutta ve aynı ölçüde olduğu sürece anlamlıdır. Bu sorun ile başa çıkabilmek için öncelikli olarak "sürdürebilir toplum" tanımının doğru bir şekilde yapılması ve evrensel bir dil oluşturulması gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı, metin madenciliği ile sürdürebilir toplum hakkında yapılan araştırmaların incelenmesi, analiz edilmesi ve trendlerin belirlenmesidir. Çalışma, 1975 ve 2019 yılları arasındaki akademik çalışmaları kapsamaktadır. Yapılan metin madenciliği ile tüm dokümanlar yirmi bir farklı konseptle ele alınmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre ilk beş konsept yerel ve doğal kaynaklar ile gönüllü işbirlikleri üzerine olmuştur. Metin madenciliğinin önem vermiş olduğu ilk beş kelimenin de bu sonuçlara paralel olması dikkat çekici bir bilgidir. Çalışmaları kronolojik olarak incelediğimizde de konuya duyulan ilginin 2000'li yılların ortasından bu yana hızla arttığı açıkça görülmektedir. Özellikle 2014 yılından itibaren sayının neredeyse iki katına çıkarak pozitif bir ivmeyle artmaya devam ettiği görülmektedir. Yapmış olduğumuz metin madenciliği çalışmasının özellikle bu alanındaki açıklığa vurgu yaparak gelecekteki araştırma çalışmaları için de iyi bir rehber olacağı öngörülmektedir.

2. Municipal Solid Waste Management With Cost Minimization And Emission Control Objectives

Melika Mohsenizadehkamou *(Orta Doğu Teknik Üniversitesi)*
Mustafa Kemal Tural
Elçin Kentel

Proper management of municipal solid waste has been a crucial aspect of every society due to its social, environmental, and economic impacts. Operations research techniques have frequently focused on cost minimization objectives in municipal solid waste management (MSWM) context. However, transportation constitutes an integral part of this system producing a considerable amount of greenhouse gas (GHG) emissions. Therefore, sustainable management of this system with GHG emissions minimization considerations is necessary to preserve the resources and protect the environment. We investigate the interplay between system cost and carbon dioxide (CO2) emission resulting from transportation activities in locational planning of MSWM system by proposing a bi-objective optimization model to minimize system cost and CO2 emission. The amount of emitted CO2 is assumed to be proportional to fuel consumption of vehicles which is calculated by an emission model incorporating various factors such as vehicle speed, load, and technical characteristics. Besides, the vehicle speed is evaluated explicitly with respect to vehicle optimum speed and segment-wise speed limits of paths. On top of that, simulation analyses are performed by evaluating vehicle speed as a random variable to study the impact of speed variations on the resulting CO2. The proposed model is applied to MSWM system of Ankara (Turkey) to introduce transfer stations into this system which have not been employed yet.

3. Energy Minimizing Forklift Routing Problem

Atashi Khoei Arsham *(Orta Doğu Teknik Üniversitesi)*
Haldun Süral
Mustafa Kemal Tural

The electrical energy consumption of material handling in warehouses mostly results from the energy consumption of electric order picker forklifts. The energy sources of these forklifts is electrical batteries. They are able to move up to a couple of tonnes of load and reach to higher than 10 meters. An operator rides the forklift to the locations of the orders and pick them from different height levels of shelves. The energy consumption of this material handling activity corresponds to the horizontal moves and vertical moves of the order picker forklift and its load. In our study, the total energy consumption in a whole tour starting from the depot and picking the orders and bringing them to the depot is investigated and the Energy Minimizing Forklift Routing Problem is introduced with an MIP formulation to minimize the total energy consumption of the forklift during the tour. The contribution of this problem to the literature is that we calculate the forklift's energy consumption considering the friction forces, the acceleration of forklift, and the load on the fork in both horizontal and vertical moves. Although the total distance traveled by the order picker forklift may not be minimized, we present an approach to gain substantial saving in energy consumption. As a result, by reducing the energy consumption of intra-warehouse activities, we pursue green warehousing applications. By the performed computational experiments we recognize the solution challenges of the EMFRP with regard to the number of orders and the orders' height and load settings, and observe the effect of orders' height and load ranges on the improvement we obtain by using the EMFRP to route the forklift. The weak MIP formulation of the EMFRP brings difficulties to solve the problem to the optimality, hence heuristic solution approaches are being studied to provide good-quality solutions.

4. İstanbul'un Şehir Lojistiğinin Modellenmesi

Kadriye Büşra Yılmazer Kaya *(Boğaziçi Üniversitesi)*
İlhan Or
Necati Aras

Nüfusun yoğunlaştığı, talebin arttığı, mobilitenin gün geçtikçe ivme kazandığı metropol haline gelen büyük şehirlerde yük hareketliliği ve lojistik faaliyetler de artmaktadır. Lojistik faaliyetlerin beraberinde getirdiği trafik yoğunluğu, çevre kirliliği, gerek yükleme-boşaltma faaliyetlerinden gerekse trafikteki araçlardan kaynaklanan gürültü kirliliği, şehirde yaşayanları rahatsız eden önemli problemlerdir. Şehir lojistiği, şehir içindeki lojistik faaliyetlerin düzenlenmesini hedeflemektedir ve bu problemler şehir lojistiğinin etkin ve verimli şekilde planlanması gerektiğine işaret etmektedir. Türkiye'nin en önemli cazibe merkezi olan İstanbul da lojistik anlamda önemli problemler yaşamakta ve şehirdeki lojistik faaliyetlerin etkin bir şekilde koordine edilmesi için çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmada, İstanbul içindeki yük hareketliliğinin analizi yapılmış, bu analize dayanarak İstanbul'un şehir lojistiği modellenmiş ve çözüm metodolojisi önerilmiştir. Toplam maliyetin minimize edilmesinin hedeflendiği bu modelde, sadece yük taşımacılığından kaynaklanan maliyetlere odaklanılmamış, aynı zamanda lojistik faaliyetlerden kaynaklanan ve şehirde yaşayanların hayatını olumsuz yönde etkileyen bazı sera gazlarının etkisi azaltılmaya çalışılmıştır. Şehir lojistiğinin planlanmasında önemli bir yere sahip olan aktarma merkezleri üzerine araştırmalar yapılmış; üreticilerin ürünlerini müşterilere aktarma merkezi vasıtasıyla ya da doğrudan göndermelerinin İstanbul'un yük hareketliliği üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Taşımacılıktaki yüksek maliyetlerin düşürülmesi amacıyla tedarikçilerin üretim miktarları ve müşterilerin talepleri dikkate alınarak, hangi ürünün, nereden nereye, hangi araç tipiyle, günün hangi zaman dilimlerinde ve hangi rota kullanılarak gönderileceğine dair çalışılmış; İstanbul'un lojistik problemlerine çözüm önerilerinde bulunulmuştur. Özellikle, yoğun olan İstanbul trafiğini rahatlatabilmek adına günün

yoğun saatlerinde olan yük taşımacılığının günün daha az yoğun olduğu zaman dilimlerine dağıtılması hedeflenmiştir.

Perşembe 16:30 - 18:00

PE04

Perşembe | 16:30 - 18:00 | SALON 1

Belirsizlik altında YAEM

Oturum Başkanı : Özlem Çavuş

1. Sağlık Sektöründe Bütçe Kısıtlı Gürbüz Yerleştirme Ve En Kısa Yol En İyilemesi: Kayseri Şehir Hastanesi Örneği

Mustafa Mehmet Bayar *(Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi)*
Ayşe Yıldız
Türksel Bensghır

Şehir hastaneleri, Türkiye'nin sağlıkta yeniden yapılanması kapsamında hayata geçirilen yeni kurumsal yapılar olup, üzerinde araştırmalar yapılan güncel konulardan biridir. Sağlık sektörüne giren bu yeni aktör, mevcut sistemin finansmanından personel yönetimine, bilişim alt yapısının etkinleştirilmesine, lojistik planlaması ve kaynak yönetimine kadar bir çok alanda yeniden akord edilmesi ihtiyacını doğurmuştur. Bu çalışma; hastalara yasal tanımlı süreyi aşmadan ambulansların ulaştırılması ve hastaların tedaviye en kısa sürede ulaştırılması biçimindeki iki fazlı bir bütçe kısıtlı gürbüz en iyileme problemi (budget constrained robust optimization) üzerinedir. Problemin ilk fazında çeşitli trafik koşulları altında ulaşım süreleri verisi kullanılarak ambulans hareket noktalarının seçimi yapılmıştır. Belirsizlik kümesinin sınırlı olmayışı dikkate alınarak bu problem bütçe kısıtlı gürbüz en iyileme tekniği kullanılarak bir karma tamsayılı programlama modeli biçiminde formüle edilmiştir. Elde edilen ambulans hareket noktaları ve bu noktalardan hastalara gürbüz ulaşım süreleri ikinci fazın verisini oluşturmuştur. Yerleştirme fazının ardından ikinci faz, hastaların şehir hastanesine en kısa ulaşım süresini belirlemek üzere bütçe kısıtlı gürbüz en iyileme tekniği ile bir tamsayılı programlama modeli biçiminde formüle edilmiştir. Problemlerin çözümünde, modern bilgisayarların işlemci gücü ve problem boyutunun sınırlı tutulması göz önünde bulundurularak sezgisel veya metasezgisel yöntemlere başvurulmadan hesap tablolarında modelleme yapılmış ve python dili aracılığı ile Gurobi çözücüsü kullanılmıştır. Kayseri ilinin verisi kullanılarak yapılan bu pilot çalışma seçili mahallelerden veri alınıp problemin doğasını keşfetme, sonuçlarından yola çıkarak ambulans hareket noktası karar önerilerini oluşturma ve şehir hastanesinin hastaların gürbüz ulaşım süreleri ile eş ulaşım süreleri haritasını çıkararak hangi tedavi merkezlerinin şehir hastanesi çatısı altında birleştirileceği kararlarına yol göstermesi amaçlarına yönelik genişletilmeye açık bir temel olacaktır.

2. Riskten Kaçınan Rassal Oryantiring Problemleri

Özlem Çavuş *(Bilkent Üniversitesi)*

Oryantiring problemi bir depo düğümünden başlayan, tüm düğümlerin bir alt kümesindeki her bir düğümü bir kez ziyaret eden ve depo düğümünde biten bir tur bulmayı amaçlamaktadır. Seyahat eden satıcı probleminden farklı olarak tur belirli bir süre içinde tamamlanmalı, dolayısıyla verilen tüm düğümlerin ziyaret edilmesi gerekli değildir. Her düğümün bir ödülü bulunmakta ve amaç ziyaret edilen düğümlerin toplam ödülünü enbüyüklemektir. Literatürde gerekirci oryantiring problemine odaklanan çok sayıda çalışma olsa da rassal varyant üzerine yapılan çalışmaların sayısı sınırlıdır. Rassal oryantiring problemleri genellikle seyahat süresinin ya da ödüllerin belirsiz olduğu durumlarda beklenen toplam ödülü enbüyüklemeyi amaçlamaktadır. Bu problemlerde karar vericinin riske duyarsız olduğu varsayılmaktadır. Bu çalışmada ise karar vericinin riskten kaçındığını varsaymakta ve amaç fonksiyonunda beklenen değer yerine tutarlı risk ölçütünün kullanıldığı iki ayrı model önermekteyiz. Modellerden ilki her düğümdeki ödülün rassal, diğeri ise seyahat sürelerinin rassal olduğu durumu ele almaktadır. Her iki model literatürde yaygın olarak kullanılan iki farklı tutarlı risk ölçütü kullanılarak sayısal örnek problemler üzerinde test edilmiştir. Sonuçlar karar vericinin riske duyarsız olduğu durumdaki sonuçlar ile kıyaslanmıştır. Eniyi tur bağlamında, riskten kaçınan sonuçların riske duyarsız sonuçlardan önemli ölçüde farklı olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, riskten kaçınan çözümler, beklenen toplam ödülden çok az ödün vererek toplam ödülün standart sapmasında önemli bir düşüş sağlamıştır.

3. Scenario Tree Reduction In Multistage Stochastic Programming

Ali İrfan Mahmutoğulları
Çağrı Latifoğlu *(TED Üniversitesi)*

Multistage Stochastic Programming (MSP) provides adaptivity of decisions in environments where the problem parameters are uncertain with known probability distributions and the uncertainty of these parameters is resolved gradually over stages. If problem parameters have finite support, their realizations along with corresponding probabilities are represented by scenario trees. Moreover, if a random process has a continuous probability distribution, it can be approximated by scenario trees via discretization of the original distribution. Despite the flexibility of its solution in a dynamic environment, MSP problems are computationally intractable even with moderate number of stages. This computational challenge is due the fact that the number of decisions in a MSP problem is proportional to the number of nodes in the corresponding scenario tree which, in general, grows exponentially with the number of stages. Therefore, some scenario reduction techniques are employed to reduce the number of scenarios in a scenario tree while ensuring a low approximation error. The approximation error is the difference between the objectives of the problem with the original scenario tree and the one with the tree obtained by scenario reduction. In the literature, this problem is referred as scenario tree reduction problem. Existing solution methods for scenario tree reduction problems rely on clustering based solution techniques and iterative methods where scenarios are added to or removed from the original scenario tree one by one. In this study, we first present mathematical programming models for multistage discrete and continuous scenario tree reduction problems. Then, we present a reinforcement learning-based heuristic as a novel method for scenario tree reduction. Finally, we present the results of extensive computational experiments where we use approximation errors to compare performance of these approaches on synthetically created MSP instances.

4. Proje Bütçe Harcama Belirsizlikleri Altında Ar&Ge Proje Portföy Seçimi

Sinan Gürel *(Orta Doğu Teknik Üniversitesi)*
Musa Çağlar

Kamu destekli Ar&Ge proje çağrılarında portföy seçimi problemini ele aldık. Bu çağrılarda proje seçimi kararları alınırken eldeki bütçe kısıtı altında toplam skor değeri (projelerden beklenen yaygın etki, özgün değer ve/veya benzeri kriterlerle elde edilen skor) en yüksek portföyü seçmek hedeflenir. Her projenin başvuran tarafından hazırlanmış bir bütçesi vardır. Ancak proje başladıktan sonra sıklıkla bu bütçenin tamamının harcanmadığı görülür. Bu, projenin çeşitli nedenlerle durması ve iptal edilmesi, proje bütçesinin çalışmanın gerektirdiğinden daha yüksek belirlenmesi ya da harcamaların yanlış tahmin edilmesi gibi nedenlerden kaynaklanır. Bu çalışmada, bu eksik harcamalar nedeniyle ortaya çıkan artık bütçenin baştan dikkate alınarak daha fazla proje desteklenmesi, böylece eldeki bütçenin daha etkin kullanılarak bilimsel ve sosyal faydanın artırılması hedeflenmiştir. Bu çalışmada ilk olarak bir projenin bütçe harcaması için bir olasılık dağılımı önerilmiş, daha sonra seçilen portföyün toplam harcaması Normal dağılım ile yaklaşık olarak modellenerek portföy seçimi problemi şans kısıtlı bir optimizasyon problemi olarak formüle edilmiştir. Elde edilen matematiksel formülasyon konik karesel eşitsizliklerle ifade edilerek IBM CPLEX gibi ticari çözücülerle problem çözülmüştür. Hesaplamalı deneylerle 2000 projeye kadar büyüklükte problemler için önerilen modelin hesaplama süresi ve çözüm kalitesi ölçülmüştür. Ayrıca, benzetim kullanılarak önerilen modelin portföydeki projelerin toplam harcamasını ne ölçüde kestirebildiği ölçülmüştür. Önerilen modelle bütçenin %97'ye kadar kullanılabileceği, seçilen projelerin skor değerinin ise %15'e kadar artırılabileceği gösterilmiştir.

PE04

Perşembe | 16:30 - 18:00 | SALON 2

Optimizasyon

Oturum Başkanı : Refail Kasımbeyli

1. Çatışma Kısıtlı En Büyük Akış Problemi İçin Güçlü Benders Kesileri Geliştirme

Zeynep Şuvak (Boğaziçi Üniversitesi)
İ. Kuban Altınel
Necati Aras

Çatışma kısıtlı en büyük akış problemi temel ağ akış problemlerinden olan en büyük akış probleminin bir türevidir. Amaç, bazı ok çiftlerinin aynı anda kullanılmasının istenmediği durumlarda, verilen bir kaynak düğümden batak düğüme okların sığasını aşmayacak biçimde en büyük akışı göndermektir. En büyük akış problemi, veri taşıyan iletişim ağlarını ya da ulaşım ağı gibi fiziksel ağları modellerken kullanılabildiği gibi iki parçalı çizge üzerinde eşleme veya havayolu çizelgeleme gibi akış yapısı belirgin olmayan problemleri modellemede de kullanılır. Çatışma kısıtlı en büyük akış probleminin NP-zor olduğu yazında kanıtlanmıştır. Problem için üç farklı matematiksel gösterim geliştirilmiştir. CPLEX gibi ticari çözücülerin bu gösterimleri çözmede problem boyutu büyüdükçe zorlandığı görülmüştür. Bu nedenle problemi daha etkin ve hızlı çözebilmek için farklı kesin çözüm yöntemleri geliştirilmiştir. Bu çalışmamızda sözü edilen problemi çözmek için geliştirdiğimiz Benders ayrıştırması üzerinde durmaktayız. Benders ayrıştırması, problemdeki bazı değişkenlerin değerinin sabitlenerek geri kalanının çözülmesi ve bu yolla ana problem için kesiler elde edilmesi esasına dayanır. Benders ayrıştırmasının, problemi çözmede CPLEX'ten başarılı olduğu gözlemenmiştir. Problemin özel yapısından faydalanarak güçlü Benders kesileri elde etmek mümkün olmaktadır ve elde edilen teorik sonuçlar paylaşılacaktır. Bunun yanı sıra, geçerli eşitsizlik ekleme ve farklı gösterimler üzerinde Benders ayrıştırması uygulamanın algoritmanın başarımı üzerine etkileri tartışılacak, elde edilen bilgisayısal sonuçlar analiz edilecektir.

2. Weak Subgradient Based Solution Method In Nonconvex Optimization And Applications

Refail Kasımbeyli (Eskişehir Teknik Üniversitesi)
Gülçin Dinç Yalçın (Eskişehir Teknik Üniversitesi)

This paper presents a weak subgradient based method for solving nonconvex unconstrained optimization problems. The method uses a weak subgradient of the objective function at a current point, to generate a new one at every iteration. The concept of the weak subgradient is based on the idea of using supporting cones to the graph of a function under consideration, which replaces in some sense, the supporting hyperplanes used for subgradient notion of convex analysis. Because of this reason, the method developed in this paper, does not require convexity assumption neither on the objective function nor on the set of feasible solutions. The new method is similar to subgradient methods of convex analysis and can be considered as a generalization of those methods. The paper investigates different stepsize parameters and provides convergence theorems for all cases. The significant difficulty of subgradient methods is, an estimation of subgradients at every iteration. In this paper, an algorithm for approximate computing the weak subgradients, is also presented. This algorithm is based on the relationship between the weak subgradients, the radial epiderivatives and the directional derivatives. The new method is tested on well-known test problems from the literature and computational results are reported and interpreted. Acknowledgment : This study is supported by The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) under the Grant No. 217M487.

3. Cutting Plane Method With Weak Subgradient For Nonconvex Optimization

Gülçin Dinç Yalçın (Eskişehir Teknik Üniversitesi)
Refail Kasımbeyli (Eskişehir Teknik Üniversitesi)

In this study, we present a version of the Cutting-Plane Method, developed for minimizing a nonconvex function f over a compact set. While subgradient methods use only one arbitrary subgradient at each iteration, without memory of past iterations, the cutting plane method is kept the information from previous iterations and a model of the objective function is defined that gives information about the behavior of the function. In this study, at every iteration k, to update the current feasible solution, we use weak subgradients instead of subgradients, for which an approximate computing method, is implemented. While subgradients define supporting hyperplanes to the epigraph of a convex function at the given point, the notion of the weak subgradient is based on the idea of supporting conic surfaces. Such a surface is defined by the graph of a superlinear function, whose hypograph is a convex cone. Such a supporting approach does not require convexity condition on the function under consideration, and therefore allows to investigate a wide class of nonconvex optimization problems. The approximation of the objective function is obtained by the pointwise maximum of the weak subgradient. Since the graphs of supporting functions obtained by weak subgradients are conical surfaces, the new method is called the "Cutting Conic Surfaces Method". By using standard techniques, the problem solved at every iteration is "linearized" and problems from literature are solved to see the performance of the method. Acknowledgment : This study is supported by The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) under the Grant No. 217M487.

4. Çizgelerde Mükemmel Komşuluk Kümeleri

Umur Hastürk (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)
Mustafa Kemal Tural

Biz bu çalışmada, verilen yönsüz bir çizgede (graph) mükemmel komşuluk kümesi (perfect neighborhood sets) problemini ele alıyoruz. Problemde, verilen çizgenin düğüm kümesinden (set of vertices) bir alt küme seçilir ve çizgenin her düğümü için, bu alt kümenin içinde bulunup bulunmadığına bakılmaksızın, düğümün kapalı komşuluğunda seçilen kümeden kaç adet düğüm bulunduğu hesaplanır. Kapalı komşuluğunda seçilen kümeden tam olarak bir adet düğüm bulunduran düğümler mükemmel olarak isimlendirilir ve eğer bu mükemmel düğümlerin oluşturduğu küme bir baskın küme (dominating set) oluşturuyorsa, başta seçilen küme mükemmel komşuluk kümesi olarak adlandırılır. Nihayetinde, bir amaç doğrultusunda, olası bütün mükemmel komşuluk kümelerinden biri sonuç olarak bulunur. Biz bu problemi çözmek için iki adet tamsayılı formülasyon (integer programming) önerdik. Daha sonra bu formülasyonları, bazıları genel çizgelerde (arbitrary graphs), bazıları ise belirli çizge veya düğüm tiplerinde geçerli olan birçok farklı sınıf geçerli eşitsizlikler (valid inequalities) öne sürerek güçlendirdik. Bu önerdiğimiz geçerli eşitsizliklerin etkisine, farklı tip çizgeler için detaylı sayısal çalışmalar yaparak baktık ve çözüm zamanlarını nasıl etkilediklerini araştırdık. Bu çalışmalarda, amaç fonksiyonunu ağırlıklı ve ağırlıksız olarak ele aldık. Bizim bildiğimiz kadarıyla, bu problem literatürde sadece amaç fonksiyonunun ağırlıksız halleriyle ele alınmış olup, şimdiye kadar ağırlıklı amaç fonksiyonu haliyle ele alındığı bir çalışma bulunmamaktadır. Nihayetinde, literatüre hem ağırlıklı amaç fonksiyonuyla, hem de farklı sınıf geçerli eşitsizlikler ile katkıda bulunmuş olduk.

PE04

Perşembe | 16:30 - 18:00 | SALON 3

Optimizasyon

Oturum Başkanı : Haluk Yapıcıoğlu

1. Dışbükey Olmayan Alanlar İle Temsil Edilen Müşteriler İçin Tesis Yer Seçimi Problemi

Nazlı Dolu (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)
Umur Hastürk (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)
Mustafa Kemal Tural

Literatüre bakıldığında tesis yeri seçimi problemlerinde müşterilerin düzlemde birer nokta ile temsil edildiği çalışmalar olduğu gibi bir alan ile temsil edildiği çalışmalar da görülmektedir. Biz bu çalışmada dışbükey olmayan (non-convex) alanlar ile temsil edilen ve sayısı birden fazla olan müşterilere hizmet veren bir tesisin yer seçimi problemi üzerine çalıştık. Tesis ve müşteriler arasındaki mesafe en yakın, ortalama veya en uzak mesafeler şeklinde ölçülebilmekte olup bu çalışmada en yakın mesafeler baz alınmıştır. Çalışmanın amacı müşteriler ile tesisin en yakın Öklid uzaklıklarının maksimumunu en azlayan bir yer seçimi yapmaktır. Bizim bildiğimiz kadarıyla bu problem literatürde müşterilerin dışbükey alanlar ile temsil edildiği haliyle çalışılmış olup müşterilerin dışbükey olmayan alanlar ile yansıtıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu problem, ilk olarak, her müşterinin Karışık Tamsayılı İkinci Dereceden Konik Programlama (KTİDKP) (mixed integer second order cone programming) ile tanımlanabilen alanlar ile temsil edildiği varsayımından yola çıkarak bir KTİDKP ile formüle edildi. İkinci olarak, kümelerin Minkowski toplamına dayalı bir çözüm yöntemi geliştirildi. Buraya kadar tesisin düzlemde bir nokta ile temsil edildiği varsayımı ile önerilen çözüm yöntemleri tesisin de dışbükey olmayan bir alan içerisinden seçilmek üzere sınırlandırıldığı bir durum düşünülerek genişletildi. Son olarak, bu iki metot sayısal çalışmalar yoluyla detaylı bir şekilde incelendikten sonra çözüm kaliteleri ve çözüm zamanları açısından karşılaştırıldı.

2. Evrimsel Optimizasyon Algoritmaları İle Atomlararası Etkileşim Potansiyeli Optimizasyonu

Haluk Yapıcıoğlu (Eskişehir Teknik Üniversitesi)
Yenal Karaaslan
Cem Sevik

Optimizasyon teorisi ve uygulamaları Endüstri Mühendisliği'nin doğrudan ilgi alanına girmeyen pek çok farklı disiplinin de ihtiyaç duyduğu araştırma araçlarıdır. Özellikle birden fazla başarı veya performans ölçütünün eş zamanlı olarak optimizasyonu gerektiğinde kullanılacak araçların özenle seçilmesi ve uygulanması gerekli olmaktadır. Atomlararası potansiyeller, uzayda verilen konumlara sahip bir atom sisteminin potansiyel enerjisini hesaplamak için kullanılan matematiksel fonksiyonlardır. Atomlararası potansiyeller, moleküler mekaniğin fiziksel temeli ve kimya, moleküler fizik ve malzeme fiziğinde moleküler dinamik simülasyonlarının, bazen malzemelerin uyum, ısıl genleşme ve elastik özellikleri gibi pek çok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Teknolojik uygulamalarda kullanılma potansiyeli bulunan malzemelerin ısıya bağımlı fiziksel özelliklerinin karakterizasyonu için, doğru tanımlanmış bir potansiyel parametre seti şarttır. Genel olarak, konjuge gradyan yöntemleri ve daha yakın bir zamanda, genetik algoritmalar gibi meta-sezgiseller, atomlararası potansiyellerin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Ancak, bahsedilen problem için parçacık sürü optimizasyonu ve evrim stratejileri gibi gerçek değerli problemlerin optimizasyonu için özel olarak tasarlanmış meta-sezgisellerin kullanımı sınırlıdır. Bu bağlamda bu çalışma kapsamında, iki boyutlu malzemelerden MoS2, WS2, WSe2 ve MoSe2 için iki farklı optimizasyon yöntemleriyle (parçacık sürü optimizasyonu, PSO ve kovaryans matris adaptasyon evrim stratejisi, CMA-ES) Stillinger-Weber türüatomlararası potansiyellerin elde edilmesi amaçlanmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde, her iki optimizasyon yönteminin de ideal değerlere yakın sonuçlar verdiğini göstermektedir. Ancak, istatistiksel analizlerinin sonuçları göz önüne alındığında, ortalama olarak en düşük hata oranına sahip optimizasyon yönteminin CMA-ES olduğu gözlemlenmiştir.

3. Rüzgâr Enerji Santrallerinin Kurulumunda Türbin Yerlerinin Ve Elektrik Kablo Bağlantılarının Optimizasyonu

İlayda Ülkü (İstanbul Kültür Üniversitesi)
Çiğdem Alabaş-Uslu

Artan enerji talebi ile birlikte, yenilenebilir ve temiz enerji kaynağı olan rüzgâr enerjisi, dünya çapında alternatif bir enerji kaynağı olarak görülmektedir. Bu nedenle, büyük rüzgar enerji santrallerine yapılan yatırımlar giderek artmaktadır. Diğer yandan, bu santrallerin yatırımcılar için cazip hale gelmesi hem yatırım maliyetlerinin azalmasını hem de üretilecek enerjinin artmasını gerektirmektedir. Rüzgâr enerji santrallerinin kurulumunda bir sıra tasarım problemleri ile karşılaşılır ve bu problemlerin çözümü maliyet ve üretilen enerji miktarını doğrudan etkiler. Bu problemlerden birisi, gölge etkisini en az düzeye indirecek ve dolayısıyla üretilecek toplam enerjiyi en yüksek

düzeye çıkaracak şekilde türbinlerin birbirlerine göre olan konumlarının belirlenmesi problemidir. Bir rüzgâr türbini, rüzgârdan elde edilen enerjiyi elektrik enerjisine çevirirken, türbinin arkasında "gölge" adı verilen, hava akımının değiştiği bir bölge oluşturur. Rüzgâr hızının azaldığı bu bölgede yerleştirilmiş başka türbinlerin olması enerji üretim miktarlarını azaltmaktadır. Dolayısıyla, bir alan içinde türbinlerin yerleştirilmesinde teknik kısıtlamaların yanı sıra gölge etkisinin mutlaka dikkate alınması gerekmektedir. Türbinlerin santral alanı içindeki konumları belirlendikten sonra, birbirleriyle ve bir ya da daha fazla konveyörle elektrik kablo bağlantılarının tasarlanması problemi ortaya çıkmaktadır. Elektrik kabloları türbinler tarafından üretilen enerjinin konveyörlerde toplanabilmesi için gereklidir ve kablodan geçen toplam enerji miktarının kablo kapasitesiyle sınırlı olması gerekmektedir. Türbin konumlarının belirlenmesi ve santral içinde kablo bağlantılarının tasarlanması problemleri için elde edilecek çözümler üretilen enerji başına düşecek maliyetin azaltılması için çok önemlidir. Bu çalışmada, türbin yerlerinin belirlenmesi için Jensen modeline göre hesaplanan gölge etkilerini de dikkate alarak toplam enerji miktarını maksimize eden bir sürekli-doğrusal olmayan matematiksel model geliştirilmiştir. Geliştirilen modelden elde edilen olurlu çözümler, santral içindeki kablo bağlantılarının belirlenmesi amacıyla geliştirilen başka bir tamsayılı matematiksel modele girdi teşkil etmektedir. Sürekli-doğrusal olmayan matematiksel modelin ve tamsayılı matematiksel modelin ardışık olarak uygulanmasıyla elde edilecek rüzgar enerji santrali yerleşimlerinin test problemleri üzerinde enerji-maliyet analizi yapılarak gerçek hayat problemlerinde kullanılabilir oldukları belirlenmiştir.

4. Cantor Set Based Neighborhood Generation: An Application To Quadratic Assignment Problem

Melike Öztürk (Doğuş Üniversitesi)
Çiğdem Alabaş-Uslu

In the field of optimization, a relatively less explored area is to create and/or analyze neighbor generation mechanisms for the heuristic algorithms. The no-free-lunch theorem specifically states that different problem structures respond to different algorithms under certain assumptions. Therefore, researchers use combinations or hybridizations of existing neighbor generation mechanisms or create problem specific mechanisms to find better heuristic algorithms for different problems. In this study, a neighbor generation mechanism which is based on cantor sets is proposed and analyzed. The proposed mechanism, called CB method, is inspired by the recursive algorithm that construct a cantor set which is a fractal set. This method systematically generates self-similar neighbors that are different from the main solution representation. The nature of CB method is prone to generate a neighborhood that naturally has variation between neighbors. The method is very suitable for problems that has steep landscapes because of this nature. Therefore, Quadratic Assignment Problem (QAP) which has a flat landscape has been chosen to further analyze the mechanism in this study. Local Search (LS) algorithm is used as the search heuristic. It must be noted that, because the nature of the study is to compare neighbor generation mechanisms, a basic search algorithm, such as LS, is deemed sufficient. In the literature, swap is usually embedded into an algorithm as the neighbor generation mechanism to solve QAP. To make comparisons, in addition to CB mechanism, swap and insertion mechanisms were also embedded into LS separately to solve QAP. The mechanisms were compared using a set of benchmark problems with varying sizes. The computational tests exhibit that CB method gives better results than swap and insertion mechanisms in terms of efficiency and effectiveness. CB method is a newly developed mechanism. As the experiments proceed new strengths and weaknesses for the mechanism is discovered. Therefore, future studies will include to develop its design and use it to solve various benchmark and real-life problems.

PE04

Perşembe | 16:30 - 18:00 | SALON 4

Envanter Yönetimi

Oturum Başkanı : Ümmühan Akbay

1. İki Seviyeli Bir Tedarik Zinciri İçin Çoklu Depo Çoklu Ürün Envanter Rotalama Problemi Uygulaması

Fatih Arslantürk (İstanbul Bilgi Üniversitesi)
Melike Gül Aydın
Merve Şahintürk
Arda Karaöngeloğlu
Şeymanur Coşkun
U. Mahir Yıldırım (İstanbul Bilgi Üniversitesi)

Envanter Rotalama Problemi (ERP), eş zamanlı olarak araç rotalama problemi ve envanter yönetimini ele alan karmaşık bir problemdir. İlgili problemin çözümü, dağıtılacak ürün miktarlarının yanında bir çizelge de sunmaktadır. Dayanıksız tüketim malları sektöründe faaliyet gösteren firmalarda doğru miktarda ürünün doğru zamanda, doğru yerde olması talepleri zamanında karşılamak, tüketici memnuniyeti ve marka görünürlüğü gibi birçok faktör sebebiyle oldukça önemlidir. Bu çalışmada, dayanıksız tüketim malları sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın tedarik zincirindeki hammadde akışının eniyilenmesi amacıyla bir envanter rotalama problemi çözüm yöntemi ve karar destek sistemi geliştirilmiştir. Yazında ağırlıklı olarak ele alınan tek seviyeli tedarik zincirinin aksine ele alınan firmanın tedarik zinciri iki seviyeden oluşmaktadır. Bu da entegre bir çözüm ihtiyacı doğurmaktadır. Şirket, tek aşamalı standart ERP'nden farklı olarak öncelikle yabancı ülkelerden Türkiye'deki fabrikalarına hammadde tedarik etmektedir. Bu süreçte, ulaşım araç tipinin (tır veya gemi) tercih edilmesi, sipariş miktarı tahminleme ve envanter rotalama yönetiminde bazı temel problemlerle karşı karşıya gelmektedir. Yurtdışından tedarik edilen bu hammaddelerin fabrikalara dağıtılmasında da benzer problemler gözlemlenmektedir. Bu projenin amacı; envanter yönetimi ve bu envanterin rotalanması noktasında dinamik bir sistem geliştirilmesidir. Bu amaçla problem için öncelikle bir karma tamsayılı programlama modeli geliştirilmiş ve küçük boyutlu problemler için test edilmiştir. Sonrasında, karar destek sisteminde kullanılmak üzere bir metasezgisel yöntem geliştirilmiş ve performansı matematiksel model çözümleri ile karşılaştırılmıştır. Alınan tatminkar sonuçlar ve geliştirilen karar destek sistemi yardımıyla firmanın tedarik zinciri operasyonlarının daha verimli ve esnek bir şekilde yürütülmesi sağlanmıştır.

2. Reducing Excess Levels Of Inventory In Wheel Production System By A Line Balancing Approach

Yağmur Akbil (İzmir Ekonomi Üniversitesi)
Öykü Önal (İzmir Ekonomi Üniversitesi)
Betül Şimşek (İzmir Ekonomi Üniversitesi)
Figen Sayılı (İzmir Ekonomi Üniversitesi)
Kamil Erkan Kabak

REDUCING EXCESS LEVELS OF INVENTORY IN WHEEL PRODUCTION SYSTEM BY A LINE BALANCING APPROACH Yağmur Akbil1, Öykü Önal1, Betül Şimşek1, Figen Sayılı1, Kamil Erkan Kabak1 1Department of Industrial Engineering, Izmir University of Economics, Izmir,35330, Turkey The goal of this study is to reduce excess inventory levels on the wheel production system by using a line balancing solution approach. Since, the current production system has issues regarding with the high and varied volume of storage in the end production line, and high variability of processing speeds of unidentical machine causes imbalaned work-in-process flows within the system. Thus, such issues lead to excess levels of finished goods in the storage area. To reduce such excess levels of inventory, data for cycle times and process times of 10 machines in the end production line are collected. Apart from data collection, preliminary analyses to have a better snapshot of the current system including its production issues are conducted including a causes-effect diagram with regard to excess inventory, general production layout analyses, and specification of interest area, ie., end wheel production line with finished goods storage area. After, collected data is analyzed statistically with goodness of fit tests and transferred to the developed simulation model. Then, the analyses of the current production system using the simulation model, bottleneck machines are identified. Line balancing are carried out on these machines using a line balancing algorithm. Results are reported by comparing the improved and current states of the production system.

3. İşbirlikçi Oyun Teorisi İle Envanter Rotalama Problemleri İçin Bir Dağıtım Planı Oluşturma Yaklaşımı

Mehmet Onur Olgun *(Süleyman Demirel Üniversitesi)*
Erdal Aydemir

Envanter rotalama problemi, envanter yönetimi ve araç rotalama probleminin bir arada çözümü ile tanımlanır. Araç rotalama problemi ile dağıtım planlaması öncesinde kısıtlar altında envanter yönetimi süreci ile dağıtım miktarları belirlenir. Araç rotalama probleminde genellikle toplam alınan yol enküçüklemesi ele alınırken, envanter rotalama probleminde müşterilerin envanter seviyelerinin de eniyilenmesi amaçlanır. Her işletme genellikle kendi gelirlerini ve kazançlarını olabildiğince en yüksek düzeye ulaştırmayı amaçlamaktadır. Diğer alternatif bir strateji olarak işletmeler işbirliği (koalisyon) yoluna giderek giderlerini azaltmak ve bu yolla karlılıklarını artırmak isteyebilmektedir. Fakat işbirliği gündeme geldiğinde, oluşacak toplam maliyetin işletmeler nasıl ve ne oranda dağıtılacağı belli değildir. Yine benzer şekilde işletmeler birim maliyetlerinin diğer hangi işletme/ işletmeler ile işbirliğine gittiklerinde azaltabileceklerine cevap aramaktadırlar. Bu durumda bilimsel yazında farklı işbirlikçi oyunlar ve dağıtım yöntemleri karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada, envanter rotalama ve işbirlikçi oyun teorisini birleştiren bir çözüm yaklaşımı geliştirilmiştir ve uygulama olarak bir envanter dağıtım ve lojistik problemi çözülmüştür. İşletme deposunda otuz farklı müşterisinin taleplerini karşılamak istemektedir. Müşterilerinin başlangıç envanter düzeyleri, maksimum envanter düzeyleri ve birim stok maliyetleri önceden bilinmektedir. Satış noktalarında talebi depo kapasitelerini aşan müşterilerin siparişini gerçekleştirebilmek için diğer işletmeler ile işbirliğine gidebilecekleri işletmeler arasında bir dağıtım planı geliştirilmiştir. İşbirlikçi oyun teorisi tek nokta çözüm yöntemlerinden Shapley değeri ile oluşan maliyet tasarrufları işletmelere dağıltılmış ve en az maliyetli rota oluşturularak tüm müşterilerin tüm talepleri belirli bir maliyet artışı ile gönderim planı elde edilmiştir. Elde edilen maliyet artışı yapılan gönderimden elde edilecek gelirden küçük olduğu sürece modelin avantajının devam edeceği öngörülmektedir.

4. Pricing Decisions In Revenue Management: An Experimental Investigation

Ümmühan Akbay *(Özyeğin Üniversitesi)*
Nur Çavdaroğlu *(Kadir Has Üniversitesi)*

The behavioral studies in revenue management (RM) usually consider the capacity allocation problem. In this paper we consider both pricing and capacity allocation decisions and report the findings of a decision-making experiment on a two-class RM problem in airline context. We consider a scenario where the price is fixed for the economy class and the demand is infinite. Under single decisions treatment subjects decide on the business class price while the protection level is automatically and optimally set by the software. Under joint decisions treatment subject determine both the price and the protection level of the business class. We consider two levels for the economy class price, namely low and high. We find that on average pricing decisions are not significantly different from the optimal even for joint decisions treatment, suggesting that increased complexity of the decision problem does not necessarily worsen the quality of the pricing decisions. On the other hand, the protection level decisions deviate from the optimal significantly and systematically. Under low economy class price condition, protection levels are below the optimal, whereas under high economy class price condition they are above the optimal, resulting in a "too low-too high" pattern. We find evidence of anchoring behavior for both pricing and protection level decisions. We also investigate the effects of personality traits on subject decisions and find that the cognitive reflection ability of the subjects is a significant factor affecting experiment performance. For some of the treatments maximizing tendency also affects subject decisions significantly. Finally, we analyze individual decision patterns and observe that, although not prevalent, there is some evidence for demand chasing behavior.

PE04

Perşembe | 16:30 - 18:00 | SALON 5

Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme

Oturum Başkanı : Mehmet Kabak

1. Ödül Değerlendirme Sürecinin Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri İle İyileştirilmesi

Neslişah Albayrak *(Havelsan A.Ş.)*
Barış Keçeci *(Başkent Üniversitesi)*

Kuruluşlar, sektörlerindeki rekabet üstünlüklerini güçlendirme fırsatları ararken kalite uygulamalarını teşvik ederek, uygulamaların yaygınlaştırılmasını sağlar. Aynı zamanda kuruluşlar, kalite yönetimine olan bağlılıklarını onaylayarak çalışanların iş tatminini artırmaktadır. Bu sayede üretkenlik ve kuruluşların toplum içindeki saygınlığı artar. Bu çalışmada, Türkiye Kalite Derneği (KalDer) Ankara Şubesi'nin 2008 yılından bu yana firmalarda sürekli iyileştirme faaliyetlerini ve ekip çalışmalarını desteklemek adına uyguladığı Kalite Çemberleri ve Kaizen Ödül Süreci incelenmiştir. Değerlendirici kararlarının ödül puanlaması üzerinde ve sıralamada hangi etkilere sahip olduğu araştırılmıştır. Değerlendirmelerin, değerlendiriciler arası farkları azaltacak şekilde matematiksel metodlarla desteklenmesi için çok ölçütlü karar verme (ÇÖKV) teknikleri uygulanmıştır. Çalışmada 2018 yılında ödüle başvuran 13 Kobetsu Kaizen ekibi ve 2017 yılında ödüle

başvuran 7 Kobetsu Kaizen ekibinin verilerinden yararlanılmıştır. Kobetsu Kaizen ekipleri; kurum içinde yönetim ya da yönetim tarafından kurulan kaizen ofisi/iyileştirme sorumlusu/komitesi gibi bir yapı tarafından oluşturulmaktadır. Değerlendirme kriterleri ise; problem seçimi ve tanımı, hedef belirleme, ekip oluşturulması ve çalışması, yönetimin desteği, çalışma teknikleri/yöntemi, elde edilen sonuçlar ve standartlaştırma ve yaygınlaştırmadır. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde AHP metodu kullanılmıştır. Değerlendirmede birden fazla değerlendirici bir ya da daha fazla ekibin çalışmasını değerlendirmek üzere görev alır. İlk değerlendirme sonunda 100 üzerinden 70 ve üzerinde puan alan ekipler saha ziyaretine hak kazanır. Saha ziyareti sonrası ekipler saha ziyaretine giden değerlendiriciler tarafından tekrar değerlendirilir. 70 puan ve üzeri alan kuruluşlar finalist olur. Finalistler arasında ödül alacak ekiplerin en az 85 puan almış olması koşulu aranır. 85 puan ve üzerinde üçten fazla ekip olması durumunda en yüksek puan alan üç ekip ödüle hak kazanır. Ödül sıralamasında ise AHP-GRA ve AHP-TOPSIS bütünleşik olarak kullanılmıştır. Sonuçlar için kriter ağırlıkları ve GRA ayırıcı sayı bazında duyarlılık analizleri de uygulanmıştır. Geometrik ortalama kullanılarak yapılan sıralamalarda değerlendiricilerin puanlamalarının, sıralamaları değiştirdiği gözlemlenmiştir. Değerlendiricilerin yüzyüze gerçekleştirdiği uzlaşım toplantısında uygulanan yöntemin matematiksel metoda göre yapıldığında farklı sonuçlar vereceği ve dolaylı olarak ödül sıralamasını etkileyeceği söylenebilir. Duyarlılık analizi sonucunda ise ÇÖKV yöntemlerinden bazıları kriter üstünlükleri ile değil de uzaklık bazlı çalıştıklarından sıralamalarda değişiklikler meydana gelmiştir. SPSS paket programı kullanılarak 2017 ve 2018 verileri için ÇÖKV yöntemlerinin spearman korelasyon katsayısı hesaplanmıştır ve yöntemlerin birbirlerine üstünlüklerinin olmadığı ve birbirleri yerine kullanılabileceği görülmüştür. KalDer'in uyguladığı süreç adımlarının yanı sıra ekip çalışmalarının adil olarak değerlendirildiğinden emin olunması için ÇÖKV yöntemlerinin karar destek sistemine dönüştürülerek kullanılması önerilir.

2. Mobil Uygulama Geliştiricileri İçin Çok Ölçütlü Karar Verme Ve Hedef Programlama

Emine Ecem Özer

Akıllı cihazlar, teknolojinin gelişmesi ve yaygınlaşması ile birlikte günlük yaşamın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Akıllı cihazlara yüklenen mobil uygulamalar ise pek çok alanda işlevsellik göstermektedir. Mobil uygulamaların bu şekilde günlük yaşantımıza dahil olması ile birlikte yeni bir istihdam alanı doğmuş, birçok insan için kazanç unsuru haline gelmiştir. Bu çalışmada, mobil uygulama geliştiricilerinin, uygulama geliştirme sürecinde hedef odaklı çalışarak, daha az işgücü ile gelirlerinin artırılmasına yönelik optimizasyonu amaçlanmıştır. Uygulama aşamasında, alanında uzman ve 500 bin üzerinde kullanıcıya ulaşmış bir mobil uygulama geliştiricisi ile çalışma yapılmıştır. Optimizasyon çalışmasının yapılabilmesi için ilk olarak Analitik Hiyerarşi Prosesi' nden (AHP) faydalanılmıştır. Literatür araştırması yapılmış ve uzman görüşünden faydalanılarak, mobil uygulamalarda uygulama geliştiricilerinin hedefleri ve bu hedefler için alınan aksiyonlar listelenmiştir. AHP' de hedef, 'kazancın artırılması', kriterler ise 'mobil uygulamanın indirilme sayısının artırılması ve kullanıcı memnuniyetinin artırılması' olarak belirlenmiştir. Bu kriterler için toplam 26 adet alternatif aksiyon tespit edilmiştir. Sonrasında AHP adımları gerçekleştirilmiş, alternatiflerin ağırlıkları hesaplanarak uzman gözüyle önem verilmesi gereken aksiyonlar belirlenmiştir. Tutarlılık analizi yapılmış, puanlamanın tutarlı olduğu teyit edilmiştir. Analitik Hiyerarşi Prosesi'nin tamamlanmasının ardından mobil uygulamalardaki kazanç modeli ortaya konmuştur. Uygulamalardan sağlanan gelirler, giderler, kesintiler ve bunların toplam kazanç içerisindeki dağılımları belirlenmiştir. Çalışmanın devamında mobil uygulama kullanıcılarına yönelik bir anket hazırlanacaktır. AHP aracılığı ile uzman gözüyle ağırlıkları belirlenen aksiyonlar, uygulanan anket sayesinde kullanıcı gözünden de değerlendirilebilecektir. Son olarak, kullanıcılara uygulanacak olan anketten elde edilen sonuçlar, AHP ile belirlenen ağırlıklar ve gelir modeli dikkate alınarak kazancın ve işgücünün optimizasyonuna yönelik bir matematiksel model kurulacaktır.

3. Crıtıc Ve Codas Yöntemleri İle Hava Kompresörü Seçimi

Alptekin Ulutaş (Cumhuriyet Üniversitesi)

Günlük iş yaşamında yöneticiler/ karar vericiler birden fazla alternatifin yer aldığı ve bu alternatiflerden sadece bir tanesini seçmek zorunda kaldıkları bir durum ile sıklıkla karşılaşabilmektedirler. Birden fazla alternatifi karşılaştırmak için belirli kriter yada kriterleri göz önünde bulundurmak zorunda kalabilirler. Birden fazla kriterin olması durumunda problem giderek karmaşık hale gelmektedir. Bu gibi problemler literatürde genellikle çok amaçlı/kriterli karar verme problemleri olarak adlandırılmaktadır. Bu tip problemlerin çözümünde kullanılan yöntemlere ise çok amaçlı/kriterli karar verme yöntemleri denir. Bu çalışmada bir bütünleşik çok kriterli karar verme yöntemi ile hava kompresörü seçimi problemi çözülecektir. Hava kompresörleri çeşitli endüstrilerde sıklıkla kullanılan bir alet olup gücü elektrikli motorlar yardımı ile basınçlı havada depolanan potansiyel enerjiye çevirir. Hava kompresör alternatiflerinin değerlendirilmesinde ve seçilmesinde birden fazla kriterin göz önünde bulundurulması gerekli olduğu için bu problem bir çok kriterli karar verme problemidir. Bu çalışmada CRITIC ve CODAS yöntemlerinden oluşan bir bütünleşik çok kriterli karar verme yöntemi hava kompresörü seçimi problemini çözmek için kullanılacaktır. CRITIC yöntemi kriterlerin objektif ağırlıklarının bulmada kullanılırken, CODAS yöntemi ise hava kompresörü alternatiflerinin kriterlerde gösterdikleri performanslarından hareketle her bir alternatif için final performans skorunun hesaplanması için kullanılacaktır. Ayrıca bu final skorlarına göre alternatifler sıralanacak ve en iyi performansa haiz alternatif tespit edilecektir. Bu çalışma, CODAS ile ilgili Türkçe yayınların kısıtlı olmasından dolayı Türkçe literatüre katkı sunmayı amaçlamaktadır.

4. A Multi-objective Mathematical Model For Fuel And Supplier Selection For Clinker Production

Kıvanç Onan (Doğuş Üniversitesi)
Perihan Ebru Ufuk
Elif Bera Çetin
Kübra Eyvel
Ceren Eren
Fatma Esra Kurt

The aim of this study is to propose a model for multiple supplier selection problem of alternative fuels used for clinker production in cement sector. Since the calorific values of fuels differ depending on the type and supplier, there is a need for proper planning. Also environmental effect of these fuels differ according to the supplier and type. Additionally the calorific values of these fuels differ according to the supplier and type. Birefly there is a need for a model in order to minimize the cost, the environmental effects of selected fuels, and to maximize the total colarific value of these fuels. Since these objectives are conflicting this model should be a multi-objective one. So, in this study a multi-objective mathematical model for fuel and supplier selectıon for clinker production is proposed for clinker production in cement industry. The conflicting natures of cost minimization, hazardous gas emission minimization, and calorific value maximization objectives, required a multi-objective type model. In this study; as alternative fuel types, RDF, SRF, sewage sludge, rubber tires are used. A real life example also included in the study in which these types of fuel are

supplied from 8 different suppliers. RDF is taken from three different suppliers, SRF is from one supplier, and each of rubber tire and sewage sludge is taken from two different suppliers.

PE04

Perşembe | 16:30 - 18:00 | SALON 6

Güvenilirlik

Oturum Başkanı : Barbaros Yet

1. Otomotiv Endüstrisinde Çok Kriterli Güvenilirlik Yaklaşımları

Gürkan Güven Güner (Türk Hava Kurumu Üniversitesi)
Ceren Tuncer Şakar
Barbaros Yet

Otomotiv endüstrisinde hizmet veren şirketler için müşteri memnuniyetinin sağlanması, şirket prestijinin yükseltilmesi açısından çok önemli bir yere sahiptir. Beklenmedik bir arıza sonucunda araçların yolda kalma problemi, araçların zamanında hizmet verememesi ve dolayısıyla da müşteri memnuniyetsizliğinin oluşması ile sonuçlanmaktadır. Günümüzde zaman faktörünün ne derece kritik olduğu göz önünde bulundurulduğunda, araçların yolda kalma problemi göz ardı edilemeyecek bir sorun teşkil etmektedir. Bu çalışmada, belirtilen sorunun en aza indirilebilmesi adına çok kriterli bir önleyici bakım yaklaşımı geliştirilmiştir. Önleyici bakım uygulaması kapsamında, araçlara yolda kalmadan önce bakım hizmetinin verilmesi ve müşteri memnuniyetinin artırılması planlanmıştır. Bunun için öncelikle müşterileri yolda bırakabilecek kritik öneme sahip tüm araç parçalarının belirlenmesi, daha sonra bu araç parçalarının arızalanma olasılıklarının kapsamlı olarak analiz edilmesi, bu parçalar için önleyici bakım planı oluşturulması ve analizlerden elde edilen sonuçlar ışığında müşterilerin bilgilendirilmesi hedeflenmiştir. Kritik parçalar Çok Kriterli Karar Verme yaklaşımları olan Analitik Hiyerarşi Süreci ve TOPSIS ile belirlenmektedir. Daha sonra kritik parçaların her biri için güvenilirlik dağılımları ve parametreleri tespit edilmekte ve araçların yolda kalma olasılıkları hesaplanmaktadır. Önleyici bakım planları oluşturulurken müşteri maliyeti, şirket maliyeti, araç yetkili servisinin kapasite kullanımı gibi faktörler göz önünde bulundurularak, son kararlar önemli faktörleri değerlendirerek verilmektedir. Önerilen bu çok kriterli önleyici bakım yaklaşımı, Ankara'da otomotiv sektöründe hizmet veren ve müşteri memnuniyetini artırmak amacıyla yeni önleyici bakım stratejileri geliştirmeyi hedefleyen bir firmanın verileri ve yetkilileri ile uygulanmıştır. Uzman görüşlerinden yararlanılarak, öncelikle önleyici bakım için kritik parçalar belirlenmiştir. Kritik parçaların belirlenmesinde parçanın maliyeti, arızalanma sebebiyle yolda bıraktığı araç sayısı ve arızanın düzeltilmesi için gereken süre kriterleri kullanılmıştır. Daha sonra bu parçalar için araç bazında servis ve yol yardım verileri incelenmiş ve parçaların güvenilirlik analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu analizlerin sonuçlarıyla beraber maliyet ve servis kapasitesini de içeren faktörler göz önüne alınarak alternatif bakım planları oluşturulmuştur. Çalışmanın, otomotiv endüstrisinde önleyici bakım planları geliştirilmesi için sistematik bir yaklaşım sunması hedeflenmektedir.

2. Gizli Ve Görünür Hatalara Maruz Sistemlerde En İyi Bakım Politikasının Belirlenmesi

Mahmut İbrahim Ulucak (Tübitak)
Salih Tekin

Sistemlerin düzgün işlerliğinin devam ettirilebilmesi için belirli periyotlarda bakım yapılması önem arz etmektedir. Bakım sırasında oluşan maliyetler ve sistem arızalarında oluşan maliyetler göz önünde bulundurulduğunda bakım periyotu belirlenmesi literatürde kendisine genişçe yer bulmaktadır. Bakım periyotlarının çok sık olması gereksiz sabit bakım maliyetine yol açmaktayken, az sıklıktaki bakım periyotları muayene dışında fark edilemeyen hataların oluşturduğu maliyete neden olmaktadır. Bu duruma örnek olarak, Manyetik Rezonans(MR) gibi pahalı ve kompleks yapılı tıbbi cihazlarda hatalı çekim sonucunda ortaya çıkan insan hayatını etkileyebilecek olumsuz durumlar verilebileceği gibi yangın alarmı gibi sadece ihtiyaç halinde çalışan normal zamanlarda hatalı olup olmadığı gözle fark edilemeyecek basit yapılı cihazlar da örnek olarak verilebilir. Yangın sırasında işlevselliği belirli periyotlarla kontrol edilmemiş ve aslında arızalı olan yangın alarmı çok büyük can ve mal kaybına yol açabilecektir. Bu çalışmada yer alan sistemde farklı olasılık yoğunluk dağılımlarına sahip iki hata tipi ele alınmaktadır. Bu hatalardan biri yabancı kaynaklarda "self-announcing" olarak geçen, sistemin işleyişini durduran ve sistemin o anda yenilenmesine yol açan "görünür hata" olarak adlandırılmış; yabancı literatürde "non-self announcing" olarak adlandırılan diğer hata tipi ise "gizli hata" olarak tanımlanmış, sistemin hatalı çalışmasına neden olmakta ve sadece bakımlar sırasında fark edilebilmektedir. Bu hata tipi sadece bakım sırasında fark edilebildiğinden, hata oluştuktan bakıma kadar geçen sürede sistem arızalı olarak çalışmaktadır. Literatürde "Down-time cost" olarak adlandırılan bu arızalı çalışma maliyeti, geliştireceğimiz matematiksel modeldeki önemli parametrelerimizden biri olacaktır. Bu çalışmada bakım periyotunu(T) belirlemek temel amaçtır. Bunun yanında, sistem belirli bir süre hatasız olarak çalıştıktan sonra, hata yapma ihtimali giderek yükseldiğinden, karar verici, bakım yapma yerine sistemi yenileyip muhtemel arıza durumlarından ve oluşabilecek maliyetlerden kaçınmak için sistemi yenilemek isteyebilir. Herhangi bir hata oluşmadan literatürde "preventive system replacement" olarak adlandırılan, önleyici sistem yenilemenin hangi periyotta (Tn) yapılacağının belirlenmesi de bu çalışmada ele alınan diğer temel parametredir. Parametre optimizasyonu olarak da adlandırabileceğimiz bu problemde, literatürün aksine olasılık yoğunluk fonksiyon parametrelerinin değişiminin bakım periyotuna etkisi araştırılmamış; bakım ve yenileme maliyetlerinin değişiminin, periyota ve önleyici sistem yenileme zamanına etkisinin bulunmasına odaklanılmıştır. Anahtar Kelimeler: Parametre Optimizasyonu, Maliyet Minimizasyonu, Bakım Periyotu, Sistem Yenileme

3. Artan Arızalanma Oranına Sahip Tamir Edilebilir Bileşenli Bir Sistemin Güvenilirlik Analizi

Merve Uzuner Şahin (Başkent Üniversitesi)
Berna Dengiz
Orhan Dengiz

Günümüzde giderek artan rekabet koşullarına bağlı olarak, üretim sistemlerindeki karmaşıklık ve üretim hızının artması, üretim süreçlerinin çok daha etkin bir şekilde değerlendirilmesinin önemini artırmıştır. Sistemlerde mevcut bileşen sayısı artışı ve birbirleriyle olan ilişkilerinin kontrol edilmesinin güçleşmesi nedeniyle bu tür sistemlerde sistem performansını doğru bir şekilde analiz etmek giderek zorlaşmaktadır. Karmaşık yapıdaki bu tür sistemlerin analiz edilmesi ve performansının değerlendirilmesi için literatürde birçok farklı performans ölçütüünden yararlanılmakta olup en yaygın olarak kullanılan performans ölçütü güvenilirliktir. Güvenilirlik kavramı bir ürün veya bir sistemin amacına

uygun olarak çalışmasını ifade etmektedir. Literatürde güvenilirlik analizi ile ilgili çalışmaların çoğunda sistem bileşenlerinin arızalanma oranlarının sabit olduğu varsayılmıştır. Ancak, gerçek hayat problemlerinde sistemi oluşturan bileşenler artan arızalanma oranına sahiptir. Bu çalışmada, gerçek hayat sistemlerini daha gerçekçi bir şekilde yansıtabilmek amacıyla bileşenlerin artan arızalanma oranına sahip olduğu varsayımı altında çalışılmıştır. Böyle bir sistemin sistem güvenilirliği fonksiyonunun elde edilmesi zor olduğundan, sistem güvenilirliği fonksiyonunu tahmin etmek için benzetim tabanlı bir yaklaşım önerilmiştir. Bu yeni yaklaşımda, sistem bileşenlerinin arızalanma ve tamir süreleri dikkate alınarak sistem performansının doğru bir şekilde tahmin edilmesi sağlanmıştır. Bu çalışmada önerilen yaklaşım, kolay uygulanabilir olmasının yanı sıra artan arızalanma oranlarına sahip bileşenlerin tamir edilerek sistemde tekrar çalışmaya başlamasını dikkate alarak sistem davranışının gerçeğe yakın olarak incelenmesini sağlamaktadır.

4. Reduction Of Overall Cycle Time At Thermotechnology Production Lines By Using Simulation Optimization Methodology

Selen Bedrişan (İzmir Ekonomi Üniversitesi)
Demet Hacibeyli (İzmir Ekonomi Üniversitesi)
Sema Özgür (İzmir Ekonomi Üniversitesi)
Özge Canberi (İzmir Ekonomi Üniversitesi)
Mengü Yağmur İlbeyi (İzmir Ekonomi Üniversitesi)
Ali Eren Özçelik (İzmir Ekonomi Üniversitesi)
Kamil Erkan Kabak

Reduction of Overall Cycle Time at Thermotechnology Production Lines By Using Simulation Optimization Methodology Demet Hacıbeyli1, Selen Bedrişan1, Sema Özgür1, Mengü Yağmur İlbeyi1, Ali Özçelik1, Kamil Erkan Kabak1 1Department of Industrial Engineering, Izmir University of Economics, Izmir 35330, Turkey The use of combi-boiler is increasing due to rapidly increasing constructions and the use of natural gas in almost every province. Therefore, this study focuses on increasing the production efficiency at a thermotechnology factory with a single product model at a representative assembly line. Accordingly, it aims to decrease overall cycle time by arranging material feeding process to stations and to increase the production capacity. It is noted that the main difficulty in the system is found as the method of picking up materials that causes time losses and increases cycle time. Also, the improvement in the representative production line can be applied to the other factory production lines. During the analyses, first, processes and materials that are being used by the workers are observed for current system analysis. Then, the best handling method for the materials are considered. After arranging the material feeding into the line, cycle time variation is analyzed over the processes in the line and the process steps that can have the most cycle time gain are determined. Then, current and improved states of the line are compared by using the detailed simulation model of the system. Time studies are conducted to analyze the cycle time improvement for each of the current steps. Also, logistic sides and the costs for additional worker, material or design are calculated to optimize the performance of the system using a mathematical model and optimization tool. At the end of this study, assignment of the optimal material feeding policy to each part type is targeted.

PE04

Perşembe | 16:30 - 18:00 | SALON 7

Finans Mühendisliği & Finansal Modelleme

Oturum Başkanı : Mete Gündoğan

1. Cost-benefit Analysis Of Residential Pv Systems In Aegean Region

Uğurcan Dündar (İstanbul Kültür Üniversitesi)
Seyfi Erol Metin

Turkey is among the countries that have high dependency to imported energy resources, with limited indigenous resources. The current rate of import dependency of primary energy supply is above 70%. This is not only a risk on energy supply security, but also a tremendous pressure on economy. In addition increasing awareness on environmental issues, higher pressure on economy to produce self sufficient energy supply resources, Turkey has shown an increasing support for the renewable energy systems. Owing to to her great positioning with regards to certain renewables, such as sun and geothermal, Turkey has been able to implement several renewables projects and the existing capacity has reached to 5.5 GW level, as of 2018. The potential is equivalent to 2737 hours of sunshine duration with solar radiation capacities reaching to 2900 in southern parts of the country. Given this potential, the objective of this sturdy is to implement a cost- benefit analysis, on household PV systems, in 3 pilot sites , in the Aegian Region of Turkey, chosen for the purpose of this study. The cost benefit analysis is simple return on investment evaluation based on direct investment and operational costs. The feed in tariffs are not considered since they are not applicable for this case and even under these restricted small scale projects. The results show that, even under these small scale roof top solar projects there is some attractive financial benefits associated with solar projects in Turkey.

2. Deep Learning In Stock Market Prediction

Baki Ünal (Hacettepe Üniversitesi)
Çağdaş Hakan Aladağ

Deep learning is a part of a broader family of machine learning methods and is inspired by communication patterns and information processing in biological nervous systems. Deep learning architectures such as Convolutional Neural Networks, Recurrent Neural Networks, Autoencoders, Generative Adversarial Networks and Deep Residual Networks have been applied to fields including computer vision, speech recognition, natural language processing, audio recognition, social network filtering, machine translation, bioinformatics, drug design, medical image analysis, material inspection and board game programs. Deep learning has been also used for the aim of time series forecasting. Stock markets are chaotic, complex, volatile and dynamic systems. The efficient-market hypothesis states that asset prices fully reflect all available information and it is impossible to "beat the market" consistently on a risk-adjusted basis. Also random walk theory suggests that changes in stock prices have the same distribution and are independent of each other, therefore, the past movement or trend of a stock price or market cannot be used to predict its future movement. According to this theory stocks take a random and unpredictable path. Therefore stock market prediction is one of the most challenging tasks in time series forecasting. In order to deal with this challenging task, deep learning models have been preferred in this forecasting problem. In this study, deep learning models are used to forecast İstanbul Stock Exchange Market. Long short-term memory networks, which are a special kind of artificial recurrent neural networks, are utilized for this forecasting problem. As a result of the implementation, it is observed that accurate forecasts are obtained.

3. Finansal Zaman Serileri İçin Olasılıklı Model Yaklaşımı

Yusuf Karadede (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Gültekin Özdemir

Malların ya da varlıkların fiyatları ya da getirileri zaman serisi (periyodik zaman aralıklarında yapılmış gözlemlerin bir dizisi, veri noktalarının sıklığı) yapılarını üretir. Zaman serisine örnek olarak, İMKB endeksinin günlük kapanış değeri örnek olarak gösterilebilir. Günümüzde bir finansal piyasadaki tüm işlemler kaydedilmekte ve internette ücretsiz ya da ticari olarak büyük miktarda veriye ulaşılmasına aracılık etmektedir. Böylece, çeşitli finansal zaman serileri on yıllardır kaydedilmiş ve incelenmiştir. Ayrıca, finansal zaman serilerinde var olan stokastik (olasılık kurallarına bağlı) belirsizlikler ve bu belirsizliği modellemek için gereken algoritma ve teori pekçok araştırmacının dikkatini çekmiştir. Belirsizliğe, olayların tutarsızlığından kaynaklanan ve kontrol edilemeyen değişimler neden olmaktadır. Gelecek, doğası gereği belirsizlik ve risk içerir. Geleceği tahmin etmek ise geliştirilen modele dayanarak ilgilenilen rassal değişkenin (malların ya da varlıkların fiyatları ya da getirileri) alacağı değerlerin belirlenmesidir. Gelecek tahmin edildiğinde bilinmez olmaktan çıkar, bilinebilir bir durum haline gelir. Dolayısıyla gelecek tahmin edilebilirse riskler fırsata, fırsatlar da kazanca dönüşür. Finansal varlık fiyatı, hisse senedi fiyat hareketleri, tahvil, döviz fiyat ve/veya getirilerinin belli bir olasılık dağılımı (normal, lognormal vb.) dahilinde öngörülebilir olması, bu süreç hakkında önceden bilgi sahibi olan yatırımcılara normal üstü getiri sağlama veya uğranılacak bir kaybı giderme fırsatı sağlayacağından finans dünyasında oldukça ilgi çeken bir konudur. Tüm bu açıklamalar dikkate alındığında, bir varlığın fiyatının ya da getirisinin tahmin edilmesi fon yöneticileri, finansal analistler, araştırmacılar ve uygulayıcılar için yatırım/finansal kararların alınmasında önemli bir problemdir. Varlığın ilgili verilerini kullanarak oluşturulan finansal zaman serisi davranışının en az hata ile modellenmesi, özellikle fiyat veya getirilerdeki yüksek oynaklık, karmaşık ve dinamik yapıya sahip olmaları gerçeğinden dolayı varlığın fiyatının ve getirisinin tahmini bir zorunluluk olarak düşünülmektedir. Örneğin hisse senedi fiyat hareketi davranışlarının yüksek değişkenlik içermelerinden dolayı yönünü kestirmek zordur. Ancak, yatırım analistleri, hisse senetleriyle veya makroekonomiyle ilgili verileri finansal modellerde kullanarak, hisse senedinin gelecekteki performansını tahmin etmeye çalışmaktadırlar. Ayrıca, borsadaki genel bilgilerden ve gözlemlerden yararlanarak, piyasanın yönü hakkında bilgi sahibi olabilmektedirler. Bu çalışmanın temelini; çeşitli finansal varlıkların (BIST-30, BIST-100 ve S&P 500 endeks vb.) fiyat ve/veya getirilerinin belli bir olasılık dahilinde davranışının tahmin edilebilinmesi için hisse senedi fiyat davranış modeli (Geometrik Brownian Hareket, Sıçramalı Stokastik Süreç) kullanılması ve bu modelde yer alan parametrelerin çıkarılması ve bu parametreler için Monte Carlo Simülasyonu yöntemi ile parametrelerin dağılımlarının incelenmesi ve bu parametreler için güven aralıklarının elde edilmesi oluşturmaktadır.

4. Tarım Değer Zincirlerinin Sistem Dinamikleri Yöntemi İle Modellenmesi: Zeytinyağı Değer Zinciri Örneği

Büşra Atamer Balkan (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)
Sedef Meral

Gıda ve tarım ürünlerinde yaşanan fiyat dalgalanmaları ve fiyat artışları, tarımsal ürünlerin değer zinciri dinamiklerinin anlaşılması ve ekonomik sürdürülebilirliğinin sağlanması için politika ve senaryo analizleri yapılması ihtiyacını arttırmıştır. Bu ihtiyaçlardan yola çıkarak yaptığımız çalışmamızın üç temel amacı vardır: (1) Tarım değer zincirlerindeki kapasite, arz, talep ve fiyat dinamiklerini anlamaya yardımcı olacak bir matematiksel model ortaya koymak, (2) Bu modelin geçerliliğini Türkiye için seçilen stratejik bir tarım ürününün verileri ile göstermek, (3) Seçilen tarım ürününün ekonomik değer zincirinde iyileşmeler sağlanabilmesi için yakın gelecekte uygulanabilecek politikalar ve yaşanması muhtemel senaryolarla ilgili sayısal analizler yapmak. Bu amaçlar doğrultusunda, sistem dinamikleri yöntemi kullanılarak Tarımsal Değer Zinciri Modeli kurulmuştur. Bu modelin mevcut literatüre katkısı, hem tarımsal değer zincirini (maliyet ve fiyatların ağaçtan sofraya olan değişimini) hem de tarımsal tedarik zincirini (ham maddenin ve ürünlerin ağaçtan sofraya olan fiziksel akışını) bir arada içermesi ve dört temel ekonomik değişken olarak "kapasite", "arz", "talep" ve "fiyat" değişkenlerinin tümünü içsel (endojen) olarak kabul etmesidir. Kurulan bu model, Türkiye'deki Zeytinyağı Değer Zinciri'ne uyarlanmıştır. 2007-2018 yılları arasındaki veriler kullanılarak, modelin Türkiye'deki Zeytinyağı Değer Zinciri'nin davranışını temsil edebileceği gösterilmiştir. Geçerliliği gösterilen bu model ile, Türkiye Zeytinyağı Değer Zinciri'nin yakın geleceği için karşılaştırmalı politika ve senaryo analizleri yapılmış, seçilen bazı yatırım ve finansal destek politikalarının, zincirin hangi paydaşına ne kadar ekonomik katkı sağlayacağına dair sayısal sonuçlara varılmıştır. Tarım değer zincirlerinin oldukça karmaşık ve doğrusal olmayan ilişkiler içermesi nedeniyle, zincirin bir bölümüde yapılan bir iyileştirme, zincirin bir başka bölümünde beklenmedik sonuçlara yol açabilmektedir. Çalışmamızın sonuçları, geleneksel değer zinciri iyileştirme çalışmalarında kullanılan "zincirin en zayıf halkasına odaklanma" yaklaşımından daha bütünsel çözüm yaklaşımlarına ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

PE04

Perşembe | 16:30 - 18:00 | SALON 8

Lojistik & Optimizasyon

Oturum Başkanı : Pınar Dursun

1. Depo Tasarım Ve Yönetimi İçin Karar Destek Sistemi

Deniz Şimşek (Bilkent Üniversitesi)
Ahmet Yasin Sarı
Mert Çetin (Bilkent Üniversitesi)
Elif Naz Özdamar
Fatmanur Sever
Yiğit Can Karaköylü
Zeynep Dokur
Enes Başarır
Yasin Ayhan Cimbek

Lojistik şirketleri için ihale sürecinde müşteri ihtiyaçlarını en iyi ve en az maliyetli şekilde karşılayacak bir teklif hazırlamak oldukça önemlidir ve genellikle uzun süren bu süreç boyunca nitelikli iş gücüne ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun yanı sıra var olan depolardaki ürünlerin doğru yerleştirilmesi depo operasyonlarının verimliliğini sağlamak ve depo yönetim masraflarını azaltmak için önem teşkil etmektedir. Bu çalışma DHL Supply Chain Türkiye'nin bu iki sürecinde kullanılmak üzere bir karar destek sistemi oluşturmayı amaçlamaktadır. İhale sürecinin başında, müşteriden alınan veriler doğrultusunda operasyonun gerçekleşebileceği toplam alanının hesaplanması gerekmektedir. Tasarlanan karar destek sistemi müşteriye özel parametreler girdi olarak alındıktan sonra iş sağlığı ve güvenliği yasaları, depo standartları gibi birçok etmeni göz önüne alarak gerekli alanı vermektedir. Alan belirlendikten sonra bu alana

müşteri özelinde bir depo düzeni oturtmak amacıyla bir matematiksel modelden faydalanılmaktadır. Bu model depoyu tasarlarken, depo işlemeye başladığında toplama operasyonları için kat edilecek toplam mesafeyi en azlamayı amaçlamaktadır. Modelin çalışma süresini kısaltmak adına bu aşamada depolanması gereken ürünler kategorilere ayrılmaktadır ve model depo tasarımının yanı sıra hangi ürün kategorisinin depo içerisinde hangi konumlara yerleştirileceği kararını da vermektedir. Bu kategorileme tarihsel veya öngörülen ürün hacimleri verisi kullanılarak yapılmaktadır. Tasarlanan depo işlevsel hale getirilmek istendiğinde kategorilerde bulunan her bir ürün kendi kategorisi için önceden model tarafından belirlenmiş konumlara en iyi sonucu verecek bir algoritma tarafından yerleştirilmektedir. Ayrıca, karar destek sistemi bahsedilen ürün kategorilemesi ve yerleştirilmesinin mevcut depolarda uygulanmasını destekleyecek şekilde tasarlanmıştır. Bu doğrultuda sistemin yeni ürün eklenmesi ya da ürün kategorisinin değişmesi gibi durumlara doğru karar verebilmesi için algoritmalar geliştirilmiştir. Bu çalışmanın şirket operasyonlarında gerçekleştirdiği iyileştirme sayısal sonuçlarıyla birlikte sunumda tartışılacaktır.

2. Şehir İçi Elektrikli Araç Hızlı Şarj İstasyonu Ağ Tasarımı: Belirsiz Talep Ve Kapasite Kısıtlı Şarj İstasyonları

Evren Olcaytu (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)
Barış Yıldız (Koç Üniversitesi)
Ahmet Şen

Bu çalışmada elektrikli araçların (EA) şehir içi hızlı şarj ihtiyaçlarını karşılayacak şarj istasyonu ağının hedeflenen hizmet kalitesini sağlayacak en düşük maliyetle tasarlanması (istasyonların yerlerinin ve kapasitelerinin belirlenmesi) için bir kesin çözüm yöntemi geliştirdik. Şarj istasyonu alt yapısı için yatırım yapacak şirketler tarafından çözülmesi gereken bu karmaşık problemde; belirsiz talep miktarı, şarj istasyonlarının kapasite kısıtları ve EA kullanıcılarının rota tercihlerinin (şarj istasyonlarına ulaşmak için fazladan ne kadar zaman harcamayı kabul edecekleri) eş zamanlı olarak değerlendirilmesi gereklidir. Söz konusu problemin çözülebilmesi için ilk olarak senaryo tabanlı bir yaklaşım ile talep belirsizliğini modelleyerek kompakt, iki seviyeli bir belirsiz eniyileme modeli öneriyoruz. Daha sonra bu kompakt modeldeki ikinci seviye karar değişkenlerinin çok yüzlü koniğinin sınır hatlarını tanımlayarak bu değişkenleri model dışına yansıtıyor ve böylelikle (1) büyük boyutlu problem örneklerini çözecek etkin bir dal-kesi algoritması için gerekli yeni bir kesi formülasyonu (2) kapasiteli küme kaplama problemlerinin olurlu çözüm kümesi için yeni bir karakterizasyon elde ediyoruz. Şikago şehri ve çevresi için açık kaynaklardan elde edilen (35 milyondan falza yolculuk verisi, 1 milyondan fazla ayrıt ve 200 binden fazla düğüm noktası içeren gerçek ölçekli kara yolu ağı) gerçek veriyi kullanarak tamamladığımız kapsamlı hesapsal çalışmalar, önerdiğimiz kesin çözüm yönteminin (dal-kesi algoritması) yüksek hesapsal performansını ortaya koymakta ve önemli yönetimsel çıkarımlar sunmaktadır.

3. Endüstride 5S Yaklaşımı Ve Bir Tekstil İşletmesinde Uygulama

Nursaç Yılmaz (Yalova Üniversitesi)

Yalın üretim uygulamaları günümüzde imalat işletmelerinin faaliyetlerinde önemli değişimler yapmak için gerekli olan yol haritasını oluştururken sıkça başvurdukları tekniklerin bir arada kullanılması temeline dayanır. 5S, SMED, Kaizen, Toplam Verimli Bakım, Toplam Kalite Yönetimi gibi ilke ve teknikleri içeren operasyonel işlemlerin entegre bir biçimde tamamlanması ile yalın üretim gerçekleşmektedir. Yalın üretim ile amaçlanan işletme faaliyetleri arasında yer alan gereksiz işlem, hareket, stok, bekleme, tamir gibi israf kaynaklarının ortadan kaldırılmasıdır. Bu israfların ortadan kaldırılması işletmenin kazanımları arasında görülmektedir. 21. yüzyıl işletmelerinin değişen ve gelişen teknolojiye uyum sağlamaları ve müşterilerin istek ve beklentilerine cevap verebilmelerinin ön koşulu sürekli iyileştirmeden geçmektedir. 5S, temel olarak gereksiz malzeme ve ekipmanların azaltılıp uzaklaştırılmasına, bunlara ulaşmada yaşanan aksaklıkların en aza indirilmesine ve çalışma alanının düzenlenmesine odaklanan bir yalın üretim tekniğidir. 5S uygulamaları ile; işyerlerinde düzenin sağlanması, gereksiz malzeme stokunun engellenmesi, çalışan verimliliğinin artırılması, düzgün ve kolay ulaşılır arşivleme yapılması, malzeme ve işgücü israfının azaltılması gibi uygulamaların birlikte kullanılması ile daha etkin ve verimli çalışmalar yapılabilmektedir. Bu çalışmada, Yalın Düşünce ve 5S kavramları ele alınmış, endüstrideki uygulamaları ve temel prensipleri incelenmiş, üretim yapan işletmelerde ulaşılabilecek faydalar ve sistemin uygulanabilirliği tartışılmış, 5S uygulama metodolojisi açıklanmış, bir tekstil işletmesinin darboğaz konumundaki bir departmanında yapılan 5S çalışması sunulmuş ve elde edilen sonuçlar paylaşılmıştır.

4. Decomposition Branching For Mixed Integer Programming

Barış Yıldız (Koç Üniversitesi)
Natashia Boland
Martin Savelsbergh

Applications of mixed integer programming can be found in many industries, such as transportation, healthcare, energy, and finance, and their economic impact is significant. This is due, in part, to the availability of effective and robust commercial solvers: FICO Xpress Optimization (www.fico.com), IBM ILOG CPLEX Optimization Studio (www.ibm.com), and Gurobi Optimizer (www.gurobi.com). We introduce a novel and powerful approach, which can be easily embeded into optimization software, for solving certain classes of mixed integer programs (MIPs): decomposition branching. Two seminal and widely used techniques for solving MIPs, branch-and-bound and decomposition, form the foundation for the research presented in this paper, where we combine these techniques in an innovative way to develop a novel approach for solving MIPs. Computational experiments with instances of a weighted set covering problem (WSC) and a regionalized p-median facility location problem with assignment range constraints (FLAR) demonstrate its efficacy. Our computational experiments with WSC and FLAR provide orthogonal perspectives on the performance of decomposition branching. In the former, the branching subproblems are easy to solve, and the linear programming bound is weak, whereas in the latter, the branching subproblems are hard to solve, but the linear programming bound is strong. The results demonstrate that in both cases decomposition branching can provide significant computational advantages over simply handing an instance over to a commercial solver: it explores far fewer nodes and can be orders of magnitude faster than a commercial solver.

PE04

Perşembe | 16:30 - 18:00 | SALON 9

Yapay Öğrenme

Oturum Başkanı : Tülin Erçelebi Ayyıldız

1. Sıralı Düğümler Yöntemi İle Bayes Ağı Temelli Fizyoterapi Karar Destek Aracı Öğrenme

Sıla İşyar (Hacettepe Üniversitesi)
Barbaros Yet
Ceren Tuncer Şakar

Kas iskelet rahatsızlıklarının sağlık sistemi üzerindeki yükü nüfusun yaşlanması sebebiyle artmaktadır. Hastaları doğru zamanda doğru kliniğe yönlendiren karar destek araçları sistemin yükünü azaltabilir. Bayes Ağları (BA) verinin yetersiz olduğu durumlarda uzman bilgisi ile verinin birleştirilmesine olanak sağlayan ve klinik karar destek için tercih edilen bir modelleme aracıdır. BA, değişkenler arasındaki sebepsel ilişkilerin yönlü çevrimsiz bir grafik ve koşullu olasılık tabloları (KOT) ile ifade edildiği modellerdir. BA, değişkenleri temsil eden düğümler ve bu düğümler arasındaki ilişkileri temsil eden kenarlardan oluşur. BA'nın grafik yapısı büyüdükçe, öğrenilmesi gereken parametre ve ihtiyaç duyulan veri miktarı düğümler arasındaki ilişkilerin sayısına göre üstel olarak artar. Fizik tedavi gibi yüksek miktarda kaliteli veri toplamanın zor olduğu alanlarda veriden BA öğrenebilmek için KOT'lardaki parametre sayısını azaltan yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Sıralı düğümler yöntemi, değerleri monotonik ve sıralı artan düğümlerin KOT'larını 0 ile 1 arasında sınırlı sürekli bir dağılıma yaklaştırarak parametre miktarını azaltmayı amaçlar. Önceki çalışmalarda sıralı düğüm yöntemi uzman bilgisi ile kullanılmış, veriden sıralı düğüm parametrelerini öğrenmek için herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmada sıralı düğümler yöntemi ile KOT'ları veriden öğrenmeye yönelik yeni bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntem, sıralı düğümlerin yakınsadığı sürekli dağılımı 0 ile 1 arasında kesilmiş normal dağılım olarak tanımlamıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiler bu dağılıma dayalı regresyon modelleri ile tanımlanmış, modellerin parametrelerini veriden öğrenmek için dereceli azaltma algoritması kullanılmıştır. Bu yöntemler örnek BA ve geliştirilen fizyoterapi karar destek aracı üzerinde uygulanarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

2. Telekomünikasyon Sektöründe Müşteri Kaybı Tahmini

M. Aslı Aydın (Doğuş Üniversitesi)

Müşteri kaybı tahmini, üyelik temelli bir yapıya sahip olan sektörlerde müşteri davranışlarının incelenerek ayrılma olasılığı yüksek müşterilerin önceden belirlenmesi olarak tanımlanabilir. Yapılan çalışmalar rekabetin yoğun olduğu telekomünikasyon, finans, sigorta gibi sektörlerde yeni müşteri kazanma maliyetinin, mevcut müşteriyi elde tutma maliyetinden daha fazla olduğunu göstermektedir. Bu yüzden bu sektörlerdeki firmaların müşteri ilişkileri yönetimi ve finansal planlama bölümleri için müşterilerin rakip firmalara geçişini en aza indirmek büyük önem arzetmektedir. Firmalar, ayrılma olasılığı yüksek müşterileri önceden tahmin edebilirlerse bu müşterilerle iletişimlerini artırabilir, bu müşterileri cezbedecek kampanyalar ve pazarlama stratejileri geliştirerek müşteri sadakatini sağlama imkanı elde edebilir, karlılıklarını artırabilirler. Günümüzde numara taşıma kolaylığı, hızla gelişen teknoloji ile müşterilerin servis ve iletişim kalitesi beklentisinin artması gibi sebepler rekabetin yoğun olduğu telekomünikasyon sektöründeki müşterilerin firmalar arasındaki hareketliliğini artırmıştır. Araştırmacılar tarafından telekomünikasyon sektöründe müşteri kaybı tahmini için kullanılan yaklaşımlar arasında Karar Ağaçları, Lojistik Regresyon, Destek Vektör Makineleri , Yapay Sinir Ağları, Naive Bayes gibi makine öğrenmesi yöntemlerinin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışma, telekomünikasyon sektöründe müşteri kaybı tahmini uygulaması sunmaktadır. Uygulamada, açık erişimli bir veri tabanından elde edilen veri seti üzerinde müşterilere ait verilerden çıkarılan öznitelikler ile makine öğrenmesi yöntemleri kullanılarak müşterilerin sadık ya da terk eden müşteri olarak sınıflandırılması gerçekleştirilmiştir. Sınıflandırma modellerinin doğruluğunun artırılması amacıyla veri setine öznitelik seçme yöntemleri de uygulanarak sonuçlar karşılaştırılmıştır.

3. Siğillerde Tedavi Başarısının Bileşik Makine Öğrenme Tekniklerine Dayalı Sınıflandırılması

Zülfiye Erdoğan (İskenderun Teknik Üniversitesi)
Türkay Dereli
Serkan Altuntaş

Siğiller derinin üst kısmında ortaya çıkan ve insan papilloma virüsü olarak adlandırılan iyi huylu bir tümördür. Siğillerle ilgili çok sayıda tedavi yöntemi geliştirilmesine rağmen, geliştirilen tedavi yöntemlerinden hiçbiri siğil türlerinin tamamında aynı oranda başarılı olamamaktadır. Tedavi yöntemleri, farklı kişisel özelliklere ve ölçüm değerlerine sahip hastaların her biri için farklı başarı oranları göstermektedir. Bu durum hastalara uygulanacak tedavi yöntemlerine karar verilmesi aşamasını zorlaştırmaktadır. Siğillerde kullanılacak tedavi yöntemlerinin başarılı olup olmayacağının öngörülmesi, hem zaman hem de maliyet açısından önemlidir. Hastalığa dair literatürde çok sayıda tahmin modeli geliştirilmiştir. Bu alana dair tahmin modellerinin oluşturulmasında çeşitli yöntemler kullanılmasına rağmen, bileşik makine öğrenme teknikleri ile ilgili literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bileşik makine öğrenme teknikleri, tahmin modeli kurmada tek bir model kullanmak yerine daha güvenilir tahminlere ulaşmak için bileşik bir global model elde etmeyi amaçlar. Bu hedefi gerçekleştirmek için yöntem; her biri aynı problemi çözen birden fazla öğreniciyi eğitir. Çalışmada hastalar üzerinde uygulanan tedavi yöntemlerinin başarılarının tahminini için, bileşik makine öğrenme tekniklerinden en iyi doğru sınıflandırma yüzdesi değerini veren; AdaBoost (Uyarlanabilir Hızlandırma) ve Bagging (Torbalama) algoritmaları kullanılmıştır. Oluşturulan tahmin modelleri ile iki ortak siğil türü olan ayak siğilleri ve sık görülen olağan tip siğiller için hali hazırda kullanılan; immünoterapi ve kriyoterapi tedavi yöntemlerinin başarı oranlarının öngörülmesi amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak, literatürde daha önce kullanılmış olan ve bir hastanenin dermatoloji kliniğine başvuran hastaların verileri kullanılmıştır. Sözkonusu veriler ayak siğilleri veya sık görülen olağan tip siğilleri olan 180 hastaya aittir. Hastaların yarısına immünoterapi ve yarısına da kriyoterapi tedavisi rastgele uygulanmıştır. Doğru sınıflandırma yüzdeleri sırasıyla immünoterapi ve kriyoterapi tedavisi için; %86,67 ve %95,56 olduğu gözlemlenmiştir. Oluşturulan tahmin modeli, doğru tedavi yönteminin belirlenmesini, daha hızlı ve etkili bir tedavinin hastalar üzerinde uygulanmasını sağlamaktadır.

4. Yapay Sinir Ağları İle Bir Satış Tahmini Uygulaması

Gamze Dana (Karabük Üniversitesi)
Ahmet Ziyaeddin Bulum

Firmaların varoluş amaçlarının başında, kar yapmakla birlikte süreklilik sağlamak, çalışanlarını ve müşterilerini memnun etmek gelir. Müşteri memnuniyetinin kazanılmasındaki en etken yol, müşteri tarafından talep edilen mal ve hizmeti müşterinin istediği zamanında göndermektir. Siparişleri, istenen zamanda gönderebilmek için, öncelikle hangi dönemlerde ne kadarlık sipariş olabileceğini tahmin etmek gereklidir. Bu kapsamda talep tahminleri tüm işletmeler için önemlidir. Talep tahmini, gelecekteki bir zaman süresi için işletmenin bir ürünü veya çeşitli ürünleri için talep düzeyini tespit etmektir. Şirket yönetiminin stratejik ve taktik kararların alınmasında, kısa dönemli ve uzun dönemli hedeflere ulaşmada kullanılacak en temel araçların başında gelen talep tahmini sayesinde etkin bir talep planlama ile şirket fonksiyonları optimum kar

seviyesine doğru ilerler, stratejik hedefler ile operasyonel gereksinimler arasındaki çatışma azalır. Çalışma içerisinde yapay sinir ağları ve talep tahmini kavramları açıklanmıştır. Uygulama bölümünde yapay sinir ağları kullanılarak kompansatör üretimi yapan bir firmanın satışları ile ilgili bir tahmin modeli kurulmuş ve uygulanmıştır. Yazılım aracı olarak Matlab programındaki Neural Networks Toolbox kullanılmıştır. Kompansatör talebini etkileyen faktörler; dolar kuru, ekip çalışanı sayısı, Sanayi Üretim Endeksi, ortalama satış fiyatları, PMI İndeksi ve Üretici Fiyat İndeksidir. Yapay sinir ağının ürettiği sonuçların gerçeği ne kadar yansıttığı istatistiksel olarak araştırılmıştır. Yapay sinir ağları yönteminin yanı sıra regresyon analizi ve zaman serisi analizi yöntemlerinden ARIMA ile de ürünlerin satış tahmini yapılmış ve sonuçlar kıyaslanmıştır. Uygulama sonucunda yapay sinir ağı yönteminin etkin bir talep tahmini yöntemi olduğu gösterilmiştir.

PE04

Perşembe | 16:30 - 18:00 | SALON 10

Kalite Yönetimi & Afet Yönetimi

Oturum Başkanı : Secil Savasaneril

1. İstatistiksel Kalite Kontrol Grafiklerinde R Paketinin Kullanımı İle İlgili İçerik Analizi

Kenan Orcanli *(Milli Savunma Üniversitesi)*
Burak Birgören

İstatistiksel süreç kontrolünde kalite iyileştirmeye yardımcı olan çeşitli yöntemlerin bulunmasına rağmen, istatistiksel kalite kontrol grafikleri mevcut yöntemlerin en önemlisi olarak kabul edilir. Bu grafiklerin diğer yöntemlere göre üstün tarafı, kullanımının kolay ve görsel olarak anlaşılmasının kolay olmasıdır. Herhangi bir sürecin kontrol altında olup olmadığının test edilmesi amacıyla belirlenen kalite karakteristikleri ile ilgili gözlemler, kalite kontrol grafiklerinin kolay ve hızlı bir şekilde oluşturulması amacıyla genellikle SPSS, Minitab, STATA gibi çeşitli paket programlar ya da MATLAB gibi çeşitli programlama dilleri ile grafikleri çizilerek takip edilmektedir. Ancak son zamanlarda başta istatistik alanında olmak üzere açık kaynak kodlu R programlama dilinin de kalite kontrol grafiklerinin oluşturulması, bu grafiklerde oluşan kontrol dışı sinyallerin tespiti ve hata teşhisi gibi alanlarda kullanımının hızla yaygınlaştığı ve yabancı literatürde oldukça fazla çalışmanın yapıldığı tespit edilmiştir. Bu kapsamda R paketinin kalite kontrol grafiklerinde kullanımı ile ilgili bir araştırma yapılmak istenmiştir. Bu sayede söz konusu çalışmanın kalite konusunda çalışanlara ve yerli literatüre katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir. Yapılan çalışmada kırk beş adet makale ve altı adet kitap altı kritere göre içerik analizi yöntemine göre incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda; kitaplarda, R paketinin kontrol grafiklerinin oluşturulmasında nasıl kullanılması gerektiği ile ilgili teorik konuların ağırlıkta olduğu ve makalelerde ise tek değişkenli kalite kontrol grafiklerinde; X, CUSUM ve EWMA kontrol grafiklerinin dizayn edilmesinde, çok değişkenli kalite kontrol grafiklerinde; Hotelling T^2 ve MEWMA kontrol grafiklerinin dizayn edilmesinde ve hata teşhisinde, sentetik verilerin üretilmesinde, ARL değerlerinin hesaplanmasında Monte Carlo simülasyon yönteminin kullanımında, kontrol dışı sinyali temsil eden örüntülerin oluşturulmasında ve bunların haricinde az sayıda çeşitli amaçlara hizmet eden kalite kontrol grafiklerinin dizayn edilmesinde kullanıldığı tespit edilmiştir.

2. A Mixed Approach To Monitor Multi-attribute Poisson Processes

Sonya Javadi *(Doğuş Üniversitesi)*

Most industrial systems which are monitored by statistical process control have more than one quality characteristic. These characteristics are usually correlated and the correlation is a big challenge for the monitoring's methods. Multivariate quality control charts are used to monitor for such systems. These charts and methods have been widely developed in recent years. Nonetheless, the multivariate process monitoring methods encounter an extra problem when the quality characteristics are attribute and are distributed by the non-normal distributions such as multivariate binomial or multivariate Poisson. Since the data analysis in the latter case is not as easy as the normal case, monitoring multi-attribute Poisson processes need more efforts. In this talk, a mixed procedure is introduced to monitor multi-attribute correlated Poisson processes, in which number of defects in each characteristic is important. To design the monitoring procedure, two phases are proposed. In the first phase, the inherent skewness of multi-attribute Poisson data is almost removed using a root transformation technique. In the second phase, a method based on the decision on beliefs concept (DBC) is applied. The transformed data obtained from the first phase is implemented on the decision on beliefs method to monitor the multi-attribute Poisson process. Finally, some simulation experiments are implemented to compare the performances of the proposed method with the ones obtained by the Hotelling and MEWMA charts in terms of in-control and out-of-control average run length criteria. The simulation results show that the proposed method has better performance in identifying the defects items in compare to other methods in most scenarios.

3. Designing Standard Sampling Procedures For Improving The Performance Of Final Quality Control Process

Turgay Yukselgil *(İstanbul Kültür Üniversitesi)*
Enes Ağdağ
Zeynep Anat
Pınar Kara
Berna Çağlar
Zeynep Gergin

Companies that produce food have to be more careful in their standards due to the hazardous effects of the failures. Hence, the quality control activities in the sector are applied with a more rigorous manner. Quality control is performed to assess the level of compliance with the pre-determined product specifications. In quality control activities, sampling is usually preferred in quality control activities since 100% inspection practice causes higher costs, longer duration of the examination, and also sometimes results in the destruction of the inspected product. An acceptance sampling plan has to be designed for such situations considering the lot size, preferred degree of control, and the Acceptable Quality Level (AQL) that is agreed by the customer and the supplier. However, a lack of a standard approach is observed in many cases, and the companies are just taking a constant per cent of the produced lot size to evaluate and make a decision on the rejection/acceptance of the lot. This study is initiated to design standard sampling procedures for final controls in a food manufacturer. The company is currently implementing its self-designed sampling methods. The study starts by developing the standard sampling procedures by using ANSI/ASQC Z1.4 standard. Then it continues with the implementation of the designed plans in parallel with the company's current quality control methods. All accept/reject decisions on the evaluated lots are recorded for both (current versus proposed) procedures. Finally the accept/reject rates after the implementation of proposed plans and the current methods are compared and

reported. The results display different decisions between two procedures and standard sampling plans catch the defected lots better than the current procedures. It can also be concluded that the implementation of standard sampling plans improves the outgoing quality level.

4. Kaskat Baraj Sistemlerinde Kısa Dönemli Taşkın Kontrolü İçin Metasezgisel Bir Yöntem

Burcu Altan Sakarya
Serkan Buhan
Umut Güvengir
Secil Savasaneril *(Orta Doğu Teknik Üniversitesi)*

Sel, su baskını, ve taşkın gibi hidrolojik afetlerin sayısı 35 yıl öncesine kıyasla dört kat, 10 sene öncesine kıyasla iki kat artış göstermiştir. Olağanüstü hava olayları sayısının yıldan yıla artma eğiliminde olması bu olayların yaratacağı felaketlere karşı önlem alınmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Yerleşim yerlerinde nehirlerden kaynaklı taşkınların oluşma riskinin azaltılmasında barajların varlığı ve barajlarda uzun ve kısa dönemli su tutma politikaları önemli rol oynar. 100 yıllık ya da 500 yıllık taşkın debilerinin gözetilerek, mevsimsel olarak yüksek miktarda ve varyansta nehir akımı beklenen aylarda işletme kotlarının aşağıya çekilmesi ve diğer aylarda serbest bırakılması, uzun dönemli kontrole karşılık gelir. 10 gün ya da 3 gün ufkunda akım tahminlerine bakılarak günlük ya da saatlik olarak türbinlerden ve dip ve dolu savaklartan atılacak su miktarlarının belirlenmesi ise kısa dönemli kontrole karşılık gelir. Bu çalışmada Seyhan Havzası'na kurulu 10 barajdan oluşan kaskat bir baraj sisteminde kısa planlama ufku için bir taşkın kontrol politikası geliştirilmiştir. Politikanın oluşturulması için karmaşık tamsayılı doğrusal olmayan programlama modeli kurulmuştur. Model ölçeğinin büyüklüğünden ve doğrusal olmayan yapıdan dolayı, hazır çözücüler ile bir çözüm elde edilmesi mümkün değildir. Politikanın her 24 saatte bir güncellenen akım tahminleri ile yeniden oluşturulması gerekmektedir. Bu nedenle kısa sürede elde edilebilir olması hedeflenmiştir. Metasezgisel bir yöntem olan Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritması ile taşkın kontrol politikasının makul sürelerde elde edilebildiği görülmüştür. Algoritma gerçek veriler kullanılarak çalıştırılmış ve taşkın kontrol politikasının getirisi ortaya konmuştur.

Cuma 09:00 - 10:45

CU01

Cuma | 09:00 - 10:45 | SALON 1

Sanayi Odaklı Öğrenci Projeleri

Oturum Başkanı : Kumru Didem ATALAY

1. Warehouse Shelf Height Distribution Decision Support System

Ahmet Melik Öztürk *(Mef Üniversitesi)*
Taha Altunbaş
Utku Koç *(Mef Üniversitesi)*
Hande Küçükaydın *(Mef Üniversitesi)*

The process of determining shelf height in warehouses is based on product measurements and various restrictions. 4K LOJİSTİK A.Ş., which operates Hadımköy Storage Area, earns income by renting storage space to different companies on a square meter basis. The problems experienced in the warehouse are due to the different measures of the same or similar products and the adjustment of shelf heights are based on experience. The aim of the firm is to use warehouse shelves in a steady and efficient way. Towards this goal, many constraints and criteria have been taken into account in the project such as placement of the same group of products in the same row, timelines for entry and exit of the products and availability of shelves. At the beginning of the project, a literature search has been done on the identified problem and information about how similar problems have progressed. The mathematical model is developed according to the constraints of the project and solved by using Cplex solver in the GAMS platform using real data that is measured in seven months period. In result, number of shelves needed for the determined product groups is calculated. The model, which is solved according to the existing system, increased the productivity by 14.4% in the product groups when the solution is applied. If the solution is applied, this rate will increase the company income by around 385,000 TL per year.

2. Flo'Nun Modelleme Departmanının Yeniden Tasarımı

Utku Koç *(Mef Üniversitesi)*
Aybike Dilek
Emir Doğanay *(Mef Üniversitesi)*
Serdar Kami Üçkardeş *(Mef Üniversitesi)*

Şirketler için en az kaynağı kullanarak en fazla verimi almak çok önemlidir. Fakat çoğu şirket verimi artırmak adına gerekli gördükleri ama aslında üretim süreçlerinde istenen verimi sağlamayan pek çok kaynağı bilmeyerek kullanmaktadırlar. Kullanılan bu kaynaklar şirketlere tahminlerinden çok daha büyük bir mali yük yüklemektedir. MEF Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü öğrencilerince hazırlanan bu proje; Ziylan Mağazacılık ve Pazarlama A.Ş'ye bağlı, senelik 26 milyon çiftten fazla ayakkabı satışıyla Türkiye'nin en büyük ayakkabı perakendecisi konumunda bulunan FLO'nun modelleme departmanının yenilenmesi sonucu üretimde yaşanacak değişikliğin ve gelecekte yapılması muhtemel başka değişikliklerin üretime etkisini belirlemek üzere ortaya çıkmıştır. Projenin amacı, iş gücü kaynakları yeniden düzenlenen modelleme depatmanının verimliliğinin ölçülmesi ve buna bağlı olarak daha iyi çözümlerin önerilebileceği bir karar destek sisteminin oluşturulmasıdır. Bu amaç doğrultusunda iş, çalışan ve elde bulunan üretim bilgileri derlenmiş, ürünlerin her bir istasyonda geçirdikleri ortalama süre belirlenmiş, Arena Yazılımı kullanılarak mevcut sistemi örnekleyen bir simülasyon modeli hazırlanmış ve gerçek veriler girilip, farklı senaryoların nasıl sonuçlandığı gözlemlenmiştir. Bu senaryolar, departmanlar bazında çalışan sayısı, toplam çalışma saati ve modellerin renklendirilmesi için geçen onaylanma süresinin teker teker veya önemli görülen değişkenlerin aynı anda değiştirilmesi sonucu oluşturulmuştur. İstenildiği takdirde kullanıcı, değişkenlerle oynayarak kendi senaryolarını yaratabilmekte ve üretime olan etkisini gözlemleyebilmektedir. Proje sonunda ortaya çıkarılan modelin FLO'nun modelleme departmanını minimum hata payıyla simüle etmesi ve buna bağlı olarak ilgili birimce aktif olarak kullanılması hedeflenen başarı kriteri olarak belirlenmiştir.

3. Man Türkiye A.Ş. Kalite Kontrol Sürecinin İyileştirilmesi: Hata Türleri Analizi

Cansu Sakarya *(Başkent Üniversitesi)*
Su Eda Seçilmiş
Özgü Dilruba Üçpınar
Kumru Didem Atalay

Yusuf Tansel İç (Başkent Üniversitesi)
Berna Dengiz

MAN TÜRKİYE A.Ş. KALİTE KONTROL SÜRECİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ: HATA TÜRLERİ ANALİZİ Cansu SAKARYA, Su Eda SEÇİLMİŞ, Özgü Dilruba ÜÇPINAR, Kumru Didem ATALAY, Yusuf Tansel İÇ, Berna DENGİZ Başkent Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü MAN Türkiye A.Ş., otomotiv sektöründe dünyanın önde gelen firmalarından birisidir. Üretim hattında, günlük yapılan üretim planlarına göre karma modelli seri üretim yapılmaktadır. Bu sebeple, günlük üretim sürecinde karşılaşılan hataların firmaya yüklü miktarda maddi zarar getireceği açıktır. Buna ek olarak müşterilerin özel isteklerine göre de üretim süreçleri çeşitlilik gösterebildiğinden, karşılaşılan hata türleri de o derecede çeşitlilik göstermektedir. Bu nedenle hata türlerinin belirlenmesi ve hata türlerine ait risk skorlarının doğru ve güvenilir bir şekilde hesaplanması önemli bir problemdir. Çalışma kapsamında hata türlerini içeren kalite kontrol listelerinin yeniden oluşturulması ve bu listelere dayanarak hangi hata türlerinin öncelikli olarak ele alınması gerektiği belirlenmiştir. Risk skorlarının analizinde daha belirgin ve ayrıntılı sonuçlar elde edebilmek ve hata türlerini elde edilen skorlara göre sıralayabilmek amacıyla bütünleşik bir analiz metodu önerilmiştir. Bu metoda göre öncelikle entropi yöntemi kullanılarak hata türlerini değerlendirirken kullanılan olasılık, şiddet ve keşfedilebilirlik kriterlerine ağırlıklar atanmıştır. Belirlenen kriter ağırlıkları kullanılarak hata türlerinin sıralanması ve önceliklendirilmesi amacıyla Gri İlişkisel Hata Türü ve Etkileri Analizi uygulanmıştır. Hangi hata türlerinin riskli olduğu ise tek taraflı güven aralığı kurularak belirlenmiştir. Ayrıca, bu çalışmanın her bir otobüs modelinde ve her kalite noktasında uygulanması ve dinamik bir yapıya dönüştürülmesi ve sürecin hızlanması için bir yazılım geliştirilmiştir. Bu sayede belirli dönemlerde farklılaşan hata türleri ve risk skorları için anlık belirleme ve iyileştirme olanağı elde edilmiş ve kalite kontrol sürecinin daha kısa ve güvenilir bir işleyişe sahip olması sağlanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, kalite kontrol sürecinde bir verimlilik artışı elde edilmesi ve firmanın maliyetlerinde azalma gözlemlenmesi hedeflenmektedir.

4. Perakende Sektöründe Mağaza Kümeleme Ve Ürün İlk Bölüştürme Projesi

Melis Çınar
Osman Berkay Çokşen
Esra Zelal Tekin
Eldem Ezgi Ulusoy (Mef Üniversitesi)
Evren Güney (Mef Üniversitesi)
Hande Küçükaydın (Mef Üniversitesi)

Bu projede, büyük bir perakende şirketinin sezonluk olarak tedarik zinciri süreçlerinin analitik bakış açısıyla yönetiminin sağlanması amaçlanmıştır. Proje, dinamik bir yapıya sahip olan tedarik zinciri süreçlerinin parçalara ayrılarak analiz edilmesi, tasarlanması ve ürün yönetiminin sağlanmasını kapsamaktadır. Bu süreç, "Kümeleme Analizi" ve "İlk Bölüştürme" olarak iki kısımdan oluşmaktadır. Projenin başında belirlenen problem ile ilgili literatür araştırması yapılmış ve benzer problemlerin nasıl ilerlediği hakkında bilgi edinilmiştir. Projenin kümeleme analizi kısmında ilk önce her ürün modeli için mağaza kümeleri, temel bileşenler analizi ve gözetimsiz bir öğrenme algoritması olan k-ortalama yöntemi yardımıyla oluşturulmuştur. Böylelikle ürün modellerinin merkez depodan mağazalara dağıtımı aşamasında hangi mağaza kümelerine öncelik verilmesi gerektiği belirlenmiştir. Projenin ikinci kısmını oluşturan ilk bölüştürme aşamasında ise yeni sezonda satışa sunulacak ürünlerin yaşam döngülerinin kritik olan ilk haftasında, mağazaların kayıp satışlarının en aza indirgenmesi amaçlanmaktadır. Bunun sağlanabilmesi için ise müşterilerin gittikleri mağazalarda ihtiyaç duydukları ürün bedenini bulamama oranının olabildiğince azaltılması gerekmektedir. Bu sebeple merkez depodan mağazalara gönderilecek ürün modellerinin her stok tutma birimi için şirketin toplam kayıp satışını enküçükleyen miktarlarını bulan, yani ürünleri depodan mağazalara eniyi şekilde bölüştüren bir matematiksel model oluşturulmuştur. Bu model kümeleme analizi sonucu elde edilen mağaza önceliklerini hesaba katmaktadır. Projenin kısıtlarına uygun olarak geliştirilen bu matematiksel model, altı ayda ölçümlenen gerçek satış, stok ve maliyet verileri kullanılarak Gurobi çözücüsü kütüphanelerini de içeren bir karar destek sistemine dönüştürülmüştür.

CU01

Cuma | 09:00 - 10:45 | SALON 2

Sanayi Odaklı Öğrenci Projeleri

Oturum Başkanı : İbrahim Akgün

1. Hızlı Tüketim Sektörüne Yönelik Etkin Sadakat Programları İçin Veri Analizi Uygulamaları

Enes Ata Oruç
Esra Sözmen
Betül Şenyuva (Mef Üniversitesi)
Hande Küçükaydın (Mef Üniversitesi)
Evren Güney (Mef Üniversitesi)

Bu çalışmada Türkiye'de faaliyet gösteren çok büyük bir hızlı tüketim firmasının genç kitleye özel olarak oluşturmuş olduğu bir sadakat programı mobil uygulaması için pazarlama analizi yapılması ve elde edilen analizler sonucunda kullanıcı sayısında artış ve firmanın ürünlerine olan müşteri bağlılığının artırılması hedeflenmiştir. Projenin ilk aşamasında, müşteri veri tabanından çeşitli başlıklarda ham veriler alındı. Bu ham veri temizlenerek kullanılabilir hale getirildikten sonra Güncellik-Frekans-Tutar (Recency-Frequency-Monetary) analizi uygulaması yapıldı. Müşteri segmentasyonu yapılmasını sağlayan Güncellik-Frekans-Tutar analizi sayesinde sadık ve aktif müşteriler ile kaybedilmek üzere olan veya kaybedilmiş kullanıcılar belirlendi. Bu segmentasyon yapılırken Güncellik (Recency, R), Frekans (Frequency, F) ve Tutar (Monetary, M) değerleri hesaplandı. Güncellik için kullanıcıların uygulamaya girme sıklığı hesaplandı. Bu hesaplama yapılırken kullanıcının uygulamaya girdiği en son tarih ile analizlerin yapıldığı tarihler arasındaki farka bakıldı ve elde edilen bu değerlere göre kullanıcılar gruplandırıldı, frekans değeri için kullanıcıların uygulamadaki görevleri yerine getirme sıklıkları hesaplandı ve gruplandırma yapıldı, tutar değeri için ise kullanıcıların üyelikleri boyunca topladıkları puanlar göz önüne alınarak kullanıcılar gruplandırılmıştır. Daha sonrasında, kullanıcı kayıplarının analizi ve kayıp tahmini yapılabilmesi adına Müşteri Kayıp Analizi yöntemi uygulandı. Bu yöntemin uygulanması sonucunda düşük seviyeli gruplarda bulunan kullanıcıların hala vakit varken kayıp durumundan kurtarılmaları amaçlandı. Haftalık hesaplanan Güncellik-Frekans-Tutar analizi sonuçları ile Markov zinciri oluşturuldu. Markov zincirleri oluşturulurken her bir kullanıcının haftalık olarak hangi grupta yer aldığına bakıldı ve hesaplanan oranlar ile bir matris oluşturuldu. Oluşturulan matris ile 27 grup arasındaki geçiş olasılıkları hesaplandı. Tüm bu analizler neticesinde müşteri sadakat programını yöneten karar destek sisteminde kullanılabilecek bir kural ve eşik değer oluşturma

algoritmaları geliştirildi.

2. Dağıtım Noktası Yerleştirme Problemi

Beyza Ünal (Abdullah Gül Üniversitesi)
Merve Demirci (Abdullah Gül Üniversitesi)
Betül Kayışoğlu (Abdullah Gül Üniversitesi)
İbrahim Akgün (Abdullah Gül Üniversitesi)

Tesis yerleşimi üretim sektörü için önemli bir sorun olmuş ve literatürde büyük yer kaplamıştır. Üreticiler için tesisin doğru yerleştirilmesi bazı açılardan önem arz etmektedir. Bunlar; müşterinin talebinin karşılanması, tesis maliyetinin ve tesise ulaşım ve dağıtım maliyetinin asgari olması şeklinde sıralanabilir. Bu yüzden, tesis yerleşimi konusunda üreticiler stratejik kararlarını sistemli bir şekilde almalılar. Bu çalışmada tekstil sektöründe önde gelen bir firmanın Avrupa pazarında daha çok yer almak için dağıtım noktasına ihtiyacı olması problemi ele alınmış bu soruna yönelik matematiksel model oluşturulmuştur. Esas amaç ulaşım ve tesis maliyetini asgariye indirmektir. Bu çalışmada farklı olarak dağıtım süresinin müşterinin talebine göre yapılması şartı da dâhil edilmiştir. Dağıtım noktası, 21 Avrupa ülkesinden seçilmiştir. Her ülke için uygulanan tesis vergisi, her müşteri noktasına ulaşmak için harcanacak maliyet, dağıtım için kullanılacak taşıtlar ve müşterilerin zaman talebi dikkate alınmıştır. Küme olarak seçilen 21 ülkenin hepsinde müşteri bulunmaktadır. Taşıtlar için ise farklı kapasitede tırlar ve gemi için farklı boyutlarda konteynırlar belirlenmiştir. Dağıtım noktasının kaynağı, fabrikanın bulunduğu yer olarak seçilmiştir. Dağıtım noktasından bazı müşterilere dağıtım yapılmasının maliyeti artırabileceği göz önüne alınmış; bu gibi durumlarda kaynak noktasından doğrudan dağıtım olabileceği de hesaba katılmıştır. Böylece, iki farklı model oluşturulmuş ve her biri için dağıtım noktası belirlenmiştir. Modellerden birisi zaman gereksinimini kapsamıştır ve ona uygun şekilde bir taşıma alt yapısı ortaya çıkarmıştır. Zaman gereksinimi dâhil edildiğinde maliyetin de arttığı görülmüştür. Bunun nedeni modelin, maliyeti daha fazla olmasına rağmen daha hızlı bir taşıt seçmesinden kaynaklıdır. Diğer model ise yalnızca asgari maliyet amacını kapsamış ve bu model sonucunda daha düşük maliyet elde edilmiştir.

3. Tekstil Sektöründe İki Boyutlu Fire Kaybını Ve Makine Ayar Süresini En Aza İndiren Çizelgeleme Problemi

Yakup Kapar (Abdullah Gül Üniversitesi)
Fatih İnce (Abdullah Gül Üniversitesi)
Nurrettin Şahin (Abdullah Gül Üniversitesi)
Sevde Zülal Uysal (Abdullah Gül Üniversitesi)
Betül Kayışoğlu (Abdullah Gül Üniversitesi)
İbrahim Akgün (Abdullah Gül Üniversitesi)

Bu çalışma, tekstil sektörünün önde gelen firmalarından birinin halı ve kilim üretim planlama departmanında gerçekleştirilmiştir. Mevcut sistemde üretim planlama birimi haftalık çizelgeleme yaparken sistematik bir yöntem kullanmadığından dolayı yüksek fire kaybı ve makine ayar süresi ile karşılaşmaktadır. Yan yana kombinlenip üretilen ürünlerin enleri toplamı enden oluşan fireyi etkilerken her bir üründen kaçar adet üretileceği boydan oluşan fireyi etkilemektedir. Bu yüzden iki boyutlu bir fire kaybı problemi söz konusudur. Bunun yanı sıra birbiri ardına üretilecek ürünlerin renk farkı ve en farkı makine ayar sürelerini etkilemektedir. Art arda üretilecek ürünlerde en farkının azalması ve ortak iplik rengi kullanımının artması makine ayar sürelerinin de azalmasını sağlamaktadır. Çalışmanın ilk etabında iki boyutlu fire kaybını en aza indirecek şekilde halı ve kilimleri birbiri ile kombinleyen matematiksel bir model geliştirilmiştir. Bu modelden elde edilen çıktı, ön işlemden geçirildikten sonra makinelerin ayar süresini en aza indirmek için oluşturulan yeni bir matematiksel modelin girdisi olarak kullanılmıştır. Ayrıca her bir üründe kullanılan iplik renkleri dikkate alınarak ürünler arası geçişlerde gerçekleşecek makine ayar sürelerinin hesabı gerçekleştirilmiştir ve ikinci modelde kullanılmıştır. İkinci model ile hem fire kaybı en aza indirilirken hem de makine ayar sürelerini en aza indirecek haftalık üretim çizelgelemesi elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, firmanın mevcut üretim planlama çizelgelemesi ile karşılaştırıldığında, fire kaybının %30'dan %10' düştüğü, makinelerin toplam ayar süresinde ise %40'lık bir iyileşme olduğu gözlemlenmiştir.

4. Oluklu Mukavva Üretiminde Fire Kaybı Problemi

Serkan Kıdır (Abdullah Gül Üniversitesi)
Rabia Işılak (Abdullah Gül Üniversitesi)
Zeynep Büşra Doğan (Abdullah Gül Üniversitesi)
Betül Kayışoğlu (Abdullah Gül Üniversitesi)
İbrahim Akgün (Abdullah Gül Üniversitesi)

Oluklu mukavva üretiminde birden fazla çeşitteki kağıt, mukavvanın farklı katmanlarını oluşturmak için bir araya gelir ve belirli bir genişlikte oluşan mukavvadan istenilen ölçülerde kolilerin üretilebilmesi için gerekli genişlik ve uzunluktaki dikdörtgen parçalar oluşturulur. Bu süreçte ürün çeşitliliğinin fazla olması ve üretim planının sezgisel yöntemlerle yapılmasından dolayı yüksek fire kaybı yaşanmaktadır. Bu çalışmada, oluklu mukavva üretimindeki fire kaybını en aza indirebilmek amacı ile matematiksel modeller geliştirilmiştir. Geliştirilen ilk matematiksel model ile ürünler birbiri ile kombine edilerek şablonlar oluşturulmuştur. 4 farklı makine genişliği seçeneği değerlendirilerek her bir makine genişliği için 2000 şablon, toplamda 8000 şablon elde edilmiştir. İkinci bir matematiksel modelde ise üretimin ihtiyaçlarının karşılanması, firenin ve plan fazlası üretimin en azlanması amaçlanmıştır. Bu amaç ve kısıtlar doğrultusunda haftalık üretim planı için 8000 üretim şablonu arasından en uygun olanların seçimi yapılarak, her bir şablondan kaç metre üretilmesi gerektiği elde edilmiştir. Çalışmanın uygulamasını yaptığımız dakikada 300 metre mukkavva üreten Doruk Kağıt Sanayi Ticaret A.Ş.'de mukavvanın eninden 5 cm olarak bildirilen fire miktarının 1 cm'e düşürülebildiği gözlemlenmiştir. Bu çözüm ile saatte ortalama olarak 3000 m2 kağıt tasarrufunun sağlanması hedeflenmektedir. Bu çalışmada her bir ürünün aynı kağıt katmanlarından oluştuğu varsayımını kullandık. Çalışmanın sonraki aşamasında bu varsayımı ortadan kaldırmak için, bir ürünün istenilen özelliklerini sağlayacak farklı kağıt katmanları seçeneği sunan ve ürünleri ilgili katmandan oluşan şablonlara atayacak modeller üzerinde çalışılacaktır. Yapılan çalışmalar oluklu mukavva üretimi yapan farklı firmalarda da uygulanabilecektir.

CU01

Cuma | 09:00 - 10:45 | SALON 3

Bulanık MCDM

Oturum Başkanı : Babak Rouyendegh

1. Havacılık Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir Fabrikada Optimizasyon

Ümmühan Zeynep Beyza Arıkan (Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi)

Endüstriyel olarak gelişmiş birçok ülkede, üretim verimliliğinin arttırılmasına büyük çaba sarf edilmektedir. İmalat sistemlerinde en önemli faaliyetlerden biri üretim

planlamasının yapılmasıdır. Üretim Planlama belirli performans ölçütlerini zaman içinde optimize etmek amacıyla sınırlı sayıda kaynağın bir dizi işe tahsis edilmesi sürecidir. Gerçek hayat planlama ortamı, müşteri siparişlerinin dinamik gelişi, beklenmeyen aksaklıkların oluşumu, işlerin değişen öncelikleri ve benzeri gibi üretim sistemlerinin dinamik doğası nedeniyle son derece karmaşıktır. Bu ortamda sürdürülebilirliği sağlamak için, etkin üretim planı üretmek anahtar rol oynamaktadır. Üretim planlama ile daha iyi kalite, düşük maliyet ve daha kısa teslim süreleri amaçlanır. Her iş teslim tarihine mümkün olan en yakın zamanda tamamlanmalıdır. Teslim tarihinden daha önce tamamlanmış olan bir iş envanter taşıma, depolama ve sigorta maliyetlerine neden olurken, teslim tarihinden sonra tamamlanan bir iş, müşteri memnuniyetsizliği ve itibar kaybı gibi istenmeyen durumlarla sonuçlanacaktır. Üretim planlamada ana karar işlerin makinalara atanması ve hangi sırayla işleme alınacağının belirlemesidir. Plan oluşturulurken işin önceliği ya da teslim zamanlarına dikkat edildiği kadar makine setup zamanları ve bakım zamanları ve sıklığı gibi birçok kriter göz önüne alınmalıdır. Bu çalışmada amacımız üretim çizelgeleme probleminin dinamik doğası ile başa çıkmak için gerçek zamanlı bir üretim planı oluşturmaktır. Literatürdeki çalışmalarda incelenmiş, gerçek hayat problemlerini yansıtabilmek adına havacılık sektöründe faaliyet gösteren bir fabrikada uygulama gerçekleştirilmiştir.

2. Sağlık Sektöründe Verimlilik Analizi

Merve Çil (Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi)
Babak Rouyendegh (Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi)

Günümüzde, üretimde olduğu gibi hizmet sektöründe de rekabet artmıştır. Bu durum, sunulan hizmet kalitesini arttırmaya ve hizmet üretim sürecini sürekli iyileştirmeye zorlamaktadır. Özellikle sağlık sektörü, konusu gereği daha hassas bir hizmet anlayışına sahiptir. Sağlık tesisleri hastalar için iyileşme sürecinin önemli bir unsurudur. Nitelikli ve verimli sağlık hizmetlerinin sunulması için, hastanedeki birimlerin hiçbir sorun ile karşılaşmadan hizmetlerini gerçekleştirebilecekleri çalışma ortamları oluşturulabilmektedir. Sağlık hizmetlerinin sunulmasında, en önemli role sahip olan hastanelerde hizmet kalitesinin sağlanabilmesi, çalışanların hasta problemlerine doğru ve yerinde tanılarda bulunabilmesi için birimlerin arasında bir kopukluk olmaması gerekir. Hastanelerin herhangi bir biriminde oluşabilecek bir problem diğer birimleri olumsuz yönde etkileye bilmektedir veya birbiriyle veri paylaşımı yapan birimlerin herhangi birindeki aksaklık diğer birimlerin verimliliğini negatif yönde etkileye bilmektedir. Hastanelerin hizmet kalitesi ve verimlilik ölçütü hasta memnuniyetidir. Hastaların memnuniyeti ancak kaliteli ve kısa sürede tedavi edici bir hizmet sunumu ile elde etmek mümkündür. Bu hedefe ulaşabilmek için hastanelerdeki birimler sahip oldukları tesisatları, her hasta için ayırılan kısıtlı zamanı ve sağlık çalışanlarının kapasitelerini tam anlamıyla boşa harcamadan verimli şekilde kullanmaları gerekmektedir. Bu çalışmada, Ankara ilinde bulunan bir özel hastaneden alınan gerçek veriler kullanılarak birimler arasında verimlilik analizi yapılacaktır. Ölçüm sisteminin oluşturulmasında Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi" (FAHP) metodu kullanılmıştır. Çıkan sonuçlar ile bilimsel veriler elde edilip hastanelerdeki birimler arasındaki verimlilik probleminin çözümünde önemli iyileştirmeler sağlayacağı düşünülmektedir.

3. Tarım Sektöründeki Risklerin Bulanık Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi

Ergün Eraslan
İlknur Güneşli (Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi)
Necati Cihat Demirhan

Tarım sektörü, İş Sağlığı ve Güvenliği yönüyle inşaat sektörünün ardından en tehlikeli ikinci sektör olarak değerlendirilmektedir. Bu yüzden tarım sektöründeki risk faktörlerinin önceliklendirilmesi karar verme süreçlerini destekleyen bir konu olarak öne çıkmaktadır. Diğer taraftan, bu risk faktörlerinin farklı tarımsal faaliyetler için öneminin ve coğrafi bölgelere göre değişiminin bilinmesi, tarımsal kalkınma için önemli bilgiler oluşturmaktadır. Bu çalışmanın amacı, tarım sektöründe karşılaşılan risklerin Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi (Bulanık AHP) kullanılarak değerlendirilmesidir. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci'nin sıklıkla başvurulan çok kriterli karar verme teknikleri olmaları dolayısıyla yapılan çalışmalar için en önemli avantajı hem niteliksel hem de niceliksel değişkenleri birlikte değerlendirebilmesidir. Çalışma sürecinde risk faktörleri; açık havada çalışma, barınma kaynaklı sorunlar, mekanik riskler, kimyasal riskler, elektrik kaynaklı riskler, güvenlik ve ergonomi ile ilgili sorunlar olmak üzere 7 grupta toplanmıştır. Risk faktörleri, tarım sektöründe çalışma yapan uzman kişiler tarafından belirlenmiş ve bölgesel bazda yapılan çalışma da yine konusunda uzman meslek grupları tarafından değerlendirilmiştir. Kullanılan yöntemde; problemin hiyerarşik bir düzen içinde kurulması, hiyerarşi içindeki grupların anlamlı sayısal değerlerle önceliklerinin hesaplanması, elde edilen sonuçların tümünün incelenerek genel çıktının bulunması ve sonuçlarda meydana gelebilecek değişimlerin duyarlılığı analiz edilmiştir. Genel olarak, elde edilen sonuçlar, risk faktörlerinin ağırlıklarında bir tutarsızlık olmadığını göstermiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ağırlıklara göre faktörler bölgesel bazda sıralanmıştır. Ayrıca, coğrafi bölgelere göre ilgili tarımsal faaliyetler için belirlenen risk seviyelerinin ağırlıklarında mekansal farklılıklar gözlenmiştir.

4. Stok Yönetimi İçin Abc-Mcdm Melez Yöntemi Ve Bir Uygulama

Yavuz Selim Özdemir (Türk Hava Kurumu Üniversitesi)
Serap Kara
Harun Tarık Şirin

Günümüz ekonomik koşullarında işletmelerin stok maliyetlerini azalmaları, üretim maliyetlerinin düşmesine ve rekabet gücünün artmasına yol açan önemli faktörlerden bir tanesidir. Bu çalışmanın amacı, uygulanabilir ve etkin bir hammadde-stok yönetim sistemi tasarlayarak oluşabilecek stok açıklarının ve fazlalıklarının önüne geçmektir. Bu amaç doğrultusunda ABC, AHP ve PROMETHEE yöntemleri beraber kullanılarak stok analizleri yapılmış ve dört adımdan oluşan bir yöntem önerilmiştir. Birinci adımda ABC analizi kullanılmış, birim fiyat ve talep miktarları baz alınarak ürünlerin kümülatif parasal değerleri hesaplanmıştır. Analiz sonucunda ürünler sınıflandırılmıştır. İkinci adımda, AHP metodu kullanılmıştır. Burada ürünün bulunabilirliği, ürünün kapladığı alan, verilen siparişin ulaşma süresi ve ürün fiyatlarının kura dayalı dalgalanmalardan etkilenmesi gibi kriterler ele alınmıştır. Bu kriterler işletme yöneticileri ve üretimden sorumlu mühendislerle beraber değerlendirilmiş ve kriter ağırlıkları hesaplanmıştır. Üçüncü adımda, kriter ağırlıkları PROMETHEE yönteminde kullanılarak ürünlerin sıralanması ve bu sıralamaya bağlı gruplanması sağlanmıştır. Son adımda ise ABC ve PROMETHEE'den elde edilen sonuçlar bir araya getirilmiş ve bir değerlendirme skalası elde edilmiştir. Bu sıkla sonucunda yüksek değerli hammaddeler için bir talep analizi yapılmış ve sipariş miktarlarını, yeniden sipariş seviyelerini ve devir sürelerini hesaplayan dinamik bir program yazılmıştır. Bu çalışmada önerilen yöntemin uygulaması için, Alüminyum ve PVC pencere üretiminde faaliyet gösteren bir firma seçilmiştir. Seçilen firmada yapılan gözlemler sonucunda, yüksek envanter miktarları olduğu ve firmanın belirli bir stok tutma politikasının olmadığı saptanmıştır. Çalışma kapsamında önerilen yöntem, firmada seçilen bir ürünün ürün ağacında bulunan 9 adet hammaddenin sınıflandırılması için kullanılmıştır.

5. Bir Yapısal Sistem Tasarımı İçin Verimlilik

Analizi

Mete Gündoğan
Pelin Üstünyer (Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi)
Merve Mıtış

Verimlilik, bir üretim veya hizmet sistemi tarafından sağlanan girdi başına elde edilen çıktı miktarı olarak tanımlanmaktadır. Yani verimlilik, çeşitli mal ve hizmetlerin üretiminde kullanılan emek, sermaye, enerji, malzeme, bilgi gibi kaynakların en iyi şekilde kullanılmasıdır. Verimlilik analizi yapılırken bir sistemdeki çıktıların elde edilmesi için gereken süre de girdi olarak ele alınmaktadır. Bir işin yapılması için ne kadar az zaman harcanırsa sistem o kadar verimli olur. Bu çalışmada, Yapısal Sistem Analiz ve Tasarım Yöntemi (SSADM) ile tasarlanmış olan bir üretim sisteminin verimlilik analizinin yapılması amaçlanmıştır. SSADM ile bir sistemin departman seviyesi, fonksiyonel seviye ve kullanıcı gereksinimleri seviyesi olmak üzere 3 seviyede hiyerarşik bir yapısı oluşturulur. Girdi ve çıktıların gözlemlenmesi, iç ve dış çevrenin ve sistem bileşenlerinin birbirleriyle etkileşimlerinin incelenmesi ve bilgi ve malzeme akışlarının belirlenmesi ile yapısal ve görsel bir tasarım sunulmaktadır. SSADM ile şemalaştırılmış olan sistemin üçüncü seviye (kullanıcı gereksinimleri seviyesi) faaliyetlerinden yola çıkılarak verimlilik analizi kolaylıkla yapılabilir hale gelmektedir. SSADM'in her bir üçüncü seviye faaliyeti için iş gücü verimliliği belirlenmiştir. Çıktı miktarının adam-saat değerine oranı o faaliyet için iş gücü verimliliğini vermektedir. Kullanıcı gereksinimleri seviyesindeki faaliyetlerin verimlilikleri toplamı, fonksiyonel seviyede; fonksiyonel seviyedeki faaliyetlerin verimlilikleri toplamı ise departman seviyesindeki toplam verimliliği vermektedir. Sonuç olarak sistemin verimliliği, her bir departman için hesaplanmış olan verimlilikler toplanarak elde edilmektedir. Bu şekilde hiyerarşik bir kırılım yapısının oluşturulması, sistem verimliliğinin hesaplanmasında anlaşılırlık ve esneklik sağlamaktadır. Ayrıca böyle bir yaklaşım, verimliliği düşük olan faaliyetlerin tespitini kolaylaştırarak sürekli iyileştirme için iyi bir zemin oluşturmaktadır. Önerilen verimlilik analizi, farklı çalışmalara kolaylıkla uyum sağlayabilir niteliktedir.

CU01

Cuma | 09:00 - 10:45 | SALON 4

Çok Kriterli Karar Verme

Oturum Başkanı : Esra Karasakal

1. İki Amaçlı Tamsayılı Programlama Problemleri İçin Geliştirilmiş Kesin Bir Algoritma

Saliha Ferda Doğan (Bilkent Üniversitesi)
Firdevs Ulus
Özlem Karsu

Çizelgeleme, iş gücü atama ve ulaştırma gibi alanlardaki birçok yöneylem araştırması uygulamasında, tam sayılı programlama problemleri kullanılmaktadır. Ayrıca, bu problemlerin büyük bir kısmı yalnızca tek bir kriter yerine birden fazla kriter göz önüne alınır ve bu da iki amaçlı (çok amaçlı) tam sayılı programlama problemlerinin çözülmesini gerektirir. Bu çalışmada, iki amaçlı tam sayılı programlama problemlerinin tüm baskın noktalarını bulabilmek için amaç fonksiyonu uzayında arama yapan yeni bir algoritma geliştirilmiştir. Bu algoritma, arama uzayını kutulara böler ve yön vektörü sabitlenmiş bir Pascoletti - Serafini skalarizasyon modeli çözerek bu kutuları arar. Kutu içinde bir zayıf baskın nokta bulunursa, ikinci bir model veya modeller çözülerek en az bir baskın nokta bulunur. Daha sonra zayıf baskın noktanın ve baskın noktanın bilgileri kullanılarak iki yeni kutu oluşturulur ve bu kutuların yeni bir baskın nokta içerebilecek kadar büyük olup olmadığı kontrol edildikten sonra aranacak kutu listesi güncellenir. Algoritma, aranacak başka bir kutu kalmayana kadar devam eder. Algoritmanın, skalarizasyon probleminde kullanılan yön vektörü ve kutu tanımı değiştirilerek beş versiyonu oluşturulmuştur. Önerilen tüm algoritmalar, iki amaçlı sırt çantası ve atama problemlerini içeren bir problem kümesi üzerinde test edilerek çözüm süresi ve çözülen problem sayısı açısından karşılaştırılmıştır. Algoritmaların zaman kısıtı altında çalıştırılmasıyla elde edilen çözüm alt kümelerinin tüm baskın çözüm kümesini ne kadar iyi temsil ettiği de ölçülerek raporlanmıştır.

2. Alternatiflerin Sınıflandırılması İçin Yeni Bir Etkileşimli Yaklaşım

Ali Özarslan (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)
Gülşah Karakaya

Bu çalışmada, birden fazla kriterle değerlendirilen alternatiflerin sıralı sınıflara yerleştirilmesi için etkileşimli bir yaklaşım önerilmektedir. Yaklaşımımızda, iterasyonlar boyunca karar vericiden sınıfı bilinmeyen bir alternatifi sınıflandırması istenmekte ve alınan bilgiler doğrultusunda diğer alternatiflerin yerleşebileceği olası sınıf aralıkları daraltılmaktadır. Buradaki amaç, karar vericiden az sayıda yerleştirme bilgisi istemek ve karar vericiye sunulan alternatifin olası sınıf aralığının daraltılmasıdır. Böylelikle karar verici için bilişsel yükün azaltılması hedeflenmektedir. Karar vericinin eklemeli bir tercih fonksiyonuna sahip olduğu varsayılmaktadır. Alternatiflerin olası sınıf aralıklarını daraltmak için doğrusal programlama modelleri çözülmektedir. Bu modellerde sınıfları birbirinden ayıran eşiklerin hangi aralıkta olduğu tespit edilmekte ve buna göre sınıfı belli olmayan alternatifler, modeller sonucunda aldıkları fayda değerlerine göre sınıflara atanmaktadır. Bu şekilde sınıfını bilmediğimiz her alternatif için sınıflara atanma sıklığı bulunmaktadır. Bu bilgi, alternatiflerin sınıflara yerleşme olasılığını hesaplamak için kullanılmaktadır. Olasılıkların sınıflar arasındaki dağılımına göre, karar vericiden bir alternatifi sınıfına yerleştirilmesi istenmektedir. Hangi alternatifin karar vericiye sorulacağı olasılıkların kullanılarak hesaplandığı entropi değeri ile belirlenmektedir. Karar vericiden bilgi alındıktan sonra modeller yeni bilgi ışığında tekrar çözülerek sınıf aralığı daraltma ve olasılıkların yeniden hesaplanması yapılmaktadır. Tüm alternatifler sınıflara yerleştirilene kadar bu işlemler devam etmektedir. Yöntemimizi literatürdeki 3-sınıflı örnek bir veri seti ve ürettiğimiz rassal veri setleri üzerinde test ettik. Sonuçlar yöntemimizin performansının iyi olduğunu göstermektedir.

3. Belirsizlik Altında Medikal Karar Destek İçin Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımları

Melodi Cebesoy (Hacettepe Üniversitesi)
Ceren Tuncer Şakar
Barbaros Yet

Türkiye'de yaşlanan nüfus ile birlikte kas iskelet sistemi hastalıklarının tedavisi önemli bir konu haline gelmiştir. Bu nedenle, doktor ve fizik tedavi uzmanlarının seçimlerini destekleyecek ve fizik tedavi merkezlerinden uzak olan hastalara temel yönlendirme sunabilecek bir karar destek modelinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Kas iskelet sistemi hastalıklarının tedavisinde, tıbbi müdahale ve fizik tedavi uygulamaları gibi farklı alternatifler mevcuttur; kısıtlı kaynaklar göz önünde bulundurularak en etkili tedaviler seçilmelidir. Bir hasta için uygun tedaviyi seçerken sürece dâhil edilmesi gereken ağrı, yan etki,

maliyet, tedavi zorluğu gibi bazı kriterler vardır. Ancak hastaya bir tedavi uygulanmadan önce, o tedavinin vereceği sonuçları kesin olarak bilmek mümkün değildir. Bu sebeple, tedavi alternatiflerinin belirsizlik içeren sonuçlarını olasılıksal olarak değerlendirmek gerekir. Bayes ağları, değişkenler arasındaki ilişkileri ve olasılık dağılımlarını grafiksel yapıda temsil eden modellerdir. Bu çalışmada tedavi alternatifleri ile kriter değerleri arasındaki belirsizlik içeren ilişkiler Bayes ağları ile modellenmiştir. Hastalara uygulanacak en iyi tedavi alternatiflerine karar vermek için Bayes ağları ile hesaplanan sonsal olasılık dağılımlarına Çok Kriterli Karar Verme yaklaşımları uygulanmıştır. Bu amaçla Bayes Ağları ile hesaplanan kriter dağılımları için çok sayıda örnek üretilmiştir. Her örneğe PROMETHEE I ve II yöntemleri uygulanarak tedavi alternatifleri değerlendirilmiştir. PROMETHE I alternatifleri kısmi olarak sıralarken, PROMETHE II tam sıralama yapmaktadır. Böylece hem en iyi tedavi alternatifleri bulunmuştur hem de alternatiflerin üstünlük ilişkileri incelenmiştir. PROMETHEE yönteminde kullanılan kriter ağırlıklarını belirlemek için, fizik tedavi alanında uzman kişilere danışılarak Analitik Hiyerarşi Süreci kullanılmıştır. Bulunan kriter ağırlıklarının sonuçlar üzerinde etkisi, duyarlılık analizleri yapılarak değerlendirilmiştir. Geliştirilen yöntem, alternatiflerin sonuçlarının belirsizlik içerdiği durumlarda karar vermek için etkili bir çerçeve sunmaktadır.

4. Dışbükey Koniler Ve Sütun Türetme

Özgür Özpeynirci (İzmir Ekonomi Üniversitesi)
Selin Özpeynirci (İzmir Ekonomi Üniversitesi)

Bu çalışmada, birden fazla ölçüt üzerinden değerlendirilen bir grup alternatif arasından en çok tercih edileni seçmeyi amaçlayan çok kriterli seçme problemini ele alıyoruz. Karar vericinin tercihlerini temsil eden bir içbükeyimsi değer fonksiyonu olduğunu varsayıyoruz. Karar vericinin alternatifleri ikişerli karşılaştırması ile elde edilen bilgi dışbükey koniler üretmede kullanılıyor (Korhonen vd, 1984). Üretilen koniler sayesinde daha az tercih edilen alternatifleri eliyor ve yeterince karşılaştırma bilgisi elde edip en çok tercih edilen alternatifi belirleyene kadar devam ediyoruz. Karar verinin tercihlerini öğrenmek için yaygın bir yöntem olarak etkileşimli algoritmalar kullanılmaktadır. (Köksalan vd, 1984; Köksalan, 1989; Taner ve Köksalan, 1991; Köksalan ve Taner, 1992; Özpeynirci vd, 2017). Etkileşimli algoritmaların amacı, mümkün olan en az ikili karşılaştırma ile en çok tercih edilen alternatifi bulmaktır. Bu çalışmada, karar vericinin değer fonksiyonunu bildiğimiz varsayımı altında, en çok tercih edilen alternatifi bulmak için gereken en az ikili karşılaştırma sayısını hesaplamayı amaçlıyoruz. Tüm dışbükey konilerin üretildiği durumda, en çok tercih edilen alternatif dışındaki tüm alternatifleri elemek için gerekli en az sayıda ikili karşılaştırmaları ve dışbükey konileri bulmak mümkündür. Özpeynirci vd. (2017) tüm tekli ve ikili konileri (iki adet ikili karşılaştırma gerektiren koniler) üretip amaç fonksiyonu değeri için bir üst sınır geliştirmiştir. Köksalan vd. (1984)'ün gösterdiği gibi dışbükey koni sayısı alternatif sayısına bağlı olarak üssel bir şekilde arttığı için tüm dışbükey konileri üretmek pratik değildir. Bu sebeple, tam bilgi varsayımı altında dışbükey koniler üretmek için sütun türetme tekniğini kullanan bir algoritma geliştirdik. Sonrasında bu yöntemi dal ve sınır algoritması içinde kullanarak en iyi sonucu bulmayı garantiledik. Çalışmanın ikinci aşamasında, karar vericinin değer fonksiyonunu bilmediğimiz durum için etkileşimli bir algoritma geliştirdik. Son olarak, farklı boyutta problemler üzerinde deneyler yaptık ve sonuçları raporladık. Referanslar Korhonen P., Wallenius J., Zionts S., Solving the discrete multiple criteria problem using convex cones. Management Science, 1984, 30, 1336–1345. Köksalan M., Identifying and ranking a most preferred subset of alternatives in the presence of multiple criteria. Naval Research Logistics 1989; 36: 359–372. Köksalan M., Karwan M., Zionts S., An improved method for solving multiple criteria problems involving discrete alternatives. IEEE Transactions Systems Man Cybernetics, 1984; 14: 24–34. Köksalan M., Taner O., An approach for finding the most preferred alternative in the presence of multiple criteria. European Journal of Operational Research 1992; 60: 52–60. Taner O., Köksalan M., Experiments and an improved method for solving the discrete alternative multiple-criteria problem. Journal of the Operational Research Society 1991; 42: 383–91. Özpeynirci Ö., Özpeynirci S., Kaya A., An interactive approach for multiple criteria selection problem. Computers & Operations Research 2017; 78: 154–162.

5. Farklı Öncelikli Hedefler İçeren Üç-Amaçlı İha Filosu Rotalama Problemi

Büşra Bişkin (Gazi Üniversitesi)
Diclehan Tezcaner Öztürk
Ceren Tuncer Şakar

İnsansız Hava Araçları (İHA) son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte hem askeri hem de sivil operasyonlar için büyük önem arz eder hale gelmiştir. İHA'lar menzil, dayanıklılık ve irtifa gibi uçuş yetenekleri bakımından insanların hayatta kalmasının riskli veya imkânsız olduğu yerler ve bölgelere ulaşabilir. İHA'ların görevlerini yerine getirebilmeleri için belirli hedef yerlerini belirlenen kısıtlar dahilinde ziyaret etmeleri gerekmektedir; bu sebeple görev öncesi yol planlaması ile İHA'ların yönlendirilmesi büyük önem taşır. İHA'lar, başlangıç noktasından hareket ederek hedef noktalarını ziyaret etmeli ve istenen nihai varış yerine ulaşana kadar planlandığı gibi ilerlemelidir. Bu problemde birçok amaç fonksiyonu kullanılmıştır. En yaygın amaçlardan biri, görevi tamamlamak için uçulan mesafeyi minimize etmek, dolayısıyla daha az yakıt ve zaman harcanmasını sağlamaktır. Aynı zamanda görevi tamamlamak için tehditlere maruz kalma düzeyini en aza indirmek ya da tamamen önlemek de yaygın kullanılan bir amaçtır. Kabul edilebilir bir tehdit düzeyi, planlayıcının tercihine veya protokollerine bağlıdır. Kabul edilen tehditlere maruz kalma seviyesi azaldıkça, İHA doğrudan tehditlerin üzerinden uçmaktan kaçınır ve onlardan uzaklaşır. Böylece, İHA daha uzun bir yol izlemek zorunda kalır. Daha uzun yol da İHA'nın görev için uçuşta geçirdiği zamanı artırır; İHA belirlenen zamanda nihai varış noktasına geri dönmek için hedef noktalar arasında seçim yapmak ya da önceliklendirmek durumunda kalabilir. Bu çalışmada, çoklu İHA'ların radarlar ile gözetilen bir alanda hedefleri ziyaret ettiği güzergahlar geliştirilmiştir. Hedefler arası önceliklendirme, hedeflere belirli bir skalada ödül puanı atayarak yapılmıştır. Rota planlamada, İHA filosunun katettiği toplam mesafenin en aza indirilmesi, İHA'ların radarlar tarafından tehdit maruziyetinin en aza indirilmesi ve ziyaret edilen hedeflerden toplanan toplam ödülün en çoklanması hedeflenmiştir. Öncelikli olarak problemin iki amaçlı versiyonuna odaklanılıp toplam mesafe en aza indirilirken hedeflerden toplanan ödül en üst seviyeye çıkarılmıştır. Üç amaçlı versiyonda ise önceki iki amaca ek olarak İHA filosunun toplam tehdit maruziyeti en aza indirilmiştir. İki amaçlı durumda hedef çiftleri arasında tek bir etkin en kısa yol varken üç amaçlı durumda hedef çiftlerini birbirine bağlayan sonsuz sayıda yol olasılığı vardır ve her yol diğerine kıyasla daha kısa bir mesafe veya daha düşük tehdit değerine sahiptir. İki hedefli versiyonda amaç, hedeflerin İHA filosu arasında dağılımını ve ziyaret sırasını bulmaktır. Öte yandan, üç hedefli versiyonda ziyaret sırasına ek olarak hedef çiftleri arasında kullanılacak yol da belirlenmiştir. Problem Tam Sayılı Programlama ile modellenmiş ve problemin her iki versiyonu için de özelleştirilmiş NSGA-II kullanılarak etkin çözümler bulunmuştur. Bu çözümler bulunurken NSGA-II, karar vericinin tercihlerini içerecek şekilde güncellenmiştir.

CU01

Cuma | 09:00 - 10:45 | SALON 5

YAEM Uygulamaları

Oturum Başkanı : Burak Çavdaroğlu

1. Kararsız Bulanık Kümeler Ve Dengeli Karne İle Bt Proje Performans Ölçümü: Bankacılık Sektöründe Uygulama Örneği

Ayfer Basar (İstanbul Teknik Üniversitesi)

Proje, başlangıç ve bitiş tarihi belli bir zaman diliminde özgün bir ürün ya da hizmet oluşturmak amacıyla yürütülen faaliyetler bütünüdür. Hızlı değişim, küreselleşmenin getirdiği yüksek rekabet, müşteri beklentilerinin farklılaşması, paydaşlar arası iletişim sorunları vb. zorluklar; projelerin doğru yönetilmesi, izlenmesi ve ölçümüne yönelik ihtiyacı arttırmaktadır. Öte yandan Bilgi Teknolojileri (BT) sektörünün özellikleri gereği BT proje yönetiminin zor olduğu ve çoğu BT projesinin başarısız olduğu bilinmektedir. Ayrıca yine büyük oranda BT projelerinde; uluslararası standartlara uygun olarak tanımlı entegrasyon, kapsam, zaman, maliyet, kalite, insan kaynakları, iletişim, risk, tedarik ve paydaş yönetimi konusunda çok sayıda sorunla karşılaşılmaktadır. Bu nedenle BT projelerinin performansını etkileyen en önemli kriterlerin belirlenmesi, bu kriterler aracılığıyla BT proje performans ölçümü, sorunların tespiti ve sürekli iyileştirmenin sağlanması organizasyonların kârlılığı açısından büyük öneme sahiptir. Bu çalışmada, BT proje performansının ölçümüne yönelik yeni bir yöntem sunulmuştur. Bu amaçla ilk aşamada BT proje performans ölümü için yaygın olarak kullanılan Dengeli Karne ve uzman görüşü aracılığıyla finansal, müşteri, içsel süreç, öğrenme-gelişme boyutunda en etkin kriterler tespit edilmiştir. Çoğunlukla BT projelerin uzun sürmesi ve sektördeki hızlı değişimlerin etkisiyle, kriterlerin öneminin tespiti için ihtiyaç duyulan tam ve kesin bilgiye erişim zordur. Ayrıca özellikle önceden belirlenmiş ölçekler kullanılarak yapılan değerlendirmelerde, kriterlerin göreceli öneminin ölçekte yer alan değerler ile tam olarak karşılanamaması, bulanık sayılar ile karar vermenin önemini arttırmaktadır. Bu nedenle kriterlerin öneminin belirlenmesi için çalışmada, kararsız bulanık kümeler kullanarak ve uzman görüşünden yararlanarak ikili karşılaştırma yönteminin uygulanması önerilmiştir. Yöntem, deneyimli yöneticilerin desteği ile bir Türk bankası için yürütülmekte olan 68 BT projesinin performans ölçümünde kullanılmıştır. Sonuçlar, uygulama bankası ve BT şirketinin üst yöneticileri tarafından uygun bulunmuştur.

2. Kanonik Çizelge İle Oluşturulan Lig Fikstürleri Maç Sonuçlarına Etki Ediyor Mu?

Burak Çavdaroğlu (Kadir Has Üniversitesi)
Tankut Atan

Kanonik çizelge, sezon boyunca her takımın diğer tüm takımlarla iç ve dış sahada ikişer maç oynadığı çift devreli lig usulü turnuva fikstürlerinin oluşturulmasında çokça tercih edilen bir şablondur. Kanonik çizelgeler Türkiye, İspanya, Rusya ve Portekiz gibi Avrupa ülkelerinin profesyonel futbol liglerinde halen kullanılmaktadır. Kanonik çizelgeyi özel kılan, "çember metodu" ismi verilen basit bir yöntem ile elde edilebiliyor olması ve bir sezondaki toplam "break" sayısının minimize edilmesine imkân vermesidir. Break bir takımın üst üste iki maçını iç sahada veya dış sahada oynaması durumudur ve fikstürde adillik ilkesini olumsuz etkileyen bir olgu olarak değerlendirilmektedir. Spor çizelgeleme literatüründe adilliği olumsuz etkilediği düşünülen bir diğer olgu da "devir etkisi" olarak isimlendirilmektedir. Devir etkisi, görece daha zayıf (güçlü) bir takım üst üste iki maçını güçlü (zayıf) rakipler ile oynadığında oluşur. Kanonik çizelgelerin olumsuz bir şekilde devir etkisinin yüksek olduğu fikstürler oluşturduğu literatürde gösterilmiştir. Kanonik çizelge ile oluşturulan fikstürlere yöneltilen bir diğer olumsuz eleştiri de "serbest fikstürlü takım" olgusudur. Çember metodu uygulandığında, serbest fikstürlü bir takım hariç her takım birbirini takip eden maçlar oynar ve aynı rakiplerle aynı sırayla karşılaşır. Serbest fikstürlü takım ise rakipleriyle karışık sıra ile mücadele eder. Her yıl kura ile belirlenen bu serbest fikstürlü takımın dış (iç) sahada oynadığı maçların yaklaşık yarısı, rakibinin üst üste iç (dış) sahada oynadığı ikinci maçına denk gelmektedir. Bu durumun serbest fikstürlü takım için dezavantaj oluşturduğu iddiası spor medyasında zaman zaman dile getirilmektedir. Bu çalışmada; fikstürü kanonik çizelge ile oluşturulan Türkiye Süper Liginin son 28 sezonuna ait veriler kullanılarak adilliği olumsuz etkilediğine inanılan break, devir etkisi ve serbest fikstürlü takım gibi olguların gerçekten maç sonuçlarına etki edip etmediğinin istatistiksel incelemesi yapılmıştır.

3. Strategic Pricing In Spare Parts Management

Özen Ergezer (MAN Kamyon ve Otobüs Tic.A.Ş.)

Türkiye'de yedek parça pazarı 4,5 Milyar dolarlık bir hacme sahip olup, birçok firma kazançlarının büyük bir bölümünü yedek parça satışlarından elde etmektedir. Bu kazanç, satış sonrası parça tedariği yapan firmalarda, toplam kazançlarının %40'ını bulabilmektedir. Ancak bu firmaların çoğu genellikle, rekabetçi ve yönetilebilir bir yedek parça fiyatlandırma stratejisine sahip olamamaktadır. Türkiye'de, ağır ticari sektöründeki gittikçe artan rekabet ve muadil ürün kullanımının yaygınlaşması, yedek parça piyasası üzerinde, üretici firmaların hâkimiyetini zorlaştırmaktadır. Bu sebeple, uygulanan yedek parça fiyatlandırma stratejisinin önemi gittikçe artmaktadır. Her ne kadar orijinal parça kullanımının ve ürün kalitesinin, aracın yaşam boyu ürün maliyetinde sağladığı yararların payı son kullanıcılar tarafından bilinse de, özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde, fiyat müşterinin tercihinde en önemli etkendir. MAN, uyguladığı yeni fiyatlandırma stratejisi ile kaliteli hizmeti de uygun fiyata müşterilerine sunabilmeyi amaçlamakta ve böylelikle rekabette bir adım öteye geçmeyi hedeflemektedir. 200.000'in üzerinde farklı malzemenin bulunduğu yedek parça kataloğu, hem tüm malzemeler için fiyatlandırmanın yönetilmesini hem de rekabetçi fiyatlar sunulmasını zorlaştırmaktadır. MAN Kamyon ve Otobüs Tic. A.Ş.(MAN TR) Yedek Parça Bölümü, 2014 yılının nisan ve kasım aylarında iki faz olarak devreye aldığı yeni yedek parça fiyatlandırma stratejisinde, maliyet bazlı fiyatlandırmadan, rekabetçi fiyat konumlandırmaya geçmiştir. MAN Merkez ile yapılan ortak çalışmalar ve modellemeler neticesinde, pazar koşullarına en uygun yedek parça fiyatlandırma stratejisi geliştirilmiştir. Yapılan modellemelerde, yetkili servis iskontoları, yedek parça tedarik zinciri kârlılığı, yedek parça pazar payı, müşteri liste fiyatları ve fiyat endeksi gibi parametreler ile duyarlılık analizleri yapılarak çeşitli senaryolar yaratılmış ve sistemin bütününe ait gelirleri en çoklayan değerler bulunmaya çalışılmıştır.

4. Investigation Of New Facility Location For Elvan Gida

Tutku Dinçer (İstanbul Kültür Üniversitesi)
Aydan Özkan
Muge Tuncer
Buse İnce
Feyzanur Bayramoğlu

Gözde Özgür
Fadime Üney-Yüksektepe (İstanbul Kültür Üniversitesi)

Elvan Gıda, established in 1952 as a small candy shop in İstanbul, started to manufacture sweet and chocolate to meet high-quality confectionery demand with affordable prices. Elvan has seven different production facilities; five of them is located in İstanbul, one is in Sakarya and the other one is in Eskişehir. Currently, the company is dealing with the problem of gathering all facilities in a single facility to eliminate fixed operating costs of each while covering desired increased capacity. In this study, an analytical approach will be proposed to solve the facility location problem of the company. First of all, the necessary data about distribution channels of finished goods, transportability, the capacity of current and planned facilities, desired optimal distance to Ambarlı harbor and planned budget will be collected. According to determined criteria, candidate ten locations will be evaluated by using the Analytical Hierarchical Process (AHP) methodology and five promising potential alternatives will be selected by considering the executive boards' evaluations. As a next step, a mathematical model will be developed to decide the least cost location alternative by considering both inbound and outbound transportation costs. Consequently, the optimal facility location with an aggregate layout plan will be proposed to ELVAN company.

5. Türkiye, Avrupa Birliği Üye Ve Aday Ülkelerinin Ruh Sağlığı Hizmetleri Ve Psikiyatri Hastanelerinin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi

Gökçen Bayram (Marmara Üniversitesi)

Ruh sağlığı ve hastalıkları, insanların yaşam kalitesini etkilemekle birlikte bu hastalıkların doğrudan ve dolaylı olarak ekonomik maliyetleri de yüksektir. Ülkelerin ulusal hastalık yükü içindeki paylarının artması ile ruh sağlığı ve hastalıkları için ayrılan sağlık harcamalarının yükselmesi ve hayat kalitesinin düşmesinden kaynaklanan işgücü kaybı bu hastalıkların neden olduğu fazladan maliyetler olarak sıralanabilir. Veri Zarflama Analizi (VZA), parametrik olmayan bir etkinlik ölçüm yöntemidir. VZA'nın diğer etkinlik ölçüm yöntemlerinden farkı daha gerçekçi ve doğru sonuçlar ortaya çıkarıyor olmasıdır. Sağlık sektöründeki etkinlik ölçümü üzerine yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, VZA üzerine pek çok çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Etkinlik ölçümü tüm sağlık hizmetlerinde ve tüm hastanelerde olduğu gibi ruh sağlığı hizmetleri ve psikiyatri (ruh sağlığı ve hastalıkları) hastaneleri için de çok önemli olmasına rağmen yapılan literatür araştırması sonucunda ruh sağlığı hizmetleri ve psikiyatri hastanelerinin etkinliğini ölçmek üzere VZA ile yapılmış çalışmaların literatürde yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Bu çalışmada analiz için VZA tekniği uygulanmış, kapsamlı bir literatür araştırması yapılmış, girdi ve çıktı değişkenleri belirlenmiştir. Bu çalışmada girdi değişkeni olarak çalışma evrenini oluşturan ülkelerin psikiyatri hastaneleri yatak sayısı ve psikiyatrist sayısı belirlenmiştir. Çıktı değişkeni olarak yatarak tedavi gören hastaların hastanede ortalama kalış süresi, yatak devir oranları ile ruh sağlığı ve hastalıklarının neden olduğu ölüm oranları alınmıştır. Hizmet sektörü ve hastane yönetiminde karar vericilerin girdiler üzerindeki kontrolünün daha fazla olmasından dolayı bu alanlarda yapılmış olan çalışmalarda genel olarak girdi yönelimli VZA modeli tercih edilmiştir. Bu çalışmada, ülkelerin ruh sağlığı hizmetleri ve psikiyatri hastanelerinin etkinliklerinin değerlendirilmesinde model olarak girdiye yönelik Charnes Cooper Rhodes (CCR) modeli seçilmiştir. VZA ile Avrupa Birliği üyesi ve aday ülkelerin ruh sağlığı hizmetleri ve psikiyatri hastaneleri alanındaki etkinlikleri değerlendirilmiş, analiz sonucunda dikkat edilmesi gereken noktalar, yapılabilecek yenilikler ve iyileştirmeler tartışılmış, ülkemiz ve etkin olmayan ülkeler için etkin olma koşulları araştırılmıştır.

CU01

Cuma | 09:00 - 10:45 | SALON 6

İnsani Yardım Lojistiği 3

Oturum Başkanı : Alp Ertem

1. İnsani Yardım Lojistiği İçin Konteyner Deposu Tasarımı

Alp Ertem (Çankaya Üniversitesi)
Ayşenur Şahin-Arslan

Afetler sonrasında eldeki malzemelerin hızlı bir şekilde afet yerine sevk edilmesi hayat kurtarıcıdır. Depolardaki elleçleme operasyonu zaman kaybettirmektedir. Böylesi zaman kayıplarının önlenmesi afet yerine daha etkin bir müdahalenin yapılmasına olanak sağlayacaktır. Bu çalışmanın amacı uluslararası taşımacılıkta sıklıkla kullanılan 40ft uzunluğundaki çelik yük konteynerlerinin insani yardım lojistiğinde nasıl ve hangi maliyetlerle bir depolama aracı olarak kullanılabileceğini araştırmaktır. Bu bağlamda (i) geleneksel raflı bir depo ile olası bir (ii) konteyner deposu alternatifinin depo tasarımları ve maliyetleri karşılaştırılmıştır. Konteynerlerin stoklanması için bir optimum depo tasarımı önerilmiştir. Çalışma sonucunda aynı sayıdaki afet malzemesini konteynerde depolamanın, geleneksel raflı depolara göre daha etkin bir hacim kullanım yüzdesine sahip olduğu anlaşılmıştır. Bu iki alternatifin kiralama ve satın alma maliyetleri Şimdiki Değer Analizi ile karşılaştırılmıştır. Konteyner kiralama seçeneğinin arazi maliyeti hesaba katıldığında maliyet etkin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Depo kiralama ilk yatırım maliyeti açısından en az maliyete sahiptir ancak ışıklandırma, havalandırma, paletlerin elleçlenmesi ve bakım gibi operasyonel maliyetleri de dikkate almak gereklidir. Ayrıca, konteyner deposu tasarımındaki en önemli avantaj afetlere hızlı ve zamanında müdahale edilmesidir. Konteyner deposu tasarımı ulusal seviyede dünyada ilk kez Türkiye'de uygulanmıştır. T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) Türkiye çapında 27 noktada faaliyete geçirdiği lojistik depolarda çadır, battaniye, yatak gibi acil durumlarda en çok ihtiyaç duyulacak malzemeleri yük konteynerlerinde depolamaktadır.

2. Türkiye'Deki Suriyeli Mültecilere Parasal Yardımların Lojistik Planlaması: Bir Çok-Amaçlı Yerleştirme Ve Yönlendirme Modeli

Ramez Kian (Nottingham Trent University)
Sibel Salman
Bahar Y. Kara
Gunes Erdoğan
Sander De Leeuw
Ehsan Sabet
Muhittin Demir

Bu çalışmada Surıyelı mültecilere ilgili İnsani Yardım Lojistiği problemini inceliyoruz. Son yıllarda devam eden Suriyedeki iç savaş miliyonlarca insanın yerından etmesine neden olmştur. Afet sonrsı gıda, eşya ve barınak gibi acıl yardımların yanısırasında, özellikle son yıllarda gündeme gelen, parasal destekler de krize maruz kalan kişilerin orta ve uzun vadeli yaşam standartlarını

yükseltmek için önemli rol alıyor. Prasal yardımların dağatım ile ilgili araştırmamızda bir kısıtlı planlama ufkunda, en az lojisttik bütcesi ile ve en fazla yararlanıcı kişilere ulaşılabilmek hedefiyle bir kaç düzeyli iletişim ağı önerilmiştir. Bu ağ tek bir kayıt merkezi, geçeci tesisler, seyyar tesis ve araçtan oluşmaktadır. Problemın yerleştirme ve yönlendirme kararlarını matematiksel olarak ifade etmek için bir çok-amaclı doğrusal-programlama model önerilmiştir. Ayrıca etkili çözümler elde etmeyek için bir aşamalı çok-amaçlı optimizasyon yaklaşımı önerilmiştir. Parametre olarak tesis ve uygulama gun sayıları, yöneticinın bakış açısından farklı senaryolar yaratıyor. Modelimizi örnek olarak Türkiyenın güney doğsundakı Kilis iline ait olan ilçeler bazında yerleşim dağatımı ve mesafeleri gibi gerçek datalar üzerinde çalıştırdık. Resmi istatistiklere göre bu ilde Suriyeli mültecilerin nüfüsü yerli kişileri geçmiştir ve Türkiye Kızılay yönetmeliğile parasal yardımlar daha da önem kazanmıştır. Dolayısı ile para dağıtımının kayıt aşamasını, değişik kapasiteler ve senaryolara pilot olarak ilk Kilis için sayısal analiz ettik ve bulduklarımızı bu konusmada sunuyoruz.

3. Afet Sonrası Dönemde Bağışların Çadırkentlere Adil Dağıtımı

Zehra Dönmez (Bilkent Üniversitesi)
Bahar Y. Kara
Özlem Karsu

Günümüzde dünya, birçok doğal/yapay afetten etkilenmektedir. Afet yönetim süreci; afet öncesi (hazırlık) ve afet sonrası (müdahale, iyileştirme ve yeniden inşa etme) dönemlerinden oluşur. Bağış yönetimi ise afet yönetiminin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Bağışların toplanması, depolanması ve dağıtılması süreçleri iyi yönetilmediği takdirde afet yönetim sürecinde aksamalar meydana gelebilir. Afet sonrası dönemde afetzedelerin barınma ve temel ihtiyaçlarının ivedilikle karşılanması gerekmektedir. Çadırkentler, afet sonrası dönemde afetzedelere geçici konaklama sağlamak için kurulur. Afet sonrası dönemde, bağışlar dağıtım merkezlerinde toplanır ve buradan çadırkentlere dağıtılarak afetzedelerin bu dönemdeki ihtiyaçları karşılanır. Bu süreçte amaç, çadırkentlerin ihtiyaçlarını olabildiğince çabuk ulaştırırken adil bir dağıtım süreci sağlamaktır. Afet yönetimi sürecinde çadırkentler (ve/veya bireyler) arasında eşitlikçi bir yaklaşım benimsemek ve bu yaklaşımı doğru bir ölçütle denetlemek oldukça önemlidir. Bu çalışmada ise afet sonrası dönemde bağışların adil dağıtımı problemi ele alınmaktadır. İlk aşamada günlük arz ve talep bilgilerinin verilmiş olduğu varsayılarak tur sayısını, karşılanamayan talep (yokluk) miktarındaki adilliği ve envanter miktarını göz önüne alan ve verilen bir planlama dönemi için (örneğin afet sonrasındaki ilk hafta) dağıtımı belirleyen bir matematiksel model oluşturulmuş ve ön sonuçlar incelenmiştir. Bu ilk modelde arz bilgisinin önceden verilmiş olduğu varsayılmaktadır ancak günlük arz miktarı, bağışlara bağlı olduğu için belirsizlik gösterecektir. Çalışmanın ilerleyen aşamalarında arzın rassal olduğu durumlar incelenecektir.

4. İnsansız Hava Araçlarıyla Afet Sonrası Tıbbi Malzeme Gönderimi

Mert Çetin (Bilkent Üniversitesi)
Okan Dükkancı
Bahar Y. Kara

Afet yönetiminin müdahale safhasında gerekli acil tıbbi malzemelerin felaket alanlarına ulaştırılması yaralıların etkili bir şekilde tedavi edilebilmesi için hayati önem taşımaktadır. Fakat çoğu zaman doğal afetler sonrası karayolu ve demiryolu gibi geleneksel ulaşım yöntemlerinde meydana gelen aksaklıklar nedeniyle tıbbi malzemelerin ulaştırılması gecikmektedir. Özellikle kan ve plazma gibi yerine konacak seçenek bulunmayan ancak travma hastalarının tedavisinde hayati önem taşıyan tıbbi malzemelerin afet sonrasında hastanelerde mevcut olması oldukça önemlidir. Bu nedenle tıbbi malzemelerin kısa sürede afet bölgelerine ulaştırılması için yeni yöntemlerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Oldukça yenilikçi bir kan ulaştırılması örneği küçük bir Afrika ülkesi olan Ruanda'da kullanılmaktadır. Ülkede asfaltlı yollar, tüm yolların yalnızca %14'ünü oluşturmaktadır ve ülke yılın 7 ayı yoğun yağış aldığından bu yolları kullanarak bölgesel hastanelere tedarik sağlamak genellikle mümkün olmamaktadır (Bloomberg, 2018). Bu nedenle kan ürünleri insansız hava araçları tarafından bölgesel hastanelere ulaştırılmaktadır. Hastanelerden talep geldikten hemen sonra havalanan insansız hava araçları tıbbi malzemeleri paraşüt yardımıyla bıraktıktan sonra merkezi bağlantı tesisine geri dönmektedir. Diğer ülkelerde de benzer bir şekilde afet sonrasında acil tıbbi malzemelerin (kan, plazma, şırınga, ilaç, aşı gibi) tedariğini sağlayabilecek merkezi bağlantı tesisleri kurulabilir. Bu çalışmanın amacı afet sonrasında geleneksel yollar kullanılamadığında gerekli acil tıbbi malzemelerin toplanma noktalarına en kısa süre içerisinde ulaştırılmasını sağlamak için bir model geliştirmektir. İnsansız hava araçlarının kullanıldığı bu ağda araçların menzilleri gibi teknik kısıtlar göz önünde bulundurulmuştur. Bu süreçte belirli sayıda insansız hava aracı kullanılarak en kısa sürede tüm acil malzemelerin ulaştırılması için potansiyel havalanma merkezlerinden hangilerinin kullanılması gerektiğine, hangi havalanma merkezinden kalkan insansız hava aracının hangi toplanma alanındaki afetzedelere yardım göndereceğine ve her bir teslimat için insansız hava aracının hangi hızla gitmesi gerektiğine karar verilmektedir. Geliştirilen modeller İstanbul Kartal bölgesinde bulunan depo, potansiyel havalanma merkezleri ve afet durumda toplanma merkezleri olarak konumlarını barındıran veri seti üzerinden (Kılcı vd. 2015) oluşturulan değişik senaryolarla denenmiştir. Modelin ayrıntıları, ulaşılan sonuçlar ve farklı senaryo analizleri sunum sırasında paylaşılacaktır.

5. Sosyal Yardımlardan Faydalanabilme Kriter Ağırlıklarının Bulanık Dematel Yöntemi İle Belirlenmesi

Burcu Oralhan (Nuh Naci Yazgan Üniversitesi)

Sosyal yardımlardan faydalanmak insanların temel hakkı olup, yardıma muhtaç bireylere yapılan destekleri içermektedir. Kendinin ve bakmakla yükümlü olduğu kişilerin ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde geçindirme olanağı olmayan bireyleri, kontrolü devlet tarafından yapılan ve bireylerin geçimini sağlayacak hale getirmek amacıyla ayni ve nakdi nitelikteki geçici veya sürekli karşılıksız yardım yapmak sosyal devlet anlayışının bir parçasıdır. Türkiye'de sosyal yardım faaliyetlerinin belirlenmesini ve dağıtımını üstlenen kurumlardan biri de Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakıflarıdır (SYDV). Sosyal yardım yararlanıcılarının belirlenmesinin temel amacı eğitim, sağlık ve beslenme gibi insani gereksinimlerine ulaşamayan yoksul kimseleri tespit etmektir. İhtiyaç sahiplerinin belirlenmesine yönelik kriterlerin tespit edilmesi ve ihtiyaç sahiplerine sosyal yardımların dağıtılması bir çok kriterli karar verme problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Kayseri ilinde çalışan SYDV uzmanları ile yapılan görüşmeler neticesinde ihtiyaç sahiplerinin tespit edilmesine yönelik on kriter belirlenmiştir. Bunlar; medeni durum, yaş, bakmakla yükümlü olduğu birey sayısı, ailede öğrenci sayısı, sağlık durumu, gelir durumu, gayrimenkul sahipliği, araç sahipliği, tarım arazisi sahipliği, başka kurum yardımlarından faydalanma kriterlerinden oluşmaktadır. Bu çalışmada, ihtiyaç sahiplerinin tespit edilmesine yönelik kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde, karar almadaki belirsizliğin üstesinden gelebilmek ve insan yargılarının da sayısal değerlerle değerlendirilebilmesi amacına yönelik çok kriterli karar verme tekniklerinden Bulanık DEMATEL (Decision Making Trial And Evaluation Laboratory) yönteminden faydalanılmıştır. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde sosyal yardımlardan faydalanabilme kriterlerinin belirlenmesine yönelik çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle önerilen yöntem ve bulguların literatüre önemli bir katkı oluşturabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışma SYDV uzmanlarının tecrübelerine dayanılarak

hazırlandığından dolayı ihtiyaç sahipleri belirlenirken değerlendirilecek kriterlerin ve kriter ağırlıklarının belirlenmiş olması, verilecek kararlarda açıklanabilirlik ve şeffaflık açısından önemli avantajlar sağlayacaktır.

CU01

Cuma | 09:00 - 10:45 | SALON 7

Sağlık Sistemleri

Oturum Başkanı : Murat Caner TESTİK

1. Hacimsel Yoğunluk Ayarlı Ark Sağaltımı (Vmat) Planlaması Problemi İçin Bir Sütun Türetme Sezgiseli

Pınar Dursun (Boğaziçi Üniversitesi)
Z. Caner Taşkın
İ. Kuban Altınel

Bu çalışmada, dışsal radyasyon sağaltımında kullanılan ve yakın zamanda geliştirilen bir yaklaşım olan hacimsel yoğunluk ayarlı ark sağaltımı için klinik olarak kabul edilebilir sağaltım planları üreten etkili bir hesaplama yöntemi geliştirildi. Bu teknikte radyasyon gönderimi, doğrusal hızlandırıcı kızağı hasta etrafında dönerken kesintisiz olabilmekte ve doğrusal hızlandırıcının kafasında yer alan çok yapraklı yönlendirici sayesinde radyasyon ışını biçimlendirilebilmektedir. Bunun sonucunda sağaltım süresi kısa olan planlar elde edilmektedir. Ayrıca planların doz dağılımları yüksek uygunluktadır. Ancak, radyasyon gönderimindeki bu süreklilik, ardışık kontrol noktalarındaki çok yapraklı yönlendiricinin oluşturduğu açıklıkları birbirine bağımlı yapar. Bu nedenle sağaltım planlaması zorlaşır. Önerilen sütun türetme sezgiseli, sağaltım planının toplam radyasyon miktarını en aza indiren ve doz-hacim gereksinimlerini CVaR (koşullu risk altında değer) kısıtları aracılığıyla göz önüne alan bir karışık-tamsayılı doğrusal programlama gösterimine dayanmaktadır. İlk aşamada ana problem için bir sağaltım arkı oluşturulur ve CVaR kısıtlarının sağ yanları bir olurlu sağaltım planını kolayca bulacak biçimde uyarlanır. İkinci aşamadaysa, bu ilk çözüm sütun türetme ile iyileştirilir. Bu süreç sonunda uygulanabilecek nitelikteki planlar planlayıcı etkileşimine gereksinilmeden elde edilir. Gerçek prostat kanser verisini kullanarak bu sezgizel ile üretilen planlar, bir ticari sağaltım planlama dizgesince elde edilen planlarla karşılaştırıldı. Sonuçlar, oluşturulan planların sağaltımın reçete kısıtlamalarını sağladığını ve ortalama olarak % 22 daha az monitör birim radyasyon gerektirdiğini göstermektedir.

2. Evde Bakım Hızmetlerinde Rotalama Ve Çizelgeleme Uygulamaları: Lıteratür Araştırması

Selami Somar (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)
Yeliz Buruk Şahin

Evde bakım hizmetleri, sağlık kuruluşlarına giderek tedavi görme imkanı bulamayan hastalar için son derece önemli bir imkan sağlamaktadır. Yaşlanan popülasyondaki ve hastalıklardaki artış ile özellikle medikal teknolojilerdeki gelişmeler doğrultusunda, bu hizmete yönelik talepler hızlı bir şekilde artış göstermiş ve konunun önemi artırmıştır. Bu noktada, verilecek hizmetin etkin şekilde planlanmasında önemli bir karar noktası uygun sağlık personelinin doğru bir görev dağılımı ile bu hizmeti yerine getirebilmesi olacaktır. Sağlık kuruluşları, tedavi edilmek istenen hastanın ihtiyacına bağlı olarak gerekli teçhizat ve ekipmanları bizzat hastanın evine taşımaktadır. Bu sebeple kurumlar, farklı hasta taleplerini karşılayabilmek adına, farklı türdeki taşıma araçlarını kendi bünyelerinde bulundurmaktadır. Bu bilgiler doğrultusunda bakıldığında; hangi sağlık personelinin, hangi türdeki taşıma aracı ile hangi hastayı hangi anda ziyaret ederek tedavi edeceği, sağlık hizmetinin kalitesi, hasta memnuniyeti ve ortaya çıkan tüm sağlık hizmeti maliyetleri, incelenmesi ve değerlendirilmesi kayda değer konulardır. Bunun yanı sıra, sağlık hizmeti verilecek zaman dilimi, hasta tercihleri, sağlık personelinin uzmanlık düzeyi, personelin iş yükü, hizmet düzeyinin kalitesi gibi konular da atama, rotalama ve çizelgeleme kararlarında göz önünde bulundurulması gereken önemli etkenlerdir. Problemin önemi sebebiyle özellikle son yıllarda bu konuda yapılan çalışmalarda ciddi bir artış gözlemlenmiştir. Gelecek çalışmalara temel oluşturmak adına 2014-2019 yılları arasında yayınlanan çalışmalar; ele alınan amaçlar, çözüm yöntemleri ve uygulama sonuçları bakımından ele alınmış olup Endüstri Mühendisliği ve Yöneylem Araştırması teknikleri ile çözülebilirlikleri değerlendirilmiştir.

3. Kan Merkezlerinde Stok Kontrolü İçin Sonlu Ve Sonsuz Planlama Dönemi Modelleri

Banu Yüksel Özkaya (Hacettepe Üniversitesi)
Murat Caner Testik

Kan ve kan bileşenleri sağlık birimlerinde sürekli olarak bulundurulması gereken ürünlerden sayılmaktadır. Bu ürünler, geliş zamanları yüksek değişkenlik ve belirsizlik içeren gönüllü ve/veya yönlendirmeli bağışlar ile tedarik edilmektedir. Stoğa girdikten sonra kullanılmadıkları takdirde kısa zaman içinde bozulan yapıları, kan ürünlerinin tedariklerinin çok dikkatli bir şekilde kontrolünü ve yönetimini gerektirmektedir. Bu amaca yönelik olarak, özellikle bağışların değişkenliğini ve belirsizliğini azaltmak için etkin yaklaşımların kullanılması zorunlu hale gelmektedir. Bu çalışma kapsamında, kan merkezlerinde stokta bulunan farklı yaşlardaki kan ürünleri ile gönüllü bağışların sayıları dikkate alınarak hedef stok düzeyi politikası çerçevesinde çağrılacak yönlendirmeli bağışçı sayılarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Amaç fonksiyonunun planlama dönemi boyunca ürünlerin indirimli bozulma maliyetleri ile stokta tutma maliyetlerinin minimizasyonu olduğu çalışmada problem olasılıksal dinamik programlama ile modellenmiştir. Oluşturulan model ile optimal hedef stok düzeylerinin bulunması sağlanarak çağrılacak optimal yönlendirmeli bağışçı sayılarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Oluşturulan model ile sonlu planlama döneminde talebin mevsimselliği de dikkate alınabildiği için zamana bağlı optimal hedef stok seviyelerinin bulunması sağlanmış; sonsuz planlama dönemi için geliştirilen Markov Karar Sürecinde durağan talep dağılımı ile uzun vadede iyi performans gösteren hedef stok düzeyleri elde edilmiştir. Önerilen hedef stok politikaları ile kan merkezlerinin temel tedarik kaynağı olan yönlendirmeli donörlerin ihtiyaç doğrultusunda gelmeleri sağlanarak mevcut uygulamalarda gözlemlenmiş olan yüksek değişkenlik ve belirsizliğin azaltıldığı gösterilmiştir. Ayrıca, hastalara nakledilen kan ürünlerinin ortalama yaşı ve ortalama stok yaşı gibi performans ölçütleri için karşılaştırmalar yapılmıştır.

4. Sağlık Sistemlerinde Karma Dağılımların Kullanımı

Melik Koyuncu (Çukurova Üniversitesi)

Sağlık sistemleri doğası gereği belirsizliğin en fazla olduğu sistemlerden bir tanesidir. Örneğin bir hastanenin polikliniklerine gelen hasta sayısı günün değişik saatlerine göre farklı olabilir veya bir hastanın belli bir serviste

yatış süresi, hastanın yaşına, cinsiyetine ve sağlık durumuna göre farklılık gösterebilir. Hasta geliş sayısı, hasta yatış süreleri gibi parametreleri tahmin etmek için kullanılan yöntemler istatistiksel yöntemler, talep tahmin yöntemleri, makine öğrenmesi gibi başlıklar altında toplanabilir. İstatistiksel yöntemler genellikle bu parametreleri tahmin etmek için belirli bir zaman diliminde toplanan verilerin teorik bir istatistiksel dağılıma uyup uymadığını test eder. Ancak belirsizliğin fazla olduğu durumlarda bu parametreleri saf bir teorik dağılımla temsil etmek iyi sonuç vermeyebilir. Bu çalışmada, sağlık verilerinin saf bir istatistik dağılımla temsil edilmesinin mümkün olmadığı durumlarda, karma dağılımlarla modellenmesi ele alınmıştır. Karma dağılımlar, birden fazla dağılımın birleşmesiyle oluşurlar. Bu dağılımlar farklı parametrelere sahip normal dağılımların birleşimi olabileceği gibi, farklı parametrelere sahip birden fazla diğer dağılımların birleşimi de olabilir. Örneğin iki tane gamma dağılımının karması gibi. Yapılan bu çalışmada , sağlık verilerinde , veri setine bağlı olarak karma dağılımların kullanılmasının, belirsizlikleri, diğer yöntemlere göre daha iyi modellediği ortalama mutlak sapma hata yüzdesi ve istatistiksel testlerle belirlenmiştir. Bu tahminlerin özellikle simulasyon modellerinde girdi olarak kullanılması sağlık sistemlerinin daha gerçekçi analiz edilmesine imkan sağlayacaktır

Cuma 13:45 - 15:00

CU02

Cuma | 13:45 - 15:00 | SALON 1

Performans Yönetimi

Oturum Başkanı : Ergün Eraslan

1. Türkiye'De İşgücü Verimlilik Farklarının Bölgesel Düzeyde Ayrıştırılması

Dursun Balkan *(T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı)*

Çalışmada temel olarak, Türkiye'de bölgesel düzeyde işgücü verimlilik farklarının, bölgesel verimlilik değişiminden mi yoksa, bölgenin yapısal işgücü değişikliklerinden mi kaynaklandığının araştırılmasına odaklanılmıştır. Bu kapsamda, yıllar itibariyle işgücü verimlilik büyümesini, bölgesel verimlilik farkları ve bölgesel yapısal değişim olarak iki parçaya ayırmak suretiyle bir ayrıştırması yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda, sürdürülebilir bir ekonominin en temel dinamiklerinden olan işgücü verimliliğini belirlemek için ciro değeri, çıktı değişkeni olarak; çalışan sayısı ise girdi değişkeni olarak ele alınmıştır. Bu değişkenler kullanılarak, 2009-2015 yılları arasındaki işgücü verimliliği göstergesi olan çalışan kişi başına ciro hesaplanmıştır. Bölgeler, İBBS-2 (İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması Düzey 2) düzeyinde 26 istatistiki bölge birimi üzerinden değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, altı yıllık zaman dilimi içerisinde işgücü verimliliğinin dalgalı bir seyir izlediği, Türkiye genelinde bölgelerin yapısal işgücü değişiminin, verimlilik değişimlerinden beklenildiği kadar yüksek düzeyde olmadığı, bölgesel verimlilik farklarının daha baskın olduğu görülmüştür. Ayrıca, bölgesel verimlilik değişimindeki artışlar ilgili bölgede yer alan işletmelerin performansını ortaya koymakta iken, bölgesel kompozisyondaki değişimin ise bölgesel kalkınma, yatırım ve teşvik politikalarının bölgeye olan etkisini ortaya koymaktadır. Çalışmanın en güçlü yanı ayrıştırma işleminin şimdiye kadar yapılan çalışmalardan farklı olarak bölgesel düzeyde yapılmış olmasıdır. Bu sayede Türkiye'deki işgücü verimliliğinin zaman içerisindeki değişimleri bölgesel düzeyde izlenerek, sürekli bir ekonomik büyüme için gerekli olan politika ve stratejilerin oluşturulmasına katkı sağlayacaktır.

2. Havayolu İşletmelerinin Performans Ölçümlerinin Ağ Tabanlı Süper Etkinlik Analizi Ve Dengelenmiş Skor Kart İle Değerlendirilmesi

Melis Almula Karadayı *(İstanbul Medipol üniversitesi)*
Umut Aydın
Füsun Ülengin

Günümüzde havayolu işletmelerinin performanslarını kapsamlı ve doğru bir şekilde ölçmeleri ve mevcut performanslarını iyileştirecek stratejik kararlar almaları artan rekabet koşulları altında kritik hale gelmiştir. Geçmişte havayolları çoğunlukla finansal ölçütlerle değerlendirilirken son zamanlarda havayolu işletmelerinin etkinliğini değerlendirmek, Çok Ölçütlü Karar Verme yöntemlerinin uygulanmasını gerektiren, finansal ve finansal olmayan stratejik ölçütleri içeren, karmaşık ve çok boyutlu bir problem haline gelmiştir. Bu çalışma kapsamında, 45 havayolu işletmesinin performansı, Ağ Tabanlı Süper Etkinlik Analizi ile Dengelenmiş Skort Kart entegrasyonuna dayanan bir yöntem önerilerek ölçülmüştür. Önerilen yöntem, havayolu işletmelerinin performansını, Dengelenmiş Skor Kart'ın "Finans", "Müşteri, "İç Süreçler", "Öğrenme ve Gelişme" boyutları altında geleneksel VZA yönteminin ayrıştırma ve sıralama gücünü artıran Ağ Tabanlı Süper Etkinlik yöntemi kullanarak kapsamlı bir şekilde analiz etmektedir. Dengelenmiş Skor Kart'ın her bir boyutu altında etkinlik analizini gerçekleştirirken hangi girdi ve çıktı değişkenlerinin kullanılması gerektiğine yapılan kapsamlı literatür taraması sonucunda karar verilmiştir. Çalışma sonucunda, incelenen her boyut altında etkin ve etkin olmayan havayolları belirlenecektir. Ayrıca sosyal ağ analizinde sıklıkla kullanılan "özdeğer merkeziliği" kavramı kullanılarak, hangi boyut altında hangi havayollarının diğer firmalara "rol model" olduğu ve yine her boyut altında elde edilen etkinlik sıralaması bilgilerini içeren havayolları işletmelerinin performans haritası çıkarılmıştır. Çalışma sonuçlarının havayolu işletmelerinin strateji geliştirme ve kaynak planlama süreçlerine ışık tutması ve işletmelerin yol haritasında önemli bir referans olması amaçlanmaktadır.

3. Tüketici Odaklı İky

Gürhan Uysal *(Ondokuz Mayıs Üniversitesi)*

Giriş İKY literatüründe bireysel performans ve işletme performansı önemlidir. İKY bireysel performans aracılığı ile işletme performansını etkilemeyi hedeflemektedir. Personel Yönetimi'nden (PY) en önemli farkı budur. İKY (insan kaynakları yönetimi) işletme üst yönetimi ve hedefleri ile ilişki halindedir. Tüketici odaklı İKY yaklaşımında çalışan ve performans önemlidir. Tüketici, çalışandır ve İK'nın hizmetlerini satın almaktadır. İK'nın amacı çalışanın bireysel performansı ve iş performansı aracılığı ile örgütsel performansa etki etmektir. Tüketici odaklı İK'da ikinci konu çalışan memnuniyetidir. Üçüncü konu, örgütsel süreçlerde stratejik ortaklık ve stratejik danışmanlık rolü oynanmasıdır. İK'nın hizmetlerini etkin sunması için diğer departmanlara İKY uygulamaları hakkında danışmanlık yapması gerekmektedir. Çalışan Odaklılık İKY örgütte destek fonksiyonu gören ve iç çevreye yönelik bir fonksiyondur. İK'nın odak noktası çalışandır. İK, çalışanı geliştirmek ve bireysel performansını artırmak istemektedir. Çünkü İKY'de, PY'den farklı olarak bakış açısı farklılığı vardır. Çalışan verimliliği

artırılması gereken bir kaynak olarak algılanmaktadır. PY ile İKY arasında en önemli fark insana bakış açısıdır. İK'da insan (çalışan) kaynak olarak görülmektedir. Kaynak taklit edilememekte ve farklılaştırma sağlamaktadır. Bu yönü ile entelektüel sermaye ve temel yetenektir. PY ile İKY arasında iki önemli farklılık vardır: PY özlük işleri ile ilgili kayıt yapmaktadır ve stratejik boyutu yoktur. Hedef yetenekli personel işe almak ve ondan maksimum faydalanmaktır. İKY ise çalışanın bireysel gelişimi ve performans iyileştirmeye odaklanmaktadır. İKY'de esas prensip verimliliktir. Çalışan bir üretim faktörü ise verimliliği artırılmalıdır. İKY'nin PY'den ikinci farkı stratejik boyuttur. İK, üst yönetim ve işletme hedefleri ile muhatap olmakta ve tepe yönetimde insan sermayesi ile ilgili kararları etkilemektedir. Bu yönü ile İK stratejik ortaktır. Hat yöneticilerine danışmanlık yapması boyutu ile de stratejik danışmandır. İK disiplininde çalışan iç müşteridir. Tüketici odaklı İK yaklaşımı bu noktada ortaya çıkmaktadır. İK, iç müşterinin çalışan memnuniyetini artırmalıdır. Oysa çalışanlar İK departmanına ve ordan gelen haberlere karşı negatif tutum içindedir. Tüketici odaklı İK'da, İKY'nin iki rolü vardır: stratejik ortak olma ve stratejik danışmanlık yapma. Bu iki rol aynı zamanda PY'den diğer farklılıkları da nitelemektedir. Örneğin, hat yöneticileri yıllık performans değerleme uygulamaktadır. İK departmanı yol ve yöntem konusunda hat yöneticilerine danışmanlık yapmalıdır. Sonuçları önemli olan performans değerlemeye gereken ilgi gösterilmemektedir. Yine amaçlara göre yönetim uygulamasında, işletme hedefleri ile paralel bireysel hedeflerin belirlenmesi, faaliyet planlaması ve dönem sonu gözden geçirmede, İK danışman olabilir. Kariyer planlama yine İK'nin çalışanlara sunduğu önemli bir hizmet ve uygulamadır. Çalışan bir iç müşteri olarak yedekleme planı ve kariyer planı hizmetini satın almakta ve performans değerleme sonuçlarından ücret, terfi, işten çıkarma olarak etkilenmektedir. Sonuç Sonuç olarak, örgütte tüm çalışanlar İK hizmetlerini satın alan ve İKY uygulamalarından etkilenen bir iç müşteridirler. İK bu yönü ile bir destek fonksiyonu ve iç çevrede hizmet vermektedir. İK'da iç müşteri, çalışanlardır.

CU02

Cuma | 13:45 - 15:00 | SALON 2

Kalite Yönetimi

Oturum Başkanı : Pelin Toktaş

1. Dağılımdan Bağımsız Kalite Kontrol Kartları

Nejla Turhan (Ankara Üniversitesi)
Sevgi Yurt Öncel (Kırıkkale Üniversitesi)

İstatistiksel süreç kontrolünde kullanılan yöntemlerden biri de Shewhart (1926) tarafından ortaya konulan kontrol kartlarıdır. Geleneksel Shewhart kontrol kartları kalite değişkeninin dağılımının normal dağılıma sahip olduğu varsayımına dayandırılmıştır. Birçok durumda ilgilenilen kalite değişkeninin gösterdiği dağılım çarpık bir dağılım olabilir. Çarpık dağılıma sahip örneklem için klasik Shewhart kontrol kartı kullanılırsa I. tip hata olasılığının artmasına yol açmaktadır. Örneklem büyüklüğünün arttırılması da zaman ve maliyet açısından ekonomik olmamaktadır. Ayrıca bir fabrikada üretilen ürünün incelenen değişkeninin dağılım bilgisi her zaman elimizde olmayabilir. Özellikle küçük örneklem hacmi ile çalışıldığında parametrik olmayan yöntemler öne çıkmaktadır. Bu nedenle kontrol kartlarının çiziminde parametrik olmayan yöntemler günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Kontrol dışı bir sinyal alana kadar grafikte çizilen örneklerin sayısı bir rasgele değişkendir ve çalışma uzunluğu (run length) olarak adlandırılır. Çalışma Uzunluğunun dağılımı, grafiğin özelliklerini incelemek için kulanılır. Bir rastgele değişken olan bu çalışma uzunluğunun beklenen değeri, grafiğin performansını ölçmek için çok sık olarak kullanılan Ortalama Çalışma Uzunluğu (OÇU) 'dur. Süreç kontrol altındayken OÇU'nun büyük (uzun), süreç kontrol dışındayken ise OÇU'nun küçük (kısa) olması ve varsa değişimin hızlı bir şekilde tespit edilmesi arzulanır. Süreçte incelenen değişkenlerin dağılımı hangi dağılım olursa olsun, süreç kontrol altındayken çalışma uzunluğunun dağılımı aynı kalıyorsa o zaman kontrol kartı dağılımdan bağımsızdır. Bu konu hakkında yapılan ilk çalışmalar Bakir ve Reynolds (1979) tarafından yapılmıştır. Daha sonraki yıllarda Chakraborti (2001), Balakrishnan, Triantafyllou ve Koutras (2009, 2010), Chakraborti, Van der Laan ve Bakir (2000), Janacekve Meikle (1997), Chakraborti, Van der Laan ve Van de Wiel (2004), Triantafyllou, (2018a).'nin parametrik olmayan kalite kontrol kartları hakkında önemli çalışmaları bulunmaktadır. Bu çalışmada, herhangi bir dağılım varsayımına ihtiyaç duyulmadan sıra istatistiklerine dayalı kalite kontrol kartı limitlerinin oluşturulması konusu ele alınmıştır. Dağılımdan bağımsız kontrol kartları, çarpık ve/veya ağır kuyruklu dağılımlar için dayanıklı (robust) bir yöntemdir. Ayrıca dağılımın konum parametresi için çizilecek kontrol kartı için dağılımın varyansının bilinmesine/tahmin edilmesine ihtiyaç yoktur. Uygulamada bir simülasyon çalışması yapılarak farklı örneklem hacimleri için oluşturulan dağılımdan bağımsız kontrol limitleri elde edilmiştir Arıca, hesaplanan kontrol limitlerinin iyilik ölçütü olarak yanlış alarm oranı (false alarm rate) ve ortalama çalışma uzunluğu (average run length) hesaplamaları yapılmıştır

2. Bir İşletmede Depo Verimlilik Ve Kalite Bazlı Performans İyileştirilmesi Üzerine Bir Uygulama

Gülsüm Tekin Karagöz
Himmet Emre Aktaş
Gamze Yetimler
Nil Aras

Günümüzde işletmeler küresel rekabet ortamında faaliyetlerini sürdürürken, maliyetlerini en aza düşürme ve zaman tasarrufu sağlamanın önemli yollarından biri depo yönetiminin iyi bir şekilde yapılmasından geçmektedir. Depo yönetimi, depolama süreçlerinde söz konusu olan problemlerin ortadan kaldırılması ve depolama operasyonlarının yüksek verimlilikle gerçekleştirilmesi için gereksinim duyulan planlı, organize ve sistematik bir yapıdır. İşletmelerin verimlilik artışı ve sürdürülebilir karlılığını sağlayabilmesi için depo yönetimi politikalarının doğru bir şekilde yapılması çok önemlidir. Bir işletmenin tam zamanlı malzeme yönetim sistemini benimseyerek mevcut malzeme yönetim sistemin yeniden yapılandırılması sonucu oluşan yeni sistemin değerlendirilmesi ve kıyaslanması amacıyla depo performans ölçümü yapılır. Depo performans ölçüm sürecine başlamadan önce, işletme depo yönetimine uygun performans ölçütlerinin belirlemesi gereklidir. Bu çalışmada da sınırlı bir alanda ve depo koşullarının içinde bulunduğu kısıtlar altında gerçekleştirilen depo kurulum çalışmasından sonra performans ölçümü yapılmıştır. İşletmenin hedefleri doğrultusunda kritik depolama performans ölçütlerinin verimlilik ve kalite bazlı performans ölçütleri olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada, bir işletmenin malzeme depolama sistemi gözlemlenerek,

mevcut depolama alanı içerisinde ana ve yardımcı sarf malzemeler sınıflandırılarak yeni bir depolama sistemine geçilmektedir. Çalışma sonucunda yeni depolama sistemi ile depolama yoğunluğunda, konum kullanım oranında, yerleştirme doğruluğunda, sipariş toplama doğruluğunda ve sevkiyat doğruluğunda iyileştirme sağlandığı görülmektedir. Bir sonraki aşamada yeni depolama sistemi için yapılan yatırımın geri dönüş oranı ve iyileştirmelerin maliyete olan katkısı hesaplanarak finansal bazlı değerlendirmeler üzerinde durulmaktadır.

3. Weibull Ve Pareto Dağılımları İçin Kesilmiş Yaşam Testine Dayalı Tek Katlı, Grup Ve İki Katlı Kabul Örnekleme Planları

Canan Hamurkaroğlu
Ayten Yiğiter (Hacettepe Üniversitesi)
Yasemin Gençtürk

Bir partiden rasgele seçilen örneklemin muayenesine dayalı olarak partinin kabulüne ya da reddine karar verildiği bir süreç olan kabul örnekleme planları önemli istatistiksel kalite kontrol araçlarından biridir. Kabul örnekleme planları tek katlı, çift katlı, çok katlı ya da ardışık planlar olabilir. Tek katlı kabul örnekleme planı, uygulanmasının basitliği nedeniyle tercih edilse de çift katlı kabul örnekleme planları diğer planlara göre hem daha ekonomik hem de psikolojik güveni yüksek olan planlardır. Bazı ürünler için ürünün yaşam süresi/kullanım ömrü önemli bir kalite karakteristiği olabilir. Bu durumda, ürünlerin kalite kontrol yeterliliği yaşam testine dayalı uygun bir kabul örneklem planı ile test edilebilir. Maliyet ve zamanın kısıtlı olması nedeniyle, tüm ürünlerin başarısızlık zamanları gözlenene kadar denemeye devam edilmesi mümkün olmayabilir. Bu nedenle bir sansürleme düzeni ile birlikte kesilmiş yaşam testine dayalı kabul örnekleme planı uygulanır. Yaşam testinde, zaman sansürleme (Tip-I), ürün sansürleme (Tip-II) ve hibrid sansürleme kullanılan sansür düzenlerinden bazılarıdır. Test süresinin sınırlı olduğu ve test için kaynakların az olduğu durumlarda, bu tip sansürleme düzenlerini dikkate alan kabul örnekleme planlarının kullanılması uygundur. Öte yandan yine maliyet ve zaman tasarrufu nedeniyle, bir kabul örnekleme planında en uygun (optimal) örneklem büyüklüğünün ve en uygun kabul sayısının belirlenmesi önemlidir. Bu çalışmada, Weibull ve Pareto dağılımları için Tip-I sansürleme düzeni altında kesilmiş yaşam testlerine dayalı tek katlı, grup ve çift katlı kabul örnekleme planları incelenmiş; belirlenen plan parametreleri için en uygun örneklem büyüklükleri ve kabul sayıları elde edilmiştir.

CU02

Cuma | 13:45 - 15:00 | SALON 3

Üretim Yönetimi

Oturum Başkanı : Kadir Ertogral

1. Ara Stok Alanı Olan Esnek Robotik Hücrelerde Petri Ağlarının Kullanılması

Ayşegül Şahin (Hacettepe Üniversitesi)
Güldal Güleryüz (Hacettepe Üniversitesi)
Reza Vatankhah Barenji

Firmalar arasındaki rekabet giderek artarken ürünlerin üretim süresinin kısalması ve çeşitliliğin artması daha da önemli hale gelmiştir. Fabrikalar, artan çeşitlilikteki müşteri taleplerini en kısa sürede karşılayabilmek için esnek üretim sistemlerinden yararlanarak verimlilik ve üretkenliği artırma amacındadırlar. Endüstri 4.0 ile birlikte esnek ve üretken sistemler daha da önem kazanmıştır. Esnek robotik hücre (FRC), bir ürünün tüm işlemlerinin tek bir makine tarafından yapıldığı, sistemdeki robotun giriş stokundan aldığı malzemeleri makinelere yüklediği ve biten ürünleri makinelerden alarak çıkış stokuna bıraktığı esnek üretim sistemidir. Bu hücrelerde, robotun sahip olduğu tutucu sayısı ve ara stoklama alanlarının sayısı ve yeri, sistemin üretkenliğini etkileyen önemli unsurlardandır. Esnek üretim sistemlerinin modellenmesinde matematiksel modeller kullanılarak en iyi çözümlere teorik olarak ulaşılabilir. Ancak, bu teorik modeller gerçek hayatta bir çözüm vermeyebilir, uygulanamayabilir, kilitlenme problemi yaşanmasına neden olabilir. Bu nedenle sistemi bir de grafiksel dille tanımlayarak kurulan matematiksel modelin gerçek hayatta kullanılabilirliğinin kontrolü için petri ağlarından yararlanılabilir. Petri ağları, sistemdeki bilgi, malzeme, vb. akışını gösteren, yerleşim ve geçiş düğümlerinden oluşan grafiksel özetlerdir; sistemdeki tıkanan noktaların keşfini ve verimliliğin analizini kolaylaştırır. Bu çalışmada, iki makine ve bir robottan oluşan bir esnek robotik hücrede, birinde ara stok alanı olan diğerinde olmayan iki sistemin süreç odaklı petri ağları kullanılarak modellemesi yapılmıştır. Verilen senaryo bilgileri ile iki model karşılaştırılmış ve sonuçlar incelenmiştir.

2. Öztiryakiler'De Dış Kaynaklı Risklerin Üretim Planına Etkilerinin Analizi

Esra İlbay (İstanbul Kültür Üniversitesi)
Berk Bilgin (İstanbul Kültür Üniversitesi)
Nihan Balıkçı (İstanbul Kültür Üniversitesi)
Aylin Başaran (İstanbul Kültür Üniversitesi)
Talha Bekeç
Eda Telatar
Tülin Aktin (İstanbul Kültür Üniversitesi)

Mutfak ekipmanları sektöründe Türkiye'de ilk üreticilerden biri olan Öztiryakiler, 1958 yılında kurulmuştur. Endüstriyel mutfak alanında 4750'den fazla ürün çeşidine sahip olan firma, mutfakların projelendirilmesinden kurulumuna kadar olan tüm süreçleri planlayarak, üretimini ve servis desteğini sağlamaktadır. İç pazarda lider konumunda bulunan Öztiryakiler, yurt dışında beş kıtada 100'ü aşkın ülkede hizmet vermekte olup, endüstriyel mutfak sektöründe dünyada ilk 15 firma arasına girmiştir. Bu çalışmanın amacı, firmada imâl edilen kare ve dikdörtgen kapların üretim planını etkileyen dış kaynaklı faktörlerin belirlenerek, bu faktörlerin, planın üzerindeki etkilerini çözümlemektir. İlk aşamada, risk yaratan bu faktörler, Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA) yardımıyla değerlendirilerek, risk öncelik sayıları hesaplanacaktır. Ele alınan 31 adet faktör arasında; ekonomik kriz, hammaddenin gümrükte takılması, kur değişiklikleri, sipariş iptali, planlanmamış ve önceliği olan bir siparişin gelmesi, kalıp değiştirme süresinin uzaması, makinenin bozulması, işçinin hastalanması / istifası gibi farklı sorunlar yer almaktadır. Üretim planları, geliştirilecek olan bir karma tamsayılı doğrusal programlama modeli yardımıyla oluşturulacaktır. Modelin amaç fonksiyonu, hammadde, işçilik ve stok maliyetlerinden oluşan toplam üretim maliyetinin enküçüklenmesidir. İkinci aşamada, ideal bir veri kümesi girdi olarak kullanılarak, risk unsurları içermeyen bir plan elde edilecektir. HTEA'nde göz önüne alınmış olan risk yaratıcı faktörler ise, senaryolar halinde incelenecektir. Bu senaryoların verileri, farklı risklerden etkilenen ve idealden sapma durumunu yansıtan girdilerden oluşacaktır. Tüm modeller, GAMS/CPLEX yazılımı ile çözülecektir. Üçüncü aşamada, HTEA'nden bulunan ve normalize edilen risk öncelik sayıları ile bu sayılara karşı gelen ve dış kaynaklı risk unsurları içeren senaryoların maliyetleri, bir karar ağacına aktarılacaktır. Bu analiz yardımıyla

farklı senaryoların beklenen toplam maliyetlerinin hesaplanarak, üretim planının maliyetini en fazla etkileyen kritik risklerin belirlenmesi amaçlanmaktadır. İkinci aşamada elde edilmiş olan dış kaynaklı faktörlere ait senaryoların maliyetleri ile ideal üretim planının maliyeti karşılaştırılarak, sistemi iyileştirmeye yönelik çözüm önerileri geliştirilecektir.

3. Çok Tipli Devinimli Stok İçeren Havayolları Bakım Onarım Servislerinde Entegre Üretim Çizelgeleme Ve Kapasite Planlama: Sabitle Ve Optimize Et Sezgisel Yaklaşımı

Fatma Sedanur Öztürk
Kadir Ertogral (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)

Havayolu sektörü için bakım onarım (BO) faaliyetleri uçuşların güvenliğini ve sürekliliğini sağlamak için genel düzenlemelere tabidir. Uçak üzerindeki kritik ekipmanlar, kullanım izninin sürmesi için düzenli aralıklarla bakım onarımdan geçmelidir. Katı son teslim tarihleri revizyon (overhaul) aktivitelerinin planlanmasında önemli kısıtlardan biridir. BO sistemlerini klasik üretim sistemlerinden ayıran önemli bir faktör pahalı modüllerin devinimli (rotable) envanter şeklinde kullanılmasıdır. Bu pahalı devinimli modüller BO şirketleri tarafından revizyon edilir ve tekrar kullanılır. BO şirketleri genellikle pahalı devinimli modüller için ilgili müşteri havayolları ile takas programları gerçekleştirir. Bir uçak, devinimli modülü için bir BO servisine geldiğinde, BO şirketinin envanterinden kullanıma hazır bir modül, uçaktan çıkarılan devinimli modül ile değiştirilir ve böylece uçak için BO hizmet süresi en aza indirilir. Çıkarılan modül, sınırlı işgücü kapasitesi ile revizyon sürecinden geçirilip gelecekteki talepler için envantere eklenir. Bu çalışmada, BO şirketlerinin revizyon ve takas planlaması sorunu işgücü kapasitesi planlaması da ele alınarak, hızlandırılmış ve normal revizyon opsiyonlarıyla birlikte çözülmektedir. Bu bağlamda, sonlu planlama ufkunda, çok tipli devinimli envanter içeren havayolu BO firması için envanterde tutma ve işgücü ile ilgili maliyetlerin toplamını en küçükleyen karma tamsayılı programlama modeli geliştirilmiştir. Literatürde yeni olan problem ve modelinin NP-Zor olduğu gösterilmiştir. Problemin çözümü için literatürdeki sabitle ve optimize et sezgisel metodu uyarlanarak kullanılmıştır. Sezgisel metodun matematiksel modele göre performansı rassal olarak üretilen problem setleri üzerinde farklı parametrelerle değerlendirilmiştir.

4. Dayanıklı Tüketim Sektöründe Satış Sonrası Servis Ağı Tasarımı: İstanbul İli İçin Bir Uygulama

Ezgi Yolver (Yıldız Teknik Üniversitesi)
Umut Rıfat Tuzkaya

Gelişen teknoloji ile birlikte müşteri davranış ve beklentilerinde yaşanan değişim satış sonrası hizmetlerin öneminin artmasına neden olmaktadır. Özellikle dayanıklı tüketim sektöründe satın alma kararında satış sonrası hizmetler önemli bir rol oynamaktadır. Bunun yanında dünya ve ülke genelinde yaşanan jeopolitik krizler ve ekonomik belirsizlikler yerel üretim için risk teşkil etmekte olup, satış sonrası hizmetlerden gelecek ciro ve kârlılık şirketlerin sürdürülebilirliği için önem arz etmektedir. Bu çalışmada müşteri memnuniyetinin sağlanarak sadık müşteriler yaratılması ve sürdürülebilir servis organizasyonu için kent ölçeğinde bir servis ağı tasarlanmıştır. Toplam gelirin sabit olduğu ekosistemde kârlılığı arttırarak sürdürülebilir servis organizasyonu için maliyetleri minimize edecek ve maksimum kapasite ile çalışarak müşteri beklentilerini karşılayacak şekilde yetkili servis ağı oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaçla, dayanıklı tüketim sektörünün lider şirketinde maliyetlerin ve müşteri beklentilerinin yüksek, çevresel faktörlerin zorlu olduğu ve servis yapılarının farlılık gösterdiği İstanbul ilini baz alan bir uygulama yapılmıştır. Mevcut yetkili servislerin genel durumunun tespit edilebilmesi amacıyla yapılan analiz çalışmaları sonucunda odaklanılması gereken konular belirlenmiş olup, servis performans takip sistematiği kurulmuştur. Bunu takiben yetkili servislerden seçilen 10 tanesi ile odak grup çalışması yapılıp, servislerin tüm gelir ve gider kalemleri belirlenmiş, mevcut iş büyüklüklerine göre personel ve araç kapasiteleri incelenmiştir. Elde edilen veriler baz alınarak yetkili servis yapılanması için iş büyüklüğüne göre çalışan, kapasite ve kâr-zarar simülasyonu oluşturulmuştur. Simülasyon sonucunda elde edilen verilere göre kümeleme çalışması yapılarak hizmet ağına baz oluşturacak ve hizmet standardı sağlayacak kârlı servis tipleri belirlenmiştir. Simülasyon ve kümelemeden elde edilen veriler doğrultusunda belirlenen amaç ve kısıtlara göre matematiksel model kurularak optimize edilmiştir. Servisler arası standardı koruyarak ve toplam gelirden benzer oranlarda pay almalarına olanak sunarak sürdürülebilirliği sağlayacak, ayrıca kârlılık limitlerinde müşteri memnuniyeti sağlayacak şekilde talep noktalarına olan mesafenin sınırlandırıldığı kısıtlar altında minimum taşıma maliyeti, işletme maliyeti ve sabit maliyetler dâhilinde mahalle bazlı taleplerin karşılanması amaçlanmıştır. Bu çalışma ile sektör lideri ilgili şirketin yetkili servis yapılanması çalışmasına baz oluşturmuş olup satış sonrası hizmetlerde yetkili servis ağ tasarımı konusu ile ilgili literatüre katkı sağlamıştır.

CU02

Cuma | 13:45 - 15:00 | SALON 4

Üretim Yönetimi

Oturum Başkanı : Duygu Taş

1. Hidrojen Yakıt İkmal İstasyonları Yerleşimi İçin Bir Küme Örtüleme Problemi

Yusuf Kuvvetli (Çukurova Üniversitesi)

Fosil yakıtlı araçlar mevcut durumda pazarda kendilerine çok fazla yer bulsa da elektrikli ve çevreci araçların da kullanımı yaygınlaşmaya başlamaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen enerjilerle ve sıfır emisyon prensibiyle çevreye zarar vermeyen ulaştırma teknolojileri geliştirmek önemli amaçlardan birisidir. Bu kapsamda, hidrojen yakıtlı araçlar son dönemde artan öneme sahip olarak gelişim göstermektedir. Yenilenebilir enerjilerle birlikte önemi artan hidrojen yakıtlı araçlar gelecekte kullanılabilecek ekonomik ve çevreci teknolojiler oluşturabilmektedir. Bununla birlikte, bu araçların yakıt istasyonlarının yer seçimi problemleri klasik yaklaşımlardan farklı olarak çözümlenmesi gereken konular arasında yer almaktadır. Hidrojen yakıtlı araçların ve yakıt istasyonlarının yanma ve patlama gibi risk etmenlerinin fosil yakıtlara göre daha yüksek olması yerleşim kararlarının bu risk etmenlerinin göz önüne alınarak verilmesini gerektirmektedir. Çevreci enerji üretimi için ise hidrojen yakıt istasyonlarının uygun yenilenebilir enerji kaynaklarıyla enerji üretebilme potansiyelinin olmasıyla daha da anlamlı olacaktır. Küme örtüleme problemi, aday noktalar arasından istenilen talebin karşılanacağı minimum maliyetli lokasyon seçiminin yapılmasını sağlayan bir optimizasyon modelidir. Bu modelin amacı aday noktalar arasından minimum maliyetli dağıtım planlamasını sağlayan belirli bir kısmında tesis açılarak en uygun noktalara hizmet vermektedir. Risk faktörlerinin yüksek olması hidrojen yakıt istasyonlarının kurulmasında risk analizinin de yapılmasını gerekli kılmıştır. Bu çalışmada, hidrojenli araçlar için kullanılacak yakıt istasyonlarının yerleşimi için minimum maliyetli ve minimum riskli

yerleşim kararlarının verilmesini sağlayan küme örtüleme problemi incelenmiştir. Hidrojenli araçların ve yakıt istasyonlarının proseslerine özgü olarak bazı kısıtlar göz önüne alınarak matematiksel modelleme yaklaşımı ile modellenerek optimal çözüm bulunmaya çalışılmıştır. Problem farklı durumlar altında test edilerek en uygun yerleşim planı kararının verilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Fonu (CU-BAP) tarafından desteklenmiştir. (Proje No: FBA-2018-11245)

2. Hastane Sistemlerinde Farklı Birimlerin Ortak Kullandığı Hareketli Cihazların Optimum Lokasyonu

Ezgi Sönmez *(Çukurova Üniversitesi)*
Şeydanur Yumni
Semanur Koyukan

KONU NEDİR? NEDEN BU KONU SEÇİLDİ? Bu proje kapsamında konumuz "Hastane Sistemlerinde Farklı Birimlerin Ortak Kullandığı Hareketli Cihazların Optimum Lokasyonu" hakkındadır. Hastanede bulunan taşınabilir cihazlardan (Taşınabilir Röntgen, Ekokardiyografi Cihazı, Diyaliz Makinesi...) belirli sayıda bulunmaktadır ve fazlasını almak hastane için gider kaleminin artması anlamına gelmektedir. Bu kapsamda yeni cihaz satın almadan, var olan cihazların en etkin şekilde kullanılmasını sağlamak için cihazların lokasyonunun optimum şekilde belirlenmesine karar verilmiştir. Amacımız hastaneye ek maliyet çıkarmadan cihazların gereken bölüme en kısa zamanda ulaşmasını sağlamaktır. İnsan hayatını birinci öncelik olarak belirleyip probleme öyle yaklaşmak gerekir. Hasta için saniyelerin bile önemi olduğu için bu konuyu en etkin şekilde çözümlemek birçok hastanede kullanılabilecek bir yöntem olarak geliştirilebilir. ARAŞTIRMA NEREDE YAPILDI? HANGİ BİLGİLER TEMİN EDİLDİ? Bu proje Başkent Üniversitesi Adana Dr. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma Merkezinde (Adana Yüreğir Başkent Hastanesinde) gerçekleştirilmiştir. Hastaneden alınan izinle; hangi taşınabilir cihazların hangi birimler tarafından ne için ve ne kadar sıklıkla kullanıldığı, hastanenin elinde cihazlardan kaçar adet olduğu, cihazları ortak kullanan birimlerin birbirine olan uzaklığı, birimler arasında cihazların taşınma süresi gibi bilgilere hastaneden talep edilerek veya ölçüm yapılarak ulaşılmıştır. ÇÖZÜM İÇİN KULLANDIĞIMIZ YÖNTEMLER NELERDİR? Hastane sistemlerinde her durum, her ihtiyaç ve gerekli süre değişkenlik göstermektedir. Aniden aynı öncelikle birden fazla hasta gelebileceği gibi birkaç gün boyunca cihazların kullanımını gerektirecek hasta gelmeyedebilir. Bu nedenle hiçbir durum kesin olmayacağı için soruna deterministik değil stokastik olarak yaklaşmak gerekmektedir. Problemde, simülasyon(benzetim) modeli geliştirilerek sorunun gerçeğe en yakın ve etkin şekilde çözümü bulanacaktır.

3. Layout Planning In Textile Sector

Hakan Tek *(İzmir Ekonomi Üniversitesi)*
Gülşah Aslı Arslan *(İzmir Ekonomi Üniversitesi)*
Hamdi Giray Reşat

The textile industry has to be dynamic due to the rapid changes of human needs and fashion trends. These dynamic conditions expect more advanced planning tools and solutions in production systems. Unfortunately, the management of the supply chain planning operations cannot be conducted in a perspective of engineering expertise. This situation leads many potential improvement areas to increase efficiency of the sector and save significant amount of costs from current operations. One and the most typical area in these improvement potentials is to adjust facility layouts. Improvements in facility layouts are getting more importance for companies during the last few decades in order to prevent time loss, reduce material handling costs, increase production efficiency, eliminate bottleneck stations and increase company profits. In this study, bi-objective mathematical model for facility layout problem is developed by considering both minimizing total cost and transportation time within production area. The proposed mathematical model applied to a real-life problem in textile industry and defined non-linear model is initially converted into linear form and solved by using customized implementation of the augmented ϵ-constraint method. A proposed model considers machine volumes, buffer quantities and volumes, sequence of operations in different machines, and specific operational requirements for products. Then, the sensitivity analysis of proposed mathematical models with pre-processing and relaxation constraints is summarized for decision makers. Mathematical models for illustrative cases are solved by using GAMS program and 11% and 18% reduction in cost and time respectively are obtained compared to the current situation.

4. Stokastik Kapasite Kısıtlı Parti Büyüklüğü Belirleme Problemi

Duygu Taş *(Mef Üniversitesi)*

Parti büyüklüğü belirleme probleminin amacı her ürünün talebini karşılayan en az maliyetli üretim planını elde etmektir. Diğer bir deyişle, problem her bir ürünün üretim zamanlarını ve üretim miktarlarını belirleyen en iyi planı bulmayı amaçlamaktadır. Matematiksel olarak bu problem gerekirci sürelerin makinenin zaman kapasitesine riayet edecek şekilde planlanmasına karşılık gelmektedir. Ancak, gerekirci çözümlerin niteliği sürelerin stokastik olduğu gerçek hayat problemlerine uygulandığında bozulur. Stokastik süreleri göz önünde bulundurmak, elde edilen planların zaman kapasitesine riayet edip etmediğini değerlendirmek için daha zengin bir stokastik kriter setine olanak sağlamaktadır. Bu stokastik kriterlerin tanımlanması ve parti büyüklüğü belirleme problemine dahil edilmesi bu çalışmanın ana konusunu oluşturmaktadır. Daha belirgin olarak, bu çalışmada üretim ve kurulum süreleri stokastik olan kapasite kısıtlı çok ürünlü dinamik parti büyüklüğü belirleme problemi ele alınmaktadır. Amaç, toplam maliyeti enküçüklemektir. Ele alınan problemde toplam maliyet iki ana kısımdan oluşmaktadır: (i) üretim, kurulum ve envanterden kaynaklanan klasik üretim maliyetleri, ve (ii) makinenin zaman kapasitesini aşacak şekilde kullanılmasından dolayı ortaya çıkan ek mesai maliyetleri. Öncelikle, belirli bir üretim ve kurulum planı için beklenen ek mesai süresini kesin olarak hesaplayan bir prosedür geliştirilmiştir. Daha sonra, problemi etkin bir şekilde çözmek için tabu algoritmasına dayanan üç aşamalı bir çözüm yaklaşımı önerilmiştir. Çözüm yöntemimizin performansı literatürde yayınlanmış alt sınırlar kullanılarak onaylanmaktadır. Elde edilen sonuçlar önerilen yöntemlerin makul sürelerde çok iyi çözümler elde ederek iyi performans sergilediğini göstermektedir.

CU02

Cuma | 13:45 - 15:00 | SALON 5

Sanayi Odaklı Öğrenci Projeleri

Oturum Başkanı : Müjgan Sağır

1. Bir İşletmede Özdeş Olmayan Paralel Makine Çizelgeleme Problemi İçin Bir Çözüm Önerisi

Şefika Tezcan (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)
Şule Üner (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)
Müjgan Sağır (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)

Çizelgeleme, istenilen sürede istenilen çıktıyı elde etmek için yerine getirilmesi gereken eylemlerin seçilmesi, kaynak kısıtlarını sağlayarak kaynak kullanımının zamanlanması sürecidir. Kaynakların uygun tahsis edilmesi işletmenin amaçlarının eniyilenmesine ve hedeflerine erişmesine imkan sağlar. Sistematik bir şekilde hazırlanmayan çizelgeler verimsizliğe ve gecikmelere sebep olabilmektedir. Çizelgeleme yaparken dikkat edilmesi gereken çok sayıda unsur vardır. Çizelgeleme yaparken gözönünde bulundurulması muhtemel unsurlar; yapılması gereken işler, işlerin yapılması için gerekli kaynaklara ilişkin kapasite ihtiyaçları (işlem süreleri), işlerin teslim zamanları, işlerin varsa önem dereceleri, işi yapmada kullanılacak kaynaklar (makineler,personel,araçlar,ekipmanlar vb.), kaynakların toplam kapasiteleri ile hazırlık süreleri, işi yapma/işleme özellik ve kısıtları(öncüllük-ardıllık, makine uygunluk kısıtları, hazır olma/salıverme zamanları vb.) ve amaç fonksiyonlarıdır. Bu çalışmada ele alınan işletme oluklu mukavva ve ambalaj üretimi yapmaktadır. Dayanıklılığının yanısıra kolay kesilip katlanması ve baskı yapılabilmesi, oluklu mukavvayı tercih edilen bir paketleme malzemesi yapmaktadır. Bu üretimin gerçekleştiği, ele alınan işletmede planlama süreci sistematik bir yaklaşımla değil, tecrübeye dayalı olarak yürütülmektedir. İşletmede farklı rotalarda işlem gören işler olmasına karşın, tüm işler önce oluklu makinesinde işlenmektedir. Daha sonra kesme, katlama, yapıştırma ve boyama durumuna göre paralel tezgahlarda süreç devam etmektedir. Yanısıra, bazı işler için bazı makinelerin tercih edilme durumu da söz konusudur. Problem özdeş olmayan paralel makine çizelgeleme problemi olarak tanımlanmış ve gecikmeleri enazlayacak bir çözüm yöntemi önerilmiştir. Problem için literatürde var olan bir matematiksel model ile çözüm bulunmuş, büyük boyutlu problemlerin çözümü için ise Excel VBA ile sezgisel bir yaklaşım geliştirilmiştir. İşletmedeki mevcut çizelgelerle, önerilen çizelgeler karşılaştırılmıştır. Önerilen yöntem ile daha iyi sonuçlar elde edildiği görülmüştür.

2. Dinamik Talepli Parti Büyüklüğü Ve Güvenlik Stoğu Belirleme Problemine Yönelik Bir Uygulama

Esra Dinler (Başkent Üniversitesi)
Yusuf Tansel İç (Başkent Üniversitesi)
Ece Çavuşgil
Aybaha Karakaş
Şeyma Aysu Demir
Ufuk Gören

DİNAMİK TALEPLİ PARTİ BÜYÜKLÜĞÜ VE GÜVENLİK STOĞU BELİRLEME PROBLEMİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA Esra DİNLER 1, Ece Çavuşgil, Aybaha KARAKAŞ, Şeyma Aysu DEMİR, Ufuk GÖREN, Yusuf Tansel İÇ 1Başkent Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, Etimesgut, Ankara, TURKEY Üretim sistemlerinde talebin dönemler bazında değişkenlik göstermesi ve sürekli olarak değişmesi üretim planlama faaliyetlerinde ve müşterilerin siparişlerinin karşılanması aşamasında zorlukların ve problemlerin yaşanmasına neden olmaktadır. Bu çalışmada Havacılık Sanayisinde faaliyet gösteren bir firmada ihtiyaçların kısa vadede dalgalı olarak değişmesinden kaynaklı üretim planlama faaliyetlerinde uygun parti büyüklüğünün ve nihai ürünlerin alt parçaları için güvenlik stoğunun belirlenmesi problemi ele alınmıştır. Firmadan veya tedarikçiden kaynaklanan problemlerden dolayı müşteri talebinin zamanında karşılanamaması ve ihtiyaçların kısa vadede dalgalı olmasından kaynaklı tahmin edilememesi sonucu ortaya çıkan ek maliyetler firmada sorunlara neden olmaktadır. Bu çalışma bir gerçek hayat problemi olup dinamik talepli, çok ürünlü ve kapasite kısıtlı bir sistemde oluşabilecek talep dengesizliğine karşı son ürünler için uygun parti büyüklüğünün belirlenmesi ve alt parçalar için güvenlik stoğunun belirlenmesi üzerinde durulmuştur. Problemin çözümü için 2 aşamalı sezgisel yaklaşım kullanılmıştır. İlk aşamada literatürde yer alan parti büyüklüğü belirleme sezgisel yaklaşımından yararlanılmış, ikinci aşamada ise yine literatürde yer alan matematiksel model kullanılarak matematiksel model tabanlı sezgisel yaklaşım geliştirilmiştir ve probleme uygun bir şekilde uyarlanarak alt parçalara ait güvenlik stoğu belirleme probleminin çözümü gerçekleştirilmiştir. Bu çözümde hem yurtdışından tedarik edilen parçalar, hem de firmanın diğer tesislerinde üretilen yarı mamul parçaları kapsayacak şekilde hesaplamalar yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar ile hem müşteri talepleri zamanında karşılanabilecek hem de olası ek maliyetlerin önüne geçilebilecektir. Son olarak firmaya her iki problemin çözümünde faydalanabileceği, değişen koşullara uyum sağlayabilir yapıya sahip bir karar destek sistemi geliştirilmiştir.

3. Pilotaj Bölümü Eğitim Uçuşlarının Çizelgelenmesi İçin Ardışık Çalışacak İki Matematiksel Model Önerisi Ve Uygulama

Merve Asena Beyoğlu (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)
Çiğdem Yıldırım (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)
Müjgan Sağır (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)

Bu projede, pilotaj bölümü eğitim uçuş çizelgelemesi için ardışık çözülecek yeni iki matematiksel model önerilmektedir. Kısıtlı sayıda öğretmen pilot ve uçağın olduğu Pilotaj Bölümlerinde öğrencilerin, eğitimlerini tamamlayabilmesi için Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı (EASA: European Aviation Safety Agency) yönetmeliğine göre belirlenen saat kadar uçuş ve teorik eğitim almaları gerekmektedir. Öğretmen pilotların öğrencilerle eşleşmesi, ardından hem uçuş saatinin hem de kullanılacak uçakların belirlenmesi zor bir iştir. Bu sistemlerde genellikle her uçuş her uçakla gerçekleştirilemeyeceği gibi her öğretmen pilot da her uçuşu yaptırmaya ehil olamamaktadır. Yanı sıra bazı uçuşlar öğrencilerle öğretmen pilotlar tarafından birebir gerçekleştirildiği için çok sayıda uçuş çizelgelenmelidir. Öğrencilerin farklı eğitimlerde öğretmen değiştirmesinin, gelişimlerinin izlenebilmesi için, olabildiğince az olması istenmektedir. Yanı sıra uçakların uçuş saatleri arasında da olabildiğince az fark olması önemlidir. Önerilen yaklaşım ardışık iki matematiksel model geliştirerek problemi çözmektedir. İlk modelde öğretmen pilot-öğrenci-eğitim ataması yapılacaktır. Birinci modelin çıktısı olan hangi öğretmen pilotun hangi öğrenci ile hangi eğitim uçuşunu gerçekleştireceğini gösteren karar değişkeninin değeri ikinci modelde parametre olarak model girdisi şeklinde kullanılmaktadır. İkinci model uçuşların uçaklara ve zaman dilimlerine atanması ile ilgilidir. Pilotaj Bölümleri için olabildiğince genel olarak geliştirilen matematiksel modeller Eskişehir Teknik Üniversitesi'nden alınan gerçek veri setleri için GAMS paket programı ile çözdürülmüştür. Mevcut ve önerilen çizelgeler karşılaştırılmış, sistem etkinliğini arttırabilecek çözümler elde edilmiştir.

CU02

Cuma | 13:45 - 15:00 | SALON 6

Sağlık Sistemleri

Oturum Başkanı : Burçin Çakır Erdener

1. Dynamically Accepting And Scheduling Patients For Home Healthcare

Mustafa Demirbilek (Bozok Üniversitesi)
Juergen Branke
Arne Strauss

Importance of home healthcare is growing rapidly since populations of developed and even developing countries are getting older quickly and the number of hospitals, retirement homes, and medical staff do not increase at the same rate. We present Scenario Based Approach (SBA) for the Home Healthcare Nurse Scheduling Problem. In this problem, arrivals of patients are dynamic and acceptance and appointment time decisions have to be made as soon as patients arrive. The primary objective is to maximise the average number of daily visits. For the sake of service continuity, patients have to be visited at the same days and times each week during their service horizon. SBA is basically a simulation procedure based on generating several scenarios and scheduling new customers with a simple but fast heuristic. Then results are analysed to decide whether to accept the new patient and at which appointment day/time. First, two different versions of SBA, Daily and Weekly SBA are developed and analysed for a single nurse. We compare Daily SBA to two greedy heuristics from the literature, distance and capacity based, and computational studies show that Daily SBA makes signi

cant improvements compared to these other two methods for a single nurse. Next, we extend SBA for a multi-nurse case. SBA is compared to a greedy heuristic under different conditions such as same depot case where nurses start their visits from and return to same place, clustered service area, and nurses with different qualifi

cation level. SBA gives superior results under all experiment conditions compared to the greedy heuristic.

2. Evde Sağlık Hizmetleri İçin Çok Seyahatli Araç Rotalama Modeli

Asıye Ozge Dengiz (Başkent Üniversitesi)
Kumru Didem Atalay
Fulya Altıparmak

Çok Seyahatli Araç Rotalama Problemi (ÇSARP), uygulama alanı oldukça fazla olan bir rotalama problemi olup araç ya da araçların birden çok rotaya sahip olduğu durumu dikkate almaktadır. ÇSARP'de klasik ARP'den farklı olarak araçlar birden çok rotaya sahip olmakta ve her rotanın belirli bir seyahat süresi bulunmaktadır. Raf ömrünün söz konusu olduğu ürünlerin dağıtımı ya da kaynakların sınırlı olması nedeniyle sürenin önemli bir faktör olduğu durumda dağıtım, bu problemin uygulama alanlarına örnek olarak verilebilir. Evde sağlık hizmetleri (ESH) rotalama problemi ise belirli bir bölgede bakıma ihtiyacı olan hastalara belirlenen kriterlerleri eniyileyecek şekilde hangi sağlık personeli tarafından hangi sıra ile hizmet verileceğinin belirlenmesi olarak tanımlanır. Bu çalışmada, sağlık sektöründe son yıllarda hızlı bir talep artışının gözlemlendiği evde sağlık hizmetlerinin rotalama problemi ele alınmış ve ÇSARP olarak modellenmiştir. ESH, verilen hizmetin kapsamı, hizmeti verecek personelin özellikleri ve hizmet verilecek hasta tipine göre değişkenlik göstermektedir. Geliştirilen model, gerçek hayat uygulamalarına dayalı olarak rota uzunluklarını sınırlandırılması, bir aracın birden çok rotaya sahip olması ve farklı tipteki hasta taleplerinin karşılanması gibi birçok durumu dikkate almaktadır. Geliştirilen model, Ankara'da faaliyet gösteren bir hastane için uygulanmış ve sonuçlar incelenmiştir. Pratikte sıkça rastlanan bir problem olmasına rağmen literatürde az sayıda çalışma olduğu görülen bu problem için geliştirilen modelin, sağlık sektörüne önemli bir katkısının olacağı düşünülmektedir.

3. Bakımın Sürekliliği İndeks Değerini Dikkate Alan Transfer Seçenekli Evde Sağlık Hizmetleri Atama Ve Rotalama Problemi

Ahmet Bahadır Şimşek (Gümüşhane Üniversitesi)
Aydın Ulucan
Kazım Barış Atıcı

Evde sağlık sektöründeki karar vericiler, kısıtlı sağlık personeli ile artan talebi karşılamaya çalışırken, işletme maliyetlerini en aza indirgemek ve/veya paydaş memnuniyetini en üst seviyeye çıkarma çabası içindedir. Evde sağlık hizmetleri atama ve rotalama problemi karar vericilerin bu problemine kabul edilebilir bir çözüm geliştirmeye odaklanmaktadır. Bu problemi konu alan çalışmanın motivasyonu iki boyutludur. Birinci boyut problemin en belirgin karakteristik özelliği olan "bakımın sürekliliği" ile ilgilidir. Bu kavram temelde hasta-personel tutarlılığını yansıtmakta ve kalitenin öncül unsuru olarak kabul görmektedir. Sağlık literatüründe bu tutarlılığın hesaplanması ve yorumlanması için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Yöneylem araştırması kapsamında evde sağlık hizmetleri atama ve rotalama problemini konu alan çalışmalarda bakımın sürekliliği kavramı sağlık literatürüne dayanmayan yöntemlerle gerçekleştirildiğinden önerilen politikaların sağlık literatürü açısından doğruluğu ve geçerliliğinde şüphe oluşmaktadır. Bu şüphe bakımın sürekliliği ölçüm yöntemlerinden biri olan bakımın sürekliliği indeks değerinin modele dahil edilmesiyle giderilebilir. İkinci boyut ise kaynakların etkin kullanımı ile ilgilidir. Sağlık sektöründe en önemli kaynak nitelikli personeldir. Bu konuyla ilgili olarak "senkronize/paylaşımlı ziyaret" yaklaşımının personelden maksimum düzeyde faydalanma çabasına örnek gösterilebilir. Benzer şekilde insan taşımacılığı literatüründe test edilen ve kullanışlı bir yaklaşım olan transfer seçeneği evde sağlık hizmetlerinde görevli personelin ulaşımında da kullanılarak etkin bir personel yönetimi sağlanabilir. Bu motivasyonla çalışmada evde sağlık hizmetleri atama ve rotalama problemi için bakımın sürekliliği indeks değerini dikkate alarak arzu edilen hizmet kalitesini garanti eden ve personele araçtan araca transfer imkanı tanıyan çok amaçlı matematiksel model oluşturulmuştur.

4. En Hızlı Acil Servis Hizmetini Almayı Sağlayan Trafik Entegrasyonlu Uygulama Tasarımı

Murat Demir
A. Burak Paç
Şükrü Özşahin

Sağlık hizmetleri sektörü, toplumun yaşam kalitesini etkileyen sektörlerin başında gelmektedir. Acil servisler 7 gün 24 saat hizmet veren, sağlık hizmetleri kapsamındaki en yoğun servislerdir. Her geçen gün başvuran hasta sayısının artmasına ek olarak en hayati vakaların sisteme giriş yaptığı yerdir. Bu yüzden acil servislerde yapılacak iyileştirmeler topluma büyük fayda getirecektir. Konuyla ilgili yapılan iyileştirme çalışmalarının büyük çoğunluğu acil servislerin iç işleyişleri üzerinde yapılmıştır. Bu araştırmanın amacı ise, acil servise gelecek hastaları, sisteme giriş yapmadan önce alternatif hastanelere yönlendirerek acil yoğunluklarının dengelenmesini sağlamaktır. Çalışmada acile başvuran hasta popülasyonunun semtlerin ve acil servislerin konumuna göre yönlendirileceği farklı politikalar değerlendirilmiştir. Bu amaçla hastalar için simülasyona dayalı en iyileme ile acil yoğunluğunu ve ortalama hizmet süresini en azaltan politika seçilmiştir. Girdi analizi için Ankara'daki bir eğitim araştırma hastanesinden alınan veriler kullanılmıştır. 2018 yılında hastanenin acil servisine gelen 164.578 hastanın verileri incelenmiştir. Bu verilerde; hastaların acil servise geldikleri tarih ve saat, geliş türleri, hasta referans numarası, muayenenin başladığı saat, tanı

kodları, istenilen tetkikler ve saatleri, konsültasyon isteme tarihi ve saati, yatış saati, reçete verilme tarihi ve saati gibi alt başlıklar bulunmaktadır. Ulaşım süreleri için ise trafik verileri kullanılmıştır. Veri girdisinin incelenmesinde dağılım uyum iyiliği sınamaları, yoğunluk-histogram ve q-q çizimlerinin yanısıra hizmet sürelerinin parametrelerinin başvuran sayısı ve kalabalık düzeyine bağlılığını incelemek için çoklu lineer regresyon kullanılmıştır. Oluşturulan benzetim modelinin çıktılarının girdi incelemesinin sonuçları ile tutarlılığı farklı sistem yoğunluğu düzeylerinde değerlendirilmiştir. Semtlerden gelen acil hizmet taleplerini mevcut acil servislere yönlendiren politikalar Poisson talebin ayrışma olasılık vektörleri ile temsil edilmiştir. Her semt ve her saat için ortalama hizmet ve acil atıl sürelerini dinamik olarak en iyileyen politikalar, oluşturulan benzetim modeline dayalı genetik algoritmalar ile bulunmuştur.

GCRIS

BİLDİRİLER LİSTESİ

KOD	Yazar Adı	Bildiri İsmi	SF No
34	Aysu Özel, Özlem Karsu, Elif Akkaya, Bahar Y. Kara	Mülteci Kamplarında Kullanım Suyu Dağıtım Ağı Tasarımı	14
39	Vedat Bayram, Hande Yaman Paternotte	Kaynak Tahsisi Ve Risk Düşünceleri Altında Hücre Tabanlı Dinamik Tahliye Yönetimi	14
44	Gül Çulhan, Okan Arslan, Bahar Y. Kara	Yer Seçimi-Yer Seçimi Rotalama Problemi Ve Mülteci Kampları Yer Seçimi Problemi Üzerindeki Uygulaması	15
146	Bahar Y. Kara, Elfe Buluc	Kapsayıcı Araç Rotalama Problem: Mülteci Kamplarına Yönelik Uygulamalar	15
109	Nur Banu Demir, Serhat Gül, Melih Çelik	Stochastic Patient Appointment Scheduling For Chemotherapy	15
160	Malek Ebadi, Raha Akhavan-tabatabaei, Hans Frenk	Personalized Co-testing Policies For Cervical Cancer Screening	15
188	Ayşe Kocabıyıkoğlu, Evrim Didem Güneş, Büşra Ergün-Şahin	How Does Workload Affect Test Ordering Behavior Of Physicians? An Empirical Investigation	16
206	Zehra Önen, Evrim Didem Güneş, Tolga Tezcan, Raj Sengupta	Empirical Analysis Of The Impact Of Operational Factors On Clinical Decision Making In A Chronic Care Clinic	16
35	Çağrı Koç, Ola Jabali, Jorge E. Mendoza, Gilbert Laporte	Paylaşımlı Şarj İstasyonlu Elektrikli Araç Rotalama Problemi	16
50	Seray Çakırgil, Eda Yücel, Çağrı Koç	Elektrikli Araçlar İle İş Gücü Çizelgeleme Ve Rotalama Problemi Optimizasyonu	17
37	Mehmet Erdem, Çağrı Koç	Evde Sağlık Hizmeti Veren Elektrikli Araçların Rotalanması	17
38	Nihat Öner, Çağrı Koç, Hakan Gültekin	Havaalanı Transfer Sevisi Sağlayan Araçların Kar Enbüyüklemesi Amacıyla Rotalanması	17
51	Emin Kahya	Bir Üretim İşletmenin Ofislerinde Rosa Yöntemi İle Ergonomik Risk Değerlendirmesi	18
215	Muhammet Yorulmaz, Gülin Feryal Can	Moodle Öğrenme Ve İçerik Yönetim Sisteminin Sürüm 2.0 Ve Sürüm 3.0 Kullanılabilirliklerinin Öğrenciler Açısından Analiz Edilmesi	18
309	Pelin Toktaş, Gülin Feryal Can, Aysel Güven	Bir Üniversitenin Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Öğrencilerine İlişkin Öznel İş Yükü Ve Akademik Motivasyon Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması	18
213	Selin Sezer, Pelin Toktaş	Tıbbi Cihaz Üretimi Gerçekleştiren Bir Firmada Risk Analizi Çalışması	19
112	Ömer Egemen Tümen	Sağlıkta Verimlilik Ve Kalite İyileştirmede Endüstri Mühendislerinin Rolü	19
186	Aslı Gülay Noyan	Hastanelerde Süreç Yönetimi	19
230	Mert Özcan	Sağlık Sistemlerinde Bilişim Teknolojileri Projeleri Ve Elde Edilen Kazanımlar: T.C. Sağlık Bakanlığı Örneği	20
57	Parinaz Toufani, Emre Nadar, Ayse Selin Kocaman	Input Models For Energy Commitment Decisions Of A Renewable Energy System With Storage	20

91	Ece Çiğdem, Harun Avcı, Ayse Selin Kocaman, Emre Nadar	Gerçek Zamanlı Elektrik Piyasasında Depolama Ve Taahhüt Kararları İçin Markov Karar Süreci Yaklaşımı	21
80	Emin Özyörük, Ayse Selin Kocaman, Vijay Modi	Tarımsal Enerji Talebi İçin Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yatırımına Talep Tarafı Katılımının Etkisi	21
82	Meltem Peker, Özgür Sarhan, Ayse Selin Kocaman	Talep Tarafı Esnekliğinin Fiyatlandırılması Ve Pik Yük Santralleri Kullanımına Etkisi	21
90	Bilgehan Eren Erol, Beyza Özlem Yılmaz, Melis Almula Karadayı, Hakan Tozan	Böbrek Taşı Tedavi Yöntemlerinin Sağlık Teknolojisi Değerlendirme Çerçevesinde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Değerlendirilmesi	21
104	İrem Düzdar Argun	Poliklinik Süreçlerinin Planlanması Ve İyileştirilmesi İçin Benzetim (Simülasyon) Tabanlı Optimizasyon Uygulaması	22
116	Duygu Şen, Hakan Tozan, Melis Almula Karadayı	Medikal Turizm Tahminine Bulanık Ve Gri Tahminleme Yöntemleri Yaklaşımı	22
118	Merve İşler, Melis Almula Karadayı, Hakan Tozan	Çekirdek Sağlık Teknolojisi Değerlendirmesine Bulanık Vıkor Yaklaşımı Ve Litotripsi Üzerine Bir Uygulama	22
69	Tahir Khaniyev, Özlem Ardıç Sevinç	Genel Müdahaleli Yarı-Markov Rasgele Yürüyüş Sürecinin Durağan Karakteristiklerinin Asimtotik Davranışı Üzerine	23
73	Aynura Poladova, Salih Tekin, Tahir Khaniyev	Bağımlı Bileşenli Stokastik Süreçler Yöntemi İle Doğrusal Eskiyen Mekaniksel Sistem İçin Yenileme Politikasının Önerilmesi	23
74	Başak Gever, Zülfiye Hanalioğlu, Tahir Khaniyev	Genelleştirilmiş Yansıtan Bariyerli Rasgele Yürüyüş Sürecinin Ergodik Dağılımı İle İlgili Asimtotik Sonuçlar	23
75	Zülfiye Hanalioğlu, Başak Gever, Tahir Khaniyev	Optimal Kapasiteli Ara Stok Modeli İle İlgili İki Bariyerli Rasgele Yürüyüş Sürecinin Sınır Fonksiyonelleri Üzerine	24
329	Zülal Demirboğa	Proses Planlama	24
330	Korcan Gündüzalp, Özlem Atik Şafak	Endüstri 4.0 Uygulamaları	24
331	Berna Çelik Öztürk	Gelişmiş Problem Çözme	24
332	Seda Sayılgan	MAN Best Practices	24
300	Yunus Eroğlu, Ali Taç, Yağmur Aydemir	Havalimanlarının Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Etkinliklerinin Ölçümü	25
307	Özge Özyazar, Seniye Ümit Oktay Fırat	Tip 2 Diyabet Mikrovasküler Ve Makrovasküler Komplikasyonları İçin Sınıflandırma Tabanlı Risk Modeli Geliştirme	25
295	Mustafa Kacan, Seniye Ümit Oktay Fırat	Havacılık Sektöründe Müşteri İlişkileri Yönetimi Süreçlerinin Analiz Edilmesi Ve Geliştirilmesi	25
212	İsmail Canoğlu, Emel Kuruoğlu Kandemir	Fuzzy Logic For Risk Assessment Of Skin Diseases	26
214	İlker Murad, Mehmet Dinç, İsmail Canoğlu, Emel Kuruoğlu Kandemir, Vildan Mevsim	Kalp Seslerinin Bulanık Filtrelenmesi	26
223	Osman Eren, Emel Kuruoğlu Kandemir	Fuzzy Model For Prediction Of Health Insurance Premium	26

28	Duygun Fatih Demirel, Melek Başak	Nüfus Modellemesi Ve Tahmini İçin Bulanık Bir Yöntem	27
119	Fatma Kutlu Gündoğdu, Cengiz Kahraman	Hastane Yeri Seçiminde Küresel Bulanık Topsıs Yöntemi	27
68	Cenk Karakuz, Özlem Testik	Hava Aracı Tasarımında İş Yükünün Bulanık Mantık İle Tahmin Edilmesi	27
320	Özlem Akarçay, Nimet Yapıcı Pehlivan	Bulanık Çok Amaçlı Doğrusal Olmayan Programlama Problemlerinin Çeşitli Üyelik Fonksiyonları Altında İncelenmesi : Yeşil Tedarik Zinciri Örneği	28
127	Yeliz Çotoy, Ozay Ozaydin	Analitik Hiyerarşi Sürecine Dayalı Topsıs Ve Vikor Yöntemleri İle Bir Spor Ürünleri Perakendecisi İçin Mağaza Yeri Seçimi	28
58	Hüseyin Güden, Mazyar Ghadiri Nejad, Gergely Kovács, Béla Vizvári	Gezgin Satıcı Problemi Modelleme Yaklaşımlarının Robotlu Esnek İmalat Hücrelerinin Döngülü Çizelgeleme Problemlerinin Modellenmesinde Kullanımı	28
61	Yücel Naz Yetimoğlu, M. Selim Aktürk	Yerde Kalan Uçakların Yeniden Çizelgeleme Problemi İçin Bütünleşik Bir Yaklaşım	29
134	Özge Şafak, Alper Atamturk, M. Selim Aktürk	Yeni Uçuşların Mevcut Havayolu Uçuş Çizelgesine Eklenmesi	29
102	Papatya Sevgin Bıçakcı, İmdat Kara	Özdeş Paralel Makinelerde Sipariş Kabul Ve Çizelgeleme Problemi İçin Önerilen Yeni Matematiksel Model	29
29	Şule Satoğlu, Mehmet Kürşat Öksüz	Geçici Tıp Merkezleri Yerleşimi İçin Bir Stokastik Model Önerisi Ve İstanbul'un Kartal İlçesi İçin Uygulama	29
60	Müge Acar, Onur Kaya	Mobil Hastaneler İle Bir Sağlık Sistemi Ağ Tasarım Modeli: Beklenen İstanbul Depremi İçin Bir Örnek Olay	30
62	Çağla Dursunoğlu, Bahar Y. Kara	Nadir İlaçların Tedarik Lojistiği	30
204	Nadide Çağlayan, Şule Satoğlu	Büyük Ölçekli Afetlerde Yaralı Taşıma İçin Rfıd Temelli Bir Bilgi Sistemi Önerisi Ve Kartal İlçesi İçin Simulasyonla Analiz	30
36	Sinem Çukurluöz, Burak Birgören	Verimlilik Ve İş Güvenliği Denetimleri İçin 6S-Elmeri Bütünleşik Performans İzleme Yöntemi Tasarım Ve Uygulaması	31
70	Aykut Ergül, İhsan Erozan, Şeyma Demir	Hücresel Üretim Sistemleri İçin Çok Amaçlı Bir Matematiksel Model Önerisi	31
81	Dilek Tiryakioğlu, İhsan Erozan, Pınar Güç	Dünya Klasında Üretim Ve Bir Otomobil Yan Sanayi Uygulaması	31
143	Yusuf Tansel İç	İmalat Yöntemlerinde Çok Yanıtlı Kalite Karakteristiklerinin Eniyilenmesinde Tercih Edilen Yöntemlerin Sonuçlar Üzerindeki Etkisine Dair Bir Değerlendirme	32
48	Tuğçe Dabanlı, Derya Eren Akyol	A Stackelberg Game Approach For A Green Two-stage Supply Chain	32
85	Emre Nadar	Yeniden İmal Edilebilen Dayanıklı Ürünler İçin Satış Planı Eniyilemesi	32
92	Gamze Karahan, Eda Yücel	Depolarda Nesnelerin İnterneti (Iot) Tabanlı Sipariş Toplama Optimizasyonu Sistemi	32
311	Niousha Karimi Dastjerd, Doç. Dr. Kadir Ertoğral, Eda Yücel	" Entegre Filo Büyüklüğü Belirleme Ve İkmal Planlama Problemi İçin Yaklaşık Dinamik Programlama Sezgiseli"	33
170	Ali Rıza Bozbulut	Reliability Evaluation Of Multi-state Weighted-k-out-of-n System When Sojourn Times Are Dependent	33

181	Femin Yalçın, Cihangir Kan, Serkan Eryılmaz	A New Extreme Shock Model With A Change Point	33
196	Murat Ozkut, Serkan Eryılmaz	Marshall-olkin Run Shock Models	34
261	G.Yazgı Tütüncü, Elif Duymaz	A Stochastic Continuous Review Inventory Model For Pharmaceutical Products	34
248	Cansu Zerentürk, Fuat Şimşir	Otomotiv Sektöründe Simülasyon Ve Kanban Kart Tasarımı İle İyileştirme Çalışması	34
45	Önder Belgin	Benzetim Optimizasyonu İle Bir Üretim Hattının İyileştirilmesi	34
140	Zeynep Gökçe İşlier, Refik Güllü, Wolfgang Hormann	An Exact Computation Of The Final Outbreak Size Distribution Under Erlang Distributed Disease Durations	35
21	Cetin Onder Incekara	Ab Ve Türkiye'Nin 2030 Yılı Enerji Hedefleri	35
125	Gonca Cengız, Kumru Didem Atalay, Bahar Işın	Bütünleşik Entropi Ağırlıklı Bulanık Vikor Yöntemi Kullanılarak Cinsiyete Göre Havayolu Hizmet Kalitesinin İncelenmesi	36
200	Melis Boran, Kumru Didem Atalay	Uzaklık Ölçütleri Temelinde Geliştirilen Yeni Kararsız Bulanık Entropi Ağırlık Metodu	36
232	Nilhan Duran, Kumru Didem Atalay	Sezgisel Bulanık Zaman Serisi Analizi İle Karayolu Araç Satış Tahmini	36
17	Buket Bodur, Fadime Üney-Yüksektepe, Gökcan Akman, Rojda Nisa Sönmez, Aydan Altınyar	Bir İlaç Firmasında Hammadde Sipariş Miktarının Ve Stok Seviyelerinin Optimizasyonu	37
59	Tülin Erçelebi Ayyıldız, Hülya Uluğut Erkoyun, Renç Isfendiyaroğlu, Çağkan Çalışır, Çağlar Çelik	Web Tabanlı Klinik Karar Destek Sistemi	37
123	Sule Önsel Ekici, Özgür Kabak, Füsun Ülengin	Ülkelerin Lojistik Performanslarını İyileştirebilmeleri Için Hibrit Bir Karar Destek Yöntem Önerisi	37
156	Anıl Şehitoğlu	Analitik Hiyerarşi Süreci İle Savunma Sanayi Projelerinde Alt Yüklenici Seçimine Yönelik Karar Destek Modeli	38
108	Metehan Atay, Serap Ulusam Seçkiner, Yunus Eroğlu	Türkiye Futbol Ligi'Nde Hakem Atama Ve Çizelgeleme Problemine Yeni Bir Çözüm Modeli	38
77	İlayda Deniz Turan, Ali Aktaş, Selin Suna, Günce Sönmez, Sema Yürürdurmaz, Zehra Düzgit, Ayhan Özgür Toy	Design Of A Flow Shop Scheduling Policy At A Kitchenware Company	38
138	Mustafa Zahid Gürbüz, Eray Çakıcı	Çok Araçlı Bütünleşik Tedarik Zinciri Çizelgeleme Problemi İçin Matematiksel Modellerin Karşılaştırılması	39
154	Zehra Düzgit, Eyyüp Altan, Onur Çelik, Fatma Oya Er, Onur Güven, Akay Kablan	Akzonobel Kemipol'De Sıra Bağımlı Hazırlık Süreli Özdeş Olmayan Paralel Makinelerde Çizelgeleme Problemi	39
319	Aylin Adem, Nevin A.Güzel, Metin Dağdeviren	Üretim Operasyonlarının Düzenlenmesinde Çalışanların Fiziksel Aktivite Seviyelerinin Değerlendirilmesi Üzerine Gerçek Zamanlı Bir Araştırma	40

120	Mürüvvet İlknur Büyükboyacı Hanay, Nur Çavdaroğlu	Hükümet Müdahalesi İle Tarımda Kaliteyi Artırmak: Deneysel Bir Çalışma	40
258	Fatma Aydın	Bir İşletmede Performans Bazlı Ücret Sisteminin Kurulması	40
287	Şeyma Güner, İlker Köse	Trız'I Sağlık Kuruluşlarında Hizmet Kalitesini Artırmak İçin Kullanan Yeni Bir Yaklaşım	40
237	Serhan Kökhan, Ömer Faruk Baykoç, Selçuk Kürşat İşleyen	Heterojen İşgücü İle İnsan-robot Etkileşimli Paralel Montaj Hattı Dengeleme	41
158	Demet Özgür Ünlüakın, Busenur Türkali, Sezgin Çağlar Aksezer	Çok Bileşenli Bir Sistemde Maliyet Odaklı Düzeltici Bakım Analizi	41
244	Berkay Kavaz, Sermin Elevli	Benzetim Yaklaşımı İle Yenileme Modeli Optimizasyonu	41
189	Orkun Berk Yüzbaşıoğlu, Semra Ağralı, Yavuz Acar	Overseas Shipment-planning Problem At A Retailer Store	42
191	Fatma Demircan Keskin	Kesinti Riski Altında Tedarik Zinciri Tasarımı İçin Bütünleşik Bir Yaklaşım: İlaç Sektöründe Bir Uygulama	42
199	Didem Civelek, Dilek Tüzün Aksu	Risk Tabanlı Tedarikçi Öneri Sistemi	42
208	Ece Çetin Yağmur, Saadettin Erhan Kesen	Üretim Ve Dağıtım Çizelgeleme Problemi İçin Bütünleşik Ve Sıralı Yaklaşımın Karşılaştırılması	43
216	Hacer Göktaş, Gülin Feryal Can, Pelin Toktaş, Beste Coşkun, Elif Buse Kahraman, İrfan Gökalp, Ezgihan Bilgi	Savunma Sanayisinde Faaliyet Gösteren Bir Firma İçin Tedarikçi Seçme Ve Değerlendirme Sistemi Önerisi	43
299	Fatma Beyza Öztürk, Pinar Erdogan, Esra Ünal, Yağmur Çam, Doç. Dr. Kadir Ertoğral	Bir Araç Üreticisi İçin Parça Tedariği Stratejisinin Optimizasyonu	43
128	Gözde Can Atasagun, İsmail Karaoğlan	Çok Tesisli Bütünleşik Üretim Ve Dağıtım Çizelgeleme Problemi: Bir Matematiksel Model	44
71	Onur Demiray, Mert Parçaoğlu, Eda Yücel, Gültekin Kuyzu	Dinamik Çok Yetenekli İş Gücü Planlama Ve Rotalama Problemi İçin Optimizasyon Çatısı	44
93	Baybars İbroşka, Selin Özpeynirci, Özgür Özpeynirci	Paket Teslimatında Kamyon Ve İnsansız Hava Aracının Eş Zamanlı Çalışması	44
133	Emre Tokgoz, Ridvan Gedik, Adil Narin	Assessing The Impacts Of Manifold Distances On Facility Location: Dynamic Manifold Facility Location Problem	45
136	Yasemin Gülfidan, Şeymanur Özen, Güşta Dilaver, Eda Yücel, Mahir Yıldırım	Çekici Araçlar İçin Konum Belirleme Optimizasyonu	45
40	Seyda Alperen Pehlivan, Duygun Fatih Demirel, Melek Başak	Türkiye'De Su Arıtma Tesislerinin Yer Ve Kapasite Kullanımının Optimizasyonu	45

96	İrem Nur Keskin, Firdevs Ulus	Benson Tipi Dışbükey Vektör Eniyileme Algoritmalarında Model Parametrelerinin Verimliliğe Etkisi	46
105	Banu Kabakulak, Semra Ağralı, Z. Caner Taşkın	Birlikte-Üretim Sistemlerinde Kapasite Kısıtlı Öbek Büyüklüğü Belirleme Problemi İçin Lagrange Gevşetme Yöntemi	46
32	Ayşe Ceyda Başar, Kumru Didem Atalay, Berna Dengiz	Akademi Ve Endüstride Benzetim Tekniğinden Ne Kadar Yararlanılıyor: Bir Anket Uygulaması	46
318	Mehmet Koray Apaydın, Cansu Dağsuyu	Kalıp Üretiminde Simülasyon Optimizasyon İle Makine Parkının Belirlenmesi	47
324	Muzaffer Balaban, Berna Dengiz	Kesirli Üniversal Kriging Meta-Modeli İle Bir İletişim Ağının Eniyilemesi	47
180	Almira Cengi, Beril Sicim, Ali Kartal, Kamil Erkan Kabak, Gizem Yaşar, Melike Feray Özer	Tütün Üretim Sisteminde Benzetim Modeli İle Otomatik Yönlendirmeli Araç Sayılarının Belirlenmesi	47
217	Özgür Şaştım, Servet Hasgül	İlişkisiz Paralel Makine Çizelgeleme Probleminde Hazırlık Ve Proses Aşamalarında İlave Kaynak Kullanımı	48
270	Ali Demirkaya, Ibrahim Kucukkoc	Üç Boyutlu Baskı Makinelerinde İş Çizelgeleme: Genetik Algoritma Tabanlı Bir Yaklaşım	48
302	Ömer Akgöbek	Atölye Tipi Çizelgeleme Problemlerinde Tamamlanma Zamanını Minimize Etmek İçin Transgenik Genetik Algoritma Kullanma	48
259	Süleyman Mete	Karışık Modelli U-Tipi Demontaj Hattı Dengeleme Problemi İçin Bir Matematiksel Model	48
243	Deniz Uztürk, Gülçin Büyüközkan, A. Fahri Negüs, M. Yaman Öztek	Bütünleşik Çok Ölçütlü Karar Verme Yaklaşımı İle Bulut Teknoloji Seçimi Önerimi	49
247	Gülçin Büyüközkan, Merve Güler	E-Devlet Uygulamaları İçin Dijital Olgunluk Modeli	49
250	Gülçin Büyüközkan, Deniz Uztürk	Bütünleşik Kalite Göçerimi Yöntemi İle Akıllı Hastane Binası Tasarımı	50
251	Gülçin Büyüközkan, Esin Mukul	Akıllı Sağlık Teknolojilerinin Değerlendirilmesi	50
266	Burak Köksal, Zeliha Ergül, Zeynep İdil Erzurum, Zehra Kamışlı Öztürk	Yurtdışı Eğitim Kararı İçin Çok Aşamalı Çözüm Yaklaşımı	51
275	Erhan Berk, Selim Kasa	Başlangıç Eğitim Uçağı Seçiminin Ahp, Topsis Ve Vikor Yöntemleri İle Değerlendirilmesi	51
292	Yasin Galip Gencer, Gizem Selçuk	Ahp Ve Topsis Yöntemleri İle Otomotiv Plazasının Optimum Tesis Yeri Seçimi Kararının Verilmesi	51
313	Mehmet Baha Karaçolak, Özlem Testik	Kamu Yatırım Projesi Tekliflerinin Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci İle Önceliklendirilmesi	51
107	Alyssa Mosca, Navneet Vidyarthi, Ahmet Satir	Integrated Transportation And Inventory Models	52
111	Mohammad Reza Mousavi Almaleki, Salih Tekin, Gültekin Kuyzu	Competitive Intermodal Hub Location Problem With Endogenous Pricing	52
149	Hande Küçükaydın, Necati Aras	Ulaşım Ağlarında Operasyonel Dayanıklılığın Arttırılması İçin Üç Düzeyli Operatör-Saldırgan-Operatör Modelleri	52

198	Mir Ehsan Hesam Sadati, Deniz Aksen, Necati Aras	A Trilevel R-interdiction Multi-depot Vehicle Routing Problem With Depot Protection And Customer Selection	53
79	Halenur Şahin, Serhan Duran, Ertan Yakıcı, Mahmut Şahin	Patient Classıfication Considering The Risk Of Restenosis After Coronary Stent Placement	53
225	Burcu Toker	Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'Nde Hizmet Veren Engelli Merkezlerinde Çalışanların Tükenmişlik Düzeylerinin İstatistiksel Analizi	53
163	Hande Nasuhoğlu, Önder Tombuş, Ayşe Cilacı Tombuş	Eczacılık Sektöründe Yapay Sinir Ağları Ve Zaman Serileri Analizi İle Talep Tahmini	53
192	İbrahim Ethem Tarhan	Hasta Ve Hasta Yakınları Tarafından Sağlık Çalışanlarına Karşı Uygulanmakta Olan Şiddet Vakalarının Nedenleri Ve Çözüm Önerileri	54
54	Cem Gürler, Mehmet Çağlar, Onur Önay	Ülkelerin Ölüm Nedenlerinin Kümeleme Analizi İle İncelenmesi	54
103	Eda Çakmak, Mehtap Akçil Ok	Çok Boyutlu Ölçekleme Ve Veri Zarflama Analizi Yöntemleri İle Sağlık Alanında Retrospektif Bir Çalışma	54
148	Birol Yüceoğlu, Ömer Zeybek, Defne İdil Eskiocak, Buse Mert	Yapay Sinir Ağları İle Yumurta Satış Tahmini	55
205	Hasan Tontuş	Sarf Malzeme Kullanımına Yönelik Elde Edilen Birliktelik Kurallarının Analizi Ve Sınıflandırılması	55
326	Yelda Yener, Gülin Feryal Can	İşçi Atama Ve Montaj Hattı Dengeleme Problemlerine İlişkin Literatürün Eleştirel Bir Bakış Açısıyla İncelenmesi	56
66	Gamze Gizem Gündoğdu	Karışık Modelli Montaj Hattı Dengeleme Problemi Ve Bir İşletmede Uygulaması	56
76	Şener Akpınar, İzel İlhan, Ceren Haspolat, Tayfun Aksay, Cihat Tura	Montaj Hattı Dengeleme Problemi İçin Karınca Kolonisi Optimizasyonu Tabanlı Bir Hiper-Sezgisel Algoritma	56
129	Eylül Ceren Altın, Yüksel Yalçın, Ali Turan, Ekin Yıldırım, Berkay Mandal, Zeynep Gergin	Performance And Efficiency Analysis For Increasing Production Capacity	57
173	Seda Albayrak, Güldal Güleryüz	Öğrenci Taşımacılığı Yapan Bir Firmada Okul Servisi Araçlarını Kümeleme Ve Rotalama	57
176	Aykut Arapoğlu, Abdurrahman Yıldız	Heterojen Sabit Filolu Araç Rotalama Problemi Ve Bir Uygulama	57
281	Melis Alpaslan Takan, Refail Kasımbeyli	Araç Rotalama Problemlerinin Çözümü İçin Geliştirilen Genişletilmiş Lagrange Fonksiyonu Temelli Çözüm Yöntemi	58
284	K. Gülnaz Bülbül, Refail Kasımbeyli	Uçak Bakım Rotalama Problemi İçin Uygun Çözüm Temelli Genişletilmiş Subgradyant Algoritması İle Bir Çözüm Önerisi	58
114	Cansu Cav, Ayşegül Altın Kayhan	Akıllı Şebekelerde Kablosuz Algılayıcı Ağlar İçin Kapsama Deliklerinin Minimizasyonu	58
122	Murat Güngör	Asistanların Dönemlik Yük Paylaşımı Problemi	59
157	Elif Zeynep Serper, Ayşegül Altın Kayhan, Bülent Tavlı	Akıllı Şebekelerde Kablosuz Algılayıcı Ağ Ömrü Eniyilemesi	59

165	Betul Aktel	Servis Odaklı Ağlarda Kaynak Tahsisi Ve İstek Atama Planlaması	59
265	Celal Alpay Havle, Gülçin Büyüközkan, Orhan Feyzioğlu	Türkiye Sağlık Sektöründe Dijital Dönüşüm Ve Hizmet Kalitesinin Stratejik Analizi	60
306	Nimet Karabacak, Nil Aras	Kobi'Lerin Malzeme Aktarma Ve Depolama Sistemlerine Yönelik Endüstri 4.0 Uygulamalarında Karşılaşılan Güçlükler Ve Çözüm Önerileri	60
185	Selçuk Şen, Ceyda Şen	Perakende Sektöründe Dijital Dönüşüm Uygulamaları: Bir Bütüncül Kanal (Omni-Channel) Dönüşüm Projesi Örneği	60
241	Gülçin Büyüközkan, Öykü Ilıcak	Sağlık Sektöründe Dijital Teknolojilerin Stratejik Analizi	61
33	Ahmet Yucekaya	Multi-objective Fuel-coal Supply For Power Plants Under Operational Constraints	61
67	Rıdvan Memiş, Kürşad Derinkuyu	Türkiye Gün Öncesi Ve Yan Hizmetler Piyasaları Fiyatlarının Birlikte Belirlenmesi	61
245	Nida Nur Küçük, Emre Çelebi	Gün Öncesi Piyasada Bir Elektrik Üreticisi İçin Risk Kısıtlı Üretim Ve Hidrojen Depolama Öz Çizelgelemesi	62
257	Oğuzhan Ahmet Arık	Genetik Algoritma İle Türkiye'Nin Doğal Gaz Talep Projeksiyonu	62
139	Merve Karabaş, Emine Büyük, Fuat Şimşir	Ameliyathane Çizelgelemede Çok Kriterli Hasta Önceliklendirme Modeli Önerisi	62
142	Ali Aygün Yürüyen	Swara Ve Multımoora Yöntemleri İle Üçüncü Parti Lojistik Firması Seçimi: Bir Hipotetik Çalışma	63
144	Merve Nur Karabulut, İlayda Cuma, Kadir Burcu, Süheyla Uyanık, Hakan Yaşarcan	Matching Equal Sets In The Presence Of Limited Choices: Managing The Number Of Positions Offered And The Number Of Choices Allowed To Candidates	63
147	Cemil Çelik, Sevgi Alkan, Eren Kaya	Ahp Ve Dematel Yöntemleri İle El Terminali Seçimini Etkileyen Kriterlerin Analizi	63
18	İpek Damla Akpınar, Barış Keçeci	Otel Seçimli Gezgin Satıcı Problemi İçin Değişken Komşu İniş Sezgiseli	64
187	Beray Bayazıt, Burcu Gençosman, Mehmet Atilla Begen, Gülnihal Uçarkuş	Raf Alanı Tahsisi Ve Sergileme Problemi Çözümünde Genetik Algoritma	64
272	U. Mahir Yıldırım	Elektrikli Araçlar İçin Bir Zaman-Bağımlı En Yeşil Yol Sezgiseli	64
296	Ummahan Palamut, Şener Akpınar	Alternatif Alt Grafik Montaj Hattı Dengeleme Problemi İçin Bir Ateşböceği Algoritması	64
150	Ece Arzu Yıldız, İsmail Karaoğlan, Fulya Altıparmak	İki Aşamalı Yer Seçimi Ve Eş-Zamanlı Topla Dağıt Araç Rotalama Problemi İçin Matematiksel Model Ve Karma Sezgisel Algoritma	65
155	Halit Keven, Secil Savasaneril, Banu Yüksel Özkaya	Nakliyede İşbirliğinin Karlılık Ve Karbon Salınımı Üzerine Etkileri	65
177	Seren Bilge Yılmaz, Eda Yücel	Havacılık Sektöründe İkram Yükleme Planlarının Ve İkram Yükleme Lokasyonlarının Optimizasyonu	66
115	Duygu Söylemez, Oya Karaşan, Alper Şen	Bölünmüş Sevkiyat Miktarını Enazlamak İçin Çeşit Planlama	66

229	Esra Ağca Aktunç, Ezgi Melis Kabatepe, Efe Alperen Kaçar	Allocation And Resource Scheduling For The Operating Theatre	66
288	Deniz Tanır, Urfat Nuriyev, Aslı Beril Karakaş	Genomik Verilerin Analizi İçin Geliştirilen Web Tabanlı Biyoinformatik Platformu Ve Analiz Araçları	66
294	Gül Didem Batur Sir, Serpil Erol	Tanı Ve Tedavi Süreçlerinde Yöneylem Araştırması Kullanımı	67
207	Hüseyin Tunç, Burkay Genç	Parçalı Doğrusal Regresyon İçin Sütun Üretim Algoritması Tabanlı Bir Sezgisel Yöntem	67
221	Sena Önen, Cem İyigün	Kümeleme Probleminde Küme Bazlı Öznitelik Seçimi	67
236	Zeliha Ergül, Zehra Kamışlı Öztürk	Eksik Verileri Tamamlama Yöntemlerinin Hastane İçi Sağ Kalım Tahmini Üzerindeki Etkisi	68
224	Utku Koç	A Markovian Approach For Emotion Recognition Using Eeg Signals	68
137	Erdi Daşdemir, Diclehan Tezcaner Öztürk, Murat Köksalan, Rajan Batta	İnsansız Hava Araçları İçin Çok Amaçlı Rotalama	68
159	Merve Civelek, Esra Karasakal	Çok Kriterli Sıralı Sınıflandırma İçin Matematiksel Programlama Tabanlı Bir Yöntem	69
175	Bengü Atıcı, Esra Karasakal, Orhan Karasakal	Otomatik Hedef Sınıflandırma Sistemleri İçin Çok Kriterli Hedef Sınıflandırma	69
267	Melis Özateş, Gülser Köksal, Murat Köksalan	Gürbüz Ürün Tasarımında Model Parametre Belirsizliği Altında Bir Aday Çözümün Değerlendirilmesi	69
256	Gözde Öktem, Okan Örsan Özener, Görkem Yılmaz	A Split Delivery Vehicle Routing Problem For Daily Tobacco Delivery	70
290	Cansu Yurtseven, Mahmut Ali Gökçe	Elektrikle Çalışan Sokak Süpürücüleri İçin Zaman Pencereli Ve Ara Duraklı Ayrıt Rotalama Problemi	70
314	Mahmut Ali Gökçe, Selen Burçak Akkaya	Evsel Atık Toplama Problemi İçin Zaman Aralığı, Araç-Yol Uyumu Ve Doluluk Bilgisi Kısıtlı Özgün Bir Ayrıt-Rotalama Optimizasyon Modeli	70
49	Emre Anıl Kakillioğlu, Nilgun Fescioglu Unver	Electric Vehicle Express Charge Station Management Through Self-controlling Resource Allocation	70
194	Muti Yunso, Ibrahim Kucukkoc	Paralel Üç Boyutlu Yazıcı Çizelgeleme Problemi: Toplam Gecikme Ve Ağırlıklı Geciken İş Sayısının Minimizasyonu	71
201	Kübra Tanınmış, Necati Aras, İ. Kuban Altınel	Sosyal Ağlarda Yanlış Bilgi Yayılımının Enküçüklenmesi	71
211	Evren Güney	Ayrışım Yöntemleri Kullanan Büyük Ölçekli Etki Enbüyükleme Problemlerini Çözme Teknikleri	71
220	Teslime Gürel, Ayşegül Altın Kayhan	Kablosuz Algılayıcı Ağlarda Belirsiz Veri Üretimi İçin Gürbüz En İyileme	72
24	Hasan Yavuz	The Critical Success Factors For Manufacturing Execution Systems (mes) Adoption In Turkey Defense Industry: An Industrial Case Study	72
164	Nurcan Alkış, Murat Tahir Çaldağ, Ebru Gökalp	Akıllı Şehir Girişimlerinin Değerlendirilmesi İçin Bir Başarı Modeli Önerilmesi	72
166	Murat Tahir Çaldağ, Ebru Gökalp, Nurcan Alkış	Açık Devlet Teknolojilerinin Ve Uygulamalarının Örgütler Tarafından Benimsenmesini Etkileyen Faktörlerin Analizi	72

323	Ramazan Yaman	Değişen Üniversiteler Ve Sektörler Yönüyle Endüstri Mühendisliği Ve Geleceği	73
106	M. Edib Gürkan, Hüseyin Tunç	Koordineli Fiyatlandırma Ve Envanter Kararları Problemi İçin Bir Kuadratik Karışık Tamsayılı Programlama Modeli Önerisi	73
135	Gizem Halil, Aysun Kapucugil İkiz	Combined Forecasts For Stock Keeping Units With Intermittent Demand Pattern	74
145	Ceren Dirik, Hüseyin Tunç	Geri Dönüşlü Stokastik Ekonomik Parti Büyüklüğü Problemi İçin Sezgisel Bir Algoritma Önerisi	74
168	Nihan Kaloğlu, A. Serdar Taşan	Otomotiv Yedek Parça Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir Firmada Envanter Yönetimi Uygulaması	74
151	Aslı Özmen	Çok Kriterli Karar Verme Modellerinin Sağlık Hizmetlerindeki Uygulamaları: Literatür Taraması	75
167	Onur Önay	Otuz Avrupa Ülkesi Ve Türkiye'De Tütün Ürünleri Kullanımının Multımoora Yöntemi İle Değerlendirilmesi	75
169	Abdurrahman Yıldız, Aykut Arapoğlu	En İyi- En Kötü Metodu (Best-Worst Method) İle Lisans Mezuniyet Projelerinin Değerlendirilmesi	75
174	Zeynep Dur, Güldal Güleryüz	Malzeme Taşıma Ekipmanı Seçiminde Ahp Ve Utastar Yaklaşımı	76
53	Yeşim Hazırbulan, Hasan Selim	Risk Assessment For Musculoskeletal Disorders In An International Manufacturing Firm By Rapid Entire Body Assessment Method	76
117	Ezgi Tok, Özlem Testik	Bulanık Fmea Yöntemi İle Laboratuvarlarda Risk Değerlendirmesi	76
321	Cansu Dağsuyu, Gizem Gül Koç, Şeyda Taşkınırmak, Ali Kokangül	Proses Yetkinlik İndeksi İle Hava Kirliliğinin Nox Ve Co Açısından Belirlenmesi	77
238	Ozlem Kanga, Nezir Aydin, Muhammet Gül, Erkan Celik, Murat M. Gunal, Alev Taskin Gumus, Ali Fuat Guneri	Deprem Durumu Acil Sağlık Yönetimi İçin Optimizasyon Ve Simülasyon Tabanlı Bir Model Önerisi	77
233	F. Tevhide Altekin, Hazal Ercan, Güvenç Şahin, Abdullah Daşcı, Ajinkya N. Tanksale	Servis Ağlarında Yedek Parça Dağıtım Sistemi Tasarım Problemi	78
235	Büşra Olgun, Fulya Altıparmak	Yeşil Eşzamanlı Topla Dağıt Araç Rotalama Problemi İçin İteratif Yerel Arama Tabanlı Bir Hiper Sezgisel	78
264	Gözde Önder Uzun, İmdat Kara	Zaman Pencereli Çok Gezginli Ve Çok Depolu Tamirci Problemi İçin Yeni Matematiksel Modeller	78
274	Işılsu Becerir, Gizem Yeşildağ, Miray Habek, Selin Budak, Suphi Serdar Akşit, Onur Yağmur, Fadime Üney-Yüksektepe	Mercedes-Benz Türk'Ün Yedek Parçalarının Intermodal Taşımacılıkla Planlanması	79
13	Ceren Çebi, Fadime Üney-Yüksektepe, Cansu Öcal, Gizem Kurtoğlu	Arçelik Yetkili Servislerinde Optimizasyon Tabanlı Teknisyen Planlama	79
87	Yetkin Çınar, Gökçe Gürsel	Kamu Hastanelerinin Eğitim Ve Hizmet Etkinliklerinin Ölçülmesinde Çok Aktiviteli Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı	79

315	Emine Akyol Özer, Zehra Kamışlı Öztürk, Çisem Gülen, Ayşenur Çiçek, Mehmet Deniz Serttaş	Çoklu Depolarda Heterojen Ürün Raf Atama Problemi İçin Matematiksel Model Ve Sezgisel Çözüm Yaklaşımları	80
98	Zikriye Melisa Erdoğan, Emine Yaylalı	Türkiye'De Hıv Hastalığının Matematiksel Modellenmesi	80
228	Derya Dinler, Mustafa Kemal Tural, Nur Evin Özdemirel	Ağaç Yapılı Verilerin Ged (Graph Edit Distance) İle Kümelenmesi	80
252	Fatma Yerlikaya Özkurt, Pakize Taylan	A New Computational Method For Classification Problems Within The Existence Of Outliers Based On Convex Optimization	81
268	Dilay Aktaş, Banu Lokman, Tülin İnkaya	Kümeleme Topluluğu Seçimi İçin Çok Amaçlı Yaklaşım	81
41	Betül Yıldırım, Latife Görkemli	Çok Atamalı-Kapasitesiz P-Adü Medyan Probleminin Yapay Arı Kolonisi Algoritmasıyla Çözümü	81
260	Harika Akalın, Türkay Dereli, Yunus Eroğlu	Sürdürülebilir Toplum Alanındaki Akademik Çalışmalarda Metin Madenciliği Yöntemi Kullanılarak Trendlerin Belirlenmesi	81
285	Melika Mohsenizadehkamou, Mustafa Kemal Tural, Elçin Kentel	Municipal Solid Waste Management With Cost Minimization And Emission Control Objectives	82
312	Atashi Khoei Arsham, Haldun Süral, Mustafa Kemal Tural	Energy Minimizing Forklift Routing Problem	82
325	Kadriye Büşra Yılmazer Kaya, İlhan Or, Necati Aras	İstanbul'un Şehir Lojistiğinin Modellenmesi	82
178	Mustafa Mehmet Bayar, Ayşe Yıldız, Türksel Bensghır	Sağlık Sektöründe Bütçe Kısıtlı Gürbüz Yerleştirme Ve En Kısa Yol En İyilemesi: Kayseri Şehir Hastanesi Örneği	83
183	Özlem Çavuş	Riskten Kaçınan Rassal Oryantiring Problemleri	83
226	Ali İrfan Mahmutoğulları, Çağrı Latifoğlu	Scenario Tree Reduction In Multistage Stochastic Programming	83
297	Sinan Gürel, Musa Çağlar	Proje Bütçe Harcama Belirsizlikleri Altında Ar&Ge Proje Portföy Seçimi	83
240	Zeynep Şuvak, İ. Kuban Altınel, Necati Aras	Çatışma Kısıtlı En Büyük Akış Problemi İçin Güçlü Benders Kesileri Geliştirme	84
277	Refail Kasımbeyli, Gülçin Dinç Yalçın	Weak Subgradient Based Solution Method In Nonconvex Optimization And Applications	84
278	Gülçin Dinç Yalçın, Refail Kasımbeyli	Cutting Plane Method With Weak Subgradient For Nonconvex Optimization	84
279	Umur Hastürk, Mustafa Kemal Tural	Çizgelerde Mükemmel Komşuluk Kümeleri	85
280	Nazlı Dolu, Umur Hastürk, Mustafa Kemal Tural	Dışbükey Olmayan Alanlar İle Temsil Edilen Müşteriler İçin Tesis Yer Seçimi Problemi	85
282	Haluk Yapıcıoğlu, Yenal Karaaslan, Cem Sevik	Evrimsel Optimizasyon Algoritmaları İle Atomlararası Etkileşim Potansiyeli Optimizasyonu	85
283	İlayda Ülkü, Çiğdem Alabaş-Uslu	Rüzgâr Enerji Santrallerinin Kurulumunda Türbin Yerlerinin Ve Elektrik Kablo Bağlantılarının Optimizasyonu	85

286	Melike Öztürk, Çiğdem Alabaş-Uslu	Cantor Set Based Neighborhood Generation: An Application To Quadratic Assignment Problem	86
249	Fatih Arslantürk, Melike Gül Aydın, Merve Şahintürk, Arda Karaönçeloğlu, Şeymanur Coşkun, U. Mahir Yıldırım	İki Seviyeli Bir Tedarik Zinciri İçin Çoklu Depo Çoklu Ürün Envanter Rotalama Problemi Uygulaması	86
263	Yağmur Akbil, Öykü Önal, Betül Şimşek, Figen Sayılı, Kamil Erkan Kabak	Reducing Excess Levels Of Inventory In Wheel Production System By A Line Balancing Approach	86
273	Mehmet Onur Olgun, Erdal Aydemir	İşbirlikçi Oyun Teorisi İle Envanter Rotalama Problemleri İçin Bir Dağıtım Planı Oluşturma Yaklaşımı	87
63	Ümmühan Akbay, Nur Çavdaroğlu	Pricing Decisions In Revenue Management: An Experimental Investigation	87
30	Neslişah Albayrak, Barış Keçeci	Ödül Değerlendirme Sürecinin Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri İle İyileştirilmesi	87
83	Emine Ecem Özer	Mobil Uygulama Geliştiricileri İçin Çok Ölçütlü Karar Verme Ve Hedef Programlama	88
100	Alptekin Ulutaş	Crıtıc Ve Codas Yöntemleri İle Hava Kompresörü Seçimi	88
126	Kıvanç Onan, Perihan Ebru Ufuk, Elif Bera Çetin, Kübra Eyvel, Ceren Eren, Fatma Esra Kurt	A Multi-objective Mathematical Model For Fuel And Supplier Selection For Clinker Production	88
95	Gürkan Güven Güner, Ceren Tuncer Şakar, Barbaros Yet	Otomotiv Endüstrisinde Çok Kriterli Güvenilirlik Yaklaşımları	89
162	Mahmut İbrahim Ulucak, Salih Tekin	Gizli Ve Görünür Hatalara Maruz Sistemlerde En İyi Bakım Politikasının Belirlenmesi	89
303	Merve Uzuner Şahin, Berna Dengiz, Orhan Dengiz	Artan Arızalanma Oranına Sahip Tamir Edilebilir Bileşenli Bir Sistemin Güvenilirlik Analizi	89
271	Selen Bedrişan, Demet Hacibeyli, Sema Özgür, Özge Canberi, Mengü Yağmur İlbeyi, Ali Eren Özçelik, Kamil Erkan Kabak	Reduction Of Overall Cycle Time At Thermotechnology Production Lines By Using Simulation Optimization Methodology	90
210	Uğurcan Dündar, Seyfi Erol Metin	Cost-benefit Analysis Of Residential Pv Systems In Aegean Region	90
52	Baki Ünal, Çağdaş Hakan Aladağ	Deep Learning In Stock Market Prediction	90
195	Yusuf Karadede, Gültekin Özdemir	Finansal Zaman Serileri İçin Olasılıklı Model Yaklaşımı	91
209	Büşra Atamer Balkan, Sedef Meral	Tarım Değer Zincirlerinin Sistem Dinamikleri Yöntemi İle Modellenmesi: Zeytinyağı Değer Zinciri Örneği	91

121	Deniz Şimşek, Ahmet Yasin Sarı, Mert Çetin, Elif Naz Özdamar, Fatmanur Sever, Yiğit Can Karaköylü, Zeynep Dokur, Enes Başarır, Yasin Ayhan Cimbek	Depo Tasarım Ve Yönetimi İçin Karar Destek Sistemi	91
301	Evren Olcaytu, Barış Yıldız, Ahmet Şen	Şehir İçi Elektrikli Araç Hızlı Şarj İstasyonu Ağ Tasarımı: Belirsiz Talep Ve Kapasite Kısıtlı Şarj İstasyonları	92
291	Nursaç Yılmaz	Endüstride 5S Yaklaşımı Ve Bir Tekstil İşletmesinde Uygulama	92
298	Barış Yıldız, Natashia Boland, Martin Savelsbergh	Decomposition Branching For Mixed Integer Programming	92
78	Sıla İşyar, Barbaros Yet, Ceren Tuncer Şakar	Sıralı Düğümler Yöntemi İle Bayes Ağı Temelli Fizyoterapi Karar Destek Aracı Öğrenme	93
234	M. Aslı Aydın	Telekomünikasyon Sektöründe Müşteri Kaybı Tahmini	93
269	Zülfiye Erdoğan, Türkay Dereli, Serkan Altuntaş	Siğillerde Tedavi Başarısının Bileşik Makine Öğrenme Tekniklerine Dayalı Sınıflandırılması	93
310	Gamze Dana, Ahmet Ziyaeddin Bulum	Yapay Sinir Ağları İle Bir Satış Tahmini Uygulaması	93
19	Kenan Orcanli, Burak Birgören	İstatistiksel Kalite Kontrol Grafiklerinde R Paketinin Kullanımı İle İlgili İçerik Analizi	94
124	Sonya Javadi	A Mixed Approach To Monitor Multi-attribute Poisson Processes	94
131	Turgay Yukselgil, Enes Ağdağ, Zeynep Anat, Pınar Kara, Berna Çağlar, Zeynep Gergin	Designing Standard Sampling Procedures For Improving The Performance Of Final Quality Control Process	94
141	Burcu Altan Sakarya, Serkan Buhan, Umut Güvengir, Secil Savasaneril	Kaskat Baraj Sistemlerinde Kısa Dönemli Taşkın Kontrolü İçin Metasezgisel Bir Yöntem	95
193	Ahmet Melik Öztürk, Taha Altunbaş, Utku Koç, Hande Küçükaydın	Warehouse Shelf Height Distribution Decision Support System	95
246	Utku Koç, Aybike Dilek, Emir Doğanay, Serdar Kami Üçkardeş	Flo'Nun Modelleme Departmanının Yeniden Tasarımı	95
222	Cansu Sakarya, Su Eda Seçilmiş, Özgü Dilruba Üçpınar, Kumru Didem Atalay, Yusuf Tansel İç, Berna Dengiz	Man Türkiye A.Ş. Kalite Kontrol Sürecinin İyileştirilmesi: Hata Türleri Analizi	95
239	Melis Çınar, Osman Berkay Çokşen, Esra Zelal Tekin, Eldem Ezgi Ulusoy, Evren Güney, Hande Küçükaydın	Perakende Sektöründe Mağaza Kümeleme Ve Ürün İlk Bölüştürme Projesi	96

219	Enes Ata Oruç, Esra Sözmen, Betül Şenyuva, Hande Küçükaydın, Evren Güney	Hızlı Tüketim Sektörüne Yönelik Etkin Sadakat Programları İçin Veri Analizi Uygulamaları	96
254	Beyza Ünal, Merve Demirci, Betül Kayışoğlu, İbrahim Akgün	Dağıtım Noktası Yerleştirme Problemi	97
255	Yakup Kapar, Fatih İnce, Nurrettin Şahin, Sevde Zülal Uysal, Betül Kayışoğlu, İbrahim Akgün	Tekstil Sektöründe İki Boyutlu Fire Kaybını Ve Makine Ayar Süresini En Aza İndiren Çizelgeleme Problemi	97
262	Serkan Kıdır, Rabia Işılak, Zeynep Büşra Doğan, Betül Kayışoğlu, İbrahim Akgün	Oluklu Mukavva Üretiminde Fire Kaybı Problemi	97
242	Ümmühan Zeynep Beyza Arıkan	Havacılık Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir Fabrikada Optimizasyon	97
161	Merve Çil, Babak Rouyendegh	Sağlık Sektöründe Verimlilik Analizi	98
172	Ergün Eraslan, İlknur Güneşli, Necati Cihat Demirhan	Tarım Sektöründeki Risklerin Bulanık Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi	98
182	Yavuz Selim Özdemir, Serap Kara, Harun Tarık Şirin	Stok Yönetimi İçin Abc-Mcdm Melez Yöntemi Ve Bir Uygulama	98
171	Mete Gündoğan, Pelin Üstünyer, Merve Mıtış	Bir Yapısal Sistem Tasarımı İçin Verimlilik Analizi	99
43	Saliha Ferda Doğan, Firdevs Ulus, Özlem Karsu	İki Amaçlı Tamsayılı Programlama Problemleri İçin Geliştirilmiş Kesin Bir Algoritma	99
55	Ali Özarslan, Gülşah Karakaya	Alternatiflerin Sınıflandırılması İçin Yeni Bir Etkileşimli Yaklaşım	99
56	Melodi Cebesoy, Ceren Tuncer Şakar, Barbaros Yet	Belirsizlik Altında Medikal Karar Destek İçin Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımları	99
88	Özgür Özpeynirci, Selin Özpeynirci	Dışbükey Koniler Ve Sütun Türetme	100
99	Büşra Bişkin, Diclehan Tezcaner Öztürk, Ceren Tuncer Şakar	Farklı Öncelikli Hedefler İçeren Üç-Amaçlı İha Filosu Rotalama Problemi	100
26	Ayfer Basar	Kararsız Bulanık Kümeler Ve Dengeli Karne İle Bt Proje Performans Ölçümü: Bankacılık Sektöründe Uygulama Örneği	101
203	Burak Çavdaroğlu, Tankut Atan	Kanonik Çizelge İle Oluşturulan Lig Fikstürleri Maç Sonuçlarına Etki Ediyor Mu?	101
293	Özen Ergezer	Strategic Pricing In Spare Parts Management	101
89	Tutku Dinçer, Aydan Özkan, Muge Tuncer, Buse İnce, Feyzanur Bayramoğlu, Gözde Özgür, Fadime Üney-Yüksektepe	Investigation Of New Facility Location For Elvan Gida	101

184	Gökçen Bayram	Türkiye, Avrupa Birliği Üye Ve Aday Ülkelerinin Ruh Sağlığı Hizmetleri Ve Psikiyatri Hastanelerinin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi	102
25	Alp Ertem, Ayşenur Şahin-Arslan	İnsani Yardım Lojistiği İçin Konteyner Deposu Tasarımı	102
27	Ramez Kian, Sibel Salman, Bahar Y. Kara, Gunes Erdoğan, Sander De Leeuw, Ehsan Sabet, Muhittin Demir	Türkiye'Deki Suriyeli Mültecilere Parasal Yardımların Lojistik Planlaması: Bir Çok-Amaçlı Yerleştirme Ve Yönlendirme Modeli	102
42	Zehra Dönmez, Bahar Y. Kara, Özlem Karsu	Afet Sonrası Dönemde Bağışların Çadırkentlere Adil Dağıtımı	103
97	Mert Çetin, Okan Dükkancı, Bahar Y. Kara	İnsansız Hava Araçlarıyla Afet Sonrası Tıbbi Malzeme Gönderimi	103
308	Burcu Oralhan	Sosyal Yardımlardan Faydalanabilme Kriter Ağırlıklarının Bulanık Dematel Yöntemi İle Belirlenmesi	103
94	Pınar Dursun, Z. Caner Taşkın, İ. Kuban Altınel	Hacimsel Yoğunluk Ayarlı Ark Sağaltımı (Vmat) Planlaması Problemi İçin Bir Sütun Türetme Sezgiseli	104
101	Selami Somar, Yeliz Buruk Şahin	Evde Bakım Hızmetlerında Rotalama Ve Çızelgeleme Uygulamaları: Lıteratür Araştırması	104
197	Banu Yüksel Özkaya, Murat Caner Testik	Kan Merkezlerinde Stok Kontrolü İçin Sonlu Ve Sonsuz Planlama Dönemi Modelleri	104
316	Melik Koyuncu	Sağlık Sistemlerinde Karma Dağılımların Kullanımı	104
110	Dursun Balkan	Türkiye'De İşgücü Verimlilik Farklarının Bölgesel Düzeyde Ayrıştırılması	105
72	Melis Almula Karadayı, Umut Aydın, Füsun Ülengin	Havayolu İşletmelerinin Performans Ölçümlerinin Ağ Tabanlı Süper Etkinlik Analizi Ve Dengelenmiş Skor Kart İle Değerlendirilmesi	105
84	Gürhan Uysal	Tüketici Odaklı İky	105
322	Nejla Turhan, Sevgi Yurt Öncel	Dağılımdan Bağımsız Kalite Kontrol Kartları	106
304	Gülsüm Tekin Karagöz, Himmet Emre Aktaş, Gamze Yetimler, Nil Aras	Bir İşletmede Depo Verimlilik Ve Kalite Bazlı Performans İyileştirilmesi Üzerine Bir Uygulama	106
130	Canan Hamurkaroğlu, Ayten Yiğiter, Yasemin Gençtürk	Weibull Ve Pareto Dağılımları İçin Kesilmiş Yaşam Testine Dayalı Tek Katlı, Grup Ve İki Katlı Kabul Örnekleme Planları	107
179	Ayşegül Şahin, Güldal Güleryüz, Reza Vatankhah Barenji	Ara Stok Alanı Olan Esnek Robotik Hücrelerde Petri Ağlarının Kullanılması	107
227	Esra İlbay, Berk Bilgin, Nihan Balıkçı, Aylin Başaran, Talha Bekeç, Eda Telatar, Tülin Aktin	Öztiryakiler'De Dış Kaynaklı Risklerin Üretim Planına Etkilerinin Analizi	107
289	Fatma Sedanur Öztürk, Kadir Ertogral	Çok Tipli Devinimli Stok İçeren Havayolları Bakım Onarım Servislerinde Entegre Üretim Çizelgeleme Ve Kapasite Planlama: Sabitle Ve Optimize Et Sezgisel Yaklaşımı	108
328	Ezgi Yolver, Umut Rıfat Tuzkaya	Dayanıklı Tüketim Sektöründe Satış Sonrası Servis Ağı Tasarımı: İstanbul İli İçin Bir Uygulama	108

317	Yusuf Kuvvetli	Hidrojen Yakıt İkmal İstasyonları Yerleşimi İçin Bir Küme Örtüleme Problemi	108
153	Ezgi Sönmez, Şeydanur Yumni, Semanur Koyukan	Hastane Sistemlerinde Farklı Birimlerin Ortak Kullandığı Hareketli Cihazların Optimum Lokasyonu	109
231	Hakan Tek, Gülşah Aslı Arslan, Hamdi Giray Reşat	Layout Planning In Textile Sector	109
47	Duygu Taş	Stokastik Kapasite Kısıtlı Parti Büyüklüğü Belirleme Problemi	109
86	Şefika Tezcan, Şule Üner, Müjgan Sağır	Bir İşletmede Özdeş Olmayan Paralel Makine Çizelgeleme Problemi İçin Bir Çözüm Önerisi	109
305	Esra Dinler, Yusuf Tansel İç, Ece Çavuşgil, Aybaha Karakaş, Şeyma Aysu Demir, Ufuk Gören	Dinamik Talepli Parti Büyüklüğü Ve Güvenlik Stoğu Belirleme Problemine Yönelik Bir Uygulama	110
327	Merve Asena Beyoğlu, Çiğdem Yıldırım, Müjgan Sağır	Pilotaj Bölümü Eğitim Uçuşlarının Çizelgelenmesi İçin Ardışık Çalışacak İki Matematiksel Model Önerisi Ve Uygulama	110
113	Mustafa Demirbilek, Juergen Branke, Arne Strauss	Dynamically Accepting And Scheduling Patients For Home Healthcare	111
132	Asıye Ozge Dengiz, Kumru Didem Atalay, Fulya Altıparmak	Evde Sağlık Hizmetleri İçin Çok Seyahatli Araç Rotalama Modeli	111
152	Ahmet Bahadır Şimşek, Aydın Ulucan, Kazım Barış Atıcı	Bakımın Süreklilik İndeks Değerini Dikkate Alan Transfer Seçenekli Evde Sağlık Hizmetleri Atama Ve Rotalama Problemi	111
190	Murat Demir, A. Burak Paç, Şükrü Özşahin	En Hızlı Acil Servis Hizmetini Almayı Sağlayan Trafik Entegrasyonlu Uygulama Tasarımı	111

GCRIS