

38. Yöneylem Araştırması Endüstri Mühendisliği Ulusal Kongresi
YAEM 2018



Bildiriler Kitabı

Editörler :

Refail Kasimbeyli, Gürkan Öztürk, Onur Kaya

İçindekiler

1 Kurullar	3
1.1 Organizasyon Komitesi / Düzenleme Kurulu	3
1.2 Program Komitesi / Bilim Kurulu	3
2 Hakemler ve Jüriler	5
2.1 Öğrenci Projeleri Yarışması Jürisi	5
2.2 Uygulama Ödülü Yarışması Jürisi	5
3 Açılış Konuşmaları, Davetli Konuşmalar, Panel, Çalıştay	6
3.1 Açılış Konuşmaları	6
3.1.1 Prof. Dr. İmdat Kara	6
3.1.2 Derya İren (Siemens)	6
3.2 Davetli Konuşmalar	6
3.2.1 Adil Baykasoğlu	6
3.2.2 Ertuğrul Karsak	7
3.2.3 Türkay Dereli	7
3.2.4 Adil Bağirov	8
3.2.5 Muharrem Gezer	8
3.2.6 Nejdet Barışiker	8
3.3 Panel	8
4 Paralel Oturumlar	9
Index	90

Sunum

Değerli Katılımcılar,

Eskişehir'de Anadolu Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümünde düzenlenen 38. Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği Ulusal Kongresinde (YAEM 2018) sizleri ağırlamaktan mutluluk duymaktayız.

Kongrenin ana teması "YAEM ve 4. Endüstri Devrimi" olarak belirlenmiştir. 4. Endüstri Devrimi birçok çağdaş otomasyon sistemini, veri alışverişlerini ve üretim teknolojilerini içermekte, nesnelere interneti, akıllı fabrikalar, büyük veri analizi, internetin hizmetleri, siber-fiziksel sistemler gibi birçok konudan oluşan bir değerler zincirini ifade etmektedir. Bu teknolojiler ile üretim veya hizmet ortamlarında her bir verinin daha hızlı ve daha doğru bir şekilde toplanması, bu verilerin en iyi şekilde izlenip analiz edilmesine olanak sağlanarak daha verimli iş modelleri ortaya çıkabilmektedir. Endüstri Mühendisliği ve Yöneylem Araştırması disiplinleri, temel yaklaşımlarıyla bu konularda anlamlı katkılar yapma ve çözüm sunma potansiyelini taşımaktadır. Bu kapsamda kongre 74 üniversite, 11 özel sektör kuruluşu ve 5 kamu kuruluşundan gelen 400'ün üzerinde katılımcı ile gerçekleştirilecektir. Katılımcılarımız için "Simülasyon Teknolojileri ve Endüstri 4.0'deki Yeri" konulu bir çalıştay ve "YAEM ve 4. Endüstri Devrimi" konulu bir panel planladık. Çalıştayı düzenleyen SIMSOFT'a ve değerli panelistlerimiz Metin Saraç, Kenan Işık ve Burak Özaydemir'e şükranlarımı sunuyorum.

Davetli konuşmaları ile programımızın zenginleşmesine katkıda bulunan Prof. Dr. İmdat Kara (Başkent Üniversitesi), Derya İren (Siemens), Prof. Dr. Adil Baykasoğlu (Dokuz Eylül Üniversitesi), Muharrem Gezer (Trovarit), Necdet Barışiker (Tofaş), Prof. Dr. Türkay Dereli (İskenderun Teknik Üniversitesi), Prof. Dr. Ertuğrul Karsak (Galatasaray Üniversitesi) ve Prof. Dr. Adil Bagirov'a (Federation University Australia) destekleri için teşekkürlerimi sunarım.

Kongremizin düzenlenmesinde bizden desteklerini esirgemeyen Anadolu Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Naci Gündoğan'a, Yöneylem Araştırması Derneği'ne ve Başkanı Prof. Dr. Selim Aktürk'e, bölümümüzün değerli çalışanlarına ve öğrencilerine teşekkürlerimi sunuyorum.

Kongremize sponsor olan Boyplast, Brisa, Çimtaş ve ETİ'ye teşekkürlerimi sunuyorum. YAEM 2018 Kongresinin tüm katılımcılar için verimli geçmesini dilerim.

Prof. Dr. Refail KASIMBEYLİ
YAEM2018 Kongre Başkanı

1

Kurullar

Kongre Başkanı Refail Kasımbeyli

1.1 Organizasyon Komitesi / Düzenleme Kurulu

Gürkan Öztürk (Başkan / Anadolu Üniversitesi)
Banu İçmen (Anadolu Üniversitesi)
Emine Akyol Özer (Anadolu Üniversitesi)
Emre Çimen (Anadolu Üniversitesi)
Erdener Özçetin (Hitit Üniversitesi)
Gülçin Dinç Yalçın (Anadolu Üniversitesi)
Gülnaz Bülbül (Anadolu Üniversitesi)
Gürhan Ceylan (Anadolu Üniversitesi)
Haluk Yapıcıoğlu (Anadolu Üniversitesi)
Ilgın Acar (Anadolu Üniversitesi)
Mehmet Alegöz (Anadolu Üniversitesi)
Melis Alpaslan (Anadolu Üniversitesi)
Müge Soyuöz Acar (Anadolu Üniversitesi)
Nihal Erginel (Anadolu Üniversitesi)
Onur Kaya (Anadolu Üniversitesi)
Şura Toptancı (Anadolu Üniversitesi)
Yusuf Tansel İç (Başkent Üniversitesi)
Zehra Kamışlı Öztürk (Anadolu Üniversitesi)
Zeliha Ergül (Anadolu Üniversitesi)
Zeynep İdil Erzurum Çiçek (Anadolu Üniversitesi)
Zuhal Kartal (Anadolu Üniversitesi)

1.2 Program Komitesi / Bilim Kurulu

Onur Kaya (Başkan / Anadolu Üniversitesi)
Abdullah Daşçı (Sabancı Üniversitesi)
Adil Baykasoğlu (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Arslan Örnek (Yaşar Üniversitesi)
Aydın Sipahioğlu (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)
Ayhan Demiriz (Gebze Teknik Üniversitesi)
Aysun Kapuçugil İkiz (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Bahar Yetiş Kara (Bilkent Üniversitesi)
Berna Dengiz (Başkent Üniversitesi)
Bülent Çatay (Sabancı Üniversitesi)
Cengiz Kahraman (İTÜ)
Ceyda Oğuz (Koç Üniversitesi)
Çerkez Ağayeva (Muş Alparslan Üniversitesi)

Efendi Nasiboğlu (9 Eylül Üniversitesi)
Emin Kahya (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)
Emre Alper Yıldırım (Koç Üniversitesi)
Erdal Emel (Uludağ Üniversitesi)
Ertuğrul Karsak (Galatasaray Üniversitesi)
Esra Karasakal (ODTÜ)
Fethi Çalışır (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Fikri Karaesmen (Koç Üniversitesi)
Gültekin Kuyzu (TOBB)
Gültekin Özdemir (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Gürkan Öztürk (Anadolu Üniversitesi)
İhsan Kaya (Yıldız Teknik Üniversitesi)
İlker Birbil (Rotterdam Erasmus Üniversitesi)
İmdat Kara (Başkent Üniversitesi)
İnci Sarıççek (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)
Kuban Altınal (Boğaziçi Üniversitesi)
Lerzan Örmeci (Koç Üniversitesi)
Metin Türkay (Koç Üniversitesi)
Muzaffer Kapanoğlu (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)
Müjgan Sağır (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)
Nergiz Kasımbeyli (Anadolu Üniversitesi)
Nihal Erginel (Anadolu Üniversitesi)
Özden Üstün (Dumlupınar Üniversitesi)
Serkan Eryılmaz (Atılım Üniversitesi)
Sermet Anagün (İzmir Ekonomi Üniversitesi)
Sevil Şentürk (Anadolu Üniversitesi)
Sibel Salman (Koç Üniversitesi)
Sinan Aydın (Anadolu Üniversitesi)
Tahir Hanalioğlu (TOBB)
Tuğba Saraç (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)
Türkay Dereli (İskenderun Teknik Üniversitesi)
Urfat Nuriyev (Ege Üniversitesi)
Vildan Ç. Özkır (Yıldız Teknik Üniversitesi)
Zehra Kamışlı Öztürk (Anadolu Üniversitesi)

2

Hakemler ve Jüriler

2.1 Öğrenci Projeleri Yarışması Jürisi

Öğrenci Proje Yarışması Jüri Üyeleri
Haluk Yapıcıoğlu (Jüri Başkanı)
Arslan Örnek (Yaşar Üniversitesi)
Aydın Sipahioğlu (Eskişehir Osmangazi Üniversitesi)
Cem İyigün (ODTÜ)
Metin Türkay (Koç Üniversitesi)
Sermet Anagün (İzmir Ekonomi Üniversitesi)
Yusuf Tansel İç (Başkent Üniversitesi)

2.2 Uygulama Ödülü Yarışması Jürisi

Dr. Hakan Polatoğlu, ETİ Holding İcra Kurulu Başkanı
Doç. Dr. Sibel Salman, Koç Üniversitesi
Prof. Dr. Bahar Yetiş, Bilkent Üniversitesi

3

Açılış Konuşmaları, Davetli Konuşmalar, Panel, Çalıştay

3.1 Açılış Konuşmaları

3.1.1 Prof. Dr. İmdat Kara

3.1.2 Derya İren (Siemens)

3.2 Davetli Konuşmalar

3.2.1 Adil Baykasoğlu

Dinamik Optimizasyon

Optimizasyon problemlerinde genellikle problem tanım kümesinin, parametrelerin, kısıtların ya da değişkenlerin önceden kesin olarak bilindiği ve değişmediği varsayılmaktadır. Ancak gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin önemli kısmında önceden kestirilemeyen olaylar problem yapısında değişikliklere sebep olabilmekte ve buna bağlı olarak önceden hazırlanmış bir planın baştan oluşturulması ya da hızlı bir şekilde revize edilmesi gerekmektedir. Sonuç olarak nerede, ne zaman ve hangi şiddette oluşacağı önceden kesin olarak bilinmeyen ya da sağlıklı bir şekilde tahmin edilmesi güç olan dinamik olaylar, genellikle birbirlerine bağımlı bir dizi yeni problemin oluşmasına neden olmaktadır. Bunun gibi zamana bağlı tanım kümesi ya da değişken parametreleri olan problemler, ilgili bilimsel yazında dinamik optimizasyon problemi olarak isimlendirilmektedir. Burada amaç, optimizasyon probleminin tek bir çözümünü bulmanın yanı sıra, olaylara ya da zamana bağlı olarak değişen yeni çözümlerin hızlı şekilde takibini sağlayabilmektir. Dinamik optimizasyon konusu özellikle son on yıldır çeşitli disiplinlerden araştırmacıların ilgisini çekmiş olup, bu alanda yapılan kapsamlı çalışmalar konunun kendisine özgü bilimsel yazınının oluşmasına ve günümüz itibarıyla ayırt edilebilir bir konuma erişmesine olanak sağlamıştır. Hala pek çok açıdan gelişime ve yeni fikirlere ihtiyaç duyulan bu konunun özellikle modern üretim sistemleri alanında yeterince uygulanmadığında söz edilebilir. Mevcut sunumda dinamik optimizasyon konusu çeşitli yönleri ile irdelenerek, konu ile ilgili yapmış olduğumuz çalışmalar ve uygulamalara yer verilecektir.

Kısa Özgeçmiş

Prof. Dr. Adil Baykasoğlu Lisans ve Yüksek Lisans derecelerini Makina ve İmalat Mühendisliği alanında Gaziantep'te, doktora derecesini ise YÖK bursu ile gittiği Nottingham Üniversitesinden Endüstri Mühendisliği alanında almıştır. Prof. Baykasoğlu halen Dokuz Eylül Üniversitesi Endüstri Mühendisliği bölümünde çalışmakta ve bölüm başkanlığı görevini de yürütmektedir. Prof. Baykasoğlu ulusal ve uluslararası bilimsel dergi ve kongrelerde 500 civarında bilimsel makale yayımladı; bu yayınlara 7000 civarında atıf yapılmıştır. Konuşmacının ayrıca üç adet yayımlanmış kitabı, düzenleyip editörlüğünü yaptığı çeşitli ulusal ve uluslararası kongreler bulunmaktadır. Konuşmacının çalışma alanları genelde yöneylem araştırması, bilişimsel yapay zekâ, lojistik ve üretim sistemleri yönetimi/tasarımı ve bilgisayar destekli üretim konuları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Konuşmacı bu alanlarda çok sayıda ulusal ve uluslararası akademik ve sanayi projesi yürütmüş ve yürütmeye devam etmektedir. Prof. Baykasoğlu çok sayıda ulusal ve uluslararası dergide hakem, yayın kurulu üyesi ve yardımcı editör olarak görev yapmakta olup halen "Journal of Intelligent Computing and Cybernetics" dergisinin baş editörlüğünü de yürütmektedir. Prof. Baykasoğlu'na 2007 yılında Türkiye Bilimler Akademisi Üstün Başarılı Genç Bilim İnsanı ödülü, 2008 yılında ODTÜ M. Parlar araştırma teşvik ödülü, 2010 yılında ise TÜBİTAK Teşvik ödülü olmak üzere bilime yapmış olduğu katkılardan dolayı çok sayıda ödül ve plaket verilmiştir (Konuşmacı ile ilgili diğer bilgilere web sitesinden ulaşabilirsiniz: <http://web.deu.edu.tr/baykasoğlu/>).

3.2.2 Ertuğrul Karsak

Ortak Ağırlıklı Veri Zarflama Analizi Temelli Karar Modelleri

Veri zarflama analizi(VZA),birden çok girdi ve çıktıyı dikkate alarak, girdi ve çıktı ağırlıklarını önsel olarak belirlemeden karar birimlerinin göreceli etkinlik değerlerini hesaplamak için kullanılan doğrusal programlama temelli bir yaklaşımdır. VZA, karar birimlerini "etkin" ya da "etkinsiz" şeklinde sınıflandırarak performans analizinde yaygın olarak kullanılmakla birlikte, karar verme yöntemi olarak uygulamada iyileştirilmesi gereken yönleri bulunmaktadır. Öncelikle, karar birimlerinin etkinlik değerlerini belirlemek için karar birimi sayısı kadar matematiksel programlama modelinin çözümü gerekmektedir. Her karar birimi için farklı girdi ve çıktı ağırlıklarına göre hesaplanan etkinlik değerleri, çok ölçütlü karar analizi bağlamındaki karar birimleri arasında ortak bir değerlendirme yapılmasını olanaksız kılmaktadır. Ayrıca VZA, her karar biriminin etkinlik değerini enbüyükleyecek kendine özgü girdi ve çıktı ağırlıklarını belirlemesine olanak sağlamaktadır. Ağırlık belirleme sürecindeki bu esneklik nedeniyle, bir girdi ve çıktının ölçüsüz şekilde ağırlıklandırılarak diğerlerine ihmal edilebilir ağırlık değerlerinin atanması sonucunda, karar birimi etkin olarak görülebilmektedir. Bunun yanı sıra, VZA'da her karar biriminin kendine özgü girdi ve çıktı ağırlıklarını belirlemesi, genellikle birden fazla etkin karar biriminin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu durumda VZA, etkin olarak sınıflandırılan karar birimleri arasında tercih ya da sıralama yapılmasında yetersiz kalmaktadır. VZA'nın ayrımcı gücünü artırmak için çapraz etkinlik analizi, ağırlık kısıtlamaları gibi yaklaşımlar kullanılmaktadır. Ancak, bu tür yaklaşımlar karar birimlerinin ortak ölçüt ağırlıklarıyla değerlendirilememesi sorununa çözüm getirmemektedir.

Gerçek dışı ağırlıklandırma yapısıyla etkin görünen karar birimlerinin ortaya çıkmasını ve analizin ayrımcı gücünün olumsuz etkilenmesini önlemenin yanı sıra, karar birimlerinin performansının ortak ölçüt ağırlıklarıyla değerlendirilebilmesi amacıyla ortak ağırlıklı VZA temelli modeller önerilmektedir. Bu modeller, ölçüt ağırlıklarını belirlemek için öznel değerlendirmeye gereksinim duymaksızın, tek bir matematiksel programlama modelinin çözümüyle tüm karar birimleri için ortak bir analiz gerçekleştirmektedir. Her karar birimine avantaj sağlayacak şekilde farklı ölçüt ağırlıklarının belirlenmemesi, analizin ayrımcı gücünü iyileştirmekte ve seçme/değerlendirme sürecinde gereksinim duyulan karar birimlerinin sıralamasını sağlamaktadır. Ayrıca, etkinlik değerlerini elde etmek için geleneksel VZA'ya göre daha az sayıda matematiksel programlama modelinin çözümünü gerektiren ortak ağırlıklı VZA temelli yaklaşım, hesaplama etkinliğini de artırmaktadır.

Kısa Özgeçmiş

Lise eğitimini İstanbul Amerikan Robert Lisesi'nde tamamladıktan sonra, 1989 yılında İTÜ Endüstri Mühendisliği Bölümü'nden birincilikle mezun oldu. 1990 yılında University of Southern California'dan Endüstri ve Sistem Mühendisliği alanında yüksek lisans derecesi, 1994 yılında İTÜ Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda doktor unvanı aldı. Galatasaray Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü'nde, sırasıyla 1994 yılında yardımcı doçent, 1996 yılında doçent ve 2001 yılında profesör oldu. 1996-1997 yıllarında Fransa'da Université Paris- Dauphine'de misafir araştırmacı olarak çalışmalarını sürdürdü. Araştırma konuları arasında, çok ölçütlü karar verme, bulanık karar analizi, yatırım karar analizi, teknoloji seçimi ve ürün geliştirme yer almaktadır. Çeşitli uluslararası bilimsel toplantılara, düzenleyici, bilim kurulu üyesi, oturum başkanı olarak ve bildiri sunmak üzere katılmıştır. Uluslararası atif endeksleri tarafından taranan hakemli dergilerde çok sayıda makalesi yayımlanmıştır. Galatasaray Üniversitesi bünyesinde kurucusu olduğu Bilgisayar Bütünleşik İmalat alanındaki UNESCO Kürsüsü'nün (UNESCO Chair in Computer-Integrated Manufacturing) 1997 yılından bu yana eşbaşkanlığını yürütmektedir. Galatasaray Üniversitesi'nde Endüstri Mühendisliği bölüm başkanlığı, Fen Bilimleri Enstitüsü müdürlüğü, Mühendislik ve Teknoloji Fakültesi dekanlığı ve rektör yardımcılığı görevlerinde bulunmuştur. 2015 yılı Nisan ayından itibaren Galatasaray Üniversitesi Rektörü olarak görev yapmaktadır.

3.2.3 Türkyay Dereli

Endüstri Mühendisliği ENDÜSTRİ 4.0'ın Neresinde?

Yapay zeka, mobil internet, nesnelerin interneti, bulut teknolojileri, esnek otomasyon, akıllı robotlar, akıllı fabrikalar, üç boyutlu yazıcılar, otonom araçlar vb. gibi, inanılmaz bir hızla gelişen kavram ve/veya teknolojiler, Endüstri 4.0 (Sanayi 4.0) olarak isimlendirilen ve dijital bir dönüşümü gerektiren yeni bir üretim çağını açtı. Kimileri bunu dördüncü endüstri/sanayi devrimi olarak da adlandırıyor ve Endüstri 4.0'ın dünyadaki hemen her şeyi ve herkesi, her sektörü, iş yaşamını, üretim biçimlerini, tüm problem çözme yöntemlerini, disiplinleri ve mesleklerin geleceğini derinden etkileyeceği konuşuluyor ve iddia ediliyor. Endüstri 4.0 elbette temelde rekabetçiliği artırabilmeyi hedefliyor. Bunun için de; verimliliği, maliyetleri düşürmeyi, ürün ve hizmet kalitesini artırmayı, kolay yönetilebilirliği ve haberleşmeyi önceliyor. Geleceğin dünyasında küresel rekabette var olmak isteyen işletmeler; organizasyon, planlama, üretim ve dağıtım süreçlerinde Endüstri 4.0'ın gereksinimlerini karşılamak zorunda. Peki, nasıl? Aslında, sadece bilgisayar tümleşik üretim, verimlilik, kalite yönetimi, insan- makine sistemleri, optimizasyon, simülasyon vb. konularındaki birikimleri bile Endüstri Mühendislerini Endüstri 4.0 için önemli kılıyor. Endüstri Mühendisliği bölümlerinin şu anki müfredatlarında dahi Endüstri 4.0 gereksinimlerinin büyük bir kısmının karşılandığı görülüyor. Bu durum, Endüstri Mühendisliği disiplininin Endüstri 4.0 Çağı'nda giderek güçleneceğini de gösteriyor. Sunum başlığı altında; Endüstri Mühendisliği'nin Endüstri 4.0 ile etkileşimi, Endüstri 4.0'ın Endüstri Mühendisliği'nin üretim ve hizmet sektörlerindeki rollerini nasıl değiştirebileceği, Endüstri Mühendisliği müfredatlarının Endüstri 4.0'a entegrasyonunun nasıl yapılabileceği vb. gibi konular ele alınacaktır.

Kısa Özgeçmiş

1968 yılında Denizli’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Ankara’da tamamlayarak, 1986 yılında Ankara Yenimahalle Teknik Lisesi Elektrik Bölümü’nden mezun oldu. 1986–1992 yılları arasında Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) Gaziantep Mühendislik Fakültesi’nde “Makina Mühendisliği” öğrenimi gördü. Gaziantep Üniversitesi (GAÜN) Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü’nden; 1994 yılında: “Yüksek Lisans”, 1998 yılında: “Doktora” derecelerini aldı. Aynı yıl Gaziantep Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü’nde Yardımcı Doçent olarak çalışmaya başladı, 2002 yılında “Doçent” unvanını aldı. Araştırmaları; Bilgisayar Destekli Tasarım ve Üretim, Üretim ve Servis Sistemleri, Mühendislik ve Teknoloji Yönetimi, Ar-Ge ve İnovasyon Yönetimi, Yönetim Bilişim Sistemleri, Süreç Planlama ve Yönetimi, Sistem Tasarımı ve Sibernetik, Yatırım Planlama, Enformatik ve Yapay Zekâ Uygulamaları vb. gibi konulardadır. Türkiye’deki ilk yenilik merkezi, bilişim laboratuvarı ve hızlı prototipleme laboratuvarlarının kurulmasında çalışmıştır. 2007 yılında Profesörlük kadrosuna atanan Türkay Dereli, 2012-2015 yılları arasında Gaziantep Üniversitesi’nin Bilim, Sanayi ve Teknoloji Politikalarından sorumlu Rektör Yardımcısı olarak görev yapmıştır. Bu görev ile bağlantılı olarak Gaziantep Üniversitesi Teknopark (Gaziantep Teknopark) ve Teknoloji Transferi Ofisi (TARGET-TTO) Yönetim Kurulu Başkan Yardımcılığı vazifelerini yürütmüştür. TOBB Gaziantep Akademik Danışmanlığı ile TÜBİTAK’ta Mühendislik Araştırma Grubu Danışma ve Grup Yönetim Kurulu üyeliği vazifelerinde bulunmuştur. Prof. Dr. Türkay Dereli’ye Üniversite-Sanayi İşbirliği’ne yapmış olduğu katkılar nedeniyle Gaziantep Sanayi Odası tarafından Hizmet Ödülü verilmiştir. Çalışmalarını son yıllarda özellikle; “Teknoloji Politikaları ve İnovasyon Yönetimi” üzerine yoğunlaştırmıştır. 2015 yılında Gaziantep Üniversitesi Bilim Ödülü’ne layık görülen ve alanındaki SCI endeksli dergilerde teknoloji alanı editörlüğü yapmakta olan Prof. Dr. Türkay Dereli, halen İskenderun Teknik Üniversitesi (İSTE) Rektörlüğü görevini sürdürmekte olup, evli ve üç çocuk babasıdır.

3.2.4 Adil Bagirov

Numerical methods for nonsmooth DC Optimization and their applications

Federation University Australia, Ballarat, Victoria, Australia In this talk, we present numerical methods for solving nonsmooth difference of convex (DC) optimization problems. We discuss various generalized subdifferentials of nonsmooth DC functions and formulate optimality conditions using them. We consider numerical methods which use both explicit and implicit DC representations. These methods are extensions of subgradient and bundle methods. Results of numerical experiments using nonsmooth DC optimization academic test problems are reported. The application of these methods for solving piecewise linear regression problems is demonstrated.

Kısa Özgeçmiş

A.M. Bagirov is an Associate Professor at Federation University Australia, Ballarat, Australia. His main research interests are in the area of nonsmooth and global optimization and their applications in machine learning, regression analysis and management of water resource systems. Since 2003 Dr. Bagirov has won four large grants from the Australian Research Council and also two industrial projects. To date, he has published one book and 146 research papers. Dr. Bagirov is an associate editor for seven international journals in optimization and operations research including Journal of Global Optimization, Optimization, Pacific Journal of Optimization and Journal of Industrial and Management Optimization. Dr. Bagirov has delivered 25 invited talks in international conferences and workshops on optimization, data mining and operations research. He has supervised 25 PhD students to completion.

3.2.5 Muharrem Gezer

3.2.6 Nejdet Barışiker

3.3 Panel

Metin Saraç
Kenan Işık
Burak Özyaydemir

Paralel Oturumlar

Salı 09:00 -10:30

SA1

Salı | 09:00 - 10:30 | END 1

Araç Rotalama 1

Oturum Zinciri : Araç Rotalama

Oturum Başkanı : Merve Keskin

1. Elektrikli Araç Rotalama Problemi: Şarj Stratejileri, Modeller ve Çözüm Yöntemleri

Bülent Çatay

Çevresel faktörlerin son yıllarda ön plana çıkmasıyla fosil yakıt tüketmeyen araçların kullanımında artış meydana gelmiş, alternatif yakıt kullanan araçlar lojistik operasyonlarında yaygınlaşmaya başlamıştır. Bunlar arasında elektrikli araçlar, sıfır karbon salımı, düşük enerji ve bakım maliyetleri nedeniyle yük ve yolcu taşımacılığında önemli bir avantaja sahiptirler. Buna karşın, yüksek maliyetleri, sınırlı menzilleri ve uzun şarj süreleri ise önemli dezavantajlar oluşturmaktadır. Lojistik faaliyetlerinde bu dezavantajların giderilmesi elektrikli araçların operasyonlarının etkin planlanması ile mümkün olmaktadır. Bu nedenle, bu araçların rota planlaması son yıllarda önem kazanmış ve bu problem araç rotalama problemi (ARP) literatürüne elektrikli ARP (EARP) olarak girmiştir. EARP'de müşterilerin talepleri, aynı kapasiteye sahip elektrikli araçlardan oluşan bir filoyla karşılanmaktadır. Bütün araçlar depodan yola çıkarlar ve son müşteriye hizmet ettikten sonra tekrar depoya dönerler. Her müşterinin bir kez ziyaret edilmesi gerekmektedir. Problemin amacı, bütün müşterileri en düşük maliyetle ziyaret etmektir. Bu problemi klasik kapasiteli ARP'den (KARP) farklı kılan temel özellik, kısıtlı bir menzile sahip aracın rotasına devam edebilmesi için belirli noktalarda şarj istasyonlarına uğrayıp bataryasını şarj etmesinin gerekmesidir. Şarj istasyonları az sayıda olduğu ve şarj süreleri genelde uzun olduğu için bu durum probleme ek kısıtlamalar getirmektedir. Şarj etme işlemi, batarya herhangi bir seviyeye düştüğünde yapılabilir ve batarya tam şarj edilebileceği gibi kısmi şarj da mümkündür. Ayrıca, farklı güce sahip ekipmanlarla aynı enerji miktarı farklı sürelerde de transfer edilebilir. Ancak, hızlı şarj imkânı sağlayan yüksek güçlü şarj aletleri daha fazla kurulum maliyeti getirmekte ve bu nedenle birim şarj ücreti yüksek olabilmektedir. Bataryaların şarj edilmesi uzun sürdüğü için bazı uygulamalarda batarya değişimi alternatif bir seçenek olmaktadır.

Elektrikli araçların rota planlarının oluşturulmasının yanında eşzamanlı olarak şarj istasyonlarının yerlerinin belirlenmesi de söz konusu olabilir. Bu çalışmanın amacı, EARP ve çeşitli tiplerinin özelliklerini incelemek, matematiksel programlama modellerini sunmak, farklı şarj stratejilerinin ve modelleme yaklaşımlarının etkilerini tartışmaktır. Bu kapsamda, farklı tipteki EARP'lerin çözümü için literatürde sunulmuş olan yöntemler de irdelenecektir.

2. The Impact of Ambient Temperature on the Route Planning of Electric Freight Vehicles

Sina Rastani , Bülent Çatay , Tuğçe Yüksel

Range anxiety poses crucial limitations for logistics operations performed with electric vehicles (EVs) despite the advancements in the battery technology. Accurate route planning by considering external conditions is of critical importance for operational efficiency since different factors may increase the energy consumption significantly. In this study, we extend the Electric Vehicle Routing Problem with Time Windows (EVRPTW) by taking into account the ambient temperature. In EVRPTW, the energy on the battery is consumed proportional to the distance traveled by the EV. In our case, the energy discharged during the trip is affected by the ambient temperature as well since it may increase the consumption due to cabin heating or cooling. In addition, the battery efficiency drops in low temperatures. We formulate this problem as a mixed integer linear program and perform an extensive experimental study to investigate how ambient temperature influences the routing decisions. Our aim is to present managerial insights to both researchers and practitioners. We solve small instances using a commercial solver. The results reveal that neglecting temperature effect on the EV performance may yield route plans that cannot be implemented in the real business environment.

3. Zaman Pencere Elektrikli Araç Rotalama Problemi için Kesin Yöntemler

Ece Naz Duman , Bülent Çatay , Duygu Taş Küten

Lojistik alanında en sık karşılaşılan problemlerden biri olan Araç Rotalama Problemi (ARP)'ne günümüz teknolojisindeki gelişmelerin etkisi ve farklı uygulamaların ortaya çıkmasıyla yeni kısıtlar ve durumlar eklenmiştir. Bunlardan biri de elektrikli araçların geliştirilmesi ve kullanılmaya başlanması ile ortaya çıkan Zaman Pencere Elektrikli Araç Rotalama Problemi (ZPEARP)'dir. müşterilere belirli bir zaman aralığı aralığında hizmet verilebilen bu problemde filo şarj edilebilen batarya ile çalışan elektrikli araçlardan oluşmaktadır. Elektrikli araçlar depodan bataryaları tam şarj edilmiş olarak yola çıkmakta ve şarj seviyelerinin azalması durumunda güzergahları üzerinde bir istasyonda şarj edilmeleri gerekmektedir. Elektrik tüketimi kat edilen yol uzunluğu ile doğru orantılı olarak gerçekleşmektedir. Araçların bataryaları uğranan şarj istasyonlarında tam veya kısmi olarak şarj edilebilir.

ZPEARP dalveücret yöntemi sütun türetme metodu ile beraber kullanılarak tam olarak çözülmüştür. Sütun türetme yönteminde, esas problem çok sayıda karar değişkenine ve küme ayrıştırma kısıtları olarak adlandırılan müşteri sayısı kadar kısıta sahiptir. Sütun türetmede faydalanılan ücretlendirme alt problemi ise Kaynak Kısıtları ile Temel En Kısa Yol Bulma Problemi olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada, alt problemin çözümü için bir etiketleme algoritması kullanılmış ve bu algoritma çeşitli iyileştirmelerle geliştirilmiştir. Alt problem üzerine uygulanmış olan geliştirmelerden ilki ngrota (ngroute) olarak isimlendirilmiş bilinen bir rota gevşetmesidir. Bu gevşetme başlangıçta her müşteri için belirlenen bir komşuluk büyüklüğünde kümeler oluşturulmaktadır. Daha sonra bu kümeler kullanılarak dinamik olarak değişen bazı müşterilerin bir kereden fazla ziyaretine izin verilmektedir. Algoritma bu şekilde daha hızlı çözüme ulaşmaktadır. Ayrıca alt problemin çözümü gereken düğüm sayısı, ulaşım ağında yapısal bir değişiklik ile önceden kısıtlanarak model geliştirilmiştir. Geliştirilen yöntemler literatürde yer alan kıyaslama verileri kullanılarak test edilmiş ve elde edilen sonuçlar detaylı olarak incelenmiştir.

4. Elektrikli Araç Rotalama Probleminde Zaman Bağımlı İstasyon Kuyruk Sürelerinin Etkisi

Merve Keskin , Bülent Çatay , Gilbert Laporte

Çevresel faktörlerin son yıllarda daha önemli hale gelmesiyle beraber alternatif yakıtlarla çalışan araçların kullanımı artmış, buna bağlı olarak da bu araçların kullanıldığı lojistik operasyonlarına yönelik planlama problemleri önem kazanmıştır. Elektrikli araç rotalama problemi (EARP) de bunlardan biridir. Bu problem, her biri talep, hizmet süresi ve zaman penceresi özelliklerine sahip müşterileri, elektrikli araçlardan oluşan bir filoyu ve bu araçların şarj edildiği istasyonları içerir. Araç hareket ettikçe bataryasındaki enerji alınan yol ile orantılı bir şekilde azalmakta, aracın yoluna devam edebilmesi için belli noktalarda şarj istasyonlarına uğrayıp bataryasını şarj etmesi gerekmektedir. Bu çalışmada araçların şarj istasyonlarına varır varmaz hizmet aldığı varsayımı gevşetilmiş ve istasyonlarda bir kuyruk sistemi olduğu kabul edilmiştir. Rassal olan bekleme sürelerinin deterministik hale getirilmesi için, planlama süresi aralıklara bölünmüş ve her bir aralık için ortalama bir bekleme süresi belirlenmiştir. Süreye göre içbükey olan şarj fonksiyonu parçalı doğrusal yaklaşımla ile doğrusal hale getirilmiştir ve müşterilerin zaman penceresi esnek kabul edilmiştir. Problem, karışık tamsayılı doğrusal program olarak modellenmiştir. Küçük problemler CPLEX ile optimal olarak çözülmüş, büyük problemlerin çözümü için, Uyarlanabilir Geniş Komşuluk Arama Yöntemi ve CPLEX'i birlikte kullanan bir matsezzgisel yöntem önerilmiştir.

SA1

Salı | 09:00 - 10:30 | END 2

Çizelgeleme Uygulamaları

Oturum Zinciri : Çizelgeleme

Oturum Başkanı : Ceyda Oğuz

1. Malzeme Elleçleme Robotlu Üretim Hücrelerinde Çizelgeleme ve Hat Dengeleme

Hakan Gültekin

Bu çalışmada aynı tip parçaların üretildiği seri bir üretim hücresi ele alınmıştır. Sistemden bir giriş stoğu ve bir çıkış stoğu haricinde herhangi bir stok alanı yoktur. Sistemde yer alan tek bir robot, üretilecek parçaların makineler arasından taşınmasından ve makinelerin yüklenip boşaltılmasından sorumludur. Sistemdeki üretim hızı, robotun yaptığı hareket sırasına ve makinelerdeki işlem sürelerine bağlıdır. Klasik montaj hattı dengeleme problemlerinde olduğu gibi parçalar belirli sayıda operasyondan geçmesi gerekmektedir. Bu operasyonlar arası önkoşullar bulunmaktadır ve bu önkoşulları sağlayacak şekilde hangi operasyonun hangi makinede yapılacağına karar verilmelidir. Makinelerdeki işlem süreleri operasyon atamalarına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak, problem, üretim hızını en büyükleme üzere operasyon atamalarının ve robot hareket sırasının (RHS) belirlenmesidir. Bu iki problem, literatürde önce operasyon ataması daha sonra da RHS problemi olmak üzere hiyerarşik bir şekilde çözülmüştür. Bu çalışmada ise, bu iki problem ilk defa entegre bir şekilde ele alınmıştır. Problemin karma tamsayılı matematiksel programlama formülasyonu geliştirilmiştir. Ele alınan problemin klasik montaj hattı dengeleme problemlerinden oldukça farklı olduğu spesifik örneklerle gösterilmiştir. Örneğin, klasik montaj hatlarında sistemdeki makine sayısının artırılması üretim hızını hiçbir zaman kötüleştirmezken, ele alınan problemde belirli bir büyüklükten sonra kötüleştirdiği gösterilmiştir. Bazı özel durumlar için optimal döngünün literatürde "iniş aşağı döngüsü" olarak ifade edilen döngü olduğu ispatlanmıştır. Sistemdeki optimal makine sayısı için alt ve üst limitler belirlenmiştir. Genel problemin çözümü için de bir karma tamsayılı matematiksel programlama formülasyonu geliştirilmiş, büyük boyutlu problemlerin çözümünde yetersiz kalmasından dolayı sezgisel bir algoritma geliştirilmiştir. Yapılan kapsamlı deneysel çalışmalar, sezgiselin çözüm süresi ve kalitesi açısından oldukça etkin olduğunu göstermektedir. Ayrıca, problemi hiyerarşik bir şekilde ele almak yerine, entegre bir şekilde ele almanın faydası da deneysel çalışmalarla gösterilmiştir. Bu çalışma TÜBİTAK 213M435 no'lu proje kapsamında desteklenmiştir.

2. Sipariş Kabulü, Çizelgeleme ve Öbek Dağıtım Planlama Problemi

Istenc Tarhan , Ceyda Oğuz

Çizelgeleme literatüründe çalışılan problemlerin çoğunda tüm siparişlerin karşılanmak zorunda olması temel varsayımlardan biridir. Halbuki, ısmarlama üretim sistemlerinde, kapasite sınırlaması ve hızlı teslimat talebi yüzünden, tüm siparişlerin karşılanması mümkün olmayabilir. Dolayısıyla, geliri enbüyükleyecek şekilde, hangi siparişlerin karşılanacağı kararının verilmesi gerekir. Literatürde sık görülen bir başka varsayım ise, siparişlerin ayrı ayrı dağıtımına çıkmasıdır. Oysa, taşıma maliyetini düşürmek için, siparişler öbekler halinde gönderilebilir. Hangi siparişlerin kabul edileceği, bu siparişlerin çizelgelemesi ve dağıtım için nasıl öbekleneceği birbirini etkileyen kararlar olduğu için bu çalışmamızda, bu kararları eşzamanlı ele alan sipariş kabulü, çizelgeleme ve öbek dağıtım planlama problemi (SKÇÖDP) için yineleyen yerel arama algoritması (YYA) öneriyoruz.

Önerdiğimiz algoritmada, yerel arama algoritması olarak, takas, düğüm ekleme ve kenar ekleme komşuluklarıyla beraber elde edilen yerel eniyi çözümlerden de yararlanılan değişken komşu arama algoritması (DKAA) kullanılmaktadır. YYA tarafından elde edilen belirli sayıda yerel eniyi çözüm, referans kümesinde tutulmaktadır. DKAA'da yararlanılan son komşuluktaki çözümler, eldeki çözümün, referans kümedeki çözümlerle çaprazlanmasından elde edilir. Bu çaprazlanmanın sonucunda, eldeki çözüm iyileştirilirse, DKAA başa döner. Aksi halde, elde edilen yeni yerel eniyi ile referans kümesi güncellenir ve YYA'nın çözüm çeşitlendirme aşamasına geçilir. Bu aşamada, rassal seçilen siparişlerin

yerleri değiştirilerek elde edilen yeni çözümle DKAA aşamasına geri dönülür. Bu süreç, belirli sayıda çözüm çeşitlendirilmesi yapılabildiği kadar yinelemeli olarak devam etmektedir.

Önerilen algoritmanın performansı, sipariş sayısı 10, 15, 25 ve 50 olan örnek problemler kullanılarak, CPLEX 12.5.1 programı ile karşılaştırılmıştır. CPLEX, çalışma süresi bir saat ile sınırlandırıldığında, sadece sipariş sayısı 10 olan problemlerin eniyi çözümünü bulabilmektedir. Söz konusu problemlerin eniyi çözümleri önerilen DYA tarafından çok daha kısa sürede bulunabilmektedir. Sipariş sayısı daha fazla olan örnekler içinse, CPLEX'ten çok daha kısa sürede daha iyi sonuçlara ulaşıldığı gözlemlenmiştir.

3. Stokastik Yolcu Talebi ve Seyir Dışı Sürelerini Dikkate Alan Çok Aşamalı Havayolu Çizelgeleme Problemi

Ozge Safak , Özlem Çavuş , M. Selim Akturk

Yolcu talepleri ve seyir dışı sürelerindeki belirsizlikleri göz önünde bulundurarak uçuş zamanlarını, filo tipi atama ve uçak rotaları kararlarını belirleyen üç aşamalı stokastik bir programlama modeli öneriyoruz. Modelimiz mevcut iki aşamalı modellerden farklı olarak, sadece uçuş zamanları ve potansiyel yolcu taleplerini dikkate almayıp yakıt tüketimi ve karbon emisyonu maliyetlerini de göz önünde bulundurarak filo tipi atama kararlarını vermektedir. Seyir dışı sürelerindeki değişkenlikten kaynaklanan artışı telafi etmek için, kontrol edilebilen seyir zamanı ve atıl zamanı kullanarak yolcu bağlantıları için gerekli süreyi sağlamaktayız. Kontrol edilebilir seyir süreleriyle ilişkili yakıt tüketim fonksiyonundaki doğrusalsızlık, ikinci derece konik reformülasyonlarla işlenmektedir. Üç aşamalı stokastik model büyük bir karar ağacına yol açtığı için, önerilen modelin optimal değeri için alt ve üst sınırlar elde edebilen bir senaryo grup bazlı araştırma algoritması öneriyoruz. Grup alt problemlerini etkin bir şekilde çözmek için kesme düzlemi algoritması sunulmaktadır. Sayısal deneylerde, iki aşamalı stokastik programlama ve deterministik yaklaşımlara kıyasla önemli bir maliyet tasarrufu sağlanmıştır. TUBİTAK [Grant 116M542]

4. Bir Eğitim Kurumuna Ait Aktivitelerin Özel Kısıtlarla Çizelgenmesi: Tamsayı Programlama Modeli

Emrah B. Edis , Ebru Sıla Kesen , Ege Ak

Bu çalışmada, bir eğitim kurumunun farklı okullardan gelen öğrenci grupları için hazırladığı ve önceden belirlenmiş aktivitelerden oluşan iki/üç günlük eğitim programının oluşturulması problemi ele alınmıştır. Planlanan programın; aktiviteler temelinde öğrencilerin alt gruplara bölünmesi, bazı grup içi aktivitelerin arka arkaya gerçekleştirilmesi, bazı gruplar arası aktivitelerin belli aralıklarla yapılması gibi hem fazla sayıda hem de karmaşık kısıtları karşılaması gerekmektedir. Hali hazırda yetkili kişi tarafından üç güne varabilen sürelerde manuel olarak hazırlanabilen program; hem kısıtları karşılamakta yetersiz kalabilmekte hem de aktivitelere atanan öğretmenlerin işgücü dağılımı açısından önemli dengesizliklere neden olabilmektedir. Bu çalışmada, aktivitelerin vardiya usulü çalışan öğretmenlere iş yükü açısından dengeli olacak şekilde dağıtılması ve öğretmen ihtiyacı minimum olacak şekilde planlama yapılması amaçlanmaktadır. Bu sayede; öğretmenler açısından refahın artması ve daha adil bir iş yükü oluşturulması, eğitim kurumu açısından ise öğretmen maliyetinin optimize edilmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Tanımlanan problemin çözümü için bir tam sayılı programlama modeli geliştirilmiştir. Önerilen model haftalık olarak değişen veri kümeleri ile çalıştırılacağından, değişen takım ve öğretmen sayısıyla uyum sağlayacak şekilde parametrik olarak çalışabilen bir yapıda hazırlanmıştır. Geliştirilen tamsayı programlama modeli, gerçek bir veri kümesi üzerinden çalıştırılmış, önerilen modelin verdiği çizelge ile mevcut çizelge karşılaştırılmış ve sonuçlar tartışılmıştır.

SA1

Salı | 09:00 - 10:30 | END 3

Enerji Sistemleri ve Operasyonları

Oturum Zinciri : Enerji Sistemleri ve Operasyonları

Oturum Başkanı : Ayşe Selin Kocaman

1. Yenilenebilir Enerji Penetrasyonunun Yüksek Olduğu Güç Sistemlerinde Enerji Depolama ve İletim Hattı Açma/Kapama Sistemlerinin Faydaları

Meltem Peker , Bahar Yetiş Kara , Ayşe Selin Kocaman

Nüfus artışı, sanayinin gelişmesi, teknolojinin hızla ilerlemesi gibi birçok nedenden dolayı elektrik enerjisi talebi sürekli artış göstermektedir. Bu talebi karşılamak için üretim tarafında yeni yatırımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Elektrik enerjisi üretimi ise mevcut güç sistemlerinde genelde fosil yakıtlarla sağlanmaktadır. Fosil yakıtların sınırlı olması nedeniyle ve çevreye zararlı etkilerini (sera gazı, küresel ısınma vb.) azaltmak amacıyla son yıllarda yenilenebilir enerji yatırımlarında önemli artışlar görülmüştür. Ancak, yenilenebilir enerji kaynaklarının kesikli ve değişken olması sistemdeki arz talep dengesinin sağlanması zorlaştırmakta ve sistemin kararlılığını da tehlikeye sokmaktadır. Bu durumların oluşmasını engellemek ya da etkilerini azaltmak amacıyla enerji depolama sistemleri, talep tarafı katılımı, yenilenebilir enerji üretiminin kısıtlanması ve iletim hattı açma/kapama yöntemleri gibi farklı yöntemler uygulanmaktadır. Bu çalışmada iletim hattı açma/kapama yönteminin diğer yöntemler ile olan etkileşimi ve faydaları incelenmiştir. İletim hattı açma/kapama yönteminin, sistemdeki toplam yatırım ve operasyonel maliyetleriyle birlikte enerji depolama sistemlerinin yerlerine ve büyüklüklerine olan etkisi gösterilmiştir. İletim hattı açma/kapama yöntemi uygulandığında yük atma ve yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim miktarlarında meydana gelen değişiklikler de analiz edilmiştir. Model, literatürde kullanılan IEEE 24bar güç sistemi üzerinde test edilmiş ve iletim hattı açma/kapama yöntemi uygulandığında toplam maliyetin %17 ve toplam enerji depolama sistemlerinin büyüklüğünün %50 oranında azaltılabileceği gösterilmiştir.

2. Enerji Dengesizliği Ceza Mekanizmasının Gün Öncesi Elektrik Piyasasına Etkisi

Ece Çiğdem , Ayşe Selin Kocaman , Kemal Guler

Bu çalışmada, Gün Öncesi Elektrik Piyasası'ndaki talep belirsizliği ile yüzleşen bir dağıtım şirketinin yarattığı enerji dengesizliği sorunu incelenmiştir. Bu şirket, müşterilerinin gerçek talebi belirlenmeden bir gün önce, Gün Öncesi Elektrik Piyasası'ndan taahhüd ettiği miktar kadar elektrik satın alır ve talep belirsizliği nedeniyle bir enerji dengesizliği ile karşılaşabilir. Enerji dengesizliğine düşen şirket, Enerji Piyasası düzenleyici otoriteleri tarafından tanımlanan ceza parametrelerini içeren bir mekanizma tarafından cezalandırılır. Bu çalışma, tanımlanan ceza parametrelerinin sistemdeki dengesizliği azaltmada ne kadar etkili olduğu sorusunu incelemektedir. "Gazeteci Çocuk" modelinin bir varyantı geliştirilerek, ceza parametrelerinin dağıtım şirketinin en iyi taahhüd miktarına etkisinin, Gün Öncesi Elektrik Piyasası'nda belirlenen piyasa takas fiyatı ve Dengeleme

Güç Piyasası'nda belirlenen sistem marjinal fiyatı arasındaki ilişkiye göre nasıl değiştiği gösterilmiştir. Aynı zamanda, gerçek talep verisine olasılık dağılımları uydurarak yapılan ampirik analiz ile, ceza parametrelerinin beklenen ve en iyi taahhüd miktarları arasındaki sapmalar üzerindeki etkisinin, saatlik, günlük, mevsimsellik, bölge ve sektörel talep profillerine göre farklılaşabileceği gösterilmiştir.

3. Elektrik Enerjisi Arz Güvenliğinin Sürdürülebilirliğinin Sağlanmasında Yeni Bir Başrol Oyuncusu: Enerji Depolama

Özgür Sarhan , Metin Dağdeviren

Elektrik enerjisi günümüzde sağlıktan gıdaya, sanayiden ulaşıma kadar hayatın her alanında giderek yaygınlaşan bir enerji türüdür. Aynı zamanda yaşam şartlarındaki değişim, teknolojiye gelişim elektrik enerjisini günlük hayatın vazgeçilmezlerinden biri haline getirmiştir. Elektrik enerjisi arz güvenliğinin sağlanması için kaynak temininden yeterli üretime, iletim hatlarından makul ve karşılanabilir fiyatlandırmaya kadar birçok katmanın bir araya gelmesi gerekmektedir. Bu bağlamda günümüzde üretimden şebekeye kadar birçok yatırım yapılmakta, bunun yanı sıra yaşanan teknolojik gelişmeler yatırımların seyrini etkileyebilmektedir. Son yıllarda yenilenebilir enerjiye olan ilginin artmasıyla birlikte kesikli olan bu kaynağın sürekli hale getirilmesi ve enerji kaynaklarının daha verimli kullanılması gibi konular elektrik enerjisi depolama sistemlerinde önemli gelişmeler yaşanmasını sağlamıştır. Enerji arzının fazla olduğu ve enerji üretim maliyetlerinin düşük olduğu durumlarda enerjinin depolanıp, ihtiyaç duyulan anlarda depolanmış enerjinin kullanılması yöntemiyle verimliliğin artırılmasını sağlayan enerji depolama sistemleri, enerji sektörünün önemli paradigmalardan birisi haline gelmiştir. Artan elektrik talebinin santral ve şebeke yatırımlarıyla karşılamak yerine elektrik enerjisi depolama yöntemleriyle ilave bir kaynak oluşturulmuş gibi elektrik arzının sağlanması elektrik piyasaları açısından önemli bir alternatif olarak yer almaya başlamıştır. Ayrıca, depolama sistemlerinin frekans kontrolünün daha kaliteli sağlanması yönünde önemli katkıları da bulunmaktadır. Frekans kontrolü hizmeti veren üretim şirketleri mevcut geleneksel santrallerin yanına senkron çalışabilen pil depolama sistemlerini de ekleyerek daha esnek ve kaliteli hizmet sunmaya başlamıştır. Bu çalışmada enerji depolama sistemleri kavramsal olarak tanıtılmış ve dünya uygulamalarına yer verilmiş, Türkiye'de enerji depolama sistemlerine olan ihtiyaç farklı analizlerle ortaya konulmuştur. Bu kapsamda bir matematiksel model kurularak, enerji depolama sistemlerinin saatlik bazda elektrik değer zincirine olan faydasının değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın sonucunda politika yapıcılara yol gösterecek politika önerileri sunulacaktır.

4. İçbükey olmayan fiyatlandırma yöntemi ile enerji depolama yatırımlarını ele alan bir elektrik piyasa modeli

Emre Çelebi

Organize elektrik piyasalarında piyasa işletmecisinin sistem üretim planlaması için kullandığı birim katkı (unit commitment) problemi genellikle satış (ve alış) teklifleri ile piyasaya katılan firmaların üretim (ve tüketim) emirlerini belirlemek için sosyal refahı eniyleyen bir model çözmektedir. Yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretiminin artması ile birlikte enerji depolama yatırımlarına olan ilgi de artmış ve bu çalışmada enerji depolama yatırımlarının birim katkı modeline eklenmesiyle oluşan bir model ele alınmıştır. Fakat, firmaların maliyet (ve fayda fonksiyonlarını) tam sayılı karışık programlama (içbükey olmayan) kullanarak tanımlayan bu model ile piyasa işletmecisi tarafından verilen emirlerin tüm piyasa katılımcılarının kârlarını eniyleyen doğrusal fiyatlar bulması genellikle mümkün olmamaktadır. Özellikle piyasaya aktif olarak katılım sağlamayan talebin fiyat esnekliği mevcutsa, bu emirlerin de tekrar

düzenlenmesi gerekmektedir. Bu model yerine, Gabriel et al. (2011) tarafından önerilen minimum tamamlayıcılık modeli formüle edilmiş ve tamsayı değişkenli ve doğrusal olmayan bir model oluşturulmuştur. Daha sonra, orta ölçekli bir test sistemi üzerinde ve farklı piyasa yapıları altında (tam rekabetçi ve NashCournot) uyarlanan bu model çözülmüş ve sonuçları analiz edilmiştir. Tam rekabetçi piyasalarda, fiyat seviyelerinin düşük (yüksek) olduğu dönemlerde şarj (deşarj) edilen depolama sistemlerinin elektrik fiyatlarını düşürebileceği, fakat tam rekabetçi olmayan piyasalarda üretim (ve tüketim) miktarlarının değişmesi ile denge fiyatlarının sosyal refahı en iyilemekten uzaklaşacağı gözlemlenmiştir. Ayrıca enerji depolama yatırımları ile firmaların ve tüketicilerin piyasadaki davranışları arasındaki etkileşim incelenip analiz edilmiştir.

SA1

Salı | 09:00 - 10:30 | END 4

Tamsayılı Programlama Uygulamaları-1

Oturum Zinciri : Tamsayılı Programlama

Oturum Başkanı : Tuğba Saraç

1. Mazeret/Telafi Sınavı Çizelgeleme Problemi İçin Bir Hedef Programlama Modeli

Hatice Erdoğan , Tuğba Saraç , Feriştah Özçelik

Üniversitelerde ve diğer eğitim kurumlarında, sınav çakışması, sağlık problemleri v.b. nedenlerle planlanan sınav dönemlerinde sınava giremeyen öğrencilere mazeret/telafi sınavları yapılmaktadır. Özellikle bu sınavlara girecek öğrenci sayısının çok olduğu durumlarda, sınav çizelgesinin hazırlanması oldukça zor ve zaman alıcı olabilmektedir. Literatürde genellikle sınav çizelgeleme problemleri, oturum sayısı, sınavlar ve sınavlara katılacak öğrenciler belirli iken sınavların gözetmen, derslik gibi kaynak kısıtlarını da dikkate alarak oturumlara atanması şeklinde ele alınmaktadır. Bu çalışmada ise, sınavların kısa bir zaman diliminde tamamlanması gerekmektedir. Ayrıca oturumların sınav sayısı açısından mümkün olduğunca dengeli olması, bir öğrenci bir günde birden fazla sınava girecekse mümkünse sınavlarının art arda olmaması, toplam oturum sayısının mümkün olduğunca az olması hedeflenmektedir. Ele alınan problem için bir hedef programlama modeli önerilmiştir. Geliştirilen model, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümünden alınan gerçek veriler kullanılarak test edilmiştir.

2. Hava Sahası Uçuş Seviyesi Optimizasyonu

Ramazan Kürşat Çeçen , Tuğba Saraç , Cem Çetek

Tüm dünyada hava yollarını kullanan yolcu sayısı, son on üç yılda ortalama %6 oranında artış göstermiştir. Bu büyüme hava trafiğindeki uçak sayılarında da artışa neden olmuştur. Uçuş sayılarındaki artış, hava sahalarında yoğunluğa ve buna bağlı olarak gecikmelerin artmasına yol açmıştır. Artan trafiğin neden olduğu gecikmelerin ve çevreye olan olumsuz etkilerin azaltılması için hava trafik yönetiminde yeni yaklaşımlar kullanılmaya başlanmıştır. Uçaklar hava sahalarında belirli hava yollarını kullanarak gidecekleri noktalara ulaşmaktadır ve bu yollar seyrüsefer

yardımcılarının takip edilmesi sonucunda oluşmaktadır. Ancak uçakların daha direk rotalarda uçuşunun hava sahalarında kat edilen sürenin ve yakıt tüketiminin azalmasına katkı sağlayacağı açıktır. Uçakların belirli giriş ve çıkış noktaları arasında uçmaları serbest rota kavramını ortaya çıkarmaktadır. Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatının (Eurocontrol) yaptığı çalışmalara göre serbest rota kullanımı sayesinde yıllık olarak yakıt tüketiminde 45.000 tonluk, kat edilen yolda 7,5 milyon deniz millik ve karbon sahnımında ise 150.000 tonluk bir azalmanın sağlanabileceği öngörülmektedir. Bu çalışmada, uçakların serbest rotalı hava sahalarında uçuş seviyesi ataması problemi ele alınmıştır. Bu problemin çözümü için iki aşamalı bir çözüm yaklaşımı geliştirilmiştir. Geliştiren çözüm yaklaşımının amacı uçakların belirli hava sahaları içinde aralarında emniyetli ayırmanın korunmasını sağlayarak alacakları gecikme sürelerinin en küçüklenmesi ve buna dayalı olarak uçakların tercih ettikleri uçuş seviyesine atanmalarınıdır. Önerilen çözüm yaklaşımının ilk aşamasında, hava sahasında meydana gelecek olan toplam gecikmenin enküçüklenmesi hedeflenmektedir ve problemin çözümü için bir matematiksel model geliştirilmiştir. İkinci aşamada ise ilk aşamada elde edilen toplam gecikmenin kötüleşmesine izin vermeden uçakların tercih ettikleri uçuş seviyesi ile atandığı uçuş seviyesi arasındaki farkın enküçüklenmesi amaçlanmaktadır ve yine çözüm için matematiksel model kullanılmaktadır. Önerilen çözüm yaklaşımı sayesinde uçaklar hem çakışma olmadan uçuşlarına devam edecek olup hem de tercih edilen uçuş seviyesine mümkün olan en yakın seviyede uçarak yakıt tüketimlerinin artmasının önüne geçilecektir.

3. Uzaktan Algılamada Optimizasyon Yöntemlerinin Kullanımı

Dilek Küçük Matcı , Uğur Avdan

Dünya üzerinde gerçekleşen olumlu ve olumsuz değişikliklerin izlenmesi, risk belirleme, hasar tespit ve önlem amaçlı yapılan çalışmalar hayati önem taşımaktadır. Bu amaçla kullanılacak olan verilerin toplanması, doğruluğunun sağlanması ve güncellenmesi geleneksel yöntemlerle çok yoğun emek gerektiren ve ekonomik olmayan bir hal almıştır. Bu noktada, son yıllarda teknolojiye yaşanan hızlı gelişim pek çok yeni sistem ve kullanışlı veri sağlamıştır. Yaşanılan hızlı teknolojik gelişimin ortaya çıkardığı sistemlerden biri olan uzaktan algılama teknolojileri sahip olduğu önemli avantajlarla yeryüzünün görüntülenmesini ve yeryüzüne ait önemli bilgilerin elde edilmesini sağlaması açısından önemli bir kaynak durumundadır.

Uydu görüntüleri üzerinden yeryüzü ile ilgili yararlı bilgilerin elde edilmesinde en sık kullanılan yöntem görüntülerin sınıflandırılmasıdır. Birçok bilim dalında kullanılan ve bir karar verme yöntemi olan sınıflandırma, uydu görüntülerinin sınıflandırılması alanında kullanıldığında yeryüzünün çeşitli özelliklerini gösteren tematik haritalar üretilebilmektedir. Bu çalışmada uzaktan algılama yöntemleri ile elde edilen görüntülerin sınıflandırılması ve analizinde yaşanan problemler ele alınmıştır. Son olarak bu problemlerin çözümünde optimizasyon yöntemlerinin kullanımı sunulmuştur.

4. Plastik Enjeksiyon Kalıplarının Yan Sanayilere Atanması Problemi

Tuğba Saraç , Feriştah Özçelik

Otomotiv ve beyaz eşya gibi sektörlerde üretilen ürünler, pek çok parçadan oluşmaktadır. Bu parçaların bir kısmı ana sanayi bünyesinde üretilirken önemli bir kısmı da yan sanayilerden tedarik edilmektedir. Her yan sanayi, sınırlı bir kapasiteye ve belirli uzmanlıklara sahiptir. Bu aşamada tedarik edilecek parçaların hangi yan sanayilerden temin edileceği önemli bir problemdir. Bir plastik parçanın yan sanayiye atanması o parçaya ait plastik enjeksiyon kalıbının ilgili firmaya tahsis edilmesi anlamına gelmektedir. Kalıplar yan sanayilere etkin bir şekilde dağıtılamadığında, yan sanayilerin kapasitelerinin

üzerinde yüklenmeleri ya da boş kalmaları, ana sanayinin üretiminin durması gibi riskler ortaya çıkmaktadır. Bu problemin sık yaşanması hem yan sanayilere hem de ana sanayiye önemli bir maliyet getirmektedir. Bu problem, sadece yeni bir ürün üretilmesi zaman ona ait parçaların yan sanayilere dağıtımında karşılaşılan bir problem değildir. Yan sanayilerin kapasite kısıtı nedeniyle, ana sanayinin her üretim planı değiştiğinde kapasite aşımının olup olmadığı kontrol edilmeli ve eğer kapasite aşımı söz konusu ise atama problemi yeniden çözülmelidir. Temin edilecek parça sayısı ve tedarikçi sayısı arttıkça problemin zorluğu da artmaktadır. Bu çalışmanın motivasyon kaynağı, bir buzdolabı işletmesinin plastik enjeksiyon kalıplarının yan sanayilerine atanması problemi. Ele alınan problem için 01 karma tamsayılı hedef programlama modeli geliştirilmiştir. Geliştirilen modelin performansı farklı özelliklere sahip test problemleri kullanılarak test edilmiştir. Problemlerin çözümünde GAMS/Cplex çözücüsü kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar geliştirilen modelin gerçek hayat problemlerinin çözümünde başarıyla kullanılabileceğini göstermektedir.

SA1

Salı | 09:00 - 10:30 | END 5

Finansal Çok Ölçütlü Karar Verme

Oturum Zinciri : Finansal Modelleme

Oturum Başkanı : Derya Deliktaş

1. Tahminleme Yöntemlerine Göre Ortalama-Varyans Modelinin Performans Analizi

Merve Şişçi , Özden Üstün

Portföy optimizasyonu, matematik, istatistik, finans ve yöneylem araştırması literatüründe üzerinde çok çalışılan bir problem. Daha yüksek getiri elde etmek ve aynı zamanda riski azaltmak amacıyla, bir portföyde tutulan finansal varlıklarla ilişkili ağırlıkların eniyi birleşiminin belirlenmesine bağlıdır. Portföy optimizasyonu üzerine yapılan çalışmalarda genellikle geçmişe dayalı getiri değerleri kullanılmıştır. Bu çalışmanın amacı, tahminleme yöntemleri kullanılarak Markowitz'in ortalamavaryans modelinin performansını analiz etmektir. Bu amaç doğrultusunda, BIST 30 'da işlem gören 26 hisse senedine ait 20082014 yılları arasındaki aylık kapanış değerleri kullanılmıştır. Yapay Sinir Ağları ve Zaman Serileri Analizi Yöntemleri karşılaştırılarak en iyi tahmin aracının bulunması hedeflenmiştir. İlk aşamada, Yapay Sinir Ağlarının en iyi parametre değerleri araştırılmıştır. Tahmin modelleri oluşturulurken farklı zaman dilimleri, nöron sayıları, girdi değişkeni sayıları ve öğrenme algoritmaları kullanılmıştır. İkinci aşamada, 20082013'e ait aylık ortalama kapanış fiyatlarından hareketle Basit Ortalama, Hareketli Ortalamalar, Üstel Düzeltme ve Trend Analizi Yöntemleri kullanılarak 2014'e ait 12 aylık kapanış fiyatları tahmin edilip Yapay Sinir Ağı Sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Ortalama hata değerlerine göre, Yapay Sinir Ağları ve Üstel Düzeltme yöntemleri en iyi tahmin değerlerini veren yöntemlerdir. Tahmin sonuçları hisse senedi bazında incelendiğinde, bu iki yöntemin tüm hisse senetlerinde birbirlerine üstünlük sağlamadıkları görülmüştür. Bu yüzden, zeki tahmin yöntemlerinin birleştirilerek daha iyi sonuçlar sağlayacağı düşünülmüştür. Son olarak, Yapay Sinir Ağları, Üstel Düzeltme ve geçmiş gerçek veriler

kullanılarak oluşturulan Markowitz'in OrtalamaVaryans modellerinin farklı beklenen getiri düzeylerindeki eniyi varyans değerleri, 2014 yılına ait gerçek varyans değerleri kullanılarak karşılaştırılmıştır. Hesaplama sonuçlarına göre, Markowitz'in OrtalamaVaryans modelinde Yapay Sinir AğlarıÜstel Düzeltme yöntemlerinden elde edilerek birleştirilen tahminlerin kullanılmasının en iyi sonucu verdiği görülmüştür. Tahmin sonuçları ve geçmiş veriler kullanılarak oluşturulan modellere ait varyanslar ile gerçek verilere dayanarak oluşturulan modele ait varyanslar arasındaki mutlak hatalar üzerinde Anova Analizi ve Tamhane testi gerçekleştirilerek sonuçların doğruluğu araştırılmıştır.

2. Bulanık MULTIMOORA Yöntemi ile Borsa İstanbul'da İşlem Gören Hisse Senetlerinin Değerlendirilmesi

Derya Deliktaş , Özden Üstün

Hisse senetlerinin değerlendirilmesinde, ekonomi ve firma ile ilgili birçok faktörün göz önüne alınması gerekir. Hisse senetleri değerlendirme problemi, belirsiz ve bulanık parametreler içermekte ve değerlendirilirken birçok ölçütü dikkate almaktadır. Hem finansal piyasaların hem de yatırımcıların kararlarının davranışlarının neden olduğu belirsizlikle başa çıkmak için bulanık çok ölçütlü karar verme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem gören 418 hisse senetleri, her bir ölçütün ağırlığı AHP yöntemi ile belirlenene 9 farklı ölçüte göre Bulanık MULTIMOORA yöntemi ile sıralanmıştır. Bu yöntemden elde edilen ilk 30 hisse senedi ile BİST 30'da yer alan hisse senetlerinin performansı karşılaştırılmış ve sonuçlar sunulmuştur.

3. Üretim Hatlarından Ürün Taşımada Malzeme Aktarma Sistemlerinin ANP ve TOPSIS Yöntemleri ile Seçimi

Funda Balkış , Abdurrahman Yıldız , Özden Üstün

Günümüz endüstrisinde artan rekabet, işletmeleri kaynaklarını etkin kullanmaya zorlamaktadır. Buna bağlı olarak işletme içi malzeme aktarma sistemlerinin etkinliğinin artırılması amacıyla, mevcut sistemin ergonomi, kalite ve maliyet açısından analiz edilmesi ve alternatif sistemlerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, bir işletmenin üretim hatlarından, sevkiyat deposuna gönderilecek ürünlerin taşınması amacıyla kullanılacak malzeme aktarma sistemlerinin değerlendirilmesi ve en uygun sistemin seçimi problemi ele alınmıştır. Problemin çözümünde ölçütler ve alternatifler belirlenmiş, ANP ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak değerlendirme yapılmıştır. Sonuçlar karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

4. Portföy Eniyilemede Varlık Sayısı Kısıtlı Ortalama-Mutlak Sapma Modelinin BİST 30 için Etkin Sınır Analizi

Özden Üstün , Derya Deliktaş , Abdurrahman Yıldız

Portföy eniyileme, yatırım kararlarında çeşitlendirme yoluyla beklenen getiri düzeyi için riski enküçüklemeyi amaçlar. Küreselleşen dünyada mobil teknoloji ve internet altyapısındaki ilerlemelerle birlikte her geçen gün yatırım araçlarının sayısı ve erişebilirliği artmaktadır. Artan yatırım alternatifleri, yatırımcıya yeni fırsatlar sunmakla birlikte portföy eniyilemede sermayenin küçük miktarlarda çok sayıda varlığa paylaştırılmasıyla sonuçlanabilmektedir. Varlık sayısının fazlalığı, portföy yönetiminde izleme ve değerlendirme maliyetlerde artışa sebep olmaktadır.

Bu çalışmada varlık sayısının ve varlığa ayrılacak sermaye oranının yatırımcı tarafından sınırlandırılabilirdiği ortalamamutlak sapma modeli önerilmiş ve BİST 30'da 20162017 yıllarındaki aylık getiri oranlarına uygulanmıştır. Ağırlıklı Toplam Yöntemi ve Epsilon

Kısıt yöntemleri ile Lingo 11.0 eniyileme paket programından elde edilen etkin sınırlar karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

SA1

Salı | 09:00 - 10:30 | END 6

Matematiksel Programlama İle Veri Madenciligi

Oturum Zinciri : Veri Madenciligi

Oturum Başkanı : Gürkan Öztürk

1. Seyrek Kuadratik Optimizasyon Problemi için Optimalite Koşul İncelemesi

Duygu Üçüncü , Süreyya Akyüz , Erdal Gül , Gerhard Wilhelm Weber

Makine öğrenme problemlerinde hesaplanma uygulanabilirliğinden dolayı Seyrek modeller oldukça tercih edilmektedir. Bu çalışmada kullanılan kuadratik model, diskriminant fonksiyonlarının (sınıflandırıcılar) doğruluğu ve çeşitliliği arasındaki takası eşzamanlı optimize eder, böylece en iyi adaylar tahmin adımı için seçilebilir. Topluluk kütüphanesindeki yedekli / farklı çözümler genel tahmin doğruluğunu azaltacağından, topluluk-taki en iyi sınıflandırıcıların seçimi topluluk öğrenme algoritmalarının genel performansı için çok önemlidir. Bu adayları ortadan kaldırmak için, grubun en iyi alt kümesini seçerken hem doğruluk hem de çeşitlilik göz önünde bulundurulmalıdır. L1 norm regülasyonu ve öğrenci tlog olabilirlik yaklaşımı gibi çeşitli yaklaşımlar göz önüne alınarak, kardinalite kısıtlaması daha da rahatlamaktadır. Bu düşünceler ve yaklaşımlar altında, çalışmamızda, seyrek çözümlü kardinalite kısıtlamalı kuadratik problem için optimalite koşulları elde edilmiştir.

2. Kümeleme Probleminde Karma Tamsayılı Programlama ile Küme Bazlı Öznitelik Seçimi

Sena Önen , Cem İyigün

Kümeleme algoritmaları, noktalar arasındaki önceden bilmeyen gizli ilişkileri belirleyip benzer özellikler gösteren noktaların bir araya getirilmesini amaçlamaktadır. 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 merkezleri bazlı bir kümeleme yaklaşımı kullanılarak, veri noktalarının ve küme bazlı öznitelik seçiminin eş zamanlı olarak yapıldığı karma tamsayılı bir matematiksel model önerilmiştir. Amaç fonksiyonu küme içindeki noktaların ilgili küme merkezine seçili öznitelikler üzerinden uzaklıklarının toplamını enazlamaktır. Küme sayısı ve her kümedeki öznitelik sayısı önceden verilmektedir. Önerilen yöntem, farklı büyüklükteki (nokta

ve öznitelik sayısı) veri setleri üzerinde denenmiş ve sonuçları raporlanmıştır.

3. Çoklu Örnekle Öğrenme Probleminin Karesel Programlama Gösterimleri

Emel Şeyma Küçükbaşçı , Mustafa Gökçe Baydoğan , Z. Caner Taşkın

Karmaşık yapıdaki nesnelere sınıf etiketi bilgisinde belirsizliklerin olduğu durumda sınıflandırılması problemi ile güncel gözetimli öğrenme uygulamalarında sıkça karşılaşılmaktadır. Çoklu Örnekle Öğrenme (ÇÖÖ) probleminde, nesnelere tekil örnekler yerine örnek kümelerinden oluşan torbalar ile temsil edilmekte ve sadece torba etiketlerinin bilindiği varsayılmaktadır. Görüntü sınıflandırma, molekül etkinlik tahmini ve metin sınıflandırma gibi pek çok öğrenme problemi ÇÖÖ problemi olarak modellenilebilmektedir. Örneğin, bir metin dosyasının (torba) pozitif sınıfa ait olabilmesi için pozitif sınıfı oluşturan konu hakkındaki belirli kelimelerin metnin bazı paragraflarında (örnek) yer alması gerekirken; bu kelimelerin metinde mevcut olmaması durumunda bu metin dosyası negatif olarak etiketlenir. Bu örnekte metin dosyalarının etiketleri bilinirken, paragrafların etiketleri bilinmemektedir. ÇÖÖ problemlerinde torba etiketlerini belirleyen ÇÖÖ varsayımı uygulama alanına göre farklılık göstermektedir. Standart ÇÖÖ varsayımında bir torba eğer sadece negatif örneklerden oluşuyorsa negatif; en az bir adet pozitif örnek içeriyorsa pozitif olarak sınıflandırılır. Daha önce ÇÖÖ çerçevesinde kenar payı enbüyüklenmesi temelli pek çok karesel programlama veya karışıkta sayılı karesel programlama gösterimleri önerilmiştir. Bu matematiksel modellerin ekseriyetle standart ÇÖÖ varsayımını dikkate aldıkları ve büyük veri kümeleri üzerindeki problem örneklerinin kesin çözümlerine makul sürelerde ulaşamadığı görülmüştür. Bu çalışmada önerdiğimiz yeni karesel programlama gösterimi, çeşitli ÇÖÖ varsayımlarını modelleme ve farklı öğrenme problemlerine genelleştirilebilme açısından ayrıcalıklıdır. İlgili problem örneklerinin bilinen eniyileme çözümleri ile makul sürelerde çözüldüğü ve öğrenilen sınıflandırıcıların başarılarının çeşitli uygulama alanlarında önceki yöntemlerle kıyaslanabilir olduğu görülmüştür.

4. Büyük Boyutlu Sınıflandırma Problemleri İçin Artımlı Konik Fonksiyonlar Algoritması

Emre Çimen , Gürkan Öztürk , Ömer Nezh Gerek

Bu çalışmada, büyük verili kümelerde sınıflandırma yapabilmek amacıyla, kümeleme temelli PKF algoritması geliştirilerek yeni bir matematiksel programlama temelli algoritma önerilmiştir. Polihedral Konik Fonksiyonlar ile sınıflandırma ile yüksek sınıflandırma başarısı elde edilse de kort algoritması ve polihedral konik fonksiyon oluşturulmasını içeren yapı veri sayısı büyük olduğunda yüksek işlemsel yüklerle sahip olabilmektedir. Önerilen Artımlı Konik Fonksiyonlar (Incremental Conic Functions ICF) algoritmasında akıllı veri eleme yöntemleriyle, doğrusal programlama modelinin çözümünde önceki versiyonlarındaki gibi tüm veri noktalarının kullanılması gerekmemektedir. Bu da modelin çözümünü hızlandırmaktadır. Hatta önerilen algoritma ile bazı durumlarda doğrusal programlama modelinin çözümüne gerek kalmamakta, konik fonksiyonlar cebirsel olarak hesaplanmaktadır. Yöntem ayrıca küme sayısı k 'yı kendisi hesaplamaktadır. Test kümeleri üzerinde elde edilen sonuçlara göre sınıflandırma başarısında bir azalma olmaksızın yaklaşık üç kat hızlı sonuçlar elde edilmiştir.

SA1

Salı | 09:00 - 10:30 | END 7

Çizelgeleme-1

Oturum Başkanı : Servet Hasgül

1. Çok Ürünlü İş Akış Atölyesinde Karıştırılan Ürün Gruplarının Öğrenme Etkisi ile Yayılma Zamanının En Küçüklenmesi

Şeyda Ilgaz , Gültekin Kuyzu , Salih Tekin

Atölyede yapılacak işler aynı makineleri aynı sırada takip ediyorsa bu ortam akış tipi atölye olarak adlandırılmaktadır. Son yıllarda akış tipi atölyelerde çizelgeleme problemleri üzerine yapılan çalışmalar giderek artmaktadır. Ancak literatür incelendiğinde yapılan çalışmaların gerçek hayat problemlerine uygulanabilirlik konusunda yetersiz olduğu görülmektedir. Bu tez kapsamında elektronik parça üreticisi bir firmaya ait üretim tesisindeki esnek iş akış tipi montaj hattı ele alınarak literatürdeki bu boşluğa katkı sağlanması hedeflenmektedir. Söz konusu problemde montaj hattına kapasite fazlası verilen işler işlem için sırada beklemektedir ve hattın sorumlu baş teknisyen tarafından gelen işlerin istasyonlara atanması sezgisel yapılmaktadır. Bu tez çalışması ile verilen haftalık üretim planı dahilinde teslimatlara göre ürün öncelik ilişkilerini göz önüne alıp montaj hattındaki iş akış oranını artıracak şekilde işlerin istasyonlara atanması sistematik hale getirilecek ve haftalık plandaki ürünlerin tamamlanma zamanları toplamı en küçüklenerek atölyede daha fazla ürün ürettirebilecektir. Bu problemin farklı versiyonları literatürde çalışılmıştır. Probleminizi literatürdeki diğer problemlerinden ayıran önemli bir fark ürünlerin parti büyüklüklerine göre bazı istasyonlarda işlem görmesi ve darboğaz oluşturan istasyonlarda ürünlere ait partilerin karıştırılmasına izin verilerek öğrenme etkisinin sonuca etkisinin araştırılmasıdır. Bu problemde operasyon süreleri deterministik olup küçük data setleri için matematiksel model oluşturulmuş olup, fazla sayıda ürün için NEH algoritması sezgiseli bahsedilen hatta uyarlanarak çözüm bulunması amaçlanmaktadır.

2. Hazırlık Sürelerinin Sıra Ve Tasarım Özelliklerine Bağlı Olduğu Özdeş Paralel Makine Çizelgeleme Problemi

Servet Hasgül , Merve Kartal

Bu çalışma, beyaz eşya sektöründe bulunan bir işletmede, sıra bağımlı hazırlık sürelerine sahip paralel makine çizelgeleme problemi ele alınmıştır. Kablo kesme ve sıyırma makinelerinin çizelgelemesi problemi, bu problem türünün bir örneğidir. Gerçek hayatta yaygın karşılaşılabilecek şekilde son yıllarda sıra bağımlı hazırlık süreli paralel makine çizelgeleme problemi ile ilgili çok sayıda çalışma mevcuttur. Literatürden farklı olarak bu çalışmada, sıra bağımlı işlerin paralel makinelerde çizelgelemesi öncesinde ürünlerin tasarım özelliklerine bağlı olarak değişkenliği gözetilen ve sıraya bağımlı hazırlık süreleri hesaplayan bir algoritma geliştirilmiştir. Algoritma aracılığıyla hesaplanan sıra bağımlı hazırlık süreleri matrisi ele alınarak işlerin eldeki mevcut makinelere atanması için de bir matematiksel model geliştirilmiştir. Önerilen matematiksel model GAMS/Cplex ile çözüm performansı test edilmiş ve makul sürelerde olurlu çözümler elde edilebilmiştir.

3. İlişkisiz Paralel Makine Çizelgeleme Probleminde İlave Kaynaklar

Özgür Şaştım , Servet Hasgöl

Bu çalışmada, işlerin hazırlık, yükleme, imalat ve indirme işlemleri sırasında ilave kaynak gerektirdiği ilişkisiz paralel makine çizelgeleme problemi ele alınmıştır. Personel, fiktür, araç, kalıp ve endüstriyel robot gibi ilave kaynaklara ihtiyaç duyulmasının yanı sıra bu tür ilave kaynaklar üretim ortamında sınırlı sayıda olmaktadır. Literatürde, ilişkisiz paralel makine ortamına sahip çizelgeleme problemlerinin çoğunda sadece tek bir kaynağın dikkate alındığı görülmektedir. Makine ve sıra bağımlı hazırlık zamanını, makine uygunluk kısıtlarını ve ilave kaynak kullanımını dikkate alan çizelgeleme problemi modeli, üretim ortamını daha gerçekçi bir şekilde ortaya koymaktadır. Bu karmaşık problem için, en büyük tamamlanma zamanını en küçükleme amaçlayan yeni bir matematiksel programlama modeli önerilmiştir.

4. Kısa Dönem Üretim Çizelgelemesinin Yüksek Ürün Çeşitliliği Altında Atölye Tipi Boru Üretim Sisteminde Eniyileştirilmesi

Damla Çetinkaya , Nejat Mert Zileli , Buse Tüzün , Bade Köksal , İsmail Türkmen , Eda Karagöl , Kamil Erkan Kabak

Bu çalışmada, atölye tipi boru üretim sisteminde yüksek ürün çeşitliliği, kapasite ve üretim kısıtları altında kısa dönemli üretim çizelgeleme problemi analiz edilmiştir. Taleplerin değişkenliği, ürün çeşitliliği, farklı süreçlerin ve işlem zamanlarının olması, ayar zamanlarının değişkenliği gibi nedenler üretim planlanmasında aksaklıklara neden olmaktadır. Bundan dolayı çalışmanın amacı, gerçek fabrika veri setlerini kullanarak boru imalat hatları için ürünlerin üretim zamanlarını enküçükleyen bir üretim çizelgeleri oluşturmak ve üretimdeki kaynakların kullanım oranlarını arttırmaktır.

Bu çalışmada, öncelikle çevrim süreleri, makine kapasiteleri ve makine kurulum süreleri incelenerek mevcut durum benzetim modeli ile doğrulanarak analiz edilmiştir. Oluşturulan benzetim modelinin yardımı ile bekleme zamanları ve makine verimlilikleri karşılaştırılmıştır. Benzetim modeli sonuçlarına göre amaç fonksiyonu ve üretim kısıtları belirlenerek çizelgeleme problemi için bir tam sayılı doğrusal matematiksel model oluşturulmuştur. Modelde, amaç ürünlerin tamamlanma süresini azaltmaktır. Model, Cplex uygulaması ile çalıştırılarak sonuçlar alınmıştır. Elde edilen sonuçlar, benzetim modeli sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Bu sonuçlara göre, Cplex sonuçları ile benzetim modeli sonuçları arasında önemli oranda farklar vardır. Daha sonra, matematiksel model daha uzun planlama periyodunda zımba ve kalıp değişim kısıtları da eklenerek genişletilmiştir. Daha sonra, çalışmada bir karar destek sistemi geliştirilmiş, Cplex uygulaması bir arayüz yardımıyla bu sistemle birleştirilmiştir. Karar destek sistemi, girilen siparişlere göre sistemdeki envanteri kontrol ederek kullanıcıya kısa dönemli bir üretim çizelgelemesi sunmaktadır. Sistemdeki kaynak kullanım oranlarını da analiz etmektedir. Çalışmanın son aşamasında, daha büyük veri setlerinin hızlı çözümü için problem genetik algoritma ile uygulanarak karar destek sistemine eklenmiştir.

Özetle, fabrikanın üretim sisteminde kurumsal kaynak planlama yazılımı bulunmasına rağmen, üretim planını optimize edecek modüllere sahip olmaması fabrika için zaman, maliyet kayıpları ve üretim alanında zaman zaman karışıklıklara yol açmaktadır. Çalışma çıktısı olan yazılım ile, işletme için kısa vadeli üretim çizelgelemesi eniyileştirilerek, üretimdeki zaman kayıpları ve maliyet kayıpları önemli oranda düşürülmüştür.

SA1

Salı | 09:00 - 10:30 | END 8

YAEM Uygulamaları 1

Oturum Başkanı : Haluk Yapıcıoğlu

1. Yeni Ürün Devreye Alma Sürecinde Altı Sigma Yaklaşımı ve Bir Uygulama

Gamze Yetimler , Ezgi Aktar Demirtaş

Eskişehir'de ev gereçleri üzerine üretim yapan bir beyaz eşya firmasında yeni ürün devreye alma sürecinde Altı Sigma yaklaşımı ile bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Altı Sigma adımları izlenerek gerçekleştirilen çalışmanın tanımlama aşamasında devreye alma sürecindeki dijital göstergeli ankastre fırının süreç akış diyagramı oluşturulmuştur. Ölçme aşamasında bahsedilen fırın için hata türü ve etkileri analizi uygulanmış, hataların seri üretime geçmeden ve müşteriye ulaşmadan, önüne geçilmesi hedeflenmiştir. Analiz ve iyileştirme aşamalarında RÖS değeri yüksek bulunan süreçlerden bir tanesi olan cehennemlik emaye hataları pareto diyagramı, sebep sonuç diyagramı gibi altı sigma araçlarıyla incelenmiş ve iyileştirme önerileri sunulmuştur. Uygulama çalışmasının iyileştirme aşaması ise tedarikçi değerlendirme üzerinedir. Firmanın ürettiği fırınlarda kullanmakta olduğu ampulleri alternatif tedarikçiden alması durumunda kâra geçmesi beklenmektedir. Bu amaçla alternatif tedarikçiden gelen yeni marka ampullerin kabul sürecinde kategorik veriler için tam faktöriyel deney tasarımı uygulaması Design Expert 10 paket programı ile gerçekleştirilmiştir. Tedarikçiden gelen yeni marka ampullerin değerlendirilmesi için 3 farklı model fırında, 230, 250, 270 voltaj altında hem eski hem de yeni ampuller kullanılarak ömür testleri yapılmıştır. Bahsedilen voltaj değerleri, firmanın farklı ülkelerdeki pazarını temsil etmektedir. Çalışma kapsamında 3 faktörlü, her biri 3, 2 ve 3 seviyeden oluşan 2 tekrarlı deney planı oluşturulmuştur. Yapılan analizler sonucunda 230 voltajda tüm fırın modellerinde yeni ampul markasının kullanılabilirliği ve 250 voltajda Z model fırınlarda yeni marka ampulün kullanılabilirliği görülmüştür.

2. Lojistiğin Dijital Dönüşümü İçin Geleceğin Başarı Stratejileri

Yaşanur Kayıkcı , Batin Latif Aylak

Günümüzde artan hız, gerçek zamanlı bilginin sunumu ve analizi, ayrılmış sistemlerin bütünleşmesi ve platform sağlayıcıları veya çözümleyicileri gibi yeni aktörlerle doğru seviyede işbirliğinin sağlanması bugünün lojistiği için üstesinden gelinmesi gereken zorluklardır. Bu sebeplerden dolayı lojistik alanındaki uzmanların gelecekte sektörde başarı elde etmeleri için gerekli olan potansiyelleri nasıl bulacakları ve bunları nasıl değerlendirecekleri büyük önem arz etmektedir. Bu amaç doğrultusunda ilk olarak bu alanda yapılmış ilgili yayınlar araştırılmıştır. Literatür araştırması kapsamında lojistik alanındaki dijitalleşmenin unsurları açıklanmıştır. Ayrıca yeni teknolojiler ve trendlerin lojistik alanına nasıl entegre olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ilgili yayınlar incelenerek potansiyel başarı alanları bulunmaya çalışılmıştır. Daha sonra literatür araştırmaların sonucu olarak dört temel başlık altında ulusal çapta seçilen firmalarla online olarak anket yapılmıştır. Ankette

bir yanda şu an olağan olan trendlerle ilgili sorular bulunurken, diğer yandanda dijital dönüşümün stratejik elemanları saptanması ile ilgili sorular bulunmaktadır. Araştırma sonucunda toplam ulusal 65 tane firmaya bu anket uygulanmıştır. Araştırma boyunca iki farklı metodik yaklaşım kullanılmıştır. İlk olarak kullanılan metodik yaklaşım online anket ve uzmanlarla yapılan söyleşileri kapsamaktadır. İkinci metodik yaklaşım ise dijital anlık olarak hazır etme ve özellikle bir teknoloji ya da bilim alanında bir grup uzmanın görüşlerinin toplayıp özetleyerek gelecekteki gelişmeleri tahmin etme yöntemini kapsamaktadır. Araştırma sonuçlarına göre bazı sektörlerde esnek lojistik yapılarının gerekli olduğu tespit edilmiştir. Ankete katılan katılımcıların yarısında fazlası önümüzdeki iki yıl içinde bilişsel zeka alanında herhangi bir yatırım yapmayı planlamamaktadır. Ayrıca ankete katılan endüstri alanındaki yetkililerin neredeyse tümü tedarik zinciri analistinin müşteri siparişlerini daha iyi yerine getirilmesi için bir potansiyele sahip olmaları görüşünü savunmuşlardır. Bu sonuçlar grafiksel gösterimlerle desteklenmiştir. Bu çalışma araştırmacılara lojistik alanındaki güncel durumlar ve eğilimlerin ne olduğu ve gelecekte planlanan çalışmaların hangi sektörlerde yoğunlaştırılması gerektiğini göstermesi açısından önemlidir.

3. Zaman Kısıtları Altında Çok Periyodlu Çoklu Gezgin Satıcı Problemi ve Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Sisteminde Bir Uygulama

Haluk Yapıcıoğlu

Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim sisteminin lisans ve önlisans programlarına kayıtlı öğrenciler her dönem üç defa (ara sınav, final ve bütünleme) olmak üzere toplamda yılda altı kez sınava alınırlar. Bu sınavlarda görevlendirilen Anadolu Üniversitesi mensubu öğretim elemanları her sınav merkezinde gerçekleştirilen sınavların kurallara uygun olarak işleyip işlemediğini kontrol etmekle sorumlu olacak şekilde sınav merkezlerinde görevlendirilir. Üniversite temsilcileri, görevlendirildikleri sınav merkezinde sınav yapılan her binayı Cumartesi ve Pazar günleri ikişer oturumda en az bir kere ziyaret etmek zorundadır. Oturumlarda verilen sınav süreleri de ilgili binada kaç dersten sınav yapıldığına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Tüm bu kısıtlar altında problem bir sınav merkezinde görevlendirilecek olan toplam üniversite temsilcisi sayısını en küçükleyecek şekilde zaman kısıtları altında çok periyodlu, çoklu gezgin satıcı problemi olarak modellenmiştir. Elde edilen matematiksel model tavlama benzetimi ve gürbüz tabu arama yöntemleri kullanılarak çözdürülmüş ve her iki yöntemin çözüm performansları karşılaştırılmıştır. Her iki metasezgisel ile birlikte kullanılmak üzere eldeki modelin özelliklerine uygun olarak çözüm gösterim yöntemleri geliştirilmiştir. Son olarak, İzmir'de gerçekleştirilen bir sınav organizasyonu için gerçek seyahat süreleri ve mesafe bilgileri içeren bir problem geliştirilen yaklaşımlar kullanılarak çözdürülmüş ve sonuçlar yorumlanmıştır.

Salı 13:00 -14:30

SA3

Salı | 13:00 - 14:30 | END 1

Araç Rotalama 2

Oturum Zinciri : Araç Rotalama

Oturum Başkanı : Çağrı Koç

1. Vehicle Routing Problems with Simultaneous Pickup and Delivery: Review and Research Perspectives

İlknur Tükenmez , Çağrı Koç , Gilbert Laporte

In the Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pickup and Delivery (VRPSPD), goods have to be transported from different origins to different destinations. Each customer has both a delivery and a pickup demand to be satisfied simultaneously. This study aims to comprehensively review the existing work on the VRPSPD with an emphasis on the recent literature. It presents a detailed review on models, exact and heuristic algorithms, variants, industrial applications and case studies. We compare heuristics algorithms on the classical VRPSPD and provide several synthetic tables. The paper also proposes a number of promising research directions.

2. Integrated Disassembly Line Balancing and Distribution Planning Problem

Zülal Kenger , Çağrı Koç , Eren Özceylan

With the increasing importance of disassembly process for tackling with the burden of waste electrical and electronic equipment, and number of disassembled product, the distribution planning of usable components after disassembly process becomes essential. This study considers oneechelon supply chain network including disassembly centers and customers. In this network, two problems need to be considered simultaneously. The former is balancing the disassembly lines in the disassembly centers, whereas the latter is distributing the usable components generated with the disassembly process to the customers. This calls for a simultaneous optimization of the disassembly line balancing and vehicle routing problems. This study presents a mathematical model and conducts analyses on benchmark instances. Our experimental analyses indicated that the integration of two wellknown optimization problems yields time and cost effective solutions.

3. A Variable Neighborhood Search Approach for Solving the Crew Constrained Home Care Routing Problem with Time Windows

Nozir Shokirov , Bülent Çatay , Tonguç Ünlüyurt

Population aging and global increase in chronic diseases have substantially increased the demand for Home Health Care (HHC), in recent years. To gain competitive advantage in the market, lower public expenditure, HHC service providers and governmental institutions have been mainly focused on increasing the provided service quality and decreasing costs. These objectives have resulted in various challenging optimization problems among which the HHC routing and scheduling problems have gained popularity in the past few years. In this work, we study an HHC routing problem with time windows, where service is provided to patients requesting different types of care with limited crew. The problem is motivated by a real life case of a company that provides HHC service to a district municipality in Istanbul and referred to as Crew Constrained Home Care Routing Problem with Time Windows (CCHCRPTW). In order to solve the CCHCRPTW, we propose a Variable Neighborhood Search (VNS) heuristic which makes use of problem specific shaking mechanism and crashing algorithm. To investigate the performance of the proposed methodology, we conduct an extensive computational study on a newly generated set of instances which are modified from the classical Solomon's VRPTW benchmark instances.

4. Analysis of vehicle emissions in location-routing problem

Çağrı Koç

This study analyses the joint impact of depot location and routing decisions on emissions in freight transportation. We study a variant of the locationrouting problem by considering environmental objectives and time windows. The aim is to minimize the sum of depot cost, driver cost, and the cost of fuel and CO2 emissions. The study develops an adaptive large neighborhood search metaheuristic which was applied to a large pool of benchmark instances and offers a number of advanced procedures. Extensive analyses assess the effect of various problem parameters, such as depot cost, number of potential depots and depot capacity, on key performance indicators. The study also offers several managerial and policy insights on economies of environmental friendly locationrouting.

SA3

Salı | 13:00 - 14:30 | END 2

Enerji Etkin Robotik Çizelgeleme

Oturum Zinciri : Çizelgeleme

Oturum Başkanı : Hakan Gültekin, Sinan Gürel

1. İki Makineli Robotik Hücrelerde Enerji Etkin Robot Çizelgeleme

Sinan Gürel , Hakan Gültekin , Vahid Eghbal akhlaghi

Literatürde bulunan robotik hücre çizelgeleme problemleri çevrim süresi, iş bitim zamanı, gecikme gibi zaman temelli hedefleri minimize etmektedir. Bu çalışmalarda robotun çevrim süresince sabit hızda hareket ettiği varsayılmaktadır. Uygulamada da üretim hızını maksimize etmek için robotlar en yüksek hızda kullanılmaktadır. Robot enerji tüketimi hızın doğrusal olmayan bir fonksiyonu olarak modellenilebilir. Hız arttıkça enerji tüketimi artar ve hızlanmak için daha fazla enerji gerekir. Bu çalışmada robot hızlarının kontrol edilebilirliği dikkate alınarak eş parçalar üreten iki makineli hücreler için robot enerji tüketimi ve çevrim süresi amaçlarını dikkate aldık. Robot hızının farklı çevrimlerde mümkünse makine önünde beklemeyi engelleyecek şekilde belirlenmesi gerektiğini gösterdik. Sayısal örneklerle iki amaç arasındaki ödünleşmeyi inceledik. (Bu çalışma, 215M845 nolu proje kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.)

2. M-Makineli Robotik Hücrelerde Robot Hareket Sırasının ve Hızlarının Belirlenmesi için bir Konik Programlama Modeli ve bir Sezgisel Algoritma

Rabia Taşpınar , Hakan Gültekin , Sinan Gürel

Bu çalışmada robotik hücre olarak adlandırılan seri üretim sistemleri ele alınmıştır. Robotik hücre; belirli sayıda makine ve makineleri yükleme/boşaltma işlemleri ile makineler arası parça transferlerini yerine getiren bir adet malzeme elleçleme robotu içeren seri üretim sistemleridir. Bu sistemlerde, uygulama kolaylığı gibi birçok farklı avantaj sağladığı için dögüsel üretim modelleri ele alınmaktadır. Bu modellerde, robotun sürekli tekrarladığı aynı hareketler dizisine dögü adı verilir. Bir dögüde sisteme nadet parça girip,

sistemden nadet parça çıkıyorsa bu dögüye nbirim dögü adı verilir. Literatürde yer alan çalışmalarda sistemdeki robotun en yüksek hızda çalıştığı varsayılmış ve çevrim zamanı en küçüklenmeye çalışılmıştır. Oysa bu tip sistemlerde, robotun bekleme zamanları ortadan kaldırılarak aynı çevrim zamanı enerji tüketimi azaltılabilir. Bu sebeple, bu çalışmada çevrim zamanı en küçüklenmesi amacıyla birlikte robotun enerji tüketiminin en küçüklenmesi amacı da ele alınmaktadır. Bu iki amacı birlikte ele almak için epsilonkısıtlı yaklaşım kullanılmıştır. İlk olarak, belirli bir çevrim zamanı üst sınırı için mmakineli bir robotik hücrede en iyi nbirim dögü ve bu dögüde robotun hareket hızlarını belirleyen bir matematiksel model geliştirilmiştir. Doğrusal olmayan yapıdaki bu modele alternatif olarak, ikinci derece konik programlama yaklaşımı kullanılarak bir konik model oluşturulmuş ve iki model karşılaştırıldığında konik modelin matematiksel modele göre daha kısa sürede çözüm verdiği görülmüştür. Ardından, konik modelin çözüm süresi de büyük boyutlu problemler için oldukça uzun olduğundan sezgisel bir yöntem geliştirilmiştir. Geliştirilen yöntem sonucunda çevrim zamanı ve enerji tüketimi açısından alternatif çözümler içeren bir pareto-etkin çözüm kümesi oluşturulmaktadır. Bu yöntem için deneysel çalışmalar gerçekleştirilmiş, çözüm kalitesi ve çözüm süresi açısından konik modelle karşılaştırılarak yöntemin etkinliği ölçülmüştür. Sonuç olarak, sezgisel yöntemle elde edilen paretoetkin çözümlerin 3makineli robotik hücrelerde optimalden sapmasının %1'den daha az olduğu görülmüştür. 5makineli robotik hücrelerdeyse, konik modelle makul sürede optimal çözüm bulunamamaktadır. Ancak, sezgisel modelin konik modele göre daha iyi çözüm bulduğu görülmüştür. Çalışma, 215M845 nolu proje kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

3. Tek Tutuculu Değişik Tip Parça Üretimi Yapılan Robotik Hücrelerde Çevrim Zamanı - Enerji Tüketimi Ödünleşimi

Tuğçe Yücel , Hakan Gültekin , Sinan Gürel

Sanayileşmede giderek artan rekabet ile birlikte kısa zamanda daha çok üretim yapılabilmesi bir hedef haline gelmekte buna bağlı olarak da malzemelerin üretim hattı üzerinde iletilmesi, malzeme elleçleme gibi işlemlerin önemi giderek artmaktadır. Günümüz teknolojisinde kullanım alanlarının farklılık göstermesi sebebiyle çeşitli özelliklere sahip endüstriyel robotların bu anlamda büyük fayda sağladığı görülmektedir. Literatürde endüstriyel robotların kullanıldığı akış tipi üretim sistemlerine robotik hücre adı verilmektedir. Bu çalışmada, üretilecek değişik tipte parçaların olduğu ve malzeme taşıma işlemleri ile makine yükleme boşaltma işlemlerinin bir robot tarafından yapıldığı bir üretim hücresi ele alınmıştır. Ardışık makineler arası mesafe eşit olmasına rağmen ve robot hareket hızının kontrol edilebilir olduğu varsayılmıştır. Dolayısıyla, robotun taşıma süreleri hareket hızını bağlı bir karar değişkenidir. Önceki çalışmalarda hareket hızları parametre olarak ele alınmıştır. Problem çok amaçlı olup amaç fonksiyonları, çevrim zamanının ve toplam harcanan enerjinin en küçüklenmesi olarak tanımlanmıştır. Karar verilmek istenen ise dögü zamanının en küçükleyen ve buna karşılık gelen en düşük enerjiyi verecek olan robot hareket sıralamasının, parça üretim sıralamasının ve robot hareket hızlarının belirlenmesidir. Robotun harcadığı enerji üzerinde parça olup olmamasına göre farklılık göstermektedir. Önerilen çözüm yöntemlerinden ilki kesin çözüm elde etmek için oluşturulan karma tamsayılı doğrusal olmayan matematiksel modeldir. Problemin iki kriterli olarak ele alınabilmesi için epsilonkısıtlı yaklaşım kullanılmıştır. Bu yaklaşımda, öncelikle problem çevrim zamanı en küçüklemesi amacıyla çözdürülmüştür. Elde edilen optimal çevrim zamanı, enerji en küçüklemesi amacını içeren modele üst sınır olarak eklenmiş ve karşılık gelen en düşük enerji değeri bulunmuştur. Sonraki aşamalarda çevrim zamanına ait üst sınır için farklı değerler kullanılarak pareto etkin çözümler elde

edilmektedir. Problemin karmaşıklığından dolayı problem büyüklüğüne bağlı olarak hızla artan çözüm süreleri sebebiyle, makul sürelerde çözümler elde edilebilmesi için matematiksel model Konik Karesel Programlama formülasyonuna dönüştürülmüştür. Yapılan deneysel çalışmalarla hem formülasyonların çözüm süreleri ve hem de robot hız kontrolünün faydaları incelenmiştir. Bu çalışma, 215M845 nolu proje kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

4. Çift Tutuculu Malzeme Taşıyıcı Robotlu Hücrelerde Enerji Duyarlı Çizelgeleme

Nurdan Tatar , Sinan Gürel , Hakan Gültekin

Robotik hücreler, belirli sayıda makine ve bu makineler arası parça taşınmasını sağlayan bir elleçleme robotundan oluşan seri üretim sistemleridir. Sistemdeki robotlar aynı zamanda, makinelerin yükleme/boşaltma işlemlerini de gerçekleştirmektedir.

Akademik literatürde ve iş dünyasında, robotik hücrelerde büyük çoğunlukla, üretim çizelgelerinin optimize edilmesinde sistemlerin çevrim zamanlarının minimizasyonuna odaklanılmaktadır. Robotların hareket hızlarının üst limitinde çalıştığı varsayılarak, tasarruf edilebilecek enerji tüketimi göz önüne alınmamaktadır. Bu çalışma kapsamında, çift tutuculu robotların hareket hızlarının değiştirilebilir olduğu varsayılarak, robot hareket sıralaması ve robotun en uygun çalışma parametrelerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Diğer bir deyişle, problem enerji tüketimi ve üretim hızı amaçlarını eş zamanlı ele alan, iki kriterli bir yapıda incelenmiştir. Bu iki kriterli modelin çözümü için epsilon-kısıt yaklaşımı kullanılarak amaçlardan bir tanesi kısıt olarak yazılmıştır. Daha önceki çalışmada geliştirilen doğrusal olmayan yapıdaki karma tamsayılı matematiksel(MINLP) modele ek olarak, bu çalışmada karesel kısıtlı karma tamsayılı matematiksel model(MIQCP) üzerine çalışılmıştır. Yapılan bilgisayar deneyleri ile, MINLP modelin üç ve daha çok makineli sistemlerde istenilen sürede optimal sonucu garanti edemediği görülmüştür. MIQCP modelin ise beş ve daha çok makineli sistemler için yetersiz kaldığı görülerek, sezgisel bir çözüm yöntemi geliştirilmiştir.

Bu çalışma, 215M845 nolu proje kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir.

SA3

Salı | 13:00 - 14:30 | END 3

Endüstri 4.0 ve Tedarik Zinciri

Oturum Zinciri : Tedarik Zinciri ve Lojistik

Oturum Başkanı : Abdullah Daşcı, Abdulkerim Benli

1. Endüstri 4.0 Eşiğinde Blok Zinciri ve Tedarik Zinciri

Abdulkerim Benli , İbrahim Akgün

Blok zinciri teknolojisi, ortak bir veri kayıt defterinin, kriptografik protokoller aracılığıyla, zincirdeki paydaşların tamamında güncel olarak tutulmasını sağlamaktadır. Blok zincirleri, hiçbir ticari ya da kamusal kuruluşun kontrolünde değildir, bunun aksine bu sistemler dağıtılmış ağ yapıları üzerinde kurgulanırlar. Böylelikle, banka veya devlet kurumları gibi merkeziyetçi ve aracı kuruluşlar paydaşlar arasından çekilir ve kullanıcılar sistem içerisinde karşılıklı güven ve hesap verilebilirlik

sorunlarını çözümlenmiş olurlar. Kamuoyunda yaygın olarak, blok zinciri yapısını kullanan Bitcoin ve benzeri alternatif sanal para birimleri gibi finansal uygulamalar bilinse dahi, blok zinciri teknolojisinin uygulama alanı çok daha geniştir. Küresel tedarik zincirlerinin güven ve şeffaflık sorunlarına, blok zinciri sistemleri çözüm sunabilmektedirler. Karmaşık ve kapalı yapısı itibarıyla, tedarik zincirinde bilgi paylaşımı minimum seviyededir. Bundan dolayı tedarik zincirindeki, alıcı veya satıcı hiçbir paydaşın, zincirin herhangi bir safhasında üretilen ürün veya hizmetin katma değerini tam olarak bilmesi olanaksızdır. Ayrıca, sayısız paydaşa sahip küresel tedarik zincirlerinde, yasal ve etik olmayan etmenlerin ayıklanması, ilişkilerdeki kopukluk ve karmaşadan ötürü son derece zordur. Bunun yanı sıra, Endüstri 4.0 devriminin beraberinde getirdiği dinamik talep yapısına cevap verme noktasında günümüzün tedarik zincirlerinin verimsiz kalmaları beklenmektedir. İşte bu noktada, blok zincirleri, tedarik zinciri boyunca, bütün satıcılar ile son kullanıcı dahil olmak üzere tüm alıcıları veri akışları üzerinden ilişkilendirerek söz konusu problemlere çözüm üretebilecektir. Ancak, blok zincirlerinin, tedarik zincirlerinde yaygın olarak kullanıma geçmesinin önünde aşılması gereken hukuki, kamusal ve teknolojik sorunlar mevcuttur. Bu çalışma, blok zincir uygulamalarının tedarik zincirlerinde hayata geçirilmesinin avantajlarını, dezavantajlarını ve karşılaşılabilecek zorlukları tartışmaya açmayı amaçlamaktadır.

2. Endüstri 4.0 Uygulamaları ile Endüstri Mühendisliği Eğitimi İlişkisi: ESOĞÜ Endüstri Mühendisliği Bölümü Örneği

Esra Sertel , Yeliz Buruk Şahin , A. Attila İşlier

Hızla gelişen teknoloji olanakları sayesinde, sanayi devriminde yeni bir aşama olarak ortaya çıkan Endüstri 4.0, insanlarla gelişmiş makinelerin ve nesnelerin birbirleriyle iletişim kurmasına yönelik bir anlayıştır. Bu devrim, fiziksel dünyayı sanal bilgi işlem dünyasına bağlayan siberfiziksel sistemlerin ve yapay zekâ uygulamaları destekli kararların verilmesini sağlayan uzman sistemlerin geliştirilmesini kaçınılmaz kılmıştır. Teknolojinin getirdiği yenilikler, bir taraftan endüstride çeşitli kolaylıklar sağlarken bir taraftan da alışlageldik yaklaşımları devam ettirmeyi olanaksız hale getirmiştir. Sanayide otomasyon, robot kullanımı ve benzeri faaliyetler arttıkça geleneksel iş tanımları değişmekte, eski usul yaklaşımları sürdüren işçi, uzman, mühendis gibi çalışanlara ihtiyaç azalmakta ve mesleki tanımlar farklılaşmaktadır. Bu bağlamda, söz konusu uygulamalar insandan arındırılmış bir fabrika değil, yeni teknolojiler ile donatılmış insan odaklı akıllı fabrikaları gerekli kılmıştır. Bu gelişmelerin yarattığı değişimin endüstrinin tüm uygulamalarını etkilediği günümüzde, endüstri mühendisliği faaliyetlerinin ve endüstri mühendisliği eğitiminin de bunlardan etkilenmesi kaçınılmaz olmuştur. Endüstri 4.0'ın getirdiği değişimin, endüstri mühendislerinin bilgi ve yetenek gereksinimlerini değiştirmeye zorlayacağı düşünüldüğünde, endüstri mühendisliği eğitimi ve müfredatının da bu doğrultuda değiştirilmesinin ve sanayi devriminin bu yeni aşamaya uyum sağlamasının gerekli olacağı düşünülmektedir. Endüstri 4.0'ın teknolojik unsurlarını endüstri mühendisliği adaylarının becerileriyle bütünleştiren müfredat planları oluşturulmasının gerekliliği üzerine durulmalıdır. Bu çalışmada, endüstri mühendisliği öğrencilerinin Endüstri 4.0'a bakış açısının ve bu konudaki farkındalık seviyelerinin anlaşılmasına, endüstri mühendisliği eğitiminde geleneksel yaklaşımdan çığm gerektirdiği müfredata geçişin öğrenciler arasında nasıl karşılanacağı belirlenmesine çalışılmıştır. Bu amaçla, ESOĞÜ Endüstri Mühendisliği öğrencilerini kapsayan bir anket uygulaması gerçekleştirilecek ve sonuçlar analiz edilecektir.

3. On A Convergence For Two Disconnected Worlds:

Information Technology And Operational Technology

Reza Vatankhah

Industry 4.0 is the newly introduced industrial revolution, targeted to employ the growths in technology (i.e. cloud computing, IoT, Big data analytics,) to create a "Smart Factory". Smart factory is manufacturing system configured from many nodes. Each of these nodes are autonomous and doing collaboration by the other nodes using an indirect negotiation method built on distributed communication environment. Using IoT technology, each of the nodes at the system holds a unique ID number and act as a contributor to entire of the system. An important step for retrofitting a conventional manufacturing system to smart factory, is creating a digital twin for each of the nodes exist in the system and then connecting the digital twins to the real life manufacturing facilities. If we do so, in case of disturbance on the system it is possible to optimize the configuration of the system on digital environment and transfer the best elucidation to the manufacturing system. This would increase the agility, reconfigurability, and flexibility of the system.

The aim of this paper is creating a digital twin to a manufacturing cell and linking the digital environment to the real life facilities of the cell. For do this, all the characteristics of the cell is screened and modeled using PetriNets and an approach to exchange information among the digital and real life cell is introduced.

Key words: Industry 4.0, Cyber Physical System, Digital twin, Petri Nets

SA3

Salı | 13:00 - 14:30 | END 4

Tamsayılı Programlama Uygulamaları-2

Oturum Zinciri : Tamsayılı Programlama

Oturum Başkanı : Emine Akyol

1. Operatörlerin Sağlık ve Yetenek Seviyelerine Göre İş İstasyonlarına Atanması

Büşra Tutumlu , Tuğba Saraç , Berna Aygün

Her geçen gün otomasyonun yaygınlaşmasıyla işleme, yükleme, boşaltma vb. birçok faaliyet otomatikleştikten istasyon başına düşen operatör gereksinimi azalmaktadır. Bu nedenle çoğu kez her iş istasyonuna bir operatör atamak yerine bir operatörün birden fazla iş istasyonunda aynı anda görev yapması gündeme gelmektedir. Bu durum operatörlerin iş istasyonlarına atanması probleminin karmaşık bir hale gelmesine yol açmaktadır.

İlgili literatür incelendiğinde, işçilerin nerede çalışacakları belirlenirken genellikle sadece yetenek seviyelerinin dikkate alındığı görülmektedir. Ancak işçilerin sağlık durumlarının göz ardı edildiği bir görev atanması hem işçilerin sağlığı hem de işletmenin verimi açısından riskler taşımaktadır.

Bu çalışmada, operatörlerin hem yetenek hem de sağlık seviyelerine uygun iş istasyonlarına atanması problemi ele alınmıştır. Çalışma üç aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar sırasıyla; gerekli vardiya sayısının belirlenmesi, gerekli operatör sayısının belirlenmesi ve operatörlerin iş istasyonlarına atanmasıdır. Operatör atama probleminin çözümü için bir karma tamsayılı doğrusal karar

modeli geliştirilmiştir. Ayrıca problemin her planlama periyodunda yeniden çözülmesi gerektiğinden esnek bir biçimde uygulanabilmesi için bir karar destek sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen çözüm yaklaşımı gerçek hayat verileri kullanılarak sınanmıştır.

2. Kaynak Kısıtı Altında Paralel Makine Çizelgeleme Problemi İçin Bir Matematiksel Model

Emine Akyol , Tuğba Saraç

Paralel makinelerle üretim yapılan pek çok işletmede, işler kalıp, kreyn gibi aynı anda sadece bir işin kullanılabileceği kaynaklar kullanılmaktadır. Böyle bir üretim ortamında, eğer iki iş aynı kaynağı kullanıyorsa, söz konusu işlerin aynı anda çizelgelemesi mümkün değildir. Bu çalışmada, sıra bağımlı hazırlık sürelerinin, makine uygunluk kısıtlarının ve ortak kaynak kullanan işlerin olduğu paralel makine çizelgeleme problemi ele alınmıştır. Ele alınan problemin çözümü için bir karma tamsayılı programlama modeli geliştirilmiştir. Önerilen modelin GAMS/Cplex ile çözüm performansı, rassal olarak türetilmiş küçük ve büyük boyutlu test problemleri kullanılarak ortaya koyulmuştur.

3. Sıfır-Bir Sırt Çantası Problemleri İçin Garanti Değerli Ağgözlü Algoritmalar Üzerine

Urfat Nuriyev , Onur Uğurlu , Eşref Alizade

Bu çalışmada, binar değişkenli tek boyutlu maksimizasyon sırt çantası problemi ve onun tümleyen olan binar değişkenli tek boyutlu minimizasyon sırt çanta problemlerinin çözümü için garanti değerli ağgözlü (greedy) algoritmalar araştırılmış ve zaman karmaşıklığı daha az olan algoritmalar önerilmiştir. Literatürde var olan ağgözlü algoritmaların büyük bir bölümünün zaman karmaşıklığı sıralamadan dolayı $O(n \log n)$ dir. Ancak önerilen algoritmalarının zaman karmaşıklığı sadece $O(n)$ dir.

Önerilen algoritmaların garanti değerleri de genelde bilinen algoritmaların garanti değerlerinden daha iyidir. Bu iyileştirme, problemin maksimizasyon ve minimizasyon versiyonları için önerilmiş algoritmaların kombinasyonu sonucu elde edilir.

4. Product-Line Planning Under Uncertainty and a Two-Stage Stochastic Programming Approach

Şakir Karakaya , Gülser KÖKSAL

In this study, we develop an approach for determining the best product plans and release schedules over a planning horizon in multiple markets under uncertainty. It addresses the problem of a multiperiod mix of productlines under a product family for a firm operating in consumer durables sector, which incorporates introduction decisions of new products to the markets as well as capacity planning decisions and product interdependencies. The problem is modelled as a twostage stochastic program with recourse in which price, demand, variable production cost and cannibalisation effect of new products on existing/old products are characterised as uncertain parameters. The solution approach employs the Sample Average Approximation method using Monte Carlo bounding technique and Lshaped method to solve the recourse problems. The model and this approach are tested on some real life cases developed within the context of the problem handled considering two performance measures: the value of stochastic solution (VSS) and the expected value of perfect information (EVPI). The data collected through two experimental studies, one is for deterministic parameters and the other is for uncertain parameters, is analysed using ANOVA and Association Analysis based on Random Forest methodology.

SA3

Salı | 13:00 - 14:30 | END 5

Büyük Veri Analitikleri ve Uygulamaları

Oturum Zinciri : Büyük Veri Analitikleri

Oturum Başkanı : Zehra Kamışlı Öztürk

1. Comparison of Machine Learning Algorithms on a Sentiment Analysis Application

Zeliha ERGÜL , Zehra Kamışlı Öztürk , Zeynep İdil Erzurum Çiçek

Social media allows you to share content and information. As the Twitter is a social media platform, students' true sentiments on Open and Distance Education systems (ODES) will be provided together with this work. Here, it is aimed to conduct sentiment analysis on the collected data from Twitter about Anadolu University ODES. Through the sentiment analysis results, students' problems, appreciation, and concerns will be able to be learned quickly by the university administration. In the first phase of the study, tweets about Twitter are gathered and analyzed. Later on, preprocessing such as the detection of tweets in foreign languages and the clearing of links and stop words are applied to the dataset. Sentencebased sentiment analysis is performed with the data provided. The dataset is vectorized to test two classifiers as Support Vector Machines (SVM) and Artificial Neural Networks (ANNs). The accuracy values obtained with SVM and ANNs are evaluated and the results are discussed.

2. Trafikte Tahmin ve Veri Analitiği

Zeynep İdil Erzurum Çiçek , Zehra Kamışlı Öztürk

Trafik sıkışıklığı ve trafik kazaları, günlük trafik akışını olumsuz etkiler ve kişileri zaman, sağlık ve maddi açıdan zarara sokabilir. Trafik sıkışıklıklarının gerçekleşmeden önce tahmin edilmesi, hem yerel yöneticilerin kısa ve uzun dönemli önlem alabilmelerini hem de sürücülerin zaman kaybına göre hareket etmelerini sağlayabilir. Ölümlü, yaralanmalı ve maddi hasarlı sonuçlanan kazalarının karakteristiklerinin belirlenmesi ile kaza olmadan yeterli önlemleri alma olanağı sağlanabilir. Böylece kaza sayısı ya da şiddetinin indirgenmesi ile trafiğin güvenlik seviyesi artırabilir. Bu çalışmada, Eskişehir ilinde trafik akış tahminlemesi ve trafik kazalarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Eskişehir merkezindeki kavşaklara ait trafik akış verileri araç türü bazında akış miktarları, gün türü, günün zamanı ve hava durumu özelliklerini içerir. Bu verisetleri ile yapılan kısa dönemli trafik akış tahminlemesinde, tahminleme çalışmalarında sıklıkla kullanılan geri yayımlı Yapay Sinir Ağı kullanılmıştır. Ek olarak, Eskişehir'de 2005-2013 yılları arasında yaşanan ölümlü, yaralanmalı ve maddi hasarlı kazalar incelenmiştir. Farklı türde veri türleri içeren kaza verileri için önce önleme aşaması uygulanmış; daha sonrasında kazalara en çok sebebiyet veren sürücü asli kusurları belirlenmeye çalışılmış ve kazalarla ilgili bilgiler görselleştirilmiştir.

3. Ağaç Yapılı Verilerin Kümelmesi

Derya Dinler , Mustafa Kemal Tural , Nur Evin Özdemirel

Geleneksel kümeleme yöntemleri veri objelerinin noktasal olduğunu varsaymaktadır. Fakat gelişen ölçüm teknikleri ve daha detaylı analizlere ihtiyaç duyulması sebebiyle günümüzde daha karmaşık veri kümeleri toplanmaktadır. Bu çalışmada, ağırlıklı veya ağırlıksız kenarlı, kökü olan bir ağaç yapısına sahip veri objelerinin kümelmesi problemi ele alınmıştır. Bu tarz ağaç yapılı veri kümeleme problemleri biyoloji, nörobilim veya sosyal ağlar gibi birçok alanda karşımıza çıkmaktadır. Ele alınan problemin çözümü için kortalamalar (kmeans) tabanlı bir algoritma önerilmiştir. Bu algoritma, küme merkezlerini temsil eden ağaçlar (centroid tree) başlatarak atama ve merkez güncelleme aşamalarını çözüm yakınsayana kadar tekrarlar. Atama aşamasında, her veri objesi Düğüm Kenar Örtüşmesi (DKÖ, Vertex Edge Overlap) ölçütüne göre en benzer olan merkez ağaca atanır. DKÖ ölçütü "fazla sayıda ortak kenar ve düğüme sahip iki ağaç benzerdir" fikrini temel alır. Güncelleme aşamasında, her merkez kendisine atanan veri objeleri göz önünde bulundurularak güncellenir. Ağaçların ağırlıksız kenarlı olduğu durumda, verilen bir kümenin merkez ağacını bulmak için doğrusal olmayan bir tamsayı programlama formülasyonu önerilmiştir. Bahsi geçen merkez ağaç, kendisi ile o kümeyle atanan ağaçlar arasındaki DKÖ değerlerinin toplamını en çoklayan ağaçtır. Önerilen formülasyonun çözümü için optimal sonucu bulan sezgisel bir yöntem kullanılmıştır. Ağaçların ağırlıklı kenarlı olduğu durumda ise, küme merkezini bulmak için doğrusal olmayan bir programlama formülasyonu önerilmiş ve sezgisel bir yaklaşımla çözülmüştür. Fakat bu sezgisel yaklaşımın optimal sonucu bulacağına garanti yoktur. Geliştirilen çözüm yaklaşımları rassal olarak üretilmiş veri kümeleri kullanılarak geleneksel algoritmalarla karşılaştırılmıştır.

SA3

Salı | 13:00 - 14:30 | END 6

Lojistik ve Depo Yönetimi

Oturum Zinciri : Tedarik Zinciri ve Lojistik

Oturum Başkanı : Peral Toktas Palut

1. Büyük Şehirlerde Taze Meyve Sebze Hal Yeri Seçimi İçin Bir Metodoloji Önerisi

Emre Çakmak , İsmail Önden

Metropol bölgelerde ulaşım ve lojistik planlamaların önemli kısıtlamaları bulunmaktadır. Dolayısıyla, dağıtım yapıdaki taleplerin karşılanması ve mevcut şehir hayat kalitesinin artırılması bir araştırma problemi olarak ortaya çıkmaktadır. Çalışma kapsamında, taze meyve ve sebzelerin dağıtımının yapıldığı hallerin konumlarının belirlendiği ve dağıtım ağının dikkate alındığı bir problem değerlendirilmektedir. Değerlendirme kapsamına alınmış olan probleminin karmaşıklığı nedeni ile farklı disiplinlerin çözüm yaklaşımlarını kullanan bir çözüm yaklaşımı önerilmektedir.

Model kurgusunda şehre gelen yük miktarı değerlendirilmenin başlangıç noktasını oluşturmakta, müşterileri taleplerinin karşılanması ve atık planlaması çözümünün son aşamalarını ifade etmektedir. Bu değerlendirme kapsamında dolaşım arz talep ve atık geri kazanımı için kat edilen mesafeler, inşaat maliyetleri, salınan karbon miktarı analiz edilmektedir.

Problemin yapısı gereği farklı disiplinlerin yeteneklerinden faydalanılmaktadır. CBS ile mevcut şehir ulaşım ağı ve talepleri ve bölge çekimlerini gösteren ve şehirdeki hassas bölgeleri ifade eden mekânsal analizler gerçekleştirilmektedir. AHP ile CBS beslenmekte ve bölge çekimlerini etkileyen kriterlerin önem seviyeleri belirlenmektedir. CBS'nin çıktıları alternatif hal yerleri, hal yerleri ile talep noktaları ve atık geri kazanım noktaları arasındaki rectilinear mesafelerdir. CBS, karma tamsayı modeli besleyecek şekilde çıktı vermektedir. Bu model alternatif bölgelerde kurulacak olan hal tesisleri ile müşteriler arasındaki ağı analiz etmektedir. Model değerlendirmelerinde karbon salınımlarını da dikkate alırken açılacak tesis ve tesislerin hizmet alanlarını da belirlemektedir.

Optimizasyon modelinin çözülmesiyle; taze meyve sebze haline olan taşımaların, taze meyve sebze halinden talep noktalarına olan taşımaların ve taze meyve sebze halinde ortaya çıkan gıda atıklarının gübre işleme merkezlerine olan taşımaların maliyetlerini en küçükleyen etkin bir lojistik ağ tasarımı kurgusu yapılacak ve bu tasarıma uygun taze meyve sebze hal yerleşim yerleri tespit edilecektir. Halde ortaya çıkan gıda atıkları gübre işleme merkezlerinde gübreye dönüştürülerek atık geri kazanımı sağlanacak ve gübre işleme merkezlerinden üretilen gübre miktarları arttırılarak ekonomik fayda sağlanacaktır.

2. Depo tasarımı ve yerleşimi: Bir beyaz eşya firmasında uygulama

Peral Toktas Palut , Fırat Okçuoğlu

Depo tasarımı ve yerleşimi depo yönetiminin önemli unsurlarından biri olup, etkin bir depo yerleşimi operasyon maliyetlerini önemli ölçüde azaltmaktadır. Bu nedenle, firmalar artan rekabet koşullarında depo tasarımı ve yerleşimine gittikçe daha fazla önem vermektedir. Bu çalışmada, mevcut deposunu yeni bir alana taşıyacak olan bir beyaz eşya firmasına ait depo tasarımı ve yerleşimi problemi ele alınmıştır. Depoda kullanılacak olan forkliftlerin çalışma koridor aralıkları, dönüş yarıçapları vb. faktörler farklılık göstermektedir. Bu bağlamda, çalışmanın ilk aşamasında, deponun tasarımını önemli ölçüde etkileyeceği için kullanılacak olan forkliftlerin seçimi yer almaktadır. Bu amaçla, literatür araştırması ve uzman görüşleri sonucunda forklift seçim kriterleri belirlenmiştir. Ardından, Saaty'nin 19 önem skalası kullanılarak Analitik Hiyerarşi Süreci ile kriterlerin ağırlıkları hesaplanmıştır. Kriterlerin ağırlıkları bulunduğundan sonra, TOPSIS yöntemi kullanılarak firma tarafından belirlenen dört forklift alternatifinden hangisinin en uygun olduğuna karar verilmiştir. Forklift seçimi yapıldıktan sonra, deponun kısıtları da göz önünde bulundurularak depolama alanları tasarlanmıştır. Firmanın depolayacağı ürünler beş ana ürün grubuna ayrılmıştır. Ardından, depoda beklenen toplam taşıma mesafelerini en aza indirmek amacıyla bir matematiksel model kurulmuştur. Matematiksel model çözülerek optimal sonuç elde edilmiş ve hangi ürün grubunun hangi depo alanına atanması gerektiği belirlenmiştir.

3. Tek Atamalı Ağaç-Yapılı p-Hub Ortanca Problemi için Yeni Bir Model

Betül Kayışoğlu , İbrahim Akğün

Ana dağıtım üsleri (hublar), telekomünikasyon ve ulaşım sistemlerinde, başlangıçvarış noktaları arasında akışların birleştiği, sınıflandırıldığı ve dağıtıldığı noktalar olarak görev yaparlar. Hub yer seçimi problemleri, hubların yerlerinin belirlenmesi ile başlangıçvarış noktaları arasındaki rotalama ile ilgilenir. Tek atamalı hub yer seçimi problemlerinde hub olmayan bir noktadan giden ve o noktaya gelen bütün akışlar tek bir hub üzerinden geçerken çok atamalı hub yer seçimi problemlerinde bu akışlar birden fazla hub üzerinden gerçekleşebilir. Klasik hub yer seçimi problemleri tüm hubların birbirine bağı olduğunu varsayar. Ancak özellikle hublar arası bağlantı maliyetinin

yüksek olduğu gerçek hayat problemlerinde tüm hublar arasında bağlantı olması mümkün değildir. Bu çalışmada, hublar arası bağlantının ağaç yapısında olduğu ve her bir noktanın tek bir huba atandığı tek atamalı ağaç yapılı phub ortanca problemi için yeni bir matematiksel model geliştirilmiştir. Geliştirilen model literatürdeki tek atamalı ağaç yapılı phub ortanca problemi için geliştirilen mevcut modeller ile karşılaştırılmıştır. Mevcut modeller yalnızca tam serim yapısında çalışabiliyorken önerilen model hem tam olmayan hem de tam serim yapısında çalışabilmektedir. Ayrıca mevcut modeller üçgen eşitsizliğinin sağlanmadığı durumlarda doğru sonuç vermezken önerilen model için üçgen eşitsizliğinin sağlanması gerekmemektedir. Bu çalışma TÜBİTAK 1001 Programı kapsamındaki 114M363 nolu projeye desteklenmiştir.

4. Üç Boyutlu Konteyner Yükleme Problemleri

Vildan Ç. Özkır , Seda Erbayrak

Rekabet koşulları ağırlaşması sebebiyle, özellikle lojistik sektöründe problemlerin çözümü için optimizasyonun önemi artmaktadır. Ulaştırma problemlerinin yanı sıra, ulaştırılan konteynerlerin en uygun yükleme planlarının oluşturulması ile yükleme verimliliği artmaktadır. Konteyner yükleme problemleri; kullanılan toplam konteyner sayısını minimize etmek amacıyla, farklı boyutlardaki paketlerin kutunun hacmini aşmayacak şekilde yerleştirilmesi problemidir. Kutulama problemleri NPzor optimizasyon problemleridir. Bu çalışma, paketlerin konteynerlere en uygun şekilde yerleştirilmesi amacıyla, paketlerin çevrilmesine izin veren matematiksel bir model sunulmaktadır. Modelin geçerliliği sayısal bir örnek ile açıklanmaktadır. Ancak, gerçek bir veri kümesi ile çalıştırıldığında, problemin çözümü mümkün olmamaktadır. Bu amaçla, bu çalışma ile çözüm için önerilecek yeni çözüm çerçevesinin nitelikleri ve gereklilikleri tartışılmaktadır.

SA3

Salı | 13:00 - 14:30 | END 7

Çizelgeleme-2

Oturum Başkanı : Kadir Kutay Özgün

1. Paralel Makine Çizelgelemede Sabit Sevkiyat Tarihleri Altında Bekleme Ve Gecikmenin En Küçüklenmesi

Özlem Basmaz , Gökalp Erbeyoğlu , Ümit Bilge

Günümüzde pek çok üretici firma lojistik işlemlerini üçüncü parti lojistik (3PL) firmaları kullanarak daha etkili bir şekilde yönetmektedirler. Böyle durumlarda 3PL firmaları çoğunlukla üretici firmaya sevkiyat zamanları için bir zaman çizelgesi verir. 3PL kullanılmayan durumlarda bile firmanın kendi tarafından belirlenen sabit sevkiyat tarihleri bulunabilir. Özetle sabit sevkiyat tarihleri gerçek hayatta sıklıkla görülen bir uygulamadır ve üretim çizelgesinin bu tarihlere göre senkronize edilmesi problemini gündeme getirir. Sabit sevkiyat zamanlı çizelgeleme problemine eğilen çalışmaların çoğunda sevkiyatlar ile ilgili bir kapasite kısıtı ele alınmamıştır, yani sabit sevkiyat tarihinden önce tamamlanan bütün işler sevk edilebilmektedir. Ayrıca önceki çalışmalarda işlerin sevk edilecekleri tarihten erken tamamlanmalarına

önem verilmemiştir. Önceden biten ürünlerin sabit sevkiyat tarihine kadar tesiste beklemesi gerekmektedir ve fazla sayıda ürünün beklemesi firmalar için bir sorundur. Firmanın bekleyen ürünler için yer kısıtı olabilir, ya da tam zamanında üretim prensibi benimsenmiş olabilir. Çalışmamızda bu özelliklerin de katılması ile problem daha gerçekçi hale gelmektedir.

Problemimizde işler sisteme farklı zamanlarda girmekte ve özdeş makinaların birinde kendi işlem süreleri boyunca işlenmektedirler. İşlerin araçta kapladığı yere orantılı boyutları vardır. Belirli kapasitelere sahip araçlar sabit bir çizelgeye göre sisteme gelirler. Hazır olmasına rağmen kapasite gereği araca konulamayan işler daha sonra gelen bir araçla sevk edilecektir. İşin tamamlanma zamanı ile sevkiyat zamanı arasındaki fark beklemeyi, sevkiyat zamanı ile müşteriye son teslim tarihi arasındaki fark ise gecikmeyi belirler. Toplam ağırlıklı bekleme ve gecikme süresinin en küçüklenmesi hedeflenmektedir. NPzor olduğu bilinen bir çizelgeleme probleminin sabit sevkiyat tarihli çeşidi olan bu problemi matematiksel olarak tanımlayan iki farklı karışık-tamsayılı doğrusal model kurulmuştur. Yaratılan test problemlerinden küçük ve orta boyutlu olanlar için standart çözücünün çözüm kalitesini yükseltmek üzere çeşitli iyileştirme önerileri sunulmaktadır. Daha büyük problemlerin çözümü için ise ayrıştırma tabanlı sezgisel yöntemler önerilmektedir.

2. Sıra Bağımlı Hazırlık Süreli Özdeş Olmayan Paralel Makine Çizelgeleme Probleminde En Büyük Tamamlanma Zamanı ve Toplam Gecikmenin En Küçüklenmesi

Kadir Kutay Özgün , Buse Kasımbeyli

Bu çalışmada sıra bağımlı hazırlık sürelerine sahip işlerin özdeş olmayan makinelerin çizelgenmesi problemi ele alınmıştır. En büyük tamamlanma zamanını ve toplam gecikmeyi en küçükleyecek çok amaçlı karma tamsayılı bir matematiksel model geliştirilmiştir. Amaçların birleştirilmesinde altı farklı skalerleştirme yöntemi kullanılmıştır. Bunlar; toplam ağırlıklandırılmış, ϵ kısıt, Benson, ağırlıklandırılmış Chebyshev ve konik skalerleştirme yöntemleridir. Matematiksel model çözümünde GAMS/Cplex ile çözüm aranmış ancak büyük boyutlu problemlerde çözüm elde edilememiştir. Bu sebeple büyük boyutlu problemlerin çözümü için genetik algoritma tabanında bir çözüm yaklaşımı sunulmuştur. Önerilen çözüm yönteminin etkinliği rassal olarak türetilen küçük, orta ve büyük boyutlu problemler üzerinde beş farklı skalerleştirme yöntemi kullanılarak araştırılmıştır.

3. Sıra-bağımlı Hazırlık Süreli Sipariş Kabul ve Çizelgeleme Problemi İçin Geliştirilen Matematiksel Modellerin Esneklikleri

Papatya Sevgin Bıçakçı , İmdat Kara

Üretim çizelgeleme problemleri, yöneylem araştırması ve endüstri mühendisliği alanlarında hala güncel problemlerden biri olarak görülmektedir. Çizelgeleme problemlerinde gerçek hayatı yansıtan ve sonuçlar üzerinde önemli etkileri olan unsurlardan biri hazırlık süreleri veya hazırlık maliyetleridir (setup time/setup cost). Kaynaklarda, problem yapısını zorlaştırdığı gerekçesiyle çizelgeleme problemlerinin sadece %10'undan azında hazırlık sürelerinin dikkate alındığı belirtilmektedir. Son yıllarda öne çıkan bir çizelgeleme problemi, her işin yapılamaması ve dolayısıyla işlerin eş zamanlı olarak seçilmesi ve sıralanması kararına dayalı olan sipariş kabul ve çizelgeleme problemidir. Bu problem, işletmenin tüm talepleri zamanında karşılayacak kapasitesi olmaması durumunda ortaya çıkar. Diğer çizelgeleme alanlarında olduğu gibi, sipariş kabul ve çizelgeleme problemi ile ilgili çalışmalarda da matematiksel modelleme yönlü

çalışmalar azdır. Bu bildiri kapsamında, tek makine durumunda sırabagimli hazırlık sürelerinin ve işlerin başlama zamanlarının söz konusu olduğu sipariş kabul ve çizelgeleme problemi ele alınmıştır. Kaynaklarda doğrudan bu problem için biri Oğuz vd. (2010) ve diğeri Silva vd. (2018) olmak üzere yalnız iki matematiksel model olduğu görülmüştür. Çözüm süresinin yanı sıra, farklı durumlara uyarlanabilme ve kullanım kolaylığının matematiksel modellerin önemli avantajlarından olduğu düşüncesiyle, bildiriye söz konusu iki modelin esneklikleri ve kullanım kolaylıkları tartışılmıştır. Sonuç olarak, Silva vd. (2018) modelinin çözüm süresi açısından daha etkin olsa da Oğuz vd. (2010) modelinin esneklik ve kullanım kolaylığı açısından çok daha üstün olduğu gösterilmiştir. Böylece, bu bildiri ile matematiksel modelleri karşılaştırırken kullanılabilen yeni bir ölçüt olarak "Esneklik" yaklaşımı önerilip, örneklenmiştir.

4. Lig Usulü Spor Turnuvalarında Dinlenme Uyumsuzluğunun Minimizasyonu

Burak Çavdaroğlu , Tankut Atan

Spor turnuvalarında birbiriyle karşılaşacak iki takımdan birinin diğerine göre daha az dinlenmesi durumu, az dinlenen takım aleyhine dezavantaj oluşturabilmektedir. Bu nedenle her maç öncesi birbiriyle karşılaşacak takım çiftlerini eşit miktarda dinlendirmek, adil bir turnuva çizelgelemesi için önem arz etmektedir. Bu çalışmada öncelikle lig usulü spor turnuvalarında dinlenme uyumsuzluğunun minimize etmeyi amaçlayan "Dinlenme Uyumsuzluğu Problemi" tanımlanmıştır. Daha sonra tam sayı programlama ve kısıt programla kullanılarak bu problem modellenmiş ve modellerin işlemsel performansları farklı örnekler kullanılarak kıyaslanmıştır. Son olarak, lig usulü turnuvalar için bazı özel durumlarda dinlenme uyumsuzluğunu sıfırlayan buluşsal yaklaşımlar geliştirilmiştir.

SA3

Salı | 13:00 - 14:30 | END 8

YAEM Uygulamaları 2

Oturum Başkanı : Gülşah Hançerlioğulları Köksalınış

1. Cam Üretiminde Bulunan Bir İşletmede Çalışanların Uygun Olmayan Duruş Pozisyonlarının Belirlenmesi

Hatice Zeybek , İknur Demirbilek , Emre Özel , İhsan Erozan

Kas ve iskelet sistemi rahatsızlıklarına ilişkin bilimsel çalışmalar eskilere dayanmasına karşın, maalesef günümüzde en sık karşılaşılan ve işletmelereülke ekonomilerine en yüksek direktendirekt maliyet oluşturan mesleki hastalıklar arasında yer almaya devam etmektedir. Doğal duruştan sapma olan uygunsuz duruşlar, kas ve iskelet sistemi üzerinde en yüksek gerilime neden olan fiziksel faktörlerden birisi olarak bilinmektedir. Uygunsuz duruşlar bir üretim prosesinde aynı zamanda değer katmayan ekstra fiziksel hareketler olup, sistemin verimliliğini de etkilemektedir. Bu noktada ergonomi bilimi çalışana uygun tasarımlar yoluyla duruşlarının iyileştirilmesine dolayısıyla da sistemin toplam verimliliğinin artırılmasını sağlayabilmektedir. Bu çalışmada, cam üretiminde bulunan bir işletmede

çalışanların uygun olmayan duruş pozisyonlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, çalışanların mesailerinin çok büyük bir kısmını ayakta geçirmeleri nedeniyle REBA ve OWAS teknikleri kullanılmış, sonuçları karşılaştırılmış ve duruşlarla ilgili gerekli iyileştirme önerileri sunulmuştur.

2. The Influence Of Natural And Human Factors On The Sustainability Of Organizations And The Aesthetic Dimension

Fikret Korhan Turan , Saadet Cetinkaya

Sustainability of organizations requires an integrated approach that considers both natural and human factors simultaneously. However, the literature provides a limited number of studies that employ such an integrated approach. In parallel to this, recently, from plastic surgery to ballet training, there has been an increased interest in society in the aesthetic dimension of human factors; but, it is largely ignored as a topic for research in ergonomics. To fill these gaps, in this research, we focus on the arts and aesthetics, and their relationship with sustainable development. More specifically, we investigate the role of the arts and aesthetics in organizationhuman and organizationenvironment interactions by looking at organizations from an ergoecological (or green ergonomics) perspective. With this aim, considering a university as a special type of organization with a potential to have lasting influence on society, we have worked on an exploratory study by performing indepth interviews with the executives of higher education institutions including presidents, vicepresidents and deans. In our interviews, we ask how they emphasize the arts and aesthetics in their organizational practices, in which ways the arts and aesthetics contribute to the sustainability of today's universities, and what the role of the arts and aesthetics will be in the future for both universities and society. Based on the literature and our empirical findings, we propose a theoretical model that may assist decision makers in designing their organizations as collectively produced sustainable artifacts.

3. Endüstriyel Alanlarda Risk Haritalarının Oluşturulması Ve Risk Etki Eden Faktörler Üzerinde Regresyon Analizi Literatür Araştırması

Cennet Beste Önel , M. Oya Çetik

Endüstriyel alanlarda oluşan tehlikelerin belirlenmesi, risklerin tanımlanması önemli bir olgudur. Risk yönetiminde birinci yaklaşım, tehlike tesiste hiç oluşmadan oluşacak tehlikenin büyüklüğü ve etkisi keştilerle, üretimin risklerini öngörme, bunların önemine karar verme, bu riskleri azaltma veya eğer mümkünse ortadan tamamen kaldırma esasına dayanan proaktif yaklaşım söz konusudur. İkinci yaklaşımda ise risklerin gerçekleşmesi sonucu meydana gelen kazanın ardından tekrar oluşmaması için kaza nedenlerini tespit etme ve çözüm arama esasına dayanan reaktif yaklaşım söz konusudur. Riskler değerlendirilirken, belirlenen kriterlerin istatistiksel olarak anlamlılığının kontrol edilmesi, etkin bir risk değerlendirme yapabilmek için olmazsa olmaz olguların başındadır. CBS ile pek çok alanda risk haritalama yapıldığı literatür araştırmasında görülmektedir. Ancak kullanılan kriterlerin öncelikle regresyon analizi ile değerlendirilmesi; sonuca anlamlı etki yaratmayan kriterlerin elenmesi gerekmektedir. Regresyon analizi uygulanan pek çok çalışmada anlamlı olduğu düşünülen kriterler değerlendirmede anlamsız çıkmıştır. Çalışmanın amacı CBS kullanılarak yapılan endüstriyel alanlardaki risk haritalarının oluşturulmasında kriterlerin regresyon analizi ile elenmesi ve bu alanda yapılan çalışmaların genel hatlarıyla özetlenmesidir.

4. Kurumsal Kaynak Planlaması Sistemlerinin Gerçek Kullanımını Etkileyen Faktörler: Genişletilmiş Teknoloji Kabul Modeli

Gülşah Hançerlioğulları Köksalınış , Seçkin Damar

Kurumsal kaynak planlaması (ERP), bir organizasyonun tüm verilerini ve süreçlerini bir araya getirmeyi amaçlayan entegre bir yönetim sistemidir. ERP sistemleri kullanımını etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, kullanıcıların ERP sisteminin gerçek kullanımını etkileyen çeşitli faktörleri teknoloji kabul modeline (TAM) dayalı olarak analiz etmektir. Teknoloji kabul modelinin temel yapılarının yanı sıra, üst yönetim desteği, danışman desteği, bilgisayar özyeterliliği, kişisel norm, uyumluluk ve kullanıcı kılavuzu gibi diğer faktörler de önerilen modelimizde yer almaktadır. Çalışmada kullanılan veriler, şirketlerdeki ERP sistemlerinin son kullanıcılarından toplanmaktadır. Verileri analiz etmek ve hipotezleri test etmek için SmartPLS yazılımı kullanılmaktadır.

Çarşamba 09:00 -10:30

CA1

Çarşamba | 09:00 - 10:30 | END 1

Araç Rotalama 3

Oturum Zinciri : Araç Rotalama

Oturum Başkanı : Mehmet Soysal

1. Sürdürülebilir Araç Rotalama için bir Literatür Taraması

Hasan Dünder , Mehmet Soysal , Mine Ömürgönülşen

Araç rotalama problemlerinde sınırlı fosil yakıtlara olan bağımlılığın çevresel, ekonomik ve sosyal olarak sürdürülemezliğinin fark edilmesine ilaveten, son on yılda hem endüstri, hem de yasal çevrelerin baskısı ile çeşitli sürdürülebilir araç rotalama problemi, lojistik yönetimi alanında üzerinde sıklıkla durulan araştırma konularından biri haline gelmiştir. Bu çalışmada, araç rotalama problemini konu alan makaleler sürdürülebilir lojistik yönetimi konusuna yapmış oldukları katkılar bakımından değerlendirilmiştir. Literatür taraması sonucunda sürdürülebilir araç rotalama hakkında çalışmalara rastlanmış olmasına rağmen, kavramın tam olarak genel kabul görmüş bir tanımlanmasının mevcut olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda, yeşil, temiz ve çevreci vb. anlamlara gelen kavramlar ile sürdürülebilirlik kavramının birbirinin yerine kullanıldığı belirlenmiştir. Bu çalışmada, ilgili literatür farklı açılardan tasnif edilmiş ve gelecekte yapılacak olan araştırmalar için öneriler sunulmuştur.

2. Meşrubat endüstrisinde bir toplama ve teslimat problemi: Benzetimsel Dinamik Programlama Yöntemi

Çağrı Sel , Mehmet Soysal , Mustafa Çimen

Alkolsüz içecek şirketleri genellikle müşterilerin/bayilerin topladıkları boş şişeleri tekrar kullanır. Toplanan şişeleri

yeniden kullanmak, şirketlerin üretim maliyetlerini azaltmalarına yardımcı olmakla kalmayıp endüstriyel atıklarının da azaltarak yüksek bir sürdürülebilirlik performansı sağlar. Yeni ürünler merkez depodan bayilere teslim edilir ve boş şişeler bayilerden aynı araçlarla merkez bir depoda toplanır. Bu açıdan, her bir bayinin hem boş şişe arzının hem de yeni ürün talebinin bulunduğu bir "toplama ve teslimat" problemi söz konusudur. Çalışmada, ifade edilen toplama ve teslimat problemi gazlı içecek endüstrisinde bir uygulamada ele alınmıştır. Çözüm için Çimen ve Soysal (2017) tarafından geliştirilen bir benzetimsel dinamik programlama sezgisel probleme adapte edilmiştir (bakınız, Çimen, M., & Soysal, M., 2017. Time-dependent green vehicle routing problem with stochastic vehicle speeds: An approximate dynamic programming algorithm. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 54, 8298). Taşımalar esnasında ortaya çıkan karbon emisyonunun da dikkate alındığı yeşil rotalar ve bir teslimat planı ortaya koyulmuştur.

3. Araç Rotalama Problemi'nin Grafik İşlem Birimleri Üzerinde Ele Alınması

Erdener Özçetin , Gürkan Öztürk

Uygulamadaki yaygınlığından dolayı literatürde en dikkat çeken kombinatorik optimizasyon problemi araç rotalama problemidir. Bu yüzden problemin bir çok alt türünün etkili ve kısa zamanda çözümü önemli katma değerler sağlayabilmektedir. Günümüz ekran kartları üzerinde yüzlerce bulunan grafik işlem birimleri (GİGPU) esas olarak bilgisayar sistemlerinde verinin görselleştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bununla birlikte son yıllarda artan bir eğilim göstererek genel amaçlı hesaplamalar için de kullanımı yaygınlaşmaktadır. Kombinatorik optimizasyon problemlerinin çözümünde yoğun işlem gerektiren ve eş zamanlı hesaplamaya uygun işlemler GİB'ler sayesinde önemli hızlanmalar kazanmaktadır. Çalışmada araç rotalama problemini GİB'de ele alırken izlenen stratejiler açıklanmakta ve bazı sonuçlarla birlikte değerlendirilmeye yer verilmektedir.

4. Yeşil araç rotalama problemi için dinamik programlama tabanlı bir sezgisel önerisi

Mehmet Soysal , Mustafa Çimen , Çağrı Sel , Sedat Belbağ

Bu çalışma araç kapasite kısıtı altında dağıtımdan kaynaklanan emisyonları dikkate alan bir araç rotalama problemini konu almaktadır. Problemi formüle etmek için dinamik programlama yaklaşımından faydalanılmaktadır. Geliştirilen dinamik programlama yaklaşımı büyük çaplı rotalama problemlerini çözme konusunda yetersiz kaldığı için, ek olarak benzetim ve dinamik programlama tabanlı bir çözüm yöntemi önerilmektedir. Değişik ölçeklerde veri setleri üzerinde önerilen çözüm yönteminin performansı literatürde yer alan diğer dinamik tabanlı sezgisel yaklaşımlar ile kıyaslanmaktadır. Analiz sonuçları, bu çalışmada önerilen çözüm yönteminin rotalama problemlerini çözmede alternatif bir karar destek yöntemi olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

CA1

Çarşamba | 09:00 - 10:30 | END 2

Enerji Etkin Çizelgeleme

Oturum Zinciri : Çizelgeleme

Oturum Başkanı : Fatih Taşgetiren, Deniz Türsel Eliyi

1. Konteyner Bakım Onarım Maliyetlerinin Minimasyonu Problemi

Aysegül Eda Ozen , Nilay Çınar , Gülce Çini , Merve Çamlıca , Sel Özcan , Deniz Türsel Eliyi

Ticaret faaliyetlerinin dünya çapında gelişmesi ve ulaşım maliyetlerinin düşmesi ile ulusal ve uluslararası ticaret hacmi önemli ölçüde artmıştır. Bu büyümenin bir sonucu olarak lojistik faaliyetler ve ihtiyaç duyulan konteyner sayısında da artış olmuştur. Konteynerlerin sıklıkla kullanımı ve taşınma koşulları konteynerlerde yıpranma ve bozulmalara neden olmaktadır. Bunun sonucunda konteyner bakım ve onarım planlaması problemi ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada global lojistik sektöründe faaliyet gösteren büyük bir firmanın konteyner bakım ve onarım maliyetlerinin düşürülmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla firmaya ait kriterler düşünülerek, yol ve ulaşım maliyetleri de göz önüne alınarak maliyet minimizasyonu hedeflenmektedir. Literatürde bilgimiz dahilinde lojistik sektöründe direkt olarak bu probleme yönelik akademik bir çalışmaya rastlanmamıştır, en yakın olan problem tipleri olarak Aktarma (Transshipment) ve DialaRide problemleri bulunmaktadır. Söz konusu problem matematiksel olarak modellenmiş ve gerçek data ile çözülmüştür. Sonuçlar mevcut durumla karşılaştırılarak raporlanmıştır.

2. İnsani Yardım Lojistiğinde Bağış Atama ve Rotalama Problemi

Merve Gül Sarsık , Rahmi Gürdal İmrak , Cansu Yurtseven , Deniz Türsel Eliyi

Devletlerin temel görevlerinden biri ihtiyaç sahiplerine yardım etmektir. İzmir'de bir bağış merkezinin probleminden yola çıkan bu çalışmanın amacı yardıma ihtiyacı olan insanlara gerekli eşyaları (kıyafet, beyaz eşya, mobilya vb.) bağışçılardan sağlayarak dağıtmaktır. Daha önce yapılan bir çalışmada eşyanın ihtiyaç sahibine faydasını en çoklanırken, depo ve dağıtım aracı bir adet kabul edilmiştir. Bu çalışmada araç sayısı birden fazla düşünülerek araçların faydası da probleme dahil edilmiş ve bu faydanın da en çoklanması amaçlanmıştır. Problemin çözümüne yönelik iki aşamadan ilki, bağış yapacak kişilerden alınan eşyaların ihtiyaç sahiplerine, ihtiyaçları baz alınarak ve onlara en faydalı olacak şekilde değerlendirilerek atanmasıdır. İkinci aşamada eşya ihtiyacı sahibi eşlemesi yapıldıktan sonra eşyaların en kısa zamanda ve en az enerji maliyeti ile dağıtılması hedeflenir. Dolayısıyla problem atama ve rotalama problemlerinin birleşiminden oluşmaktadır. Çalışmadaki planlama periyodu günlük olarak ayarlanmıştır. Dolayısıyla bağışlar günlük olarak alınmakta ve dağıtılmaktadır. Eşyaların bağışçılardan alınması günün belirli zaman aralıklarında tamamlanacak şekilde kısıtlanmıştır. Bağışlanacak olan eşyaya o an ihtiyaç yoksa eşya alınarak ihtiyaç olana kadar depoda bekletilmektedir. Bir ihtiyaç halinde depoda bulunan bağışlar dağıtım için önceliklidir. Problemden öncelikle çeşitli kriterler göz önüne alınarak bağışların fayda değerleri hesaplanmıştır. Bağışların mümkün olduğunca en doğru kişilerle eşleştirilmesi ve araçların enerji maliyetlerinin enazlanması amaç fonksiyonunu oluşturmaktadır. Problem matematiksel olarak modellenerek çözülmüştür. Çalışma sonucunun benzer problemlere de uygunluk sağlaması amaçlanmaktadır.

3. Enerji Verimli Esnek Akış Tipi Çizelgeleme Problemi

Hande Öztıp , Deniz Türsel Eliyi , Fatih Taşgetiren

Gerçek hayata uygulanabilirliği sebebiyle, esnek akış tipi çizelgeleme problemi literatürde sıkça çalışılmıştır.

Ancak, literatürdeki çoğu çalışmada maksimum tamamlanma zamanı, ağırlıklı gecikme süresi gibi sadece üretim verimliliğini gözetilen amaç fonksiyonları kullanılmıştır. Dolayısıyla, enerji verimliliğini ve çevresel etkilerini dikkate alan çalışma sayısı oldukça azdır. Günümüzde, azalan enerji kaynakları ve aşırı enerji tüketiminden kaynaklı olumsuz çevresel etkiler düşünüldüğünde, enerji verimli çözelgeleme üretici firmalar için oldukça önemli bir konu haline gelmiştir. Bu çalışmada, makinelerin farklı hızlarda çalışabildiği esnek akış tipi çözelgeleme problemi için toplam enerji tüketimi ve maksimum tamamlanma zamanı kriterleri birlikte ele alınmıştır. Bu iki amaç fonksiyonu birbiriyle çeliştiği için iki amaçlı karma tamsayılı programlama modeli önerilmiştir. Matematiksel modelin çözümünde Pareto optimal noktaları garanti etmesi sebebiyle genişletilmiş epsilon kısıtı yöntemi tercih edilmiştir. Küçük örnekler için Pareto optimal sınır eğrilerine oldukça yakın yaklaşımlar elde edilirken, büyük örnekler için matematiksel model zaman limiti altında çözülerek baskın nokta kümeleri elde edilmiştir. Ayrıca, problemin NPzor olması nedeniyle çok amaçlı sezgisel bir algoritma da geliştirilmiştir. Önerilen sezgisel algoritmanın performansı model sonuçlarıyla çeşitli performans kriterleri üzerinden kıyaslanmıştır. Literatürdeki veri setleri için raporlanan sayısal sonuçlar, önerilen çok amaçlı sezgisel algoritmanın çözüm süresi ve kalitesi açısından oldukça etkin olduğunu göstermiştir.

4. Enerji-Etkin Permütasyon Akış Tipi Çözelgeleme Problemi

Talya Temizceri , Fatih Taşgetiren , Arslan Örnek , Hande Öztop

Permütasyon akış tipi çözelgeleme problemi (PATÇP), literatürde çok çalışılan bir problemdir. Aynı zamanda, literatürde çok sayıda çok amaçlı PATÇP'nin sunulmasına rağmen, bu problemin enerji tüketimi açısından değerlendirilmesi çok nadirdir. Bu çalışmada, iki amaçlı bir PATÇP ele alınmış ve bu iki amaç arasındaki değişimin görülebilmesi için toplam enerji tüketimini ve maksimum tamamlanma zamanını en aza indirecek hedefler için iki amaçlı karışık tamsayılı doğrusal programlama modeli önerilmiştir. Enerji-etkin akış tipi çözelgeleme probleminde, küçük boyutlu problemler üretilmiştir ve Pareto optimal çözüm setlerini üretmek için epsilon kısıtlama yöntemi (AUGMECON) kullanılmıştır. Daha büyük boyutlu problemler ise, CPLEX üzerinde belirlenmiş zaman sınırı ile epsilon kısıtlama yöntemi kullanılarak Pareto çözüm setlerine yaklaşılmıştır. Çözüm yöntemi olarak, İteratif ağırlıklı algoritması (IA) kullanılmıştır. IA algoritmasının performansı ilk olarak küçük boyutlu, daha sonra, büyük boyutlu problemler üzerinde denenmiştir. IA algoritması küçük boyutlu problemleri kolayca çözebilmektedir. IA algoritmasının, büyük boyutlu problemleri çözmek için, zamansız CPLEX ile karşılaştırıldığında son derece etkili olduğu gösterilmiştir.

5. Kamu Hizmetinde Araç Rotalama ve Atama Problemi için Dal ve Fiyat Yaklaşımı

Cansu Yurtseven , Merve Avcı , Deniz Türsel Eliyi

Düşük gelirli insanlar ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri için sınırlı kaynaklara sahip olduğundan, belediye yetkilileri bağışçılardan bağış toplayarak ve bunları ihtiyacı olan sakinlere dağıtarak bu gereksinimleri karşılamaya çalışmaktadırlar. Kuru gıda paketleri, giyim veya ayakkabı, mobilya ve bunun gibi bağışlar, bağış merkezleri tarafından toplanmakta ve telefon görüşmeleri ile ya da doğrudan bağış merkezine getirilmektedir. Bu çalışmada, bağışlanan eşyaların toplanması ve ihtiyacı olan sakinlere dağıtımını günlük olarak planlanmaktadır. Bu eşyaların dağıtımını birden fazla araç gerçekleştirilmektedir ve gerektiğinde eşyaları depolayabilmek için sınırlı kapasitesi olan bir depo bulunmaktadır. Bağışlanacak olan eşyaya o an ihtiyaç yoksa eşya alınarak ihtiyaç olana kadar depoda bekletilmektedir. Bağışlanan eşya ve ihtiyaç sahibi eşleşmesinin adil bir şekilde yapılması, aynı zamanda eşya toplama ve bırakma işlemlerinin verimli

bir şekilde gerçekleştirilmesi bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. Bu amaca yönelik, eşyaların ihtiyaç durumlarına göre kişilere atanması ve dağıtım yapacak olan araçların rotalaması bütünlük bir şekilde düşünülmüş olup çalışmanın ilk aşamasını oluşturmaktadır. Birden fazla araç rotasını belirlemek ve kısa zamanda en uygun çözüme ulaşabilmek adına problemi dal ve fiyat (Branch and Price) yöntemi ile çözmek çalışmanın ikinci aşamasıdır. Bu yöntemi atama ve araç rotalama problemine uygulamak için, sütun yaratma (Column Generation) tekniği kullanılmıştır.

CA1

Çarşamba | 09:00 - 10:30 | END 3

Endüstri 4.0-1

Oturum Zinciri : Endüstri 4.0

Oturum Başkanı : Türkay Dereli

1. Dördüncü Sanayi Devrimi İçin Bir Yatırım Teşvik Sistemi Önerisi

Serkan Altuntas , Türkay Dereli , Zülfiye Erdoğan

Yatırımlar için verilen büyük desteklerden biri Ekonomi Bakanlığı tarafından sağlanan yatırım teşvikleridir. Yatırım yapılacak sektörü ve büyüklüğü ile yatırım yapılacak yeri etkilemek maksadıyla, yatırımcılara çeşitli teşvikler verilmektedir. Geçmişten günümüze kadar uygulanmış olan teşvik sistemleri incelendiğinde; yaklaşımların zaman içinde değiştiği, ancak kendi kendini düzenleyici bir yapıya sahip olmadığı görülmektedir. Hal böyleyken, Dördüncü Sanayi Devrimi olarak da nitelendirilen ve dijitalleşmeyi ön plana çıkaran Endüstri 4.0 çağına uyumlu ve bu sürecin önünü açabilecek bir yatırım teşvik sisteminin geliştirilmesi oldukça önemli hale gelmiştir. Endüstri 4.0 kapsamındaki yatırım önerilerine hangi kriterler dikkate alınarak teşvik verileceği ve bu teşvik sisteminin nasıl denetleneceği önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir.

Bu çalışmanın amacı, Endüstri 4.0 yaklaşımını veya dönüşümünü hedefleyen yatırım önerilerinin değerlendirilmesinde kullanılabilecek bir yatırım teşvik sistemi için çerçeve yapı önerisi sunmaktır. Bu çalışmada; üç aşamalı bir yatırım teşvik sistemi önerilmiştir. İlk aşamada yatırımların değerlendirilmesinde dikkate alınacak kriterler belirlenir ve bu kriterlerin Endüstri 4.0 kapsamında değerlendirilebilecek yatırımlarda, başarıyı etkileme seviyeleri açısından önem düzeylerinin belirlenmesinde 'uzman görüşleri' dikkate alınır. Burada, özellikle teknolojinin ticarileşme potansiyeli, teknolojinin yayılım potansiyeli, inovasyon potansiyeli, etkilendiği ve etkileneceği teknolojilerin çeşitliliği ve potansiyeli, yatırım yapılan teknolojinin dış ticaret açığını kapatma potansiyeli vb. gibi Endüstri 4.0 için kritik faktörler dikkate alınır. Daha sonra, Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemi kullanılarak kriterlerin ağırlıkları hesaplanır. İkinci aşamada; kriter ağırlıkları kullanılarak yatırım teşvik başvurularına ait puanlar hesaplanır. Belirli bir puanı sağlayan yatırımlara teşvik verilmesi önerilmektedir. En son aşamada ise; her bir yatırıma ait istenen kriterlerin bilgileri ve teşvik sonrasında bu yatırımların ne kadar başarılı olduğu (etkileri) vb. bilgilerini içeren bir veritabanı oluşturulur. Elde edilen veritabanı ile makine öğrenmesi sınıflandırma algoritmaları kullanılarak, hem

önerilen sistemin geçerliliği test edilebilecek hem de sonraki aşamalarda yatırımların başarılı olup ol(ma)mayacağı tahmin edilebilecektir.

2. Gelişmekte Olan Teknolojilerin Kümeleme Algoritmalarına Dayalı Bir Yaklaşımla Değerlendirilmesi

Zülfiye Erdoğan , Türkyay Dereli , Serkan Altıntaş

Araştırma ve Geliştirme (ARGE) alanında yapılan çalışmaların artmasıyla beraber, bu çalışmaların hangisine öncelik verileceği önemli bir problem haline gelmiştir. Bu açıdan, gelişmekte olan teknolojilerin değerlendirilmesi şirketler için kaynakların etkin dağılımının sağlanması açısından önemlidir. ARGE çalışmalarında yaşanan artış teknoloji ve inovasyon yönetimi alanında yapılan çalışmalara da yol gösterici olmuş ve yeni yaklaşımların önerilmesini sağlamıştır.

Gelişmekte olan teknolojilerin değerlendirilmesinde, patent analizi oldukça yaygın kullanılan etkili bir yöntemdir. Bu nedenle, çalışmada gelişmekte olan teknolojilerin tahmini için patent analizi temelli ve kümeleme algoritmalarına dayanan bir yöntem önerilmiştir. Çalışmada kullanılan kümeleme algoritmaları şu şekildedir: SOM (Self organizing maps), EM (Expected maximization) ve MDB (Density Based Clustering). Patent verilerinin elde edilmesi amacıyla USPTO patent veri tabanı kullanılmıştır. Patent verilerinden hareketle teknoloji çevrim zamanı ve teknoloji skoru gibi çeşitlik indeks hesapları yapılmıştır. Önerilen yaklaşımın kullanılabilirliğini göstermek amacıyla dental implant teknolojileri üzerine bir uygulama yürütülmüştür.

3. Effects Of Industry 4.0 On Supplier Selection Criteria

Kevser Yılmaz , Aşkın Özdağoğlu

In tough competitive business environment, selecting the right suppliers is crucial for the firm under the lights of reaching objectives, more effectively organizing supply chain as well as increased customer satisfaction. Thereby, there are lots of criteria which are used to evaluate and select to suppliers. Some of them are quality, competitive pricing, financial stability, ability to meet specifications and standards. Industry 4.0 is the new breakthroughs in production systems. However, it is not only the effect the production systems but also dynamism of suppliers' selection criteria that will be effected in the field of quality, performance, availability and cost.

All products will have special ID codes which comprehends detailed information about product specification, types and quality of raw materials, time is the production made, location the product is fabricated, lifecycle of product etc. will be reached by the firms. Also, performance of the suppliers will be more accurately predicted by the algorithms that will analyze the past performance of suppliers as well as considering the environmental conditions and changes. Furthermore, availability and ability to meet capacity requirement of suppliers will be analyzed by firms with using internet of things and cloud systems. Also, production requirement will be determined by the smart systems before the production process and comparing the pricing of suppliers will be easily analyzed by the algorithms. Thus, firms can find the best supplier/s.

The aim of this study is to identify the effects of industry 4.0 on the selection criteria of suppliers which operate in the field of manufacturing. This will be achieved through examination of manufacturing companies' applications and conclusion will be buttress with literature review. So that, identifying and evaluating quality of suppliers' materials, performance, availability and ability capacity requirement and cost of suppliers will be more effectively and efficiently analyzed.

4. Potential Advantages of Industry 4.0: Sustainability and Environment Aspects

Elif Yüce , Aşkın Özdağoğlu

Technological advancements foster the standards of living and improve the productivity, flexibility, and accuracy of business functions. Industry 4.0 is a rapidly emerging concept that is known by various names such as "Smart Manufacturing" and "Intelligent Manufacturing" in such different countries as the USA and China respectively. This concept is used for better decisionmaking, improved productivity, and flexible, automated and customised manufacturing systems. Within the scope of this study, potential advantages of Industry 4.0 shall be analysed in terms of sustainability. Moreover, how this concept is going to affect the environmental factors shall be determined. Emergence of Industry 4.0, technologies developed through this concept along with their potential advantages in industries that are expected to be environmentallyconscious due to their business functions including petroleum chemicals, iron steel, nonferrous metal, and pulp and paper shall be enucleated.

Key words: Industry 4.0, Sustainability, Clean Technology, Green Technology

CA1

Çarşamba | 09:00 - 10:30 | END 4

Bulanık Küme ve Sistemler

Oturum Zinciri : Bulanık Küme ve Sistemler

Oturum Başkanı : Sevil Şentürk, Nihal Erginel

1. Çalışma Duruşlarının Bulanık REBA ile Analizi: Tekstil Atölyesi Uygulaması

Merve Akyol

Ergonomi, üretimdeki insan faktörünün unsurlarını incelemektedir. İş ile insan arasındaki olumsuzlukları ortadan kaldıran ergonomi, işi ve iş yerinin şartlarını optimize etmeye çalışmaktadır. Bunu yaparken, çalışanların fizyolojik ve ruhsal özellikleri, yetenekleri ve toleransları göz önünde bulundurulmakta; makine, insan ve çevre uyumu sağlanmaya çalışılmaktadır. Çalışma ortamında ergonomik olmayan düzenlemeler, çalışanlarda kas ve iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açmakta, kısa süreli ya da ömürlük fizyolojik ve ruhsal hasarlar bırakmaktadır. Bu rahatsızlıkların oluşumuyla ilgili faktörler ergonomik risk faktörleri olarak adlandırılmaktadır ve bu faktörleri değerlendirme çalışmaları, çalışma ortamındaki bu olumsuz etkilerin ortadan kaldırılmasında etkili olabilmektedir. Klasik REBA (Rapid Entire Body Assessment) çalışma duruşlarının hem nicel hem de nitel değerlendirilebildiği gözleme dayalı bir ergonomik risk değerlendirme yöntemidir. Yöntemde yaklaşık olarak elde edilen REBA skoruna göre çalışma duruşunun risk seviyesi belirlenir ve bu risk seviyesine göre önlem alınıp alınmayacağına veya iyileştirme yapıp yapılamayacağına karar verilir. Bulanık kümelerde ise nicel değerler keskin bir değerle değil bir aralıkla ifade edilir, Bulanık REBA yönteminde klasik yöntemin karar kuralları değiştirilmeden, sadece kesin sayılar yerine bulanık sayılar kullanılarak değerlendirme yapılabilmektedir.

Bu çalışmada, Bulanık REBA Yönteminin gözlemler açısından klasik yöntemle göre daha uygun bir yapıya sahip olup olmadığı değerlendirilmiştir. Tekstil atölyesinde klasik REBA yöntemi ile analiz edilen üç istasyondaki çalışma duruşlarının bulanık REBA

yöntemi ile karşılaştırılması yapılmıştır. Üçgen Bulanık REBA kullanılmış ve çalışanların iş sırasındaki duruşlarının ergonomik risklerin belirlenmiş, analiz edilmiş ve risk derecelendirilmesi yapılmıştır.

2. Bulanık TOPSIS Yöntemi ile Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Halil İbrahim Ayaz

Günümüzde insan odaklı rahatsızlık, hastalık ve durumların tespiti anketler üzerinden yapılmaktadır. Bu aşamada özel değerlendirmelerin sonuçlara olan etkisinin en aza indirgenmesi için ankete katılan kişilere yöneltilen sorular büyük önem taşımaktadır. Diğer bir taraftan, yöneltilen sorulara verilen cevapların ve bu cevapların en doğru şekilde değerlendirilmesinin de önemi oldukça büyüktür. Özellikle, anket katılımcıları anket yapılacak konuda uzman kişiler değil ise alınacak cevapların sözel değerler ile tanımlanması, sonuçlardaki doğruluk ve tutarlılık oranlarını arttıracaktır. Bu çalışmada menopoz dönemindeki 225 kadın katılımcı üzerinde yapılan anket ile menopozu etkileyen faktörler ve bu geçen faktörlerin önem dereceleri arasında bir çıkarım yapılmıştır. Anket sorularına verilen cevaplar sözel olarak ifade edildiği için, cevaplar tip1 bulanık sayılar vasıtasıyla ifade edilmiştir. Buradan yola çıkılarak katılımcıların yaşam kalitesi belirlenmiştir. Katılımcıların yaşam kalitelerinin elde edilmesi aşamasında bulanık TOPSIS yöntemi kullanılmış, katılımcıların anketlerde verdiği yanıtların bulanık ideal ve bulanık negatif ideal değerlere uzaklıkları hesaplanmıştır. Katılımcıların yaşam kaliteleri hesaplanırken farklı soruların farklı ağırlıklara sahip olacağı düşünülmüş ve dolayısıyla soruların cevap üzerindeki etkisini belirlemek için entropi tabanlı ağırlıklandırma yöntemi kullanılması uygun görülmüştür. Çalışma sonucunda kullanıcı anketlerinden elde edilen sonuçlarından yapılan çıkarımların doğruluk oranının artırılması hedeflenmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçların objektifliğini arttırmak için objektif ağırlıklandırma ve değerlendirme yöntemleri seçilmiştir.

3. Sezgisel Bulanık Sayıların Tip-1 Bulanık Sayıya Dönüştürülmesinde Yeni Bir Yaklaşım

Nihal Erginel , Şura Toptancı

Bilgiyi elde ederken yöntem, kişi veya cihazlardan kaynaklanan belirsizlikler içeren verinin klasik küme işlemleri kullanılarak bilgiye dönüştürülmesi uygun değildir. Bulanık küme teorisi ile bahsedilen belirsizlikleri dikkate alan bulanık sayılar ve bulanık işlemler geliştirilmiştir. Yaygın olarak kullanılan üçgen veya yamuk üyelik fonksiyonları ile sayıların farklı kümelerle ait olma durumları tanımlanmaktadır. Ancak belirli bir elemanın bir kümeye üyeliğine karar vermede tereddütlük yaşanabilmektedir. Bu durumda bir kümeye ait olma derecesi tanımlanırken aynı zamanda o kümeye ait olmama derecesi de tanımlanabilmektedir. Üye olma ve üye olmama derecelerini ifade eden iki fonksiyonla tanımlanan ve tereddüt etme payını içeren Sezgisel (Intuitionistic) bulanık küme yaşanan problemi çözmek için tip1 bulanık kümeye göre daha uygun bir yöntem olarak literatürde yer almaktadır. Sezgisel bulanık sayıların sıralanmasında birçok durulaştırma (defuzzification) yöntemi kullanılmaktadır. Durulaştırma bulanık bir sayıyı kesin bir sayıya dönüştürebildiği gibi tip2 bulanık sayıları tip1 bulanık sayıya da dönüştürebilir. Bu çalışmada, durulaştırma işlemi için sezgisel bulanık sayıların tip1 bulanık sayılara dönüştürülme durumunu ele alan yeni bir yaklaşım önerilmiştir. Sezgisel bulanık sayıların bazı bulanık aritmetik işlemler sonrasında hangi tip1 bulanık sayıya yaklaştığı konusunda, sezgisel bulanık sayıların üye olma ve üye olmama fonksiyonlarının derecelerini göz önünde tutan ve alan hesaplama ile tip1 bulanık sayıya dönüştürülmesi için yeni bir yöntem önerilmiştir. Önerilen yöntem üçgen sezgisel bulanık sayı üzerinde sayısal bir örnekle de gösterilmiştir.

4. N Kişili Bulanık Oyunlar

Gülçin Canbulut , Erkan Köse

Çeşitli belirsizlik ortamlarında iki ya da daha fazla rakip arasında gelişen ve her birinin diğerlerine karşı en iyi hareket tarzını bulmaya çalıştığı karar verme süreçleri oyun olarak nitelendirilir. Bir oyunda ikiden fazla oyuncu varsa bu tür oyunlara N kişili oyunlar denir. N kişili oyunlarda bazı oyuncular için bir koalisyon oluşturmak avantajlı olabilir. Bu durumda, oyuncular rasyonel ise hangi koalisyonların oluşmasının beklendiği ve kazançların üyeler arasında nasıl paylaşılacağı sorusu ortaya çıkmaktadır. N kişili oyunlarda her oyuncunun oyun sonunda elde edeceği kazanç değerlerini hesaplamada kullanılan yöntemlerden bir tanesi oyunun çekirdeğidir. Gerçek hayat problemleri pek çok belirsizliği barındırdığı halde geleneksel oyun teorisinde oyuncuların kazançlarının kesin olarak bilindiği varsayımı yapılmaktadır. Bu çalışmada N kişili oyunlardaki kazanç değerlerinin bulanık sayılarla temsil edildiği durumlar için oyun çekirdeği belirlenmeye çalışılmıştır. Oyun oynanmadan tam olarak belirlenmesi mümkün olmayan kazanç değerlerinin kesin sayılar yerine bulanık sayılarla temsil edilmesinin daha gerçekçi sonuçlar üreteceği düşünülmektedir.

Çarşamba 13:00 -14:30

■ CA3

Çarşamba | 13:00 - 14:30 | END 1

Araç Rotalama 4

Oturum Zinciri : Araç Rotalama

Oturum Başkanı : Duygu Taş Küten

1. A Branch and Price Algorithm for the Resource Constrained Vehicle Routing Problem

Neda Tanoumand , Tonguç Ünlüyurt

In this study, we consider a variation of the vehicle routing problem where the customers require different types of resources. The problem is motivated by an application for a Home Health Care service provider. In this problem, services are provided by a limited number of personnel (nurses and health care aids). Each patient requires either a nurse or a health aid or both depending on their conditions during strict time window. The personnel are transported to patients by vehicles that can carry at most two people. We assume that a health aid cannot be substituted by a nurse and vice versa. In this study, a Branch and Price algorithm is implemented to solve the problem optimally. The problem is formulated as a setpartitioning problem and decomposed into a master problem and three pricing subproblems which are elementary shortest path problems with time windows. Numerical results demonstrating the efficiency of the algorithm are provided.

2. İnsansız Hava Araçlarının Dağıtım Ağına Entegrasyonu

Aysu Özel , Bahar Yetiş Kara , Oya Ekin Karaşan

İnsansız Hava Araçları (İHA), daha hızlı ve daha az enerji kullanımıyla teslimat yapabilmeye ve kara taşıtlarıyla ulaşılması zor olan noktalara ulaşabilme gibi avantajları sayesinde dağıtım lojistiğinde sıkça kullanılmaya başlanmıştır. Ancak, İHA'ların taşıma kapasitesi, pil ömrü ve maksimum uçuş mesafesi gibi birtakım donanımsal özellikleri, İHA'ların dağıtım ağına tek başlarına kullanılmasını mümkün kılmamaktadır. Bu noktada İHA'lar dağıtım ağına geleneksel taşıtlar ile senkronize olarak çalışmak üzere entegre edilerek, İHA'ların sağladıkları avantajlardan yararlanılabilir. Bu çalışmada, İHA'ların ve kara taşıtının senkronize çalıştığı bir dağıtım ağına, tüm talep noktalarını ziyaret etmek için gereken zamanı enazlayan bir matematiksel model oluşturulmuştur. Model ve çıktıları sunumda paylaşılacaktır.

3. Mobil Tıbbi Tesislerin Rotalanması için Veri Analizine Dayalı Bir Optimizasyon Çerçevesi

Sibel Salman , Eda Yücel , Burçin Bozkaya , Cemre Gökalp

Çalışmamızda, mobil sağlık hizmetlerinin sağlanmasında eş zamanlı olarak durak konumlarının seçimi ve bunların ziyaret sıralarının belirlenmesinde büyük veri analizine dayalı bir optimizasyon çerçevesi önerilmektedir. Bu çerçevede, belirli sayıda günden oluşan ve tekrarlanacak olan bir çizelge oluşturulurken, veri analizleriyle desteklenen matematiksel programlama çözümü, verinin zaman içinde değişimine adapte olacak ve karar vericinin uygulayabileceği şekilde yenilenir. Mobil sağlık servisi sağlayıcı firmanın perspektifinden bakarak, potansiyel müşterilerin sağlanan hizmetlere ulaşmasını kolaylaştırarak, şirkete en fazla gelirin sağlanması hedeflenmektedir. Maksimizasyon amacı olan problemde, potansiyel müşterilerin bulunduğu alanların tam ve kısmi kapsanması ile ulaşılabilen hedef müşteri sayısının en büyüklenmesi amaçlanırken, aynı zamanda toplam mesafe maliyetinin de en küçüklenmesi hedeflenmektedir. Problem yapısı itibarıyla ile takım oryantiring probleminin bir çeşididir. Bu yapıda, çok amaçlı bir rotalama probleminde kapsamaya dayalı amaç fonksiyonu olması bir yenilik getirmektedir. Ayrıca başka bir yenilik de matematiksel model girdilerinin büyük veri analizine dayanmasıdır. Türkiye'de büyük bir bankanın müşteri bankacılığı faaliyetlerinden kaynaklanan bir yıllık işlem verilerini kullanıyoruz. Bu veri setini, önce potansiyel servis konumlarını (araç duruş noktaları) ve ardından denetimsiz bir öğrenme yaklaşımıyla talep yerlerini belirlemek için analiz ediyoruz. Her bir talep noktasına, burada ikamet eden ya da iş adresi bulunan sakinlerin geçmiş sağlık harcamaları ve bunların toplam hacimleri ile servis aldıkları mesafelere göre bir puan atanır. Kapsama parametreleri mekansal bir analizle belirlenir. Bu girdilerle karşık bir tamsayılı doğrusal programlama modeli, CPLEX kullanılarak belirli bir süre kısıtı altında çalıştırılır. Sonuçlarımızda, çizelgedeki gün sayısı (ziyaret sıklığı) ile kullanılan araç sayısı ve hizmet seviyesi arasındaki ödünler ortaya konmaktadır. Kapsama parametrelerinde farklılık gösteren birkaç modelin sonuçları karşılaştırılarak, kısmi kapsamanın değeri ortaya konmaktadır.

4. Zamana Bağlı Servis Süreli Gezgin Satıcı Problemi

Duygu Taş Küten , Gilbert Laporte , Michel Gendreau , Ola Jabali

Bu çalışmada, servis sürelerinin zamana bağlı olduğu bir Gezgin Satıcı Problemi (GSP) ele alınmaktadır. Diğer deyişle, herhangi bir müşteride harcanan servis süresi o lokasyonda servisin başladığı zamanın bir fonksiyonudur ve bu tanım klasik GSP'nin genelleştirilmiş halidir. Amaç, toplam seyahat süresi ve toplam servis süresinden oluşan toplam rota süresini en aza indirmektir. Öncelikle, servis sürelerinin özellikleri ve temel rotalama varsayımları kullanılarak analitik incelemeler yapılmaktadır ve geçerli alt ve üst sınırlar geliştirilmektedir. Daha sonra, önerilen modelin performansı üzerindeki etkisini değerlendirmek

için birçok alt rota eliminasyon kısıtı ayrı olarak uygulanmaktadır. Çeşitli problem örnekleri üzerinde farklı servis fonksiyonları uygulanmış ve elde edilen sayısal sonuçlar detaylı bir şekilde incelenmiştir.

CA3

Çarşamba | 13:00 - 14:30 | END 2

Endüstri 4.0 Perspektifinden Çizelgeleme

Oturum Zinciri : Çizelgeleme

Oturum Başkanı : Ümit Bilge

1. Üretim Çizelgeleme ve Planlamanın Entegrasyonunda Döngüsel En İyileme/Benzetim Yaklaşımı

Erinç Albey , Ümit Bilge

Bu çalışmada gerçek zamanlı üretim çizelgelemesi ile üretim planlaması arasındaki dikey entegrasyona odaklanılmaktadır. Döngüsel eniyileme/benzetim yöntemleri doğrusal bir üretim planlama modelinin verdiği plan ile bunun yürütülmesini modelleyen bir benzetim modelinin çıktısı arasında uzlaşma başarmaya çalışılır. Doğrusal üretim planlama modelinde kullanılan üretim zamanları, kapasite kullanım oranları gibi kapasite ilintili parametreler benzetim modelinin çıktısına göre güncellenmekte ve bu işlem parametreler üzerinde yakınsama sağlanana dek döngüler halinde sürdürülmektedir. Bu yaklaşımda kullanılan benzetim modeli gerçeğe ne kadar yakınsa sonuç o kadar sağlıklı olacaktır. Endüstri 4.0 içinde yer alan teknolojilerin sağladığı imalattan veri toplama ve izleme olanakları imalat ortamını anlık olarak yansıtan bir sanal ikizi, ve dolayısıyla istenildiğinde bu sanal ikizden türetilen bir benzetim modelini, mümkün kılmaktadır. Bu sistemin başarımı diğer yandan da parametere güncelleme stratejileri, yakınsama ölçütleri gibi yapısal özelliklere bağlıdır. Çalışmamızda bu yaklaşımın yakınsama başarımını geliştiren gürbüz bir döngüsel yapı önerilmektedir. Çalışmamızda önerilen çerçevede literatürde yer alan bir doğrusal programlama / benzetim yaklaşımı ile karşılaştırıldığında hem üretilen plan hem de yakınsama başarımı bakımından üstünlük göstermektedir. Çerçevemizde yer alan doğrusal programlama (DP) modeli hem imalat esnekliğini hem de yarımamul stoklarını yansıtabilmekte ve imalattaki gerçek durumu planlama aşamasına taşıyabilmektedir. Önerilen çerçeve hem yuvarlanan planlama ufku içinde hem de yeniden çizelgeleme gerektiğinde kullanılabilir. Elde edilen üretim planının benzetim modeli üzerinde oluşturduğu akışın gerçek zamanlı çizelgeleme esnasında kılavuz olarak kullanılması dikey entegrasyonu tamamlayan son adım olarak düşünülebilir.

2. Özdeş Olmayan Paralel Makineli Sistemde Zamana Bağlı İşlerin Çizelgelemesi

Z. Melis Teksan , Erinç Albey

Bu çalışmada özdeş olmayan paralel makine çizelgeleme problemi incelenmektedir. Klasik çizelgeleme literatüründeki özdeş olmayan paralel makine çizelgeleme problemlerinden temel farkı işlerin yapısal özelliklerinin (işlem süresi, kalite, vb.) sabit olmaması ve sistemde geçirilen zamana bağlı olarak değişmesidir. Bu olgu çizelgeleme literatüründe işlerin zamana bağlı bozulması

olarak adlandırılmaktadır. Literatürde zamana bağlı bozulmayı göz önüne alan çalışmalarda bozulma yalnızca işlerin işlem sürelerinin değişmesiyle sınırlanmıştır. Bu çalışmada ise zamanın işler üzerinde etkisi çift yönlü ele alınmaktadır. İşin makine üzerindeki işlem başlangıcı geciktirildikçe (1) işlem süresi artmaktadır, (2) işten sağlanacak verim (örneğin kalite) azalmaktadır. İncelenen çizelgeleme probleminin amacı, tüm işlerden elde edilen verimin belirli bir seviyenin üzerinde olması sağlanırken, işlerin ortalama akış sürelerini minimize etmektir. İncelenen çizelgeleme problemi akıllı çiftlik uygulamasında rastlanan süt sağma tesisi planlama probleminden esinlenerek tanımlanmıştır. Söz konusu akıllı çiftlik tesisinde serbest geçen ineklerden gerçek zamanlı veri toplanarak süt sağım planlamasının algoritmik olarak yapılması öngörülmektedir. Problem karmatamsayılı program olarak modellenmiş ve yalnızca sınırlı büyüklükteki problemler için en iyi çözümler elde edilebilmiştir. Bununla birlikte problemin olası en iyi çözümlerinin karakteristikleri analiz edilmiştir. Hızlı çözüm sağlayacak sezgisel algoritmalar geliştirilmiş ve performansları karşılaştırılmıştır.

3. Kalıp Üretiminde Bütünleşik ve Gerçek Zamanlı Planlama ve Çizelgeleme Uygulaması

Ali Tamer Ünal , Burak Gürler

Bu sunumda Ford Otosan Kalıp Atölyesinde geliştirilmiş ve kullanılmakta olan planlama ve çizelgeleme sistemi anlatılacaktır. Sistem uzun ve orta vadeli bütçe, kapasite ve fason planlama; orta ve kısa vadeli makina ve işgücü atama, ve kısa vadeli / gerçek zamanlı iş yönlendirme fonksiyonlarını içermektedir. İş yönlendirme sistemi, 7/24, 20 dakikada bir otomatik olarak yeni çizelge üreten bir çizelgeleme sistemi ve gerçek zamanlı çalışan bir veri toplama sistemiyle bütünleşik çalışmaktadır. Bu konuşmada, sistemin dinamik ve esnek yapısının sağlanmış olduğu kazançların yanı sıra, Endüstri 4.0 perspektifinden uygulamada karşılaşılan tecrübeler tartışılacaktır.

4. Saatlik Enerji Piyasası Fiyatları ile Enerji Etkin Tek Makina Çizelgeleme Probleminin Optimizasyonu

Betül Yağmahan , Alkın Yurtkuran

Çevresel sorunlarda ve enerji maliyetlerindeki artış, üretim sistemlerindeki tüm unsurlarda enerji tüketiminde tasarruf yapılmasını gerekli kılmaktadır. Ek olarak, sürdürülebilir üretimin benimsenmesiyle, daha düşük karbon ayak izine sahip ürünler ortaya çıkarılması firmalara ek avantajlar sağlamakta ve rekabet güçlerini arttırmaktadır. Bu açıdan üretim planlama ve çizelgeleme çalışmalarında yeşil mühendislik tekniklerinin yardımıyla yapılan optimizasyon çalışmalarında enerji tüketiminin azaltılması sağlanabilir. Bu çalışmada, tek makina çizelgeleme probleminin çözümünde zaman bazlı değişen enerji fiyat tarifeleri kullanılmıştır. Ayrıca problemin çözümünde, makinanın üretim gerçekleştirirken hazırlık yapma, ısınma, soğutma, açık, kapalı, bekleme gibi farklı konumlarda enerji tüketim değerleri de dikkate alınmıştır. Amaç, geleneksel olarak kullanılan üretim amaçları yerine, daha az enerji tüketimi ile hedeflenen üretim çıktılarının elde edilmesini sağlamaktır. Problemin çözümü için bir tamsayılı doğrusal programlama modeli önerilmiştir. Önerilen matematiksel modelin etkinliği, Türkiye koşullarındaki güncel enerji fiyat verileri kullanılarak farklı büyüklükteki test problemleri üzerinde değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, enerji etkin bir çizelgeleme yapılması durumunda elde edilebilecek enerji tasarrufu ortaya konulmuştur.

Endüstri 4.0-2

Oturum Başkanı : İbrahim Ethem Tarhan

1. Bir Üretim Firması için Endüstri 4.0 Mevcut Durum Analizi ve Geçiş Metodolojisi Geliştirilmesi

Cansu Altan , Ali Cem Başarır , Erdal Aydemir

Endüstri 4.0, fabrikalara girerek ve üretim ortamlarımızı daha akıllı hale getirerek üretimi karmaşık olan ürünleri daha kısa sürede ve yüksek kalitede üretmeyi sağlıyor. Endüstri 4.0, sadece bir üretim hattının veya bir faaliyetin değil, bir şirketin bütün çalışma süreçlerinin sayısallaşması olarak tanımlanıyor. Bu tanımlar kapsamında, yapılacak araştırmanın konusu; projenin çıktıları toplandıktan ve analiz edildikten sonra bu çıktıları dayanarak firma özelinde bu sanayi reformuna uygun geçiş sağlamak için yol haritası oluşturulmasıdır. Bu konunun kapsamı ise, şirketin mevcut durum analizinin yapılması yani endüstri 4.0 hazırlık seviyesinin ölçülmesi ve WDMA(The German Machinery Manufacturers and Plantmakers Association) rehberinde belirtilen araç kutularına göre asis modelin yani mevcut durumun ve iş süreçlerinin tanımlanması, yapılacak analizle hangi süreçlerin dönüşüme tabi tutulacağı ile ilgili bir araştırmanın ve fizibilitenin tanımlanmasıdır. Bundan sonraki aşama, to be modelin yani asis modeldeki yenilikleri ve iyileştirmeleri içeren bir modelin tasarlanmasıdır. Sonuç olarak bu modelde hangi süreçlere dönüşüm metodu uygulanacağına tespiti ve bu alanlardaki uygulanacak yeni methodlar ve bunların düşük maliyetli geçiş süreci çalışmanın kapsamını oluşturmaktadır. Ortaya konacak düşük maliyetli Endüstri 4.0'a geçiş metodolojisi, birçok firma tarafından örnek olacak, kendi mevcut durumları ile kıyaslama olanağı sağlayacak ve bu yöntemi kendilerine uygun bir şekilde revize ederek aynı amaca yönelik kendilerine uygun farklı eklemlendirmeler de yaparak bu geçiş uygulamasını kendi firmalarına daha kısa sürede daha etkin olarak entegre etmeleri sağlanabilecektir.

2. Dijital Hizmet Kalitesi Model Önerimi

Celal Alpay Havle , Orhan Feyzioğlu , Gülçin Büyükközkın

4. Endüstri devrimi ve beraberinde gelen dijitalleşme süreci tüm sanayi kollarını etkilemeye başlamıştır. Firmalar, müşteri beklentilerini karşılayabilmek, rekabetçi piyasada tutunabilmek ve rekabet gücü sağlamak adına, dijital dönüşümü bir gereklilik olarak görmeye başlamışlardır. Şirketlerin her bir müşterinin beklenti ve taleplerine nitelikli hizmet vererek, müşteri tatminini sağlayabilmesiyle hizmet kalitesi elde edilir. Bugün birçok firma, marka ve firma bilinirliğini artırmak, mevcut ve potansiyel müşterileriyle bilgi paylaşımında bulunmak ve olası bazı hizmetlerini müşterilerine ulaştırmak için dijital platformlardan faydalanmaktadırlar. Dijital kanallar, müşteriler ile firma arasındaki etkileşimin gerçekleştiği temas noktasını oluşturduğundan, bu kanalların etkin bir yapıda tasarlanması ve müşterilerin beklentilerini karşılayacak performansta olması oldukça önemlidir. Bu doğrultuda, bu çalışmanın amacı, dijital kanallardaki hizmetin performansının ölçülmesini sağlayan dijital hizmet kalite model önerimi geliştirmektir. Çalışmanın ilk bölümünde detaylı bir yazın taraması ve uzman görüşleriyle dijital hizmet kalitesi modeli için kriterler belirlenmiş ve bir dijital hizmet model önerimi geliştirilmiştir. Dijital temelli hizmetlerin kalitesini daha iyi değerlendirebilmek için niteliksel ve niceliksel tüm faktörleri ele almak gerekir. Bu yüzden dijital hizmet kalitesinin ölçümü, çok ölçütlü karar verme

■ CA3

Çarşamba | 13:00 - 14:30 | END 3

(ÇÖKV) problemi olarak ele alınmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde önerilen dijital hizmet kalitesi modelinin kriterlerinin önem dereceleri bulanık ÇÖKV yöntemleri ile havacılık endüstrisi temel alınarak belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır. Kullanılan bulanık küme teorisi ile insanların öznel değerlendirmelerinde oluşturdukları belirsizliğin ortadan kaldırılması hedeflenmiştir.

3. Endüstri 4.0 Bakış Açısının Öğrenciler Gözünden Teknoloji Kabul Modeli(TKM) ile Ölçümü

Nur Kuban Torun , Esra Cengiz

Endüstri 4.0 ile gelen öğrenme ve eğitim etkinlikleri değişecektir Bu çalışmada İ.İ.B.F. öğrencilerinin Endüstri 4.0 a bakış açıları teknoloji kabul modeli kapsamında belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma 2018 yılı mart ayında İ.İ.B.F. öğrencilerine uygulanmış ve eksiksiz doldurulan 462 anket analize tâbi tutulmuştur. İ.İ.B.F. altındaki İşletme, YBS(Yönetim Bilişim Sistemleri), İktisat, Maliye ve SBKY(Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi) öğrencilerine demografik bilgileri içeren sorularla birlikte, 15 ifade ve 4 boyuttan oluşan(algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, kullanıma yönelik niyet ve kullanım davranışı) teknoloji kabul modeli soruları sorulmuştur. Elde edilen veriler arasındaki farklılıklar t testi ve Anova ile ölçülmüştür. Modelde yer alan değişkenler arasındaki etkilerin incelenmesi için yapısal eşitlik modeli(YEM) kurularak, AMOS ile analiz edilmiştir. T testi neticesinde cinsiyetin farklılık yaratmadığı bulunmuştur. Anova testi sonucu bölümler arasında TKM üzerinden endüstri 4.0'a bakış açılarında farklılıklar olduğunu ortaya çıkarmıştır. YEM ile birlikte algılanan kullanım kolaylığının algılanan fayda üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu, algılanan kullanım kolaylığının kullanıma yönelik niyet üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi olduğu, algılanan faydanın kullanıma yönelik niyet üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi olduğu, aynı zamanda kullanıma yönelik niyetin de kullanım davranışına yönelik pozitif bir etkisi olduğu ortaya çıkmış ve bu etkilerin katsayıları belirlenmiştir. Sonuç olarak öğrenciler açısından endüstri 4.0'a yönelik pozitif bir algı bulunmaktadır. Bu açıdan öğrenciler endüstri 4.0'a entegre olmaya hazırdır. Bunun için bu entegrasyonu kolaylaştıracak ders içeriklerinin hazırlanması, öğrencilerin gelecekteki iş istihdamı ve geleceğe adaptasyonları açısından önem arz etmektedir.

4. Endüstri Devriminin Getireceği Yeni Liderlik Anlayışı

İbrahim Ethem Tarhan

Bu çalışmada, 4. Endüstri Devrimi olarak ifade edilen Endüstri 4.0 kavramının liderlik stillerini ne şekilde etkileyeceği konusu üzerinde durulacaktır. Bilindiği üzere Almanya öncülüğünde gelişmiş olan ülkeler özellikle uzak doğu ülkelerinin düşük işçilik maliyetlerinden dolayı birçok sektörlerdeki olası hakimeyetini azaltacağı ve az nitelikli işgücüne bağımlılığı azaltmak amacı ile Dördüncü Sanayi Devrimi'ni 2011 yılında başlatmışlardır. Endüstri 4.0'ın içerisinde yer alan önemli araçların bazıları akıllı fabrikalar, siberfiziksel sistem, veri analitiği ve nesnelerin incelenmesidir. Özellikle, siberfiziksel sistem ve akıllı fabrikaların üretimde insan faktörünün rolünü değiştireceği düşünülmektedir. Robotların da içinde bulunduğu birçok makinalar üretim süreçlerine dahil olacaklardır. Otomasyonun devreye girmesiyle üretimdeki insan faktörünün rolü değişmiştir. Sözü geçen bu teknolojik değişimler, beraberinde yönetim ve liderlik kavramlarını da değiştirecektir. Dünya genelinde yaygın değişik liderlik stilleri bulunmaktadır. Uygulanmakta olan liderlik modellerinin önde gelenleri etkileşimli, bir başka deyişle geleneksel, mükafat ve cezaya dayalı (transaksiyonel) liderlik ve dönüşümcü (transformasyonel) liderlik modelleridir. Günümüzde örgütsel değişimlerde en çok önerilen liderlik modeli dönüşümcü liderlik modelidir çünkü dönüşümcü liderler çalışanları motive ederek,

organizasyonun vizyonu doğrultusunda yönlendirebilir ve güvenlerini artırarak işletmedeki görevlerinin kendi bireysel beklentilerinin üzerine çıkarak verimi artırmayı başarabilirler. Bu değişime önderlik edenlere dönüştürücü lider denilmektedir. Değişimlerde etkili olan dönüşümcü liderlik modelinin 4. Endüstri Devriminin getireceği teknolojik değişikliklerde tek başına uygulandığında yeterli olamayacağı tahmin edilmektedir. Endüstri 4.0 kavramının beraberinde getirdiği marjinal teknolojik değişimleri sadece dönüşümcü liderlik stili ile yönlendirmemiz yeterli olmayacaktır. Bilgiye ve buluşa dayalı (knowledgeinnovation based) liderlere ihtiyaç duyulacaktır. Karizmatik, dönüşümcü liderlerin aynı zamanda Elon Musk gibi okuyan, araştıran, kritik düşünebilen, konusunda bilgiye önem veren girişimci liderlerin Endüstri 4.0 kavramına daha uygun olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada, 4. Endüstri Devrimine en uygun olabilecek liderlik modelleri konusu tartışılacaktır.

CA3

Çarşamba | 13:00 - 14:30 | END 4

Çok Amaçlı Optimizasyon

Oturum Zinciri : Optimizasyon - 1

Oturum Başkanı : Firdevs Ulus

1. Dışbükey Vektör Eniyileme Problemlerinin Çokyüzlü Yaklaşımlar Anlamında Çözülebilirliği

Firdevs Ulus

Dışbükey vektör eniyileme problemleri (DVEP) için farklı çözüm kavramları vardır. Yakın zamanda, motivasyonunu küme eniyileme problemleri bakış açısından alan bir çözüm kavramı önerilmiştir. Buna göre 'çözüm' Pareto kümeye içeriden ve dışarıdan çokyüzlü yaklaşımlar türetebilen ve sonlu sayıda verimli çözümden oluşan bir kümedir. Olurlu kümesi tıkkız olan bir DVEP'nin 'sınırlı' olduğu ve bahsi geçen anlamda bir çözümü olduğu bilinmektedir. Ancak, olurlu kümesi tıkkız olmayan problemler için Pareto kümeyi içeriden ve dışarıdan yaklaşımlar çokyüzlüler türetebileceği bilinmemektedir. Bu çalışma her DVEP'nin bu anlamda işlenebilir/çözülebilir olmadığını göstermekte ve çözülebilir problemleri yaygın olarak bilinen ağırlıklı toplam skalerizasyonları açısından karakterize etmektedir.

2. Dışbükey Vektör Eniyileme Problemleri İçin Bir Dış Yaklaşımla Algoritması

Simay Tekgül , Firdevs Ulus , Çağın Ararat , Muham-mad Umer

Literatürde doğrusal ve dışbükey vektör eniyileme problemleri için Bensontipi dış yaklaşımla algoritmalarının varlığı bilinmektedir. Bu algoritmalar her yinelemelerinde parametreleri amaç uzayından bir nokta ve sıralama konisi içinde sabitlenmiş bir yön olan bir skalerizasyon modeli çözerler. Amaç uzayındaki nokta, algoritmanın her yinelemesinde hesaplanıp güncellenir ancak 'yön' tüm algoritma boyunca sabittir. Farklı yön seçimleri algoritma verimliliğini etkilemektedir. Bu çalışmada sabit bir yön girdisine ihtiyaç duymayan, "uzaklık" enküçükleyen farklı bir skalerizasyon modeli önerilmektedir. Bu yeni skalerizasyon modelini kullanan algoritmanın verimliliği

farklı performans ölçütleri açısından literatürdeki algoritmalarla kıyaslanmıştır.

3. Riskten Kaçınan Çok Amaçlı Rassal Eniyileme Problemleri

Çağın Ararat , Özlem Çavuş , Ali İrfan Mahmutoğulları

Riskten kaçınan iki aşamalı rassal eniyileme, bir risk ölçüsünün rassal bir maliyet fonksiyonuna atadığı değerini rassal olmayan bir birinci aşama karar değişkeniyle rassal bir ikinci aşama karar değişkeninin olurlu bölgeleri üzerinde enküçültülmesiyle ilgilenir. Bu çalışmada, maliyet fonksiyonunun vektör değerli olduğu ve riskin bir küme değerli risk ölçüsüyle hesaplandığı yeni bir çok amaçlı rassal eniyileme problemi önerilmiştir. Önerilen problem, yapısal olarak, kısıtları küme değerli fonksiyonlar içeren bir dışbükey vektör eniyileme problemidir. Problemin Pareto etkililik sınırını yaklaşık olarak hesaplamak için bilimsel yazında Benson algoritması olarak bilinen algoritmanın yeni uyarlamaları önerilmiştir. Bu uyarlamalarda birinci aşama karar değişkeni rassallaştırılarak dışbükey çifteşliğe dayalı ayrıştırma yöntemleri önerilmiş, bu yöntemler kullanılarak Benson algoritmasında geçen bir boyutlu eniyileme problemlerine çifteş çözümler hesaplanmış ve son olarak bir dizi işlemle çifteş çözümlerden birincil çözümler elde edilmiştir. Önerilen uyarlamaların başarımı, işlem maliyetlerinin göz ardı edilebilir olmadığı çok varlıklı bir finans piyasasında portföy eniyileme problemi üzerinde sınanmıştır.

4. Pek-Çok-Amaçlı Kısıtlı Tümlleşik Eniyileme için Evrimsel Bir Yaklaşım

Mert Şahinkoç , Ümit Bilge

Çokamaçlı eniyileme için önerilen yöntemler amaç fonksiyonu sayısının üçten fazla olduğu durumlarda genellikle ölçeklenme sorunu yaşamaktadır. Yeni bir araştırma alanı olan "pekçokamaçlı eniyileme" (many-objective optimization), amaç sayısının fazla olduğu durumlarda ortaya çıkan sorunları aşma gayesindedir. Bu alanda var olan çalışmalar planlanmış Pareto cephesi özelliklerine sahip sürekli fonksiyonlar kullanmaktadır. Yöneylem araştırması içindeki önemlerine rağmen, tümlleşik (kombinatorial) ve kısıtlı problemlere bu alanda pek fazla rastlanılmamaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada çokkısıtlı 01 sırt çantası problemi ele alınmıştır. Önerdiğimiz pekçokamaçlı evrimsel çözüm yolu, mevcut pekçokamaçlı eniyileme yöntemlerinin etkili özellikleriyle bazı diğer öne çıkan evrimsel çözüm yolu taktiklerini yenilikçi bir şekilde birleştirmektedir. Çözüm yolumuz kılavuz noktası temelli, seçkinci, baskın sıralama kullanmakta; ancak kılavuz noktaları sabit bir aşırıdüzleme (hyperplane) eşlenmektedir. Kılavuz noktası yaklaşımını tamamlayıcı rota birleştirmeli çaprazlama ve ebeveyn seçim mekanizmalarının yanı sıra kısıt işleme teknikleri ve baskın çözümler için bir dış arşiv kullanılmıştır. Sayısal çözümlerimiz önerilen çözüm yolunun var olan birtakım yöntemlere kıyasla başarısını göstermektedir. Çalışmamızda buna ek olarak kısıt işleme teknikleri ayrıca incelenmiştir. Mevcut bulgularımız ilham verici ve kılavuz noktası temelli tekniklerin kısıtlı tümlleşik eniyileme problemlerine uyarlanması konusunda teşvik edicidir.

CA3

Çarşamba | 13:00 - 14:30 | END 5

YAEM Uygulamaları ve Benzetim

Oturum Başkanı : Zeliha Akça

1. Esnek Zaman Aralıklı Çok Kriterli İnsansız Hava Aracı Rota Planlama Problemi

Erdi Dasedemir , Diclehan Tezcaner Öztürk , Murat Köksalan

Bu araştırmada iki boyutlu uzayda hareket eden insansız hava araçlarının (İHA) çok kriterli rota planlama problemi çalışılmıştır. İki boyutlu uzayda ziyaret edilecek hedefler ve hedefler arasında radarlar bulunan bir problem ele alınmıştır. Üç farklı kriterin eş zamanlı iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Bir İHA'nın hedefleri ziyaret ederek görüntü alması ve kalkış noktasına dönerek turunu tamamlaması gerekmektedir. Hedefler arasındaki radar bölgelerine giren İHA'ların tespit edilme riskinin en aza indirilmesi amaçlardan biridir. Tur uzunluğunun en aza indirilmesi diğer bir amaçtır. Hedeflerden alınacak görüntü kalitesi hedeflere varış zamanına göre değişmektedir. Örneğin, bir hedeften gündüz saatlerinde güneşli bir havada yüksek kalitede görüntü alınabilirken, daha sonra sis nedeniyle görüntü kalitesi düşebilmektedir. Hedeflerden alınacak görüntü kalitesinin yüksek olması üçüncü amaçtır. Hedeflerin ziyareti için zaman kısıtı olması yaygın kullanılan bir kısıttır. Bu çalışmada ise, hedeflerden farklı zaman dilimlerinde farklı görüntü kalitesi elde edilebileceği için, varış zamanı keskin kısıt olarak kullanılmamış, görüntü kalitesi bir amaç olarak kullanılmıştır.

Problemin çözümü için rota planlayıcının tercihlerini dikkate alan bir evrimsel algoritma geliştirilmiştir. Üç amacın aynı anda iyileştirilmesi ve ziyaret edilmesi gereken hedeflerin iki boyutlu uzayda konumlandırılması sonsuz rota seçeneğini mümkün kılmaktadır. Bu nedenle etkin çözüm kümesi sürekli bir küme oluşturmaktadır. Tüm bu çözümlerin tanımlanmasının zorluğu nedeniyle rota planlayıcının tercihlerini kullanarak daha küçük ve anlamlı bir çözüm kümesine ulaşmak amaçlanmıştır. Rota planlayıcı tercihlerini referans noktaları ile belirtmektedir. Algoritma bu referans noktalarına yakın etkin çözümleri bulmaktadır.

Çözüm yaklaşımı iki aşamalıdır. İlk aşamada evrimsel algoritma ile referans noktalarına yakın çözümler bulunmaktadır. Bu çözümler, tur bilgisi ve amaç değerlerini içermektedir. İkinci aşamada, tur bilgisi ve amaç değerleri kullanılarak ikililer arasında kullanılan yollar doğrusal olmayan bir matematiksel model ile bulunmaktadır. Çözüm yaklaşımı bu problemin iki amaçlı özel halinde kullanılmış ve 5, 9, ve 15 hedefli problemlerde başarıyla çalışmıştır. Üç amaçlı problem için bu aşamada 5hedefli problem çözülmüş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Daha büyük problemlerle ilgili çalışmalar devam etmektedir.

2. Bulanık Kullanılabilirlik Analizine Dayalı Sistem Performansının Değerlendirilmesi

Merve Uzuner Şahin , Berna Dengiz , Kumru D. Atalay

Artan rekabet koşullarına bağlı olarak, üretim sistemlerindeki karmaşıklığın ve işlem hızının artması, üretimin daha etkin bir şekilde takip edilmesinin önemini artırmıştır. Ancak, bu tür sistemlerdeki makine sayısındaki artış ve sistem içindeki ara bağlantılar nedeniyle sistem performansını doğru bir şekilde analiz etmek giderek zorlaşmaktadır. Karmaşık yapıdaki bu tür sistemlerin analiz edilmesi ve performansının değerlendirilmesi için arıza oranı, tamir oranı ve kullanılabilirlik gibi farklı performans göstergelerinden yararlanılmaktadır. Bunların arasında kullanılabilirlik, sistemin hem arızalanma hem de tamir sürelerine ait bilgi içerdiğinden sistem performansının

değerlendirilmesinde büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma kapsamında, makinelerin arızalanma ve tamir verileri incelenerek sistem performansının tutarlı bir şekilde değerlendirilebilmesi için yeni bir yaklaşım önerilmiştir. Bu yeni yaklaşımda, benzetim modellemesi ve bulanık kullanılabilirlik analizi birlikte kullanılmıştır. Benzetim modeli, sistem davranışını analiz etmek ve sistemde üretilen ürün miktarını tahmin etmek, sistem kullanılabilirliği ise sistemde yer alan makinelerin arızalanma ve tamir bilgilerini dikkate alarak sistemin gerçeğe uygun davranışını yansıtmak için kullanılmıştır. Makinelerin arızalanma ve tamir sürelerine ait verilerin yetersiz olması nedeniyle sistem kullanılabilirliği bulanık üyelik fonksiyonu yardımıyla tanımlanmıştır. Makinelerin arızalanma ve tamir verilerin özellikleri dikkate alındığında ügensel üyelik fonksiyonunun uygun olduğu görülmüştür. Bu çalışmada önerilen yaklaşım, kolay uygulanabilir olmasının yanı sıra sistem davranışının daha ayrıntılı olarak incelenmesini, bozulmaların dikkate alınmasını ve firmanın gelecekteki süreçlerini daha etkin yönetebilmesini sağlamaktadır.

3. Benzetim Modelleri İçin Kesirli Ünsersal Kriging Meta-Modeli

Muzaffer Balaban , Berna Dengiz

Kriging metamodelleri, özellikle jeolojide enterpolasyon yöntemi olarak geliştirilmiş olmasına karşın 1990'lı yıllardan bu yana belirli benzetim problemleri için başarıyla kullanılmıştır. Son zamanlarda kriging metamodellerinin, olasılıklı sistemlerin Benzetim Eniyilemesi (BE) amacıyla bazı çalışmalarda kullanıldığı görülmektedir. Olasılıklı kesikli sistem benzetim modellerinin eniyileme çalışmalarının tamamında Ordinary Kriging yöntemi metamodel olarak benimsenmiştir. Bu çalışmada, BE, duyarlılık analizi vb. amaçlar için benzetim modeli ile veri üretmenin maliyetli olabileceği durumlarda benzetim modelinin yerine kullanılabilir "kesirli ünsersal kriging (KÜK) modeli" metamodel olarak ilk kez önerilmektedir. KÜK modeli, girdi değişkenleri ile çıktı değişkenleri arasındaki ilişkinin her zaman doğrusal veya karesel drift fonksiyonları ile tanımlanamayabileceği, daha yüksek dereceli drift fonksiyonlarına ihtiyaç duyulabileceği durumlarda kullanılabilir üzere önerilmiş bir ünsersal kriging (ÜK) modelidir.

KÜK, doğrusal ve karesel drift fonksiyonlu ÜK metamodellerinin geçerliliği iki ve üç boyutlu (girdi değişkenli) test fonksiyonları (TF) için gösterilmiştir.

Bu çalışmada önerilen "KÜK metamodeli" ortalama hata karesi (OHK) ve en büyük hata karesi (EHK) ölçütleri dikkate alındığında, bütün test problemlerinde, OK ve ÜK modellerine göre daha iyi tahmin vermektedir. Böylece, BE'de girdi çıktı ilişkisinin karesel polinomial yapıdan daha yüksek dereceli olması durumunda, metamodel olarak KÜK metamodellerinin kullanılabilirliği gösterilmiştir.

4. Uçak Filosu Değişirme Stratejilerinin Belirlenmesi

Zeliha Akça

Bu çalışma, uçak filosu değişirme stratejilerini belirlemek ve değerlendirmek için iki yöntem sunmaktadır. İlk yöntem yaşam döngüsü maliyet analizine dayanmaktadır. Çalışma, farklı uçak temin ve değişirme projelerinin yaşam döngüsü maliyetlerini hesaplamaktadır. Bu analiz, uçağın işletilmesi sırasında elde edilen tüm satın alma ve operasyonel maliyetlerini dikkate alır ve alternatif değişirme stratejilerini ekonomik olarak değerlendirmek ve karşılaştırmak için bir karar destek aracı olarak görev yapar. Bu yöntem aynı zamanda kararların operasyonel stratejilere ve çeşitli maliyet bileşenlerine duyarlılığını basit bir simülasyon ile değerlendirebilmektedir. Örnek bir vaka için metot test edilerek sonuçlar değerlendirilmektedir. İkinci yöntem, uçak filosu edinim ve değişirme kararlarını optimize eden

entegre bir uçak filosu değişirme ve filo atama problemi için matematiksel programlama modeli önermektedir. Modelde, filo değişirme kararları, network gelişim ve operasyonel stratejilere dayalı talep dikkate alınmak üzere uçak ataması kararları ile entegre edilmiştir.

Çarşamba 15:00 -16:30

CA4

Çarşamba | 15:00 - 16:30 | END 1

Araç Rotalama ve Çizelgeleme 1

Oturum Zinciri : Rotalama ve Çizelgeleme

Oturum Başkanı : Aydın Sipahioğlu

1. İha Destekli Gezgin Satıcı Problemi

Emine Eş Yürek , H. Cenk Özmutlu

Günümüzde artan rekabet koşulları; firmaları, operasyonlarını yeniden düzenleyerek verimliliklerini arttırmaya zorlamaktadır. Bu nedenle firmalar, teknolojik gelişmeleri yakından takip ederek, operasyonlarını daha etkin hale getirmeyi amaçlamaktadır. Bu çabaların en son örneklerinden biri İHA'ların dağıtım faaliyetlerinde kullanılması düşüncesidir. Bu düşüncenin ortaya çıkardığı yeni dağıtım problemi İHA Destekli Gezgin Satıcı Problemi'nde (GSPİHA), paket teslimatı, kamyon ve İHA tarafından eşzamanlı olarak gerçekleştirilmektedir. Çalışmamızda, GSPİHA için yeni bir matematiksel model önerilmektedir. Sayısal bir çalışma ile İHA'nın dağıtım faaliyetlerine entegrasyonunun, dağıtım süresine etkisi incelenmektedir.

2. Malzeme Lojistiği İçin Geliştirilen Matematiksel Model ve Hibrit Algoritma

Duygu Yılmaz Eroğlu

Günümüzde malzeme lojistiği, tedarik zinciri bütçesinin en önemli kalemlerinden birini oluşturmaktadır. Malzeme akışının devamı, üretim sürecini desteklemekte, operasyonel maliyetleri azaltabilmekte ve müşteri memnuniyet seviyesini yukarıya çıkarabilmektedir. Bu çalışma, İtalya'da kaynak robotları ve diğer otomasyon ekipmanları üretimi yapan bir üretici'de yapılan milk run çalışmalarını içermektedir. Gerçek problem 536 parça tipi, 29 lokasyon ve 36 tedarikçi içermektedir. Parçalar için hacim ve ağırlık verileri proje kapsamında derlenmiştir. Mevcut sistemde tedarikçiler tarafından taşınan tüm parçaların milk run sistemine dahil edilmesi durumunda gerekli olabilecek araç tiplerine karar verilmiş olup, araçların hacim ve ağırlık kısıtları da çalışmada dikkate alınmıştır. Araçların duruş maliyetlerinin de dikkate alındığı problem için matematiksel model ve hibrit genetik algoritma geliştirilmiştir. Küçük veri setleri kullanılarak hibrit genetik algoritmanın sonuçları matematiksel model ile doğrulanmış, gerçek problem için ise genetik algoritma ile elde edilen sonuçlar mevcut sistem ile karşılaştırılarak milk run avantajları ortaya konulmuştur.

3. Milk-Run Rotası Belirlemede Bir Model Önerisi

İslam Altın , Aydın Sipahioğlu

Milkrun uygun rotalar üzerinden müşteri ihtiyaçlarının karşılandığı bir ulaştırma sistemidir. Bu ulaştırma sisteminde belirli bir depolama alanından birçok kullanım noktasına malzeme taşınabildiği gibi toplama işlemi de yapılabilmektedir. Milkrun, tesis dışında malzemelerin tedarikçilerden müşterilere dağıtımında kullanılmasının yanısıra tesis içinde de depolardan tezgahlara malzeme dağıtımında da kullanılabilir. Tedarik zincirinde malzeme akışını sık aralıklarla ve küçük parti büyüklükleri ile sağlayan milkrun sistemi, aynı zamanda döngüsel envanter rotalama problemi olarak da bilinmektedir. Döngüsel malzeme akışının sağlanabilmesi için müşteri talepleri, depo ve araç kapasiteleri göz önüne alınarak uygun rotaların ve bu rotaların zaman periyotlarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, tesis içi taşımalarda kullanılan otomatik yönlendirilmiş araçlar (agv) için milkrun rotalarının belirlenmesi amacıyla bir karmatamsayı matematiksel model önerilmektedir. Önerilen model ile agv'ler için farklı zaman periyotlarına sahip uygun milkrun rotalarının bulunacağı gösterilmiştir. Model GAMS yazılımında kodlanarak, başarısı rassal türetilmiş test problemleri üzerinde denenmiş ve elde edilen sonuçlar tartışılmıştır.

4. Çok Ürünlü Envanter Rotalama Problemi: Kavramsal Bir Yaklaşım

İrem Şahmutoğlu , Alev Taşkın Gümüş

Araç rotalama, bir veya birden fazla depodan, ürün veya hizmet talep eden müşterilere belirli kısıtlamalar altında dağıtım ya da toplama işleminin yapılmasıdır. Bu işlemler yapılırken firmalar stok seviyelerine de dikkat etmek durumundadır. Günümüzde rotalama ve işletmenin ihtiyacına uygun stok seviyesinin düzgün bir şekilde yönetilememesi işletmeler açısından büyük maliyetlere sebep olmaktadır. Bu iki maliyeti bir arada değerlendirip kâr marjını artırmak amacıyla envanter rotalama problemlerinden faydalanılmaktadır. Envanter rotalama, ürün veya hizmet veren işletmelerin envanter ve dağıtım faaliyetlerini tek bir çatı altında birleştirerek stok ve filo operasyonlarını bütünleşik olarak ele alır. Aynı zamanda araçların rotalanması ve envanter yönetiminin entegre çözümünü sağlar.

Bu çalışmada, literatürde envanter rotalama problemini konu edinen çalışmalar incelenerek, özellikle çok ürünlü envanter yönetimi literatürüne odaklanan karşılaştırmalı bir analizin kavramsal bir çerçevede sunulması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Envanter Rotalama, Çoklu Ürün, Araç Rotalama, Stok Yönetimi

Aysun Kapuçugil İkiz , Güzin Özdağoğlu , Aşkın Özdağoğlu , Muhammet Damar

Ürün yaşam döngülerinin kısaldığı ve rekabet yoğunluğunun artan bir eğilim gösterdiği günümüz ekonomik koşullarında, ürün geliştirme süreçlerinin yönetimi, işletmeler için çok daha kritik bir öneme sahiptir. Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG), ürün geliştirme sürecinin bir proje yönetimi bakış açısıyla planlanmasını ve yönetilmesini sağlayacak adım, araç ve yöntemleri içerisinde barındıran bütünleşik bir metodolojidir. KFG metodolojisi, hedef müşterilerin tanımlanmasına, müşterilerin sesinin dinlenerek, gerçek müşteri gereksinimlerinin ortaya çıkarılmasına ve bu gereksinimlerin ürün özelliklerine dönüştürülmesine olanak sağlayacak sistematiği ve araçları tanımlamaktadır. Bu temel aşamaları, ürün geliştirme sürecinin daha etkin yönetimi için diğer kalite araçlarının sürece nasıl dahil edilebileceğine rehberlik eden adımlar takip etmektedir. İlk kez ortaya atıldığı 1960'lerden günümüze kadar KFG metodolojisinin uygulanması ve geliştirilmesi üzerine pek çok bilimsel araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu metodoloji zaman içerisinde güncel koşullara uyum sağlayacak şekilde iyileştirilerek evrilmekte, farklı yaklaşımlarla bütünleştirilebilmektedir. Hatta son dönemlerde, hazırlık aşamasını tamamlamak üzere olan ISO16355 Yeni Teknoloji ve Ürün Geliştirme için İstatistiki ve ilgili metodolojinin uygulanması başlıklı uluslararası standardının içerisinde yerini almıştır. Bu çalışmanın amacı, KFG alanında yapılan araştırmaların bilimsel yapısının analiz edilmesidir. Bu kapsamda, nitelikli yayınları barındıran Web of Science veritabanları bünyesinde yayınlanan KFG konulu araştırma makalelerinin, farklı perspektiflerde ve boyutlardaki yapısı ortaya konmaktadır. İlgili anahtar kelimeler üzerinden elde edilen ham veri seti uzman görüşü ile filtrelenerek 19922017 yılları arasında yayınlanmış 1100 bilimsel çalışmayı içeren nihai veri seti elde edilmiştir. Bu veri seti üzerinde, bilimsel yöntem ve araçların desteğiyle gerçekleştirilen analizler çerçevesinde, araştırmaların zaman içerisinde gösterdikleri eğilimler, makalelerin referans verdikleri dergiler, referans verilen yazarlar, en fazla yayın üreten kurumlar/ülkeler gibi istatistikler özet tablo ve grafiklerle; yazarların, anahtar kelimelerin yoğunluğu ve kendi aralarındaki ilişkileri ise metin kümelemesi ve ağ yapısı şeklinde sunulmaktadır. İlgili literatürün mevcut yapısını detaylı olarak ortaya koyan bu çalışma, KFG alanında araştırma ve uygulama yapmak isteyen kurum ve kişilere yön gösterecektir.

Anahtar Kelimeler: Kalite Fonksiyon Göçerimi, Bilimetric, Atif Analizi, Metin Analitiği.

2. Müşteri İsteklerinin Kalite Fonksiyon Yayılımı ile Hizmet Tasarım Süreçlerine Entegre Edilmesi: Bir Restorant Örneği

Fatma Pakdil , Feride Bahar Işın

Artan müşteri memnuniyeti, hizmet işletmelerinin temel yetkinliklerinden biri olarak algılanmaktadır. Bu bağlamda, söz konusu çalışmada, müşterilerin bir restoranttan aldıkları hizmet göz önüne alınarak, hizmet tasarımının iyileştirilmesi için hangi hizmet boyutlarına öncelik verilmesi gerektiği sorusuna cevap aranmaktadır. Çalışmada, DINSERV modeli ışığında müşteri beklentileri ve algılarının ölçümünde kullanılmak üzere bir soru formu geliştirilmiş ve müşterilerin hizmete ait beklentileri ve aldıkları hizmetten ne derece memnun oldukları ölçülmüştür. Pilot çalışmanın ardından, 115 müşterinin görüşlerini içeren bir veri seti oluşturulmuştur. Geçerlilik ve güvenilirlik analizlerinin ardından veri seti faktör analizi ile incelenmiştir. Faktör analizi ile gruplandırılan müşteri istek ve ihtiyaçları, kalite fonksiyon yayılımı ile analiz edilmiş, hizmetin teknik boyutları ile müşteri istek ve ihtiyaçları ilişkilendirilmiştir. Sonuç

CA4

Çarşamba | 15:00 - 16:30 | END 2

Kalite Fonksiyon Göçerimi

Oturum Zinciri : Kalite Yönetimi ve Teknikleri

Oturum Başkanı : Aysun Kapuçugil İkiz, Nihal Erginel

1. Web of Science Veritabanları Kapsamında Yayınlanan Kalite Fonksiyon Göçerimi Araştırmalarının Bilimetric Yapısı

olarak, bu çalışmada müşteri beklentileri ve algıları arasındaki farklar ortaya konmuş ve müşteri istekleri ile teknik hizmet boyutları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Restorant endüstrisinde bu alanda yapılan çalışmaların sayıca sınırlı olması göz önüne alındığında, söz konusu çalışma kapsamında elde edilen bulgular ile üretilen bilginin bu endüstride hizmet tasarımı kalitesi ve etkililiğinin iyileştirilmesi yönünde kullanılması mümkün görünmektedir. Ayrıca çalışmaya ait bulguların, restorant endüstrisinde müşteri memnuniyeti ve kalite algısının iyileştirilmesi amacıyla kullanılması, bu çalışmanın diğer bir önemli sonucu olarak görülmelidir.

3. Hastane Teknik Hizmetlerinin İyileştirilmesinde Modern Kalite Fonksiyon Göçerimi Metodolojisinin Kullanımı

Sonay Kılıç , Aysun Kapucugil İkiz

Hastanelerdeki cihazlarda ileri yazılım donanım teknolojilerinin kullanılması nedeniyle cihaz arızaları ve kullanım hataları ile sıkça karşılaşabilmektedir. Bu arızalar ve hatalar, hasta güvenliğini olumsuz tehdit edebilmektedir. Bu çalışmayla İzmir'de faaliyet gösteren Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde teknolojik cihaz ve donanımların 24 saat kesintisiz kullanılmasını sağlayarak en önemli destek hizmetlerden birini sunması beklenen Teknik Birimin müşterilerinin ihtiyaçlarının belirlenmesi, bu ihtiyaçları karşılayabilecek teknik hizmetlerin özelliklerinin ortaya çıkarılması ve dolayısıyla hizmet kalitesinin artırılabilmesi için yeniden yapılandırılacak alanların Modern Kalite Fonksiyon Göçerimi (Modern KFG) metodolojisi ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, Müşteri Sesi Tablosu ve Analitik Hiyerarşi Prosesi kullanılarak teknik birim müşterisi için en önemli ihtiyaçlar tespit edilmiş, Maksimum Değer Tablosu ile bu ihtiyaçları doğrudan etkileyen teknik birim hizmet süreçlerinin özellikleri incelenmiştir. Elde edilen veriler sonucunda, birinci düzey ihtiyaçlar "teknik yeterlilik ve sahiplenme" ve "operasyonel işlemlerin kalitesi" olmak üzere iki ana başlık altında toplanmış; teknik birim personelinin yetkinliği ve sahiplenmesi, arıza talep işlemlerinin izlenebilirliği ve işlemlerin zamanlılığı en önemli ikinci düzey ihtiyaçlar olarak ortaya çıkmıştır. Bu ihtiyaçların karşılanması için, teknik birimin arıza talepleri ve durumu ile ilgili bilgi verme sürecinin etkin hale getirilmesi, teknik personelin görev tanımının güncellenmesi, arıza işlemlerinin sadece teknik birim üzerinden yapılmasını sağlayacak önlemlerin geliştirilmesi gibi öncelikli iyileştirilmesi gereken unsurlar olarak belirlenmiştir. KFG metodolojisi 1960'lardan başlayarak zaman içerisinde güncel koşullara uyum sağlayacak şekilde iyileştirilerek evrilmiş, günümüzde Modern KFG adıyla anılan dördüncü nesline ulaşmıştır. Literatürde Modern KFG metodolojisinin nispeten yeni olması ve az bilinmesinden dolayı, sunduğu araçları uygulayan pek fazla çalışma bulunmamaktadır. Özellikle iç müşterilere ve süreç iyileştirme odaklı kullanımına nadiren rastlanmaktadır. Bu anlamda yapılan çalışma benzer alanlarda planlanan diğer çalışmalara referans olabilecek bir nitelik taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Modern KFG, Hastane Teknik Birimi, Müşteri Sesi Tablosu, Analitik Hiyerarşi Prosesi, Maksimum Değer Tablosu.

4. Kalite Fonksiyon Göçerimi ile Etkin Gıda Değer Zinciri Tasarımı

Esra Yeşilbaş , Aysun Kapucugil İkiz , Ruhan Aşkın Uzel

Gıda değer zinciri, son kullanıcıların ihtiyaç duyduğu bir ürünü sunmak için tasarlanan; birbirine bağlı aktörlerden oluşan ağdır. Gıda değer zinciri içinde rol alan aktörler; bitki yetiştiricileri, çiftçiler, işlemciler, dağıtıcılar, marketler, perakendeciler ve son kullanıcılarıdır. Müşteri odaklı yaklaşımda bir ürünü geliştirme ya da iyileştirme süreci, ürünün sahip olması gereken özelliklerini belirlemek üzere pazar araştırması ile başlar. Bu süreçte sonraki adımlar değer zincirinde ters yönde ilerleyerek tüm aktörlerin rolünü tanımlamayı ve bilgi aktarımını içerir.

Ancak değer zinciri üzerindeki aşamaların ve müşteri ihtiyaçlarının karşılanmasına katkıda bulunabilecek bileşenlerin sayısı arttıkça analiz edilmesi gereken veri miktarı da artmaktadır. Bu nedenle literatürde değer zincirinin belirli bir amaç doğrultusunda incelenmesi önerilmektedir. Bu çalışmada, gıda değer zincirinin, son kullanıcının ihtiyaçları doğrultusunda belirlenen bir hedefe göre optimizasyonu amaçlanmaktadır. Çalışma özel olarak nicel ve nitel özellikleri son kullanıcı için değişkenlik ve hassasiyet gösteren yeşil yapraklı sebzelerin gıda değer zincirinin etkin bir şekilde tasarımına odaklanmaktadır. Bu bağlamda gıda değer zincirinin her aşamasında her bir aktörün kendi proses koşullarında yapması gereken iyileştirmeleri belirlemek için "Kalite Fonksiyon Göçerimi" metodolojisi ile bütünleştirilen kantitatif bir optimizasyon modeli sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Gıda Değer Zinciri Tasarımı, Kalite Fonksiyon Göçerimi, Optimizasyon, Yeşil Yapraklı Sebzeler

CA4

Çarşamba | 15:00 - 16:30 | END 3

Endüstri 4.0-3

Oturum Başkanı : Melis Küçükyaşar

1. Endüstri Devrimlerinin Performans Göstergelerine Etkilerinin Değişim Noktası Tespiti

Özgün Sarkulak , Murat Caner Testik

Endüstri devrimlerinin ağırlıklı olarak yaşandığı İngiltere, Fransa, Hollanda, ABD ve Almanya'nın performans göstergelerine ait veri setleri geçmişten günümüze kadar CUSUM kontrol grafikleri kullanılarak izlenmiş ve değişim noktalarının tespiti için çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu sayede endüstri devrimi etkilerinin göstergelere yansımaları gözlemlenmeye çalışılmıştır. Performans göstergeleri olarak kişi başına düşen gelir ve enerji tüketimine ait, 18 yy.'dan 21.yy'a kadar olan süreci kapsayan veri setleri kullanılmıştır. Veri setlerinin oto korelasyonlu yapıları ARIMA modellemeleri ile ele alınmıştır. Modellerin artık değerleri için gerektiğinde normal dağılım dönüşümleri yapılmış ve artık değerler CUSUM kontrol grafikleriyle izlenmiştir. Değişim sinyalleri için ilgili yıllarda bir savaş veya ekonomik kriz etkisi olup olmadığı sorgulanmış ve eğer bir savaş veya ekonomik kriz etkisinden dolayı uyarı verildiği tespit edilebilmişse, ilgili yıla ait veri çıkarılarak kayıp değer yöntemleri ile ulaşılan kestirim değerleri modellemeye kullanılmıştır. Çalışma sonucuna göre, endüstri devrimlerinin etkisine ilişkin yansımalar görülmüştür. Verideki değişim noktası tespitleri yazında yer alan yıllarla uyum göstermektedir.

2. Etkin Dijital Dönüşüm Süreci için Strateji Seçimi

Merve Güler , Gülçin Büyüközkan

Günümüzdeki en popüler konular, dijital dönüşüm ve Endüstri 4.0'dır. Dijital dönüşüm; sürekli değişen rekabetçi koşullara ayak uydurmak, performansını radikal bir şekilde arttırmak ve yeni değer zincirleri yaratarak müşteri deneyimini geliştirmek amacıyla, dijital teknolojilerin şirketlerin faaliyetlerine entegre edilmesidir. İlk kez 2011 yılında Hannover Sanayi Fuarı'nda sunulan

Endüstri 4.0 kavramı ise; siberfiziksel sistemler ve nesnelerin interneti teknolojilerini temel alan dördüncü sanayi devrimidir. İnsan, makine ve kaynakların birbiriyle doğrudan ve gerçek zamanlı olarak iletişim kurmasına bağlı olarak, şirketlerin değer zincirleri dinamik, katma değer yaratan ağlar haline gelmektedir. Bu sayede, dijital dönüşüm, en az maliyetle, en kısa zamanda, en kaliteli biçimde ve en az kaynağı kullanarak iş yapmayı mümkün kılmaktadır.

Dijital dönüşümün şirketlerin iş modellerine, süreçlerine, yapılarına, ürünlerine ve kültürlerine dolayısıyla stratejilerine, köklü bir değişim getirmektedir. Nitekim bu değişim, şirketlerin strateji geliştirme süreçlerini ciddi oranda etkilemektedir. Şirketlerin dijital dönüşümden maksimum fayda sağlayabilmesi için kendilerine uygun stratejiyi belirlemeleri şarttır. Bu nedenle, bu çalışmanın amacı, şirketlerin doğru bir dijital dönüşüm stratejisi seçmeleri için analitik bir yol sunmaktır.

Dijital dönüşüm için uygun stratejiyi seçerken şirketlerin göz önünde bulundurması gereken çok sayıda faktör ve belirsizlik vardır. Bu nedenle, bu çalışmada, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yaklaşımı ve bulanık mantık uygulanmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında; şirketlerin dijital dönüşüme hazırlık değerlendirmesinin yapılması için gerekli faktörler belirlenerek bir değerlendirme modeli sunulmuş ve bulanık AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) tekniği yardımıyla bu faktörlerin ağırlıkları bulunmuştur. İkinci aşamada; alternatif dijital strateji modelleri belirlenerek en uygun strateji modeli bulanık AT (Akıyomatik Tasarım) tekniği kullanılarak seçilmiştir. Çalışmada önerilen değerlendirme modeli detaylı bir literatür araştırması yapılarak ve uzmanların görüşleri alınarak belirlenmiştir. Deloitte firmasının önerdiği dört alternatif strateji; taktik model, merkezileştirme modeli, şampiyon model ve mevcut iş modeli stratejileri çalışmada değerlendirmeye alınmıştır. Önerilen modelin bankacılık sektörü dijital dönüşüm süreci için uygulaması yapılarak çalışmanın sonuçları verilmiştir.

3. Otonom Bakım Teknolojisinin Proje Maliyet Etkisi Çerçevesinde Endüstri 4.0 Yaklaşımına Entegrasyonu

Çisem Bige , Mehmet Cakmakçı , Ozan Can Koral , Ali Ömer Doğru , Ertuğrul Öney

Günümüz endüstrisinde, artan küresel rekabet ortamı ve değişen talepler göz önüne alındığında radikal değişimlere ihtiyaç duyulduğu gözlemlenmektedir. Bu değişimler doğrultusunda işletmelerde, üretim ve kalite optimizasyonu işletme stratejisi haline gelmeye başlamıştır. Diğer bir deyişle, değişen bu ihtiyaçlara bağlı olarak birçok işletmenin kullandığı üretim yönetim sistemi (MES) yeterli kalmayıp dünya standartlarında üretim (WCM) yaklaşımı geliştirilmiştir. Bu çalışmada üretim ve kalite optimizasyonunun temellerinden biri olan bakım ihtiyaçları için toplam verimli bakım stratejilerinden biri olan otonom bakım teknolojisi önerilmiştir. Japonca Jishu hozen olarak adlandırılan otonom bakım süreci, toplam verimli bakım (TPM) 'ın kritik bir sütunudur. Otonom bakım, üretimde operatörlerin bakım sürecine katıldığı, ekipman sağlığının sorumluluğunu kabul ettiği ve ekipman arızalarına bağlı olarak üretim sürecindeki aksaklıklarla ilgili kayıpları ortadan kaldırmanın ve ekipman etkili kullanım oranlarının (OEE) artırılmasının amaçlandığı bir süreçtir. Şüphesiz endüstri 4.0 ve otonom bakım entegrasyonu yeni teknolojilerin ve yönetim sistemlerinin gelişmesini sağlamaktadır. Bu süreçte proje maliyetleri oldukça önem kazanmıştır. Endüstri 4.0 ve otonom bakım yaklaşımlarının entegrasyonu yapılırken, öncelikle operatörlere eğitim vermekle başlanır. Bu sayede ekipman arızalarının, dolayısıyla üretim aksamalarının önüne geçilebilecektir. Eğitim ve arıza önlemleri maliyetleri, proje maliyetlerini arttırmış gibi görünse de uzun vadede iş gücü kaybını önleyebilir ve iş gücünün katma değerli işlere yönlendirilmesi sağlanabilir. Ayrıca yaygınlaşan otomasyon sayesinde ergonomik iyileştirmelerin işçi performansına katkısı, dolaylı yoldan

maliyet kalemlerinin düşmesine yardımcı olacaktır. Son olarak entegrasyonun gerçek zamanlı üretime katkısı oldukça fazladır. Bu çalışmanın asıl amacı, günümüz küresel üretim ağına entegre olmak isteyen işletmelerin, üretimdeki otomasyon özelliğine sahip otonom bakım teknolojisinin (yaklaşımının) Endüstri 4.0 yaklaşımıyla ilişkilendirilmesidir.

4. Bir Elektronik Fabrikasında Kanban Uygulamasının Malzeme Sipariş Miktarlarının Optimizasyonu Çerçevesinde Endüstri 4.0 Yaklaşımına Entegrasyonu

Melis Kucukyasar , Mehmet Cakmakçı , Sultan Elif Aydın , Beyza Aktaş , Merve Burcu Sarıkaya

Bir Elektronik Fabrikasında Kanban Uygulamasının Malzeme Sipariş Miktarlarının Optimizasyonu Çerçevesinde Endüstri 4.0 Yaklaşımına Entegrasyonu

Mehmet ÇAKMAKÇI, Melis KÜÇÜKYAŞAR, Sultan Elif AYDIN, Beyza AKTAŞ, Merve Burcu SARIKAYA

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Tedarik zinciri, müşterinin ihtiyacı olan ürünün üretilmesi için gerekli hammadde temininden ürünün müşteriye ulaştırılana kadar gerçekleşen bütün operasyonları ve bilgi akışını kapsayan bir bütündür. Gerekli malzemelerin tedarik edilmesinin ise bu zincirde çok önemli bir yeri vardır. Üretim için gerekli malzemenin doğru zamanda ve doğru yerde bulunması gerekmektedir. Bununla birlikte yalnız üretim felsefesi kapsamında israfı en aza indirme amacı güdülmektedir. Bu yüzden işletmelerde minimum malzeme stoğu ile çalışmak gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı bir elektronik fabrikasında televizyon ana kartları için temin edilen malzemelerin optimum sipariş edilme miktarının hesaplanması ve üretim alanında bekleyen malzeme stoğunun minimuma indirilmesi için kanban raflarının düzenlenmesidir. İşletmede TV kartları üretiminde kullanılan SMD malzemelerin makara halinde tedarik edilmesi üretimde eksik malzeme riskine ya da gereğinden fazla malzemenin bulunmasına neden olmaktadır. Aynı zamanda malzemelerin boyutunun çok küçük olması ve malzemeler tükenmeden farklı bir modele geçiş sebebiyle kurulum alanlarına taşıyıcı olması malzemelerin sistemde stok halinde gözükmemesine rağmen üretim alanında bulunamamasına sebep olmaktadır. Bu yüzden malzeme bir anda kritik olabilir ve yeterli miktarda bulunamayabilir. Çalışmada problemi detaylı görebilmek için değer akışı haritalama yöntemi ile mevcut durum çizilmiştir ve sorunlar tespit edilmiştir. Daha sonra ideal olan gelecek durum çizilerek hedeflenen nokta belirlenmiştir. Bu hedef doğrultusunda malzemelerin kullanım yerleri, son ürün başına tüketim miktarları ve periyotluk ihtiyaç miktarları baz alınarak üretim alanındaki malzeme stoğunun minimum olmasını amaçlayan ve optimum sipariş miktarlarını hesaplayan matematiksel model geliştirilmiştir. Mevcut ve gelecek durumun etkilerinin kontrollü olarak gözlenmesi için simülasyon modeli oluşturulmuştur. Her iki durumun performans ölçütleri karşılaştırılarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Firmaya malzeme takibinin yapılabilmesi için Endüstri 4.0 kapsamında RFID uygulaması önerilmiştir.

Keywords: Sipariş miktarı optimizasyonu, Değer akışı, Çekme sistemi KANBAN, Endüstri 4.0

CA4

Çarşamba | 15:00 - 16:30 | END 4

İnsani Yardım Lojistiği 1

Oturum Zinciri : İnsani Yardım Lojistikleri

Oturum Başkanı : Bahar Yetiş Kara

1. İstanbul İçi Deniz Taşımacılığı ile Intermodal İnsani Yardım Lojistiği (*)

Mustafa Alp Ertem , Dilsu Binnaz Ozkapici , Haluk Aygüneş

Türkiye'nin en kalabalık şehri olan İstanbul deprem kuşağında yer almaktadır. Bir deprem meydana geldiğinde, gerekli yardım malzemeleri ulusal ve uluslararası kaynaklardan sağlanır. Bu bildiri, deniz ve kara yolunda intermodal taşımacılığı ve yolların kırılma durumlarını dikkate alarak olası bir deprem sonrasında afetzedelere yardım malzemelerini götürmeyi hedefleyen bir dağıtım modeli önerilmiştir. Önerilen matematiksel model deniz taşımacılığı için İstanbul'daki büyük (uluslararası konteyner limanları) ve küçük limanları (İDO İstanbul Deniz Otobüsleri limanları) kullanmaktadır. Model, bir deprem anında büyük ihtimalle köprü geçişlerinde yoğun trafik yaşanacağı varsayımıyla Avrupa ve Anadolu yakası arasında yardım malzemelerinin deniz yoluyla taşınmasını sağlamaktadır. Deprem anında kırılma durumlarını göz önünde bulundurularak Haydarpaşa ve Ambarlı'daki büyük limanlara alternatif olarak denizde konumlandırılmış bir konteyner gemisinden sevkiyat da bu çalışmada incelenmiştir. Deniz taşımacılığı ve denizde konumlandırmanın İstanbul içi insani yardım lojistiği için esneklik sağladığı tespit edilmiştir. Önerilen model kayda değer deniz taşımacılığı bileşenleri içeren başka şehirler için de etkili ve güvenilir bir dağıtım sistemi sağlamaktadır.

Anahtar kelimeler: İnsani Yardım Lojistiği, Afete Müdahale, Deniz Taşımacılığı, Denizde konumlandırma, Kırılma

(): Bu çalışma TÜBİTAK 3501 Kariyer Programı kapsamındaki 113M493 nolu projeye kısmen desteklenmiştir.

2. Per-Disaster Shelter Location with Equity Considerations

Mahdi Mostajbadeh , Sibel Salman

We study the problem of selecting a set of shelter locations to accommodate disaster victims in preparation for natural disasters. We develop a stochastic programming model with a set of scenarios that consider uncertain demand and disruptions in the transportation network. This model minimize a linear combination of two measures that take efficiency and inequity into account. To solve this model for large instances, we develop a tailored genetic algorithm (GA). Our results showed that the GA outperforms Cplex in terms of runtime and solution quality in most of instances. We also run the GA on a real case from a district of Istanbul.

3. Rassal Talep Altında Barınak Alanı Yer Seçimi Problemi

Bahar Yetiş Kara , Omer Burak Kinay , Francisco Saldanha-da-Gama

Barınaklar, evlerini kaybetmiş afetzedeler için konaklama ve gerekli servisleri alabilme imkanı sunduğundan, afet yardımında önemli rol oynamaktadır. Bir çok potansiyel konum arasından bu barınakların açılacağı yerleşim noktalarının seçilmesi, uygulanabilirlik ve hakkaniyet ilkelerini temel alan uygun yöntemler aracılığıyla gerçekleştirilmesi gereken bir süreçtir. Bu süreç herhangi

bir afetin gerçekleşmesinden önce ele alındığından, barınaklara olan talebin değişkenliği göz önünde bulundurulması gereken önemli bir noktadır. Bu çalışmada barınak alanı yerlerinin talep değişkenliği altında belirlenmesi problemi ele alınmış ve talebi rassal bir parametre olarak kullanan, olasılıksal kısıtlı bir matematiksel model geliştirilmiştir. Bu model SOS2 tipi değişkenler kullanılarak doğrusallaştırılmış ve karışık tamsayılı doğrusal bir formulasyon elde edilmiştir. Önerilen formulasyon kullanılarak, İstanbul iline ait veri kümeleri ile hesaplama çalışmaları yapılmıştır. Yapılan analizler, talep değişkenliğini göz önünde bulundurularak barınak alanı yer seçimi problemini ele almanın, deterministik bir formulasyona kıyasla oldukça farklı sonuçlara ortaya koyabileceğini ve dolayısıyla deterministik talep varsayımı altında çalışmanın problemi olması gerekenden daha fazla basite indirgeyebileceğini göstermiştir. Yapılan tüm bu analizler sırasında tek amaç fonksiyonlu modelin farklı niteliklere sahip bir çok alternatif çözüm bulmaya katkı sağladığı görülmüştür. Bu nedenle, belirlenen ölçütlerde sadece baskın sonuçlar elde etmek için bu problemin çok amaçlı bir çerçevede ele alınmasına karar verilmiştir. Belirlenen kurulumlarda bütün verimli sonuçları bulabilmek için iki ve üç amaçlı modelleri çözebilecek ekisit yöntemi tabanlı algoritmalar geliştirilmiştir. Bu problem için çok amaçlı modeller kullanıldığında, karar vericiler daha zengin bir şekilde bilgilendirilebilmekte ve baskın sonuçlar arasından durum şartlarına göre en uygun olanı belirleyebilmektedir.

4. İnsani Yardım Lojistiği Yer Seçimi Problemlerinde Belirsizliğin Analizi

Zehra Donmez , Bahar Yetiş Kara , Francisco Saldanha-da-Gama

Günümüzde dünya, birçok doğal/yapay afetten etkilenmektedir. İnsani yardım lojistiği ise afet dahilinde karşılaşılan hazırlık, müdahale, iyileştirme ve yeniden kurma aşamalarını iyileştirmek için yapılan planlama ve uygulama süreçlerini kapsar. Bu süreçler afet yönetiminde kullanılan sınırlı kaynaklar sebebiyle maliyeti etkin bir şekilde yönetilmeli; kaynaklar adil ve ulaşılabilir şekilde paylaşılmalıdır. İnsani yardım lojistiği alanında çokça çalışılmış olup, afet durumunun getirdiği risklerden dolayı, yüksek ihtimalle belirsizlik içermesi beklenen problemlerdir. Belirsizliğin matematiksel olarak modellendiği pek çok çalışma literatürde mevcuttur. Bu çalışmaların ayrıntılı bir literatür taraması sonrası düzenli şekilde kategorize edilmesi hem literatürdeki boşlukların belirlenmesini hem de sonraki çalışmaların daha kolay yürütülmesini ve daha doğru temellendirilmesini sağlayacaktır. Bu çalışmada; belirsizliğin insani yardım lojistiği yer seçimi problemlerindeki yeri, sebepleri, parametreler üzerindeki olası etkileri ve çözüm yöntemleri analiz edilmiştir. Bunların yanında belirsizlik içeren yer seçimi problemleri de modelleme yapısı, problem tanımı ve çözüm metodlarına göre kategorize edilmiştir. Analiz ve yorumlar sunumunda paylaşılacaktır.

CA4

Çarşamba | 15:00 - 16:30 | END 5

Sağlık Sistemleri Yönetimi

Oturum Zinciri : Sağlık Sistemleri

Oturum Başkanı : Pelin Canbolat

1. Comparing Heuristic Policies with Optimal Admission Control Policy in Intensive Care Units with

Readmissions and A Reinforcement Learning Approach

Faruk Akın , Lerzan Örmeci

We consider an Intensive Care Unit (ICU) where we focus on the effects of early discharge decisions and possible readmissions on hospital bed management. The system may admit, reject or admit an arriving patient by early discharging a current patient in the ICU. Arrivals to the system occur from two sources: 1) firsttime patients from the outside population and 2) recurring patients who have previously visited the ICU but seek another admission, i.e. readmission. First, we propose readytouse heuristic policies to control the admissions to ICU. These policies admit an arriving patient whenever ICU occupancy is below a given occupancy level, otherwise take the following actions when a new patient arrives: a) rejecting him, b) admitting him by early discharging an existing firsttime patient, c) admitting him by early discharging a patient type whose arrival probability is higher in the next epoch, d) admitting him by early discharging a patient type whose expected cost is higher in the next epoch. We also developed a discretetime Markov Decision Process (MDP) with the aim of minimizing the total expected β discounted cost over an infinite horizon. We use eventbased dynamic programming to model a framework, which seeks policy implications in the existing problem as well as in similar systems that can be modeled by these operators. Using these operators we investigate the structure of the optimal admission control policy. We evaluate the performances of heuristic policies with respect to the optimal policy, which results from solving the MDP formulation. We also model the problem as a Reinforcement Learning (RL) model. Preliminary results hint that policies derived from RL algorithms may replace readytouse heuristic policies and may even help us avoid numerically solving large dimension MDP problems.

2. Evaluating The Sustainability Of Complex Health System Transformation In The Context Of Population Ageing: An Empirical System Dynamics Study

Gozdem Dural-Selcuk , Christos Vasilakis

Demographic changes, particularly population ageing, and rising morbidity from chronic conditions contribute to everincreasing pressures on the health and care systems in developed countries. Partly as a response, transformative models of care and service innovation have been introduced to lower demand in certain parts of the care system, contain costs, and improve patient outcomes and experience. However, the effectiveness and sustainability of these complex health system transformations are often not well understood. Operational research approaches can clearly help with the design and implementation of these transformations, but no study so far has reported a comprehensive approach which considers both population ageing and the organisation of the health and care services from a whole system perspective. The current study proposes a modelling approach which combines population dynamics and patient flow through different components of the care system in a regional health economy. The development of the model is directly informed by an ambitious care system transformation designed to offer a different pathway for those patients deemed to be complex. The model is populated with the empirical data; moreover, a series of simulation experiments are conducted to inform the design of the service innovation and its sustainability. LOS (Length of Stay) and readmission rates have been found to be the most influential parameters in terms of the effectiveness and sustainability of the new health care transformation system.

3. Regulation of Private-Healthcare Subsidies

Pelin Canbolat , Lerzan Örmeci , Saloumeh Sadeghzadeh

In this work, we consider a healthcare system consisting of one public and one private center. We assume that the public center provides service for free while the private center charges a fee, but offers a faster service. We model each center as an M/M/1 queue, compute the equilibrium when patients choose which center to join under the objective to maximize their individual utilities, compare it to the optimal assignment of individuals to healthcare centers, and address the question how much of the private fee should be subsidized by the government in order to assure that the equilibrium strategies of patients also maximize the social welfare.

4. The Effect of Pricing Policies for Health Services on the Public Benefit

Aydin Teymourifar , Gürkan Öztürk , Onur Kaya

Generally, in health systems, public and private hospitals with different features coexist. The private hospitals usually provide a better service, however many of the patients prefer the public hospitals because they offer lower prices. Mostly, overcrowding decreases the perceived quality level in the public hospitals. In this case, the government should make the system more balanced with new pricing policies. For this, the contract mechanism with the private sector must be revised. In this study, the results of two policies, which are commonly used in these states are analyzed. In the first mechanism, the government pays a definite amount of subsidy for each patient going to the private hospital, while the second one is based on the financial incentives paid by the government to the private hospital. The contract mechanisms are compared according to the public benefit, which is defined as a multiobjective function, consisting of the satisfaction level of patients and also the public expenditure. The results show that the approach based on the financial incentives is more beneficial for the society.

CA4

Çarşamba | 15:00 - 16:30 | END 6

Yapay Zeka Uygulamaları

Oturum Zinciri : Yapay Öğrenme

Oturum Başkanı : Erdal Emel, Esmâ Nur Çinicioğlu

1. Dinamik Bayes Ağları Aracılığıyla Ülkelerin Kişisel Ve Ekonomik Özgürlük Seviyeleri İle İnovasyon Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İrdelenmesi

Esmâ Nur Çinicioğlu , Füsün Ülengin , Şule Önsel Ekici

Bu çalışmada, ülkelerin bireysel ve ekonomik özgürlük seviyeleri ile inovasyon düzeyleri arasındaki ilişki Dinamik Bayes Ağları aracılığıyla incelenecektir. Dinamik Bayes Ağları, standart Bayes Ağları'na zaman kavramının eklenmesi ile oluşturulur. Böylelikle zaman serileri üzerinde analiz yapılması ve değişkenlerin sahip oldukları olasılık dağılımlarının zamana bağlı olarak değişiminin gözlemlenerek daha gerçekçi analizlerin yapılması mümkündür. Çalışmanın amacı doğrultusunda veri setinin toplanması için üç temel indeksten yararlanılmıştır. İnovasyon düzeylerine ait bileşenler için Dünya Ekonomik

Forumunun “Küresel Rekabetçilik İndeksi” kullanılmıştır. Ülkelerin bireysel özgürlük düzeylerine ait değerler Cato Enstitüsü tarafından ortaya konan ve 7 farklı bileşen tarafından değerlendirilen “Bireysel Özgürlük İndeksi”ne aittir. Ülkelerin Ekonomik özgürlük düzeyleri ile ilgili göstergeler için ise Heritage Politika Enstitüsü'nün yayınladığı Ekonomik Özgürlük İndeksi'nden yararlanılmıştır. Çalışmada, sözkonusu değişkenler arasındaki dinamik olasılıksal yapının incelenmesinin yanısıra, oluşturulan ağda senaryo analizleri ve duyarlılık analizleri yapılacaktır.

Anahtar Kelimeler: İnovasyon, Bireysel Özgürlük, Ekonomik Özgürlük, Dinamik Bayes Ağları

2. Yapay Sinir Ağları İle Ürün Satış Öngörü Modellenmesi

Cengiz Sertkaya , Şeyma Mercan

Günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte verinin işlenmesi ve hesaplama gücü de artmıştır. Endüstrinin birçok alanında bu teknolojiler kullanılarak geleceğe dönük öngörümleme modelleri oluşturulmaktadır. Zamana bağlı ürün satış probleminde de geçmiş dönemlerdeki ürün satışları baz alınarak geleceğe dair ürün tedarik stratejileri ve planlamaları yapılmaktadır. Temel satış kriterlerine dayalı olarak gerçekleştirilen lineer olmayan ürün satış probleminin tahmini ve analizleri için yaygın olarak çeşitli yapay zeka modelleri kullanılmaktadır. Yapay sinir ağları (YSA) ise lineer olmayan problemlerin çözümünde elde ettiği başarılı sonuçları ile araştırmacıların dikkatini çeken bir yapay zeka tekniği olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmada 50 farklı ürüne ait 52 haftalık ürün satış değerleri kullanılarak geleceğe dair YSA temelli bir satış öngörü modeli oluşturulmuştur. Sonuçlar determinasyon katsayısı(R2) ve ortalama karesel hata(MSE) hesaplanarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre YSA modelinin ürün satış probleminde başarılı bir şekilde kullanılabileceği görülmüştür.

3. Türkiye' de Endüstri Mühendisliği Bölümlerinin, Öğrencilerin Yerleşme Sonuçlarına Göre Yapay Sinir Ağları ile Sınıflandırılması

Dilayla Bayyurt , Meryem Pulat , Mehmet Dinç

Günümüzde, hem devlet üniversitelerinin hem de vakıf üniversitelerinin sayısı artmıştır. Bunun sonucu olarak üniversite tercihi yapacak kişilere çok fazla seçenek sunulmaktadır. Genel olarak, üniversite tercihi yapacak bir kişinin tercihinde birçok etmen etkili olmaktadır. Bu etmenleri araştırmak ve sınıflandırma yapmak için birçok yöntem mevcuttur.

Sınıflandırma problemlerinde geleneksel istatistiksel yöntemler sıkça kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin yanı sıra birçok yapay zekâ yöntemi de son yıllarda oldukça kullanılmakta ve iyi sonuçlar vermektedir. Herhangi bir varsayıma sahip olmayan ve insan beynindeki sinir ağları gibi çalışarak son derece karmaşık yapıya sahip problemlerin bile çözümünü sağlayan Yapay Sinir Ağları (YSA) sınıflandırma problemlerinde oldukça başarılı sonuçlar vermektedir. YSA, örneklerden elde ettikleri bilgiler ile kendi deneyimlerini oluşturarak daha sonra benzer konularda benzer kararları verirler.

Yapılan çalışma YSA kullanılarak Türkiye' de aktif durumda olan Endüstri mühendisliği programının son üç yılın taban başarı sıraları, yerleşenlerin cinsiyet dağılımı, geldikleri iller , tercih eğilimi, farklı program türü gibi değişkenlere göre sınıflandırma yapmaktır. Böylece tercih aşamasında hangi kriterlerin seçimi daha çok etkilediği ve hangi üniversitelerin daha çok seçildiğinin tespiti amaçlanmıştır. Bu amaçla Yükseköğretim Kurumu' nun "yokatlas.yok.gov.tr" sitesinde yer alan istatistikleri kullanılmıştır.

4. Borsa İstanbul Hisse Senedi Getirilerinin Makine Öğrenmesi Yöntemleriyle Tahmini

Sefa Tekin

Günümüzde, gelişen makine öğrenmesi, yeni derin öğrenme teknikleri ve tahmin metotları ile çeşitli alanlardaki parametrelerin olası değerlerini tahmin etmek en popüler konularından biri haline gelmiştir. Gelişen bu tekniklerle birlikte Borsa/Finans verileri için tahmin yapma hem yaratabileceği kazançlar açısından yatırımcıları hem de geliştirilmeye açık olan metotları ile araştırmacıların ilgilendiği temel konulardan biri olmuştur. Bu araştırma konusuna yönelik ilgi, finansal verinin sahip olduğu zorluklara rağmen hızla artmaktadır.

Bu çalışmada, Borsa İstanbul'un önde gelen 100 şirketine ait veriler Bloomberg terminali yardımıyla elde edildikten sonra 3 ayrı veri seti oluşturulmuştur. 3 grup veri setine de çeşitli tahmin algoritmaları uygulanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda Rastgele Orman algoritması % 57.37 doğruluk oranı ile en iyi sonuç veren algoritma olduğu gözlemlenmiştir.

CA4

Çarşamba | 15:00 - 16:30 | END 7

Üretim Yönetimi

Oturum Başkanı : Utku Koç

1. Esnek Üretim Sistemlerinde Makine Yükleme Problemi için Gelecek Çalışma Alanları

Emine Bozoklar , Ebru Yılmaz

Esnek üretim sistemleri otomasyon ağırlıklı ve esnek bir yapıda olduklarından firmalara günümüzün ilerleyen rekabet ortamında büyük avantaj sağlamaktadır. Bu nedenle esnek üretim sistemlerinde görülen problemlerin çözümü bu rekabetçi ortamda sürdürülebilirliği sağlamak açısından oldukça önemlidir. Esnek üretim sistemlerinde parça seçimi, makine yükleme, tasarım ve planlama gibi konularla ilgili çeşitli problemler görülebilir. Bu çalışmada da esnek üretim sistemlerinde makine yükleme problemi dikkate alınarak bu alanla ilgili literatürde yer alan birçok çalışma detaylı bir şekilde değerlendirilmektedir. Ayrıca, bu alanla ilgili literatürdeki boşluklar belirlenerek çeşitli gelecek çalışma alanları sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Esnek üretim sistemleri, Otomasyon sistemleri, Makine yükleme problemi.

2. Pelit Çikolata A.Ş'De Toplaşık ve Ayrışık Üretim Planlama

Ayşe Beyza Kuzuoğlu , Zehra Düzgüt , Ayhan Özgür Toy

Günümüzde çikolata endüstrisi sürekli büyümekte olan, dinamik bir sektör haline gelmiştir. Bu gelişmelerden dolayı talebi doğru karşılayabilmek için planlı ve sistemli bir üretim modeline ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak çikolata üretim planlaması yapılırken göz önüne alınması gereken bir takım faktörler vardır. Bunlardan birkaçı çikolatanın bir gıda ürünü olmasından dolayı belirli bir raf ömrünün olması ve aynı zamanda talebin belirli dönemlerde farklılık göstermesi bir diğer değişimle mevsimsellikler. Dini bayramlar, anneler günü, babalar

günü, öğretmenler günü ve sevgililer günü talebin en yoğun olduğu dönemlere örnek olarak gösterilebilir. Bu çalışma çikolata ve pasta sektöründe öncü gelen ve geniş bir ürün yelpazesine sahip olan Pelit Çikolata Sanayi A.Ş.'de gerçekleştirilmiştir. Şirkette çikolata üretimi için sistematik bir planlama yöntemi olmayıp halihazırda planlama uzman görüşleri çerçevesinde geçmiş verilere ve inisiyatifte dayanmaktadır. Bu çalışmanın amacı 2018 yılının yaz periyodu için belirli kısıtlar dahilinde toplam maliyeti en aza indiren optimal üretim ve envanter seviyelerini belirlemektir. Çözüm yöntemi olarak iki aşamalı bir metod benimsenmiştir. İlk aşamada ürün grubu bazında aylık toplu üretim planlama için bir matematiksel model geliştirilmiştir. Söz konusu problemin çözülebilmesi için girdi olarak önceki iki yılın satış verilerine dayanarak ürün grupları üzerinden aylık talep öngörüsünde bulunulmuştur. İkinci aşamada ise birinci aşamanın çıktılarını da girdi olarak kullanarak her stok kalemi için haftalık ayrıışık üretim planlama için bir matematiksel model geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üretim Planlama, Talep Öngörüsü, Toplu Üretim Planlama, Ayrıışık Üretim Planlama, Mevsimsellik, Raf Ömrü

3. Tip-II Basit Montaj Hattı Dengeleme Problemleri İçin Bir Adaptif Büyük Komşuluk Arama Algoritması

Hüseyin Ali Sönmez , Şener Akpınar

Her geçen gün artan rekabet koşulları ve müşteri odaklı üretim stratejileri üreticilerin maliyetlerini arttırdığı ve üreticilerin bu maliyetleri azaltma gerekliliğini oluşturduğu gibi üretim aşamalarının da bu doğrultuda yeniden tasarlanması ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Bu yeniden tasarlanma ihtiyaçlarının en yoğun olarak ortaya çıktığı üretim sistemlerinden bir tanesi müşteri odaklı üretim stratejilerinin doğrudan etkisi altında olan montaj hatlarıdır. Talep değişimleri ve ürün yapısındaki değişiklikler mevcut montaj hatlarının yeniden tasarlanması ihtiyacını kaçınılmaz kılmaktadır. Bu ihtiyaca cevaben mevcut bir montaj hattının yeniden tasarlanmasını amaçlayan tipII montaj hattı dengeleme problemi ortaya çıkmaktadır ve bu problem akademik bir çok çalışmaya da konu olagelmıştır. Bu çalışmada basit tipII montaj hattı dengeleme problemi (BMHDPII) ile bu problemin operasyonlar arasında sıra bağımlı hazırlık sürelerinin göz önüne alınarak zenginleştirildiği versiyonu (BMHDPSII) için bir adaptif büyük komşuluk arama (ABKA) algoritması önerilmektedir. Büyük komşuluk arama (BKA) algoritmasının etkinliği araç rotalama ve çizelgeleme problemleri üzerinde ilgili yazında yapılan çalışmalar ile ortaya konmuştur. Araç rotalama problemleri belirli sayıdaki rotalar ile belirli sayıdaki müşteriler arasındaki optimum eşleşmeyi ve toplam katedilen mesafeyi minimum yapacak müşteri ziyaret sıralamalarını bulmayı amaçlarken, BMHDPII belirli sayıdaki montaj operasyonlarının belirli sayıdaki istasyonlara çevrim zamanını minimum yapan atamasını bulmayı amaçlamaktadır. BMHDPSII ise montaj operasyonlarının istasyonlara atanması yanında sıra bağımlı hazırlık süreleri nedeniyle her bir istasyondaki iş yükünü en azlayacak operasyon yürütme sıralamalarını bulmayı amaçlamaktadır. Araç rotalama problemi ile BMHDPII ve BMHDPSII arasındaki bu yapısal benzerlik BKA'nın bu her iki problem içinde etkin bir çözüm yöntemi olma potansiyelini ortaya çıkarmaktadır. Bu doğrultuda BMHDPII ve BMHDPSII için bir ABKA algoritması geliştirilmiş ve performans test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar önerilen ABKA algoritmasının BMHDPII ve BMHDPSII için tatmin edici performansını ortaya koymaktadır.

4. Talep Kabul, Üretim Planlama ve Dağıtım Problemlerinin Entegrasyonu

Utku Koç

Ürün dağıtımını, üretim, stok ve sipariş kabul kararlarıyla birlikte planlanması gereken önemli bir lojistik faaliyettir. Geleneksel tedarik zinciri literatüründe ve uygulamada, planlama faaliyetleri satış ve üretime odaklanmaktadır. Hammadde temini, stok ve teslim kararları genellikle üretim ve satış planını takip eder. Bu çalışmada üreticinin bakiş açısı ile potansiyel talep kümesinin bir alt kümesini seçerek talep kabul, üretim ve dağıtım kararlarının en yüksek kâra ulaşacak şekilde entegre edilmesi çalışılmaktadır. Her potansiyel sipariş, ürünlerin teslim edilebileceği bir teslim penceresine, bir potansiyel gelire ve talep büyüklüğüne sahiptir. Kar, toplam gelirden, nakliye ve stok tutma maliyetleri çıkarılarak hesaplanır. Üreticinin hem kendine ait bir araç filosu, hem de bulunurluğu ve maliyeti farklı tipteki araçları kiralama olanağı vardır. Üreticinin çok dönemli planlama problemi üç farklı teslimat özelliği altında incelenmiştir: 1) Bir talebe ait siparişlerin bölünüp bölünemeyeceği, 2) konsolide edilip edilemeyeceği, ve 3) boyutlarının aracın tam sayı katları ile sınırlı olup olmadığı.

CA4

Çarşamba | 15:00 - 16:30 | END 8

Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme -1

Oturum Başkanı : Harika Akalin

1. Tüberküloz Hastalığında Direnç Gelişimine Sebep Olan Faktörlerin Sezgisel Bulanık Bilişsel Haritalama ile Değerlendirilmesi

Elif Doğu , Y. Esra Albayrak

Tüberküloz hastalığı (Verem), mycobacterium tuberculosis adlı basil sebebiyle oluşan bulaşıcı bir hastalıktır ve dünyada hala en çok insanı etkileyen, birçok insanın ölümüne sebep olan birkaç hastalıktan bir tanesidir. Dünya Sağlık Örgütü'nün raporlarına göre dünya genelinde 10,4 milyon verem hastası olduğu, bunun 4,3 milyona henüz tanı konulmadığı tahmin edilmektedir. Tüberküloz hastalığının aşısı ve tedavisi bulunmuş olmasına rağmen hala bu kadar ölümcül olmasının en önemli sebebi, dünyanın pek çok yerinde yeterli sağlık hizmeti bulunmamasıdır. Maddi sebeplerden ilaçların temin edilememesi, tedavi süreçlerini takip edecek yeterli sağlık personeli bulunmaması, hastaların kendilerini iyi hissettiklerinde bilinçsizce tedavilerini yarıda bırakması gibi nedenlerle birincil tüberküloz antibiyotikleriyle tedavi edilemeyen Dirençli Tüberküloz hastalığı ortaya çıkmıştır. Dirençli Tüberküloz'un tedavisi standart tüberküloza göre çok daha uzun, maliyetli ve zahmetli olmakla birlikte, başarı oranı daha düşüktür. Bir hastanın tüberküloz olduğu saptandığında, tedavisinin planlanabilmesi için basilin hangi ilaçlara dirençli olduğu bilgisine ihtiyaç vardır ve direnç testlerinin tamamlanması ortalama 4560 gün sürmektedir. Bu süre içinde hastaya standart tedavi verilmektedir ama eğer basil dirençliyse hasta bunun hiçbir faydasını görmemektedir. Teşhis sırasında hastanın direnç durumunu öngörmek büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple bu çalışmada bir tüberküloz hastasının dirençli olmasına sebebiyet veren en önemli faktörler belirlenecek ve direnç oluşum sisteminin kavramsal bir haritası oluşturulacaktır. Bunun için sezgisel bulanık sayılarla genişletilmiş bilişsel haritalama yöntemi kullanılacaktır. Sezgisel bulanık sayılar, karar vericilerin tereddüt derecelerini matematiksel

modele yansıtılmaya olanak verdiği için uzman görüşü alınırken kullanılacak ve böylece uzmanların sistemle ilgili bilgisi tereddütleriyle birlikte temsil edilecektir. Bilişsel haritalama yönteminin tekrarlayan algoritması ile faktörlerin direnç gelişimi üzerindeki güçleri hesaplanacak ve en güçlü faktörler belirlenecektir. Böylece yeni bir tüberküloz hastası ile karşılaşan doktorlara tedavi planlaması için bir karar destek sistemi oluşturulacaktır.

2. B2B Elektronik Ticarete E-tedarik Sisteminde Satın Alma Davranışının Teknoloji Kabul Modeli ile İncelenmesi

Ecem Cem , Oya Hacire Yüreğir

Günümüzde teknolojinin günden güne gelişmesiyle yeni beklentiler ve bu beklentilere cevap veren yeni modeller gelişmektedir. İşletmelerin rekabet ortamında payını alabilmesi için teknolojiyi ve yarattığı fırsatları kullanması ve takip etmesi gerekmektedir. Bu nedenle günümüz şartlarında teknoloji kullanımı bir seçenek değil zorunluluk haline gelmiştir. Elektronik ticaret iş modellerinden birisi olan işletmeden işletmeye (B2B) eticaret özellikle büyük işletmeler tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada tedarik ve satın alma işlemi yapan kullanıcıların ilgili yazılımı kullanırken davranışını etkileyen faktörler Teknoloji Kabul Modeli (TAM) kapsamında ortaya konmaya çalışılacaktır. Geliştiricisi Davis'in kabul modelinde "Algılanan Kullanışlılık" ve "Algılanan Kullanım Kolaylığı" ana faktörler olarak yer alırken geliştirdiğimiz modelde ise bu faktörlere ilave olarak "memnuniyet" ve "güven" faktörlerine de yer verilmiştir.

Çalışmanın materyalini uzman ile yüzyüze görüşme verileri oluşturmaktadır. Çalışmanın metodu ise AHP yöntemidir. Satın alma uzmanı ile yüz yüze yanıt alınan AHP değerlendirmesinde ise ana faktör öncelikleri önem sırasına göre şu şekildedir: Güven, memnuniyet, algılanan kullanılabilirlik ve kullanım kolaylığı.

Çalışmanın sonuçlarına göre, tecrübenin ve çalışılan işletmedeki bilgi teknolojisi altyapısı kriterlerinin TAM faktörlerinin öncelik sıralamasında etkin olduğu görülmüştür.

3. BİST'te İşlem Gören Şirketlerin Finansal Başarısızlıklarının Tahmini

Ali Özarslan , Derya Özarslan

Finansal sıkıntının teşhis edilmesi ve önceden öngörülmesi, bir işletmenin işleyişine, çevresine (örn. kredi kuruluşları, yatırımcılar, ortaklar) ve tüm topluma etkisinden dolayı son 30 yıldır finansal analizde dikkat çeken konular arasındadır. Ayrıca uluslararası bankacılık sisteminin kırılabilirliği ve ekonominin globalleşmesi de dikkate alındığında, finansal riskin değerlendirilmesi çerçevesinde finansal sıkıntının tahmin edilmesi çok daha önemli hale gelmektedir. Ekonomik olarak gelişmiş ülkeler şirketlerin finansal sıkıntılarının yol açtığı çalkantılara direnebilecek ve onların üstesinden gelebilecek altyapıya ve yetkinliğe sahiptirler. Dolayısıyla finansal sıkıntının neden olduğu çalkantılardan gelişmekte olan ekonomiler daha çok etkilenecektir. Bu nedenle gelişmekte olan ekonomilerde finansal sıkıntının önceden tespitini sağlayan erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi, test edilmesi ve uygulanması önem arz etmektedir. Bu çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören şirketler, diskriminant analizi ve çok kriterli karar desteği tekniklerinden UTADIS yöntemleri kullanılarak sınıflara ayrılmıştır. Burada amaç, finansal başarısızlığın öngörülmesinde bu iki yöntemin etkililiğini ölçmek ve kıyaslamaktır. Diskriminant analizinde amaç, finansal başarısızlık yaşamış şirketlerle yaşamamış olanları ayrı sınıflarda değerlendirip bu sınıfları en iyi şekilde ayrıştırarak finansal rasyoların doğrusal kombinasyonunu bulmaktır. Bunu yaparken parametrik bir diskriminant fonksiyonu kullanılmaktadır. UTADIS ise fayda fonksiyonları oluşturularak yanlış sınıflandırmayı

minimuma indirmeyi amaç edinen doğrusal programlama ile her bir kriter için ağırlıklar bulan bir yöntemdir. Bu ağırlıklar finansal başarısızlığın tahmininde şirketlerin rasyolarıyla çarpılarak her bir şirket için fayda skoru oluşturulur ve doğrusal programlamada çıkan sınıf eşik değerlerine göre sınıflandırma yapılmaktadır. Analiz sonucunda UTADIS yönteminin daha tutarlı tahminler yaptığı saptanmıştır. UTADIS yönteminin sonucuna göre Net Çalışma Sermayesi/Toplam Borç rasyosunun ayırt edici gücünün oldukça yüksek çıkması işletmelerin likidite performanslarının finansal başarısızlıkla olan bağımlı güçlendirmektir. Diskriminant analizinin sonuçlarına göre Dönen Varlık/Kısa Vadeli Borç rasyosunun ayırt edici gücünün zaman içerisinde yükseldiği gözlemlenmiştir. Sonuçta kısa vadeli likidite problemlerini çözemeyen işletmeler uzun vadeli gereksinimlerini karşılamakta yetersiz kalmakta ve hedeflerini gerçekleştirmede başarısız olmaktadır. Son kısım da iki yöntemin de bulgularına göre ortaya çıkan rasyo ağırlıkları değerlendirilerek gelecekteki çalışmalarda neler yapılabileceği anlatılmıştır.

4. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Hatay Bölgesi için Rüzgar Türbini Seçimi

Harika Akalin , Yunus Eroğlu

Günümüzde yenilenebilir enerji kaynakları, sürdürülebilir enerji gelişimi ve çevrenin korunması açısından önem kazanmaktadır. Rüzgar enerjisi, dünyanın en belirgin yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olmakla beraber gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Rüzgar enerjisinin ekonomik avantajlarının yanı sıra enerji geleceğimizde iklim değişikliğini ve hava kirliliğini azaltmaya yönelik çalışmalarda büyük bir role sahip olduğu açıktır. Türkiye de rüzgar enerjisinin geleceği hem kısa hem de uzun vadede parlak bir alandır. Kurulu rüzgar santrallerinin değeri her geçen gün artarken, rüzgar türbinlerinin oluşturduğu rüzgar çiftlikleri için uygun türbin markası seçimi de kritik bir rol oynamaktadır. Bu seçimin etkili bir şekilde yapılması için rüzgar türbini tercihlerinde önem arz eden başlıca kriterler belirlenmiştir. Sayıca fazla olan bu kriterlerin aynı anda dikkate alınması çözümü karmaşık bir hale getirmektedir. Bu problemi çözmek için birden fazla sayıda çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemi arasından karar alternatiflerinin değerlendirilmesinde ve karar verme problemlerinin çözümünde etkin olarak kullanılan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yöntemi uygun bulunmuş ve belirlenen kriterlere uygun hiyerarşik bir yapı oluşturulmuştur. Bu çalışmada uygulanan AHS hiyerarşisinde amaç, alternatif markalar arasından en iyi rüzgar türbinini seçmektir. Çalışmamızdan daha iyi bir karşılaştırma sonucu elde etmek için Hatay bölgesi uygulama alanı olarak seçilmiş olup kullanılan veriler bu bölgeye ait güncel bilgilerdir. Elde edilen AHS sonuçlarına göre farklı sayıda birçok türbin markası arasında hangisinin seçilmesi gerektiği ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Çarşamba 16:45 - 18:15

CA5

Çarşamba | 16:45 - 18:15 | END 1

Araç Rotalama ve Çizelgeleme 2

Oturum Zinciri : Rotalama ve Çizelgeleme

Oturum Başkanı : İnci Sarıççek

1. Önce Dağıt Sonra Topla Araç Rotalama Problemi İçin Yeşil Lojistik Yaklaşımı

Buse Kasımbeyli , İnci Sarıecek

Son yıllarda yaşanan teknolojik ve ekonomik gelişmeler sebebiyle firmaların küresel düzeyde rekabet etmesi ve varlıklarını sürdürebilmesi oldukça zor hale gelmiştir. Rekabetin yoğun olduğu ortamda lojistik süreçlerini başarılı bir şekilde yöneten firmaların rakiplerine üstünlük sağlayacağı açıktır. Lojistik yönetimi kapsamında ele alınan araç rotalama problemleri (ARP), merkezi bir depodan coğrafi olarak dağılmış çeşitli müşterilere hizmet verecek araç rotalarının belirlenmesidir. ARP’de amaç genellikle toplam rota maliyetinin enküçüklenmesidir. Fakat son yıllarda artan çevresel sorunlar, bireyler ve hükümetler üzerinde tedbir alınması yönünde baskı oluşturmaktadır. Bu sebeple firmaların kârlılık hedefini gerçekleştirirken çevresel faktörleri göz önünde bulundurması bir gereklilik haline almıştır. Çevreci rotalama (pollution routing), rotalama problemlerine çözüm ararken çevresel faktörlerin de değerlendirildiği rotalama faaliyetleridir. Yapılan çalışmada, yakıt tüketimini göz önünde bulunduran çevreci rotalama anlayışıyla önce dağıt sonra topla araç rotalama probleminin (ÖDSTARP) çözümü hedeflenmiştir. Bu kapsamda karma tamsayılı bir matematiksel model önerilmiştir. Büyük boyutlu problemlerin çözümünde metasezgisel algoritmalarla tavlama benzetimi algoritması kullanılmış ve algoritma C# programlama dilinde kodlanarak algoritmanın etkinliği literatürde yer alan test problemleri üzerinde test edilmiştir. Önerilen modelden elde edilen rotalar ve maliyetler, klasik önce dağıt sonra topla araç rotalama probleminden elde edilenlerle karşılaştırılmalı olarak analiz edilmiştir. Ayrıca, toplam seyahat mesafesine bağlı maliyet ve toplam yakıt tüketimi amaçları ağırlıklı toplam skalerleştirme yardımıyla birleştirilmiş ve aralarında oluşabilecek ödünleşmeler incelenmiştir.

2. Slot Tahsisi Üzerine Yeni Bir Yaklaşım ve Mevcut Havaalanı Kapasitesinin Artırılması

Soner Demirel , Ertan ınar

Hava trafik yönetimi; hava sahası yönetimi, hava trafik hizmetleri ve ATFCM (Air Traffic Flow and Capacity Management Hava Trafik Akış ve Kapasite Yönetimi) olmak üzere üç bileşenden oluşmaktadır. Avrupa hava sahasında ATFCM EUROCONTROL tarafından yapılmaktadır ve bir hava trafik yönetimi süreci olarak kullanılmaktadır. Hava trafik yönetiminde tıkanıklık sorunlarına karşı mevcut ATFCM çözümleri Slot Tahsisi (Slot Allocation) ve Yeniden Yol Yapılandırmasıdır (ReRouting). Bu iki yöntemden Yeniden Yol Yapılandırma mevcut sektör kapasitesinin tehdit edildiği durumlarda tıkanıklığın yaşandığı bölgelerde kapasiteyi korumak amacı ile uçuşların önceden belirlenen rotalarını değiştirmeye dayanmaktadır. Diğer yöntem ise Slot Tahsisidir. Havalimanındaki park yeri, pist kullanımı gibi durumların belirli zaman dilimleri içerisinde operasyon gerçekleştirmek için havayolu şirketlerine ayrılması slot tahsisini açıklamaktadır. Bu açıdan bakıldığında slot tahsisi uçuşların iniş ve kalkış zamanlarını ayarlayan bir çeşit çözümelemedir. Daha açıklayıcı olarak eğer bir havalimanında oluşan talepler ilgili havalimanının kapasitesini tehdit ediyor ve tıkanıklığa yol açacağı ön görülüyorsa ilgili uçuşlar o havalimanına gelmeden hatta uçuş başlamadan geciktirilir. Bu geciktirmeler ise tıkanıklık yarattığı belirlenen uçuşlara talep edildiğinden daha geç bir kalkış zamanı verilerek yerde bekletilmesi şeklinde gerçekleştirilir. Bu durum tıkanıklık için etkili bir çözüm olsa da havayolu şirketleri için esnek bir çözüm değildir. Bu araştırmanın motivasyonu esnek olmayan bu yapıda

gecikme dışı bir çözüm araştırmasıdır. Araştırmada kullanılan sezgisel algoritma şu an rassal oluşturulan veriler ile geliştirilme aşamasındadır. Algoritma temelinde ise “Baking Problem” sezgisel algoritmasının mantığı yer almaktadır. Ancak birebir uygulaması problem türü açısından mümkün görülememektedir. Bu araştırmanın sonucunda ise elde edilen ve gerçek verilerle de elde edilmesi beklenen sonuç tıkanıklık yaşanan havalimanında fiziksel yapıları değiştirmeden (pist, park yeri, körük vb.) kapasite artışının sağlanmaya çalışılması olacaktır. Algoritmanın ilerleyen aşamalarda ara yüz tasarımı bir hali oluşturularak havayolu şirketlerinin kullanımına sunulması da araştırmanın planlanan bir diğer amacı ve beklenen bir sonucudur.

3. Zaman Pencerele Bölünmüş-Dağıtlı Araç Rotalama ile Afet Sonrası Yardım Malzemesi Dağıtımı Planlaması

Merve Köse Küçük , Fatih avdur

Bu çalışmada, afet sonrası geiciafetmüdahale tesislerinden afetzedelere yardım malzemesi dağıtım problemi için bir çözüm yaklaşımı önerilmektedir. Problem literatürde bulunan Zaman Pencerele BölünmüşDağıtlı Araç Rotalama Problemi’ne uyarlanarak modellenmiştir. Önerilen çözüm yaklaşımı, yakın tarihli başka bir çalışmada geliştirilen ikiaşamalı stokastik programlama modeli sonuçlarını kullanarak, yardım malzemesinin stokastik programlama modeli ile önceden konumlandırılmış geiciafetmüdahale tesislerinden afetzedelere en kısa sürede dağıtımının yapılmasını amaçlamaktadır. Söz konusu stokastik programlama modelinin sonuçları kullanılarak, başlangıç dağıtım problemi, her birisi önerilen çözüm yaklaşımıyla Zaman Pencerele Bölünmüş-Dağıtımlı Araç Rotalama Problemi olarak çözülen daha küçük boyutlu altproblemlere (bağımsız taşıma problemleri) bölünmüştür. Problem boyutundaki küçülmenin çözüm süresi açısından katkılar sağladığı, Bursa’nın büyük bir ilçesi için geliştirilen örnek olay kullanılarak oluşturulan her bir altproblemin kişisel bir bilgisayarda saniyeler içinde çözülebildiği görülmektedir.

Bu alışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 115M020 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

4. Multi-stage Hybrid Flow Shop Scheduling Problem with Stochastic Sequence Dependent Setup Times

Mehmet Ertem , Müjgan Sağır Özdemir

We consider a kstage hybrid flow shop scheduling problem for the objective of minimizing the makespan by determining the allocation of jobs to the machines as well as the sequence of the jobs assigned to each machine. We assume that each job is processed through the k production stages in series, where at least one production stage has identical parallel machines. We also assume that sequence dependent setup times are uncertain. In order to solve the problem to optimality, we extend the deterministic flow shop scheduling problem to solve using a stochastic programming model.

CA5

arşamba | 16:45 - 18:15 | END 2

Kalite 4.0

Oturum Zinciri : Kalite Yönetimi ve Teknikleri

Oturum Başkanı : Aysun Kapuçugil İiz

1. Bilimsel Yaklaşımlarla Değişim, Dönüşüm ve Kalite 4.0

Şevkinaz Gümüsoğlu

Avcı toplayıcılıktan tarım üretimine geçerek takası, ticareti öğrenen, parayı bu amaçla standart araç olarak kullanan insanoglu, rasyonel düşünmesi sayesinde neredeyse son 250 yılda 4 sanayileşme hamlesi gerçekleştirmiştir. Birincisi İngiltere' den James Watt' ın buluşu sonucunda fosil yakıtların kullanımı ile şekillenirken, dördüncüsü düşünce olarak Almanya' dan gelmiş, dijital bir dönüşüm ile yenilenmeyi önermiştir. Gücünü teknoloji desteğiyle maliyetlerin düşürülmesinden alan yeni köklü devrim, çalışanların yetkinliklerinin dijitalizasyon ile bütünleşmesiyle şirketlerin verimli, hızlı, güvenilir olmasını sağlamaktadır. İnsan odaklı dijital dönüşümle gelişecek olan Endüstri 4.0, rekabet üstünlüğü sağlayacak bir strateji olarak, ilk üreticiden itibaren tüm tedarikçileri ve müşterileri, yeni nesil yazılım ve donanımlar ve cihaz tabanlı internet (nesnelere interneti) ile şirketlerin, kullanıcıların veya makinaların, bir merkeze bağlı kalmadan kendi aralarında işlem yapabilmelerini sağlamaktadır. Özellikle kavramın bilgisayar ve internetin bilimsel gelişmeleri iş dünyasını etkilemesinin hemen ardından, tam zamanında üretim ve toplam kalite yönetiminin eş anlı endüstriyi şekillendirdiği ve MRP, MRP II, ERP II kavramlarıyla bütünleştiği söylenebilir. Bu gelişmeleri izleyen aşamada ise Endüstri 4.0'a zemin hazırlayan siber fiziksel sistemlerin getirdiği internet bağlantılı akıllı elektronik sistemlerin ve robotların desteklediği dünya klasmanında üretim (WCM) yaklaşımı, akıllı fabrikaların ürünleriyle insan hayatının kalitesini arttırmıştır. Dünya klasmanında üretim, donanım, yazılım gibi yeniliklerin yanı sıra tüm temel kalite araçlarını da bünyesinde toplamış olduğundan Endüstri 4.0 ile birlikte kalite yönetiminin dijitalizasyonu ile şekillenen Kalite 4.0 kavramlarının doğmasını da tetiklemiştir. Dolayısıyla klasik kalite anlayışının gelişmesi ile şekillenen Kalite 4.0 insan, teknoloji ve süreçleri bir arada ele alır ve üretim/işlemler, müşteri odaklı pazarlama ve güvenli finansal sistemlerin yönetimini etkiler. Çalışmada Endüstri 4.0 ve Kalite 4.0' ın yeni gelişmeler çerçevesinde mal, hizmet ve bilgi üreten kurumların iş yapma biçimlerine etkileri ele alınacak ve analiz edilecektir.

2. Endüstri 4.0 Dönüşümünde 'Kendi Cihazını Getir' Programı ve Siber Güvenlik Riskleri: Kısıtlar Teorisi Yaklaşımı

Aybars Bars, Ferkan Kaplanseren, Aysun Kapucugil İkiz

Yaklaşık on yıllık bir geçmişe sahip olan Kendi Cihazını Getir (KCG) programı, Endüstri 4.0 dönüşümü ile birlikte daha yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. IPv6 sayesinde TCP/IP protokolü üzerinden teorik olarak 128 bitlik adreslemenin yapılabilmesi öngörülmektedir. Böylece kişiselleştirilmiş akıllı telefonlar, dizüstü bilgisayarlar, tablet bilgisayarlar, depolama cihazları ve giyilebilir cihazlar gibi pek çok çeşit cihaz birbirleriyle internet üzerinden bağlantılı hale geçerek Endüstri 4.0 Nesnelere İnterneti bileşeninin birer parçası olacaktır. Bunun doğal bir sonucu olarak da bilgi sistemlerine bağlanan her cihaz, web ve uygulama tabanlı saldırılar, kötüçül yazılımlar ve hizmet engelleme saldırıları gibi tehditlerin yaratacağı siber güvenlik risklerini ortaya çıkarabilir.

Kurum bilgi sistemine bir cihaz dahil edildiğinde güvenlik riski oluşturabilecek başlıca kısıtlar, ekonomik maliyetlerinin ötesinde, kurumun güncel ve yeterli bir güvenlik yazılımının olmaması, cihazın sisteme uyumlu cihazlar arasında olmaması, cihazın bir güvenlik yazılımı

içermemesi, bağlanan cihazın takip edilememesi, cihaz ile sistem arasındaki veri transferinin şifrelenmemesi, kullanıcıların teknoloji okuryazarlığının ve siber güvenlik farkındalığının yetersiz olması, kullanıcının kötü niyetli olması, yetkilendirmelerin tam olarak yönetilememesi, kurumun bilgisayar ağ alt yapısının asgari KCG gereksinimlerini sağlayamaması ve kurumun bir KCG güvenlik politikasının olmaması sayılabilir. Bu kısıtların sistematik bir şekilde ortadan kaldırılması tüm sistemin performansını artırarak kurumların kalitesini olumlu yönde etkileyecektir.

KCG programının büyük getirileri olsa da, kurumların siber güvenliğe yönelik tehditlerden korunmaları için kendilerine özgü riskleri ve bu risklere yönelik alınması gereken önlemleri belirlenmelidir. Bu çalışmada Kısıtlar Teorisi yaklaşımı kullanılarak, KCG programı ile birlikte ortaya çıkabilecek siber güvenlik risklerinin neler olabileceği, bunların ne ile ve nasıl çözülebileceğine ilişkin önerilerin sunulması amaçlanmıştır. Bu çalışma, kurum yöneticilerine ve bilişim uzmanlarına, bilgi sistemlerine dahil olacak cihaz kaynaklı güvenlik risklerini yönetebilmeleri konusunda yardımcı olacaktır.

Anahtar kelimeler: Endüstri 4.0, Siber Güvenlik, Kendi Cihazını Getir (KCG), Kısıtlar Teorisi.

3. Kalite 4.0 Dönüşümü için Dinamik HTEA

Gülşay Çağlıyan, Güzin Özdağoğlu, Aysun Kapucugil İkiz

Kalite iyileştirme ve izleme, Endüstri 4.0 dönüşümünün içerisinde öne çıkan alanlar arasındadır. Temel olarak, operasyonların dijitalleştirilmesi anlamına gelen Endüstri 4.0 devrimiyle önemi artan sensör teknolojilerinin sunduğu olanaklar yardımıyla, kişiler, ürün, cihazlar ve prosesler birbirleriyle bağlanarak iletişim kurabilmekte ve bu iletişim süresince milyonlarca bit'lik veri edinilmekte; toplanan verilerin uygun analitik araçlarla anlamlandırılabilmesi ve tepkisel kararların anlık olarak verilebilmesi durumunda da kalite kayıpları, üretim verimliliği, tedarik zinciri performansı, ürün inovasyonu gibi konularda hızlı iyileşmeler sağlanabilmektedir. Bu dijital dönüşümün, süreçleri ve kalite yönetimini kapsayan faaliyetleri, Kalite 4.0 kavramı altında tanımlanmaktadır.

Kalite izlemede yaygın olarak kullanılan Hata Türleri ve Etkileri Analizi (HTEA), riskleri tahmin ederek hataları önlemeye çalışan güçlü bir risk analizi tekniğidir. Bu teknik, ürün ve sistemin fonksiyon beklentilerini incelemek üzere, önce tasarım ve sistem düzeyinde, ardından tasarımdan aldığı girdileri kullanarak süreç düzeyinde izlenmesi gereken kritik özellikleri öne çıkarır. SüreçHTEA, alt sistem ve bileşenlerin süreçte yerine getirdiği fonksiyonları incelemektedir. Her ne kadar hatalar oluşmadan önce öngörmeyi amaçlasa da, geleneksel HTEA, süreçteki anlık değişikliklerle baş edememekte, bu tür değişimlerden kaynaklı kalite hatalarının, plansız fabrika duruşlarının önüne geçememektedir.

Çalışmada, Kalite 4.0 dönüşümü ile birbiriyle tamamen bağlantılı hale gelmiş otonom süreçlerde uygulanabilecek dinamik HTEA kavramsal modelinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında, öncelikle HTEA sisteminin bileşenleri bağlantılı süreçlerle birlikte mimari yapı çerçevesinde sunulmakta; örnek bir iş süreci ile bu sistemin çalışma aşamaları ve prensipleri tanımlanmaktadır. Tasarlanan süreç içerisinde akan verilerin analiz edilerek anlamlı bulgulara dönüştürülmesi, iş zekası ve veri madenciliği teknikleriyle örneklendirilecektir. Bu şekilde, HTEA çalışmalarının da sürecin içerisinde otonom işlemesi sağlanabilecektir. Böylelikle, süreçte yolunda gitmeyen akış için anlık çözümler geliştirilebilecek, herhangi bir kesinti gerçekleşmeden gerekli aksiyonlar alınması sağlanacaktır. Çalışmada, otomotiv sektöründen bir firmada Endüstri 4.0 altyapısına sahip üretim sürecinden alınan prototip verileri örnek bir pilot uygulama sunulacaktır.

Sonuç olarak, tasarlanan modelin, günümüzün dinamik koşullarında yönetilmeye çalışılan iş süreçleri için gerekli yönetim mekanizmasının önemli bir bileşeni olacağı

düşünülmektedir.

4. Six Sigma Evolution in Quality 4.0

Zeynep Ozkaya , Meltem Karadağlı , Aysun Kapucugil İkiiz , Eray Ercan , Saad M. Kulumba , Mehmet Çağlıyangil

Recently, with the emergence of industry 4.0, the increased automation in production and humancomputer interaction in factories will radically change almost every habit in scope of work organization, business models, and production technology. Within this radical change, organisations will be characterized as smart, interconnected, integrated and realtime oriented. These characteristics provide an opportunity to build the smart factory systems that enable flexible and selforganized intelligent systems. However, these developments come with consequences such as enormous amount of data flow, rapidly changing work environment, and creating new professions. Quality 4.0 is the application of the Industry 4.0 technologies to quality, i.e.the digitalization of quality technology, processes and people. In this new era, processes will remain but be adopted to autonom tasks. Smart automated processes will still have problems in terms of capabilities, deviations, and drifts which need to be controlled. New autonom parameters measured by inbuilt sensors will indicate the problems with respect to the updated processes. Six Sigma in turn needs to evolve. As new parameters emerge, will there be 'six sigma intelligent' systems to take on six sigma responsibilities? This research focuses on identifying how Quality 4.0 can transform existing capabilities and initiatives for Six Sigma. It aims at emphasizing the new project areas, the responsibility changes and related qualification requirements for Quality professionals at 4.0 according to the existing Six Sigma belt system, and determining if there can be a need to alter the certification curriculum. It is expected that this research will generate the findings for others to interpret current state of Six Sigma implementation and identify what changes are needed to move to the future state.

CA5

Çarşamba | 16:45 - 18:15 | END 3

Endüstri 4.0-4

Oturum Başkanı : Burcu Kuleli Pak

1. Sanayi 4.0 Çağının Otomotiv Üreticileri için Avantajları ve Kısıtları

Yasin Galip Gencer

Bu çalışmanın amacı; dünyada sanayi konusunda lider sektörlerden olan otomotiv sektörünün 4.Endüstri Devrimi'nden nasıl etkileneceğini, yeni dönemin getirdiği avantajlar ve kısıtlar üzerinden incelemektir. 4.Endüstri çağında robotlar üretim aşamalarında birbirine bağlanarak, insan operatörlerine çok daha az ihtiyaç duyacak şekilde iletişim kurabilmekte ve üretim aşamaları öğrenebilen ve kontrol edebilen makine öğrenme algoritmaları ile donatılmış bilgisayar sistemlerinin birbirlerine uzaktan bağlanmalarıyla sorunsuz bir şekilde ilerleyebilmektedir. Günümüzde, geleneksel yöntemlere takılarak geride kalmak istemeyen çoğu otomotiv üreticisi ve tedarikçileri, Endüstri 4.0 adaptasyonuna başlamış ve sistemlerini hızla geliştirmektedir. Otomotiv endüstrisi

özelinde; avantajlardan ilki tedarik zincirinin çevikliğidir. Endüstri 4.0 ile gelen çevik tedarik zinciri gerekliliği, otomotiv sanayicilerinin yakıt türü değişimi gibi sıradışı gelişmelere dahi hızlı adaptasyon konusunda kendilerini geliştirmelerini sağlamaktadır. 4. Endüstri devriminin sağladığı bir diğer avantaj üretim tesislerinin kendilerini izleyebilmeleri ve sensörler sayesinde olabilecek üretim kesintilerini oluşmadan önleyebilmeleridir. Diğer bir avantaj geleneksel otomotiv üretim sürecinde bulunmayan kişiselleştirilebilirlik konusudur. Son olarak; dünyanın farklı bölgelerinde birçoğ üretim tesisi bulunan otomotiv üreticilerinin 4. Endüstri devrimin ana temalarından olan bağlanabilirlik olgusuyla tüm tesislerin birbirleriyle iletişimini sağlayarak verimliliği arttırabilmeleridir. Yeni çağa yönelik bahsettiğimiz bu evrim, otomotiv üreticilerinin rekabetçi kalma zorunluluklarından dolayı, üstesinden gelmeleri gereken bazı temel zorlukları da ortaya koymaktadır. Bunlardan ilki; ağırlıklı olarak sözleşmeli imalatla çalışan sektörde; yüklenicilerin uçtan uca(E2E) görünürlüğe sahip bir tedarik zincirine entegrasyonudur. Bir diğeri veri güvenliği hususudur ki bu konuda mevcut endüstri modeli, verilerin hiçbir zaman bireysel bir kuruluştan ayrılmadığı, bir tür kapalı bilgi döngüsünü temsil etmekteyken 4.Endüstri devrimi, her üretim aşamasında yazılımlarla iletişim kurarak bu bağlantıları siber güvenlik tehditlerine karşı savunmasız hale getirebilmektedir. Veri Yönetimi konusu da otomotiv üreticilerinin başa çıkmaları gereken diğer bir konudur. Son olarak büyük veri konusu otomotiv üreticilerinin de hayatına girmiş bir durum olduğundan, üreticilerin kendilerini geliştirmeleri için ileri düzey analitik ve makine öğrenimini içeren lojistik yazılımlarını stratejik olarak benimsemeleri gerekliliğinden de bahsedilmelidir. Çalışma literatüre katkı sağlamanın yanında üreticilere de öneriler sunmaktadır.

2. Sanayi 4.0 Dönüşümünde Teknoloji Yönetimi Metodolojisi

Irmak Kockan Ersolmaz , Gülçin Büyüközkan , Selin Kanyas

"Endüstri 4.0" ve "Dijitalleşme" yaklaşımları ile endüstride bir paradigma değişimi yaşanmaktadır. Bu değişim firmaların dijital teknolojileri temel alan dijital dönüşüm çalışmalarına yönelmelerine neden olmuştur. Dijital dönüşüm çalışmalarının başarılı bir şekilde yürütülmesi ve dijital teknoloji yatırımlarının firma hedeflerine göre yönlendirilmesi için firmalara yol gösterecek bir "Dijital dönüşüm metodolojisi"nin varlığı önemlidir. Bu tespitten yola çıkarak, Borusan Sanayi 4.0 Metodolojisi, Borusan Holding bünyesindeki firmaların dijital dönüşüm çalışmalarına yol gösterici olması için hazırlanmıştır. Önerilen Borusan Sanayi 4.0 Metodolojisi "Dijital Dönüşüm Süreci" ile birlikte; "Dijital Dönüşümün Yönetimi" ve "Dijital Dönüşüm Destekleyicileri" alt modellerini kapsamaktadır.

İş modeli, iş süreci ve/veya müşteri odaklı olarak yapılandırılabilen Dijital Dönüşüm Süreci, beş temel adımdan oluşmaktadır: Fırsatları fark etme, Tanımlama, Tasarlama, Yapılandırma ve Gerçekleştirme. Dijital Dönüşümün Yönetimi alt modeli ise üç temel boyuttan oluşmaktadır: Dijital dönüşümün planlanması, Dijital teknolojilerin yönetimi, Dijital dönüşümün hayata geçirilmesi. Dijital Dönüşüm için Destekleyiciler alt modeli ise dokuz temel yönetsel bileşenden oluşmaktadır: Yenilik, Yetenek/Yetkinlik, Bilgi, Performans, İşbirliği, Uyum, Değişim, Etik ve Risk Güvenlik.

3. Türkiye'de Sanayi 4.0'ın Uygulanması Sırasında İşletmeleri Bekleyen Fırsatlar ve Zorluklar

Murat Unanoğlu , Özgür Çalışkan

2011 yılında Alman hükümetinin inisiyatifiyle Dünya gündemine giren Sanayi 4.0 kavramı ürün geliştirme ve

üretim süreçlerini derinden etkileyecek bir proje olarak büyük bir hızla iş dünyasında yer buldu. Gelişmiş ülkelerde orta ve uzun vadeli sektörel ve ulusal planlamalar bunun üzerinden yapılmaya başlandı. Sanayi 4.0'ın temelinde yer alan akıllı fabrikalar katma değeri yüksek iş gücünü arttırmakta; ürün geliştirme, eklemeli üretim teknikleri, nesnelere interneti ve bulut altyapısını da ön plana çıkarmaktadır. Sanayi 4.0 ilk günden itibaren avantajları kadar uygulanmasının ötündeki engeller ve olası risklerle de çok anılır bir durumdur. Doğal olarak bu tartışmalar özellikle ilk aşamada uygulayıcı olması beklenen Türkiye'de de sürmektedir. Bu çalışmada Sanayi 4.0'la ilgili genel bir çerçeve çizmekle birlikte Türkiye'de uygulanmasına odaklanılmıştır. Çalışmamızda hem teknoloji geliştiren şirketlerin bakış açısından hem de uygulayıcı şirketlerin bakış açısından yararlanılmıştır. Çalışma kapsamında Sanayi 4.0 teknolojisi geliştirenler ve bu teknolojileri kendi fabrikalarına uyarlayan üreticiler olarak iki ana kategoride incelenmiş ve konuya ilişkin görüşleri kıyaslanmıştır. Anket yöntemi ile veri toplanmış ve 201 katılım olmuştur. Katılımcıların %84'ü 520 yıl arasında tecrübeye sahip orta ve üst düzey yöneticilerden oluşmaktadır. Sonuç olarak uygulama sırasında şirketleri bekleyen fırsatlar ve zorluklar ortaya konmuş ve bunların ışığında etkin adaptasyonun nasıl sağlanabileceği değerlendirilmiştir. Buna göre iki katılımcı grup da operasyonel verimliliği en önemli fırsat olarak görmüş bunu ürün geliştirme ve çeşitlendirme fırsatları ve pazar geliştirme ve çeşitlendirme fırsatları takip etmiştir. Sanayi 4.0 uygulanması için katılımcılar karşılaşacakları en büyük zorluk olarak teknoloji altyapısı/bilgi birikimi eksikliğini belirtmiş bunu ulusal strateji eksikliği ve finansman kısıtları, veri güvenliği endişeleri ve insan kaynağı eksikliği takip etmiştir. Çalışma neticesinde iki farklı katılımcı grubun Sanayi 4.0'ün getirdiği fırsat ve zorluklara olan görüşlerinin büyük farklılık içermediği görülmüştür.

4. Dijital Pazarlama Hesap Optimizasyonu için Geliştirilmiş Bir Otomasyon Sistemi

Burcu Kuleli Pak , Bora Mocan , Nese Baz , Ayça Erdoğan İzol , Sema Yıldız Yoldaş

Google AdWords, firmaların web sitelerini belirli hedeflemeler doğrultusunda (anahtar kelime, demografi, ilgi alanı) ve belirli bir günlük bütçe dahilinde kullanıcılara sunabilecekleri bir çevrimiçi pazarlama aracıdır. İşletmeler çevrimiçi reklamlarını oluşturur, hedef kitlelerini belirler ve Adwords reklamları hedef kitleye ulaştırır. Ancak AdWords hesaplarının etkin yönetiminin yapılamaması hem hedef kitleye ulaşılamamasına hem de gereksiz reklam harcaması yapılmasına sebep olmakta ve işletmeler hesaplarının optimize edilmesi için dijital pazarlama çözümleri sunan firmalara başvurmaktadır.

Dijital pazarlama çözümleri sunan firmaların müşteri sayısı hızla artmakta ve aktif olarak yüzlerce firma ile çalışan dijital pazarlama firmaları için her müşteri hesabının ve toplamda yüz binlerce satırlık verinin bütün kırılımlarını takip etmek oldukça güçleşmektedir. Zaman kaybının yanı sıra insan hatasına bağlı problemler de ortaya çıkmaktadır.

Veri analizinde elle olarak yapılan işlemlerinin azaltılarak verimliliğin artırılması amacıyla çalışmamızda;

- web sitesi URL kontrollerinin yapılması,
- günlük reklam bütçesi ve teklif optimizasyonu,
- anahtar kelime çalışmalarıdan dolayı kaynaklanacak reklam gösterim kayıplarının azaltılması,
- kampanya isimlendirme hatasından dolayı mevcut bakiyesinin üzerinde harcama yapan müşteri hesaplarının otomatik olarak tespit edilmesi ve şirket cirolarında yarattığı olumsuz maliyeti engellemek amacıyla bir otonom sistem geliştirilmiştir.

AdWords Scripts yazılım geliştiricilerin Java programlama dilini kullanarak otomasyon programları yazılabilmemesine imkan tanıyan tarayıcı tabanlı bir entegre geliştirme ortamıdır. AdWords Scripts, gerçek zamanlı AdWords verisinin işletme hedeflerine yönelik olarak otomatik yönetilebilmesini sağlamaktadır. Bu

nedenle yapılan çalışmada AdWords Scripts kullanılarak otomasyon kuralları oluşturulmuş, kritik altyapı hataları tespit edilmiş ve düzeltilmiştir.

Geliştirilen sistem şu anda AdresGezgin A.Ş.'de sorunsuz bir şekilde kullanılmaktadır. Web sitesi URL kontrollerinin yapılması ve anahtar kelime çakışması kodları her gün, günlük reklam bütçesi ve teklif optimizasyonu kodları ise 15 günde 1 defa çalıştırılmakta ve aktif olan hesaplar için sonuçlar alınmaktadır. Geliştirilen sistem 1 yıl boyunca her biri yıllık ortalama 132.094 gösterim alan 14.530 hesap üzerinde çalıştırılmış ve sağladığı fayda sayısal olarak anlatılmıştır.

CA5

Çarşamba | 16:45 - 18:15 | END 4

İnsani Yardım Lojistiği 2

Oturum Zinciri : İnsani Yardım Lojistikleri

Oturum Başkanı : Sibel Salman

1. Nadir Bulunan İlaçların Tedarik Lojistiği

Çağla Dursunoğlu , Bahar Yetiş Kara

Normalde 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 değişkenlik gösterilebilmektedir. Genelde böyle az sayıda bulunan ilaçlar 3. Basamak hastaneleri(Eğitim Araştırma Hastaneleri) eczanelerinde bulunmaktadır. 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 bulunmaktadır. Bu ambulansların ilaç nakli için kullanılması o ambulansın bulunduğu bölgede oluşacak acil vakalara ulaşmada zafiyet sağlayabilmektedir. Fonksiyonel özelliklerinden dolayı bu ambulansların şehir dışına çıkmalarına izin verilmemektedir. Bir şehirde bu nadir ilaçlardan biri istendiğinde en yakın şehirde temin edilmesi aşamasında ilacın bulunduğu şehir ve ilacın istendiği şehir arasında kalan şehirlerin ambulansları da devreye girmektedir. Ambulanslar il sınırlarında buluşarak ilaç ambulanslar arası aktarılır ve istenilen şehirdeki hastaneye ulaştırılır. Nadir ilaçlar istedikleri 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 çalışmada 30 büyükşehirde yer alan eğitim araştırma hastanelerinde bulunan 3 farklı ilacın tüm Türkiye'ye hangi yolların kullanılarak dağıtıldığı araştırılmıştır. En kısa yol hesaplaması ile hangi şehirlerin ambulanslarının kullanılması gerektiği ve hangi yol kullanılarak daha az ambulans kullanılacağı üzerinde çalışılmıştır.

2. Bağlantıların Güçlendirilmesi Yoluyla Afet Sonrası Ağ Erişilebilirliğinin İyileştirilmesi

Eda Yücel , Sibel Salman , İdil Arslık

Bu çalışmada, bir ulaşım ağının felaketlere karşı direncini arttırmak için bir ağ iyileştirme problemi ele alınmıştır. Bu problem, ağın yapısal olarak bağlantılarını güçlendirmek için afet öncesi yatırım kararlarını optimize etmeyi içerir. Amaç, beklenen afet sonrası erişilebilirliğin iyileştirilmesidir. Çalışmamızda, ilk olarak, ağın afet sonrası durumunun tahmin edilmesi için rastgele bağlantı kopmaları için yeni bir bağımlılık modeli önerilmektedir. Herhangi bir ağ gerçekleşme olasılığının, bağımlılık modelinin Bayes ağ temsili kullanılarak hesaplanabileceğini gösterilmektedir. Hesaplama çabasının ağ boyutuyla birlikte artması nedeniyle, önerilen ağ bağımlılık modeli bir ağ örnekleme algoritmasıyla kullanılmaktadır. Daha sonra, örnekleme önceden oluşturulmuş kısa ve farklı yollar kontrol edilerek, bir erişim ölçümü, yani arz ve talep noktaları arasındaki beklenen ağırlıklı ortalama mesafe, tahmin edilmektedir. Bu ölçümü en küçükleyecek şekilde, iki aşamalı bir rassal programlama çerçevesinde, güçlendirilmesi gereken bağlantılara karar verilmektedir. Güçlendirilmiş bir bağlantının kopma olasılığı azaldıkça, ayrık senaryo olasılıkları ilk aşama kararlarına bağlı olmaktadır. Bu zorlukla başa çıkmak için, etkili bir tabu arama algoritması geliştirilmiştir. Hem önerilen yöntemlerin kullanımını göstermek hem de karar vericiler için öngörü sağlamak amacıyla, önerilen yöntemler deprem riski altındaki İstanbul için bir vaka çalışması ile uygulanmıştır.

3. Minimizing Latency in Post-disaster Road Clearance Operations

Meraj Ajam , Sibel Salman

Due to a natural disaster, roads and bridges can be damaged or blocked by debris, causing inaccessibility between critical locations such as hospitals, disaster response centers, shelters, harbors, airports and disasterstruck areas. We study the postdisaster road clearing problem with the aim of providing a fast and effective method to determine the route of a work troop responsible for clearing the blocked roads. The problem is to find an open route for the work troop starting at the depot that visits all the critical locations, which are represented by nodes in the road network. The objective is to minimize the total latency of critical nodes, where latency of a critical node is defined as the travel time from the depot to the node. We develop an exact mathematical model for this problem. However, for real-life instances with more than seven critical nodes, the exact formulation falls short of solving the problem optimally in a 3hour time limit. Hence, in order to find a nearoptimal solution in short running time, we develop both an efficient heuristic method based on solving a mixed integer programming model on a transformed network and a metaheuristic method based on Greedy Randomized Adaptive Search Procedure (GRASP) for solution construction, followed by Variable Neighborhood Search (VNS) for improvement, repeatedly. We test both the matheuristic and the metaheuristic on Istanbul data and show that optimal or nearoptimal solutions are obtained within seconds.

4. Online Search Problems with Traveling and Search Costs on Undirected Graphs

Davood Shiri , Sibel Salman

We study online search problems of the following type. An undirected graph together with positive edge costs are given. Each node of the graph is associated with a given positive search cost. A static hider is at one of the nodes of the graph which is not known to a searcher. The hider is not found unless the searcher arrives at the same node in which the hider is positioned and incurs the search cost of the node. Starting from one of the nodes, the searcher wants to devise an online strategy to locate the hider with minimum total cost. We consider two cases. In the first one the starting node of the searcher is given and in the second one it can be chosen arbitrarily. We address these two problems from the competitive ratio perspective. We propose a lower bound on the competitive ratio of deterministic strategies and show

its tightness by introducing an optimal deterministic strategy, for the first case. For the second case, we derive a lower bound on the competitive ratio of deterministic strategies. We also prove that no deterministic strategy can achieve a bounded competitive ratio, again for the second case.

CA5

Çarşamba | 16:45 - 18:15 | END 5

Sağlık Sistemlerinde EM Uygulamaları

Oturum Zinciri : Sağlık Sistemleri

Oturum Başkanı : Semih Yalçındağ

1. Hacimsel Yoğunluk Ayarlı Ark Sağaltımı (VMAT) Planlama Problemini Çözen Yeni Dal-Eder Algoritmaları

Pınar Dursun , Z. Caner Taşkın , İ. Kuban Altınel

Hacimsel yoğunluk ayarlı ark sağaltımı (VMAT) dışsal radyasyon sağaltımında kullanılan ve yakın zamanda geliştirilen bir tekniktir. Radyasyon gönderimi, doğrusal hızlandırıcı kızıağı hasta etrafında dönerken kesintisiz olabilmekte ve hızlandırıcıya yerleştirilmiş çok yapraklı yönlendirici sayesinde radyasyon ışını biçimlendirilebilmektedir. Bu nedenle sağaltım süresi kısadır ve yüksek uygunlukta doz dağılımları elde etmek olanaklıdır. Sorun, ışının sürekli gönderilmesi nedeniyle VMAT planlamasının zorlaşmasıdır. Bu çalışmada VMAT planlama problemi için büyük boyutlu bir karışık-tamsayılı doğrusal programlama gösterimi geliştirmekte ve çözümü için yeni daleler algoritmaları önermekteyiz. Gösterimimizin olurlu sağaltım arklarını üreten ederdendirme problemi çok yapraklı yönlendiricinin yaprak çifti sayısı kadar alt probleme ayrıştırılabilmektedir. Alt problemlerin her biri en kısa yol problemine dönüşmekte ve bir devingen programlama algoritması kullanılarak hızla çözülebilmektedir. Yeni daleler algoritmalarının başarımlarını belirlemek amacıyla gerçek veri kullanılarak yapılan bilgisayarlı deneylerin sonuçları, özellikle büyük boyutlu problemlerin çözümünde çok başarılı olduklarını ortaya koymaktadır.

2. A Hybrid Genetic Algorithm for the Blood Distribution Problem with New Distribution Strategies – An application for the Turkish Red Crescent

Atıl Kurt , Meral Azizoglu , Ferda Can Cetinkaya

This study considers the blood distribution problem of the Central Anatolian Regional Blood Center of the Turkish Red Crescent (TRC) and proposes several demand satisfaction options by taking into account the irradiation centers, urgent demands, and product availability. To address the problem, we develop a mixed integer linear program with the objective of maximizing the weighted demand satisfaction, and propose a hybrid genetic algorithm. The results of our experiments have revealed that the model cannot solve even small sized instances in reasonable times; however, the hybrid genetic algorithm is appropriate for solving complex real life problems.

3. An Appointment Scheduling Framework to Balance the Production of Blood Units from Donation

Semih Yalçındağ , Seda Baş , Ettore Lanzarone , Giuliana Carello

Blood is fundamental in several care treatments and surgeries, and plays a crucial role in the healthcare system. It is a limited resource as it can be produced only by donors and its shelf life is short. Blood Donation (BD) system aims at providing an adequate supply of blood bags to transfusion centers and hospitals. Its main phases are blood collection, screening, storage, distribution and utilization. An effective collection of blood bags from donors, through a suitable scheduling of donations, is fundamental for adequately feeding the entire BD system and optimizing blood usage. Despite its relevance, donor scheduling is only marginally addressed in the literature, whereas a high number of papers deal with blood storage and distribution. In this work, the Blood Donation Appointment Scheduling problem is considered, aiming at balancing the production of the different blood types among days in order to provide a quite constant feeding of blood units to the BD system. A framework for the appointment reservation that accounts for both booked and nonbooked donors is proposed. It consists of an offline Mixed Integer Linear Programming (MILP) model for preallocating time slots to blood types, and an online prioritization policy to assign a preallocated slot when the donor calls to make the reservation.

4. Tıbbi Malzemelerin Stok Yönetimine Analitik bir Yaklaşım

Bilge Torbalı , Tülin Aktin

Etkin stok yönetimi politikalarının uygulanması, sağlık hizmetleri sektöründe hayati bir önem taşımaktadır. Tıbbi malzemelerin hatalı kullanımı ve yetersizliği, hastanenin yalnızca mali durumunu olumsuz etkilemekle kalmamakta; daha da önemlisi, hastalar açısından geri dönüşü olmayan durumlara yol açarak, hastanenin itibar kaybetmesine de neden olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, İstanbul'da bulunan bir hastanede kullanılmakta olan kritik tıbbi malzemeler için optimum stok yönetimi politikaları belirlemektir. 1899 yılında kurulan hastane, 31 farklı kliniği, mikrobiyoloji ve biyokimya laboratuvarları, ameliyathaneleri ve diğer destek birimleri ile yoğun bir hasta trafiğine sahiptir. Hem eğitim hem de araştırma kurumu olarak hizmet veren hastanede, yüksek servis standartları hedeflenmektedir. Stok sistemi ise şu şekilde işlemektedir: Malzemelerin yıllık ihtiyacı, bir önceki yılın tüketim miktarları göz önüne alınarak belirlenmektedir. Yıllık malzeme ihtiyacı belirlendikten sonra, stok faaliyetleri haftalık bazda yürütülmektedir. Bu faaliyetlerde, altı adet depo rol almaktadır: 1) İlaç deposu (ilaç ve farmakolojik ürünler), 2) Tıbbi sarf deposu (hasta için kullanılan malzemeler), 3) Cerrahi alet deposu (tıbbi tüketim malzemeleri ve taşınır nitelikte olan cerrahi el aletleri), 4) Laboratuvar deposu (laboratuvar malzemeleri), 5) Ayniyat deposu (tıbbi olmayan tüketim malzemeleri) ve 6) Biyomedikal deposu (tıbbi cihazlarla ilgili tüketim malzemeleri). Hastane yönetimi ile yapılan görüşmeler sonrasında, arz talep hareketliliğinden dolayı, ilaç deposu ile tıbbi sarf deposunun ele alınmasına karar verilmiştir.

Çalışma, belirlenen bu iki depo için kritik öneme sahip olan tıbbi malzemelerin ABC analizi yardımıyla seçilmesi ile başlamaktadır. Daha sonra, hastaneden temin edilecek geçmiş yıllara ait sipariş miktarları kullanılarak, belirlenen malzemeler için talep tahmini yapılacaktır. Malzemelere ait ekonomik sipariş miktarı, yeniden sipariş verme noktası gibi değerler, stok modelleri formülasyonları ve matematiksel modelleme yardımıyla belirlenecektir. Geliştirilen model, Excel Solver Tool ile çözülecektir. Önerilen analitik yaklaşımın, hastane için kritik öneme sahip tıbbi malzemelerin stok yönetiminde yararlı olacağına inanılmaktadır.

CA5

Çarşamba | 16:45 - 18:15 | END 6

Veri Madenciliği

Oturum Zinciri : Veri Madenciliği

Oturum Başkanı : Ayhan Demiriz, Pınar Karadayı Ataç

1. Using Behavioral Analytics to Predict Customer Invoice Payment

Mohsen Bahrami , Burçin Bozkaya , Selim Balcısoy

Experiences from various industries show that companies may have problems collecting customer invoice payments. Studies report that almost half of the SME and B2B invoices in the U.S. and U.K. are paid late. In this study, our aim is to understand customer behavior regarding invoice payments, and propose an analytical approach to learning and predicting payment behavior. Our logic can then be embedded into a decision support system where decision makers can make predictions regarding future payments, and take actions as necessary toward the collection of potentially unpaid debt, or adjust their financial plans based on the expected invoicetocash amount. In our analysis, we utilize a large dataset with over 1.6 million customers and their invoice and payment history as well as various actions (e.g. email, SMS, phone call) performed by the invoiceissuing company towards customers to encourage payment. We use supervised and unsupervised learning techniques to help predict whether a customer will pay the invoice or outstanding balance by the next due date based on the actions generated by the company and the customer's response. We propose a novel behavioral scoring model used as an input variable to our predictive models. Among the three machine learning approaches tested, we report the results of logistic regression that provides up to 98% success rate with or without preclustering of customers. Such a model has a high potential to help decision makers in generating actions that contribute to the financial stability of the company in terms of cash flow management and avoiding unnecessary corporate lines of credit.

2. E-Ticaret Müşteri Davranışını Tahmin Etmek İçin Bir Veri Madenciliği Yaklaşımı

Büşra Altunan , Fadime Üney-Yüksektepe , Ebru Dilara Arslan , Merve Birer , Merve Seyis

1841 yılında kurulan Watsons, 11 farklı pazarda 6300'den fazla mağaza ile dünyanın önde gelen güzellik ve kişisel bakım endüstrilerinden biridir. 280 Watsons mağazasına ek olarak, online alışveriş de Türk müşterileri için bir alternatiftir. Mevcut eğilimler nedeniyle, birçok müşteri online alışverişini tercih etmektedir. Müşterilerden bazıları, ürünlerini market sepetlerine eklemekte, ancak maalesef, satın almadan web sitesinden ayrılmaktadırlar. Bu durum, e-ticaret perakendecilerinin çoğu için önemli bir soruna neden olmaktadır.

Bu projede, web sitesi ziyaretleri sırasında müşterinin davranışını tahmin etmek için bir veri madenciliği yaklaşımı gerçekleştirilecektir. İlk adımda, web sitesi müşterisinin belirli bir gün için demografik ve davranışsal verileri toplanacaktır. İkinci adımda, veriler ön işlemeden geçirilecek ve eksik değerler kontrol edilecektir. Bir müşterinin satın almayacağını öngörmek için önemli özellikler belirlendikten sonra, en doğru veri sınıflandırma

yöntemi WEKA kullanılarak belirlenecektir. Web sitesini ziyaret eden müşterilerin alışveriş yapıp yapmama konusundaki eğilimini tahmin etmek için bir karar destek sistemi önerilecektir. Sonuç olarak, şirket müşterinin davranışını web sitesine ilk girişinde tahmin etmesine faydalı olacak bir yöntem önerilecektir.

3. Penti Firmasındaki Belirli Bir Kampanyaya Müşterilerin Geri Dönüşlerinin Veri Madenciliği Yöntemleri ile Tahmin Edilmesi

Sevra Çiçekli , Merve Mutlu , Neslişah Aral , Fadime Üney-Yüksektepe

1950 yılında Türkiye’de kurulan Penti, üretim ve perakende alanındaki faaliyetlerini çorap, ev giyimi ve plaj giyiminde sürdürmeye devam etmektedir. Penti satışlarını arttırmak için farklı kampanyalar düzenlemektedir ve bu kampanyalar ile ilgili bildirimleri müşterilerine kısa mesaj yollayarak yapmaktadır. Ancak, bu bilgilendirmeler müşterilerin daha önceki alışveriş alışkanlıkları göz önünde bulundurulmadan bütün müşterilere yapılmaktadır.

Penti müşteri bilgilerine, müşterilerin mağazalardan alışveriş yaparken kullanabildiği Star Kart ile ulaşmaktadır. Güncel durumda, kısa mesaj ile bilgilendirme yapılan Star Kart sahibi hedef müşterilerden kampanyaya beklenildiği kadar geri dönüş alamadığından Penti geri dönüş oranını arttırmayı hedeflemektedir. Başka bir firmadan satın alınan kısa mesaj sayısının maliyeti ve kampanyaya geri dönüş yapan müşterilerin sayısı kâr durumunu direkt etkilemektedir. Bu kararlar firma için çok önemli olmasına rağmen kısa mesajların hangi müşterilere gönderileceğine karar veren herhangi bir analitik araç bulunmamaktadır.

İlgili müşterilerin kısa mesaj sonrası o kampanyaya dönüş yapıp yapmayacağı belirli niteliklere bağlı olarak tahmin edilebilirse, kısa mesajların doğru hedef kitleye gönderilmesiyle, kampanyaya geri dönüş oranının artması ve kısa mesaj maliyetinin azalması beklenmektedir.

Bu çalışmada, WEKA yazılımı kullanılarak bir analitik araç geliştirilip, Penti bünyesindeki belirli bir kampanya için müşterilerin bu kısa mesajlara geri dönüşü tahmin edilmeye çalışılacaktır. Bu aracı geliştirirken öznitelik olarak müşterilere ait yaş, çocuk sahibi olup olmama, medeni hal, şehir, müşterilere ait fatura başı ortalama tutar ve bazı benzeri bilgilerden yararlanılacaktır. Tahmin edilecek öznitelik ise karşılığı “evet” veya “hayır” olacak şekilde “müşterinin kısa mesaj sonrası kampanyaya geri dönüş yapması” olarak belirlenmiştir. Müşteri bilgileri ilk olarak ön işlemeyle temizlenip, işlenebilir veri haline getirilecektir. Ardından bu veri analiz edilip hangi müşteri özelliklerinin son öznitelik olan müşteri geri dönüşü için ayırt edici olabileceği bulunacaktır. Bunu takiben çeşitli veri sınıfı algoritmaları uygulanarak hangisinin tahmin konusunda en iyi doğruluk oranına sahip olduğu bulunacaktır. Bu analitik araç sayesinde, kısa mesajlar bu öznitelikler göz önünde bulundurularak müşteriye gönderilecek ve şirket doğru müşteri grubuna ulaşabilecektir.

4. Konkav ve Konkav Programlama ile Topluluk Seçimi (Ensemble Selection by Convex Concave Programming)

Pınar Karadayı Ataş , Süreyya Akyüz

Topluluk öğrenimi farklı öğrencilerin ve farklı modellerin kararlarının birleştirilmesi ile oluşan bir öğrenme yaklaşımıdır. Öğrenme gurubunun performansı büyük ölçüde her bir öğrencinin tahmininin doğruluğuna ve öğrenciler arasındaki çeşitliliğe bağlıdır. Çeşitliliğin artması, doğrulukta azalmaya yol açarken, doğruluğun artması çeşitliliğin azalmasına neden olur. Bu ilişki, topluluğun performansını maksimum seviyeye ulaştırmak için topluluk içerisindeki modellerin doğruluğu ve çeşitliliği arasındaki ödünleşimin dengeli bir şekilde optimize edilmesi gerektirdiğinin bir göstergesidir.

Doğruluk ve çeşitlilik ödünleşmesinde topluluk

içerisinden en iyi k tane öğrenciyi seçme problemi literatürde son araştırmalarda sıklıkla yer almaktadır. Bu çalışmada, kümeleme problemi için geliştirilmiş, topluluk arasından en iyi öğrencileri seçecek doğruluk ve çeşitlilik ödünleşimini tek bir amaç fonksiyonunda optimize eden matematiksel model önerilmiştir. Önerilen optimizasyon modeli topluluk içerisinden seçilecek k tane öğrenci sayısını parametre olmaktan kurtarması açısından literatürde yeni bir yaklaşımdır. Optimizasyon modelinde seçilecek öğrenci alt kümesinin kardinalite kısıtının konkav fonksiyon ile rahatlatılmasından kaynaklanan konkav yapı iki konveks fonksiyonun farkı olacak şekilde DC programlama ile ifade edilmiştir. Elde edilen DC problemi disiplinli konveks konkav programlama (Disciplined Convex Concave Programming, DCCP) ile çözümlenerek UCI veri bankasında çeşitli kümeleme problemlerinde test edilmiş ve literatürdeki topluluk seçimi algoritmaları ile kıyaslanmıştır.

CA5

Çarşamba | 16:45 - 18:15 | END 7

Optimizasyon-1

Oturum Başkanı : Emine Gündoğdu

1. 5G+ Hücresel Ağlarda İnsansız Hava Aracı Baz İstasyonlarının 3 Boyutlu Yer Seçim Problemi

Cihan Tuğrul Çiçek , Tuğser Kutlu , Hakan Gültekin , Bulent Tavlı

Kablosuz iletişim teknolojilerinin 2000’li yıllarda hücresel ağlar ile yaygınlaşması ve 2010’da hayatımıza giren 4G teknolojisi ile kapsama alanının ve bağlantı hızlarının yükselmesi ile veriye ulaşma isteği gittikçe artmaktadır. 2021’de devreye alınması planlanan 5G teknolojisi ile bu hız çok daha üst seviyelere taşınacak ve hâlihazırda mümkün olmayan farklı kablosuz iletişim altyapıları devreye girebilecektir. Bu denli bir yoğunluğa hizmet verebilmek için servis sağlayıcılar genellikle uzun dönem tahminlerle baz istasyonlarının yerlerini belirlemektedir. Ancak bu durum baz istasyonlarının çoğu zaman atıl kullanımına sebep olmakta ve maliyet açısından dezavantaj yaratmaktadır. Arzın ve talebin dengelenmesi amacıyla daha hızlı çözümler üretilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda, bir çok farklı sektörde kullanımı artan insansız hava araçlarının (İHA) baz istasyonları ile taşıyıcı bağlantısı kurarak mobil baz istasyonu olarak kullanılması fikri ortaya çıkmıştır. İHA’ların hızlı hareket edebilme yeteneği sayesinde yoğun arz taleplerine hızlı yönlendirme ile, olası baz istasyonu arızalarına geçici sürelerle çözümler üretilebilmekte ya da baz istasyonu kurulamayan farklı coğrafyalara bir veya daha fazla birleşim noktası rolüyle hızlıca hizmet verilebilmektedir.

Bu çalışmada, bir İHA’nın kullanıcıların farklı bağlantı hızlarına yapabilecekleri ödeme tutarları ve İHA ile baz istasyonları arasındaki taşıyıcı kapasitesi esas alınarak toplam getiriye enbüyükleyecek şekilde 3 boyutlu yer seçim problemi ele alınmıştır. İHA’lar baz istasyonları ile kullanıcılar arasında bir geçiş noktası olarak kullanılabilir. Bu doğrultuda, İHA ile kullanıcılar ve İHA ile baz istasyonu arasındaki bağlantılar İHA’nın konumuna, ağ yapısına İHA’ya ayrılan bant genişliğine ve her bir kullanıcıya ayrılan bant genişliğine bağlı

bir fonksiyon ile belirlenmektedir. Tüm bu veriler kullanılarak yeni bir matematiksel model kurulmuş, modelin kompleks yapısı gereği hızlı ve etkin çözümler üretebilmek için iki aşamalı sezgisel bir arama algoritması geliştirilmiştir. Algoritma sonucu elde edilen veriler, 500 kullanıcıya kadar 15 saniyenin altında bulunan çözümlerle, servis sağlayıcıların kullanıcılara ayrılan bant genişliğini artırması ve yüksek bağlantı alternatifleri sunması seçeneklerinin toplam getiriye artırdığını göstermektedir.

2. Benders Ayrıştırmasının Çatışma Kısıtlı En Büyük Ağ Problemine Uygulanması

Zeynep Şuvak , İ. Kuban Altınel , Necati Aras

Çatışma kısıtlı en büyük akış problemi temel ağ akış problemlerinden olan en büyük akış probleminin bir türevidir. Amaç, bir takım okların aynı anda kullanılmasının istenmediği durumlarda, verilen bir kaynak düğümünden batak düğüme okların sığmasını aşmayacak biçimde en büyük akışı göndermektir. Çatışma kısıtlı en büyük akış problemi, en büyük akış problemi olarak modellenen herhangi bir çizgede karşımıza çıkabilir. Örnek olarak, taşkın veya yağmur suyu kanallarının inşasında maliyeti yüksek kanalların bir arada kullanılmasının istenmediği durumlar gösterilebilir.

Burada her bir ok olurlu bir çözümün içinde birlikte yer alamayacağı, çatışma listesi adı verilen bir ok listesiyle birlikte tanımlanır. Başka bir deyişle olurlu bir çözümde herhangi iki çatışan okun üzerinde akış olamaz. “Çatışma kısıtları” adı verilen bu kısıtların problemi NPzor hale getirdiği yazında kanıtlanmıştır. Çalışmamızda bu problem için geliştirdiğimiz eniyileme gösterimi ve benders ayrıştırması üzerinde duracak, elde edilen deneysel sonuçları açıklayacağız.

3. Beyaz Eşya Sektörü Satış Sonrası Hizmetlerinde İş Atama ve Rotalama Modeli Tasarımı Ve Uygulanması

Simge Çoban , Zehra Düzgit , Ayhan Özgür Toy

Bu çalışmada, beyaz eşya sektörü satış sonrası hizmet performansını etkileyen, teknik servislerdeki iş atama ve rotalama sürecinin iyileştirilmesi hedeflenmektedir. Gün sonunda müşteri taleplerinin toplandığı ve ertesi gün için her teknik ekibin ürün bazında yetkinliğine göre, toplanan müşteri taleplerinin atandığı ve rotalamasının yapıldığı bir problem ele alınmaktadır. Her teknik ekip için, gelen müşteri taleplerinin iş atamaları ve rotalamaları belirlenirken, teknik ekiplerin minimum sürede maksimum talebi karşılayabilecekleri bir matematiksel model oluşturulmuştur. Sunulan çözümün etkinliğini ölçebilmek için duyarlılık analizleri yapılmıştır.

4. Doğrusal Olmayan Ana Dağıtım Üssü Yerleşim Problemleri için Benders Ayrıştırma Algoritması

Emine Gündoğdu , Sinan Gürel

Bu çalışmada, doğrusal olmayan kapasiteli ana dağıtım üssü yerleşim problemini iki farklı amaç fonksiyonu altında inceledik. İlk problemde amaç, sabit maliyet ve ağ içerisindeki akıştan kaynaklı değişken maliyetleri minimize etmektir. Problemin bu hali literatürde konantrator yerleştirme problemi olarak adlandırılmıştır. Ana dağıtım üslerinin kapasiteleri, hem bu dağıtım noktalarına giren hem de bu noktalardan çıkan akış miktarları tarafından kullanıldığı için matematiksel modelde kapasite kısıtları doğrusal olmayan terimler içermektedir. Bu problem için, ana probleminde (master problem) hangi noktalara dağıtım üssü kurulacağına ve talep noktalarının hangi dağıtım noktalarına atanacağına karar verilen bir Benders ayrıştırma algoritması önerdik. Alt problemde ise ana dağıtım üslerinin kapasitelerinin sağlanıp sağlanmadığını kontrol ederek, olurluluk kesileri

türettik ve altproblem ana problemden gelen çözüm için olursuz olduğunda bu kesileri ekledik. Benders ayrıştırma algoritmasının performansını literatürdeki AP veri seti üzerinde CPLEX deki özel algoritma (MIQCP) ile karşılaştırdık. İkinci problemde dağıtım üsleri arasında oluşacak akış miktarlarının maliyetleri de amaç fonksiyonunda bulunur. Problemin bu halinde hem amaç fonksiyonu hem de kısıtlar doğrusal olmayan terimler içermektedir. Bu problem için ilk problemde önerdiğimiz olurluluk kesilerine ek olarak optimalite kesileri önerdik. Geliştirdiğimiz çözüm yöntemini (Laporte & Louveaux, 1993) tarafından önerilen optimalite kesilerinin kullanıldığı duruma ve CPLEX MIQCP çözücüsü ile karşılaştırdık .

Perşembe 09:00 -10:30

PE1

Perşembe | 09:00 - 10:30 | END 1

Kalite Yönetimi-1

Oturum Başkanı : Gülçin Büyüközkan

1. Kalite Fonksiyon Göçerimi Yöntemi İle Akıllı Bina Tasarımı Önerimi

Gülçin Büyüközkan , Deniz Uztürk

18. ve 19. Yüzyılda gerçekleşen ilk sanayi devriminin ardından yakın tarihte gerçekleşen endüstri 4.0 devrimi, çağdaş otomasyon sistemlerinin hayatımıza girmesine sebep olmuştur. Bu çağdaş otomasyon sistemleri dahilinde; nesnelerin interneti (IoT), fiber iletişim, ağlar ve yapay zekâ gibi kullanılan akıllı teknolojiler bulunmaktadır. Gelişen teknoloji ile akıllı sistemler enerji verimliliği konusunda en büyük yardımcı konumuna gelmektedir. Sistemlerin, öğrenebilen ve kendi kendine kararlar verebilen algoritmalar temelli çalışması onların “akıllı” olarak adlandırılmasının başında gelmektedir. Bu akıllı sistemlerin binalar ile entegrasyonu sonucunda akıllı binalar kavramı yakın tarihte hayatımıza girmiştir. Akıllı bina deyince öncelikli olarak dört temel unsur düşünülmelidir. Bunlar; enerji verimliliği sistemleri, güvenlik sistemleri, iletişim haberleşme sistemleri ve işyeri otomasyonudur. Akıllı binalarda amaç maksimum yarar, maksimum işlev ve maksimum tasarruftur.

Akıllı binaların müşteri istekleri doğrultusunda tasarlanması; sahip olduğu sistemlerin kullanılabilirliği, ulaşılabilirliği için büyük öneme sahip olmaktadır. Hem paydaşlarıyla hem de sahip olduğu sistemler ile bütünlük bir tasarıma sahip olan akıllı binalar kullanıcılarına daha verimli bir kullanım sunmaktadır.

Bu çalışmada geleceğin binaları olarak görülen akıllı binaların tasarımı için Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG) yöntemi temelli bir yaklaşım önerilmesi amaçlanmıştır. KFG, müşteri istek ve ihtiyaçlarına odaklanarak, “müşterilerin sesi” ne cevap verecek etkin bir ürün, sistem ve plan geliştirme tekniğidir. KFG içinde müşteri istekleri ve tasarım kriterleri arasındaki ilişkinin rahatça incelenmesine olanak sağlayan temel Kalite Evi kullanılmıştır. Kalite Evi’nde akıllı bina özellikleri müşteri istekleri olarak ele alınmıştır ve ilişki matrisi ile bu özellikleri bina tasarımına yansıtmak amaçlanmıştır. Ayrıca tasarım sürecindeki belirsiz ve homojen olmayan verilerin karar

verme sürecine daha iyi yansıtılması için araç, 2'li Sözel Gösterim yöntemi ile genişletilmiştir. Daha sonra bu yöntem, uygulanabilirliğinin sınaması için Türkiye'de bir üniversite binası tasarımı için uygulanmıştır. Uygulama sonucunda, uzman değerlendirmeleri ile akıllı bina olarak tasarlanacak üniversite binasında önem verilmesi gereken ilk üç tasarım kriteri "IoT teknolojileri", "sensörler" ve "ölçerler", uzman yorumlarına ve literatür taramasına uyumlu olarak elde edilmiştir.

2. Perakendecilik Sektöründe RFM Analizi ile Müşteri Sınıflandırma

İpek Deveci Kocakoç , Pınar Özkan , İstem Keser

Büyük veri (big data) kavramıyla birlikte pazarlamacıların 90'lı ve 2000'li yıllarda yaşadıkları müşteri hakkında veri bulma sorunu ortadan kalkmış, yerini büyük miktardaki verinin arasından anlamlı parçaları birleştirerek "müşteri bilgisi" üretebilmeye bırakmıştır. Mevcut ve potansiyel müşterilerin analiz edilmesiyle işletme en karlı, en sadık, en düzenli müşterilerini belirleyerek onlar için farklı pazarlama uygulamaları geliştirme imkanına sahip olabilir. Bu süreçte firmalar veri madenciliği, veri tabanlı pazarlama, müşteri ilişkileri yönetimi ve birebir pazarlama uygulamalarından yararlanmaktadır. Bu pazarlama uygulamaları müşterilerin bölümlere ayrılmasına ve her bir bölüm için farklı pazarlama stratejilerinin uygulanmasına imkân sağlamaktadır. RFM analizi, büyük miktardaki müşteri verilerinin kolay ve etkin bir şekilde analiz edilerek sınıflandırılması için kullanılan popüler bir tekniktir. Bir müşterinin ne kadar yakın zamanda, sıklıkta ve parasal değerinde alışveriş yaptığını inceleyerek doğru müşterilerin sayısal olarak belirlenmesi için kullanılır. Özellikle üyelik kartları ile alışveriş yapılan perakendecilik sektöründe müşterilerin analiz edilmesinde çok faydalıdır. Bu çalışmada bir perakende zincirinin Ege Bölgesindeki tüm mağazalarında, üyelik kartı sahibi olup alışveriş yapan müşterilerine ait altı aylık sepet verisi RFM analizi ile incelenmiştir. 6 aylık alışveriş dönemini kapsayan 6406485 satırlık (alışveriş fişi) veri dosyasında 60284 adet müşterinin verisi bulunmaktadır. Toplam harcama tutarı 45,136,538.40 TL dir. Her müşteriye ait kartın numarası, alışverişin yapıldığı tarih, saat, hangi mağazadan (lokasyon) alışveriş yapıldığı, ilgili mağazanın büyüklüğü (formatı), satın alınan ürünlerin tanımı, satın alınan ürünlerin sınıfları, net harcama, hangi üründen kaç adet alındığı gibi veriler kullanılarak RFM analizi ile müşteri sınıflandırması yapılmıştır. Analizde R programında yazılan kodlar kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonucu otomatikleştirilerek firmanın büyük verisinin hızlıca analiz edilerek periyodik olarak pazarlama stratejilerinin güncellenmesi için bir proje başlatılacaktır.

3. Havaalanı Yer Hizmetlerinde Kalite ve Süreç İyileştirme Çalışmaları

Dilek Akburak , Özlem Şenvar

Günümüzde hava yolu taşımacılığı ve hava yolunu tercih eden yolcuların sayısı her geçen gün artış göstermektedir. Bu talebi karşılamak için müşteri odaklı olmanın çok önemli olduğu havacılık sektöründe, müşteri beklentilerini en iyi şekilde karşılanması için gelişen teknoloji ve değişen düzenlemeleri göz önünde bulunduran servis süreçlerinin kalitesinin ele alınması gerekmektedir. Hizmet kalitesi farklı yollarla tanımlanmıştır ancak en yaygın kullanılan tanımlardan biri, hizmetin müşteri ihtiyaçlarını ve/veya beklentilerini karşılama derecesidir. Çok sayıda çalışma, hava yolu endüstrisinde hizmet kalitesi sorunlarını ele almaktadır. Bu çalışmada, hizmet kalitesini ölçmek için kullanılan en yaygın metotların detaylı incelenmesi ve karşılaştırılması yapılmaktadır. Bu kapsamda, hava yolu yer hizmetleri süreçlerinin performansını etkileyen faktörlerin incelenmesi ve hizmet kalitesinin ölçülmesinde literatürdeki çalışmaların derlenmesi ve konuyla ilgili yöntemlerin karşılaştırılması olarak irdelenmesi ve temel

bulguların ve de önerilerin çerçevesinin sunulması çalışmanın temel amaçlarıdır.

4. Kalite Anlayışıyla Etkin Süreç Yönetimi

Ezgi Kartal , Burak Birgören , Nazlı Ulusoy , Nurseli Civan , Berat Türkay Çakar

Özel sektörde varlığını devam ettiren otomatik kontrol ve sistemlerinde, siparişe dayalı üretim yapan, alıcısına bir çok seçenek sunan Elimko A.Ş. 4 ayrı üretim bölümüyle hizmet vermektedir. Mevcut bölümler içerisinde Rezistans Termometre ve Termokupl üretilen birim dikkate alınarak, 2017 Kasım 2018 Mart ayına kadar olan süreçte gözlemler yapılmış ve bulgular elde edilmiştir. Termokupl ürün hayat seyri 515 ay arasındadır ve tüketicilerinin sürekli olarak ihtiyaç duyduğu bir üründür. Termokupl ve Rezistans Termometre yüksek dereceli sıcaklıkları ölçmeye yarayan cihazlardır. Süreç kalitesini ölçmek amacıyla yapılan kalite tekniklerinin ve 5 aylık gözlemlerin neticesinde bu bölümde karşılaşılan en büyük sorunun, müşteri siparişlerinin geç karşılanması olduğu anlaşılmıştır. Bir ürünün üretilmesi için gerekli tüm birimler incelenmiş ve gecikmelerin diğer birimlere kıyasla montaj biriminden daha yüksek oranla kaynaklandığı saptanmıştır. Montaj biriminin mevcut durumları kalite yöntemleriyle analiz edilip kök nedene inilmiştir. Montaj biriminden kaynaklanan bu gecikmelerin asıl nedeni kaynak birimine olan sürekli taşımalarıdır. Günlük gelen sipariş miktarı kadar yarı mamul üretimi yapıp bir sonraki birime toplu olarak taşıma gerçekleşmektedir. Bunun sebebi olarak montaj birimi ve kaynak birimi arasındaki kat farkı olduğu kanısına varılmıştır. Kök nedene çözüm olarak kaynak birimi ve montaj birimi arasında bir tüp sistemi kullanılması ve konveyör yardımıyla işçilerin yerlerinden kalkmadan ürünlerin diğer birime yönlendirecekleri sistem tasarlanmıştır. Tüp sistemi kurulması halinde gerçekleşmesi beklenen durum Arena programında Simülasyon tekniği ile modellenip çözüm aşamasına geçilmiştir.

PE1

Perşembe | 09:00 - 10:30 | END 2

Bulanık Modelleme ve Karar Sistemleri

Oturum Zinciri : Bulanık Modelleme ve Karar Sistemleri

Oturum Başkanı : Efendi Nasiboğlu

1. EEG El Durumu Verilerini C x k – En Yakın Komşuluk Algoritması ile Sınıflandırma

Alican Doğan , Efendi Nasiboğlu

Beyin Bilgisayar Arayüzü, bilgisayar tabanlı cihazlarla iletişim kurmayı mümkün kılar. Elektroensefalografi (EEG) el durumu verileri Pakistan – NUST Beyin Bilgisayar Arayüzü Araştırma Merkezi tarafından elde edilmiş çoklu kategorik sınıflandırma türü verileridir. EEG verilerinin doğru bir şekilde sınırlandırılması istenilen göreve uygun bir Beyin Bilgisayar Arayüzü sistemi oluşturmak için büyük önem taşır. EEG el durumu farklı elektrotlardan çeşitli el konumlarına göre ölçülmüş 50000'den fazla sayısal veri içerir. EEG verileri 21 yaşında bir denegın kafatasına yerleştirilen 19 farklı elektrottan gelen potansiyel gerilim ölçüm değerlerinden oluşur. Bu çalışmada dengeli şekilde homojen dağılmış 4 farklı sınıf

için sınıflandırma işlemi gerçekleştirilir. Her bir sınıftan 9024 adet varolan sinyaller arasında 10 parçalı çapraz doğrulama işlemi Öklid uzaklığı kullanılarak $C \times k - En$ Yakın Komşuluk Algoritması ile gerçekleştirilir. Burada k değerinin 1, 2 ve 3 olduğu durumlardaki 10 Parçalı Çapraz Doğrulama sınıflandırma sonuçları raporlandırılır. Elde edilen bulgular yorumlanarak değerlendirilir ve diğer temel sınıflandırma algoritmalarının aynı veriseti üzerinde uygulanan başarı oranlarıyla karşılaştırılır. Böylece, $C \times k - NN$ algoritmasının el durumu EEG verileri üzerindeki performansı sunulur.

2. Bulanık Dematel Modeli İle Sigara Kullanan Kişilerin Diş Macunu Seçim Kriterlerinin Sıralanması

Ergün Alperay Tarım , Emel Kuruoğlu Kandemir , Vildan Mevsim

ÖZET

Sigara kullanıcıları, sigara kullanmayan kişilere göre diş ve ağız florasına daha fazla zarar vermektedirler. Bu koşullar, sigara kullanıcılarının, diş macunu satın alırken kararlarını etkileyebilir. Sigara kullanmayan kişilerden farklı olarak, diş macunundan beklentileri farklı olabilmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda çalışmanın amacı, sigara kullanan kişilerde, diş sağlığı veya ilintili problemlerini gidermek amacı ile kullandıkları diş macunlarının seçiminde hangi kriterlere önem verdiklerini göstermektir. Bu kriterler uygulanacak model ile önem sırasına sokulmuştur. Bu çalışmada uygulanan model, Bulanık DEMATEL (Fuzzy Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) modelidir. Model diş macunu seçiminde kriterlerin önem değerlerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Veriler, sigara kullanan ve Dokuz Eylül Üniversitesi Aile Hekimliği polikliniğine başvuran hastalardan elde edilmiştir. Diş macunu kriterlerini önem sırasına sokmak adına, sigara kullanan hastaların kriteri önemli seçim sonuçları, bire bir hastalardan alınmıştır. Bu veriler ile uygulanan Bulanık DEMATEL modeli aracılığıyla, sigara kullanan kişilerin en önemliden, en önemsizye diş macunu seçim kriterleri sıralanmıştır. Günümüzde kullanılan kişisel bakım ürünleri, bireyin sağlığını doğrudan etkilemektedir. Kullanıcılar bu ürünleri temin ederken, sadece sağlıklı olması kriterini değil birçok diğer kriterleri de göz önünde bulundurmaktadır. Spesifik bir ürün olan diş macununda da bu etki gözlenmektedir. Kişilerin, diş macunu seçiminde en çok önem verdikleri kriterler bulunarak, kişilerin diş bakımı ve sağlığı hakkında önemli veriler elde edilmektedir.

3. Bulanık Sayının Bulanık İlişkiler Temelli Yakınsanması

Sinem Peker , Efendi Nasiboğlu

Bazı durumlarda karar verme alanlarda kesin olmayan bilgiler söz konusu olduğu durumlarda klasik sayı yerine farklı üyelik seviyesine imkân tanıyan bulanık sayıları kullanmak tercih edilebilir. Bir A bulanık sayısı reel sayılar kümesinde $M(x)$ üyelik fonksiyonu ile tanımlanabilir. x 'in A bulanık sayısındaki derecesini gösteren $M(x)$, $[0,1]$ arasında değerler alır. $M(x)$, $[a,b,c,d]$ yamuk bulanık sayısı ele alındığında, $[a,b]$ aralığında monoton artan sol taraf fonksiyonu, $[c,d]$ aralığında monoton azalan sağ taraf fonksiyonu ile tanımlanabilir. Bu sol ve sağ taraf fonksiyonlarının tersleri de sırasıyla $L(\alpha)$ ve $R(\alpha)$ ile gösterilebilir ve α seviye aralığının sol ve sağ uç değerlerini verirler.

Bulanık sayının parametrik yakınsamalarında genel olarak çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Bu yöntemlerden bazıları bulanık sayının farklı sol ve sağ fonksiyonlarına sahip, onun en yakın bulanık yakınsamasının merkez ve genişlik değerleri arasındaki farkın azaltılmasına dayanır. Bazı yöntemler ise alan hesabına dayanmaktadır. Bulanık tercih ilişkileri, bulanık karar verme problemlerinde tercih derecelerinin belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden

biridir. Bulanık ilişkilerde geçişlilik, simetri ve benzeri özellikler bulunabilir. Bulanık ilişkilerin sahip olduğu bu özellikler, alternatifler arasında kısmi sıralama, tam sıralama olup olmadığını etkileyen faktörlerdir.

Bu çalışmada, bulanık sayının yakınsama gösterimi, bulanık ilişkiler temelinde ele alınmıştır. Bulanık sayının, sol ve sağ taraflarını belli dereceden "sıkıştırarak" yakınsayan yamuk bulanık sayının oluşturulması yolları araştırılmış ve bu yakınsamayı veren fonksiyonlar oluşturulmuştur.

4. Karışım Liferinde Bulanık Görüntü Filtreleme ile Gürültü Giderme

Hilmi Bağ , Emel Kuruoğlu Kandemir

Amaç:

Tekstilde, iyi bir ön terbiye ve terbiye işleminin uygulanabilmesi ve tüketici menfaatlerinin korunması için, lif karışımlarının karışım oranlarının doğru olarak bilinmesi gerekmektedir. Karışım liflerinin kalitatif ve kantitatif olarak tekstil mühendisliği açısından ayırt edilmesinde birçok standart ve metod kullanılmaktadır. Fakat bu metotlarda liflerin ayırt edilebilmesi sorunu yaşanabilmektedir. Liferin görüntüleri alınarak görüntü işleme yöntemleri ile bu sorunun çözülmesi için alternatif yöntemler geliştirilebilir. Genel olarak amaç, en iyi görüntü elde ederek liflerin ayırt edilebilmesini sağlamak ve dağılım yüzdelerini tahmin edebilmektir. Bu çalışmada, buradan hareketle en iyi görüntüyü elde edebilme amacı ile lif görüntüsünün gürültüsünü giderme yöntemleri incelenmektedir.

Yöntem:

Bu çalışmada görüntüden gürültü gidermek için bulanık filtreleme yöntemleri kullanılarak görüntü daha netleştirilmektedir. Bulanık filtreleme yöntemleri ile amaçlanan görüntü üzerindeki gürültüyü gidererek bölütleme için en iyi ve daha kullanılabilir görüntü elde etmektir. Görüntüler, Dokuz Eylül Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği tarafından elde edilmiştir.

Bulgular:

Çalışmada görüntüden gürültü gidermek için kullanılan bulanık filtreleme yöntemlerindeki fonksiyon parametreleri belirlenmiştir. Belirlenen fonksiyonlarla gerçek görüntüler üzerinde en iyi sonuçları veren parametreler kullanılmaktadır.

Sonuç:

Sonuç olarak bu çalışmada görüntüden gürültü gidermek için bulanık filtreleme kullanılarak görüntü daha netleştirilmiştir. Daha etkili bir bölütlemenin yapılabilmesi için önemli aşamalardan biridir. Bölütleme sonrası, uzmanlar için oldukça gerekli bir konu olan lif türlerinin sayılma sürecinin daha hızlı ve hatasız olmasında etkili olacağı düşünülmektedir.

PE1

Perşembe | 09:00 - 10:30 | END 3

Karar Analizi

Oturum Zinciri : Finansal Modelleme

Oturum Başkanı : Şafak Kırış

1. Bireysel Kredi Başvurularının Çok Ölçütlü Karar Verme Teknikleri ile Değerlendirilmesi

Betül Doğan , Özden Üstün

Bankacılık sektöründe karşılaşılan en önemli problemlerden birisi, bireysel kredi kullanmak isteyen müşterilerin

ödeme risklerinin değerlendirilmesidir. Bu çalışmada bankacılıktaki bireysel kredi riski başta olmak üzere genel risk kavramına, risk kavramının ayrıntılarına, nedenlerine, kredi riskinin oluşum sürecine ve bunlarla ilgili çalışmalarla birlikte kredi riski hesaplama yöntemlerinden Geleneksel Modeller, Modern Modeller ve Çok Ölçütlü Karar Verme yöntemlerinden bahsedilmiştir.

Uygulamada bir özel bankadan elde edilen verilerle Ağırlıklı Çarpım Metodu, Basit Toplam Ağırlıklılandırma Modeli, Analitik Hiyerarşi Prosesi yöntemleri kullanılarak bireysel kredi ödeme riski değerlendirilmiştir. Değerlendirme için 20152016 yılları arasında kredi başvurusundan bulunan 583 kişi arasından rastgele 20 kişilik bir örnek kütle seçilmiştir. Elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

2. AHP ve Çok Seçenekli Hedef Programlama Bütünleşik Yaklaşımı ile BIST30 İçin Portföy Optimizasyonu

Ümit Mülazım , Şafak Kırış , Merve Güleç

Şirketlerin borsadaki performanslarını birden çok kriter etkilemektedir. Bu kriterlerin başında dönemsel olarak halka arz edilen finansal tablolar gelmektedir. Finansal tablolarda gerileme gösteren şirketlerin borsadaki performanslarında da gerileme yaşaması sık rastlanan bir durumdur. Bu çalışmada BIST30 endeksinde yer alan şirketler ele alınmış olup, getiri, risk ve finansal tablolarının durumu değerlendirilmiştir. Bu şirketlerin dönemsel bazda finansal büyüme oranları hesaplanmıştır. Buna bağlı olarak çok amaçlı matematiksel bir model kurulmuştur. Amaçların ağırlıkları AHP yaklaşımı ile belirlenmiş ve model çok seçenekli hedef programlama yaklaşımı ile çözülmüştür. Modelin çözümünde Lingo 11.0 kullanılarak portföy seçimi gerçekleştirilmiştir.

3. Gözetmen Atama Problemi İçin Çok Seçenekli Hedef Programlama Yaklaşımı

Abdurrahman Yıldız , Özden Üstün

Sınav dönemlerinde gündeme gelen gözetmen atama problemi, genellikle elle ve sezgisel olarak çözülmektedir. Bu yaklaşımla görev sayısı bakımından dengeli atamalar gerçekleştirilebilmesine karşın, görev süresi bakımından çoğunlukla dengeli bir dağıtım sağlanamamaktadır. Bu çalışmada bir Endüstri Mühendisliği Bölümünde sınav görevi atama problemi için bir matematiksel model önerilmekte ve çözülmektedir. Model çok seçenekli hedef programlama modeli olarak oluşturulurken, toplam görev sayısı ve toplam görev süresinin gözetmenler arasında dengeli dağıtılması hedeflenmektedir. Önerilen model bir sınav dönemi için uygulanmış ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

4. Finansal Portföy Riski Hesaplamada Etkin Ras-sallaştırılmış Quasi-Monte Carlo Yöntemleri

Ismail Basoglu , Halis Sak

Bu çalışmada tcopula modeli altında doğrusal varlık portföylerine ilişkin kayıp olasılıkları ve koşullu kayıp değerlerinin hesaplanması problemleri incelenmiştir. Finansal risk yönetimi literatüründe, portföy riskini hesaplamada varyans azaltma teknikleri kullanma önerisinde bulunan epey sayıda yayın olmasına rağmen, bu yöntemlerin quasiMonte Carlo yöntemi ile birleştirilmesini öneren bir çalışma bulunamamıştır. Bu doğrultuda, rassallaştırılmış quasiMonte Carlo yöntemi, önem örneklemesi ve katmanlı önem örneklemesi teknikleri ile birleştirilmiştir. Model girdilerinin etkin doğrultularının sayısı azaltılıp, Monte Carlo integrantının düzgün olmayışının oluşturduğu etki indirgenmesine, gerçek portföy örnekleri üzerinden elde edilen sayısal sonuçlar, Monte Carlo benzetimindeki pseudo rassal sayılar yerine, quasirassal serilerin kullanılmasını, hesaplanan değerlerin gürbüzlüğünü arttırdığını göstermiştir.

PE1

Perşembe | 09:00 - 10:30 | END 4

İnsani Yardım Lojistiği 3

Oturum Zinciri : İnsani Yardım Lojistikleri

Oturum Başkanı : Sule İtir Satoglu

1. Afet sonrası için Acil Tıp Merkezlerinin Yerleşim Planlaması

Sule İtir Satoglu , Mehmet Kürşat Öksüz

Afetlerin ve küresel krizlerin insanlar üzerindeki yıkıcı etkisi, afet öncesi ve sonrası lojistik faaliyetlerin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi ile ilgili çalışmaların önemini gün geçtikçe arttırmaktadır. Afet lojistiği; hazırlık, tedarik, ulaşım, yerleşim, dağıtım, izleme ve depolama gibi farklı faaliyetlerden oluşmaktadır. Literatürde afet lojistiği ile ilgili tesis yerleşimi çalışmaları genel olarak üç kategoriye ayrılabilir. Bunlar; acil tıp merkezi yerleşimi, yardım malzemeleri depo yerleşimi ve sığınak bölgesi yerleşimidir. Deprem, kasırga ve tsunami gibi büyük çaplı afetlerde, hastanelerin kapasitesi yaralıların tedavisi için yeterli olmamaktadır. Bu nedenle, sahra hastanesi olarak da adlandırılan Geçici Tıp Merkezleri (GTM), afet müdahale aşamasında yaralılara hizmet vermek için uygun yerlere kurulur. Bu çalışmada, Acil Tıp Merkezleri (ATM) olarak adlandırılan hastaneler ve GTM'ler, afet sonrasında insan hayatını kurtarmakta önemli bir role sahiptir. Bu nedenle, acil durum yönetimi kapsamında can kayıplarının sayısı ve mevcut hastanelerin kapasitesi göz önünde bulundurularak GTM'lerin yerlerini ve sayısını belirlemek hayati önemdedir. Bu çalışmada, afet durumunda mevcut hastanelerin ve tıbbi malzeme depolarının yerleri, mevcut hastanelerin ve GTM'lerin hasta ve tıbbi malzeme kapasiteleri göz önünde bulundurularak, GTM'lerin yerlerini ve sayısını belirlemek amaçlanmaktadır. Aynı zamanda, ATM'lere dağıtılacak olan tıbbi malzeme miktarının belirlenmesi de amaçlanmaktadır. Ayrıca, farklı senaryolar için, her afet bölgesindeki olası yaralı sayısı dikkate alınmış ve yaralıların uzman görüşleri de alınarak bir triyaj sistemine göre sınıflandırılmıştır. Bu problemin çözümü için Stokastik Programlama Modeli geliştirilmiştir. Modelde, amaç fonksiyonu, yaralıların ve ATM'ler ile tıbbi malzeme depoları ve ATM'ler arasındaki maksimum mesafeyi minimize eder. Böylece eşitlik/adalet sağlanmasına çalışılmıştır. Önerilen modeli test etmek için hipotetik bir veri seti oluşturulmuş ve sonuçlar tartışılmıştır.

2. Afetlerde Yaralı Taşıma Problemi için Stokastik Bir Araç Rotalama Modeli

Nadide Çağlayan , Şule İtir Satoglu

Afetlerin birçoğu beklenmeyen zamanlarda meydana gelmektedir ve çok sayıda kişiyi etkilemektedir. Afet öncesi planlamalar, afetin meydana gelmesi durumunda kurum, kuruluşlar arasındaki koordinasyonun hızla kurulmasını ve beklenmeyen olumsuzlukların en aza indirilmesini sağlayacaktır. Bu çalışmada afetlerde yol ve hastanelerin zarar görme durumlarını dikkate alan yaralı taşıma problemi için matematiksel model geliştirilmiştir. Çalışmanın amacı yaralıların hastanelere taşınmasında en kısa mesafeye sahip rotayı belirlemektir. Normal bir durumda yaralı bulunduğu konuma en kısa mesafeyi veren rota ile hastaneye taşınır. Ancak meydana gelen

afetler mevcut durumları etkileyecek zararlara sebep olabilir. Önerilen model ile yaralının, en kısa mesafeyi veren hasarsız yolları kullanarak zarar görmemiş hastaneye taşınması istenmektedir. İncelenen problemde yol ve hastanelerin kullanılabilme durumları belirsizlik taşımaktadır. Bu durum senaryolara bağlı olarak modele dahil edilmiştir. En kısa mesafeyi veren rotanın belirlenmesi için stokastik bir matematiksel model önerisinde bulunulmuştur.

3. Farklı Doğrusal Amaç Fonksiyonlarının Afet Lojistiğinde Etkinlik-Adillik Ödünleşimi

Gökalp Erbeyoğlu , Ümit Bilge

İnsani yardım lojistiğinde müdahale aşamasının başarısı taleplerin zamanında ve adil karşılanmasıyla sağlanabilir. Etkinlik taleplerin zamanında ve yeteri miktarda karşılanmasıyla, adillik ise tüm talep noktalarının birbirlerine yakın hizmet seviyesi olmasıyla sağlanır. Bu nedenle etkinlik ve adillik birbiriyle çelişen iki amaç fonksiyonuna yol açar. Bu çalışmada, bir afet sonrasında yardım malzemelerinin dağıtılması aşamasında kullanılacak, etkinlik ve/veya adillik odaklı çeşitli doğrusal amaç fonksiyonları önerilmektedir. Önerilen müdahale aşaması rotalama modelinde araçlar belirli depolara bağlı olmak zorunda değildir ve açık rotalara izin verilmektedir. Bunun yanında, talep oluşumu planlama dönemi başıyla sınırlı olmayıp, dönem içinde de yeni taleplerin oluşmasına izin verilmektedir. Ayrıca modelde planlama dönemi sonunda tüm talebin karşılanacağı garanti edilmektedir. Bu nedenle önerilen amaç fonksiyonları planlama dönemi sonundaki ihtiyaç karşılanma oranlarına değil, planlama dönemi boyunca gözlenen doluluk oranlarına ve zamanlamasına odaklanmaktadır. Önerilen amaç fonksiyonları farklı problemler üzerinde çalıştırılıp, etkinlik ve adillik ödünleşimi açısından uygunluk ve başarıları literatürdeki farklı başarımlar kriterleri ile karşılaştırılmıştır.

4. Afet Yardım Depolarının Yer Seçimi İçin Çok Amaçlı Bir Bulanık Model Önerisi

Hafize Yılmaz , Özgür Kabak

Afet yönetiminde depo yeri seçimi, etkin ve hızlı bir taşıma ağı kurularak afetten zarar gören kişilerin zararlarını hafifletmek ve ihtiyaçlarının karşılanmasını sağlayan önemli yapı taşlarından birisidir. Bu kapsamda kurulacak depolar temel olarak ana ve yerel depolar iki gruba ayrılmaktadır. Ana depolar, tedarikçilerden gelen ürünlerin depolanacağı ve afet bölgesinin dışında olduğu varsayılan depolardır. Bu depolar kalıcı olarak afet öncesinde kurulacaktır. Yerel depolar ise afet bölgesi içerisinde ve geçici olarak kurulan depolardır. Okul, hastane gibi binalar olabilmekle birlikte geçici kurulacak çadırlar veya binalar da yerel dağıtım merkezi olarak kullanılabilirler. Bu çalışmada, afetzedelere ulaştırılacak yardım malzemelerinin depolandığı ana depolar ile afet bölgesinde kurulacak yerel depo yerlerinin seçimi için yeni bir model kurulmuştur. Modelde sadece yardım malzemelerinin afetzedelere ulaşım süresinin kısaltılması değil kapsanmayan talebin minimize edilmesi ve talep noktaları arasında adil dağıtım yapılması gibi birden çok amaç belirlenmiştir. Önerilen model iki temel aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada alternatif depo noktalarının özelliklerini belirlemek için bir karar modeli kurulmuştur. Karar modelindeki ana depo yeri seçiminde hem niceliksel hem de niteliksel kriterler dikkate alınmış ve operasyonlarda daha etkin kullanılacak noktaların tercih edilmesi hedeflenmiştir. İkinci aşamada ise karar modeli sonuçları, yerel depo kapasitesi, maksimum açılacak ana ve yerel depo sayısı, talep noktalarına adil dağıtım yapılması gibi koşullar dikkate alınarak depo yerlerini seçmek üzere bir çok amaçlı programlama modeli kurulmuştur. İnsani yardım lojistiğinin doğasından kaynaklanan belirsiz durumlarla (afetin büyüklüğü, etkilediği

kişi sayısı vb.) başa çıkabilmek için bulanık mantıktan faydalanılmış ve önerilen bulanık çok amaçlı programı çözmek üzere yeni bir yaklaşım önerilmiştir. Ayrıca modelin ve çözümün uygulanabilirliği örnek problemlerle desteklenmiştir.

Bununla birlikte ilerleyen çalışmalarda, modelin gerçek hayat problemlerine uygulanabilirliği kontrol edilecektir. Bu bağlamda, önerilen model kısa dönem içerisinde yüksek deprem riski taşıyan ve Türkiye'nin en büyük şehri olan İstanbul'da meydana gelebilecek bir deprem sonrasında kullanılacak ana ve yerel depoların seçiminde kullanılacaktır.

PE1

Perşembe | 09:00 - 10:30 | END 5

Randevu Planlama Problemleri(Sağlık)

Oturum Zinciri : Sağlık Sistemleri

Oturum Başkanı : Serhat Gül

1. A Progressive Hedging Approach for Chemotherapy Appointment Scheduling

Nur Banu Demir , Serhat Gül , Melih Çelik

Chemotherapy appointment scheduling in oncology clinics is a challenging combinatorial optimization problem due to the assignment of two resources (nurses and chairs) to the patients at the same time. Although the day of patient appointments is predetermined, daily scheduling decisions need to be made on the day of treatments. Another complicating factor of this problem is that the duration of the preparation and treatment times of the procedure are not known in advance, since cancer treatment is dependent on the current health status of the patients. Nurses can make only one patient's preparation at a time, whereas they can take care many patients simultaneously. We construct a twostage stochastic mixed integer programming formulation for this problem. It is aimed to minimize the expected weighted sum of nurse overtime and patient waiting time. The distributions of the preparation and treatment durations are generated using real data from a university hospital in Ankara, Turkey. The computation times for the problem are unacceptably long even for the case of onescenario subproblems. In order to strengthen the formulation, bounds and symmetry breaking constraints for nurses' overtime are added to the mathematical formulation. A Progressive Hedging Algorithm is applied in order to obtain appointment times for patients. Computational experiments are performed by altering the nurse and chair numbers, penalty parameters, and initial values of the Lagrangian multipliers.

2. Birden Çok Öncelikli Hastalar için Tercihleri Baz alan Randevu Planlama Problemine Yönelik Markov Karar Süreci Modeli

Feray Tunçalp , Lerzan Örmeci

Bu çalışmada, bir sağlık tesisindeki doktor ya da tanı cihazı için randevu planlama mekanizmasına odaklanıyoruz. Bu sağlık tesisinde öncelikleri birbirinden farklı olan birden çok hasta tipi mevcuttur. Her günün başında, tesis, her hasta tipinden kaç tane randevu

istegi olduğunu gözlemler ve mevcut zaman dilimlerini bu randevu isteklerine nasıl tahsis edeceğine karar verir. Ayrıca, modelimizde hasta tercihlerini de dikkate alıyoruz ve burada her hasta belli bir olasılıkla planlama dönemindeki bir günü tercih ediyor. Hastalar iki sebepten dolayı reddedilebilirler: Kapasite sınırlı olabilir ya da daha öncelikli olan hastalar için bazı zaman dilimleri korunmak istenebilir. Sonsuz zamanlı beklenen indirgenmiş reddedilme maliyetlerinin belli bir eşik değerinden düşük olması kısıtına bağlı olarak sonsuz zamanlı beklenen indirgenmiş karı maksimize etmek için bu sistemi ayrık zamanlı ve kısıtlı Markov Karar Süreci ile modelliyoruz. Böyle bir sistemi temsil eden üç tane model geliştirdik: Birinci modelde, hastaların sadece bir tane gün tercihlerinin olduğunu varsayıyoruz. Her hastaya ya tercih ettiği güne bir randevu verilir ya da hasta reddedilir. Böyle bir model için rassallaştırılmış (rasgele) bir rezervasyon limiti politikasının eniyi politika olduğunu gösterdik. Modeli çözmek için “Yaklaşık Dinamik Programlama” yöntemlerini kullandık. Kullandığımız “Yaklaşık Dinamik Programlama” tekniklerini yaptığımız sayısal deneyler aracılığıyla bazı denektaş politikalarla karşılaştırdık. İkinci modelde, randevu isteyen hastalar tercih ettikleri gün konusunda bilgi verir. Her hastaya ya tercih ettiği güne bir randevu verilir ya da tercih ettiği günden farklı bir gün önerilir. Tercih ettiği günden farklı bir gün önerilen hasta önerilen günü kabul edebilir ya da reddedebilir. Üçüncü modelde, randevu isteğiyle gelen her hastaya planlama dönemindeki bazı randevu günlerinden oluşan bir küme önerilir. Gelen hastaya boş bir küme önermek de mümkün olabilir ki bu da hastayı reddetmek anlamına gelir. Hastalar, tesisin önerdiği kümeden bir gün seçebilir ya da önerilen kümeyi reddeder. İkinci ve üçüncü modelde rassallaştırılmış (rasgele) bir eşik politikasının eniyi politika olduğunu gösterdik. Ayrıca, bu eşik değerlerinin planlama döneminde yer alan diğer günlerdeki rezervasyon yapılmış zaman dilimleri arttıkça azaldığını ispatladık.

3. A Stochastic Programming Approach for Appointment Scheduling under Limited Availability of Surgery Turnover Teams

Serhat Gül

The number and availability of turnover teams may significantly affect the performance of a surgery schedule. We propose a twostage stochastic integer programming formulation for setting the patient appointment times for surgeries under limited availability of turnover teams. We assume that a surgery schedule has already been created, and study how the schedule may be refined. We consider the durations of surgical operation and turnover to be random variables. The objective is to minimize the competing criteria of expected patient waiting time and operating room idle time. We discuss an implementation of a heuristic to generate nearoptimal surgery schedules. We conduct numerical experiments using data from a large hospital. We compare the heuristic with a wellknown and practical procedure used in earlier studies for setting patient appointment times for surgeries. Finally, we evaluate the impact of the number of turnover teams into the surgery schedules with respect to performance criteria of interest..

PE1

Perşembe | 09:00 - 10:30 | END 6

Lojistik-1

Oturum Başkanı : Elif Zeynep Serper

1. A Granular Variable Neighborhood Search with Tabu Conditions for the Roaming Salesman Problem

Masoud Shahmanzari , Deniz Aksen

We present a Granular Variable Neighborhood Search (GVNS) complemented with Tabu Search (TS) conditions for the Roaming Salesman Problem (RSP). RSP is a special case of the wellknown traveling salesman problem where a set of cities with timedependent rewards and a set of campaign days are given. Each city can be visited on any day and a subset of cities can be visited multiple times, though with diminishing rewards after the first visit. The goal is to determine an optimal campaign schedule consisting of either open or closed daily tours that maximize the total net benefit while respecting the maximum tour duration and the necessity to return to the campaign base frequently. This problem arises in election logistics where there exist no fixed depots and daily tours do not have to start and end at the same city. We formulate RSP as a mixed integer linear programming problem in which we capture as many realworld aspects as possible. We also present a hybrid metaheuristic algorithm based on a GVNS with TS conditions. The initial feasible solution is constructed via a new matheuristic approach based on the decomposition of the original problem. Next, this solution is improved in terms of the collected rewards using the proposed local search procedure. We consider a set of 81 cities in Turkey and a campaign period of 30 days as our largest problem instance. Computational results on actual distance data show that the developed algorithm can find nearoptimal solutions in a reasonable time.

2. Etkin Depo Yönetimi için Veri Güdümlü Dayanıklı Sipariş Gruplama Kararları: Bir Dal Fiyat Yaklaşımı

Vedat Bayram , Gohram Baloch , Fatma Gzara , Samir Elhedhli

Depo operasyonlarının optimizasyonunda en büyük zorluk, depoların içlerinde barındırdıkları ürünler kadar çok çeşitli olmasıdır. Bu konuda genel ve bütüncül bir yaklaşıma ve tüm depolara sahip oldukları özelliklerden bağımsız olarak uygulanabilir bir optimizasyon modeline ihtiyaç duyulmaktadır. Ürünlerin saklama alanlarından alınması işlemi olarak tanımlanan sipariş toplama operasyonları, özellikle insan gücünün ve manuel sistemlerin yoğun olarak kullanıldığı depolarda en çok zaman alan ve dolayısıyla en maliyetli operasyonlardır. Bu nedenle, bir deponun etkin şekilde yönetilebilmesi için, sipariş toplama operasyonları dayanıklı olarak tasarlanmalı ve optimal olarak kontrol edilmelidir. Sipariş toplama operasyonlarını daha etkin hale getirmenin sıkça kullanılan bir yolu, siparişlerin gruplanmasıdır. Bu çalışmada, sipariş gruplama problemini çözmek için veri güdümlü, kesin ve genel bir çözüm yöntemi öneriyoruz. Öncelikle bu çalışmaya konu olan deponun en problemli süreçlerini, tanımlayıcı veri analizi yöntemleriyle tespit ediyoruz. Daha sonra, depo süreçlerinden tarihsel olarak toplanmış olan veri setini analiz ederek bir tahmin modeli geliştiriyoruz. Bu tahmin modelini, oluşturulan bir sipariş grubunun depo içerisindeki sipariş toplama süresini belli bir güven aralığı içinde tahmin etmekte kullanıyoruz. Son olarak, tahmin modelinin sonuçlarını girdi olarak kullandığımız, dayanıklı sipariş gruplama probleminin tanımlanmasını yapıyor ve bu problemin çözümüne yönelik olarak geliştirilmiş yeni bir model ve kesin sonuçlu bir dal fiyat algoritması sunuyoruz.

3. İşletme Yönetiminde Stokastiğin Önemi: E-Sistemler

Gürhan Uysal

İşletme yönetiminde stokastik veri zaman serisi ile elde edilmektedir. Zaman serisinden elde edilen verilerin bir kısmı saklanmaktadır. Stokastik süreçte 3 boyut bulunmaktadır. Veriler, varyans ve veri madenciliği. Stokastik veri ile faktör analizi uygulanabilir. Örneğin, 20002005 döneminde işletmenin performansını etkileyen faktör nedir? Yönetici, faktörü elde edemediğinde birim kök analizi uygulayabilir.

Birim kök analizi ve faktör analizleri zaman serisi periyotlarına uygulanmaktadır. Örneğin, 19912000 dönemi işletme performansını etkileyen faktör ne olabilir? Yanıt 1996 yılı olabilir. Bu dönemde Gümrük Birliği antlaşması olmuştur. Faktör bulunamadığında araştırmacı, tarafından birim kök analizi uygulanabilir. İşletme performansını etkileyen faktörler zaman serisinde ve sistemlerde bulunmaktadır.

$$Y = a + bX + e$$

Bu formülde y = performans ; e = hata terimi, ve a = ise birim kök analizi olmaktadır.

Sonuç, bu araştırmada yönetim bilgi sistemi olan sistemler'in işletme yönetimi politika geliştirmede nasıl uygulanabileceği, tartışılmaktadır.

4. Kapasitesiz Ana Dağıtım Üssü Yer Seçimi Ve Filo Belirlenmesi Problemi

Elif Zeynep Serper , Ayşegül Altın Kayhan , Sibel Alumur Alev

Ana dağıtım üsleri toplama ve dağıtım ağlarında akışın belirli noktalarda birleştirilerek gönderilmesini, bu sayede ölçek ekonomilerinden faydalanılmasını ve akışın etkin bir şekilde rotalanmasını sağlamaktadırlar. ADÜ yer seçimi ve ağ tasarımı problemlerinde ADÜ'lerin yerleri ve talep noktalarının hangi ADÜ'lere atanacağına kararlarının yanı sıra, hangi ADÜ'ler arasında direkt bağlantıların kurulacağına ve ADÜ'ler arasındaki akışların hangi rotalardan gideceğine de karar verilmektedir. İlgili problemin kargo taşımacılığı, havayolu yolcu taşımacılığı ve telekomünikasyon alanlarında çok çeşitli uygulamaları mevcuttur. Bu çalışma kapsamında talep noktaları arasındaki talebin karşılanması için ADÜ'lerin yerlerinin belirlenmesi, ADÜ ağının tasarımı ve bu ağda hizmet verecek olan araç filosunun belirlenmesi problemi üzerinde çalışılmaktadır. Bu kararlar verilirken amaç, maliyetin en küçüklenmesidir. Literatürde bu problem için geliştirilmiş bir kesin çözüm yöntemi bulunmamaktadır. Problemin çözümü için bir karışık tam sayılı programlama modeli geliştirilmiştir. Oluşturulan karışık tam sayılı matematiksel model ile Türkiye verileri (81 düğüm) kullanılarak yapılan denemelerde ticari çözümler ile makul sürelerde sonuç alınmadığından problemin çözümü için bir sezgisel algoritma önerilmiştir. Sezgisel algoritmanın çalışma prensibi şu şekildedir; öncelikle ADÜ yerlerinin belirlendiği ve talep noktalarının ADÜ'lere atandığı bir başlangıç çözümü oluşturulmaktadır. Sonrasında Concert Technology sayesinde Java içerisinde CPLEX kütüphanesi çağırılarak ADÜ ağ tasarımı kararları verilmekte ve ağda hizmet verecek olan araç sayıları belirlenmektedir. Bu başlangıç çözümüne farklı komşuluk üretme teknikleri uygulanarak ADÜ yerleri ve atmaların değiştiği farklı çözümler üretilmekte ve indirgenmiş problem CPLEX ile çözümlenmektedir. Oluşturulan bu çözüm uzayında tavlama benzetimi algoritmasının prensiplerine göre arama yapılmaktadır. Ayrıca problem için bir de lagranj gevşetmesi önerilmiştir. Lagranj gevşetmesi yönteminin diğer sezgisel yaklaşımlara kıyasla iki önemli avantajı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi tüm problem çözülmeye çalışılırken alt problemler arasında bir bağ kuruluyor olması ikincisi ise elde edilen çözümün ne derece iyi bir çözüm olduğunun belirlenebilmesi açısından alt sınır sağlıyor olmasıdır. Elde edilecek test sonuçlarına göre sezgisel algoritma ve lagranj gevşetmesinin performansları değerlendirilecektir.

PE1

Perşembe | 09:00 - 10:30 | END 7

Optimizasyon-2

Oturum Başkanı : Evren Güney

1. Etki Enbüyükleme Probleminde Lagrange Gevşetmesi Yaklaşımları

Evren Güney

Etki Enbüyükleme Problemi (EEP), bir sosyal ağ içinde yer alan bir çok sayıdaki birey içinden en yüksek beklenen etkiyi yaratacak alt kümeyi seçmeyi hedefler. Son yıllarda oldukça popüler olan bu problemde bir çok araştırmacı büyük boyutlu ağlarda kullanılmak üzere ölçeklenebilir algoritmaları geliştirmeye odaklanmıştır. Biz ise bu çalışmada EEP'nin optimal çözümü üzerinde durduk. NPzor bir problem olan EEP'nin doğrusal programlama gevşetmesini hızlı çözen ve bu sırada optima yakın olurlu çözümler üreten bir sezgisel de barındıran çeşitli Lagrange gevşetmesi yöntemlerini oluşturduk ve bunları gerçek hayata birebir denk gelen örnek sosyal ağ verileri üzerinde test ettik.

2. Gün Öncesi Elektrik Piyasasında Riskten Kaçınan Birim Taahhüt Problemleri İçin Çok Aşamalı Çözümün Değeri

Özlem Çavuş , Ali İrfan Mahmutoğulları , Shabbir Ahmed , M. Selim Akturk

Gün öncesi elektrik piyasasında elektrik üretimi planlaması veya birim taahhüdü (BT) önemli ve zorlu bir eniyileme problemidir. Talep ve arz miktarlarındaki değişkenlik ve ayrıca yenilenebilir enerji teknolojilerinin günümüzde artarak yaygınlaşması, BT problemlerinde belirsizliğin modellenmesini önemli hale getirmektedir. Bu çalışmada, talebin belirsiz olduğu ve karar vericinin riskten kaçındığı durum için iki ayrı rassal programlama modeli önermekteyiz. İki aşamalı model olarak isimlendirdiğimiz birinci modelde taahhüt kararları günün başlangıcında verilirken, dağıtım kararları aşamalı olarak her bir saate ait talep gözlemlendikçe verilmektedir. Çok aşamalı model olarak adlandırdığımız ikinci modelde ise hem taahhüt hem de dağıtım kararları aşamalı olarak verilmektedir. Her ne kadar çok aşamalı model talepteki rassallığı gözetme açısından gün öncesi elektrik üretim planlamasında daha fazla esneklik sağlasa da bu modelin çözümü iki aşamalı modele göre daha zordur. Bu nedenle, bu çalışmada, karar vericinin riskten kaçındığı durum için çok aşamalı modeli çözmenin faydasını ölçen "çok aşamalı çözümün değeri" tanımını geliştirmekte ve bu değer için analitik olarak alt ve üst sınırlar bulmaktayız. Riskten kaçınma azaldıkça veya talep dağılımındaki sapma arttıkça çok aşamalı çözümün değerinin arttığını göstermekteyiz.

3. İki Düzeyli Saldırgan-Operatör Modeli ile Ulaşım Ağlarında Potansiyel Aksamaların Belirlenmesi

Aylin Öncü , Necati Aras , Hande Küçükaydın

İnsan kaynaklı kasıtlı yapılan saldırılar, özellikle büyük şehirlerdeki ulaşım ağlarında büyük çapta aksamalara sebep olabilir. Bunlara örnek olarak terörist faaliyetler sonucunda bir metro istasyonunun veya bir tramvay

hattındaki iki istasyon arasındaki bağlantı yolunun tamamen hizmete kapanması verilebilir. Bu tarz saldırılar, akıllı bir etmen tarafından gerçekleştirildiğinde ise yaşanan aksamalar da büyük olabilmektedir. Yaşanan aksamaları en aza indirmek içinse ulaşım ağının kırılma olasılığını ölçmek gerekir. Bu çalışmanın amacı bir ulaşım ağındaki istasyon ve bağlantı yolu bileşenlerinin en kırılma olasılığını belirleyen iki matematiksel model geliştirilerek ulaşım ağının kırılma olasılığını ölçmektir. Geliştirilen modeller, ulaşım ağında en fazla aksama yol açmak (ağ üzerindeki akış miktarını enbüyüklemek) isteyen akıllı sanal bir saldırganın öncüsü, saldırı sonrası ulaşım ağını eniyi şekilde işletmek (ağ üzerindeki akış miktarını enbüyüklemek) isteyen sistem operatörünün takipçi konumunda olduğu iki düzeyli matematiksel modellerdir. İki modelin birbirinden farkı ise yapılan saldırının tam veya kısmi olabilmesidir. Tam saldırı sonrasında bir bileşen tamamen hizmete kapatılırken kısmi saldırı sonrası daha düşük bir kapasite ile hizmet vermeye devam edebilmektedir.

4. Girdi Kontrol Süreçlerinin İyileştirilmesine Yönelik İstatistiksel Proses Kontrol Çalışması : Hızlı Tüketim Ürünleri Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir Firmada Uygulama

Elif Sena Kutlu , Zeynep Gergin , Abdullah Uygur Yiğit , Erdem Akçay , İlayda Oral

Hızlı tüketim ürünleri sektöründe faaliyetlerini sürdüren firmalar, sektörün hızlı değişen dinamik yapısından kaynaklanan, yüksek rekabetin olduğu bir pazarda mücadele ederler. Hızla değişebilen müşteri beklentilerinin yarattığı bu dinamik ortamda faaliyet gösteren gıda, içecek, kişisel bakım, temizlik malzemeleri gibi ürünler üreten bir firmalar, tedarik zincirlerindeki tüm süreçlerini müşteri memnuniyeti ile nihayetlendirmek üzere titizlikle yönetmek durumundadırlar. Bu bağlamda yapılacak çalışmaların tüm tedarik zincirini kapsayacak şekilde planlanması ve yönetilmesi kaçınılmazdır.

Bu çalışmada içecek üretimi yapan uluslararası bir firmada girdi kontrol süreçlerine odaklanılarak, bu süreçlerin değerlendirilmesi ve iyileştirilmesine yönelik bir İstatistiksel Proses Kontrolü (İPK) uygulaması yapılmıştır. Bu amaçla öncelikle müşteri beklenti ve şikayetleri verisi ile ürünlere ait girdi kalemleri incelenmiştir. Daha sonra, çalışma kapsamına alınan tedarik kalemlerine ait son bir yıl içinde oluşan girdi kontrol kayıtları uygun İPK metotları ile analiz edilmiş, tedarikçi kaynaklı uygunsuzluklar aynı dönemde kayıt edilmiş müşteri şikayet ve beklentileri ile ilişkilendirilmiştir. Belirli tip ürünler ve bu ürünlerin tedarikçileri üzerinde yoğunlaşan uygunsuzluk bulguları düzeltici ve önleyici faaliyetlerin başlatılması amacıyla firma yetkilileri ile paylaşılmıştır. Çalışmanın firmaya, girdi kabul spesifikasyonlarının güncellenmesi ve tedarikçi performanslarının değerlendirilerek iyileştirilmesine yönelik aksiyonların başlatılması konularında katkı sağladığı ifade edilebilir.

PE1

Perşembe | 09:00 - 10:30 | END 8

Endüstri Müh. Uygulamaları

Oturum Başkanı : Öznur Ay

1. EFQM Mükemmellik Modeli Bileşenlerinin Çalışanların İş Doymu ile İlişkisi

Pınar Süral Özer , İpek Deveci Kocakoç , Murat Küçük

EFQM (Avrupa Kalite Yönetimi Vakfı)'nın önerdiği Mükemmellik modeli, tüm dünyada kalite ve süreç yönetimi ile ilgili bir model uygulamak isteyen örgütlerin başvurduğu temel modellerden biridir. EFQM Mükemmellik Modeli, örgütlerin girdileriyle (liderlik, strateji, çalışanlar, işbirlikleri ve kaynaklar, süreçler) çıktılarını (müşterilerle, çalışanlarla ve toplumla ilgili sonuçlar) ilişkilendirerek kalite yolculuğunda bir rehberlik etmeyi amaçlar. Belirli bir format zorunluluğu olmamakla birlikte, mükemmellik için örgütün girdilerinin mutlaka tüm çıktılarıyla ilişkide olması gerektiğini varsayan bir özdeğerlendirme üzerinde durur. Çalışanlar modelin hem girdisi hem de çıktısı olarak yer almaktadır. Nitekim, tüm teknolojik gelişmelere karşın insan, işletmeler için en önemli rekabet unsurudur. Yüksek nitelikli çalışanları örgüte çekmek ve elde tutmak rekabet avantajı kazanmak isteyen işletmelerin önceliği olmalıdır. Bu bağlamda işe ilişkin tutumları ifade eden iş doymu kavramı, üzerinde durulması gereken bir başlık olarak hem literatürde hem de uygulamada güncelliğini korumaktadır.

Bu çalışmada, EFQM mükemmellik modeli uygulayan bir firmanın EFQM girdileriyle, EFQM çıktılarından çalışanlar ilgili sonuçlar içerisinde yer alan iş doymu arasındaki ilişkiler incelenmektedir. Manisa ilinde faaliyet göstermekte olan bir firmada yapılan anket çalışması ile EFQM modeli hakkındaki çalışan algıları ve çalışanların iş doymuları ölçülmüş ve faktör analizi ve regresyon analizi yardımıyla aralarındaki bağlantı ve ilişkiler incelenmiştir.

EFQM faaliyetleri ile iş doymu arasındaki korelasyonların genellikle anlamlı ve pozitif yönlü olması ve birbirinden farklı alanlarda uygulanan mükemmellik faaliyetlerinin çalışanların farklı boyutlardaki iş doymularına etki ettikleri anlaşılmaktadır. Araştırma sonucu, EFQM mükemmellik modeli kriterlerini uygulayan firmaların, aynı zamanda modelin çalışanlar üzerindeki etkilerini görmeleri, sistemlerini mükemmel hale getirmeleri ve hangi noktalara odaklanmaları gerektiği konularında ipuçları yakalamaları için ışık tutan bir niteliktedir.

2. Kısıya Özgü Kısıtlar Bazında Öğrenci / Personel Servisi Planlama, Anlık Trafik Verilerine Göre Dinamik Rotalama, Fiyatlandırma Modeli

Veysel Erdemci , Fidan Nuriye

Standart personel ve öğrenci servis planlamalarında personel ve öğrenciler için her gün sabit giriş ve çıkış saatleri vardır. Yani öğrenciler ve personel her gün aynı saatte okula gelir ve aynı saatte okuldan çıkar. Standart personel ve öğrenci servis planlamalarında bir servise yapılan atamalar ve rotalar, nadir değişir veya rotalar değiştirilmez. Ancak, bir yolcunun o gün gelmemesi durumunda servis şoförünün tecrübesine göre küçük değişikliklerle yeni rota oluşturulur. Olağan olarak uygulanan taşımacılık hizmetlerinde öğrenci veya personel bazında standart saatler, standart rota ve standart fiyatlandırmalar mevcuttur. Bu şekilde uygulanıyor olmasından kaynaklı; Farklı saatte işyerinde/okulda olması gereken kişi zaman zaman probleminin olması, varılacak noktaya en uzak olan kişi ve en yakın kişinin aynı fiyatlandırmaya tabi tutulması, sabit rotanın meydana getirdiği trafik sorunu ve akabinde oluşan zaman, maddi... vb. maliyetlerin oluşması şeklinde problemler tanımlanabilir.

Bu çalışmada, bu sorunlardan yola çıkarak araç için, minimum maliyetle, maksimum kazancı, yolcu için, minimum ödeme ile, minimum bekleme ve en hızlı ulaşımı, rota için ise en az zamanla en kısa uzunluğu belirleyecek problem tanımlanmış ve matematiksel modeli hazırlanmıştır.

3. Çok Değişkenli Kalite Kontrol Grafiklerinde

Modüler Yapay Sinir Ağları Modeli İle Örüntü Tanıma

Kenan Orçanlı , Burak Birgören , Hakan Eygü

Yapay sinir ağları, son zamanlarda kalite kontrol grafiklerinde oldukça yoğun kullanılmaya başlanmıştır. Yapay sinir ağları, kontrol grafiklerinde genellikle süreç izleme, desen tanıma, kontrol diyagramı oluşturma, kontrol dışı sinyal yorumlama, tahmin, sınıflandırma ve veri sıkıştırma alanlarında tek tek veya birleşik modeller şeklinde kullanılmaktadır. Ancak kalite kontrol literatüründe çok değişkenli kontrol grafiklerinde tek bir YSA modelinin kullanılması yerine birleşik YSA modellerinin kullanılması tercih edilmektedir ve birleşik YSA modellerinin performansının daha iyi olduğu belirtilmektedir. Birleşik YSA modellerinden biri tanesi modüler YSA modelidir. Yerli ve yabancı literatürde modüler YSA modelinin kalite kontrolü ile ilgili çeşitli alanlarda kullanımı mevcuttur ancak çok değişkenli kalite kontrol grafikleri ile yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışma da modüler YSA modeli, çok değişkenli kontrol grafiklerinde oluşan kontrol dışı sinyalleri temsil eden örüntüleri tespit amacıyla kullanılmıştır ve kurulan modüler YSA modellerinin performansları, çeşitli öğrenme algoritmaları (DeltabarDelta, Quick Propagation QuickProp, Conjugate Gradient ve Momentum) ve çeşitli giriş gösterim tekniklerine (ham ve özellikli veri gösterim teknikleri) göre karşılaştırılmıştır. Modüler YSA modelleri, ilk olarak benzetim yolu ile elde edilmiş veriler ile eğitilmiş ve daha sonra geçerliliği ile testi ise Kırıkkale ilinde bulunan Pirinç Fab.Md.lüğü üretim sürecinden 01 Ocak 31 Mart 2015 tarihleri arasında alınan gerçek veriler ile yapılmıştır. Çalışmanın sonunda, özellikli veri giriş tekniğini ve Conjugate Gradient öğrenme algoritmasını kullanan modüler YSA modelinin en iyi performans gösterdiği sonucuna varılmıştır.

4. Çok Yüzlü Konik Fonksiyonlar Temelli Özellik Seçimi Algoritması

Öznur Ay , Refail Kasımbeyli

Bu çalışmada makine öğrenmesinin önemli dallarından biri olan özellik seçimi problemleri için çok yüzlü konik fonksiyonlar temelli bir gömülü yöntem önerilmiştir. Çok yüzlü konik fonksiyonlar algoritması, özellikle dışbükey örtüleri ayrık olmayan kümeler için geliştirilmiş ve literatürde yayınlanan çalışmalarla da sınıflandırma alanında çok yüksek başarılar elde ettiği gösterilmiştir. Bu çalışmanın amacı özellik seçimi problemleri için de çok yüzlü konik fonksiyonların kullanılmasını içeren bir algoritma geliştirilmesidir. Hiperdüzlemlerle ayırma teorisine dayanan klasik algoritma, özellik seçimi durumunu da içerecek şekilde yeni bir amaç fonksiyonu ve durdurma kriteri tanımlenerek yeniden düzenlenmiştir. Çok yüzlü konik fonksiyonlar kullanılarak oluşturulan yeni amaç fonksiyonu sayesinde eş zamanlı bir şekilde hem özellik seçimi hem de sınıflandırma yapılabilir. Ortaya konulan yeni algoritma, literatürde iyi bilinen güncel veri kümeleri üzerinde test edilmiş ve elde edilen sonuçlar yorumlanarak bilinen diğer yöntemlerle karşılaştırılmıştır.

Cuma 09:00 -10:30

CU1

Cuma | 09:00 - 10:30 | END 1

Kalite Yönetimi-2

Oturum Başkanı : Meryem Uluskan

1. Deney Tasarımı Tabanlı Altı Sigma Uygulaması: Düşük Boya Kalınlığı Problemi

Meryem Uluskan

Altı Sigma, operasyonlarda mükemmelliğin sağlanması amacıyla işletmelerde süreçlerin tanımlanması, ölçülmesi, analiz edilmesi, iyileştirilmesi ve kontrolü için etkili istatistik araçların kullanıldığı müşteri odaklı bir yönetim stratejisidir.

Bu çalışmada beyaz eşya sektöründe faaliyet gösteren bir firmada elektrostatik toz boyama yöntemi ile boyanan alüminyum yüzeylerde görülen düşük boya kalınlığı problemi üzerine bir Altı Sigma projesi yapılmıştır. Pareto diyagramı ile yapılan ön analizlere göre toplam hata sayısının yaklaşık %47'sini oluşturan düşük boya kalınlığı problemi için Tanımla, Ölç, Analiz Et, İyileştir ve Kontrol Et aşamaları uygulanmıştır.

Detaylı olarak sırasıyla iş akışı oluşturulmuş, SIPOC (Tedarikçi, Girdi, Süreç, Çıktı ve Müşteri) analizi, Pareto analizi ve ölçüm sistemi analizi gerçekleştirilmiştir. Sonrasında zaman serisi ve kontrol grafikleri oluşturulmuş, süreç yeterlilik analizi yapılmış ve sebepsonuç diyagramı oluşturulmuştur. Teknolojik kontrol grafiği oluşturulmuş ve sürecimizin bu tabloda nerede yer aldığı belirlenmiştir. Vardiya arası üretimde boya kalınlığı farkı olup olmadığı incelenmiştir.

Tüm bu analiz ve aşamalardan sonra boya kalınlığına etki eden faktörler belirlenmiştir. Bu faktörler kullanılan malzemeler (teflon ve hortum) ile askı tel boyu ve askı lama boyu olarak belirlenmiştir. Bu belirlenen faktörler kullanılarak 2 düzeyli 4 faktörlü 2 tekrarlı deney tasarımı uygulaması gerçekleştirilmiştir. Deney tasarımı analizleri sonucunda ana etkiler olarak teflon, askı lama boyu ve askı tel boyu ile bazı bileşik etkilerin anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ana etkiler ve ikili etkileşim grafikleri oluşturulduktan sonra istatistiksel açıdan anlamlı olan etkilerle regresyon denklemi oluşturulmuştur. Optimum boya kalınlığını veren teflon çeşidi, askı tel boyu ve askı lama boyu belirlenmiş ve bu yeni düzeylerle üretim sürecimiz yeniden ayarlanmıştır. Bu yeni ayarlamadan sonra tekrar üretim yapıp veri toplanmıştır. İyileşmeyi gözlemleyebilmek için tekrar Pareto ve kontrol grafikleri oluşturulmuş, süreç yeterlilik analizi yapılmıştır.

Toplam hata sayılarının yaklaşık %47'sini oluşturan düşük boya kalınlığı probleminin oranı %17'ye düşürülmüş ve iyileştirme öncesi 3.8 sigma olan süreç performansı iyileştirme sonrası 4.5 sigma düzeyine yükseltilmiştir.

2. Kalite Fonksiyon Yayılımı Metodu Kullanarak Ağız ve Diş Sağlığı Ürünlerinin Kalitesinin İyileştirilmesi ve Pazar Payının Arttırılması

Furkan Vatansever , Çağrı Çakır , Harun Erdemli , Begüm Arda

Biz ağız ve diş sağlığı ürünlerinde kaybedilen pazar payının geri kazanılması için, belirlenen hedef kitlenin ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak Kalite Fonksiyon Yayılımı metoduyla ürünü geliştirmeyi öneriyoruz .

Pazar payının artırılması ve ürünün iyileştirilmesi için öncelikle hangi süreç içerisinde hata yapılıyor bunu bulmak gerekiyor. Gerekli işlemleri yapabilmek için, uygun ve isabetli bir anket hazırlamak, anket sürecinde tarafsız bir dağılım metodu kullanmak, anketin doğru bir şekilde yayılmasını sağlamak ve anketten çıkan sonuçlara göre Kalite Fonksiyon Yayılımı metodunu kullanmak gerekiyor. Bu işlemler sonucunda çıkan sonuç şirkete doğru stratejilerin uygulanması için rehberlik edecektir. Son aşamada çıkan sonuçlara bağlı olarak bir uygun metod daha kullanılabilir.

Projenin her bir aşaması şirketle, takım arkadaşlarımızla ve danışman hocamızla koordinasyon halinde gerçekleşecektir.

3. Lean Manufacturing System Design In A Company Operating In Fmcg Sector

Samet Karataş , Zeynep Gergin , Eren Ay , Oğuz Emir , Hümra Özker

Global economic upheaval, competitive price reductions and increase in the level of quality have made it necessary to focus on time, cost and quality elements. In order to survive in the global contest, enterprises have to increase their productivity via better use of their production resources. Hence, companies increasingly implementing lean management principles, which help them generate value and satisfy the requirements of their customers, through the elimination of nonvalue adding activities and pursuing continuous improvement in the processes.

This study is an example of a lean system design in a global company operating in Turkey. The project is implemented in packaging lines of Perfetti Van Melle Turkey, which is a global company, engaged in confectionery production and distribution, operating in more than 150 countries. The Turkey plant has been implementing various waste reduction practices for three years, and this project has been initiated to support the design of the packaging zone of the production system, considering the total seven wastes of lean management; namely overproduction, overprocessing, inventory, defects, transportation, motion, and waiting. It is desired to improve the performance of the packaging lines in order to keep up with the growing competition and fulfill the rapidly rising demands.

The study begins by observing processes of packaging lines. The scope is determined by examining utilization rates, general line and operational efficiencies. Then, selected lines are analyzed using value stream mapping (VSM) for waste identification, and statistical process control methods are implemented for improvements. The main objective is to increase the line efficiency rates that are calculated based on production quantities and scheduled time parameters. Improvement opportunities are proposed with future state VSMs by utilizing appropriate lean manufacturing techniques. Furthermore, a simulation study using ARENA Software is performed to evaluate proposed enhancements and to compare the alternative implementation scenarios.

4. Statistical Quality Control Methodology as the Determinant of Distress Prediction and Policy Making Tool: Applications Towards Comparative Case Studies of the Turkish Higher Education in Engineering;

Erkan Abdulgaffar Ağaoğlu

The methodology of this paper is based upon benchmarking a sample of twin departments to pick up conflicting behavioral aspects of the student departmental placements, rendering enormous potential of retrieving policy issues. All institutions of the Higher Education are categorized as "Public" and "Foundation" institutions. Firstly the profile is interpreted through comprehensive "Descriptive Statistics", and also by a "ChiSquare" Analysis with "Logit & Probit" analysis. The model is run with entrance scores, and percentages of seats filled up by ÖSYM. The modeling is replicated through "Quality Control Charts" serving as an early warning system, reflecting the strategic planning aspects of higher education clusters. "Logit and Probit" is rerun for additional independent variables belonging to regional characteristics, such as Population(X1), Turkish State Planning Organization Prosperity Index of the State(X2), the percentage of seats filled by ÖSYM(X3), and Scores of the departments as independent variables.

Results indicate an increasing tendency of student preferences for populated regions, with an increasing impact for larger "Economic Prosperity Regions", thus rendering plenty of evidence for "Regional Disparities". The regional implications of such an early warning model give very important repercussions for Strategic Planning dilemma and renders enormous replanning as well as

growth potential for further academic research. We draw and extend our lessons for Industrial Engineering and Management Engineering through quality control charts for the two higher education groups.

The study indicates clearly that the bottlenecks do exist, as the competition in the higher education industry is "Imperfect" due to the presence of two groups with conflicting competitive edges. Any policy orientation, needs to concentrate upon this dilemma. We expect this study to become a major theme for any other research intending to cover any "Inventorial", and or any "European Union Perspective" of the Turkish Higher Educational System.

CU1

Cuma | 09:00 - 10:30 | END 2

Bakım Yönetimi

Oturum Başkanı : Büşra Gülen

1. Çok-Bileşenli Bir Sistem Üzerinde Dinamik Bayeşçi Ağlar Kullanarak Farklı Bakım Politikalarının Analizi

Ayşe Karacaorenli , Demet Özgür Ünlüakın

Son zamanlarda, sistemlerin karmaşıklığı artmış ve bunun paralelinde bileşenler arasındaki etkileşimler gittikçe daha karmaşık hale gelmiş ve bu durum bakım kararlarını vermeyi zorlaştırmıştır. Dolayısıyla etkili bakım politikalarının belirlenmesi ve uygulanması büyük önem kazanmıştır. Bakım stratejilerini, iki ana başlık altında inceleyebiliriz. Bunlar reaktif ve proaktif bakım stratejileridir. Reaktif bakım stratejileri, bileşenin arızalanması sonrasında yapılan onarımlardır. Proaktif bakım stratejileri arızaları önlemek veya arızaya neden olabilecek kusurları tespit etmek için gerçekleştirilen önleyici ve tahmine dayalı bakımlardan oluşur.

Bu çalışmada, çok bileşenli dinamik bir sistem üzerinde çeşitli bakım politikaları oluşturup bunları sistem performans ve bakım maliyetleri bakımından karşılaştırmayı hedefledik. Ele alınan sistem çeşitli bileşenler ve işlemlere sahiptir. Bileşenlerin durumları gizlidir ve zaman içinde bozulmaktadır. Bileşenleri belirli bir maliyetle değiştirmek veya onarmak mümkündür. Amaç, belirli bir planlama ufku altında toplam bakım maliyetini en aza indirmektir. Bu sistem için bakım politikaları önerip bunları çeşitli senaryolar altında Dinamik Bayeşçi Ağlar ile planlama ufku boyunca benzeterek performanslarını karşılaştırıyoruz.

2. Hizmet Seviye Anlaşmasına Göre Tek Ucu Kapalı Rayda Araç Bakım Çizelgesi

Murat Elhüseyni , Ali Tamer Ünal

Çalışmamızda bakım hangarındaki tek ucu kapalı rayda park, hizmet seviye anlaşması (HSA) ve planlı bakım gevrimlerini tümleşik olarak dikkate alan araç bakım çizelgesi problemini ele aldık. Sadece tek ucu kapalı rayda park çizelgesi probleminin güçlü derecede NPZor olduğunu gösterdik. Problemi çözmek için Karma Tamsayı Program (KTP) modeli geliştirdik. Modelin çözüm süresini iyileştirmek için model boyutunu azalttık ve geçerli eşitsizlikler tanımlandık. Ayrıca çözüm süresini kısalttığından KTP çözücüsüne başlangıç çözümü veren

bir sezgisel geliştirdik. Modeli test etmek için kesikli olay benzetimini kullanarak farklı parametre kombinasyonları altında performans ölçütlerini raporladık. Sonrasında ek olarak rassal gelen plansız bakım işlerinin performans ölçütlerine etkisini inceledik. Rassallıkla başa çıkabilmek için modelimize iki alternatif yöntem geliştirdik. Yapılan testlere göre en iyi yöntemi belirledik.

3. Karmaşık Sistemlerin Dinamik Bayesçi Ağlar ile Bakım Modellemesi: Bir Vaka Çalışması

Demet Özgür Ünlüakın , İpek Kıvanç , Busenur Türkalı , Çağlar Aksezer

Endüstrinin ilerlemesi ile birlikte sistemlerin ve fiziksel varlıkların karmaşıklığı da artmaya başlamıştır. Bu hızlı artış, bileşenler arası birçok bağımlılığı (rassal, yapısal, ekonomik) da beraberinde getirmiştir. Bakım planlaması yaparken bu bağımlılıkları göz ardı etmek, daha yüksek maliyet ve sistemin durması gibi verimsiz sonuçlara neden olabilir. Bu sebeple bakım planlaması modellerinde çok bileşenli sistem yaklaşımı ön plana çıkmaktadır. Çok bileşenli sistemlerde, sistemin karmaşıklığına bağlı olarak, bakım planlaması daha zordur.

Enerji üretim sistemleri birçok etkileşen bileşene sahip karmaşık yapılardır. Bu sistemlerde beklenmeyen bir arıza çok ciddi maliyetlere sebep olacağından, bu sektör için bakım planlaması çok önemlidir. Bu çalışmada, çok bileşenli sistem olarak termik santrallerinde bulunan havagaz sistemi ele alınmıştır. Bu sisteme ait bir bakım problemi Dinamik Bayesçi Ağlar (DBA) kullanılarak modellenmiştir. DBA'lar, nedensel ilişkileri modellemek için kullanılan olasılıklı grafiksel modeller olan Bayesçi Ağların zaman boyutu genişletilmiş halleridir. Böylece, bileşenler arasındaki etkileşimler, bağımlılıklar ile bileşenlerin bozulmaları ve bakımları DBA'lar ile modellenerek sistemin zaman içindeki durumu analiz edilmiştir.

4. THY Teknik'te Uçak Motorlarının Yurt Dışına Tamire Gönderim Sürecinin Yalın Üretim Araçlarıyla Analizi

Büşra Gülen , Bekir Sıddık Asıl , Burak Demirbozan , Melike Özdamar , Tülin Aktin

Sahip olduğu ulusal ve uluslararası yetkiler kapsamında, THY ve diğer havacılık şirketlerine bütünlük olarak uçak bakım onarım revizyon hizmeti veren THY Teknik, bulunduğu bölgedeki lider BOR kuruluşudur. Bu çalışmada, THY Teknik'in tamir kabiliyeti dışında olan uçak motorlarının yurt dışı tamire gönderim süreci, yalın üretim araçlarıyla ele alınacaktır. Bu süreç, Motor Söküm Planı'nın oluşturulmasıyla başlamakta, motor ve gerekli belgelerin kargo için hazırlanmasıyla devam ederek, motorun tedarikçiye (yani, ilgili motoru üreten firmaya) gönderilmesi için kargo uçağına yüklenmesiyle son bulmaktadır. Söküm öncesinde ve sırasında gerekli ekipmanlara zamanında ulaşılabilmesi, sürece dâhil olan departmanlar arasındaki iletişim aksaklıkları, gerekli belgelerin tedarikçiye eksiksiz olarak iletilmemesi gibi sorunlar, gecikmelere neden olmakta ve para, zaman, iş gücü kaybına yol açmaktadır. Sürecin departmanlar arası niteliği, bu departmanların içinde bulunduğu diğer süreçlerin de etkilenmesine ve verim kaybı yaşamasına sebep olabilmektedir. Bahsedilen sorunlardaki iyileştirmelerin şirket açısından çok yönlü bir fayda sağlayarak, motorların tamire gönderim süreci başta olmak üzere, diğer süreçlerdeki verimi de artırması beklenmektedir. Hedeflenen bu çıktılar, çalışmanın motivasyonunu oluşturmaktadır.

Çalışmanın ilk aşamasında, yalın üretim araçlarından Değer Akışı Haritalama (DAH) yöntemiyle mevcut durum gözlemlenecek; sürece değer katan, değer katmayan adımlar ve israfların belirlenmesinin ardından, değer katmayan adımlarla israfları hedef alan Kaizen'ler çıkartılacaktır. Sonrasında, bu Kaizen'lerin "öncelik sıralaması" ve "Kaizen'lerin oluşturulduğu sorunlara yönelik karşılaşımla sıklığı"nın temel alındığı bir

Pareto Analizi yapılarak, süreç için darboğaz oluşturan kısımlar belirlenecektir. Bu işlem sonucunda, ilgili kısımlar için İkiAşamalı DAH yöntemi kullanılarak yeni Kaizen'lerin eklenmesi ve bunlar ışığında; Kök-Neden Analizi, 5S ve PokeYoke gibi yalın üretim araçları kullanılarak, darboğaz nokta için iyileştirmelere gidilmesi planlanmaktadır. Bütün bu düzenlemelerden sonra, Gelecek Durum ve İdeal Durum Değer Akışı Haritalarının çizilmesiyle birlikte, motorların yurtdışı tamire gönderim sürecinin standart, sürdürülebilir ve geliştirilebilir bir hâle getirilmesi hedeflenmektedir. İdeal durumun oluşturulmasında Nesnelerin İnterneti'nden de yararlanılmasının, bu bağlamda süreçte yapılacak değişikliklerin maliyetleriyle uçağın yerde beklemesinin maliyeti kıyaslandığında, uzun vadede avantaj sağlayacağı düşünülmektedir.

CU1

Cuma | 09:00 - 10:30 | END 3

Tedarik Zinciri Yönetimi

Oturum Başkanı : Mehmet Çağlıyangil

1. Tedarik Zinciri Sözleşme Kararlarında Cinsiyet Farkı

Ümmühan Akbay

Gazeteci çocuk modeli ve tedarik zinciri senaryoları üzerine yapılan deneysel çalışmalar, insan karar vericilerinin kuramsal beklentilerden farklı kararlar verdiğini göstermiştir. Tek karar vericinin olduğu gazeteci çocuk deneylerinde bireylerin yüksek kâr marjında optimalden az, alçak kâr marjında optimalden çok sipariş verdikleri görülmüştür. Tedarik zinciri sözleşmeleri deneylerinde ise üretici rolünü üstlenmiş bireyler optimalden daha düşük fiyatlar önerirken toplam kârın beklenenden daha adil bir şekilde paylaşılmıştır.

Buna ek olarak gazeteci çocuk kararlarında cinsiyet farkını inceleyen çalışmalar kadın ve erkek karar vericiler arasında alçak kâr marjında anlamlı fark gözlemlenirken yüksek kâr marjında kadın karar vericilerin daha az sipariş vererek daha az kâr elde ettiklerini ve talep ortalamasına daha fazla demir attıklarını göstermiştir.

Bu çalışmanın amacı iki karar vericinin birbirine karşı uzun süreli stratejik bir etkileşim içinde olduğu basit bir tedarik zinciri deneyinde cinsiyet farkının sözleşme kararları üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Çalışmamızın senaryosunun üzerine kurulduğu bir üretici ve bir perakendeciden oluşan tedarik zincirinde firmalar arası etkileşim, fiyatlarını üreticinin belirleyeceği bir geri alma dayalı sözleşme ile düzenlenmekte, perakendeci verilen fiyatlara göre stok miktarına karar vermektedir. Deneysel çalışma üretici ve perakendecinin cinsiyetine bağlı olarak toplam $2 \times 2 = 4$ uygulamadan oluşmaktadır.

Çalışmada cevabı aranan ve bu sunumda cevapları paylaşılacak araştırma soruları aşağıdaki gibidir:

- Kadın ve erkek üreticiler arasında önerdikleri fiyatlar, üstlendikleri envanter riski, perakendeciye önerdikleri beklenen kâr değeri, perakendecinin tepkilerine duyarlılık ve elde ettikleri kâr açısından fark var mı?
- Kadın ve erkek üreticilerin kararlarını karşılarındaki perakendecinin kadın ya da erkek olması etkiliyor mu?

- Kadın ve erkek perakendeciler arasında kendilerine önerilen fiyatlar, kendilerine önerilen beklenen kâr, verdikleri stok miktarı kararı, verdikleri sözleşme red ya da kabul kararı, sezgisel kullanımı konusunda fark var mı?
- Kadın ve erkek perakendecilerin kararlarını karşısındaki üreticinin kadın ya da erkek olması etkiliyor mu?

2. Tedarik Zinciri Yönetiminde Kamçı Etkisi İle Tedarikçi Değerlendirme Üzerine Melez Bir Model Önerisi

Özlem Güven , Mehmet Aksaraylı , Meltem Tekinay , Sibel Bircan

Tedarik zinciri, bir mal veya hizmetin hammadde temin aşamasından nihai tüketiciye ulaşıncaya kadar geçirdiği süreçleri kapsayan bir sistemdir. Bu sistemde ürün veya hizmetin üretimi müşteri talebine bağlıdır. Müşteri talebinde meydana gelen herhangi bir dalgalanma tedarik zincirinde aksama, bozulma ve verimsizlikler yaratır. Bu nedenle tedarik zincirinde nihai tüketicilerdeki talebin üreticilere doğru gidildikçe sürekli olarak değişkenlik göstermesi durumu tedarik ve tedarikçi açısından zorlu koşullara sebep olur. Kamçı etkisi olarak bilinen bu durum müşterilerin siparişlerinin tedarikçilere doğru iletilirken sipariş miktarlarının varyanslarının giderek artmasından kaynaklanır. Talepteki bu tip varyasyonlar müşteri memnuniyetini azaltması, maliyetleri artırması, karlılığı düşürmesi, taleplere zamanında cevap verilememesi gibi negatif durumlar yaratması sebebiyle firmaların kaçındığı bir etkidir. Kamçı etkisi ile sipariş yapısı, teslim süreleri, hizmet hızı, verimlilik, stok planı değişir dolayısıyla tedarik sistemi bozulur. Bu yüzden kamçı etkisi firmaların tedarikçi seçiminde rol oynayan önemli bir etmendir. Çalışmada Konya'da kurulu bir medikal üretim ve pazarlama işletmesinin tedarik yönetim sistemi modellenmiş ve tedarikçilerinin kamçı etkileri incelenmiştir. Bu amaçla İşletmenin tedarik zinciri için benzetim modeli kurulmuş ve tedarikçilerin kamçı etkisine maruz kalma durumları analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurularak firma tedarikçi seçim problemi için ölçütler belirlenmiş ve Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile tedarikçi seçimine yönelik model geliştirilmiştir. Oluşturulan model ile firmanın isteklerine en uygun tedarikçi seçimi gerçekleştirilmiştir.

3. Tedarikçilerin Yönetilmesi Açısından ERP Sisteminin İncelenmesi

İrem Kaykusuz , İhsan Erozan

4. Sanayi Devrimi ile birlikte işletmeler ve tedarikçileri arasında daha güçlü bir iş birliği ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Özellikle fraktal, holonik ve çevik üretim yapılarının yaygınlaşması ile üreticitedarikçi ilişkisi bir başka safhaya geçmiş, geleneksel yapılar ise bu ilişkiyi yönetmede yetersiz kalmaya başlamıştır. Bu süreci daha verimli bir şekilde yönetmek için ERP sistemi ERP2'ye, JIT ise JIT2'ye evrilmiştir. Bu çalışmada, tedarikçüretici ilişkisi açısından ERP sisteminin kapasitesi incelenmiş ve 4 tedarikçi ile çalışan bir üretim sistemi için ERP2 sistemi modellenmesi yapılmıştır.

4. Bitcoin, Blockchain Teknolojileri ve Bunların Tedarik Zinciri Yönetiminde Kullanılması

Mehmet Çağlıyangil

Tamamen eştenese (peertopeer) elektronik para transferi, çevrimiçi ödemelerin bir taraftan diğer tarafa, herhangi bir finansal kuruma uğramadan gönderilmesiyle gerçekleştirilebilir (2008, Nakamoto). Bitcoin'in büyük ölçüde üstesinden geldiği problem, para transferinde iki tarafın da güvenebileceği bir üçüncü taraf zorunluluğunu ortadan kaldırmasıdır. Geleneksel yöntemler kullanıldığında, aracılık masrafları işlem maliyetlerini

artırır, bu da pratikte gerçekleştirilebilecek en düşük işlem hacmini sınırlandırır ve günlük küçük alışverişlerde elektronik para kullanımı imkansız kılar. Özellikle Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY) gibi birçok tarafın olduğu, temel amaçlardan birinin maliyetleri minimize etmek olduğu bir alan (SimchiLevi, Simchi Levi & Kaminsky, 1999) Bitcoin ve benzeri uygulamaların kullanımı için oldukça uygundur. Bitcoin'i benzer çözümlerden ayıran kullandığı "Blockchain" (Blok Zinciri) yapısıdır. Blockchain yapısı sayesinde, üçüncü taraflara gerek duymadan kriptografik kanıtlarla para alışverişi yapılabilmektedir. Blockchain dağıtık "time stamp" entegrasyonu ile "çifte harcama" sorununa çözüm getirmiş, "ProofofWork" ile güvenliği ve demokratikleşmeyi sağlamıştır. Blockchain, artımsal ilerlemesi, şifrelemeyle kanıtlanabilirliği, sıralı, dijital ve (neredeyse) değiştirilemez olması (Conte vd, 2017) özellikleri sayesinde TZY'de kullanılmaya uygundur. Tüketiciler satın alma kararı verirken, ürünün etik, çevresel ve sosyal etkilerini de göz önüne almakta, bu nedenlerle de şirketlerin müşteri ve tedarikçilerine karşı ham madde, işçilik ve lojistik operasyonlar hakkında saydamlaşmaları gerekmiştir (Badzar, 2016). Blockchain kullanılarak bu bilgilerin bütün tarafların güvenebileceği şekilde tutulması mümkündür. Ayrıca Szabo tarafından geliştirilen, Buterin tarafından Ethereum platformunda uygulanan "Akıllı Sözleşme" kullanımıyla, Blockchain üzerinde koşullu sözleşmeler yapılabilmektedir. Bu sayede, uluslararası ticari teslim şekillerine göre, önceden programlanarak, koşullar karşılandığı takdirde para alışverişinin gerçekleşmesini mümkün kılan platformlar üzerinde çalışılmaktadır. Birçok farklı projede farklı Blockchain yapıları kullanıldığı için sistemler arası uyumsuzluk görülmektedir, bunların çözümü için ise, ISO standartları, metaBlockchain yapıları ve pazarın standartlaşması üzerine çalışmalar yapılmaktadır (Amber Road, 2018). Ayrıca R3 Corda finans lojistiğinde, HyperLedger Fabric ise şirket içi TZY için Blockchain bazlı özel çözümler sunmaya başlamış durumdadır. Bitcoin ve Blockchain kullanımı gün geçtikçe artmaya devam etmekte ve TZY'yi değiştirmektedir.

CU1

Cuma | 09:00 - 10:30 | END 4

İnsani Yardım Lojistiği 4

Oturum Zinciri : İnsani Yardım Lojistikleri

Oturum Başkanı : Muhittin Hakan Demir

1. Yer Seçimi-Yer Seçimi Rotalama Problemi ve Dal Fiyat Yöntemi ile Çözümü

Gül Çulhan , Okan Arslan , Bahar Yetiş Kara

Klasik Yer Seçimi Rotalama Probleminde(YRP), müşteriler sabit ve bilinen konumlardadır. Bilinen müşteri konumları ile gerekli kararlar depoların yer seçimleri ve araç rotalamaları için alınmaktadır. Ancak mülteci kampı yerleştirme gibi bazı problemlerde, müşterilerin yeri de karar değişkeni haline gelebilmektedir. Bu çalışmada depo yer seçimleri ve araç rotalamalarının yanı sıra müşterilerin yer seçimi de göz önünde bulundurulmuş ve Yer SeçimiYer Seçimi Rotalama Problemi(YYRP) literatüre kazandırılmıştır. Tam sayılı doğrusal programlama ile problem modellenmiş ve Dal ve Fiyat ile çözüm yöntemi sunulmuştur. Kilis'den elde edilen gerçek veri üstünde YYRP'nin bir uygulama alanı olan mülteci kampı yerleştirme problemi çözülmüş ve önerilen çözüm

yönteminin performansı değerlendirilmiştir. Sunumda, geliştirilen modeller, çözüm yöntemleri ve problemin mülteci kampları üstündeki uygulaması tartışılacaktır.

2. İnsani Yardım Lojistiğinde Nakit Yardım ve Kupon Dağıtım Modelleri

Muhittin Hakan Demir , Bahar Yetiş Kara , Sibel Salman

İnsani yardım lojistiği, doğal afetlerden, savaşlar gibi olumsuz durumlardan etkilenen veya temel ihtiyaçlara erişimi olmayan kişilere gerekli aynı yardım, nakit veya kuponların ulaştırılması için gereken planlama, uygulanma ve kontrolü içeren süreçlerin bütününe verilen addır. Yakın geçmişte, ülkemizde ve dünyanın farklı bölgelerinde bu konuda önemli problemler yaşanmıştır. Örneklerin hemen hepsinde ihtiyaç sahipleri için gerekli olandan fazla yardım olmasına rağmen, bunların doğru zamanda, doğru miktarda, doğru yerlere ulaştırılmasında başarılı olunamamıştır. Bu tür durumlar, hem kaynakların israfı hem de insani yardımların amacına ulaşamamasına sebep olmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye’de barınma merkezlerinde ve barınma merkezleri dışında yaşayan Suriyeli sığınmacılara yönelik nakit yardım ve kupon dağıtım süreçleri incelenecektir. Bu süreçlerin başarı ölçütlerinde önemli rol oynayan, bütçenin belirlenmesi, hedeflenecek ihtiyaç sahiplerinin belirlenmesi, dağıtım ağına oluşturulması, dağıtım süresi, dağıtım yöntemi, güvenlik, rotalama ve performans ölçümü gibi kararlar analiz edilecektir. Bu kararların verilebilmesi için kullanılacak bütünsel ve ardışık modeller tartışılacaktır.

3. Türkiye’deki Suriyeli Sığınmacılar için İhtiyaçların ve Lojistik Altyapının İncelenmesi

Ayşe Begüm Yontucu , Muhittin Hakan Demir , Evrim Özyorulmaz

Suriye’de 2011 yılından beri devam eden çatışmalar nedeniyle milyonlarca Suriye vatandaşı yaşadıkları yerleri terk ederek başka ülkelerde sığınmacı olarak yaşamak zorunda kaldılar. Bu sığınmacıların gittikleri başlıca ülkeler Ürdün, Lübnan, Irak, Mısır, Türkiye ve Kuzey Afrika ülkeleridir. Türkiye, 3 milyonun üzerinde sığınmacı ile, bu ülkeler arasında en fazla Suriyeli sığınmacıya ev sahipliği yapan ülkedir. Göçün başladığı ilk zamanlarda sığınmacıların büyük çoğunluğu şu anda sayısı 21 olan barınma merkezlerinde ikamet ederken, 2017 sonu itibarıyla bu oran %10’lar mertebesine düşmüştür. Suriyeli sığınmacıların önemli bir çoğunluğu Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Kilis, Hatay, Adıyaman, Gaziantep, Malatya, Mardin, Kahramanmaraş, Adana, Şanlıurfa ve Osmaniye olmak üzere barınma merkezlerinin dışındaki şehirlerde yaşamaktadır. Örneğin, Kilis ilinin nüfusunun yaklaşık %50’sini Suriyeli sığınmacılar oluşturmaktadır. Bununla beraber, Suriye’de yaşanan yeni gelişmeler, yeni göç dalgalarının da yaşanabileceğini ortaya koymaktadır. Bu durumda, insani yardım lojistiği ile ilgili planlamaların, yeni gelişmeleri ve farklı senaryoları hesaba katarak yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada, Türkiye’de, Suriyeli sığınmacılara yönelik insani yardım faaliyetlerinin planlanması için kullanılacak parametreler ve bu parametrelerdeki değişiklikler incelenmiş ve senaryolar oluşturulmuştur. Bunun yanında, Kilis ili örneği ele alınarak, lojistik yardım ağını iyileştirmek için kullanılacak Google Haritalar ve ArcGis yazılımı tabanlı bir inceleme yapılmış ve veri seti üretilmiştir. Bu veri seti, kamp alanı yeterlilik derecesini ölçmek ve mevcut durumdaki kampların yetersizliği durumunda oluşturulacak ek kamp alanlarının konumunu tespit etmek için kullanılmıştır.

4. Multi-Vehicle Prize Collecting Arc Routing For Connectivity Problem

Vahid Akbari , Sibel Salman

For effective disaster response, roads should be cleared or repaired to provide accessibility and relief services to the affected people in shortest time. We study an arc routing problem that aims to regain the connectivity of the road network components by clearing a subset of the blocked roads. In this problem, we maximize the total prize gained by reconnecting disconnected network components within a specified time limit. The solution should determine the coordinated routes of each work troop starting at a depot node such that none of the closed roads can be traversed unless their unblocking/clearing procedure is finished. We develop an exact Mixed Integer Program (MIP) and a matheuristic method. The matheuristic solves single vehicle problems sequentially with updated prizes. To obtain an upper bound, we first relax the timing elements in the exact formulation and then solve its relaxed MIP, which decomposes into single vehicle problems, by Lagrangian Relaxation. We show the effectiveness of the proposed methods computationally on both random Euclidean and Istanbul road network data generated with respect to predicted earthquake scenarios.

CU1

Cuma | 09:00 - 10:30 | END 5

Sağlık Sistemleri 2

Oturum Başkanı : Müge Acar

1. Acil Servis Birimlerinin Operasyonel Etkinlik Ve Hizmet Kalitesinin Bütünleşik Analizi *

Melis Almula Karadayı , Can Akkan , Yeliz Ekinci , Füsün Ülengin , Nimet Uray , Elif Karaosmanoğlu

Hastaneler, içindeki birimlerinin ortak kaynak kullandığı, ortak kullanılan bu girdilerin her bir birime nasıl paylaştırılacağına saptanmasının güç olduğu, çok sayıda heterojen çıktısı ile son derece karmaşık olan servis sistemleridir ve bu nedenle de hastanenin tümüne ilişkin genel bir etkinlik ölçümü yapmak son derece zordur. Bu bakımdan, bu çalışmada Karar Verme Birimi olarak hastanelerin yalnızca bir birimine odaklanılmış ve bu birim olarak etkinlik ölçümüne dayalı son derece sınırlı çalışmanın yapıldığı hastanelerin Acil Birimleri seçilmiştir. İstanbul’da bulunan beşi eğitim ve araştırma hastanesi olan toplam on bir hastanenin bağlı bulunduğu Beyoğlu Kamu Hastaneleri Birliği kapsamındaki hastanelerde gerçekleştirilecek olan bu çalışma; acil birimlerde etkinlik ölçümüne geçerli ve objektif bir yöntem önerilecek ve bu şekilde etkinlik/hizmet kalitesi ölçümü arasındaki ilişkiye dayalı teorik temeli olan, hastane yöneticilerinin, çalışan uzmanların ve bürokratların uygulamalarını yönlendirebilecek bir modeli ortaya koyacaktır.

Çalışma kapsamında hastanelerin acil birimlerinin etkinlikleri ile hizmet kalitesi arasındaki ilişkiler iki aşamalı Veri Zarflama Analizi (VZA) ile test edilecektir. VZA ile birlikte parametrik istatistiksel yöntemler kullanılması şeklinde özetlenebilecek bu yöntemi uygularken öncelikle en uygun VZA modeli ve girdi çıktı değişken listesi tespit edilmiştir. Çalışma kapsamındaki hastanelerin acil birimlerinden hizmet alan hastaların algıladıkları hizmet kalitesine ilişkin veriler ise anket yöntemi ile derlenerek, acil sağlık hizmetlerinin kalitesi ölçülecektir.

Çalışmanın hedefi doğrultusundaki son adım ise, hizmet kalitesi ile etkinlik arasındaki ilişkilerin ve bu ilişkilerin yönlerinin belirlenmesidir.

Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu 216M026 no.lu araştırma projesi kapsamında desteklenmektedir.

2. Ameliyathane Çizelgeleme Probleminde Medikal Aletlerin Sterilizasyonunun Önemi

Elvin Coban

Bu çalışmada yeniden kullanılabilir medikal aletler sterilizasyonunun da göz önünde bulundurulduğu ameliyathane çizelgeleme problemi çalışılmıştır. Diğer yenilenebilir kaynaklardan farklı olarak, örneğin, hemşireler ya da anestezi uzmanları, yeniden kullanılabilir medikal aletler, kullanıldıkları ameliyatın hemen sonrasında yeniden kullanıma uygun değildir; nozokomiyal enfeksiyonları önlemek için regülasyonlara uygun bir şekilde sterilize edilmeleri gerekmektedir. Kısıtlı sayıda sterilizasyon makinesinde bu aletler gruplanarak ele alınmaktadır ve sterilizasyona başlamış olan makineye, içindeki aletlerin sterilizasyonu bitmeden, yeni aletler eklenememektedir. Yapılan çalışmada bu aletlerin sterilizasyonunun ameliyat çizelgeleme problemine entegre edildiği, sterilizasyon ve ameliyatlardan kaynaklı toplam maliyetin en aza indirgenmesi amaçlanan bir matematiksel model geliştirilip bu modelin entegre çözülmesi gerektiğinin önemi gösterilmiştir. Önerilen modelin kullanılması sayesinde hastane yönetimleri sadece toplam maliyeti düşürmek ile kalmayıp yeniden kullanılabilir medikal aletlerin yetersiz olmasından kaynaklanan ameliyat gecikmelerini de azaltabileceklerdir.

3. Epidemik Hastalıkların Kontrolü İçin Tıbbi Kaynakların Dağıtımının Literatür İncelemesi

Pınar Miç , Melik Koyuncu

Bir epidemik hastalık ile mücadele girişimlerinde temel amaç, morbidite ve mortalitenin azaltılmasıdır. Bu nokta dikkate alınır, ilk bir hafta ve daha sonraki dönemdeki gereksinimlerin belirlenmesi kolaylaşır. Özellikle epidemiden sonraki ilk bir hafta, acil tıbbi müdahaleler ve koruyucu sağlık hizmetlerine yönelik ilaç ve tıbbi malzeme gereksinimi vardır. Epidemiye yani salgına hazırlık için, tıbbi kaynakların miktarından daha önemli olan, tıbbi kaynakların dağıtımının en iyi şekilde organize edilmiş olmasıdır. Tıbbi kaynakların dağıtımını en etkili şekilde yönetebilmek için ise bazı hususlara dikkat etmek esastır. Bu hususlardan bazıları; salgına hazırlık için bölgenin ve yaşayan insanların özelliklerinin ve salgın durumunun boyutlarının bilinmesi, yeterli değerlendirmenin yapılması; erken dönem gereksinimlerin bilinmesi, iyi bir planlama ve organizasyonun yapılması ve bu amaçla yerel yöneticilerle yeterince iletişim kurulması; salgın durumu için gereksinimlerin belirlenmesidir.

Bu bilgiler ışığında, bu çalışma, epidemik hastalıkların kontrolü için tıbbi kaynakların dağıtımını konusunda yapılmış çalışmaların literatür incelemesini içermektedir. Yapılan literatür incelemesi, ileride yapılacak çalışmalar için bir ön çalışmadır.

4. Afet Durumunda Acil Yardım Merkezleri Ulaşım Ağı Tasarımı İçin Bir Stokastik Optimizasyon Modeli

Müge Acar , Onur Kaya

Afet durumunda hızlı ve etkin sağlık hizmetlerinin sağlanması afetzedeler için önem taşımaktadır. Bu çalışmada afet öncesi ve sonrası için acil durum merkezlerinin yeri, kapasitesi ve hizmet verme sürecindeki verilmesi gereken kararlar incelenmektedir. Bu problem afet öncesi ve sonrasında sorumlu olan ilgili kurumların ilgilendiği sağlık hizmeti ağ tasarımı, servis kalitesi gibi

kararları içermektedir. Bu çalışmada talepte ve afet sonrası ulaşım ağı üzerinde meydana gelebilecek belirsizlikler incelenmektedir. Bu çalışmada iki aşamalı ve servis seviyesini enbüyükleyen stokastik programlama modeli önerilmektedir. Önerilen model ile sayısal deneyler yapılarak farklı senaryolarda sonuçlar değerlendirilmiştir.

CU1

Cuma | 09:00 - 10:30 | END 6

Sürdürülebilirlik

Oturum Başkanı : Büşra Özoglu

1. Endüstriyel Kümelermeler ve Eskişehir Havacılık Kümelermesinin Rekabet Analizi

Filiz Hasgöl

Günümüzde, ulusal rekabetçilik ve kalkınma programlarında etkili bir yaklaşım olarak benimsenen endüstriyel kümelermeler yaklaşımı ülkemizde de hızla benimsenmiş ve yaygınlaşmıştır. Belirli bir coğrafi alandaki firmaların birbirine yakınlığı, üretim faktörlerinin küme için uygun koşullar içermesi ve kendi içinde oluşan piyasa güveni, maliyetleri azaltıcı etkenlerin bulunması küme firmalarına küresel rekabet avantajı sağlamaktadır. Bu çalışmanın odak noktası, yüksek teknoloji gerektiren Eskişehir havacılık kümelermesinin uluslararası rekabet gücünün analiz edilmesidir. Endüstriyel kümelermenin rekabet avantajı yaratıp yaratmayacağı Michael Porter'ın "elmas modeli" ile incelenmiş ve sonuçlar tartışılmıştır. Araştırmada, kümelermeler ile işletme performansı arasında bir ilişki olup olmadığı ve eğer varsa bu ilişkinin nasıl ve hangi yönde havacılık işletmelerinin yeteneklerini etkilediği belirlenmeye çalışılmıştır.

2. Implementation of a Recycling System in P&G Turkey Using a Two-Stage Approach for Network Design and Vehicle Routing

Burçay Yavaş , Beril Keskin , Duhan Kulunçkiran , Tülin Aktin

Sustainability has become an inevitable concept for companies in the modern world. Consequently, converting used products to secondary raw materials and incorporating them into the recycling process is becoming important for fastmoving consumer goods (FMCG) companies. These products constitute an indispensable part of our daily lives and have high consumption rates. Procter and Gamble (P&G) is a worldwide FMCG corporation, specialized in different product categories. Sustainability is a crucial component in P&G's success in this highly competitive sector, and environmental concerns include recycling of materials.

This study aims to design a recycling system for P&G's used product packages, and a pilot study will be implemented in Istanbul's European side. The twostage approach will cover network design of recycling bin locations and vehicle routing problem of recycling trucks. The first stage will start with a survey for collecting quantitative data on consumers' recycling habits. This intends to identify the consumers' main reasons behind participating in such a recycling activity, and to support the motivation of the study. Analytical Hierarchy Process will be employed to select the primary location types

(Migros, CarrefourSA, municipalities, etc.) at which the recycling containers will be placed. Coordinates of location types above a certain priority value will then be input to a clustering model to determine the design of the recycling bin network. The second stage will handle the vehicle routing problem within one of the clusters obtained from stage 1. Its objective is to find routes that minimize total distance travelled while collecting recycled products from container locations. Both stages incorporate mixed integer linear programming models, which will be solved using GAMS/CPLEX. Finally, scenarios having different recycling rates will be analyzed. It is worthwhile to note that, the proposed methodology can be implemented in all of the clusters, as well as, in the Asian side of Istanbul.

3. İklim Değişikliği Uyum Stratejisi Belirlemek İçin Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı

Deniz Uztürk , Gülçin Büyüközkan , M. Yaman Öztek , A. Fahri Negüs

İklim değişikliği, iklimin doğal değişkenliğinin artmasıyla birlikte genel olarak gezegenimizdeki okyanus ve atmosferdeki sıcaklığın artmasını belirtmektedir. İklim değişikliğinin getirdiği bu sonuçlar, dünyadaki bütün bölgeleri etkileyecek aşırı meteorolojik koşulları ortaya çıkartmaktadır. Gün geçtikçe daha da fazla karşılaşılan bu aşırı meteorolojik koşullar karşısında hem uluslararası alanda hem de ulusal alanda büyük bir farkındalık süreci başlamıştır. Dünya nüfusunun büyük bir çoğunluğunu barındıran şehirler de iklim değişikliği karşısında kırılgan bir yapıya sahip olmaktadır.

Bu kırılganlığı azaltmak için uyum politikaları izlemek şehirler için iklim değişikliğine karşı alınabilecek kritik önemler arasındadır. "Uyum politikaları", beklenen iklim değişikliği etkilerine yönelik risk ve fırsatları belirleyerek, şehirleri bu etkilere uyumlu hale getirmek için gerekli önlemleri almak olarak tanımlanmaktadır. Uyum stratejilerinde amaç, riski azaltmak ve karşı kalınan riskle uyumlu ve sürdürülebilir bir sistem yaratmaktır. Bu amaçla; şehirler ve iklim değişikliği konusu ele alındığında uyum stratejileri iklim değişikliğine karşı dirençli ve sürdürülebilir şehirler yaratmak için önemli bir yere sahip olmaktadır.

Bu çalışmada, şehirler için bir uyum stratejisi sayılan doğa temelli yaklaşımlar (DTY) için bir önceliklendirme yapmak amaçlanmıştır. DTY, çevresel ve toplumsal zorlukların üstesinden gelmek için sürdürülebilir yönetim ve doğa kullanımını anlamına gelmektedir. Bu önceliklendirme çok ölçütü karar verme (ÇÖKV) süreci olarak ele alınmış ve 2'li Sözel Gösterim yöntemi ile genişletilmiştir. 2'li Sözel Gösterim ile genişletilen yöntemde, farklı tecrübeye sahip olan uzmanların dilsel değerlendirmelerini homojen bir yapıyla birleştirilerek sürecin içine en az bilgi kaybıyla aktarmak amaçlanmıştır.

Önerilen bu önceliklendirme metodunun geçerliliği; İstanbul şehri vaka konusu seçilerek sınanmıştır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) tarafından yayımlanan İklim Değişikliği Senaryoları Raporu'ndan alınan iklim değişikliğinin İstanbul üzerindeki olası etkileri kriterler olarak tanımlanmıştır ve literatür taraması sonucu belirlenen doğa bazlı uyum stratejileri önceliklendirmesi yapılmıştır. Yapılan bu uygulama sonucunda "şiddetli yağışların olumsuz etkilerini azaltmak için geçirgen yüzeyler", "terk edilmiş sanayi bölgelerini kentsel parklara dönüştürülmesi" ve "yağmur bahçeleri" İstanbul ili için uygulanması tavsiye edilen öncelikli uyum stratejileri olarak belirlenmiştir.

4. Yeşil Tedarik Zincirlerinde Araç Rotalama Problemi İçin Öbekleme ve Metasezgisel Optimizasyon Tabanlı Yaklaşım

Büşra Özoğlu , Tarık Küçükdeniz

Küreselleşme ve beraberinde getirdiği artan ticari aktiviteler ile karbon ayak izinde ciddi artışlar yaşanmıştır.

Özellikle ulaşım ve enerjinin fazla kullanılması ile birlikte artan karbondioksit emisyonu sonucunda meydana gelen hava kirliliği çevre için ciddi bir problem haline gelmiştir. Çevresel problemlere karşı farkındalığın artması sonucunda ortaya çıkan "Sürdürülebilirlik" kavramına gösterilen önem artması sosyal, ekonomik ve kültürel boyutlarıyla birtakım değişiklikler yapmayı zorunlu hale getirmiştir. Bu değişiklikler içerisinde en önemli sürdürülebilirlik kavramının tedarik zincirine entegre edilmesidir. Tedarik zincirinde yaşanan bu değişimler ile birlikte "Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi" yaklaşımı ciddi bir şekilde önem kazanmıştır. Bu makalede yeşil tedarik zincirlerindeki araç rotalama problemi için öbekleme ve metasezgisel optimizasyon yöntemlerinin birlikte kullanılmasına dayalı hibrit bir yaklaşım önerilmiştir. Araç rotalama problemi bir veya birkaç depodan müşterilere ürün ve hizmet sağlayacak araçlar için en uygun rotaları belirlemeyi amaçlayan bir kombinatoriyal eniyileme problemidir. Yeşil tedarik zincirlerindeki araç rotalama problemlerinde ise mevcut mesafenin ve maliyetin optimizasyonuna ek olarak mevcut yakıt tüketiminin ve karbondioksit emisyonunun da azaltılması amaçlanır. Problem çözümü için kullanılan öbekleme analizi ile yakın yüksekliğe sahip yerler için aynı rotayı kapsayacak bir ağ oluşturulması amaçlanmış olup, aracin iniş çıkış hareketlerinden kaynaklanan emisyon oranının da düşürülmesi sağlanmıştır. Bu makale ile birlikte ilk defa yükseklik faktörü kullanılarak öbekleme analizi yapılmıştır. Belirlenen öbekler metasezgisel algoritmalar ile çözülmüştür. Metasezgisel yöntemler karmaşık olan en iyileme problemlerinde etkin, uygun ve yaklaşık çözümler üretebilen algoritmalarlardır. Önerilen yaklaşım ile optimum araç rotaları belirlenirken doğaya salınan karbon emisyon değeri düşürülmüştür.

CU1

Cuma | 09:00 - 10:30 | END 7

Optimizasyon-3

Oturum Başkanı : Gökçe Baysal Türkölmez

1. Kimyasal ve Mekanik Düzleme Prosesinin GaN Uygulaması için Optimizasyonu

Şebnem Özbek , Göktürk Poyrazoğlu , G. Bahar Basım

Moore's kurallarını takip eden mikro elektronik uygulamalarında transistör boyutlarının küçülmesi, cihazların yüksek voltaj ve yüksek sıcaklıklarda çalıştırılması gereksinimi ve günümüze kadar etkin olarak kullanılan silikon (Si) kristal yapısının bu yeni cihaz donanımını sağlayamaması yeni yarıiletken malzemelerin araştırılmasını gerektirmektedir. Galyum nitrat (GaN) geniş bant aralığı, yüksek elektron mobilitesi, yüksek sıcaklık ve gerilimlere dayanıklı olması nedeni ile yeni geliştirilen yüksek voltaj uygulamalı mikro elektronik cihazlarda umut vaat eden yarı iletkenlerden biri haline gelmiştir. GaN özellikle LED uygulamalarında çoklukla kullanılmakta ancak bu tip uygulamalarda GaN'ın kullanılabilmesi için yüzeyinin atomik seviyede pürüzsüzleştirilmesi gerekmektedir. Bu işlem için de silikon ve daha birçok yapıdaki transistörlerin üretiminde kullanılan kimyasal mekanik düzleme literatürde en iyi seçeneklerden biri olarak görülmektedir. Fakat GaN kimyasal olarak zor etkileşime girdiği ve mekanik olarak sert bir malzeme olduğu için, CMP uygulamaları çok uzun sürmekte ve bu süreçte kullanılan sarf malzeme çokluğu ve üretim sürecinin uzaması nedeniyle pahalı

bir işlem haline gelmektedir. Bu proje kapsamında deneysel olarak gerçekleştirilen CMP projesinin değişken faktörleri optimize edilerek proses etken hale getirilmesi, uygulama matematiksel bir modellemeye dönüştürülerek, en uygun ürün çıktısını sağlayan giriş değerlerini bulmaya yönelik yöneylem modeli incelenmiştir. CMP sırasında, yarı iletken GaN kuponu belirli bir kuvvetle polimer yapıdaki cilalama pedine bastırılır. Bu sırada sisteme, içinde aşındırıcı silika parçacıkları olan süspansiyon akışı sağlanır. Bu sayede, GaN yüzeyi kimyasal olarak aktifleştirilerek malzeme aşınımı sağlanır. Optimizasyon ana faktörü olarak malzeme aşınımı maksimumunda tutulmak istenirken, yüzey pürüzlüğü ise minimumunda tutulmalıdır. Değişkenler, süspansiyon içeriğindeki silika parçacıklarının ağırlık yüzdesi, süspansiyonun beslenme hızı, levha üzerine uygulanan kuvvet ve düzleştirme süresi iken, çıktılar ise malzeme aşınım miktarı ve yüzey pürüzlüğüdür. Bu projenin karşıt görüşlü iki optimizasyon hedefi bulunmasından dolayı, çoklu hedef optimizasyon temelli, konveks optimizasyon modeli oluşturulmuştur. Önceden elde edilen deneysel veriler en küçük kareler hata yöntemi ile matematiksel fonksiyonlara dönüştürülmüş; CMP sırasında oluşan değişimler bu sayede model içerisinde kısıtlamalar kümesine eklenmiştir.

2. LDPC Kodlarının Eniyi Kod Çözümü için Dal-Fiyatlandır-ve-Kesi Algoritması

Banu Kabakulak , Z. Caner Taşkın , Ali Emre Pusane

Kanal kodlaması sayısal bilginin vericiden alıcıya iletimi sırasında oluşabilecek hataları en aza indirmek için uygulanan yöntemlerdir. Asıl bilgiye eklenen artık bilgiler daha sonra LDPC (düşükyoğunluklu eşlikdenetim) kodları tarafından hataların yerlerinin tespiti ve düzeltilmesi amacıyla kullanılır. Günümüz uygulamalarında alınan bilginin kod çözümü sezgisel kademeli kod çözücü algoritmaları ile yapılmaktadır. Ancak bu yöntemler alınan bilgide hatalar olması halinde kod çözümünü gerçekleştiremeyebilir. Bu çalışmamızda, alınan bilgiyi en az hata olacak şekilde çözümleme problemi tamsayılı programlama modeli ile ifade edilmiştir. Problemin çözümü için bir dal-fiyatlandır-ve-kesi algoritması önerilmiş ve yöntemin etkinliği sezgisel olurlu çözümlerle geliştirilmiştir. Geliştirilen yöntem ile kullanılan kademeli kod çözücülere göre daha kaliteli çözümler elde edilmiştir. Bilgisayarlı deneyler yöntemin yüksek hata oranlarında problemin çözülebilirliğini ticari eniyileme yazılımlarına göre geliştirdiğini göstermektedir.

3. Minimizing Warpage Of Refrigerator Door Caps Using Taguchian And Robust Optimization

Serkan Okçuoğlu , İhsan Yanıkoğlu , Erinç Albey

Injection moulding is one of the most efficient polymer processing methods in plastic industry due to its high production rate when manufacturing parts with complex geometries are considered. Warpage, shrinkage, flashing and sink marks can be described as quality characteristics for plastic injection products which are greatly depended on injection moulding parameters. The aim of this study is to investigate the warpage behavior of an injection moulding product made from plastic blend and improve this quality characteristic by optimizing the injection moulding parameters by using Taguchi methodology and robust optimization approach. 13 different injection parameters with 3 different levels are taken into consideration. For Taguchi methodology; effects of different levels of the selected injection parameters on the warpage behavior is investigated by selecting a suitable orthogonal array, calculating signal to noise ratios and making analysis of variance. By using these information significance and the percentage contribution of each factor is calculated. In order to investigate the parameters effect more precisely, regression analysis is done and warpage characteristic is formulated as the function of selected parameters as well as their effects with each other. In

order to explain the mass production conditions better both implementation and forecasting errors are also taken into consideration. After determining the optimal injection parameter settings several samples are produced in compliance with the results found in order to observe the improvement in the warpage quality characteristic.

4. Perakendecilik Sektöründe Müşteri Sepet Verisi Kullanarak Kâr Tahminleme

Gökçe Baysal Türkölmez , İpek Deveci Kocakoç

Perakendecilik sektöründe müşteriyi dinlemek önemlidir. Bunun için müşterinin hangi ürünleri satın aldığını izlemek sonraki alışverişlerindeki tercihlerini tahminleyebilmeyi sağlar. Ancak buradaki sorun, müşterilerin çok büyük miktardaki alışveriş verisinin içinden anlamlı parçaları çıkarabilmektir. Anlamlı parçalar birliktelik kurallarını oluşturur ve firmanın pazarlama stratejilerini belirlemesine olarak sağlar. Böylece sonraki alışverişlerde kârının ne düzeyde olacağını öngörebilir. Bu amaçla müşterilerin alışveriş verilerinden elde edilen yaygın nesnekümesi kullanılarak RFM analizi ile müşterilerin ne sıklıkta ve parasal değerinde alışveriş yaptığı ve satın alma tercihleri incelenebilir. RFM analizi, çok büyük miktardaki müşteri verisini temel alan bir kümeleme sürecidir. R; en son alışveriş zamanı, F; belirli bir periyottaki alışveriş frekansı, M; belirli periyottaki alışverişin ortalama miktarıdır. RFM analiziyle uzun dönemli müşteriler izlenerek, bu müşterilere yönelik pazarlama stratejilerinin belirlenmesi sağlanabilir. Bu çalışmada Ege Bölgesinde faaliyet gösteren bir perakende zincirinin tüm mağazalarında üyelik kartı sahibi olan ve alışveriş yapan müşterilerin altı aylık sepet verisi RFM analiziyle incelenmiştir. 6 aylık alışveriş dönemini kapsayan 6406485 satırlık (alışveriş fişi) veri dosyasında 60284 adet müşterinin verisi bulunmaktadır. Toplam harcama tutarı 45,136,538.40 TL dir. Müşteri sepet verisi analiziyle yaygın nesnekümesi madenciliği kullanılarak kâr tahminlemesi yapılması amaçlanmıştır.

CU1

Cuma | 09:00 - 10:30 | END 8

Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme-2

Oturum Başkanı : Gürhan Ceylan

1. Bir Tekstil Firması İçin Ahp Ve Bulanık Topss Metodlarıyla Süreç Yönetimi Yazılımı Seçimi

Neslihan Semiz , Duygu Algül , Buse Güneş , Arda Yiğit Şen , Nurcan Demirok Dönmez , Zeynep Gergin

Günümüz perakende şirketleri süreçlerinin yönetimi için kullanacakları yazılımın seçiminde birçok farklı kriterle karşı karşıya kalabilmektedir. Uygun yazılımın seçimi, süreç yöneticilerin karşılaştıkları, birden fazla faktörün yanında, farklı karar vericilerin de bir araya gelmesini gerektiren çok kriterli bir karar verme problemidir. Bu çalışmada, tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir perakende satış firmasına süreç yönetimi yazılımı seçilmesi problemi ele alınmıştır. Firmanın süreç yönetimi departmanında kullanılan ve tüm süreç akışlarını kapsamayan mevcut yazılımdaki ana problem, diğer yazılımlarla iletişimsizliktir. Bu çalışma ile, süreçleri tek bir sistemde birleştiren yazılımın seçilmesiyle operasyonlarda zaman kaybını azaltmak amaçlanmaktadır. Böylece, tüm departmanlarda istatistiklerin gerçek zamanlı analizi

in birleşik ve tek bir raporlama sistemi olacak ve tüm departmanlarda daha iyi bir işbirliği sağlanacaktır. Çalışmamız kapsamında, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve Bulanık TOPSIS yaklaşımlarının kademeli kullanımı ile tasarlanan bir çok kriterli karar verme metodolojisi sunulmuştur. İlk aşamada, AHP uygulaması ile yedi karar vericiden alınan ikili karşılaştırmalar neticesinde, karar vermede etkili kriterlerin bütünlük önem dereceleri belirlenmiştir. İkinci aşamada, Bulanık TOPSIS yöntemi uygulanmış, alternatif yazılımlar için, her bir karar kriteri bağlamında, farklı karar vericilerin niceliksel ve niteliksel verilerden oluşan değerlendirmeleri analiz edilerek firma için en uygun yazılım belirlenmiştir.

2. Marj Enbüyüklenmesi Problemi İçin Çok Yüzlü Konik Fonksiyonlar Temelli Bir Yaklaşım

Gürhan Ceylan , Refail Kasımbeyli

Denetimli sınıflandırma yöntemlerinden birisi olan destek vektör makineleri, iki veri kümesi arasındaki en yakın noktalar üzerinden geçen hiperdüzlemler arasındaki uzaklık olarak tariflenen marj değerini enbüyükleyerek başarılı tahminleme sonuçları elde etmektedir. Bu çalışmada, çok yüzlü konik fonksiyonlar algoritmasının, marj değerini enbüyükleyen genişletilmiş bir amaç fonksiyonuna sahip olan yeni bir versiyonu önerilmiştir. Önerilen yöntem, hatalı sınıflandırmayı kontrol etmek için bir ceza, ve aşırı uyum sorunundan kaçınmak için ise bir regülasyon parametresi kullanılmaktadır. Literatürde bulunan veri kümeleri üzerinde yapılan testler ile önerilen yöntem bilinen diğer yöntemlerle karşılaştırılmıştır.

3. Ekipman Ataması İle İki Amaçlı Montaj Hattı Yeniden Dengeleme Problemi

Elif Şimşek , Selin Özpeynirci

Bu çalışmada, ekipman ataması ile iki amaçlı montaj hattı yeniden dengeleme problemi ele alınmıştır. Elimizde gerekli ekipmanla birlikte istasyonlara atanmış işler ve dengelenmiş bir montaj hattı bulunmaktadır. Bir veya daha fazla istasyonda meydana gelen bozulma elimizdeki sonucu kullanılamaz hale getirir. İşlerin gerekli ekipmanla birlikte kalan istasyonlara yeniden atanması gerekmektedir. Eğer işlerin atandığı istasyonlarda gerekli ekipman yer almıyorsa yeni ekipman satın almamız gerekmektedir. Montaj hattını yeniden dengelerken iki amacımız vardır: çevrim süresini en azlamak ve yeni alınan ekipmanın maliyetini en azlamak. Bu çalışmanın amacı bastırılmamış çözümleri yaratmak ve en çok tercih edilen çözümü bulmaktır.

İki yöntem kullanılarak tüm bastırılmamış çözümler yaratılmıştır: Geleneksel EpsilonKısıt Yöntemi ve Artırılmış EpsilonKısıt Yöntemi. Yaratılan çözümler arasından en çok tercih edilen çözümü bulmak için karar verici ile etkileşimli olarak çalışan bir algoritma kullanılmıştır. Önerilen yöntemlerin performanslarını ölçmek amacıyla deneyler yapılmış ve sonuçlar raporlanmıştır.

4. Elektrikli Araçlar İçin Hızlı Şarj İstasyonu Yer Seçimi: Bursa İli Örneği

Hilal Yılmaz , Betül Yağmahan

Ekonomik ve çevre dostu olmalarıyla bilinen elektrikli araçların popülaritesi dünya çapında gün geçtikçe artmaktadır. Ülkemizde de elektrikli araçların kullanılması nedeniyle elektrikli araçlara yönelik gerekli altyapının sağlanması önemli bir husustur. Şarj ömrünün sınırlı olması ve maliyetinin yüksekliği nedeniyle bu altyapının başında şarj istasyonlarının yaygınlaşması gelmektedir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin en büyük illerinden biri olan Bursa'da kurulacak hızlı şarj istasyonu için, alternatif konumların öncelik sıralamasının bulunması ve en uygun yer seçimi kararının gerçekleştirilmesidir. Hızlı şarj

istasyonu için yer seçimi kararı problemi, belirli sayıdaki alternatifin belirli kriterlere göre değerlendirilmesini gerektirmektedir. Bursa ilinin giriş ve çıkış yolları göz önüne alınarak belirlenen beş alternatif konumun sıralanmasında maliyet, güç kaynağı, toplumsal etki ve çevre olmak üzere dört ana kriter ve alt kriterleri baz alınmıştır. Belirlenen kriterler doğrultusunda alternatif konumların değerlendirilmesi için, çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS ve MOORA yöntemleri kullanılmış ve elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Uygulama sonucunda, Bursa ili için belirtilen kriterlere göre en uygun hızlı şarj istasyon konumlarının sıralamasına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelime: Elektrikli araç, Hızlı şarj istasyonu, Yer seçimi, Çok kriterli karar verme.

Cuma 13:00 -14:30

CU3

Cuma | 13:00 - 14:30 | END 1

Araç Rotalama 5

Oturum Başkanı : R. Aykut Arapoğlu

1. Çok Gezginli Tamirci Probleminin Uzantıları

Gözde Önder Uzun , İmdat Kara

Lojistik faaliyetlerin firmalar açısından öneminin günden güne artması, taşıma ve dağıtım işlemlerinde kullanılan kavram ve teknikleri içeren rotalama problemleri ve bu problemlerin çözümünde kullanılan yöntemlerin de önemini artırmaktadır. Dağıtım problemlerindeki rotalama modellerinde amaç, çoğunlukla toplam süreyi, toplam maliyeti veya toplam mesafeyi enküçüklemek olarak ele alınmaktadır. Ancak günümüz şartlarında firmaların varlıklarını sürdürebilmeleri için en önemli faktörlerden biri müşteri memnuniyetini en yüksek seviyede tutmaktır. Bu nedenle, müşterilerin ihtiyaçlarına en kısa sürede cevap vererek her bir müşterinin talebinin karşılanacağı kadar geçen sürelerin toplamını enküçüklemek, maliyeti enküçüklemekten daha önemli bir unsur haline gelmiştir. Müşteri odaklı dağıtım planlaması veya insani lojistik söz konusu olduğunda, dağıtım modellerinde göz önüne alınacak amaç öncelikle her bir dağıtım noktasına erişim sürelerinin fonksiyonları olarak kendini göstermektedir. Bu tür müşteri odaklı dağıtım problemleri kaynaklarda en küçük gecikme problemi (Minimum Latency Problem), dağıtıcı problemi (Deliveryman Problem), tamirci problemi (Traveling Salesman Problem) ve birikimli araç rotalama problemi (Cumulative Vehicle Routing Problem) başlıklarında incelenmekte olup, bunların özel durumlara uyarlaması da ele alınmaktadır. Bu tür problemlerin, acil yardım lojistiği, bozulabilir ürünlerin dağıtım, okul servislerinin öğrencileri toplama ve dağıtım çözümleri gibi birçok farklı uygulama alanı olduğu görülmektedir. Bu bildiride öncelikle, çok gezginli tamirci problemi ve bunun için geliştirdiğimiz matematiksel model tanıtılıp, daha sonra bu problemin gerçek hayatta karşımıza çıkabilir farklı durumları incelenip, modelin bu farklılaşmalara nasıl uyarlanabileceği tartışılmaktadır. Bildiride gerçek hayatta en çok karşılaşılabilecek uzantılardan biri olan zaman pencereli duruma uyarlama üzerinde ayrıntılarıyla durularak bu konuda edinilen başlangıç bilgileri sunulmaktadır.

2. İstanbul'da Drone ile Trafik Kontrolüne Bir Matematiksel Yaklaşım

Ceren Baştürk , Elif Nur Acar , Ahmet Cemil Çakır , Uğur Deniz Culha , Özgür Polat , Tülin Aktin

Büyük şehirlerdeki iş ve yaşam olanaklarının çekiciliği, bu şehirlerdeki nüfus yoğunluğunun sürekli artmasına neden olmaktadır. Bu durumdan en fazla etkilenen şehirlerin başında gelen İstanbul'da, yolların kapasiteleri taşıt yoğunluğu karşısında yetersiz kalmakta ve kent içi ulaşım gittikçe zorlaşarak, belirli saatlerde durma noktasına gelmektedir. Kısacası trafik sorunu, İstanbul'da yaşayanların gündelik hayatını olumsuz etkileyen faktörler arasında ilk sıralarda yerini alarak, işgücü ve zaman kaybına yol açmaktadır. Mevcut trafik kontrol sistemleri, kör noktalardaki hız aşımı, kaza gibi vakaları tespit etmede etkin değildir. Polis devriye araçları ise, trafik tıkanıklığı durumunda görevlerini yerine getirmede zorlanmaktadır. İnsansız hava aracı olan drone'ların yukarıda belirtilen problemlerin çözümüne katkı sağlayacak teknik donanıma sahip olmaları, diğer kullanım alanlarında olduğu gibi, gelecek için ümit vadetmektedir.

Bu çalışmada, İstanbul'da trafiğin en yoğun olduğu noktaların minimum sayıda drone ile kontrolünün yapılarak, anlık veri toplanması amaçlanmaktadır. Devriye gezen drone'lar tarafından sisteme aktarılan veriler sayesinde, karayolunda meydana gelen olumsuz vakaların anında saptanarak hızlı bir şekilde olaya müdahale edilmesi ve tıkanıklık durumlarında hemen yönlendirme yapılması mümkün olabilecektir. Pilot bölge olarak, yoğunluğun en fazla yaşandığı yerlerden olan E5 ve E80 karayolları seçilmiştir. Önerilen yöntem iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada, trafiğin en yoğun olduğu yollarda devriye gezecek olan drone'lar için en iyi rotanın bulunması hedeflenmektedir. Bu amaçla, öncelikle harita ve trafik verileri yardımıyla bir yönsüz çizge oluşturulacaktır. Drone ile trafik kontrolü problemi, Yönsüz Çinli Postacı Problemi olarak ele alınacak ve en kısa mesafeli eşleştirme yöntemi kullanılarak çözülecektir. İkinci aşamada ise, ilk aşamada tespit edilen rota boyunca devriye gezecek drone sayısını en küçükleme amaçlayan bir matematiksel model geliştirilecektir. Bu model, GAMS/CPLEX programı yardımıyla çözülecektir.

Çalışmanın sonunda, mevcut trafik kontrol sistemi ve drone kullanımını, çeşitli faktörler açısından karşılaştırılacaktır. Bakım maliyetinin daha düşük olması, geniş tarama alanı kapasitesi, anlık veri toplama kabiliyeti ve deprem, sel, vb. doğal afetlerde etkin olarak faaliyet gösterebilmesi gibi özelliklerinin, trafik kontrolünde drone kullanımına avantaj sağlayacağı düşünülmektedir.

3. Multi-period Waste Collection Vehicle Routing Problem with Time Windows, Vehicle-Route Capability and Fullness Information

Mert Yıldız , Mahmut Ali Gökçe , Selen Burçak Akkaya

Decision of efficiently collecting waste is an important and improvable study area due to complex nature of this problem. Improvements can be made in order to collect waste effectively and efficiently by considering a heterogeneous vehicle fleet and time windows in the problem. Decisions concerning vehicle fleet and routing may decrease total collection cost, number of vehicles used and time spent for collecting waste. Additionally, in terms of real life problems, it is important to consider vehicles since on certain streets some types of vehicles are not allowed due to vehicle size. Thus considering vehicleroute compability has significant importance. Time windows also have importance in waste collection. Completing the collection within a specific time interval may increase efficiency and effectiveness mainly because generally customer time windows or time windows determined by law are considered. Furthermore, fill rate of each bin and the issue of overfill when they are not collected have

great importance by means of environmental pollution control and customer satisfaction. In this study, the main focus is to further extend the residential waste collection problem by considering the heterogeneous vehicle fleet with different capacities, vehicleroute compability and multiple periods in the Waste Collection Vehicle Routing Problem with Time Windows. The aim is to minimize the total collection cost consisting total traveling cost and expected penalty cost due to overfilling of the uncollected bins when there is available information regarding current fullness of bins. A mathematical model based on Arc Routing Problem is proposed in order to reach this objective. We present results from running this model under a number of scenarios.

4. Heterojen Filolu Açık Araç Rotalama Problemi

R. Aykut Arapoğlu , Abdurrahman Yıldız

Açık Araç Rotalama Problemi, Klasik Araç Rotalama Probleminin aksine, araçların turlarını tamamladıktan sonra, depoya dönmelerinin gerekmediği bir araç rotalama problemidir. Bu rotalama türü, genelde taşıma işleminin dış kaynak kullanımı ile gerçekleştirilmesi esnasında görülen bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte, gerçek hayatta kullanılan araç filoları çoğunlukla aynı kapasiteye sahip (homojen) araçlardan oluşmayıp, farklı kapasiteli araçlardan oluşan (heterojen) filolarla çalışmak durumunda kalmaktadır.

Bu çalışmada, heterojen araç filolu Açık Araç Rotalama Problemi ele alınmış ve bu probleme ilişkin bir matematiksel model önerilmiştir. Ayrıca büyük ölçekli problemlerin çözümü için Tavlama Benzetimi ile metasezgisel bir yöntem sunulmuştur. Önerilen modeller, literatürdeki mevcut test problemleri ile denenmiş ve elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır.

CU3

Cuma | 13:00 - 14:30 | END 2

Envanter Yönetimi

Oturum Başkanı : Esra Yaşar

1. Akıllı Çöp Toplama Sistemlerinde Tersine Stokastik Envanter Rotalama Problemi

Esra Yaşar , Gürkan Öztürk

Günümüzde çöp toplama sistemleri şehircilikte çok önemli bir kavram haline gelmekte ve belediyeler maliyetlerini düşürmek ve insanlara daha iyi hizmet verebilmek için makineler arası iletişim teknolojisini kullanarak akıllı çöp konteyner sistemine geçmektedirler. Makineler arası iletişim teknolojisi sayesinde araçlar yalnızca dolu olan çöp konteynerlerini ziyaret eder, böylece hem personel hem de yol masrafı azaltılmış olur. Bu süreçteki en kritik karar, hangi aracın hangi rota ile hangi konteynerlere gideceğidir. Bu çalışmada bu problem tersine stokastik envanter rotalama problemi olarak ele alınmış, matematiksel modeli incelenmiş ve sezgisel çözüm yöntemi ile çözülmüştür.

2. An Analytical Approach to the Inventory Management System of Turkish Technic

Belma Nüvit Karagöl , Derya Çöpürkaya , Kubilay Kodaz , Simge Ünek , Tülin Aktin

Time, which constitutes an important limitation in a company's operations, is a factor that affects the supply chain processes and cash flow. Another element that has an influence on cash flow is customer satisfaction. Sector leaders are mostly companies having high customer service levels. Moreover, there exists a strong bond between customer satisfaction and inventory.

This study aims to propose an analytical approach to the inventory management policy of a company operating in the aviation industry. Founded in 2006, Turkish Technic has been established to support Turkish Airlines and other aviation companies in their maintenance, repair and overhaul (MRO) services. Aircraft are served in the hangars located at Istanbul Atatürk and Sabiha Gökçen Airports. As a result of their high safety and quality standards, Turkish Technic has become the leader MRO company in the region. Being an exemplary model in its sector, the company relies on the effective management of the diverse parts held in stock both as an indicator of the existence of a robust inventory system, and for a sustainable reputation.

Since Turkish Technic holds a variety of parts, initially an ABC analysis will be performed in selecting the most critical ones. Using the past data acquired from the company and Arena Input Analyzer, demand distributions will be obtained and demand quantities for 2018 will be forecasted for each selected part. In the next step, optimum order sizes, safety stock levels, and reorder points of these parts will be calculated. Mathematical modelling and Excel will be used to determine these quantities. The aim is to minimize inventory holding costs, while meeting a preset cycle service level (CSL). The proposed model will be solved using GAMS/CPLEX software. Scenario analysis will be performed to observe and compare the effects of different CSLs on the behaviour of the company's inventory system.

3. Arena'da Stokastik (s, S) Stok Politikası ve Uçak Yedek Parçası Üzerine Bir Simülasyon Uygulaması

Emre Ekin

Günümüzde birçok endüstride yedek parçaların etkin bir şekilde yönetilmesi önem arz etmektedir. Bu sektörlerden biri de havacılık sektörüdür. Havacılık sektöründe kullanılan envanterin yönetimi sektörde faaliyet gösteren firmalar için çok önemli bir konudur. Firmalar bir yandan hizmet seviyelerini yükseltmeye çalışırken diğer yandan da stok maliyetlerini düşük seviyelerde tutmanın çabası içerisindeyler.

Havacılık sektöründe müşterilerin yedek parçaya hassasiyeti genelde teslimatın hızından daha az olur, çünkü bir uçağın seferden mahrum kalması firmaya hem büyük maliyet getirir hem de firmanın prestij kaybına yol açar. Ancak, bir yedek parçanın gereksiz şekilde stokta tutulması lükstür ve tedarik zincirinin etkili yönetimine bir katkısı da yoktur.

Havacılık bakım onarım sektöründe havayolu firmalarının uçaklarına bakım ve yedek parça hizmetleri sunulmaktadır. Yedek parça envanteri bu tip firmaların ana sermaye kaynağını oluşturmaktadır. Bundan dolayı uçak bakımıyla uğraşan kuruluşların yedek parça stoğunu etkin bir şekilde yönetmesi gerekmektedir. Bu sayede, şirketler maliyetlerini optimize ederek hedeflerine ulaşabilirler. Çalışmamızda stokastik (s, S) stok politikasına simülasyon bakış açısı getirilerek çıktılar yorumlanmıştır. Stokastik modellerde belirsizlikler olduğu için matematiksel modeller kullanmak yerine simülasyon çalışması yapmak daha etkili olabilir. Bunun için yeterli sayıda yineleme yapılması gerekmektedir. Çeşitli senaryolar altında maliyetler ve gecikme oranları incelenerek uygun politika belirlenmeye çalışılmıştır.

Optimizasyon modelleriyle stok yönetimini ele almak yerine, sürecin stokastik olmasından dolayı ve ayrıca parametrelerdeki değişikliklere sistemin tepkisini ölçmek amacıyla simülasyon çalışması yapılması uygun görülmüştür. Bu sebeple, çeşitli stok senaryoları altında sistemin durumu gözlenecek ve ortaya çıkan maliyetler incelenecektir.

Çalışmada havacılık sektöründe faaliyet gösteren bir kuruluş ele alınmıştır. Firmanın üçüncü parti ve anlaşmalı müşterileri mevcuttur ve bunlara uçak yedek parçası hizmeti vermektedir. Firma yedek parça envanterinde binlerce çeşit parça bulundurmaktadır. Bu kuruluş üretim yapmadığından, kendisine gelen farklı miktarlardaki talepleri karşılamak için belli periyotlarda ve belli miktarlarda tedarik süreleri değişen siparişler vermektedir. Dolayısıyla gerçek dünya şartlarında çalışıldığından stokastik stok yönetimi söz konusudur ve bazen müşteri talebinin zamanında karşılanamaması muhtemel bir durumdur.

4. Çoklu Stok Sınıflandırması ve Uygulama Çalışması Cansu Dağsuyu , Şeyda Çelikcan , Ali Kokangül

Depolar, üretim tesislerinin faaliyetlerini sürdürebilmesi amacıyla hammadde, yarı mamul ve üretimde yardımcı malzemelerin istiflendiği alanlardır. Depo alanlarının kısıtlı olması işletmelerin depo kapasitelerini, depolanacak ürün çeşit ve politikalarını belirlemelerini gerektirmektedir. Bu amaçla, işletmelerde depolanacak ürün ve miktarları belirlerken stoklar belirli karar kurallarına göre sınıflandırılmaktadır. Literatürde ve uygulamada stok sınıflandırmasında kullanılan pek çok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemlerin her birinde maliyet, tüketim hızı gibi farklı faktörler dikkate alınmaktadır. Bu çalışmada stok sınıflandırmasında dikkate alınan faktörler derlenmiş ve her bir faktör için çok kriterli karar verme tekniği ile ağırlık puanı elde edilmiştir. Birden fazla sınıflandırma tekniğinin entegrasyonu ile geliştirilen stok sınıflandırma sistemi diş hastanelerinde kullanılan sarf malzeme deposunda uygulanmıştır. Uygulama sonucunda depoda bulunan malzemeler gruplandırılmış ve her bir grup için stratejiler oluşturulmuştur.

CU3

Cuma | 13:00 - 14:30 | END 3

Çok Kriterli Karar Verme-1

Oturum Zinciri : Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme
Oturum Başkanı : Esra Karasakal

1. Karar Vericinin Tercih Ettiği Çözümü Bulmak için Filtreleme Yardımlı İnteraktif bir Yöntem

Ceren Tuncer Şakar , Gülşah Karakaya

Karar verme problemlerinde çoklu ve çoğunlukla çelişen amaçlar bulunduğu zaman, karar verici için en iyi çözümü belirlemek kolay değildir. Bu çalışmada, verilen bir çözüm kümesinde karar vericinin en çok tercih ettiği çözüme yakınsamak için interaktif bir yaklaşım önerilmiştir. Yaklaşımda karar vericiden ardışık iterasyonlar boyunca tercih bilgisi toplanmakta ve elde edilen bilgiyle arama uzayı daraltılmaktadır. Karar vericiye her iterasyonda sınırlı sayıda çözüm sunulacak bir seçim yapması istenmektedir. Bu sayede ağır bir bilişsel yük oluşmamaktadır. Sunulan çözümler belirlenirken bir filtreleme yöntemi kullanılarak daha fazla tercih bilgisi elde edilmiş ve yöntemin performansı iyileştirilmiştir. Karar vericinin tercih fonksiyonu olarak bir ağırlıklı L_α fonksiyonu kullanılmıştır. Yöntemin performansını

değerlendirmek amacıyla Times Higher Education'ın beş kriter kullanarak yaptığı üniversite sıralamaları verileri kullanılmıştır. Değişik veri setlerinde farklı ağırlıklar ve α değerleri ile testler yapılmıştır. Sonuçlar yöntemimizin performansının iyi olduğunu göstermektedir.

2. Montaj Üretim Hattı Besleme Problemi için Çok Amaçlı Bir Yaklaşım

Ramazan Kızılyıldırım , Esra Karasakal

Müşteri memnuniyetini arttırmak için ürün çeşitliliği ve kalite anlayışında yaşanan değişim, üretim süreçlerini etkilemiştir. Yüksek ürün çeşitliliğine ve üretim hattında yüksek model değişkenliğine sahip üretim firmaları için hat başı stok miktarını arzu edilen seviyelerde tutarak hat başı beslemek ve ara madde yığılmalarını önlemek giderek zorlaşan bir problem haline almıştır. Bu sorunu çözmek için araç sayısını arttırmak firma içi trafik problemlerine neden olduğu için iki amaç arasında bir denge kurulması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada çok sayıda montaj üretim hattına sahip ve çok çeşitli ürün üreten bir firma için hat başı stok miktarının ve hattı beslemek için gerekli araç tur sayısının enazlanması amaçlanmıştır. Her bir araç sürücüsü için taşıma çizelgesi oluşturmak için iki amaçlı bir matematiksel model geliştirilmiştir. Karar vericinin en çok tercih ettiği etkin çözümü bulmak için bir yaklaşım önerilmiştir.

3. Analitik Hiyerarşi Süreci İçin Yeni İkili Karşılaştırma Ölçeği

Boğaç Can Yıldırım , Gülşah Karakaya , M. Sinan Gönül

Bu çalışma, yaygın olarak kullanılan bir karar analizi tekniği olan Analitik Hiyerarşi Süreci tekniğine yeni bir ikili karşılaştırma ölçeği önermektedir. Yeni ölçeğin, ikili karşılaştırmaların tutarlılığı üzerindeki etkisi, orijinal ölçekle aynı en iyi/kötü alternatifleri önerme performansı ve yeni ölçekle orijinal ölçeğin önerileri arasındaki benzerlikler karşılaştırmalı bir analizle tartışılmıştır. Aynı zamanda yeni ölçek, örnek bir karar verme sürecinde orijinal ölçekle karşılaştırmalı olarak uygulanmıştır ve desteklenmiştir.

4. Regresyon Model Parametrelerinin Belirsizliği Altında Tasarım Optimizasyonu İçin Etkileşimli Bir Yaklaşım

Melis Özateş Gürbüz , Gülser KÖKSAL , Murat Köksalan

Bu çalışmada, iki yanıtlı ürün ve süreç parametrelerinin tasarım optimizasyonu için, karar vericinin tercihlerini dikkate alan ve regresyon ile elde edilen yanıt yüzey model parametrelerine bağlı belirsizliği gözeterek etkileşimli bir yaklaşım geliştirilmiştir. Bu problemde amaç, yanıtlar arasındaki ortak varyansı ve yanıt ortalamalarının hedef değerlerine uzaklığını en aza indirecek ürün ve süreç parametre değerlerini belirlemektir. Matematiksel modellerde, tahmini yanıt varyansları ve tahmini yanıt ortalamaları için deneysel veriye dayalı ağırlıklı en az kareler regresyon modelleri gibi fonksiyonlar kullanılmıştır. Bu modellerdeki tahmin hataları çözüm kalitesini etkilemekte ve çözüm sürecinde bunun dikkate alınması gerekmektedir. Karar verici ile etkileşim, sunulan aday çözümlerin güven, tahmin ve spesifikasyon bölgelerinin görselleri gibi çeşitli performans değerlendirme araçları ile desteklenmektedir. Bu sayede karar verici, her adımda aday çözümlerin kalitelerini ve uygulamadaki performanslarına ilişkin bilgi edinmektedir. Karar vericinin yönlendirmelerine göre takip edilen çözüm arama sürecine problem analisti dahil edilmiştir. Analist, her etkileşim basamağında, karar vericinin sözlü tercih bilgilerini operasyonel denklemlerle destekleyerek çözüm uzayını sistematik bir şekilde tarar ve karar vericinin tercihlerine uyumlu olabilecek seçenekleri bulup karar vericiye sunar. Bu süreç, karar

verici için tatminkar bir çözüme ulaşılan kadar devam eder. Çalışmada, geliştirilen yaklaşım literatürde sıkça kullanılan bir örnek problem üzerinde gösterilmiştir.

CU3

Cuma | 13:00 - 14:30 | END 4

Benzetim-1

Oturum Başkanı : M. Oğuz Yardımcı, Remzi Fışkın

1. Benzetim Modellemesi ile Lojistik Sektöründe İntermodal Taşımacılığın Avantajları

Sibel Bircan , Ahmet Mete Ayas , Okan Avunduk , Mehmet Aksaraylı

Giderek küreselleşen dünya ekonomisi düzeninde, ticaret halkasının öğeleri olan tedarik, üretim ve pazarlama gibi işletme fonksiyonları, dünya çapında bu fonksiyonların koordinasyonlarının sağlanabilmesi, lojistik sektörünün önemini her geçen gün arttırmaktadır. Ancak mevcut kaynakların gün geçtikçe azalması ve daha fazla işletme tarafından bölüşülmesi sebebiyle, ekonomik piyasa içerisindeki ürünlerin nihai tüketiciye ulaştırılması sürecinde, mevcut kaynakların en verimli şekilde kullanılması gerekmektedir.

Sürekli büyüyen lojistik sektörü ve artan taşımacılık faaliyetleri ile birlikte aşırı masraflar, trafik sıkışıklığı, trafik kazaları, çevre ve gürültü kirliliği de artmaktadır. Bu nedenle daha ekonomik, güvenli ve çevre dostu olan ulaştırma sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çözüm olması amacıyla, birden fazla ulaştırma sisteminin birlikte kullanıldığı intermodal ulaştırma sistemleri geliştirilmeye başlanmıştır. İntermodal demiryolu taşımacılığı da bu sistemlerden bir tanesidir.

Türkiye'de %88 oranı ile karayolu taşımacılığı, yük taşımacılığında en çok kullanılan yöntemdir. Bu durum yük taşımacılığında dengesiz bir dağılıma neden olmaktadır. Ayrıca % 88,7 oranı ile karayolu taşımacılığı en yüksek sera gazı emisyon oranına sahipken, demiryolu taşımacılığı % 98 oranında çok daha düşük bir sera gazı emisyon oranına sahiptir. Demiryolu taşımacılığı, karayolu ile kıyaslandığında çok daha az masraflı, düşük enerji gereksinimi ve çevre dostu olması nedeniyle karayolu taşımacılığı kaynaklı sorunları azaltmak için çok önemli bir çözüm alternatiftir. Bu nedenle, son zamanlarda intermodal demiryolu taşımacılığı kullanımı tüm dünyada artmaktadır.

Ülkemizde son zamanlarda yapılan düzenlemeler ile birlikte demiryolu taşımacılığı alanında TCDD tekeli kaldırılarak altyapı yatırımlarına ve işletmecisi olarak özel sektörün de dahil olabileceği serbestleşme sürecine girilmiştir. Bu şekilde taşımacılık eylemini gerçekleştirmek isteyen firmalar artık TCDD imkanlarına bağlı kalmayacak, kiralama yolu ile hizmet satın alabileceklerdir.

İntermodal demiryolu ve karayolu entegrasyonunun önemli buluşma yeri olan lojistik köyler, lojistik faaliyetlerinin tek bir merkezden ve koordinasyonlu bir şekilde yapılabilmesine olanak sağlayan yapılardır.

Yapılan çalışma İzmir'de bulunan bir seramik fabrikasının demiryolu ve lojistik köyleri içeren taşıma ağında ekonomi, süre, güvenlik ve çevreci yaklaşımlarla benzetim modeli ile taşıma modlarını bulunması gerçekleştirilmiştir.

2. Tedarik Zinciri Yönetimi İçin Benzetim Modellemesi: Bir Gıda İşletmesi Uygulaması

Meltem Tekinay , Mehmet Aksaraylı , Özlem Güven

Firmalar açısından stok yönetimi tedarik zinciri sisteminin en önemli parçasıdır. Stok yönetimi müşteri bazlı siparişlerin sürekli ve düzenli karşılanmasını sağlar. Bu siparişlerin zamanında ve yeterli miktarda karşılanamaması durumunda firmanın tedarik zincirinde aksamalar meydana gelir. Bunun sonucunda ekstra maliyetler ortaya çıkar. Uygun stok yönetimi ile müşteri ve tedarikçi arasındaki en ideal denge sağlanarak firmanın minimum maliyetle süreç entegrasyonu gerçekleştirilir. Çalışmada merkezi İzmir’de kurulu Türkiye’nin birçok ilinde şubeleri bulunan bir gıda işletmesi ele alınmış ve tedarik zinciri modellenmiştir. İşletmenin tedarik zincirinde stok problemi ele alınmış ve benzetim ile çözüm alternatifleri geliştirilmeye çalışılmıştır. Söz konusu firmanın donuk ve kuru gıda olmak üzere iki tip ürünü bulunmaktadır. Bu ürünlere bağlı olarak depolama ve stok maliyetleri değişkenlik göstermektedir. Değişkenlik gösteren maliyetlerin firmaya olan etkisini indirmek amacıyla sistemi en iyi yansıtan benzetim modeli oluşturulmuştur. Firmanın stok yönetimi ve ulaştırma modeli benzetim yaklaşımıyla ele alınmış ve farklı senaryolarla birlikte alternatif stok yönetimi stratejileri oluşturulmuştur.

3. Kapasite ve Üretim Kararları ile Fiyat Dalgalanmalarının Dinamik Rastgele Erişimli Bellek (DREB) Piyasasında İncelenmesi

İpek Dursun , Gönenç Yücel

Dinamik rastgele erişimli bellek (DREB) bilgisayar açık iken yapılan işlemleri geçici olarak depolayan bir donanım parçasıdır. Bir bilgisayarın hesaplama ve çalışma hızını DREB kapasitesi önemli ölçüde etkilemektedir. Dolayısıyla bu ürünün piyasa fiyatındaki dalgalanmalar ev kullanıcılarından iş dünyasına pek çok paydaşı ilgilendirmektedir. DREB üretim endüstrisi kapital ağırlıklıdır ve on oyuncudan az yapısıyla bir oligopol piyasa özelliği göstermektedir. Fiyatlar ise büyük ölçüde arz talep dengesinden etkilenmektedir. Oyuncuların (üreticilerin) uzun vadeli kapasite ve kısa vadeli üretim kararları arz tarafını etkileyen en önemli unsurdur. Bu çalışmada etmen tabanlı modelleme ve benzetim kullanılarak oligopol bir DREB piyasası modellenmiştir. Bu model oluşturulurken tüketici talebinin de içkaynaklı bir değişken olmasına dikkat edilmiştir. Benzetimin ilk fazında iki senede bir üreticiler talep tahmini yaparlar. Diğer üreticilerin olası kapasite yatırımlarını da göz önünde bulundururlar ve gelecek iki yıl içinde kârlarını enbüyükleyen şekilde bir kapasite yatırım kararı alırlar. Kapasite kurulum süresini tamamladıktan sonra da pazara yeni bir ürün grubuyla girerler. Üretim kararları ise aylık olarak alınır. Her ay başında bir önceki dönemdeki talep tahminiyle gerçekleşen tahmin dikkate alınarak yeni talep tahmini düzenlenir ve üretim miktarı belirlenir. Üretim dönemindeki pazarın arz talep oranı ve üreticilerin ürün birim maliyeti ise pazar fiyatını belirler. Bu fiyat da tüketicilerin bir sonraki dönem talebini etkiler. Bu çalışmada, oluşturulan kapasite üretim planlama modeli farklı sayıda üreticiler ile farklı senaryolar altında incelenmiştir. Bu senaryo değişkenlerinden ilki benzer ya da benzer olmayan deneyim ve pazar payına sahip oyuncularla oyuna başlamaktır. İkinci değişken ise pazardaki talebin fazla ya da az tahminine oyuncuların aşırı ya da ılımlı kapasite planlama tepkisi vermesidir. Sonuç olarak, benzer deneyim ve pazar payına sahip olmayan oyuncuların olduğu deneylerde fiyat seviyesinin ve dalgalanmalarının arttığı gözlemlenmiştir. İkinci sonuç olarak, oyuncuların talep gerçekleşmesine aşırı tepki verdiği deneylerde fiyatlar uzun dönemde olarak da ani yükseliş ve düşüş gözlemlenmiştir.

4. Denizde Çatışmadan Kaçınma Manevrası Optimizasyonu İçin Deterministik Bir Yaklaşım ve Web Tabanlı Uygulaması

Remzi Fişkin , Mehmet Oğuz Yardımcı , Efendi Nasiboğlu

Giderek artan uluslararası ticaret hacmine paralel olarak deniz yolu taşımacılığına olan talep artmaktadır. Dünya ticaretinin büyük çoğunluğunun deniz yolu ile gerçekleştirilmesi sebebiyle uluslararası sularda deniz trafiği yoğunluğu artmakta ve gemilerin çatışma (birbirlerine çarpması) riski olasılığının yükselmesine neden olmaktadır. Artan deniz trafiği, gemilerin seyir emniyetini artırmaya yönelik yeni çözüm arayışlarına yol açmaktadır. Gemilerin emniyetli seyir problemi zorlu bir problem olmasına rağmen araştırmacıların ilgisini çeken bir araştırma konusudur. Bu problem için çözüm üretebilmenin özellikle geleceğin taşıma sistemleri olarak kabul edilen insansız ve otonom gemiler için fayda sağlayabileceği düşünülmektedir. Denizde çatışmadan kaçınma manevrası, geminin sistem operatörü olan kaptan tarafından subjektif bir şekilde tecrübe ve yeteneğine bağlı olarak gerçekleştirilmektedir. Çatışmadan kaçınma manevrasının gerçekleştirilmesi esnasında sistem operatörü ARPA (Otomatik Radar Plotlama Aygıtı), ECDIS (Elektronik Harita) ve AIS (Otomatik Tanımlama Sistemi) gibi köprüüstü seyir yardımcılarında destek almaktadır. Fakat bu sistemler her ne kadar çatışma riski olup olmadığına yönelik fikir verse de, çatışmadan kaçınma için herhangi bir rota veya manevra önermemektedir. Buradan hareketle, bu çalışmada çatışmadan kaçınma amacı ile, kendi gemimizin emniyet alanı, hızı, rotası, hedef geminin hızı, rotası, nispi kerterizi ve gemiler arası uzaklık gibi girdi parametreleri kullanılarak, zaman ve rota uzunluğu cinsinden, çatışmadan en iyi kaçınma manevrası deterministik bir yaklaşım ile hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamaların “Processing” yazılım platformu üzerinde “JavaScript” programlama dili ile geliştirilmiş bir web tabanlı uygulama üzerinden benzetimi yapılmıştır. Geliştirilen yöntemin çatışmadan kaçınma manevrası planlama ve optimizasyonuna, ve buna bağlı olarak gemi hareket kontrolü ve gemi trafik mühendisliği alanına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

CU3

Cuma | 13:00 - 14:30 | END 5

Veri Analizi-Veri Madenciliği-1

Oturum Başkanı : Yasemin Sü

1. Ağlarda Yumuşak Kümeleme Problemleri ve Metasezgisel Çözüm Yaklaşımı

Derya İpek Eroğlu , Cem İyigün

Kümeleme, benzer veri noktalarını gruplamayı amaçlayan denetimsiz öğrenme yöntemidir. Kümeleme algoritmalarının temel amacı birbirine benzeyen veri noktalarını aynı gruba, birbirinden farklı veri noktalarını ise ayrı gruplara koymaktır. Veri noktalarının sadece en yakınındaki kümeyle atanması durumu katı atama (hard assignment), her bir kümeyle belirli olasılıklarla atanması durumu ise yumuşak atama (soft assignment) olarak adlandırılır. Yumuşak atamada kümelere atanma olasılıkları, veri noktasının küme merkezlerine uzaklıklarının bir fonksiyonu olarak hesaplanır. Kümeleme çalışmalarında genellikle,

küme merkezlerinin veri noktalarının tanımlandığı uzayda herhangi bir yer olabileceği varsayılmaktadır. Küme merkezlerinin sadece önceden belirlenmiş potansiyel yerler olabileceği ise bir diğer yaklaşımdır. Bu çalışmada, ağ üzerinde yumuşak kümeleme problemi üzerinde çalışılmaktadır. Merkez bazlı bir kümeleme yaklaşımı ele alınırken, küme merkezlerinin düğümlerin yanında kenarlar üzerine de yerleştirilebileceği varsayılmaktadır. Atama için kullanılan farklı üyelik fonksiyonları ve amaç fonksiyonları bakımından problemin iki farklı durumu ele alınmıştır. Küme merkezlerinin yerleşimi bakımından her durum için yapısal özellikler elde edilmiş, bu problemlerin özel durumlarda tesis yerleştirme problemleri ile olan benzerlikleri gösterilmiştir. Çözüm yaklaşımı olarak, problemlerin yapısal özellikleri göz önünde bulundurularak iki genetik algoritma geliştirilmiştir. Bu algoritmaların farklı büyüklükteki sentetik veri setleri üzerinde doğruluk ve hesaplama zamanı açısından performansları rapor edilmiştir.

2. Yapay Sinir Ağları ve Bulanık Mantık ile Havalimanı Yük, Yolcu Talep Tahmini ve Filo Planlaması:

3. İstanbul Havalimanı Vakası

Metehan Atay , Yunus Eroğlu

Bu çalışmanın amacı İstanbul Atatürk Havalimanına ikame olarak inşa edilen 3. İstanbul havalimanının gelecek yıllardaki yolcu ve yük talebini, İstanbul Atatürk Havalimanının geçmiş dönem verileri ile Yapay Sinir Ağları(ANN) ve Adaptif Nörobulanık Sonuç Çıkarım Sistemi (ANFIS) yöntemleri kullanılarak tahmin etmek ve muhtemel kapasiteye ışık tutmak ile birlikte ön görülen operasyon hacmini gerçekleştirebilmek adına muhtemel uçak filosunu finansal ve fiziksel kısıtlar kullanılarak planlayabilmektir. Çalışmanın verileri Türk İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından derlenmiş olup normalizasyon sürecine tabi tutulmuştur. Hata ölçüm metodu olarak Ortalama Hata Kareleri Toplamı Kökü (RMSE) ve Kare Hatalar Toplamı (SSE) karşılaştırmalı olarak kullanılmış ve performansları değerlendirilmiştir. Çalışmanın bulguları 3. Havalimanının önümüzdeki senelerdeki tahmini yolcu ve yük değerlerinin dışında yolcuların fiyat, performans eğilimleri hakkında bilgiler de elde edilmiştir. Aynı zamanda çalışma 3. Havalimanının muhtemel talebe karşılık verip veremeyeceği ve havalimanının performans karakteristiği hakkında önemli bilgiler içermektedir.

3. Bir Pirinç Fabrikasında Çok Değişkenli Kalite Kontrol Uygulaması

Samet Sarıkamış , Yasin Uysal , Burak Birgören

Ülke ekonomimizin gelişimine önemli ölçüde katkı sağlayan MKEK Pirinç Fabrikası Türk Silahlı Kuvvetlerinin yüksek ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Yüksek üretiminin gerçekleştirildiği MKEK Pirinç Fabrikası'nda Uygulama için Kasım 2017 Mart 2018 tarihleri arasında gözlenen 5 aylık ölçüm değerleri kullanılmış ve analizlerde sadece 7.62 x 51 mm kovan yüksek üretimi ele alınıp kontrol çizelgeleri incelenmiştir. Kontrol çizelgeleri, bir süreçteki kalite değişkenlerinin normal dışı davranışlarını belirlemek ve bundan hareketle hata kaynaklarını ortaya çıkarmak için kullanılır. Fritz Werner çift etkili pres makinesinde üretilen yüksükler 11 farklı kalite değişkenine sahiptir. Kalite kontrol sürecinde ise bir yüksükün kalite standartlarından geçmesi için dikkate alınan 3 farklı değişken vardır. Bu kalite değişkenler dip kalmığı, yüksük ağırlığı ve eksantriklik (cidar salığı)'tir. Bu 3 kalite değişkenin belli zaman aralıklarında alınan numuneler ile ölçümleri yapılmıştır. Çok değişkenli kalite kontrol çizelgeleri arasında en popüler olan Hotelling T2 çizelgeleri, birden fazla kalite değişkenini eş zamanlı gözlemlemek için kullanılır. Bu çalışmada tanımlanan değişkenler ile süreç kontrol altındayken toplanan çok değişkenli süreç verilerine dayalı olarak Hotelling T2

çizelgesi oluşturulmuş, kontrol dışı durumlara işaret eden sinyaller incelenmiş, süreci iyileştirmek amacıyla hata kaynakları araştırılmıştır.

4. Belirsizlik Altında Proje Kontrolü İçin Bayes Temelli Kazanılan Değer Yönetimi

Yasemin Sü , Barbaros Yet

Projelerin ortak özelliği risk ve belirsizlik içermeleridir. Projelerde bu riskler doğrultusunda meydana gelebilecek olumsuz olayları ve bu olayların proje sonuçlarına etkisini ölçmek için proje kontrol araçları kullanılmaktadır. Yaygın olarak kullanılan bir proje kontrol aracı olan Kazanılan Değer Yönetimi (KDY), projeyi zaman, maliyet ve performans açısından değerlendirir ve projenin tamamlanma süresi ve maliyetine yönelik tahminlerde bulunur. Buna karşın KDY'de, proje planındaki ve devam etmekte olan işlerin tamamlanma miktarına ilişkin belirsizlikleri hesaplamaya ve tahminlerde kullanmaya yönelik özellikler bulunmaz. Bu KDY'nin proje belirsizliğini eksik değerlendirmesine sebep olmaktadır. Bu çalışmanın amacı, yüksek risk ve belirsizlik içeren projeler için bir proje kontrol aracı geliştirmektir. Bu amaç doğrultusunda, proje kontrolünde kullanılan parametrelerin belirsizliğini dikkate alan KDY temelli bir model geliştirilmektedir. Modelin temsili ve hesaplanması için Bayes ağları kullanılmıştır. Geliştirdiğimiz model, proje planındaki ve yürütülmekte olan işlerdeki belirsizlikleri projenin durumunu ve geleceğe yönelik tahminleri hesaplamada kullanılmaktadır. Geliştirdiğimiz araç bir proje vakasında kullanılmış ve sonuçları analiz edilmiştir. Çalışma KDY yöntemine olasılıksal bir boyut kazandırmak ve Bayes ağları ile KDY'nin birleştirilmesi açısından özgün katkılar yapmaktadır.

CU3

Cuma | 13:00 - 14:30 | END 6

Güvenilirlik 1

Oturum Zinciri : Güvenilirlik

Oturum Başkanı : Serkan Eryılmaz

1. Optimization problems in a k-out-of-n system consisting of multiple types of components

Serkan Eryılmaz

A koutofn system is one of the most widely studied structures in reliability engineering. It is a system that consists of n components and functions if at least k components function. This study is concerned with two optimization problems for a koutofn system that consists of n_i components of type i , $i=1,2,\dots,K$, where K denotes different number of components within the system, and $n_1+\dots+n_K=n$. In particular, we formulate two optimization problems which are concerned with the optimal number of components of each type and the optimal replacement time. Some numerical results are presented when the components have Weibull failure time distribution.

2. Reliability Analysis of weighted k-out-of-n : G systems consisting of different types of components

G.Yazgı Tütüncü

In this study, the influence of a cold standby component to the reliability of weighted k-out-of-n : G systems consisting of different types of components is studied. Weighted k-out-of-n : G systems are generalization of k-out-of-n systems that has attracted substantial interest in reliability theory because of their various applications in engineering. A method based on residual lifetimes of mixed components is presented for computing reliability of weighted k-out-of-n : G systems with two types of components and a cold standby component. Reliability and mean time to failure of different structured systems have been computed. Moreover, obtained results are used for defining optimal system configurations that can minimize the overall system costs.

3. Reliability analysis of weighted k-out-of-n system with three-state components

Ali Rıza Bozbulut , Serkan Eryılmaz

A system which is composed of n components is considered. Component i of the system, where $i=1,2,\dots,n$, can be in one of the three possible states at any time: Perfect functioning, partial functioning and complete failure. The contribution/weight of a component to whole system's performance when it is in partial functioning state is less than its contribution when the same component is in perfect functioning state. The whole system is assumed to be a binary system, it can be either in working state or in failure state with respect to a given threshold value k: If the total weight of the system's components is at least k; then, the system will function, otherwise, it will fail. In this system, time spent by a component in perfect functioning state and time spent by the same component in partial functioning state are statistically dependent. The reliability analysis and the corresponding simulations are done according to the mentioned statistical dependence in this study.

CU3

Cuma | 13:00 - 14:30 | END 7

Optimizasyon-4

Oturum Başkanı : Seda Ozdemir

1. Rüzgar Türbinlerinin Yerleşim Problemi İçin Yeni Bir Matematiksel Model

Ilayda Ulku , Cıgdem Alabas Uslu

Enerji talebindeki hızlı artışla birlikte, yenilenebilir enerji dünya çapında alternatif bir enerji kaynağı olarak görülmektedir. Rüzgâr enerji santralleri, rüzgâr potansiyelinin en verimli olduğu bölgelere yerleştirilmektedir. Bir rüzgâr türbini rüzgardan elde edilen kinetik enerjiyi mekanik enerjiye ve daha sonra elektrik enerjisine çevirir. Bu süreç, aynı zamanda, türbinin arkasında hava akımının değiştiği "gölge" adı verilen bir bölge oluşturur. Bu bölgede rüzgâr hızı azalır ve hava akımı girdaba dönüşür. Gölge bölgesine yerleştirilmiş başka türbinler varsa, bu türbinlerin kullandığı rüzgâr hızı azaldığı için enerji üretim miktarları da azalmaktadır. Dolayısıyla, rüzgâr türbinlerinin birbirlerine göre nasıl konumlandırılacağı "rüzgâr türbinlerinin yerleşim (RTY) problemi" ortaya çıkmaktadır. Gölgeleme etkisi, rüzgâr enerji santrallerinde yıllık enerji üretimini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu çalışmada, rüzgâr türbini gölgeleme

etkisini en aza indirerek enerji üretim miktarını en yüksek seviyeye çıkaracak şekilde RTY problemi ele alınmaktadır. Bu problemde, yerleştirilecek türbin sayısının önceden belirlendiği kabul edilmekte ve gölge etkilerinin hesaplanmasında Jensen modeli kullanılmaktadır. Sunulan çalışmada yeni bir doğrusal olmayan matematiksel model geliştirilmiş ve literatürde raporlanmış olan yöntemlerle bir karşılaştırma yapılmıştır. Karşılaştırma amacıyla, rüzgârın sabit olduğu ve 36 farklı yönden estiği rüzgâr senaryosu ve rüzgârın farklı hızlarda ve farklı yönlerden esme olasılıklarının söz konusu olduğu rüzgâr senaryosu dikkate alınmıştır. Geliştirilen matematiksel modeller için global optimum çözümler aranmış ve optimum ya da optimuma yakın çözümler sunulmuştur. Yapılan deneyler göstermiştir ki bu çalışmada sunulan matematiksel model ile literatürde mevcut olan yöntemlere kıyasla daha yüksek enerji üretimi sağlanmaktadır.

2. Spool İmalatlarında İşgücü Kullanımı ve Makine/Ekipman İş Yüklemesi Optimizasyonu ve Karar Destek Sisteminin Geliştirilmesi

Atıl Ayaz , Gürkan Öztürk , Refail Kasımbeyli , Zehra Kamışlı Öztürk , Banu İçmen Erdem , Gürhan Ceylan , Nergiz Kasımbeyli

Rafineri ve LNG santrallerine ait kaynaklı boru (spool) imalatlarında ürün çeşitliliğinden kaynaklanan verimsizlikleri (taşıma, bekleme, ara stoklar, darboğaz niteliğindeki kaynakların verimsiz kullanımı, üretim kayıpları) minimuma indireyecek, stoklu ürün akışı, makine, ekipman ve çalışanların kalifikasyonuna bağlı olarak optimum yüklenmesine yönelik; yöneylem araştırması, benzetim ana bilim dalları ve bilişim teknolojilerini kullanarak yenilikçi bir optimizasyon programının geliştirilmesi ve yeni bir karar destek sisteminin kurulmasıdır.

Üretimle ilgili kısıtlarımızı ve ürün çeşitliliğini dikkate alarak matematiksel bir model geliştirilecek, bu model en iyileme programlarından pyton yazılıma dökülerek mevcut ERP sistemi ile entegre edilecek ve Karar Destek Sistemi kurulacaktır.

9 üretim holü bulunmaktadır, her holde 4 zonda imalat yapılmaktadır. Her zone da 1 çatımcı, 4 manuel kaynakçı bulunmaktadır. Her bir çalışmamızın yapabildiği kaynak metodu farklılıklar göstermektedir.

Proje bazlı imalat yapılmakta, her projede metalürji, çap, kalınlık, kaynak birleşim noktası tipi ve adedi, oryantasyonu farklı 40.000 ürün bulunmaktadır. Ürünlerdeki bu farklılıklar her bir ürün için farklı kalifikasyon ve imalat süresi gerektirmektedir. Mevcut durumda yapılan planlamada Dengeli bir iş planlaması yapılamamakta, iş gücü ve kaynakların boş kalması ve/veya aşırı yüklenmesi olmaktadır, proses içi stoklarda artışlar olmaktadır.

Kavramsal Tasarım :

Yapılan sistem analizi çalışmaları sonrasında ele alınacak problem bazı bileşenleri kavramsal olarak aşağıdaki şekilde tarif edilmiştir.

Amaçlar :

Önceliklerin dikkate alınması

İşçilik maliyetleri (yüksek nitelikli işçiyi, düşük beceri gerektiren işe atamayacak şekilde) en küçüklenmeli

İşçiler ve/veya zone'lar arasındaki iş yükü dengeli bir şekilde atanmalı

Kısıtlar

Her spool belli bir dönemde bir zone'a atanmalıdır.

Herhangi bir zone'a atanan tüm spool'ların herhangi bir kaynak (operasyon) türünün süreleri toplamı, o zone'da bulunan, o kaynak türünü yapabilen işçilerin toplam çalışma sürelerini aşmamalıdır.

Bir işçiye atanan tüm spool ve ilişkili kaynak türlerinin toplam süresi, işçinin çalışma süresini aşmamalıdır.

Her bir spool'un her bir kaynak türü, o kaynak türünü yapabilen işçiye dolayısıyla o işçinin bulunduğu zona kesinlikle atanmalıdır.

3. Tarım Alanlarında Su Kaynakları Yönetimi Gaziantep Ardıl Barajı Örneği

Aslı İrem Şimşek , Yunus Eroğlu

Türkiye, tarihi süreçte nüfus artışı, sanayileşme, şehirleşme, su tüketim miktarının artması, alt yapının yetersizliği, atık suların geri dönüşümünün yetersiz olması ile beraberinde gelen küresel ısınma ve yıllara bağlı azalan yağış miktarından dolayı su krizi ile karşı karşıyadır. Bulunduğu coğrafya sebebi ile su zengini sayılmayan Türkiye küresel ısınmanın hem nedeni hem de sonucu olan tarımsal yağış miktarının azalması ve su kıtlığı ile ciddi anlamda mücadeleye başlaması önem arz etmektedir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan yağış verilerine göre Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ortalama tarımsal yağış miktarının normal değeri 342.00 mm belirlenirken 2017 yılında bu miktar 223.80 mm dir. Normal değerlere göre %22lik tarımsal yağış miktarında düşüş olmuştur. Bu anlamda Gaziantep Araban bölgesinde bulunan Ardıl Barajı'nın sulama kanalları ve tarımsal alanlarda projeye dönüştürülecek olan su kaynakları yönetimi ve optimizasyonunun önce bölgeye daha sonra tüm ülkeye uygulanması hedeflenmektedir. Proje kapsamında kullanılan bazı kısıtlar; toprağın nem miktarı, tarım alanında yetiştirilen ürünün ihtiyaç duyduğu su miktarı, sulama yönteminin türü, yağış miktarıdır. Bu sayede fazla su tüketiminin önüne geçilmiş olup tarım alanlarında optimal su kullanımı hedeflenirken beraberinde tarımsal ürünlerin verimliliğinin de artması hedeflenmiştir.

4. Testing Of Different Meta Models Available In The Cfd-optimiser To Define The Best Fitting Model For Cd-optimisation

Seda Ozdemir , Gulden Kaynak , Joerg Fliege

Response surface models rely on design of experiments and empirical modelling approaches to improve and optimise processes. Over the last few years, there has a growing interest in the use of response surface models (RSMs). The main reason is that the physical experiment is both very expensive and time consuming to perform. Generally, response surface models are defined as metamodels and they focus on either the optimisation performance or the quality of prediction to achieve a desirable model. Hence, the purpose of this study was to investigate models based on both the prediction quality and the optimisation performance by comparing different metamodels on seven dimensional MercedesBenz Passenger Car optimisation problems to find best fitting model. In addition, in this studying, another aim was to find out a way to get an appropriate response surface with performing different number of experiments and based on the experiment numbers the performance of metamodels was evaluated to find the best methods with respect to the number of experiments.

CU3

Cuma | 13:00 - 14:30 | END 8

Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme-3

Oturum Başkanı : Murat Oturakçı

1. Organizasyonlar İçin Stratejik Plan Ölçme Ve Değerlendirme (Söda) Aracı

Ayşe Kuyrukçu , Altan Özkil , Hakan Özaktay

Kurumsal performans açısından stratejik planların ölçümü taşıdığı öneme rağmen üzerinde yeterince durulmayan bir konu olmuştur. Başta Kaplan ve Norton tarafından popüler bir hale getirilen Kurumsal Karne (Balanced Scorecard) olmak üzere geliştirilmiş bulunan yöntemlerin en büyük zaafı operasyonel düzeyde tanımlanan performans kriterlerinin stratejik plan hiyerarşisinin en üst düzeyine nasıl yansıtılması gerektiği ile ilgili net çözümler üretmiyor oluşlarıdır.

Bu çalışmada önceliklendirme yöntemi olarak Saaty skalasının ve operasyonel düzeydeki ölçütlerin bir üst düzeye yansıtılmasında 'Basit Toplamlı Ağırlıklandırma Yöntemi'nin kullanıldığı bir metodoloji geliştirilmiştir. Bu metodolojiye 'Basit Çok Ölçütlü Derecelendirme Tekniği' yöntemi de eklenerek Stratejik Plan Ölçme ve Değerlendirme Sistemi (SÖDA) adı verilen bir karar destek sistem yazılımı geliştirilmiştir. SÖDA ile bir organizasyonun stratejik planını kriterler arası çeşitli önceliklendirmeler kullanarak ölçmek ve değerlendirmek mümkündür. Mevcut stratejik planını SÖDA'da tanımlayan bir organizasyon gerçekleşen ve hedeflenen performans göstergelerini girerek, sistemde bulunan beş farklı önceliklendirme yaklaşımını kullanarak kısa süre içerisinde firmanın stratejik planının gerçekleşme oranını hesaplayabilecektir.

2. Pürsu'nun Depo Yeri Seçimi Problemine Analitik Bir Yaklaşım

Fethi Aykan Acar , Beste Beyza Bal , Mete Sadiç , Özge Türker , Tülin Aktin

İşletmelerin lojistik maliyetleri üzerinde önemli bir etkisi olan depo yeri seçimi, stratejik bir karar olması ve kısa dönemde değiştirilmesinin zorluğundan dolayı, kritik bir öneme sahiptir. Bunun yanı sıra, pazarlama kanallarını genişletecek faktörlerden birinin de ürünlerin depolanacağı uygun bir deponun varlığı olduğu düşünüldeğinde, problemin önemi daha da vurgulanmaktadır. Yer seçimi sürecinin çeşitli belirsizlik ve riskleri içermesi, ayrıca değerlendirme aşamasında çok sayıda nitel ve nicel kriteri bünyesinde barındırması, çokkriterli bir karar verme problemi olarak ele alınmasını gerektirmektedir.

Bu çalışmada, Aygaz A.Ş. bayileri tarafından dağıtım yapılan Pürsu'nun, İstanbul Asya ve Avrupa yakasındaki optimum depo yeri seçimi problemi ele alınacaktır. Aygaz, mevcut dağıtım ağını daha verimli kullanmak ve bayilerine yeni bir iş alanı açmak amacıyla 2011 yılında damacana su satışına başlamıştır. Uludağ ve Sapanca'daki kaynak noktalarından getirilen damacanalara, Asya ve Avrupa'da bulunan iki adet depodan bayilere gönderilmektedir. Mevcut depolar, sel basma riski, gelen araçların manevra için yeterli yere sahip olmaması, depo güvenliği ve kentsel dönüşüm riski gibi bazı problemlerle karşı karşıyadır. Bu problemler, çalışmanın temel motivasyonunu oluşturmaktadır.

Önerilen iki aşamalı metodolojinin ilk aşamasında, öncelikle İstanbul'daki Pürsu bayilerinin geçmiş satış verileri kullanılarak, Ağırlıklı Hareketli Ortalama Yöntemi ile 2018 yılı satış tahminleri belirlenecektir. Elde edilen bu sayılar ve bayilerin koordinatları yardımıyla, Medyan Kuralı ile her iki yakada depo yeri seçimi için uygun bölgeler saptanacaktır. İkinci aşamada, belirlenen bu bölgelere saha ziyaretleri yapılarak, aday depo yerleri tespit edilecektir. Daha sonra bu adaylar, depo yeri seçimi için önemli olan faktörler ışığında, Analitik Hiyerarşi Süreci kullanılarak önceliklendirilecektir. Faktörler ve ağırlıkları, yöneticilerle depo çalışanlarına uygulanacak bir anketle oluşturulacaktır. Bu aşamanın sonunda, belirli bir ağırlık değerinin üzerinde kalan adaylar arasında en iyi olanımı belirlemek amacıyla bir matematiksel model geliştirilerek, GAMS/CPLEX'le çözülecektir.

Asya ve Avrupa'da belirlenen optimum depo yerlerinin Aygaz'a önerilmesiyle son bulacak olan çalışmada, gerçek hayatta karşılaşılan mevcut bir probleme sistematik bir yaklaşımla çözüm sunulmuş, pratik ve teorik bilginin harmanlanması hedeflenmektedir.

3. Sezgisel Bulanık Kümeler İle Stratejik Hizalama Ve Bankacılık Sektöründe Uygulama Örneği

Ayfer Basar

İş stratejisi, bir işletmenin varmak istediği hedefi ve bu hedefe nasıl varacağını ifade eden planı temsil etmektedir. Hızlı değişim ve yüksek rekabetin etkisiyle, doğru iş stratejilerinin belirlenip hayata geçirilebilmesi için bilgi teknolojileri (BT) faaliyetlerinin kullanımı zamanla zorunlu hale gelmiştir. Ayrıca getirisi yüksek yatırım kararlarının verilebilmesi ve rekabet avantajının sağlanabilmesi için iş stratejileri ile uyumlu olacak şekilde BT stratejilerinin belirlenmesi ihtiyacı oluşmuştur. Teorik ve pratik çok sayıda çalışma, iş ve BT stratejileri arasında uyum sağlayan işletmelerin daha yüksek performans, verimlilik ve kâr marjına sahip olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada, bankacılık sektöründe iş ve BT stratejilerinin hizalanmasına yönelik yeni bir yöntem sunulmuştur. Bu amaçla ilk aşamada iş ve BT stratejileri, ikinci aşamada iş stratejileri ile uyumlu olacak şekilde BT stratejileri ve hizmet alanları hizalanmıştır. Stratejik yönetimin uzun dönemli olması ve BT sektöründeki hızlı değişimlerin etkisiyle, yol haritasının 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 çalışmada, sezgisel ("hesitant") bulanık kümeler kullanarak ve uzman görüşünden yararlanarak ikili karşılaştırma yöntemi ile hizalama yapılması önerilmiştir. Yöntem, deneyimli yöneticilerin desteği ile bir Türk bankasının stratejik hizalama probleminin çözümünde kullanılmıştır. Sonuçlar, uygulama bankası ve BT şirketinin üst yöneticileri tarafından uygun bulunmuştur.

4. Teknoloji Kabul Modellerinin Karşılaştırılması

Murat Oturakçı

Teknolojik ilerlemelere uyum sağlamaya çalışan işletmeler ve çalışanlarının, ilgili teknolojileri kullanmaya zorunlu olması bu teknolojiyi kabul ettikleri anlamına gelmemektedir. Farklı seviyelerde kabul edilen bu teknolojilerin işletme ve çalışanlar için maksimum seviyede olması herkes tarafından arzu edilen bir durum olduğundan, kullanılan teknolojinin ne düzeyde kabul edildiği hayati önem taşıyan bir durum haline gelmiştir. Bu çalışmanın amacı literatürdeki teknoloji kabul modelleri arasında karşılaştırma yapmak ve elektronik iş yazılımı kullanan işletmelerde teknoloji kabulünü en iyi açıklama potansiyeli olan modeli tespit etmektir. Çalışmada, Teknoloji Kabul Modelinin 3 versiyonu (TKM, TKM 2, TKM 3) ile Teknoloji Kabul ve Kullanım Birleştirilmiş Modeli (TKKBM) temel alınmıştır. Çalışma içerisinde kabul modellerinin temel özellikleri belirlenmiş ve uygun modelin seçimi için çok kriterli karar verme tekniği kullanılarak bir seçim yaklaşımı geliştirilmeye çalışılmıştır. Elektronik iş yazılımı kullanan işletmeler üzerinde test edilen ve literatürdeki çalışmalar ile karşılaştırılan yaklaşımın; farklı alanlarda teknoloji kabulünü ölçmek isteyen uygulayıcılar için yol gösterici nitelikte olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji Kabul Modelleri , E-İş, Çok kriterli karar verme

Cuma 15:00 -16:30

CU4

Cuma | 15:00 - 16:30 | END 1

Araç Rotalama 6

Oturum Başkanı : U. Mahir Yıldırım

1. Netlog Lojistik – Şok Marketleri Antalya Şehirçi Lojistik Ağı Üzerine Bir Vaka Analizi: Gerçek Hayat Boyutlarında Bir Probleme Kümeleme İle Çözüm Yaklaşımları

Ali Engin Dorum , Kamer Özgün , Faruk Kılınç

Netlog, üç kıtada faaliyet gösteren, Türkiye merkezli entegre lojistik ve taşımacılık hizmetleri sağlayıcısıdır. Netlog Lojistik, Türkiye'nin en büyük nakliye şirketi olup, EMEA (Avrupa, Orta Doğu, Afrika) bölgesindeki en hızlı büyüyen lojistik şirketlerinden biridir. Mevcut lojistik ağı Antalya şehir içinde bulunan 128 adet mağazayı kapsamaktadır. Çalışmanın amacı, 18 eş kamyondan oluşan filosunu kullanarak, teslimatların kapsadığı toplam mesafeyi en aza indirmektedir. Bu eniyileme problemi çözümü için karma tamsayılı matematiksel modellemeyi seçilmiştir. İncelenen problem genel bir zaman aralıklı araç rotalama problemi olarak nitelenebilir. Ocak 2017 süresince gerçekleşen talep verileri ve teslimat verileri NETLOG şirketinden alınmıştır. Eldeki verilere dayanarak yapılan kümeleme ile oluşturulan modeller üzerinde çalıştırılan karma tamsayılı matematiksel model araç filosunun kat ettiği toplam mesafeyi başarı ile azaltmıştır. Geliştirilen modelin çözümü için IBM ILOG CPLEX 12.7.1 kullanılmıştır.

2. Sınır Koruma Görevi İçin İnsansız Hava Araçlarının Rotalanması Probleminin Genetik Algoritma ile Eniyilenmesi

Muhammed Kaya , Ömer Özkan

İnsansız Hava Araçları (İHA)'nın hem sivil ve hem de askeri alanlarda artan kullanımı görevlerin başarılanmasında gündem güne gözlemlenebilen devrimsel bir etki yaratmaktadır. İHA'ların mevcut avantajlarıyla özellikle geleceğin muharebe sahasında pilotlu uçaklar dahil halen mevcut olan pek çok silah sisteminin ve askeri yeteneğin yerini alacağı öngörülmektedir. Bu çalışmada, İHA'ların sürekli gözetleme ve anında müdahale yapacak şekilde sınır güvenliği görevlerinde kullanılması, bu önlemler ile sınır ihlallerinin azaltılması ve tehlikelerin sınırdan geçmeden bertaraf edilmesi amaçlanmaktadır. Tanımlanan bu problem literatürdeki Çoklu Gezgin Satıcı Problemi (ÇGSP)'ne uygun bir şekilde modellenerek İHA'ların sınır boyunca uçacak şekilde rota planlaması yapılmaktadır. Modelde en az sayıda uçağın planlanan kontrol noktalarını en az mesafeyi uçarak dolaşması şeklinde bir amaç fonksiyonu tanımlanmıştır. Uçakların menzilleri (havada kalış süreleri) ve kontrol noktalarının gün içinde belirlenen sayıda ziyaret edilmesi kısıt olarak modele eklenmiştir. Çalışmada örnek uygulama olarak uzunluğu 911 km. olan TürkiyeSuriye sınırı ele alınmıştır. Sınır hattı boyunca öklit (kuş uçuşu) mesafe olarak yaklaşık 5'er km.lik aralıklarla 151 adet kontrol noktası belirlenmiş ve bu noktaların koordinatları tespit

edilmiştir. Yapılan uygulamada İHA'ların birden fazla kaynak noktasından (askeri üstün) kalkış yapabileceği de öngörülerek farklı senaryolar oluşturulmuştur. İHA türü olarak hali hazırda da benzer görevlerde kullanılmakta olan Bayraktar İHA seçilmiştir. Bayraktar İHA'ların 3000 km. uçuş menzili, 24 saat havada kalış süresi ve silah taşıma özelliği ile bu görevler için uygun olduğu değerlendirilmiştir. ÇGSP NPzor bir problem olduğu için çözüm için probleme uygun bir Genetik Algoritma (GA) tasarlanmıştır. GA'nın parametreleri deneyler ile ayarlanmış olup algoritma probleme özgü operatörler içermektedir. Önerilen algoritma MATLAB'de kodlanmış ve oluşturulan senaryolar çözülmüştür. GA ile kabul edilebilir CPU süreleri içerisinde İHA'lar için optimal rotaların bulunmasında iyi sonuçlar elde edilmiştir.

3. Türkiye'de Bir Gaz Şirketinde LPG Dağıtım Sisteminin Optimizasyonu

Özlem Çağlayangil , Necati Aras

Bu çalışma Türkiye'deki bir gaz şirketinin LPG dağıtım sisteminin iyileştirilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. LPG dağıtım sistemi tedarikçi, araç deposu ve istasyonlar başta olmak üzere birçok bileşeni içermektedir. Şirket, hâlihazırda LPG dağıtımını kişilerin bilgi birikimleri doğrultusunda ve günlük tahminleri göz önünde bulundurarak gerçekleştirmektedir. Uygulanan dağıtım sisteminde, 54 tedarikçi arasından hangi tedarikçilerle çalışılacağı ve bu tedarikçilerden hangi miktarlarda LPG satın alacağını kararlarıyla, hangi istasyona ne zaman ve hangi miktarda LPG sevkiyatı yapılacağı kararları bütünlük olarak verilmemektedir. Bu da toplam maliyetin enküçülenmesi adına sorun yaratmaktadır. Ele alınan LPG dağıtım sisteminde istasyonlara dağıtım, farklı kapasitelerdeki 2 tip araçla sağlanmaktadır ve şirket farklı araç filolarının bulunduğu 11 araç deposu ile çalışmaktadır. Bu araç depoları, Türkiye'nin farklı coğrafi bölgelerinde konumlanmıştır. Şirket, yıl içinde birlikte çalışacağı tedarikçileri LPG fiyatı üzerinden belirlemektedir. Tedarikçi seçimi yapılırken, tedarikçilerin istasyon ve depolara olan uzaklığı dikkate alınmaktadır. Dolayısıyla, seçilen tedarikçilerin konumu işletme için ekstra dağıtım maliyetine sebep olabilmektedir. Yapılan çalışma kapsamında, dağıtım sistemi problemi iki aşamalı olarak ele alınmıştır. İlk aşamada istasyonların kümelenmesini gerçekleştirilmiş, ikinci aşamada ise, Envanter Rotalama Problemi (ERP) çözülerek detaylı araç rotaları oluşturulmuştur. Her iki aşama için de Karma Tamsayılı Doğrusal Programlama (KTDP) modelleri kurulmuş ve bu modeller GAMS/CPLEX çözücüsü kullanılarak çözülmüştür. Geliştirilen modellerle elde edilen sonuçlar, şirketin toplam satın alma ve dağıtım maliyetinin azaltıldığını göstermektedir.

4. Zaman-Bağımlı ve Eğimli Yol Ağları için Gelişmiş Ağ-Tutarlı Yolculuk Hızı Yaratma Yöntemi

U. Mahir Yıldırım , Bülent Çatay

Zamanbağımlı en kısa yol ve araç rotalama literatürü, önerilen çözüm yöntemlerinin değerlendirilmesi için gerçekçi ve makul test verilerine ihtiyaç duymaktadır. Küresel Yer Belirleme (GPS) ve araç izleme teknolojilerindeki gelişmelere rağmen halen daha zamanbağımlı ayrıt maliyetlerine ve hızlarına sahip gerçek yol ağları verisinin eksikliği ya da kamuya açıklık anlamında bir erişilmezliği söz konusudur.

Literatürde, araç rotalama problemleri (ARP) için önerilen yolculuk zamanı katmanı yaratma modellerinin neredeyse tamamı esas olarak yapay yol ağları için geliştirildiğinden, gerçek yol ağlarının barındırdığı bir çok gerçekçi özelliği veriyi yansıtamaz, ve bu sebeple de zamanbağımlı en kısa yol problemlerinde (ZBEKYP) kullanılamazlar. Özellikle son yıllarda hızla gelişen elektrikli araç rotalama problem (EARP) literatüründe ise, elde edilen çözümü tamamıyla değiştirebildiğinden dolayı yolların eğimi verisi önem kazanmaktadır. Mevcut

yolculuk zamanı katmanı yaratma modellerinde ayrıtlar arasındaki eğim dikkate alınmadığından dolayı ilgili modellerin EARP için de uygun olmadığı aşikardır.

Bu çalışmada ilk olarak gerçek bir yol ağında faydalanılarak seyahat sürelerinin uzamsal ve zamansal davranışları incelenmekte ve literatürdeki mevcut yöntemlerin uygulanmadığı senaryolar tartışılmaktadır. Daha sonra, ZBEKYP, zamanbağımlı ARP (ZBARP) ve EARP için uygun olan gelişmiş bir yöntem önerilmektedir. Önerilen yöntem hem yapay hem de gerçek yol ağları üzerinde uygulanabilmektedir. Son olarak, önerilen yöntem İstanbul yol ağı üzerinde gerçekçi trafik senaryoları oluşturmak için uygulanmakta ve yöntemin ZBEKYP, ZBARP ve EARP için uygulanabilirliği gösterilmektedir.

CU4

Cuma | 15:00 - 16:30 | END 2

Olasılık İstatistik

Oturum Başkanı : Mehmet Alegöz

1. Otomotiv Sektöründe Sızdırmazlık Profil Hamurunun Bekleme Sürelerine Etkiyen Faktörlerin Belirlenmesi

İrem Düzdar Argun , Barış Kantoğlu , Ahmet Cihan

Günümüzde yapılan araştırmalar, otomotiv sektöründe çeşitli araç marka ve modellerinin tercih edilmesinde önemli unsurların başlıcalarının, sürüş performansı ve konfor özellikleri olduğunu göstermiştir. Otomotiv sızdırmazlık profilleri üreten firmalar, araçlarda bu özellikleri sağlamak için otomotiv işletmelerine sızdırmazlık ürünleri tedarik etme işlevini yerine getirmektedirler. Düzce'deki bir otomotiv sızdırmazlık profili üretimi firmasında, profil ürününün hammaddesi olan kauçuk hamurunun gerçek ortam koşullarında beklemesi sürecinde hamurun kimyasal yapısında deformasyonlar olduğu gözlenmiştir. Bu sorunun çözülmesinde hamurun farklı koşullar altında uygun bekleme süresinin belirlenmesine yönelik bir çalışmaya ihtiyaç olduğu belirlenmiştir. Kauçuk hamurlarının bekleme ortamları ve bekleme süreleri açısından yapılan bilimsel çalışmalar yeterli sayıda değildir. Söz konusu çalışmaların artması bilimsel alandaki boşluğu doldurması ve firmalara verimlilik açısından katkı sağlaması açısından önemlidir.

Bu çalışmada, otomotiv sızdırmazlık profil ürünleri üreten bir firmada ürünün hammaddesi olan profil hamurunun gerçek ortam koşullarında bozulmadan sonraki aşama olan ekstrüzyon hattına kadar bekleme sürelerini etkileyen faktörlerden en önemlilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Veriler, daha sık kullanılan profilin hammaddesi olan iki tip hamurlardan alınan numunelerde, çeşitli ortam koşullarındaki ve sürelerindeki hamur parametreleri izlenerek elde edilmiştir. Profil hamurunun iki temel parametresi olan akışkanlık (Mooney viskozite) ve bekleme süresi (Mooney scorch) değerleri incelenmiştir. Bu incelemeler sonucu toplanan verilerden yola çıkılarak faktör analizi yöntemi ile hamurun bozulmadan beklemesi için önemli faktörler bulunmuştur. Bu çalışma ile farklı koşullardaki uygun bekleme sürelerinin bilinmesi, kusursuz ürün oranını artırarak fire maliyetlerini azaltmış ve firma karlılığının artmasına katkı sağlamıştır.

2. Precedence Test İstatistiklerinin Lehmann Alternatiflerine Göre Güç Karşılaştırmaları

Nejla Turhan

X ve Y sırasıyla F ve G sürekli dağılımlardan alınmış örneklem olsun. Parametrik olmayan testlerin çoğunda iki örneklemin aynı dağılımdan gelip gelmediğini araştırılır.

Örneklemlerden herhangi birinden belirlenen r. sıra istatistiğinin altında kalan ikinci örneklemdaki gözlem sayıları precedence istatistik ve bunlar üzerine kurulan testlere de Precedence testler denir.

Parametrik olmayan testlerde örneklemin geldiği dağılım hakkında bilgi olmadığı için güç hesaplamaları yapmak zordur. Ranklara dayalı iki örneklem hipotez testlerinde güç hesabı yapabilmek için Lehmann alternatifleri olarak bilinen alternatifler sınıfı kullanılarak, test istatistiğinin dağılımı alternatif küme için hesaplanabilmektedir. Bu çalışmada precedence test istatistiğinin kesin dağılımı kullanılarak farklı bariyer için noktaları için kritik değerler elde edilmiş ve elde edilen bu kritik değerler için Lehmann alternatifleri altında kesin güç fonksiyonu değerleri hesaplanmış ve karşılaştırmalar yapılmıştır.

3. Görev Tabanlı Sistemlerin Optimal Değişim Problemi: Ortalama Maliyet Kriteri

Bora Çekyay

Görev tabanlı sistemler, farklı aşamalardan oluşan görevleri yapmak için tasarlanmış sistemler olarak tanımlanır. Görevin aşamalarının sırası ve süreleri rassal veya deterministik olabilir. Bu çalışmada incelenen görev tabanlı sistemin yapacağı görev, bir Markov süreci olarak modellenmiştir. Dolayısıyla, görevin aşamaları, bir Markov zincirini takip eder ve aşamaların süreleri, üstel dağılıma sahiptir. Sistemin yaşlanma süreci ise parametreleri görev sürecine bağlı olarak değişen, yine bir Markov sürecidir. Bu nedenle, yaşlanma süreci bir Markov süreci tarafından modüle edilen bir Markov sürecidir. Bu şekilde tanımlanmış bir görev tabanlı sistemin, uzun erimdeki ortalama maliyeti en küçükleyen optimal değişim zamanlarını bulmak, bu çalışmanın ana amacıdır. Bahsedilen problem, bir Markov karar süreci olarak modellenmiştir. Ayrıca, optimal politikanın yapısal özellikleri incelenmiştir. Bu çalışmanın literatürdeki benzerlerinden temel farkı, görev tabanlı sistemlerin bakım problemini ortalama maliyet kriterini dikkate alarak incelemesidir.

4. Koordineli Toplama Fiyatı ve Sevkiyat Kararları İçin Renewal-Reward Süreci Bazlı Sezgisel Yaklaşımlar

Mehmet Alegoz , Onur Kaya

Bu çalışmada basit bir ters tedarik zincirinin bir parçası olan bir toplama merkezine odaklanılmıştır. Toplama merkezlerine ürünler müşteriler tarafından partiler halinde getirilmektedir. Toplama merkezi, kalitesini dikkate almaksızın gelen tüm ürünleri satın almakta, daha sonra demontajını yaparak ürün içindeki parçaların kullanılabilirliğini kontrol etmektedir. Yeniden kullanılabilir parçaları sevkiyata kadar bir depoda bekletmekte, sevkiyat zamanında ise bir kamyonla topluca bir yeniden üretim firmasına götürüp satmaktadır. Müşterilerin geliş zamanlarının, parti büyüklüklerinin ve parçaların kalitelerinin belirsiz olduğu varsayılmaktadır. Bu çalışmada bu problem için gerçek hayatta en yaygın kullanılan yaklaşımlar olan miktar ve zaman bazlı sevkiyat yaklaşımlarına odaklanılmış, renewalreward sürecine dayalı sezgisel modeller geliştirilmiştir. Sayısal çalışmalarla bu iki sezgisel yaklaşımın birbirine kıyasla performansları incelenmiştir. Ayrıca duyarlılık analizleri ile de parametrelerin probleme etkisi gözlenmiştir.

CU4

Cuma | 15:00 - 16:30 | END 3

Çok Kriterli Karar Verme-2

Oturum Zinciri : Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme

Oturum Başkanı : Diclehan Tezcaner Öztürk

1. Sürekli Uzayda İki Amaçlı İHA Güzergah Planlaması

Hannan Türeci , Diclehan Tezcaner Öztürk , Murat Köksalan

Bu çalışmada İnsansız Hava Araçlarının (İHA) rotalama problemi ele alınmaktadır. İHA, radar alanları bulunan bir bölgedeki hedefleri ziyaret edip başlangıç noktasına geri dönecektir. Rotalama iki boyutlu sürekli hareket uzayında yapılmakta, toplam mesafe ve toplam radara algılanma tehdidi amaçları gözetilmektedir. İki temel tercih fonksiyonu (doğrusal ve konveks benzeri) için rota planlayıcısının en çok tercih ettiği çözümü bulmayı hedefleyen etkileşimli algoritmalar geliştirilmiştir. Rota planlama sürekli hareket uzayında yapıldığı için, hedefler arasında sonsuz sayıda etkin güzergâh bulunmaktadır. Bu nedenle, geliştirilen algoritmaları rota planlama problemine uygulayabilmek için hedefler arasındaki etkin yolları tahmin eden yöntemler kullanılmıştır.

2. Gerçek Zamanlı İnsansız Hava Aracı Rota Planlaması

Diclehan Tezcaner Öztürk , Murat Köksalan , Nail Karabay

Bu çalışmada İnsansız Hava Araçlarının (İHA) dinamik ortamda rota planlaması ele alınmıştır. Bu problemde, İHA başlangıç noktasından yola çıkıp, tüm hedefleri ziyaret eder ve başlangıç noktasına geri döner. İHA'nın güzergahında radarlar tarafından izlenen alanlar bulunmaktadır. İHA iki boyutlu uzayda hareket etmektedir. İHA'nın izleyeceği rota planlanırken, toplam mesafe ve radarlar tarafından tespit edilme riskini azaltma amaçları gözetilmiştir. Planlama sürecinde, hedeflerin yer değiştirebileceği göz önüne alınmıştır. Bu nedenle, İHA'nın takip edeceği rotayı zaman içinde güncelleyen bir algoritma geliştirilmiştir. Sürekli hareket uzayında iki amaç gözetilerek belirlenecek sonsuz sayıda rota vardır. Olası tüm etkin rotaları bulmak yerine, geliştirilen algoritma, rota planlayıcısının tercih fonksiyonunu göz önüne alarak, en çok tercih ettiği rotayı bulmayı hedeflemektedir. İlk basamakta (İHA başlangıç noktasında iken) çözülen problem Gezgin Satıcı problemi iken, hedefler ziyaret edildikçe çözülen problemin boyutu küçülmekte ve problem en kısa Hamilton yol problemine dönüşmektedir. Algoritma iki farklı tercih fonksiyonu için geliştirilmiştir: doğrusal tercih fonksiyonu ve ikinci dereceden tercih fonksiyonu. İki tercih fonksiyonu için de algoritmanın çözüm süresini kısaltmak için sezgisel yöntemler geliştirilmiştir. Algoritmalar 5 ve 9 hedefli problemlerde uygulanmış, iki farklı yapıdaki tercih fonksiyonu için sonuçlar bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar hem çözüm kalitesi hem de çözüm süresi açısından başarılıdır.

3. Eysel Atık Uzaklaştırma Alanlarının Belirlenmesi İçin Bir Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı Uygulanması

Adem Erik , Yusuf Kuvvetli

Eysel atıklar artan şehir yapılaşması ile birlikte büyük şehirler için önemli bir sorun teşkil etmektedir. Eysel atık depolama alanlarının belirlenmesi problemi, hem çöplerin toplanarak taşınması açısından şehre yakın olmalı hem de şehir yaşıntısı içerisinde olmasının çevresel ve sağlık sorunlarına neden olabileceğinden şehre uzak olması gereklidir. Bu çalışmada, Adana ilinin gelişen şehir yaşıntısı göz önüne alınarak evsel katı atıkların uzaklaştırılmasında atık alanı seçimi için çok kriterli karar verme yaklaşımı ile bir öneri sunulmuştur. Yöntem olarak bulanık mantık tabanlı analitik hiyerarşi prosesi ve TOPSİS metodlarının bir arada kullanılacağı bir karar verme yaklaşımı seçilmiştir. Kriterlerin belirlenmesinde, uygulamada yaşanan sorunların öğrenilmesi için uzmanlara ve literatürde yer alan önceki çalışmalara başvurulmuştur. Buna göre çevresel (yaşam alanlarına uzaklık, doğal alanlara uzaklık, çöp alanının jeolojik özellikleri gibi) ve ekonomik (taşıma maliyetleri, taşıma kolaylığı, alan gereksinimi gibi) kriterler ele alınarak yer seçimi yapılmıştır.

4. Türkiye’de hizmet veren otomotiv firmalarının veri zarflama analizi yöntemi ile performanslarının değerlendirilmesi

Mert Akbaş , Tarık Küçükdeniz

Bu çalışma Türkiye’de üretim/montaj yapan otomotiv firmalarının etkinlik analizlerinin ölçülmesi için yapılmıştır. Çalışmada etkinlik analizinde kullanılan yöntemlerden olan Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanılmıştır. VZA yöntemine göre firmaların/şubelerin/işletme birimlerinin etkinliğinin belirlenmesinde girdilerin çıktılara oranını temel alan bir hesaplama yöntemidir. Yapılan hesaplamalar sonucunda etkin olmayan noktalar ve hangi senaryolar ve referans olarak kullanılabilir karar noktalarına ilişkin bilgiler elde edilir.

Bu çalışma Türkiye’de hizmet veren 14 otomotiv firmasının aynı girdi çıktı değerleri kullanılarak etkinlik performanslarının belirlenmesinde ve buna bağlı olarak etkinlik değerleri düşük olan firmalar için hangi girdi/çıkçı oranlarını yükseltmek istenilen etkinlik düzeyine ulaşabileceğini görüntülemek amacıyla yapılmıştır.

Veri zarflama analizi yönteminde kullanılan temel modeller CCR(CharnesCooperRhodes) modeli ve BCC(BankerCharnesCooper) modeli şeklindedir. CCR modeli toplam etkinliği ölçen bir yöntemken BCC modeli benzer ölçekteki birimleri birbirleriyle kıyaslayarak sadece teknik etkinliği ölçmektedir. Bu çalışmada CCR modeli ve BCC modeli ayrı ayrı uygulanıp sonuçlar gözlemlenmiştir.

Belirlenen girdi ve çıktılara göre yapılan VZA yöntemi sonucunda 14 otomotiv firmasının etkinlik düzeyleri Türkiye bazında belirlenmiştir. Etkinlik düzeyinin altında kalan firmalar için hangi girdi çıktı değerlerini arttırarak ve hangi firmayı referans alarak etkinlik düzeyine ulaşabileceği bilgilerine ulaşılmıştır.

1. Kayıt Sistemleri Süreç İyileştirmesinde Simülasyon Tekniğinin Kullanımı ve Bir Uygulanması

Meryem Pulat , Dilayla Bayyurt , Ceren Baran , İpek Devenci Kocakoç

Yapılan çalışmada, simülasyon yönteminden yararlanılarak bir eğitim kurumunda süreç iyileştirme amaçlanmıştır. Çalışma, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 2017/2018 eğitim yılı güz döneminde lisansüstü eğitim kayıt sisteminde üç gün boyunca toplanan verilerle yapılmıştır. Kayıt altına alınan veriler öğrencilerin sisteme giriş ve çıkışları esas alınarak oluşturulmuştur. Kişilerin sisteme giriş saati olarak evrak dosyalarını aldıkları zaman ve sistemden çıkış saati olarak ise kayıtlarını tamamladıkları zaman kullanılmıştır. Aynı zamanda, kaydın her aşamasında personel işlem süreleri de veri olarak alınmıştır. Kayıt altına alınan veriler öncelikle MS Excel programına aktarılarak düzenlenmiştir. Elde edilen verilerle kayıt sistemi sürecinin daha iyi bir hale getirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Arena programı kullanılarak simülasyon yönteminden yararlanılmış ve öncelikle mevcut durum modeli geliştirilmiştir. Daha sonra, mevcut durumdaki yaşanan sorunların ortadan kaldırılmasını amaçlayarak oluşturulan sistemin gelecek durum simülasyon modeli geliştirilmiştir. Elde edilen sonuçlarla farklı senaryolar önerilmiştir.

2. Simülasyon Tabanlı Optimizasyon Yöntemi ile Ameliyathane Süreçlerinin İyileştirilmesi*

Yakup Görkem Gökmen , Melis Almula Karadayı , Lamia Gülnur Kasap , Hakan Tozan

Sağlık sistemlerinde maliyetlerin giderek artması nedeniyle sağlık hizmeti sağlayıcıları hasta memnuniyetini azaltmadan mevcut maliyetleri azaltabilme arayışı içindedirler. Bu arayış, sağlık sistemlerinde yöneylem araştırması tekniklerinin uygulanmasının önemini her geçen gün artırmaktadır.

Bu doğrultuda, çalışma kapsamında İstanbul’da 515 yatak kapasitesi ve 25 ameliyat salonu ile hizmet veren tam teşekküllü bir hastanede, hastane yönetiminden gelen talepler doğrultusunda hasta memnuniyeti ve bekleme sürelerini makul değerler içerisinde tutarak ameliyat salonlarından bazılarının kapatılmasının uygulanabilirliği problemi ele alınmıştır. Bununla birlikte, bir diğer hedef ise aktif olarak kullanılan ameliyat salonlarının kullanım oranlarının artırılması olarak tanımlanmıştır.

Üç aşamada tamamlanan bu çalışmanın ilk aşamasında mevcut sistemin Ayrık Olaylı Simülasyon yöntemi kullanılarak simülasyon modellemesi yapılmış ve kurulan simülasyon modelinin doğrulama analizi yapılmıştır. İlk aşamanın sonucunda, simülasyon modelinin sağladığı çıktı verileri kullanılarak hangi ameliyat salonlarının kapatılacağına karar verilebilmesi için dört parametreye bağlı bir benzerlik indeksi tanımlanmıştır. İkinci aşamada, önerilen matematiksel eniyileme modeli koşturularak hangi ameliyat salonlarının kapatılacağına karar verilmiştir. Çalışmanın üçüncü ve son aşamasında ise eniyileme modelinin çıktıları simülasyon modelinde alternatif senaryolar oluşturmak için kullanılmış ve önerilen alternatif senaryolarının sonuçlarının, mevcut durum ile karşılaştırılması yapılarak, sonuçlar tartışılmıştır.

Bu çalışma, İstanbul Medipol Üniversitesi tarafından 2017/16 proje no.su ile Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) kapsamında desteklenmektedir.

3. Beyaz Eşya Fabrikasında Milk Run Uygulanması

Halis Alper Yavaş

CU4

Cuma | 15:00 - 16:30 | END 4

Benzetim-2

Oturum Başkanı : Halis Alper Yavaş

Giriş Amaç: Stok ve lojistik maliyetleri işletmelerin karlılığı için en önemli unsurlardır. Bu çalışmada bir beyaz eşya fabrikasında özgün bir milkrun sistemi uygulaması ile işletmenin malzeme stok seviyelerini düşürmek, lojistik maliyetlerini minimize etmek, sipariş izlenebilirliğini artırmak, malzeme ve depo yönetim sistemlerini verimli hale getirmek amaçlanmıştır.

Problem: Mevcut durumda ana sanayinin verdiği günlük siparişlere göre Ankara içinde bulunan 9 adet tedarikçi talep edilen malzemeleri kendi araçları ile direk sevkiyat metoduyla gerçekleştirmektedir. Tedarikçiler ana işletmeye yakın lokasyonda (max 10km) olmasına rağmen en fabrikada ortalama 2 günlük malzeme stoğu tutmaktadırlar. Tedarikçiler o güne ait siparişler için araçlarını randevu sistemi olmaksızın işletmelere sevk etmektedirler. Bazı yan sanayiler araç doluluğu sağlamak amaçlı sipariş dışında yüklemeye yaparak, ana sanayiye gönderim yapabilmektedir. Sipariş adet ve zaman kontrolü sistematik olarak sağlanamamaktadır. Ayrıca ani üretim planı değişikliklerinde ise özel araçlar ile acil siparişler karşılanmaktadır. Mevcut durumda gereksiz stok tutma, depolama sistemlerinde verimsizlik, rampa yoğunluğu, araç kuyrukları, uzun süren araç bekleme süreleri, gereksiz lojistik maliyetleri ve üretim duruşlarına sebep olmaktadır.

Uygulama ve Yöntem: Çalışmada öncelikle siparişlerin elektronik ortama yansıtılması (EDI sistemi –Elektronik veri değişimi) sağlanacaktır. Kurulacak olan sistem ile sipariş adetleri sevkiyat planlarına dönüştürülecektir. Araç rotalama algoritması yardımıyla tedarikçiler ve ana sanayi arasında rotalar belirlenecektir. Her yeni siparişte algoritma çalıştırılacak, en kısa yol yöntemi ile doğru adette malzeme, doğru zamanda fabrikaya getirilecektir. Böylece 3 vardiya çalışan fabrikanın 1 vardiyalık malzeme ihtiyaçları milk run yöntemi ile tedarikçilerden ana sanayiye getirilmesi sağlanacaktır. Data analizlerine göre kapasite kısıtlı heterojen filolu araç rotalama uygun görülmektedir. Ek olarak algoritmaya fabrikaya özgün kısıtlar yerleştirilecektir. Örneğin elektronik kartlar ile kimyasal malzemeler aynı araçta taşınmamalı, ani üretim değişikliklerinde talep edilen ani siparişler için özel durumlar uygulanacaktır.

Sonuç: Milk run yöntemi kullanılarak 1 vardiyalık stok ile üretim devamlılığı sağlanacak, lojistik maliyetleri düşerek, işletme karlılığı artacaktır. Gereksiz malzemelerin işletmede tutulması önlenerek, rampa ve depolama sistemleri kullanımı verimli hale getirilecektir.

CU4

Cuma | 15:00 - 16:30 | END 5

Veri Analizi-Veri Madenciliği-2

Oturum Başkanı : Sezer Selim

1. Topluluk Temelli Hızlı Şekilcik Yaklaşıkla Yönelimi (EFSA) ile Zaman Serisi Sınıflandırılması

Berk Gorgulu , Mustafa Gökçe Baydoğan , Gönenç Yücel

Zaman serisi veri tabanlarında benzerlik araştırması ve zaman serilerinin sınıflandırılması son yıllarda büyük ilgi görmektedir. Zaman serileri arasındaki benzerliğin tanımlanması ve ölçülmesi bu bağlamda önemli bir sorudur. En yakın komşu sınıflandırıcıları, sadelikleri ve başarılı uygulamaları nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak bu sınıflandırıcılar, benzerlik hesaplamalarını zaman serilerinin tümü üzerinden

yaptığından dolayı kısa ilgi alanları olan uzun zaman serilerinde iyi performans gösteremeyebilir. Bununla birlikte, en yakın komşu sınıflandırıcıları bir zaman serisinin neden belirli bir sınıfa atanmış olduğu bilgisini sağlamaz. Başka bir deyişle, atama yaptığı sınıfları tanımlayamaz ve bu sınıfların özelliklerini belirleyemez. Bu problemlerin üstesinden gelmek için araştırmacılar, zaman serisi sınıflarını birbirinden ayıran ayırıcı alt dizileri, yani şekilcikleri keşfetmeye odaklanmıştır. Şekilcik bazlı yöntemler tüm zaman serilerinin birbirlerine olan benzerliklerini hesaplamak yerine, zaman serilerinin bu şekilcikleri içlerinde barındırıp barındırmadığını araştırır ve zaman serilerini şekilciklerin varlığına dayalı bir öznitelik vektörüne dönüştürür. Son yıllarda, şekilcik keşif yöntemleri, şekilciklerin ayırıcı özelliklerini ölçme odaklıdır. Bu yöntemler, zaman serisi veri tabanlarının büyüklüğüne bağlı olarak çok zaman alabileceğinden, şekilciklerin daha hızlı keşfine olanak sağlayan farklı zaman serisi gösterimleri bulmaya yönelik çalışmalar önem kazanmıştır. Bu çalışmalar arasında, parçalı sabit yaklaşıkla yöntemlerinin çok daha hızlı sonuçlar sağlayan düşük boyutlu bir gösterimler oluşturduğu gözlenmiştir. Bu makalede, sınıfları tanımlayan, sınıflara özel, şekilcikler oluşturmak için eğitimli parçalı yaklaşıkla yöntemi önerilmektedir. Bu yöntem zaman serilerini sınıflandırmak için basit bir parçalı doğrusal yaklaşıkla modeli kullanılarak potansiyel şekilcikler belirlenir. Önerilen şekilcik yaklaşıkla şeması, geleneksel yöntemlerden farklı olmakla birlikte parçalı bir yaklaşıkla yaparak şekilcikleri eğitimli bir şekilde oluşturmak için regresyon ağaç toplulukları kullanır. Deney sonuçlarımız önerilen topluluk temelli hızlı şekilcik yaklaşıkla (EFSA) metodunun farklı alanlardaki referans veri setlerinde hızlı ve rekabetçi sonuçlar sağladığını göstermektedir.

2. Bağlantılılık Bazlı Komşuluk Kurma ile Çok Amaçlı Genetik Kümeleme

Cansu Alakuş , Cem İyigün , Nur Evin Özdemirel

Kümeleme problemi veri noktalarını benzerliklerine göre gruplamayı hedefleyen gözetimsiz bir öğrenme yöntemidir. Kümeleme algoritmalarının temel amacı birbirine benzeyen veri noktalarını aynı gruba, birbirinden farklı veri noktalarını ise ayrı gruplara koymaktır. Çok amaçlı kümeleme problemi geleneksel tek amaçlı kümeleme probleminden farklı olarak, birbiriyle çelişebilen birden fazla amaç fonksiyonu altında veri noktalarını gruplamayı amaçlar. Çok amaçlı kümeleme yöntemlerinde veri kümeleri, aynı anda sıklık (compactness), ayrıklık (separation) ve veri dağılım yoğunluğundaki değişkenliği hesaba katabilen bağlantılılık (connectivity) amaçları altında değerlendirilebilir. Küme sayısının öncül bilgi olarak verildiği durumlar olduğu gibi karar değişkeni olduğu problemler de çalışılmaktadır.

Bu çalışmada, küme sayısının vermediği kümeleme problemi için parametresiz ve ölçeklenebilir, veri komşulukları kurmaya dayalı, sıklık ve ayrıklık amaçlarını doğrudan kullanan çok amaçlı bir genetik algoritma önerilmektedir. Algoritmada kullanılan sıklık ve ayrıklık amaç fonksiyonları kümeleme literatüründe iyi bilinen ve sıklıkla çalışılan fonksiyonlardır. Genetik algoritmanın ön işleme aşamasını oluşturan veri komşulukları kurma (neighborhood construction, NC) algoritması, ek olarak bağlantılılık amacının da göz önüne alınmasını sağlamaktadır. NC algoritması bir ön işleme aşaması olarak veri komşuluklarını oluştururken, bu komşulukların ortaklığından yola çıkarak veri kümesinin boyutunu da azaltmaktadır. Bu algoritma öncelikle her veri noktası için bağlantılılık bilgisini kullanarak komşuluk üretmektedir. Sonraki aşamada aralarında çakışma olan komşulukları birleştirerek alt kümeler oluşturmaktadır. Önerilen çok kriterli genetik algoritma bireysel noktaları kullanmak yerine bu alt kümeleri kullanarak problem büyüklüğünü ve çözüm süresini kayda değer ölçüde azaltmaktadır. Ayrıca, bu alt kümeler veri noktalarının

bağlılık bilgisini de içerdiğinden önerilen kümeleme yöntemi üç amacı birlikte göz önüne almıştır. Algoritma farklı büyüklükte, farklı küme sayısına ve dağılıma sahip veri setleri için çalıştırılmış ve sonuçlar rapor edilmiştir.

3. Mobilya Sektöründe İleri Veri Analitikleri İle Dinamik Satış Tahminleme ve Bütünleşik Planlama

Murat Bulca , Özgür Özel

Geçmiş satış verileri analiz edilerek sınır ağları, destek vektör analitikleri vb. ileri veri analitikleri yardımıyla oluşturulacak olan gelecek 16 ay satış tahminlerinin portföy, muhtemel satış noktaları, muhtemel kampanya etkilerini hesaplanmasıyla zenginleştirilmiş satış tahminleri oluşturulacaktır. Bu nicel tahmin yöntemlerinin yanı sıra, uzman görüşlerinin de sistematik olarak alınarak değerlendirilmesi gerçekleştirilecektir. Ürün grupları bazında yapılacak olan bu tahminler, geliştirilecek olan bir model yardımıyla ürün bazına indirgenecektir. Satış tahminlerini karşılayacak olan üretim senaryolarının oluşturulması, kapasite yeterliliğinin incelenerek gelecek dönemlerde yaşanabilecek darboğazlar/atıl kapasite durumlarında çözüm önerileri ile müşteri taleplerini en kısa sürede teslim etmek hedeflenmektedir. Gelirgider senaryoları ile şirketin finansal planlaması oluşturulabilecektir. Her ay gerçekleştirilecek bu döngü ile pazarda meydana gelebilecek değişiklikler değerlendirilerek yeni durumlara göre alternatif senaryolar oluşturulacaktır. Projede gerçekleştirilmesi planlanan tahmin yöntemlerinin öngörülen başarıyı elde etmesi ile yukarıda bahsedilen unsurlarda performans iyileşmelerinin gözlenmesi beklenmektedir. Bu projenin gerçekleşmesi ile az stok ile daha etkin tedarik yönetimi sağlanarak daha yüksek müşteri hizmeti amaçlanmaktadır. Etkin tahminleme için akademik güncel yöntemlerin kullanılacak olması ve proje ile arz talep dengesinin oluşturulması ile kamçı etkisinin azaltılması, sadece firma için verimlilik artırıcı unsurlar olmakla kalmayacak, ulusal/uluslararası çapta rekabetçi ve yenilikçi etkilere neden olacaktır. Süreçlerin tamamı kendi personellerimiz ile gerçekleştirilerek firmanın ihtiyaçlarına ve süreçlerine yanıt verecek bir sistem oluşturulacaktır.

4. Mobilya Sektöründe Bayi Stok Yönetimi Üzerine Yazılım Geliştirilmesi

Sezer Selim , Erdal Karabulut

Uzak lokasyonlardaki bayilerin kontrol ve operasyonel planlamasını sağlayan, her aşamada müdahale ve kontrol edilebilen, perakende datasının toplanması ve derlenmesini sağlayan, şirket içerisinde ki mevcut yazılımlar ile entegre çalışabilen, .Net dili kullanılarak oluşturulmuş, android işlemcili el terminallerinden veri alabilen bir yazılım ortaya koymaktadır. Firmamızda yeni olacak bu yazılım, bayi stok karmaşasından kaynaklanan sorunların önüne geçecek, stok maliyetlerini aşağı çekip, devir hızını arttıracak ve rakip firmalar ile rekabette büyük avantaj sağlayacak ve bu durum pazar payımızı arttıracaktır. Proje kapsamında yazılacak bu yazılım ile paket mantığı ile yönetilen işletmemiz ve bayilerde oluşan eksik veya yanlış paket götürme gibi problemlerin önüne geçilecek, bayi sevkiyat

organizasyonu yaparken yazılım, girilen verilere göre tarih, müşteri ve araç seçimini hesaplayacaktır. Projemizde hedeflenen önemli yenilik ise franchise bayilerin depoları sistematik bir yapıya geçirilerek, operasyonel süreçlerinin oluşturulacak yazılım ile kontrol altında tutulması ve üretim, satış ve operasyon planlamasının bu dataların çıktısına göre yapılmasıdır.

Amacımız franchise bayi stok maliyetlerini aşağı çekmek ve stok devir hızının artırılmasını sağlayarak operasyonel süreçlerden kazanç elde etmektir. Projemizin bir diğer amacı ise bayilerin depolarına inip sayım yapmasına gerek kalmadan kontrolü sağlayabildikleri ve doğru ürünü doğru müşteriye hızlı bir şekilde sevk edebildikleri ve bu ürünler son müşteriye giderken manuel işlemlerden

kaynaklı kişi bazlı oluşan hataların, eksik paketten dolayı oluşan gitgel ve sevkiyat erteleme işlemlerinin önüne geçmektir. Ayrıca bayilerdeki stok durumlarını, ürün çevrim sürelerini üretici firma kontrol altında tutarak satış ve operasyon planlama çalışmalarımızda ki doğruluk oranını arttırmak ve stok durumlarına göre bayilere özel kampanyalar düzenlemek de amaçlarımızdandır. Projenin bir diğer amacı ise kendi yazılımımız olan Çilekse yazılımı içerisinde entegre şekilde çalışabilecek ve yeni bir lisanslama maliyeti çıkarmadan, bayi depo yönetim sistemi ihtiyaçlarına da eksiksiz olarak yanıt vermektir.

CU4

Cuma | 15:00 - 16:30 | END 6

Güvenilirlik 2

Oturum Zinciri : Güvenilirlik

Oturum Başkanı : Femin Yalçın

1. A new component importance measure based on Barlow and Prochan importance

Femin Yalçın

Component importance measures are widely used in engineering and reliability analysis in testing the safety of running systems. There are lots of measures to realize which components play a more important role than the others. The most common ones belong to Birnbaum and Barlow and Prochan. In this paper, a new method has been proposed to evaluate these two component importances for all types of systems appearing in the literature. Moreover, a new measure based on the one of Barlow and Prochan is defined and illustrated with some numerical examples. This new measure provides more detailed information to system designers about the order of importance of the components.

2. Çok-Durumlu Sistemlerin Dinamik Performans Karakteristiklerinin Elde Edilmesi

Funda İscioğlu

Sistem güvenilirliği çalışmalarında, bir sistem veya sistemi oluşturan bileşenler "bozulma" ve "çalışma" durumlarından farklı olarak, "mükemmel çalışma", "kısmi çalışma" ve "tamamen bozulma" durumlarına sahip olabilirler. Bu tarz bir modelleme gerçek hayatta kullanılan petrol boru hattı, elektrik üretim, aydınlatma ve üretim sistemleri gibi pek çok mühendislik sisteminin çalışma durumlarını ifade etmede güçlü ve daha kullanışlıdır. Bu şekilde modellenen sistemlerin performanslarını elde etmede çokdurumlu güvenilirlik teorisi kullanılmaktadır. Çokdurumlu bir sistemin dinamik güvenilirlik hesabında herhangi bir t anında sistemin herhangi bir seviyede veya üzerinde olması olasılığı ile ilgilenilir. Bu olasılık hesabı, bir sistemin yaşam zamanı tahminlemesi çalışmalarında son derece önemlidir. Bunun dışında sistemin bileşenlerinin güvenilirlik hesaplamaları ve sonrasında çokdurumlu sistemin farklı sistem yapıları için (n'den k çıkışlı, ardıl n'den k çıkışlı veya ağırlıklandırılmış sistemler gibi) güvenilirlik hesaplamaları literatürde pek çok çalışmada ele alınmıştır. Ayrıca dinamik güvenilirlik ölçüleri çokdurumlu sistemlerin zaman içinde gösterdikleri yaşam

zamanı davranışlarını anlamada kullanılan önemli karakteristiklerdir. Dinamik güvenilirlik hesaplamalarında kullanılan önemli karakteristikler ortalama geriye kalan yaşam zamanı (MRL) ve sistem bozulduktan sonra geçen ortalama süre (MPL) olarak verilebilir. Çokdurumlu sistemlerin bahsedilen bu karakteristikler ile ilgili hesaplamaları da literatürde bazı çalışmalarda ele alınmıştır. Bu çalışmada ise; bahsedilen ortalama geriye kalan yaşam zamanı ve bozulmadan sonraki ortalama geçen süre gibi yaşam zamanı karakteristikleri, sürekli zaman, kesikli durum Markov bozulma sürecine sahip üç seviyeli ve tek bileşenli bir sistem için koşullu olasılık kavramı altında irdelenmiştir. Koşullu olasılık, dinamik güvenilirlik çalışmalarında özellikle bir sistemin zaman içerisinde herhangi bir anda, farklı seviyelerde olması bilgisi altında sisteme ait yapılan güvenilirlik tahminlemede kullanılan önemli bir olasılık hesabıdır. Çokdurumlu sistemlerin istatistiksel güvenilirlik analizinde, sistemin herhangi bir seviye veya üzerinde olması olasılığı ile ilgilenildiğinden, sisteme ait, sistemin herhangi bir anda belli bir seviyede olması koşulu altında, ortalama geriye kalan yaşam zamanı ve bozulmadan sonra geçen ortalama süre tahminlerinin elde edilmesi problemi, sistem güvenilirlik analizi çalışmaları açısından önemli bir araştırma problemidir.

3. Delta-shock model and its optimal replacement policy

Altan Tunçel , Serkan Eryılmaz

According to deltaxshock model, a system that is subject to shocks over time fails when the time between two consecutive shocks falls below a fixed threshold delta. In this work, we obtain survival function and mean time to failure of the system and study the optimal replacement policy for the deltaxshock model when the times between successive shocks follow proportional hazard model.

CU4

Cuma | 15:00 - 16:30 | END 7

Optimizasyon-5

Oturum Başkanı : K. Gülnaz Bülbül

1. Türevlenemeyen Optimizasyon Problemleri İçin Zayıf Subgradyant Temelli Algoritma

Gulcin Dinc Yalcin , Refail Kasımbeyli

Bu çalışmanın amacı, türevlenemeyen ve dışbükey olmayan kısıtsız optimizasyon problemleri için zayıf subgradyant kavramı kullanılarak bir çözüm algoritması geliştirmektir. Zayıf subgradyant kavramı, fonksiyonların grafiklerinin, dışbükey analizdeki hiperdüzlemler yerine konilerle desteklenmesi fikrine dayandığından zayıf subgradyant dışbükeylik talep etmez ve dolayısı ile daha geniş bir fonksiyon sınıfını kapsar. Ancak zayıf subgradyantları hesaplamak kolay bir iş değildir. Bu sebeple öncelikle zayıf subgradyantların tahmini üzerinde çalışılmış ve zayıf subgradyantlar yönlü türevin zayıf subgradyantların supremumuna eşitliği hakkındaki teorem kullanılarak hesaplanmıştır. Daha sonra zayıf subgradyant algoritması geliştirilmiş ve sabit adım uzunluğu, azalan adım uzunluğu ve dört farklı dinamik adım uzunluğu olmak üzere toplam altı adet adım uzunluğu için algoritmanın yakınsaklık özellikleri araştırılmıştır. Geliştirilen zayıf subgradyant algoritması, Python programlama dilinde

kodlanmıştır. Son olarak literatürde türevlenemeyen ve dışbükey olmayan sadece kutu kısıtlarına sahip olan optimizasyon problemleri geliştirilen zayıf subgradyant algoritması ile çözülmüş ve algoritmanın performansı üzerinde tartışılmıştır.

2. Türkiye Elektrik Piyasasında Enerji Depolama Politikaları Kullanarak Fiyat Arbitraj Potansiyelinin Araştırılması

Ceren Vergili , Salih Tekin

Elektrikteki fiyatların ve fiyat değişikliklerinin artması enerji depolamadaki potansiyel ekonomik fırsatları arttırmıştır. Enerji depolama sistemi (EDS), elektriği fiyatı düşük olduğu zamanlarda satın alıp depolayarak; elektrik fiyatı daha yüksek olduğu zaman da şebekeye geri satarak saatlik yoğun olan ve olmayan elektrik fiyatlarının farkından avantaj sağlayabilir. Arbitraj değeri hesaplama konusunda birçok ülkede akademik çalışmalar yapılırken Türkiye’de arbitraj için henüz çalışır halde EDS teknolojisi bulunmamaktadır, ancak çalışmalar gittikçe bu yöne doğru ilerlemektedir. Bu çalışmada da Türkiye enerji piyasasına göre 13 farklı EDS teknolojisi için fiyat arbitraj potansiyeli incelenmiştir. Amaç; depolama operasyonlarının optimal yönetimini, zaman periyodu boyunca beklenen kümülatif kazancı maksimize ederek planlamaktır. Etkili bir enerji depolama politikası talep ve arzdaki belirsizlikleri göz önüne aldığı kadar elektrik fiyatlarındaki belirsizlikleri de göz önüne almak durumundadır. Bu sebeple, gün öncesi piyasasında piyasa takas fiyatları (PTF) Bütünleşik Otegresif Hareketli Ortalama (ARIMA) yöntemi ile, dengeleme güç piyasasında ise sistem marjinal fiyatları (SMF) Yapay Sınır Ağları (ANN) yöntemi ile tahmin edilmiştir. Ardından Yüzdüzel Dilim Regresyonu ile aralık tahminleri elde edilmiş, Monte Carlo Simülasyonu kullanılarak her saat için çok sayıda senaryo oluşturulmuştur. Son olarak, azaltılmış senaryolar ve çeşitli ülkelerde hayata geçirilmiş EDS teknolojilerinin verileri Rassel (Stokastik) Programlama modeline girdi olarak verilmiş, arbitraj değerini en çoklayan saatlik enerji teklifleri elde edilmiştir.

3. Türkiye’de Elektrikli Araç Şarj İstasyonlarının Konumlandırılması Üzerine Yöneylem Modeli

Oğuzhan Dalgıç , Mert Bektaş , Göktürk Poyrazoğlu

Brandstätter ve arkadaşlarına göre (2017), ulaşım yöntemleri ve kullanılan yakıt türlerinde kayda değer bir değişiklik olmadığı takdirde, temel enerji kaynağı olarak kullanılan fosil yakıtlar, 2050 yılına kadar artan talepten dolayı tükenmiş olacaktır. Fosil yakıtın sürdürülebilir olmaması ve fosil yakıtlı araçların verimsizliği, bireyleri ve hükümetleri elektrikli araç kullanımını benimsemeye yöneltmiştir (Gopalakrishnan ve arkadaşları, 2016). Bu da elektrikli araçların sayısının artmasına ve dolayısıyla şarj istasyonu ihtiyacına sebep olmaktadır. Avrupa Alternatif Yakıtlar Gözlemevi’nin yaptığı araştırmaya göre (2017), yalnızca Avrupa Birliği ülkelerinde, 2010 – 2017 yılları arasında şarj istasyonu sayısında yaklaşık %4000’lik bir artış gözlemlenmiş ve bu artıştan Türkiye de etkilenmiştir. Türkiye Elektrikli ve Hibrit Araçlar Platformu’nun yapmış olduğu araştırmaya göre (2017); 2016 yılında, Türkiye genelinde, 994 olan elektrikli araç satış adedi, %355’lik bir artış göstererek 2017 Aralık itibarı ile 4528 adede ulaşmıştır. Literatürdeki akademik çalışmaların araç şarj istasyonlarını şehir içerisinde en verimli konumlara yerleştirerek, asgari sayıda istasyon ile azami sürücüye hizmet vermeyi hedeflediği gözlemlenmektedir. Andrews ve arkadaşları (2013), muhtemel elektrikli araç sürücülerinin şehir içindeki günlük sürüş alışkanlıklarını temel alarak, şarj istasyonlarının konumlandırılması ile ilgili bir yöneylem modeli geliştirmişlerdir. Sunulan bu çalışmada, literatürde var olan şehir içi istasyon konumlandırmasına yönelik modeller, şehirlerarası ulaşım altyapısı ve verilerine

göre güncellenmiştir. Örnek proje olarak, Türkiye'deki elektrikli araç sürücülerinin şehirlerarası seyahatlerini mümkün kılacak ve aynı zamanda istasyonların günlük işletim maliyetlerini asgari seviyede tutacak şarj istasyonunu konumlandırılması incelenmektedir. Veri girdisi olarak şehirlerarası karayollarının kullanım yoğunluk haritasından faydalanılacaktır. Oluşturulan matematiksel model konveks programlama yapısında ikili doğrusal karmaşık programlama standart formuna uygun olarak geliştirilmiştir. Farklı veri tabanlarının kullanımına uygun olarak geliştirilen model, MATLAB üzerinden bir kullanıcı ara yüzü ile çalıştırılmaktadır.

4. Uçak Bakım Rotalama Problemi İçin Genişletilmiş Subgradient Algoritması Temelli Bir Çözüm Yaklaşımı

K. Gülnaz Bülbül , Refail Kasımbeyli

Havayollarında planlama ve çizelgeleme faaliyetleri uçuştan yaklaşık 1 yıl öncesiyle başlayıp, sürekli güncelleme ve yenilemelerle uçuş amına kadar devam eden karmaşık bir süreçtir. Bir havayolu çizelgesi, işletmenin operasyonel, stratejik ve pazarlama hedefleri göz önünde bulundurularak, verimliliğin en büyüklenmesini amaçlayan, uçak ve ekip çizelgelerini içermektedir. Problemler ilgili veri büyüklüğü, karar değişkeni sayısı ve göz önünde bulundurulması gereken kısıtlamaların fazla olması nedeniyle, yüksek karmaşıklığa sahip olan havayolu çizelgeleme probleminin tek bir parça halinde modellenmesi ve çözülmesi genellikle çok zor bir problemdir. Bu sebepten de problemi alt problemlere bölümlenerek ve çözmek yönünde bir yaklaşım vardır.

Uçak bakım rotalama problemi, 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, düzenlemelerin ön gördüğü bakım gerekliliklerinin de karşılanacağı uçuş dizilerinin oluşturulmasıdır. Sektörde uçak bakım rotalama problemine yön vererek problem tanımını şekillendiren üç farklı yaklaşım yer almaktadır. Bu üç yaklaşım; diziler, büyük çevrim ve tek günlük rotalar olarak isimlendirilmektedir. Havayolları açısından uçak kullanım oranlarını dengelemek de önemli bir kaygı olabilmektedir. Her bir uçuşun bir kere kapsadığı bir çevrim elde edilmesine yönelik olan büyük çevrim yaklaşımında (bigcycle), her bir uçak gün aşırı bir şekilde oluşturulan çevrime atanmakta ve bu sayede uçak kullanım oranı dengelenmektedir.

Bu çalışmada amacın, toplam bağlantı değerinin en büyüklenmesi olduğu, büyük çevrim yaklaşımını bir tamsayılı programlama modeli ve bir çözüm yaklaşımı önerilmiştir. Önerilen bu modeli çözmek için, problemin büyüklüğü göz önünde bulundurularak, genişletilmiş Lagrange gevşetmesi temelli yeni bir yöntem kullanılmıştır. Uygun Çözüm Temelli Genişletilmiş Subgradient Algoritması (FMSG) olarak adlandırılan bu yöntemde, alt problemin çözümünü metasezgisel bir yöntem ile sağlanmıştır.

Funda Samanlıoğlu , Atiye Duru , Ecem Berfin İnce , Barış Güpgüpoğlu , Reyhan Gayretli , Nuri Berk Büyüker

This study aims to rank six coffee shop alternatives in Bagdat Street, Istanbul according to nine quantitative and qualitative criteria with the help of three decision makers. In this reaserch, two multicriteria decision making (MCDM) methods, fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) and fuzzy Preference Ranking Organization Method for Enriching Evaluations (FPROMETHEE II) were integrated in order to evaluate and rank six coffee shops. Fuzzy PROMETHEE methods are easy to use with stable results, however they do not provide guidelines for the determination of criteria weights. In fuzzy AHPPROMETHEE II, first, fuzzy AHP was used to determine the weights of criteria, and then fuzzy PROMETHEE II was used to rank the alternatives, utilizing the weights obtained with fuzzy AHP. As a result, the coffee shops were ranked from the most preferable to least as: Caffe Nero, Caribou, Gloria Jeans, Starbucks, Kahve Dunyasi and Lavazza.

2. Yeni Bir Karar Verme Yaklaşımı Olarak Hiyerarşik Grup Karar Verme

Özge Şahin , Özgür Kabak

Bu çalışma karar verme literatürüne hiyerarşik grup karar verme adıyla yeni bir bakış açısı kazandırmayı hedeflemektedir. Buradaki hiyerarşik grup karar verme yaklaşımından kasıt karar vericilerin hiyerarşik düzende sınıflandırılmasıdır. Çeşitli uygulama alanları incelendiğinde birden çok karar vericinin katılımıyla gerçekleşecek karar verme sürecinde sadece baskın bir karar vericinin ya da üst yönetimin etkili olmasına karşın, yüksek sayıda alternatifin değerlendirilmesine imkan tanıyacak bir yaklaşıma ihtiyaç duyulduğu görülmüş ve bunun karşılığında hiyerarşik grup karar verme yaklaşımı doğmuştur. Hiyerarşik grup karar verme karar sürecinde manipülasyonu, yanlışlık ve bilgisizlik kaynaklı problemleri önlemek amacıyla tasarlanmış bir yaklaşımdır. Hiyerarşik yaklaşım organizasyondaki her birimin karar sürecine katılımına imkan tanıyacaktır. Karar vericiler ortak bir karara varabilmek amacıyla tercihlerini kendi deneyimleri, sezgileri ve tutumlarına göre belirteceklerdir. Hiyerarşik yapı en üst seviyede üst yönetim, orta seviyeler ve en alt seviyede bir üst seviyeye bağlı birimler ve alt birimlerden oluşan organizasyon hiyerarşisini baz alacak şekilde modellenmiştir. Hiyerarşide her birim kendine ait alternatifleri ya da alt birimini kendi nesnel kriterlerine göre karşılaştırmalı biçimde değerlendirecektir. Ayrıca uzmanlardan oluşan bir birim hem nesnel hem özne kriterleri belirleyerek ve en alt seviyeye ait tüm alternatifleri değerlendirerek karar sürecine katılacaktır. Bu şekilde organizasyonun her seviyesinden karar vericilerin değerlendirmeleri hiyerarşideki konumlarına göre karar sürecine katılmış olacaktır. Bu çalışmada hiyerarşik grup karar verme kavramsal olarak tanıtıldıktan sonra proje portföy seçimi probleminde uygulanmıştır.

3. Uzun Menzilli Hava-Hava Füzelirinin Çok Ölçütlü Ortamda Değerlendirilmesi

Erhan Berk , Emre Özdemir , Mehmet Kuruşcu

Günümüz modern savaş ortamlarında hava gücünün etkisinin hissedilir derecede artmasına katkı sağlayan uzun menzilli havahava füzesi sisteminin seçimi stratejik bir konu olup hava muharebeleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Öte yandan, birçok alternatif arasından en uygun uzun menzilli havahava füzesinin seçilmesi, çok ölçütlü bir karar verme problemidir. Bu çalışma, en uygun uzun menzilli havahava füzesinin seçimi için karar vericilere yön göstermek amacıyla analitik hiyerarşi süreci (AHP) yöntemine dayalı bir değerlendirme modeli ve

CU4

Cuma | 15:00 - 16:30 | END 8

Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme-4

Oturum Başkanı : Esin Mukul

1. A Fuzzy AHP-PROMETHEE II Approach to Rank Coffee Shop Alternatives

ideal çözüm benzerliğine dayalı performans sıralamasını (TOPSİS) sunmaktadır. Analitik hiyerarşi süreci ölçüt ağırlıklarının belirlenmesi ve uzun menzilli havahava füzelerinin seçimi probleminin yapısını analiz edilirken kullanılmıştır. TOPSİS yöntemi ise final sıralamasını elde etmek için kullanılmıştır. Uzun menzilli havahava füzeleri problemi için oluşturduğumuz modelin uygulaması Janes dergisinden temin edilen verilerle yapılmıştır.

4. Akıllı Şehirler İçin Dijital Teknolojilerin Analizi

Esin Mukul , Gülçin Büyükoğuzkan

Dünya genelinde ve ülkemizde nüfusun büyük çoğunluğu şehirlerde yaşamaktadır. Daha kaliteli bir yaşam, daha iyi eğitim, sağlık hizmetlerine daha kolay erişim ve daha fazla iş imkânı gibi beklentilerle hızla artan köyden kente göç oranları çarpıcı boyutlara ulaşmıştır. Şehirlerin karşı karşıya kaldığı pek çok sorunun temelinde hızla artan nüfus ve kırsaldan şehre olan göç yer almaktadır. Artan göç oranları, hem göç veren hem de göç alan şehirleri etkilemektedir. Göç alan bölgelerde kısıtlı doğal kaynaklarla giderek artan nüfusa kaliteli ve sürdürülebilir hizmet ulaştırılmaya çalışılırken; göç veren bölgelerde nitelikli insan gücü korunmaya ve şehirler daha yaşanabilir hale getirilmeye çalışılmaktadır. Ortaya çıkan bu sorunlar şehirlerdeki ekonomik ve sosyal hayatı olumsuz yönde etkilediği gibi şehirde yaşayanların yaşam kalitesini düşürmekte ve şehirlerin marka ve rekabet gücünü azaltmaktadır. Şehirleşme ile birlikte gelen bu olumsuzlukların azaltılması, şehirlerdeki mevcut sistemlerin daha verimli, yenilikçi ve akılcı bir şekilde yönetilmesiyle yakından ilişkilidir. Akıllı şehir, kentsel problemlerin akılcı bir şekilde çözülmesinde önemli bir potansiyele sahip bir yaklaşım olarak dünya üzerindeki pek çok şehirde hızla uygulamaya geçirilmektedir. Bu yaklaşım ile insan ve sosyal sermayeye yatırım yapan, akıllı ulaşım ve modern iletişim altyapısını kuran, sürdürülebilir, ekonomik büyüme ve yüksek yaşam kalitesini sağlayan, doğal kaynakların yönetimini katılımcı yönetimle yapan şehirler hedeflenmektedir. Bu hedefleri yerine getirebilmek için artan talebin daha etkin, güvenli ve çevreci bir şekilde karşılanması amacıyla şehirlerin doğru dijital teknolojiler ile entegre edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada birçok bileşeni bünyesinde barındıran akıllı şehir için yeni nesil dijital teknolojilerin önceliklendirilmesi Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) problemi olarak ele alınmaktadır. Bu doğrultuda yazın taraması ve uzman görüşleri sonucunda akıllı şehirler için teknoloji analizi yapmamızı sağlayacak bir model oluşturulmuştur. Oluşturulan modelde kriterlerin önem derecesi için bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci metodu, teknolojilerin önceliklendirilmesi için ise bulanık COPRAS (COmplex PROportional ASsessment) metodu kullanılmakta ve elde edilen sonuçlar yorumlanmaktadır.

Cuma 16:45 -18:15

CU5

Cuma | 16:45 - 18:15 | END 1

Bütünleşik Rotalama-1

Oturum Zinciri : Araç Rotalama ve Lojistik

Oturum Başkanı : Eda Yücel

1. Heterojen Araç Filolu, Parçalı Teslimatlı, Açık veya Kapalı Uçlu Rotalar İçerebilen Zengin Araç Rotalama Problemi

Kemal Kaya , Gültekin Kuyzu , Salih Tekin

Araç Rotalama Problemi, yöneylem araştırmacılarının çalıştıkları temel konulardan biri olmakla birlikte günümüze kadar problemin birçok varyasyonu araştırılmıştır. Çoğu problemin çözümü gerçek hayatta yetersiz kalmaktadır. Problem çözümünün uygulanabilirliğinin artırılması ve daha doğru sonuçların elde edilmesi amacıyla gerçek hayatta karşılaşılabilecek durumlar da dikkate alınmalıdır. Bu durumların bir veya daha fazlasının ele alındığı problemler "Zengin Araç Rotalama Problemi" olarak adlandırılmaktadır. Bu çalışmada müşteri talebinin parçalı teslimat ile karşılanabildiği, araç filosunun kapasite ve maliyet açısından farklı tipteki sınırlı sayıda araçlardan oluştuğu ve gereken durumlarda dışarıdan araç kiralanarak açık uçlu rotalar oluşturulabilen senaryo ele alınmıştır. Bu doğrultuda karma tam sayılı bir matematiksel model geliştirilmiştir. Problemin karmaşıklık seviyesinden ötürü geliştirilen model, boyutu yüksek olan problem örneklerinin çözümünde yetersiz kalmıştır. Makul süreler içerisinde, büyük boyutlu problem örnekleri için kaliteli çözümlerin elde edilmesi amacıyla özgün operasyonlar içeren Uyarlamalı Büyük Komşuluk Araması (Adaptive Large Neighborhood Search) algoritması geliştirilmiştir.

2. Şehir İçi Yol Ağındaki Tuz Kamyonlarının Entegre Rotalama ve Çizelgeleme Problemi

Sorour Zehtabiyar , Gültekin Kuyzu , Eda Yücel

Kar yağışı öncesinde ve sırasında yolların zamanında tuzlanması, trafik güvenliğini iyileştirmek ve trafik sıkışıklığını önlemek için önemli bir önleyici faaliyettir. Bu çalışmada, bir şehir yolu ağındaki tuz kamyonlarının rotalama ve çizelgeleme problemi ele alınmıştır. Problemden, araç filosu tuz kapasitesi açısından heterojen araçlardan oluşmaktadır ve birden fazla tuz ikmal noktası bulunmaktadır. Hava şartları gerektirdiğinde, tuzlanması gereken yollar ve bu yollar için öncelik seviyeleri belirlenmektedir. Amaç, ağır farklı noktalarında konumlanmış olan araçların, tuzlanması gereken tüm yolları tuzlayacak şekilde ve yolların ağırlıklı tamamlanma süresini en küçükleyerek rotalanması ve çizelgelemesidir. Tuza ihtiyacı olan her yol tek bir araç tarafından tuzlanmalıdır. Araçlar tuzlanması gereken bir yolu tuzlama yapmadan sadece geçiş yapmak amacıyla da kullanılabilir. Araçlar, tuzları bittiğinde tuz ikmal noktalarını ziyaret etmelidir. Problemin çözümü için ilk olarak bir karma tam sayılı programlama modeli geliştirilmiştir. Problem büyüklüğü arttıkça modelin performansının hızla düştüğü gözlemlenmiş ve iki aşamalı bir sezgisel yöntem geliştirilmiştir. Sezgiselin ilk aşamasında yapıcı algoritma ile olurlu bir başlangıç çözümü elde edilmektedir, ikinci aşamasında bulunan başlangıç çözümü bir komşuluk arama algoritması ile geliştirilmektedir. Çözüm yaklaşımımızın verimliliği, gerçek hayat yol ağlarını yansıtan rastgele oluşturulmuş örnekler üzerinde analiz edilmiştir.

3. Çoklu Yetenekli İşgücü Rotalama ve Çizelgeleme Problemi için Bütünleşik Çözüm Yaklaşımları

Seray Çakırgil , Eda Yücel , Gültekin Kuyzu

Bu çalışmada, yerinde servis hizmeti operasyonlarında gözlemlenen, çoklu yetenek gereksinimi içeren işgücü çizelgeleme ve rotalama problemi ele alınmıştır. Problem, gerçek hayatta Enerji Dağıtım sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin karşılaştığı ve günlük olarak çözülmesi gereken operasyonel problemlerden biri olan, sahadaki ekiplerin ve işlerin daha etkin bir şekilde takibi ve atanması probleminde dayanmaktadır. Problemden, farklı konuları, öncelikleri ve yetenek gereksinimleri olan işler için; uygun teknisyen ekiplerinin oluşturulması ve ekiplere ait sıralı iş listelerine karşılık gelen günlük rotaların belirlenmesi gerekmektedir. Birinci amaç, işlerin önceliklerine

göre iş atamasını gerçekleştirmek, ikinci amaç ise toplam operasyonel maliyetlerin (seyahat maliyetleri, zamanında tamamlanmayan işlerin ceza maliyetleri ve fazla mesai maliyetleri) en aza indirilmesidir. Bu hedefler göz önünde bulundurularak çoklu amaç fonksiyonlu bir matematiksel model geliştirilmiştir. Problem boyutu büyüdükçe matematiksel modelin kabul edilebilir sürede ve kalitede çözüm vermemesi nedeniyle, üç aşamalı sezgisel çözüm yöntemi önerilmiştir. İlk aşamada, işler benzerlikleri ve farklılıkları göz önünde bulundurularak kümelendir. İkinci aşamada, oluşturulan her iş kümesi için, iki farklı matematiksel model kullanılarak, kümeye teknisyen ataması, atanmış teknisyenlerden ekipler oluşturulması ve ekiplere iş ataması gerçekleştirilir. Son aşamada ise, komşuluk arama sezgiseli ile ekiplerin rotaları oluşturulur. Önerilen yöntemin etkinliği, gerçek problem örnekleri ve literatürden elde edilen örnekler ile test edilmiştir.

4. Transportation and Supply Chain Path Optimization

Emre Tokgoz , Iddrisu Awudu , Saravanan Kuppusamy

Vehicle routing in a supply chain has a significant impact on costs associated with transportation. The differences between the actual distance calculations and their approximations can affect spending on operations. Noting that Earth is a manifold with geodesics on Earth's surface being the pathways, the most accurate distance calculations on Earth's surface occur when geodesic distances are calculated on this manifold's surface. In this work, we calculate the upper and lower bounds of the geodesic length that are useful for determining the minimum and maximum geodesic distances that can be traveled between two locations on Earth's surface by using a method called linked chain method (LCM) introduced by Tokgoz, Alwazzi and Trafalis (2015). In addition, an algorithmic solution for determining the shortest and longest geodesic distances between two points by using the LCM for nonoverlapping geodesics is provided. A weighted mixed integer programming problem (wMIP) is formulated for classifying different solutions to the problem based on the shortest, traffic free, stop sign free, highway free and minimum stop paths. The developed algorithm is used for solving a real life problem as a case study for calculating the shortest distance and determining possible pathways between two locations on a manifold surface which are compared with Google Maps' results. The algorithmic solution by using the LCM is shown to be effective in vehicle routing and determining different traveling and transportation methods from one point to another that can be used in transportation research.

CU5

Cuma | 16:45 - 18:15 | END 2

Finansal Modelleme

Oturum Başkanı : Yusuf Tansel İç

1. Türk Ticari Bankalarının 2001 Krizinden Bugüne Performansının Değerlendirilmesi

Yusuf Tansel İç , Esra Pehlivan

2001 yılında yaşanan ekonomik kriz Türk Bankacılık Sektöründe önemli yapısal değişikliklerin yaşanmasını beraberinde getirmiştir. Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) kurulmuş ve bankaların

yapısal olarak güçlenmelerine ilişkin bir takım düzenlemeler hayata geçirilmiştir. Gerçekleştirilen yapısal düzenlemeler bankaların öz sermaye yapısını güçlendirmekle birlikte aynı zamanda bankacılık sisteminin Türkiye Ekonomisindeki yerini de sağlamlaştırarak reel sektörün fonlanmasında önemli katkıların gerçekleşmesini de beraberinde getirmiştir. Doğal olarak bu süreç içerisinde bankaların karlılıkları ve performansları da artmıştır. Literatürde dönem dönem bankalarının performanslarının değerlendirildiği çalışmalara rastlanmakla birlikte, uzun vadeli bir süreç içerisinde bankaların performans gelişimlerini izlemeye yönelik bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Bu çalışmada, Türkiye'de faaliyet gösteren ticari bankaların en önemli performans göstergeleri olan finansal oranlar kullanılarak 2001-2017 yılları arasında karlılık, likidite ve sermaye yapısı açısından performans gelişimleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu amaçla öncelikle bankalara ait finansal oranlar Türkiye Bankalar Birliği'nden derlenmiş, ardından Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemiyle bir çok ölçütlü karar verme modeli oluşturulmuş ve bankaların finansal oranları doğrultusunda kendi aralarında sıralanmasının gerçekleştirilebileceği bir performans değerlendirme modeli ortaya konmuştur. Bu modelde en kritik nokta hem finansal oranların ağırlıklandırılması, hem de finansal oranlara göre bankaların gösterdikleri performansın puanlanmasıdır. Kriter ağırlıklandırma işlemi için bankacılık sektöründeki uzmanların görüşlerinden faydalanılmıştır. Finansal oranların puanlandırılmasında ise iki farklı yöntem uygulanmıştır: 1) Ticari bankaların finansal oranlarının kartiller dikkate alınarak notlandırılması. 2) Doğrusal normalizasyon işlemi uygulanarak her bir finansal oranının notlandırılması. Her iki yöntemle elde edilen notlar AHP modeline girdi olarak verilerek banka sıralamaları yıllara sari olarak değerlendirilmiş ve bankaların performanslarındaki değişimler ve nedenleri analiz edilmiştir. Ayrıca iki farklı notlandırma yönteminin sonuçları üzerindeki etkileri de çalışma içeriğinde analiz edilmiştir.

2. Fiyat Rekabetinde Korelasyon Etkisinin Modellenmesi

Engin Yıldız , Refik Güllü , Taner Bilgiç

Firmalar mümkün olan en fazla karı elde etmek için ürünlerini veya hizmetlerini önceden belirlenmiş bir planla satmaya çalışırlar. Bunun için öncelikle ürün veya hizmetlerinin talep özelliklerini bilmelidirler. Genellikle, bir ürünün veya hizmetin pazar yapısı bir tekel değildir, Şöyle ki, tipik bir ürün veya hizmetin satışında rekabet eden birkaç şirket vardır. Bu tür ortamlarda, müşteriler belirli bir firmaya odaklanmak yerine tüm pazarı göz önünde bulundurarak seçimlerine karar verebilirler. Bu göz önüne alındığında, sistemi daha iyi analiz etmek için farklı firmaların ürün veya hizmetlerinin talepleri arasındaki ilişki göz önünde bulundurulmalıdır. Bu çalışmada, piyasada müşterilerin ödeme istekliliği dağılımlarını kullanan basit bir talep modelinin varsayımı altında fiyat rekabeti incelenmiştir. Model firmaların talepleri arasında korelasyon olmasına olanak vermektedir. Bu sayede, talep modeli, firmaların hizmetleri arasındaki bağımlılıkları dikkate alabilmektedir. Öncelikle, modelin özellikleri ve rekabetin denge davranışları sunulmuş olup, ardından firmaların talepleri için Gumbel'in iki değişkenli üstel dağılım (2. tipi) varsayımı altında rekabetin dinamikleri araştırılmıştır. Firmaların fiyat kararları için benzersiz bir Nash dengesinin varlığını kanıtlanmıştır. Belirli koşullar altında, firmaların denge fiyatının tekel durumundaki optimum fiyattan daha yüksek olabileceği ortaya çıkmıştır. Ayrıca, merkezileşme ve ademi merkeziyete yönelik bazı karşılaştırmalı istatistikler sunulmuş ve farklı durumlar için sayısal örneklere yer verilmiştir.

3. Reappraisal of Risk Analysis Using Bayesian Network

Fatma Yaşlı , Bersam Bolat

Bayesian network is one of the leading methods for detailed accident analysis. Directed graphs and reasoning approach allow the detection of the event chains that lead to the occurrence of a particular accident and the specifying of root causes. It is possible to mitigate or prevent accidents by developing appropriate strategies according to results of the risk analysis. In this study, a risk analysis for underground mining operations is performed using Bayesian networks. The study has not examined a single type of accident, but all the undesirable events that could harm employees during the processes of underground mining operations have been considered. Via construction of the comprehensive Bayesian network, all the occupational accidents and incidents, which may have occurred during the process, have been identified, even though they have not been or are not experienced previously. For the construction of the network, a small number of past accident reports have been examined and the expert judgments are used (engineers, academicians, auditors, and workers). For elicitation of the expert judgments, required scientific principles are taken into account and a new methodology is presented for quantification of the experts' opinions for the possibilities and the consequences of the events. Related to the risk analysis, many undesired events are defined and their occurrence can be observed easily with the presented Bayesian network. According to the results of the risk analysis, a variety of joint strategies are developed to reduce the accident risk, and a detailed sensitivity analysis is performed.

CU5

Cuma | 16:45 - 18:15 | END 3

Çok Kriterli Karar Verme-3

Oturum Zinciri : Çok Amaçlı/Kriterli Karar Verme

Oturum Başkanı : Özlem Karsu

1. Kan, Kan Ürünleri ve Kan Numuneleri için Lojistik Sistem Tasarımı: İki Amaçlı Modelleme Yaklaşımı ve Türk Kızılayı Kan Bankası Uygulaması

Halit Metehan Dilaver , Özlem Karsu

Türkiye'de kan bankası hizmeti vermekle yetkili tek organizasyon olan Kızılay; bünyesinde barındırdığı bölgesel kan merkezleri aracılığıyla bölge içerisindeki kan bağışlarını toplar ve ayrıştırma işlemlerinin sonucunda ortaya çıkan kan ürünlerinin (trombosit, plazma ve eritrosit) üretimlerini ve talepler doğrultusunda hastanelere dağıtımını üstlenir.

Dünya'nın birçok yerinde de olduğu gibi ülkemizde kan ürünlerine olan talebin karşılanması için yeterli kan bağışı bulunmamaktadır. Öte yandan, bağışlanan kanlardan elde edilen kan ürünlerinin bir kısmının bozulmadan ötürü imha edilmesi, bir performans iyileştirme çalışmasını gerektirmektedir.

Bu alanda yürütülen ve çoğu dinamik modelleme ve benzetime dayalı mevcut çalışmalar, üretim ve toplama kararlarını günlük bazda ele almakta, daha detaylı (örneğin saatlik bazda) bir çözüm önermemektedir. Ancak, çalışmamızda temel olarak incelediğimiz trombosit

süspansiyonunun raf ömrünün 5 gün olması, detaylı bir planlama yaklaşımını gerektirmektedir. Bu sebeple, detaylı üretim ve toplama kararlarının en az maliyete yol açacak şekilde alınmasını sağlayacak bir matematiksel model oluşturulmuştur. Modelin kısa sürede çözümünü için kullanılabilir sezgisel algoritmalar ortaya konmuş ve sonuçlar, en iyi çözümler karşılaştırılmıştır. Son olarak modelin, maliyet enazlaması ve ürün kalitesinin en çoklanmasını amaçlayan iki amaçlı versiyonu çalışılmış ve bu iki kriter arasındaki ödünleşim gözlemlenerek, kullanıcıya alternatif stratejiler sunulmuştur.

2. Generating Evenly Distributed Equitably Efficient Solutions in Multi-objective Optimization Problems

Bashir A. Bashir , Özlem Karsu

We consider multiobjective optimization problems (MOP) where the decision maker (DM) has equity concerns. We assume that the preference model of the DM satisfies properties related to inequity aversion, hence we focus on finding nondominated solutions in line with the properties of inequityaverse preferences, namely the equitably efficient solutions. We discuss two algorithms for finding good subsets of equitably efficient solutions. In the first approach, we propose an algorithm that generates an evenly distributed subset of the set of equitably efficient solutions to be considered further by the DM. The second approach is an extension of an interactive approach developed for finding nondominated solutions in the rational dominance sense and finds equitably efficient solutions in the preferred region of the DM. We show the computational feasibility of the two algorithms on equitable multiobjective knapsack problems that fund projects in different categories subject to a limited budget. We perform experiments to show and discuss the performances of the algorithms for three and five criteria settings.

3. PROMETHEE Yöntemini Beklenti Teorisi ile Uyumlandıran Bütünsel bir Yaklaşım

Orhan Karasakal , Esra Karasakal

Beklenti Teorisi getirilerin algısıyla zararların algısı arasında ciddi farklar olduğunu ve karar vericilerin bu etkiler altında değerlendirme yaptığını öngörmektedir. Bu çalışmada, birden fazla ve birbirleriyle çelişen kriterlerin olduğu durumda alternatiflerin sıralanmasında yaygın olarak kullanılan PROMETHEE yönteminin Beklenti Teorisi'ne uygun olarak geliştirilmesi ele alınmıştır. Önerilen yaklaşımın çözüm üzerindeki etkileri ve sonuçları örnek problemler üzerinde gösterilmiştir.

4. Mülteci Kamplarında Temiz Su Dağıtım Probleminin İki Amaçlı Modellenmesi

Özlem Karsu , Bahar Yetiş Kara , Elif Akkaya , Aysu Özel

Bu çalışmada, mülteci kamplarının kullanım suyu dağıtım ağı tasarımı incelenmiştir. Çadırların yerlerinin ve su kuyusunun açılabilir potansiyel yerlerin belli olduğu durum ele alınmıştır. Su kuyusunun ve su dağıtım noktalarının yerlerine, bu birimlerin birbirine nasıl bağlanacağına karar veren, toplam boru uzunluğunun yanı sıra talep noktalarından su dağıtım noktalarına toplam yürüme mesafesini de en küçükleyen iki amaçlı bir matematiksel model geliştirilmiştir.

Geliştirilen modelin detayları, kullanılan çözüm yöntemleri, Türkiye Gaziantep mülteci kampı verileri kullanılarak elde edilen örnek Pareto çözümler ve analizler sunum sırasında tartışılacaktır.

CU5

Cuma | 16:45 - 18:15 | END 4

Sezgiseller-1

Oturum Başkanı : İbrahim Mirac Eliguzel

1. Çok Hollü Yerleşim Düzenleme Probleminin Modellenmesi Ve Analizi

Nureddin Kırkavak , Hakan Özaktaş , Suoad Y.Ali El Magssabi

Bu çalışmada, maliyetmesafe tabanlı hedef fonksiyonlu, dikdörtgen şeklinde eşit olmayan bölüm alan gereksinimlerini birden çok hule yerleştirecek bir tesis yerleşim planlama probleminin modellenmesi ve analizini ele aldık. Üretim tesislerinin yapısal özelliklerine göre iki tür yerleşim düzenleme problemi mevcuttur; bunlardan biri tek diğeri çok hollü yerleşim düzenleme problemidir. Toplam yerleşim alanı gereksinimi büyüdükçe, bu tip yerleşim düzenleme problemlerini çok hollü olarak formüle etmek gerekir.

Rastgele türettiğimiz yerleşim problemleri üzerinde tasarladığımız deneyler ile alternatif çözüm tekniklerinin analizini karşılaştırmalı yapabilmek için çok hollü bir yerleşim modeli kullandık. Bu çalışmada geliştirdiğimiz model, ürün veya işlem tipi yerleşim düzeninin bulunduğu üretim ve servis tesislerindeki yerleşim düzenleme problemlerine uygulanabilir. Bu formülasyonda, yerleşim alanında holler, ve her hol içerisinde de konumlar bulunmaktadır, böylece matematiksel model bölümleri bu konumlardan birine atayacaktır. Bu nedenle, konumlara atama süreci hem ayrık ve hem de sürekli özellikler göstermekte olduğundan melez bir yapıdadır.

DeneySEL tasarım ile yapılan karşılaştırmalı analiz çalışmalarında, optimal çözüm arayış tekniği (GAMS yazılımı) kullanılarak elde edilen çözümlerle, permütasyon tabanlı sıralama ve rasgele oluşturulan permütasyonlardan örnekleme yapan tekniklerin çözümleri karşılaştırılmıştır. En iyi çözümlerin, zamanı sınırlı GAMS yazılımı kullanılarak elde edilmiş olmasına rağmen, permütasyon tabanlı ve rasgele örnekleme yapan yaklaşık çözüm teknikleri de istatistiksel testlere göre değerlendirildiğinde kötü sonuçlar vermemiştir. Bunun sonucu olarak, hedef fonksiyonun en iyi çözümünün etrafında düz olduğu gözlemlendiğinden, sağlam (robust) olduğu sonucuna varabiliriz.

2. Demontaj Hat Dengeleme Probleminin Çözümünde Kullanılan Metasezgisel Yaklaşımlar

Nurcan Deniz , Feriştah Özçelik

Kullanım ömrü dolan ürünler imalatçılar, tüketiciler, hükümetler ve toplumun tamamı için çok önemli bir konudur. Çevre ile ilgili katı yasalar, artan kamu bilinci, imalatçıların genişleyen sorumlulukları ve ürünleri, alt montaj parçalarını ve parçaları tekrar kullanmanın ekonomik gecikliği nedeniyle imalatçılar, tüketim sonrası ürünlerin geri dönüşümü ve yeniden imalatı ile ilgilenmektedir. Demontaj, geri dönüşüm sürecinin ilk ve en önemli aşaması ve ürün geri kazanımı sürecinin en fazla zaman harcayan adımı olarak görülmektedir. Demontaj işleminin etkinliği de demontaj hatlarının kurulması ile mümkün olmaktadır. Demontaj hat dengeleme problemi yazında ilk kez Gungor&Gupta (1999) tarafından ortaya konmuştur. Demontaj hat dengeleme

probleminin, hat dengeleme problemine benzer yönleri olmakla birlikte, ciddi farklılıkları da bulunmaktadır. Demontaj hat dengeleme problemi ekonomik, çevresel, teknik ve sosyal yönleri bulunan karmaşık bir karar alma problemidir. NPzor yapıdaki bu problemin çözümünde yazında en çok metasezgisel yaklaşımların kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışma kapsamında söz konusu metasezgisel yaklaşımlar ele alınmıştır.

3. İnsansız Hava Araçları İle Türkiye'deki Orman Yangınlarının Tespiti Probleminin Tavlama Benzetimi İle Eniyilenmesi

Ömer Özkan

Türkiye'nin yüzölçümünün % 28,6'sını kaplayan ormanlar, toprağın ve suyun korunması ile tüm canlıların yaşamını devam ettirebilmesi açısından hayati öneme sahip iken orman yangınları bu kaynak için en büyük tehdit olarak görülmektedir. Orman Genel Müdürlüğü verilerine göre 2016 yılında Türkiye genelinde 3188 adet yangın ile 9156 hektarlık alan zarar görmüştür. Türkiye'deki ormanların %60'ı birinci ve ikinci derece yangına hassas alanlardan meydana gelmekte olup verilere göre yangınlar %77,2 ile en çok Temmuz ve Ağustos aylarında ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye genelinde yangın açısından riskli bölgelerin Temmuz ve Ağustos aylarında İnsansız Hava Araçları (İHA) ile havadan izlenmesi ve yangınların başlangıç halinde iken tespiti ile söndürülme çalışmalarının erken başlatılabilmesi amaçlanmaktadır. Orman yangınlarının oluşumunda hava sıcaklığı, nispi nem, yağış, rüzgar yönü ve hızı, vs. önemli olduğundan riskli bölgeler bu verilerin takibi ile belirlenebilmektedir. Bu çalışmada, Meteoroloji Genel Müdürlüğüne bu veriler kullanılarak riskli bölgeleri üç gün öncesinde tespit eden Meteorolojik Erken Uyarı Sistemi (MEUS)'nden alınan riskli bölge bilgileri kullanılmıştır. Çalışmada, MEUS ile riskli bölgelerin koordinatları üç gün öncesinde tespit edilerek bu bölgelerin riskli olduğu günlerde İHA'lar ile gözlenmesine yönelik planlamalar yapılmıştır. Bu problem, literatürdeki Çoklu Gezin Satıcı Problemi (ÇGSP) ile benzerlikler gösterdiğinden problem ÇGSP olarak modellenmiş, en az sayıda İHA ile riskli bölgeleri gün içinde belirlenen sayılarda en az mesafe uçarak ziyaret edecek şekilde senaryolar halinde İHA rota planlamaları yapılmıştır. Riskli bölgelere yakın yerlere konuşlanmış İHA'ların menzili modele kısıt olarak eklenmiştir. İHA türü olarak milli imkanlarla üretilen ve 3000 km. uçuş menziline sahip Bayraktar İHA seçilmiştir. ÇGSP, NPzor bir problem olduğu için en çok tercih edilen metasezgisel yöntemlerden biri olan Tavlama Benzetimi (TB) çözüm yöntemi olarak seçilmiştir. TB, probleme özgü fonksiyonlar ile tasarlanmış ve MATLAB'de kodlanmıştır. TB'nin parametreleri deneyler ile ayarlanmış ve senaryolar çözülmüştür. TB ile kabul edilebilir CPU süreleri içerisinde iyi sonuçlar elde edilmiştir.

4. Potential Applications of Novel Meta-Heuristic Algorithms in Industrial Engineering Problems

İbrahim Mirac Eliguzel , Eren Özceylan , Cihan Çetinkaya

A metaheuristic is formally defined as an iterative generation process which guides a subordinate heuristic by combining intelligently different concepts for exploring and exploiting the search space, learning strategies are used to structure information in order to find efficiently nearoptimal solutions. They are used for solving complex mathematical problems since classical methods of numerical optimization techniques are fail to solve the problem in affordable time and effective way. Also, to overcome pitfalls that classical models fall in. Nowadays, metaheuristic algorithms are used for many research areas such as energy, design, logistics, economy, health and decision making processes. However, some recently explored metaheuristic algorithms

are not utilized entirely in the study field of industrial engineering. The purpose of this study is to demonstrate metaheuristic algorithms that have not been taken place or partially used in field of industrial engineering applications. Considered algorithms in this study are listed as following: Coral Reefs Optimization Algorithm (CRO), Stochastic Fractal Search (SFS), Vortex Search algorithm (VS), Monarch Migration Algorithm (MMA), Virus Optimization Algorithm (VOA), Crow Search Algorithm (CSA), Whale Swarm Algorithm (WSA) and Drone Squadron Optimization (DSO). After giving brief descriptions, potential application areas in industrial engineering field are tried to be demonstrated.

CU5

Cuma | 16:45 - 18:15 | END 5

Karar Destek Sistemleri

Oturum Başkanı : Birol Yüceoğlu

1. Karmaşık Bayes Ağlarının Sıralı Dügümler Yöntemi ile Küçük Miktarda Veriden Öğrenilmesi

Sıla İşyar , Barbaros Yet

Bayes Ağları (BA) değişkenler arasındaki sebepsel ilişkileri ve bağımsızlıkları grafiksel olarak göstererek birleşik olasılık dağılımlarını temsil eden modellerdir. BA uzman bilgisini veri ile birleştirerek risk analizi ve belirsizlik altında karar destek problemlerini modellemek için uygun bir çerçeveye sunar. BA düğüm ve kenarlarından oluşan yönlü çevrimsiz bir grafiksel yapı ve her düğüm için tanımlanan düğüm olasılık tablolarından oluşmaktadır. BA'daki her bir düğümün ona doğrudan bağlı olan diğer düğümlere koşullu olasılık dağılımını temsil eden koşullu olasılık tablosu (KOT) vardır. Bir KOT'taki parametre miktarı o düğüme bağlı olan düğüm miktarına göre üstsel olarak artar. Parametre miktarı arttıkça, BA'yı veriden öğrenmek için gereken veri miktarı da artar. Bu sebepten, büyük ölçekli, karmaşık karar destek problemlerini temsil eden BA'ları öğrenmek için çok fazla miktarda veri gerekebilir. BA parametrelerini daha az parametre ile tanımlamak için sıralı düğümler (ranked nodes) gibi yakınsama yöntemleri geliştirilmiştir. Sıralı düğüm yöntemi, değerleri arasında sıralı (ordinal) ilişki bulunan BA değişkenlerini kesilmiş Normal dağılım ile yakınsayarak, KOT'u tanımlamak için gereken parametre miktarını azaltır. Bu avantaja karşın, önceki çalışmalarda sıralı düğümler yöntemi yalnızca BA'yı uzman bilgisi ile tanımlamak için kullanılmış, sıralı düğümleri veriden öğrenmeye yönelik yöntemler incelenmemiştir. Bu çalışmada büyük ölçekli karmaşık Bayes Ağlarının daha küçük veri kümelerinden öğrenilebilmesi için sıralı düğümleri veriden öğrenme yöntemleri önermekteyiz. Önerdiğimiz yöntemler kesilmiş normal ve ordinal regresyon kullanılarak hem ebeveyn düğümlere koşullu olan sıralı düğümlerdeki ağırlıklı fonksiyonlarını hem de koşulsuz sıralı düğümlerin tablolarını veriden öğrenebilmektedir. Bu sayede, karmaşık yapıya sahip ve yapısı gereği büyük miktarda veri toplanmaya uygun olmayan risk analizi problemlerinin modellenmesine katkı sunulacaktır. Geliştirdiğimiz yöntemler örnek bir BA ve veri setiyle uygulanmakta ve performansı değerlendirilmektedir.

2. Maden İşçilerinin Kaza Sırasında Yönlendirilmesi Problemi ve Bu Problem için Alternatif Çözüm Yöntemlerinin İncelenmesi

Pınar Güner , İbrahim Şahan , Beyza Görkemli

Sanayinin temelini oluşturan ve ülkelerin kalkınmasında önemli bir rol oynayan madencilik sektörü, endüstriyel makinelerin ve insan gücünün yoğun bir şekilde kullanıldığı ve bunun yanı sıra felaket senaryolarının (kömür tozu patlaması, grizu patlaması, göçük) olası olduğu bir sektördür. Geçmişten bugüne kadar ülkemizde ve dünyada birçok maden kazası olmuş, bu kazalarda maddi hasarların yanı sıra birçok işçi hayatını kaybetmiş, birçoğu da yaralanmıştır.

Kazalarda işçi ölümlerinin meydana gelmesinin en büyük sebebi yeterli güvenlik önlemlerinin alınmamasıdır. Ülkemizdeki madenlerde çöküntü ve benzeri durumlarda kullanılmak üzere kaçış güzergâhı ve toplanma noktaları önceden belirlenir. Madenlerde kurtarma istasyonları bulunur. Kurtarma ekibine eğitim verilir ve madenlerin belirli noktalarına sismograf yerleştirilerek sarsıntı hesaplanır. Son yıllarda ülkemizde artan maden kazalarıyla birlikte madenlerde iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin mevzuatlarda değişiklikler yapılarak personel takip ve haberleşme sistemlerinin madenlere kurulması zorunlu hale getirilmiştir. Şu anda ülkemizde bulunan madenlerin çok azında bu takip ve haberleşme sistemleri kullanılmaktadır.

Bu çalışmada problemin çözümü için sunulan öneri; madenlerde meydana gelebilecek tehlikeli durumların, maden içerisine yerleştirilecek olan donanımlar sayesinde anında tespit edilip işçilerin uygun çıkışlara uygun yollardan yönlendirilmesi ve bu sayede güvenliklerinin sağlanmasıdır. İşçilerin buldukları konuma göre bir çıkışa veya yaşam odasına en güvenli ve yakın yolun bulunması bir En Kısa Yol Problemi (Shortest Path Problem) olup literatürde bu problemin çözümü için geliştirilmiş birçok yöntem mevcuttur. Çalışma kapsamında madenlerin farklı karmaşıklık seviyelerinde yol haritaları ve farklı sayılarda çıkışyaşam odalarına sahip olma durumları dikkate alınarak belirlenen çeşitli senaryolar için hangi yöntemlerin daha uygun olacağı incelenmiştir. İncelemede bu tür problemlerin çözümünde sıklıkla kullanılan Dijkstra, Bellman Ford ve Karınca Koloni Algoritmaları ele alınmış ve sonucun bulunmasında süre kısıtı da göz önünde bulundurularak performansları değerlendirilmiştir.

3. Tahmin Yöntemleri için Karar Destek Sistemi Tasarımı

Deniz Küçükbaş , Ezgi Aktar Demirtaş

Bu çalışma kapsamında Microsoft Excel programında Visual Basic programlama dili kullanılarak Basit Ekstrapolasyon, Hareketli Ortalamalar, Üstel Düzeltme yöntemleri ve Tek Değişkenli Regresyon yöntemleri için hesaplamalar yapan ve sonuçları Excel' de tablo olarak özetleyen, tahmin yöntemlerini doğruluk ölçütlerine göre sıralayan, tahmin edilen değerlerin ve gerçekleşen değerlerin grafiklerini oluşturan, bunun sonucunda karar vericiye gelecek dönem hakkında bilgi sunan bir karar destek sistemi tasarlanmıştır. Bu çalışmanın amacı, tahmin işlemini lisanslı programlara ihtiyaç duymadan gerçekleştirmektir. Çalışma kapsamında geliştirilen karar destek sistemi, tahmin işlemini her işletmede mevcut olan ve oldukça yaygın olarak kullanılan Microsoft Excel' de yapabilmektedir. Tahminleme için kullanılan programlardan birkaçı Basit Üstel Düzeltme, Trend Etkili Üstel Düzeltme ve Mevsimsel Etkili Üstel Düzeltme yöntemlerinin katsayılarını eniyileme imkanı verirken Trend ve Mevsimsel Etkili Üstel Düzeltme yönteminin α , β ve γ katsayılarını eniyileme imkanı sunmamaktadır. Buna örnek olarak Minitab 17 programı verilebilmektedir. Bu çalışmada geliştirilen ve Estimator olarak adlandırılan karar destek sistemi; Basit Üstel Düzeltme, Trend Etkili Üstel Düzeltme, Mevsimsel

Etkili Üstel Düzeltme, Trend ve Mevsimsel Etkili Üstel Düzeltme yöntemlerinin katsayılarını eniyilemeyi mümkün kılmaktadır. Bunun sonucunda daha az hata ile tahmin işlemi gerçekleştirilebilmektedir.

4. Kimler çevrimiçi alışverişe yönelir?

Birol Yüceoğlu , Erkan Yönder

Çevrimiçi alışverişin yaygınlaşmasıyla birlikte çok kanallı satışın getirdiği yenilikler çeşitli araştırmalara konu olmuştur. Bahsedilen araştırmalar daha çok, çok kanallı satışın müşteri, promosyon, fiyat ve mağaza cirosu üzerine etkilerine odaklanmıştır. Bu çalışmada belirli bir süre hizmet verdikten sonra çevrimiçi alışveriş hizmeti vermeye başlayan Migros mağazalarındaki müşteri alışveriş alışkanlıkları incelenerek, çevrimiçi alışverişe geçişi etkileyen etkenlerin belirlenmesine çalışılmıştır. Yapılan çalışma alışveriş verisinin analizi, aykırı gözlemlerin temizlenmesi, analize dahil edilecek müşteri profilinin belirlenmesi ve bağlanım modellerinin sonuçlarının analiz edilmesini içermektedir. Farklı zamanlarda çevrimiçi alışverişe geçen ve farklı coğrafi bölgelerdeki mağazaların analizinde müşterilerin mağazadan alışveriş alışkanlıkları, çevrimiçi alışverişe geçişte önemli olduğu düşünülen ürün gruplarından alışverişleri, indirim ve özel markalı ürünlere olan yönelimi ele alınmıştır. Elde edilen ilk sonuçlara göre müşterinin mağazaya olan bağının (mağazadan alışveriş oranının) artması, alışveriş yaptığı farklı ürün gruplarının sayısının (penetrasyon) artması ve bebek ürünlerinden alışveriş oranının artması çevrimiçi alışverişe yönelim olasılığını arttırmaktadır.

CU5

Cuma | 16:45 - 18:15 | END 6

Lojistik-2

Oturum Başkanı : Özgür Özpeynirci

1. Lojistik Performans Göstergeleri Analizi İle Türkiye'nin Lojistik Geliştirmesi İçin Strateji Önerileri

Meltem Semiz Çapar , Özgür Özpeynirci , Aysu Göçer

Günümüzde küreselleşmeyle birlikte ticaret her zamankinden daha önemlidir. Ülkeler ticaret yaptıkları ülkelerle bile sürekli rekabet halindedir. Böylesine bir rekabet ortamında lojistik en önemli faktörlerden biridir. Dünya Bankası'nın 2007 de ilk raporunu yayınladığı Lojistik Performans Göstergeleri çalışmaları ülkelerin ve firmaların strateji belirlemelerinde önemli bir kaynaktır. Bu çalışmanın amacı; bu performans göstergelerinin veri analizini yapıp bir matematiksel modelle çözerek, lojistik performansında artış gösteren ya da hep üst sıralarda olan ülkelerin ya da firmaların yaptıkları reform ya da reformlar kümesini bularak Türkiye'nin lojistik geliştirmesi için strateji önerilerinde bulunmaktır.

2. Savunma Sanayi Silah Sistemlerinde Onarım Seviyesi Analizi Problemi için Yeni Bir Çözüm Yaklaşımı ve Yeni Bir Karar Modeli

İsmail Bıçakçı , Yusuf Tansel İç

Savunma sanayi, son yıllarda profesyonel iş görenlerin yanı sıra akademik alanda çalışanlar için de popüler

bir konu olarak görülmektedir. Savunma Sanayinin ürünü olan silah sistemleri, ömür döngüleri boyunca sistemin geliştirilmesi, üretilmesi, işletilmesi ve envan-terden çıkarılması gibi süreçlerinden geçerler. Üretim maliyetleri oldukça yüksek olan silah sistemlerinin tam kapasite hizmet verebilmesi için bakımlarının iyi bir şekilde yapılması gerekmektedir. Söz konusu ürünlerin bakım maliyetleri de yüksek olmakla birlikte, müşteriler bakım onarım ihtiyacını kendi imkânları ile giderme yöntemine alternatif olarak, bu ihtiyacı üreticiden aldığı "Performansa Dayalı Lojistik Destek (Performancebased Logistics Support)" uygulamaları gibi bakım onarım hizmeti ile de gidermeyi tercih edebilir. Para ve zaman açısından değerlendirildiğinde, bu tip arızaların en düşük maliyetle giderilmesi için bazı kararların alınması gerekmektedir. Bu açıdan, bir silah sisteminin beklenmedik bir zamanda arızalanması durumunda, arızalı alt bileşenin onarılıp onarılmaması ile ilgili karar verilmesi ve bu işlemlerin hangi onarım kademesinde yapılacağı sorularının cevabının bulunması "Onarım Seviyesi Analizi OSA Problemi (Level of Repair Analysis LORA Problem)" ile belirlenir. Kaynaklarda, OSA problemi için çok az sayıda çalışma mevcut olup, var olan çalışmalarda gerçek hayatı yansıtmayan bazı eksiklikler olduğu tespit edilmiştir. Bu bildiride, var olan çözüm yaklaşımlarındaki eksiklikler giderilerek yeni bir çözüm yaklaşımı geliştirilmiş ve yeni bir karar modeli önerilmiştir. Önerilen yeni çözüm yaklaşımının etkinliğini göstermek üzere test problemleri üretilmiştir. Üretilen test problemleri, CPLEX 12.0 paket programı kullanılarak yeni karar modeli ve kaynaklarda yer alan diğer matematiksel modellerle çözülmüştür. Sonuç olarak, önerilen çözüm yaklaşımının çok daha esnek ve maliyet etkin sonuçlar verdiği gösterilmiştir.

3. Tam Kamyon Yüğü Gönderici İşbirliğinde Kısmi Kararlı Maliyet Dağıtımının Bulunması

Nihat Oner , Gültekin Kuyzu

Tam kamyon yüğü gönderici işbirliğinde cevaplanması gereken iki temel soru vardır. Bunlar, "İşbirliğinden elde edilecek toplam maliyet nasıl hesaplanır?" ve "İşbirliğinden elde edilen toplam maliyet, göndericiler arasında en iyi şekilde nasıl paylaşılır?" sorularıdır. Tam kamyon yüğü gönderici işbirliğinde, maliyet dağıtımının firmalar tarafından kabul edilebilir olması durumunda işbirliğinin dağılma tehlikesi vardır. Kararlı bir maliyet dağıtımında, firmaların alt koalisyon oluşturmalarına izin verilmeyeceği için işbirliğinin dağılması riski söz konusu değildir. Bu nedenle, kararlı maliyet dağıtımını hesaplayan bir maliyet dağıtım mekanizmasına ihtiyaç vardır. Literatürdeki çalışmalarda, toplam maliyeti en küçükleyen eniyileme problemi ve en küçük maliyetin dağıtımını birbirini izleyen ardışık aşamalar olarak ele alınmıştır. Böyle bir durumda kararlı bir maliyet dağıtımının bulunması için yeter ve gerek koşulların neler oldukları tanımlanmıştır. Tanımlanan koşullar sonucunda böyle bir maliyet dağıtımının bulunmasının oldukça güç olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmada, ilk olarak en küçük toplam maliyeti hesaplayabilmek için bir tam sayılı programlama modeli kullanılmıştır. Tanımlanan matematiksel model, rota kapsama probleminin farklı bir türüdür. Daha sonra, en küçük toplam maliyeti göndericiler arasında paylaşmak için üç farklı maliyet dağıtım yöntemi geliştirilmiştir. Bu modellerden ilki, en büyük ihlali en küçüklemeyi amaçlar. İkincisi, toplam ihlali en küçüklemeyi amaçlar. Sonuncusu ise en büyük ihlali iteratif olarak en küçüklemeyi amaçlar. Son yöntem literatürde yer alan çekirdekçik yöntemi baz alınarak geliştirilmiştir. Bu üç yöntem, literatürde yer alan çeşitli yöntemlerle karşılaştırılmıştır. Kararlı bir maliyet dağıtımının bulunabilmesi için güçlü koşullar olduğu ve bu koşulları sağlamanın zor olduğu durumda önerilen yöntemlerin ve karşılaştırmak için kullanılan yöntemlerin nasıl değerlendirileceği ciddi bir problemdir. Bu yöntemler, kararlılık koşulunu farklı derecelerde sağlayabilirler veya hiç sağlayabilirler. Bu nedenle, yöntemler iki farklı koalisyon türü ve farklı

ölçüm metrikleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirilmeler sonucunda, geliştirilen yöntemlerin daha iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

4. Yarı Esnek Zamanlı Yük Birleştirme ve Sevkiyat Planlaması Problemlerine İşletmeler Arası Yaklaşım

Özgür Özpeynirci , Seda Lafcı , Bengü Sevil , Sinem Tokcaer

Yük birleştirme ve sevkiyat planlama problemi müşteriler tarafından belirtilen süre içerisinde farklı boyutta ve hacimde, bir kamyon yükünün altında müşteri siparişlerinin teslimatını planlamayı hedeflemektedir ve temel amacı maliyeti en aza indirmektir. Yüklerin teslimatı sırasındaki her ekstra durak geç teslimata neden olup araçların varış süresini ve toplam maliyeti artırmaktadır. Bu çalışmada, geç teslimatlara izin verilecek ve zamanında teslimat kısıtı esnek hale getirilecektir. Ancak geç teslimatlar müşteri siparişlerinin zamanında karşılanma oranının azalmasına sebep olmakta ve bazı cezaları ortaya çıkarmaktadır. Bu yüzden bu çalışma servis sağlayıcılarının teslimat performansları ve hizmet kalitesi göz önünde bulundurularak müşteri hizmet düzeyinin artırılmasını ve bunun matematiksel modelde maliyetin azalmasına ek ikincil bir amaç olarak tanımlanmasını hedeflemektedir.

Bu çalışmanın kapsamlı olmasının sebebi teslimat performansı ve hizmet kalitesinin işletmeler arası (B2B) incelenmesidir. Bilindiği gibi, müşteri taleplerinin karşılanması ve hizmet veya ürünlerin zamanında teslim edilmesi servis sağlayıcılarının yeteneklerini gösteren önemli temel performans göstergeleri arasındadır. Çünkü müşteriler genellikle etkili ve tutarlı teslimat hizmetine özellikle önem vermekte ve birlikte çalışacakları servis sağlayıcıları maliyet, ortalama varış süresi ve servis tutarlılığı temel olarak değerlendirmektedir.

Bu çalışma geç teslimatın etkilerini hem müşteriler hem de servis sağlayıcıları tarafından iki farklı açı ile incelediğinden diydik bir çalışmadır. Burada, teslimat zamanının maliyet ve hizmet yapısını nasıl etkilediğini ve geç teslimat durumunda cezaların her iki taraf için nasıl değiştiği araştırılmaktadır. Çalışmada araştırma metodu olarak nitel ve nicel metodu içeren karışık teknik yöntemi kullanıldığından bu çalışma birbirini etkileyen iki farklı çalışma olarak değerlendirilebilir.

Araştırma birbirleriyle çelişen iki hedefin bir arada kullanılmasına katkıda bulunur. Bu bağlamda cezaların hiyerarşik yapısını da dikkate alarak maliyet ve hizmet düzeyini hem müşteriler hem de servis sağlayıcıları perspektifinden inceler ve onların bakış açısını temel olarak geç teslimat durumunda oluşacak ceza maliyetleri için karar değişkenlerine ulaşmamızı sağlar.

Günümüz dünyasında ekonominin ana etkenleri enerji ve teknoloji faaliyetleri olarak görülmektedir. Bunun sonucu olarak da enerji tüketim yoğunluğu, ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.

Yenilenebilir enerji kaynakları, kaynağı itibarıyla bol, sürekli ve ücretsizdir. Çalışmada en önemli yenilenebilir enerji kaynaklarından olan güneş enerjisi ele alınmıştır. Güneş enerji santrallerinde üretim kontrolü tam anlamıyla doğanın elindedir. Bu nedenle santrallerden elde edilecek enerji miktarının planlama aşamasından üretime geçişine kadarki süreçte, bölgedeki meteorolojik verilerin düzeyi, zamana bağlı değişimi ve verilerin gerçekçi bir model kullanılarak üretim düzeyinin belirlenmesi oldukça karmaşık ve zordur.

Gün Öncesi Piyasası'nda marketteki her dağıtım şirketi market içi tüketim öngörülerini yapıp önceden piyasaya sunmakla yükümlüdür. Gerçekleşen talep miktarı şirketin yapmış olduğu tahminden az ise şirket fazla enerjiyi piyasaya satarken fiyat, piyasa takas fiyatı ya da sistem marjinal fiyatından az olanına pozitif enerji dengesizliği halinde kullanılacak olan katsayısı uygulanarak belirlenir. Ters durumda ise, fiyat, piyasa takas fiyatı ya da sistem marjinal fiyatından yüksek olanına negatif enerji dengesizliği halinde kullanılacak olan katsayısı uygulanarak belirlenir. Dolayısıyla, dengesizlik maliyetinin belirlenmesi sadece enerji marketini temizleyen fiyata bağlı olmayıp aynı zamanda ceza katsayılarına da bağlıdır. Bu çalışmada dengesizlik probleminin varyantı olan bir tahmin modeli önerilmiştir. Bu model, asimetri altında en iyi talep tahminini karakterize ederek şirketin beklenen kârını yükseltecek en iyi kararı vermektedir. Bu model ile enerji dağıtım firmalarına piyasaya bildirdikleri talep tahmini kararlarında yardımcı olmak amaçlanmıştır.

Çalışmada, gün içi pazarında arz ve talep dengesine göre belirlenen fiyatlandırmaların (PTF ve SMF) zaman serisi yöntemlerine göre tahmin modelinin seçimi yapılırak, güneş enerji santrallerinde üretilen enerji miktarının hava durumu senaryoları ve üretim kısıtlarına bağlı olarak saatlik hassasiyette tahminlerinin yapılabilmesi için gerekli karar modeli oluşturulmuştur. Modelin oluşturulması ve kodlanması aşamasında IBM ILOG CPLEX programı kullanılmıştır.

2. Pompaj Depolamalı Hidroelektrik Santrallerinin Ekonomik Fizibilite Değerlendirmesi için Bir Yöntem

Tuğçe Canbilen , Esra Karasakal , Seçil Savaşaneril Tüfekci , Ayşe Burcu Ergen , İmren Karalar , Ayşegül Oltulu , Cem Taylan Özudoğru

Bu çalışmada pompaj depolamalı hidroelektrik santrallerinin (PDHES) fizibilitesini değerlendirmek için bir yöntem geliştirilmiştir. PDHES çok büyük bir su kütlesine sahip olan mevcut bir alt rezervuarla entegre edilecektir ve bir kapalı döngü sistemi olarak kabul edilmektedir. Metodolojinin merkezinde PDHES'in net bugünkü değerini maksimize etmeyi amaçlayan doğrusal olmayan bir matematiksel program yattır. Net para girişleri piyasadaki pik ve yoğun olmayan saatler arasındaki elektrik fiyat farkından yararlanarak elde edilen dönemsel gelirden kaynaklanmaktadır. Maliyet unsurları PDHES'in fiziksel tasarım unsurlarının oluşturulmasından kaynaklanmaktadır. Modelin doğrusal olmayan güç ile bırakılan suyun debisi arasındaki akışkanlar mekaniğine dayalı karmaşık ilişkiden kaynaklanmaktadır. PDHES'in maksimum geri ödeme periyodu ile birlikte saatlik karar alma zorunluluğu modeli en uygun çözümün bulunamayacağı büyük ölçekli bir model haline getirmektedir. Bu yüzden modele döngüsel bir operasyon planı eklenmiştir ve elektrik fiyatları bir kümeleme algoritmasıyla toplaştırılmıştır. Geliştirilen

CU5

Cuma | 16:45 - 18:15 | END 7

Optimizasyon-6

Oturum Başkanı : Ahmet Sınan Daglıoğlu

1. Güneş Enerji Santrallerinde Gün Öncesi Üretim Tahmin Kararlarının Optimizasyonu Ve Minimal Dengesizlik Modeli

Ayfer Aybulut , Murat Caner Testik , Erdi Dasedemir

yöntem gerçek bir vaka üzerinde uygulanmıştır ve sonuçlar PDHES yatırımının kâr ile sonuçlanabileceğini göstermiştir. Baz senaryo için sonuçlar alındıktan sonra pik ve yoğun olmayan saatler arasındaki elektrik fiyat farkının, elektrik fiyatlarındaki tırmanış oranının ve yatırım ufkunun etkisini anlamak için duyarlılık analizi yapılmıştır. Değerlendirilen faktörlerin PDHES yatırımının fizibilitesini önemli ölçüde etkileyebileceği sonucuna varılmıştır.

3. Otomotiv Yan Sanayinde Faaliyet Gösteren Bir Firmanın Kalite Problemlerine 6 Sigma Metodolojisi Uygulanması

Hanife Sertoğlu , Seher Arslankaya , Şeyma Duman

Günümüzde hem imalat hem de hizmet sektöründe birçok organizasyon kalitenin önemini kavramıştır. Kalite kavramına önem verilmediğinde müşteri memnuniyeti sağlanamadığı için müşteri kaybı kaçınılmaz olmaktadır. İşletmeler, ürettikleri ürün veya hizmetlerin müşteri istek ve beklentilerini karşılayacak yeterlilikte olmasına önem vermek zorundadırlar. Bu nedenle süreçlerini iyileştirmek için farklı stratejileri ve yenilikleri uygulamaya çalışmaktadırlar. Bu kapsamda otomotiv yan sanayi sektöründe faaliyet gösteren bir etiket firmasının kalite kontrol departmanında nihai ürünlerin tamamının kontrolü gözle gerçekleştirilmektedir. Bu durum işletmede zaman kaybı, işçi maliyetleri ve müşteri şikayetleri gibi kaliteyi etkileyecek problemlere yol açmaktadır. Bu çalışmada 6 Sigma metodunu kullanarak verimi etkileyecek kalite problemlerinin ortadan kaldırılması hedeflenmektedir.

Anahtar kelimeler: Kalite kontrol, 6 sigma, otomotiv yan sanayi

4. Lastik Dış Sırt Hamurunun, Makineye Malzeme Besleme Yönteminin Taguchi Metodu Kullanılarak Belirlenmesi

Ahmet Sinan Daglioglu , Mustafa Tacettin , Aysu Budak

Çalışma yapılan lastik fabrikasında, dış sırt üretiminde kullanılan bir makinede, hamurun besleme noktasına beslenememesi veya yetersiz beslenmesi sebebiyle, besleme motorlarında elektrik akımı alt kritik değerin altına düşmektedir. Akımın düşmesi sebebiyle makine durmakta, dolayısıyla üretim kayıpları yaşanmaktadır. Çalışmamızın amacı, besleme yöntemini standartlaştırarak üretim kaybını azaltmaktır. Farklı besleme yöntemleri için alternatif yöntemlerin hepsini denemek yerine deney tasarımı yapılmış ve 3 faktör ve 2 seviyeden oluşan problemimiz için Taguchi metodu L4 ortogonal serisi kullanılmıştır. Deneyler sonucunda makine duruşlarında 5% azalma sağlandığı gözlemlenmiştir. Bu çalışma sadece bir makine için gerçekleştirildiğinden ileride diğer hamur beslenen makineler içinde yaygınlaştırılabilir.

CU5

Cuma | 16:45 - 18:15 | END 8

YAEM Uygulamaları 3

Oturum Başkanı : Gerçek Budak

1. Drone Otomasyonu ile Araç Stok Sahası Operasyonları

Berk Özel

İnsansız hava araçlarının kişisel, askeri ve endüstriyel alanlarda kullanımı her geçen gün artmaktadır. Önceleri yalnızca uçan kameralar olarak algılanan ve sadece görsel bilgi transferinde kullanılan insansız hava araçları; günümüzde lojistik sektöründe ve açık alanlarda yapılabilecek basit görevlerin gerçekleştirilmesinde de kullanılmaktadır. Yasaların insansız hava araçları konusundaki belirsizliği ve ülkemizde bu konuda bir düzenlemenin olmamasına karşın, bu araçlar özel mülklerde düşük irtifada endüstriyel amaçlarla kullanılabilir.

Otomotiv şirketlerinin stok sahalarında bulunan araçların kontak anahtarları operasyonel nedenlerden ötürü araçların içerisinde tutulmaktadır. Bu yöntem de bazı güvenlik zafiyetlerine neden olmaktadır. Bu soruna çözüm olarak anahtarların, anahtar stok alanından ait oldukları aracın bulunduğu konuma getirilmesi için drone kullanılması düşünüldü. Bina, ağaç ve duvar gibi stok sahasında sabit bulunan, Drone'un hareketini engelleyecek potansiyele sahip olan engellerin konum ve boyut bilgileri sahipliğinde, dinamik engellerin de insansız hava aracında bulunan sensörler yardımıyla tespit edilmesiyle Drone'un sorunsuz uçuşması sağlanacak ve drone ilgili aracın anahtarını depo alanından teslim alıp, aracı tıra yüklemek üzere aracın yanında bulunan şoföre teslim edecektir.

Bu ihtiyacı karşılamak için receding horizon ve probabilistic roadmap hareket planlama metodolojileri kullanılarak A algoritmaları geliştirilmiştir. Bu algoritmaların kullanıldığı simülasyonlarla ihtiyaç duyulan problemin çözülmesi için gerekli yazılımsal şartlar sağlanmış olup, gerekli donanımsal ihtiyaçların belirlenmesi ve yasal düzenlemelerin tamamlanması beklenmektedir.

2. İş Gücü Planlamasında Sezgisel ve Optimizasyon Model Karşılaştırılması

Didem Civelek , Dilek Tüzün Aksu , Tufan Baydemir

Perakende sektöründe çoklu mağazası bulunan moda, gıda ve teknoloji firmaları haftanın 7 günü ve gün içerisinde 12 saatten fazla hizmet vermektedir. Bu şekilde hizmet veren mağazalarda, çalışma saatlerine göre uygun profillerden uygun sayıda kişinin çalışması için planlama yapılması oldukça zordur. Mevcut durumda planlamalar mağaza yöneticileri tarafından kişisel yoruma dayalı olarak yapılmaktadır. Bu da eksik veya fazla personel planlamalarına neden olmaktadır. Proje kapsamında; bir takım değişkenler (mağaza metrekaresi, satış tutarı, fiş adedi vb.) arasındaki korelasyon sonuçlarına göre saat ve çalışan profili bazında personel ihtiyacı tahmin edilmesi ve buna bağlı olarak belirlenen iş kısıtları altında, maliyet minimizasyonunu hedefleyen bir iş gücü optimizasyon modeli geliştirilmiştir. Elde edilen optimizasyon sonuçları bir sezgisel yöntem sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Kısıtlı sayıda mağaza üzerinde yapılan ön çalışmada optimizasyon modelinin hali hazırda kullanılan sezgisel yönteme göre % 75 daha iyi sonuç verdiği gözlemlenmiştir.

3. Otomotiv Endüstrisinde Yedek Parça Planlama Sistematiğinin Kurulmasına Yönelik Bir Uygulama

Nihan Yeşilkütük , Ali Türk , Hülya Çök , Seval Ene , Ali Yurdun Orbak

Bu çalışmada, otomotiv endüstrisinde faaliyet gösteren bir firmada yedek parça planlama sistematiğinin kurulması ve standartlaştırılmasına yönelik bir uygulama yapılmıştır. Hem seri üretim hem de yedek parça üretiminde faaliyet gösteren firmada, yedek parça üretim ve satış adetleri firmanın mevcut üretim adetlerinin oldukça küçük bir kısmını kapsamaktadır ancak yedek

parça sektörü satış sonrası müşteri servislerine direkt hizmet verdiği için firma açısından önemi oldukça büyüktür.

Yedek parça sektöründeki taleplerin ve üretim sürelerinin düzensizliği sebebiyle mevcut durumda firmada yedek parça planlaması sistematik yaklaşımdan ziyade manüel yöntemlerle sürdürülmektedir. Bunun sonucundaysa yedek parça satış hedefi genellikle planlananın altında kalmaktadır. Bu çalışma kapsamında firma içerisindeki mevcut yedek parça süreci incelenip, planlamayı en iyi seviyeye çıkartacak sistematığın kurulması amaçlanmıştır. Çalışma üç aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada, yedek parça ürünlerin malzeme planlamasına ait iyileştirmeler yapılmıştır. Malzeme tedarikinin kesintisiz yönetimi için algoritma yapısı tasarlanmış ve MS Office Excel ortamında iki farklı makro geliştirilmiştir. Makrolar için tasarlanan kullanıcı dostu ara yüzlerle paketleme ve detay malzemelerin planlanmasının daha az zaman ve gayretle yapılması sağlanmıştır. İkinci aşamada, yedek parça ürünlerin seri üretim parçaları gibi üretim planına eklenmesi hedeflenmiş, yedek parça ürünler dahil edilerek üretim planının yeniden çizelgelenmesi için matematiksel model geliştirilmiş ve geliştirilen model MPL ortamında kodlanmıştır. Modelin küçük boyutlu problemlerde çözümlenmesine karşın büyük boyutlu problemlerde beklenen sürelerde çözümlenememesi nedeniyle sezgisel yöntemlere başvurulmuştur. Geliştirilen sezgisel yöntemle üretim planının yedek parça ürünler eklenerek kısa sürede yeniden çizelgelenmesi, manüel yürütülen işlemin daha kısa sürede ve uzmanlık gerekmeden gerçekleşmesi sağlanmıştır. Yedek parça ürünler müşteriye sevk edilmeden önce paketleme işleminden geçmektedirler. Paketleme işleminin fiziksel işgücüne dayanması bu işlemin darboğaz olmasına sebep olmaktadır. Çalışmanın son aşamasında, paketleme işleminin iyileştirilmesi amacıyla ProModel programında mevcut durumu temsil eden bir benzetim modeli oluşturulup kapasite analizi yapılmış ve kapasitenin yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır. Bu doğrultuda farklı senaryolara ait benzetim modelleri geliştirilmiş ve kapasiteyi en verimli şekilde kullanacak yöntem saptanmıştır.

4. Spor Kulüplerinde Maç Öncesi Takım Kurma Probleminde Oyun Teorisinin Uygulanabilmesi için Ödemeler Matrisinin Oluşturulma Yöntemleri

Gerçek Budak , İmdat Kara

Takım antrenörlerinin maç öncesinde aldıkları en önemli karar maça başlayacak takımın oluşturulması problemidir. Bu karar, maç sonucunu doğrudan etkilemek ile birlikte spor kulüplerinin sportif başarısı ve ekonomik kazanımları açısından da önem teşkil etmektedir. Teknolojik gelişmeler ve sporun endüstriyelmesiyle birlikte bu alanda veri toplama ve depolama imkanları hızla gelişmiştir. Son yıllarda, problemin öneminden ve probleme ilişkin verilerin elde edilebilirliğinden dolayı spor kulüplerinde takım kurma problemlerine ilişkin akademik çalışmaların sayısında da büyük ölçüde artışa rastlanmaktadır. Kaynaklarda yer alan matematiksel modellerde veya yöntemlerde rakip takımın ve rakip antrenörün stratejileri çoğunlukla doğrudan göz önüne alınmamaktadır. Karar vericiler açısından, ki bu problemde antrenörler, takım sporlarında her bir müsabaka iki kişili oyunlar olarak nitelendirilebilir. Oyun teorisini bu karar problemine uygulayabilmek için ödemeler matrisinin oluşturulması gerekmektedir. Ödemeler matrisi için bir yanda stratejilerin öte yanda da her bir oyuncunun stratejilerinden ortaya çıkabilecek sonuçlar bulunmalı veya ölçümlendirilmelidir. Bu çalışmada, oyun teorisi yaklaşımlarında yer alan ödemeler matrisinin oluşturulmasının nasıl yapılabileceği ve spor kulüplerinde maç öncesi takım kurma problemleri için ne gibi yöntemlerin kullanılabilceği tartışılmaktadır.

Index

- CA1 - END 1 , 24
CA1 - END 2 , 25
CA1 - END 3 , 26
CA1 - END 4 , 27
CA3 - END 1 , 28
CA3 - END 2 , 29
CA3 - END 3 , 30
CA3 - END 4 , 31
CA3 - END 5 , 32
CA4 - END 1 , 33
CA4 - END 2 , 34
CA4 - END 3 , 35
CA4 - END 4 , 36
CA4 - END 5 , 37
CA4 - END 6 , 38
CA4 - END 7 , 39
CA4 - END 8 , 40
CA5 - END 1 , 41
CA5 - END 2 , 42
CA5 - END 3 , 44
CA5 - END 4 , 45
CA5 - END 5 , 46
CA5 - END 6 , 47
CA5 - END 7 , 48
CU1 - END 1 , 57
CU1 - END 2 , 58
CU1 - END 3 , 59
CU1 - END 4 , 60
CU1 - END 5 , 61
CU1 - END 6 , 62
CU1 - END 7 , 63
CU1 - END 8 , 64
CU3 - END 1 , 65
CU3 - END 2 , 66
CU3 - END 3 , 67
CU3 - END 4 , 68
CU3 - END 5 , 69
CU3 - END 6 , 70
CU3 - END 7 , 71
CU3 - END 8 , 72
CU4 - END 1 , 73
CU4 - END 2 , 74
CU4 - END 3 , 75
CU4 - END 4 , 76
CU4 - END 5 , 77
CU4 - END 6 , 78
CU4 - END 7 , 79
CU4 - END 8 , 80
CU5 - END 1 , 81
CU5 - END 2 , 82
CU5 - END 3 , 83
CU5 - END 4 , 84
CU5 - END 5 , 85
CU5 - END 6 , 86
CU5 - END 7 , 87
CU5 - END 8 , 88
PE1 - END 1 , 49
PE1 - END 2 , 50
PE1 - END 3 , 51
PE1 - END 4 , 52
PE1 - END 5 , 53
PE1 - END 6 , 54
PE1 - END 7 , 55
PE1 - END 8 , 56
SA1 - END 1 , 9
SA1 - END 2 , 10
SA1 - END 3 , 11
SA1 - END 4 , 12
SA1 - END 5 , 13
SA1 - END 6 , 14
SA1 - END 7 , 15
SA1 - END 8 , 16
SA3 - END 1 , 17
SA3 - END 2 , 18
SA3 - END 3 , 19
SA3 - END 4 , 20
SA3 - END 5 , 21
SA3 - END 6 , 21
SA3 - END 7 , 22
SA3 - END 8 , 23
Acar Elif Nur , 66
Acar Fethi Aykan, 72
Acar Müge, 62
Ahmed Shabbir, 55
Ajam Meraj, 46
Ak Ege, 11
Akalin Harika, 41
Akbari Vahid, 61
Akbat Ümmühan, 59
Akbaş Mert, 76
Akburak Dilek, 50
Akgün İbrahim, 19, 22
akhlaghi Vahid Eghbal, 18
Akkan Can , 61
Akkaya Elif, 83
Akkaya Selen Burçak , 66
Akpınar Şener, 40
Aksaraylı Mehmet, 60, 68, 69
Aksen Deniz , 54
Aksezer Çağlar, 59
Aksu Dilek Tüzün, 88
Aktar Demirtaş Ezgi, 16, 85
Aktaş Beyza , 36
Aktin Tülin, 47, 59, 62, 66, 72
Aktürk M. Selim, 11, 55

Akyol Emine, 20
 Akyol Merve , 27
 Akyüz Süreyya , 14, 48
 Akça Zeliha, 33
 Akçay Erdem, 56
 Akın Faruk , 38
 Alabas Uslu Cıgdem , 71
 Alakuş Cansu, 77
 Albayrak Y. Esra , 40
 Albey Erinç, 29, 64
 Alegoz Mehmet , 75
 Algül Duygu, 64
 Alizade Eşref, 20
 Altan Cansu , 30
 Altunan Büşra, 47
 Altuntas Serkan, 26, 27
 Altın Kayhan Ayşegül , 55
 Altın İslam , 34
 Altinel İ. Kuban , 46, 49
 Alumur Alev Sibel , 55
 Aral Neslişah, 48
 Arapoğlu R. Aykut , 66
 Ararat Çağın, 31, 32
 Aras Necati, 49, 55, 74
 Arda Begüm, 57
 Arsik İdil, 45
 Arslan Ebru Dilara, 47
 Arslan Okan, 60
 Arslankaya Seher , 88
 Asıl Bekir Siddık , 59
 Atalay Kumru D., 32
 Atan Tankut, 23
 Atay Metehan , 70
 Avcı Merve, 26
 Avdan Uğur , 13
 Avunduk Okan, 68
 Awudu İddrisu, 82
 Ay Eren, 58
 Ay Öznur , 57
 Ayas Ahmet Mete, 68
 Ayaz Atıl , 71
 Ayaz Halil İbrahim, 28
 Aybulut Ayfer , 87
 Aydemir Erdal , 30
 Aydın Sultan Elif, 36
 Aygün Berna, 20
 Aygüneş Haluk, 37
 Aylak Batın Latif, 16
 Azizoğlu Meral, 46
 Ağaoğlu Erkan Abdulgaffar, 58
 Aşkın Uzel Ruhan, 35

Bahrami Mohsen, 47
 Bal Beste Beyza , 72
 Balaban Muzaffer, 33
 Balcısoy Selim, 47
 Balkış Funda, 14
 Baloch Gohram, 54
 Baran Ceren , 76
 Bars Aybars , 43
 Basar Ayfer, 73
 Bashir Bashir A., 83
 Basim G. Bahar, 63
 Basmaz Özlem, 22
 Basoglu İsmail, 52
 Baydemir Tufan, 88

Baydoğan Mustafa Gökçe, 15, 77
 Bayram Vedat, 54
 Baysal Türkölmez Gökçe, 64
 Bayyurt Dilayla, 76
 Bayyurt Dilayla , 39
 Baz Nese, 45
 Bağ Hilmi, 51
 Baş Seda, 47
 Başarır Ali Cem, 30
 Baştürk Ceren, 66
 Bektaş Mert, 79
 Belbağ Sedat, 25
 Benli Abdülkerim, 19
 Berk Erhan , 80
 Bige Çisem , 36
 Bilge Ümit, 22, 29, 32, 53
 Bilgiç Taner, 82
 Bircan Sibel , 60, 68
 Birer Merve, 47
 Birgören Burak , 50, 57, 70
 Bolat Bersam, 83
 Bozbulut Ali Rıza, 71
 Bozkaya Burçin , 29, 47
 Bozoklar Emine, 39
 Budak Aysu , 88
 Budak Gerçek, 89
 Bulca Murat, 78
 Buruk Şahin Yeliz, 19
 Bülbül K. Gülnaz, 80
 Büyüker Nuri Berk, 80
 Büyükközkcan Gülçin , 30, 35, 44, 49, 63, 81
 Bıçakçı Papatya Sevgin, 23
 Bıçakçı İsmail, 86

Cakmakçı Mehmet , 36
 Canbilen Tuğçe, 87
 Canbolat Pelin, 38
 Canbulut Gülçin, 28
 Carello Giuliana, 47
 Cem Ecem, 41
 Cengiz Esra, 31
 Cetinkaya Saadet, 24
 Ceylan Gürhan, 65, 71
 Cihan Ahmet, 74
 Civan Nurseli, 50
 Civelek Didem, 88
 Coban Elvin, 62
 Culha Uğur Deniz , 66

Daglioglu Ahmet Sinan , 88
 Dalgıç Oğuzhan , 79
 Damar Muhammet, 34
 Damar Seçkin, 24
 Dasdemir Erdi, 32, 87
 Dağdeviren Metin, 12
 Dağsuyu Cansu, 67
 Deliktaş Derya, 14
 Demir Muhittin Hakan, 61
 Demir Nur Banu, 53
 Demirbilek İlknur, 23
 Demirbozan Burak , 59
 Demirel Soner , 42
 Dengiz Berna, 32, 33
 Deniz Nurcan, 84
 Dereli Türkay, 26, 27
 Deveci Kocakoç İpek, 50, 56, 64, 76

Dilaver Halit Metehan, 83
 Dinc Yalcin Gulcin, 79
 Dinler Derya, 21
 Dinç Mehmet, 39
 Donmez Zehra, 37
 Dorum Ali Engin, 73
 Doğan Alican, 50
 Doğan Betül , 51
 Doğru Ali Ömer , 36
 Doğu Elif, 40
 Duman Ece Naz , 9
 Duman Şeyma , 88
 Dural-Selcuk Gozdem, 38
 Dursun Pınar , 46
 Dursun İpek, 69
 Dursunoğlu Çağla, 45
 Duru Atiye, 80
 Dönmez Nurcan Demirok, 64
 DüNDAR Hasan, 24
 DüZdar Argun İrem, 74
 DüZgit Zehra, 39, 49

Edis Emrah B., 11
 Ekin Emre , 67
 Ekin Karaşan Oya, 28
 Ekinci Yeliz , 61
 El Magssabi Suoad Y.Ali, 84
 Elhedhli Samir, 54
 Elhüseyni Murat, 58
 Eliguzel Ibrahim Mirac, 84
 Emir Oğuz, 58
 Ene Seval, 88
 Erbayrak Seda, 22
 Erbeyoğlu Gökcalp, 22, 53
 Ercan Eray, 44
 Erdemci Veysel, 56
 Erdemli Harun, 57
 Erdoğan Hatice, 12
 Erdoğan Zülfiye , 26, 27
 Erdoğan İzol Ayça, 45
 Ergen Ayşe Burcu, 87
 Erginel Nihal, 28
 ERGÜL Zeliha, 21
 Erik Adem, 76
 Erozan İhsan, 23, 60
 Eroğlu Derya İpek, 69
 Eroğlu Yunus, 41, 70, 72
 Ertem Mehmet, 42
 Ertem Mustafa Alp, 37
 Eryılmaz Serkan, 70, 71, 79
 Erzurum Çiçek Zeynep İdil, 21
 Eygü Hakan , 57
 Eş Yürek Emine, 33

Feyzioğlu Orhan , 30
 Fliege Joerg, 72
 Fışkın Remzi , 69

Gayretli Reyhan, 80
 Gencer Yasin Galip, 44
 Gendreau Michel, 29
 Gerek Ömer Nezh, 15
 Gergin Zeynep, 56, 58, 64
 Gorgulu Berk, 77
 Guler Kemal , 11
 Gzara Fatma, 54
 Gökcalp Cemre , 29

Gökmen Yakup Görkem, 76
 Gökçe Mahmut Ali, 66
 Gönül M. Sinan, 68
 Görkemli Beyza , 85
 Göçer Aysu, 86
 Gül Erdal , 14
 Gül Serhat, 53, 54
 Gülen Büşra, 59
 Güler Merve, 35
 Güleç Merve, 52
 Güllü Refik, 82
 Gültekin Hakan, 10, 18, 19, 48
 Gümüšoğlu Şevkinaz, 43
 Gündoğdu Emine, 49
 Güner Pınar , 85
 Güney Evren, 55
 Güneş Buse, 64
 Güpgüpoğlu Barış, 80
 Gürel Sinan, 18, 19, 49
 Gürler Burak, 30
 Güven Özlem , 60, 69

Haçerlioğulları Köksalmış Gülşah, 24
 Hasgül Filiz , 62
 Hasgül Servet , 15, 16
 Havle Celal Alpay, 30

İlgaz Şeyda, 15
 İmrak Rahmi Gürdal, 25
 İscioğlu Funda , 78
 Işın Feride Bahar, 34

Jabali Ola, 29

Kabak Kamil Erkan , 16
 Kabak Özgür, 53, 80
 Kabakulak Banu, 64
 Kamışlı Öztürk Zehra, 21, 71
 Kantoğlu Barış , 74
 Kanyas Selin, 44
 Kaplanseren Ferkan , 43
 Kapucugil İkiz Aysun, 35, 43, 44
 Kapuçugil İkiz Aysun, 34
 Kara İmdat , 23, 65, 89
 Karabay Nail, 75
 Karabulut Erdal, 78
 Karacaorenli Ayşe, 58
 Karadayı Ataş Pınar, 48
 Karadayı Melis Almula , 61, 76
 Karadağlı Meltem, 44
 Karagöl Belma Nüvit, 66
 Karagöl Eda, 16
 Karakaya Gülşah, 67, 68
 Karakaya Şakir, 20
 Karalar İmren, 87
 Karaosmanoğlu Elif , 61
 Karasakal Esra, 68, 83, 87
 Karasakal Orhan, 83
 Karataş Samet, 58
 Karsu Özlem, 83
 Kartal Ezgi, 50
 Kartal Merve , 15
 Kasap Lamia Gülnur, 76
 Kasimbeyli Nergiz, 71
 Kasimbeyli Buse, 23, 42
 Kasimbeyli Refail, 57, 65, 71, 79, 80
 Kaya Kemal, 81

Kaya Muhammed , 73
 Kaya Onur, 38, 62, 75
 Kaykusuz İrem, 60
 Kaynak Gulden , 72
 Kayıkcı Yaşanur, 16
 Kayışoğlu Betül, 22
 Kenger Zülal, 17
 Kesen Ebru Sıla, 11
 Keser İstem, 50
 Keskin Beril, 62
 Keskin Merve, 10
 Kinay Omer Burak, 37
 Kocaman Ayşe Selin, 11
 Kockan Ersolmaz Irmak , 44
 Kodaz Kubilay, 66
 Kokangül Ali, 67
 Koral Ozan Can , 36
 Koyuncu Melik, 62
 Koç Utku , 40
 Koç Çağrı, 17, 18
 Kucukyasar Melis , 36
 Kuleli Pak Burcu, 45
 Kulumba Saad M., 44
 Kulunçkiran Duhan , 62
 Kuppusamy Saravanan, 82
 Kurt Atıl , 46
 Kuruoğlu Kandemir Emel, 51
 Kuruşcu Mehmet, 80
 Kutlu Elif Sena, 56
 Kutlu Tuğser, 48
 Kuvvetli Yusuf, 76
 Kuyrukçu Ayşe, 72
 Kuyzu Gültekin, 15, 81, 86
 Kuzuoğlu Ayşe Beyza, 39
 KÖKSAL Gülser, 20, 68
 Köksal Bade, 16
 Köksalan Murat, 32, 68, 75
 Köse Erkan , 28
 Köse Küçük Merve, 42
 Küçük Matcı Dilek, 13
 Küçük Murat, 56
 Küçükaydın Hande, 55
 Küçükbaş Emel Şeyma, 15
 Küçükbaş Deniz, 85
 Küçükdeniz Tarık , 63, 76
 Kılınç Faruk, 73
 Kılıç Sonay , 35
 Kırkavak Nureddin , 84
 Kırış Şafak, 52
 Kıvanç İpek, 59
 Kızılyıldırım Ramazan, 68

 Lafcı Seda, 87
 Lanzarone Ettore, 47
 Laporte Gilbert, 10, 17, 29

 Mahmutoğulları Ali İrfan, 32, 55
 Mercan Şeyma , 39
 Mevsim Vildan, 51
 Miç Pınar, 62
 Mocan Bora, 45
 Mostajabdaveh Mahdi, 37
 Mukul Esin, 81
 Mutlu Merve, 48
 Mülazim Ümit, 52

 Nasiboğlu Efendi, 50, 51, 69

Negüs A. Fahri, 63
 Nuriyev Urfat, 20
 Nuriyeva Fidan, 56

 Okçuoğlu Fırat, 22
 Okçuoğlu Serkan, 64
 Oltulu Ayşegül, 87
 Oner Nihat, 86
 Oral İlayda , 56
 Orbak Ali Yurdun, 88
 Orçanlı Kenan , 57
 Oturakçı Murat, 73
 Ozcan Sel, 25
 Ozdemir Seda, 72
 Ozen Aysegul Eda, 25
 Ozkapici Dilsu Binnaz, 37
 Ozkaya Zeynep , 44
 Oğuz Ceyda, 10

 Pakdil Fatma, 34
 Palut Peral Toktas, 22
 Pehlivan Esra, 82
 Peker Meltem, 11
 Peker Sinem, 51
 Polat Özgür, 66
 Poyrazoğlu Göktürk, 63, 79
 Pulat Meryem, 39, 76
 Pusane Ali Emre, 64

 Rastani Sina, 9

 Sadeghzadeh Saloumeh, 38
 Sadiç Mete , 72
 Safak Ozge, 11
 Sak Halis, 52
 Saldanha-da-Gama Francisco, 37
 Salman Sibel, 29, 37, 45, 46, 61
 Samanlıoğlu Funda, 80
 Saraç Tuğba, 12, 13, 20
 Sarhan Özgür, 12
 Sarsık Merve Gül, 25
 Sarıkamış Samet , 70
 Sarıkaya Merve Burcu , 36
 Sarıkulak Özgün , 35
 Sarıçiçek İnci, 42
 Satoğlu Sule İtir, 52
 Satoğlu Şule İtir, 52
 Savaşaneril Tüfekci Seçil, 87
 Sağır Özdemir Müjgan, 42
 Sel Çağrı, 24, 25
 Selim Sezer, 78
 Semiz Neslihan, 64
 Semiz Çapar Meltem, 86
 Serper Elif Zeynep, 55
 Sertel Esra, 19
 Sertkaya Cengiz , 39
 Sertoğlu Hanife , 88
 Sevil Bengü, 87
 Seyis Merve, 47
 Shahmanzari Masoud, 54
 Shiri Davood, 46
 Shokirov Nozir, 17
 Sipahioğlu Aydın, 34
 Soysal Mehmet, 24, 25
 Sönmez Hüseyin Ali, 40
 Sü Yasemin, 70
 Süral Özer Pınar, 56

- Tacettin Mustafa , 88
Tanoumand Neda, 28
Tarhan Istenc , 10
Tarhan İbrahim Ethem, 31
Tarım Ergün Alperay, 51
Tatar Nurdan, 19
Tavlı Bulent, 48
Taş Küten Duygu, 9, 29
Taşgetiren Fatih, 25, 26
Taşkın Gümüş Alev, 34
Taşkın Z. Caner , 15, 46, 64
Taşpınar Rabia, 18
Tekgül Simay, 31
Tekin Salih, 15, 79, 81
Tekin Sefa, 39
Tekinay Meltem, 60, 69
Teksan Z. Melis, 29
Temizceri Talya, 26
Testik Murat Caner , 35, 87
Teymourifar Aydin, 38
Tezcaner Öztürk Diclehan, 32, 75
Tokcaer Sinem, 87
Tokgoz Emre, 82
Toptancı Şura, 28
Torbalı Bilge, 47
Torun Nur Kuban , 31
Toy Ayhan Özgür, 39, 49
Tozan Hakan, 76
Tuncer Şakar Ceren, 67
Tunçalp Feray, 53
Tunçel Altan , 79
Tural Mustafa Kemal, 21
Turan Fikret Korhan, 24
Turhan Nejla , 75
Tutumlu Büşra, 20
Tükenmez İlknur, 17
Türeci Hannan, 75
Türk Ali, 88
Türkali Busenur, 59
Türker Özge , 72
Türkmen İsmail , 16
Türsel Eliyi Deniz, 25, 26
Tütüncü G.Yazgı, 70
Tüzün Buse , 16
- Ulku İlayda , 71
Ulus Firdevs, 31
Uluskan Meryem, 57
Ulusoy Nazlı, 50
Umer Muhammad, 31
Unanoğlu Murat , 44
Uray Nimet , 61
Uysal Gürhan , 54
Uysal Yasin , 70
Uztürk Deniz, 49, 63
Uzuner Şahin Merve, 32
Uğurlu Onur, 20
- Vasilakis Christos, 38
Vatankhah Reza, 20
Vatansever Furkan, 57
Vergili Ceren, 79
- Weber Gerhard Wilhelm, 14
- Yalçın Femin, 78
Yalçındağ Semih, 47
- Yanıkoğlu İhsan, 64
Yapıcıoğlu Haluk, 17
Yardımcı Mehmet Oğuz , 69
Yavaş Burçay , 62
Yavaş Halis Alper, 76
Yağmahan Betül, 30, 65
Yaşar Esra , 66
Yaşlı Fatma, 83
Yet Barbaros, 70, 85
Yetimler Gamze, 16
Yetiş Kara Bahar, 11, 28, 37, 45, 60, 61, 83
Yeşilbaş Esra, 35
Yeşilkütük Nihan, 88
Yiğit Abdullah Uygur, 56
Yoldaş Sema Yıldız, 45
Yontucu Ayşe Begüm, 61
Yurtkuran Alkın , 30
Yurtseven Cansu, 25, 26
Yönder Erkan, 86
Yüce Elif, 27
Yücel Eda, 29, 45, 81
Yücel Gönenç, 69, 77
Yücel Tuğçe, 18
Yüceoğlu Birol, 86
Yüksel Tuğçe , 9
Yüreğir Oya Hacire, 41
Yıldırım Boğaç Can , 68
Yıldırım U. Mahir , 74
Yıldız Abdurrahman , 14, 52, 66
Yıldız Engin , 82
Yıldız Mert , 66
Yılmaz Ebru, 39
Yılmaz Eroğlu Duygu, 33
Yılmaz Hafize , 53
Yılmaz Hilal, 65
Yılmaz Kevser , 27
- Zehtabiyan Sorour, 81
Zeybek Hatice, 23
Zileli Nejat Mert, 16
- Ç. Özkır Vildan , 22
Çakar Berat Türkay , 50
Çakmak Emre, 21
Çakır Ahmet Cemil , 66
Çakır Çağrı, 57
Çakırgil Seray, 81
Çalışkan Özgür, 44
Çamlıca Merve, 25
Çatay Bülent, 9, 10, 17, 74
Çavdaroğlu Burak, 23
Çavdur Fatih, 42
Çavuş Özlem, 11, 32, 55
Çağlayan Nadide, 52
Çağlayanil Özlem, 74
Çağlıyan Gülay , 43
Çağlıyanil Mehmet, 44, 60
Çekyay Bora, 75
Çelebi Emre, 12
Çelik Melih, 53
Çelikcan Şeyda, 67
Çetek Cem, 12
Çetik M. Oya , 24
Çetinkaya Cihan , 84
Çetinkaya Damla, 16
Çetinkaya Ferda Can, 46

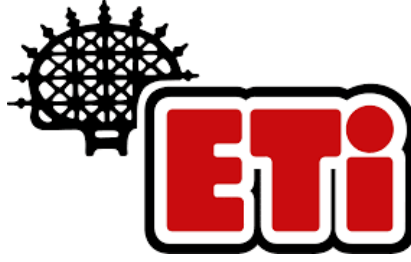
Çeçen Ramazan Kürşat, 12
Çimen Emre, 15
Çimen Mustafa , 24, 25
Çini Gülce, 25
Çinicioğlu Esmâ Nur, 38
Çiçek Cihan Tuğrul, 48
Çiçekli Sevra, 48
Çiğdem Ece, 11
Çoban Simge, 49
Çulhan Gül, 60
Çök Hülya , 88
Çöpürkaya Derya, 66
Çınar Ertan , 42
Çınar Nilay, 25
Öksüz Mehmet Kürşat, 52
Ömürgönülşen Mine, 24
Öncü Aylin, 55
Önden İsmail, 21
Önder Uzun Gözde, 65
Önel Cennet Beste , 24
Önen Sena, 14
Öney Ertuğrul , 36
Önsel Ekici Şule , 38
Örmeci Lerzan, 38, 53
Örnek Arslan, 26
Özaktaş Hakan, 72, 84
Özarslan Ali, 41
Özarslan Derya, 41
Özateş Gürbüz Melis, 68
Özbek Şebnem, 63
Özceylan Eren, 17, 84
Özdamar Melike, 59
Özdağoğlu Aşkın , 27, 34
Özdağoğlu Güzin, 34, 43
Özdemir Emre , 80
Özdemirel Nur Evin, 21, 77
Özel Aysu, 28, 83
Özel Berk, 88
Özel Emre, 23
Özel Özgür, 78
Özgün Kadir Kutay, 23
Özgün Kamer, 73

Özgür Ünlüakın Demet, 58, 59
Özkan Pınar, 50
Özkan Ömer , 73, 84
Özker Hümra, 58
Özkal Altan, 72
Özmutlu H. Cenk , 33
Özoğlu Büşra , 63
Özpeynirci Selin, 65
Özpeynirci Özgür, 86, 87
Öztek M. Yaman, 63
Öztop Hande, 25, 26
Öztürk Gürkan, 15, 25, 38, 66, 71
Özyorulmaz Evrim, 61
Özçelik Feriştah, 12, 13, 84
Özçetin Erdener, 25
Özüdoğru Cem Taylan, 87
Ülengin Füsün, 38, 61
Ünal Ali Tamer, 30, 58
Ünek Simge, 66
Üney-Yüksektepe Fadime, 47, 48
Ünlüyurt Tonguç, 17, 28
Üstün Özden, 13, 14, 51, 52
Üçüncü Duygu , 14

İnce Ecem Berfin, 80
İyigün Cem, 14, 69, 77
İç Yusuf Tansel, 82, 86
İçmen Erdem Banu, 71
İşlier A. Attila, 19
İşyar Sıla, 85

Şahan İbrahim , 85
Şahin Özge, 80
Şahinkoç Mert, 32
Şahmutoğlu İrem, 34
Şaştım Özgür, 16
Şen Arda Yiğit, 64
Şenvar Özlem, 50
Şimşek Aslı İrem , 72
Şimşek Elif, 65
Şişçi Merve , 13
Şuvak Zeynep, 49

BRISA



boyPlast
plastığe hayat verir

cimtas

Bu etkinlik Tübitak 2223-B programı tarafından desteklenmektedir.