

SAĞLIKTA GÜNCEL SORUNLAR VERİ MADENCİLİĞİNE DAYALI ÇÖZÜM ÖNERİLERİ ve ÖRNEK UYGULAMALAR

Dr. Ali Serhan Koyuncuğil
Sermaye Piyasası Kurulu,
Araştırma Dairesi,
ANKARA
askoyuncuqil@gmail.com
www.koyuncuqil.org

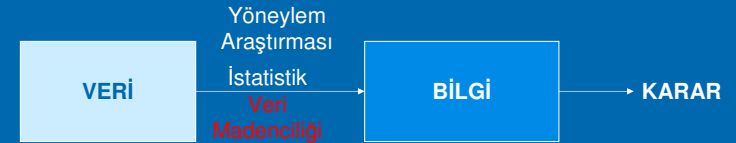
Doç. Dr. Nermin Özgülbaş
Başkent Üniversitesi,
Sağlık Kurumları İşletmeciliği
Bölümü, ANKARA
ozgulbas@baskent.edu.tr

SUNUM PLANI

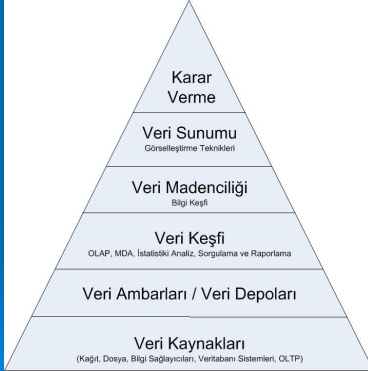
- I. VERİ MADENCİLİĞİ
- II. SAĞLIKTA GÜNCEL SORUNLAR ve VERİ MADENCİLİĞİNE DAYALI ÇÖZÜM ÖNERİLERİ
- III. HİPOTETİK ÖRNEKLER
- IV. UYGULAMA ÖRNEKLERİ
- V. SEÇİLMİŞ KAYNAKLAR

I. VERİ MADENCİLİĞİ

Karar Verme Süreci



İş Zekası



Veri Madenciliğinin Tarihçesi

1950'ler İlk bilgisayarlar (Sayımlar için bilgisayarlar kullanılıyor)

1960'lar Veri koleksiyonları Veritabanı yaratımı (Hiyerarşik ve ağ modelleri)

1970'ler İlişkisel veri modeli İlişkisel VTYS uygulamaları

1980'ler İlişkisel VTYS yaygınlaşıyor. Uygulamaya yönelik VTYS (Mekansal, Bilimsel, Mühendislik, vs.)

1990'lar

Günlük işlemlerden derlenen büyük miktarda verinin nasıl değerlendirilebileceği sorgulanmaya başlıyor:

1989, VTBK (KDD-IJCAI)-89 Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi Çalışma Grubu toplantısı

1991, VTBK (KDD-IJCAI)-89'un sonuç bildirgesi sayılabilecek 'Knowledge Discovery in Real Databases: A Report on the IJCAI-89 Workshop' makalenin KDD ile ilgili temel tanım ve kavramları ortaya koyması

1992, Veri Madenciliği konusunda ilk yazılımın geliştirilmesi

1995, 1. Uluslararası Bilgi Keşfi ve Veri Madenciliği Konferansı'nın (KDD-95) açılış konuşması

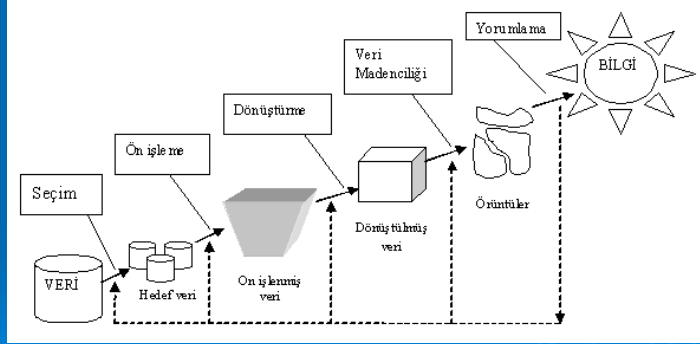
2000'ler

Veri Ambarları,

Veri Madenciliği yaygınlaşıyor.

(Son 10 yılda veri depolama ünitelerinin fiyatlarında sürekli bir düşüş var)

Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi



VTBK,

- Verinin nasıl depolanıp erişileceğinden,
- Algoritmaların devasa veri setlerine nasıl ölçeklenebileceğine ve hala etkin olarak çalışmalarına,
- Sonuçların nasıl yorumlanabileceği ve görselleştirilebileceğine
- Bütün insan-makine interaksyonunun kullanışlı olarak nasıl modellenip, desteklenebileceğine,

olmak üzere **veriden bilginin keşfinin tüm süreçleri** üzerine odaklanır.

Veri Madenciliği

Veri madenciliği, pek çok analiz aracı kullanımıyla veri içerisinde örüntü ve ilişkileri keşfederek, bunları geçerli tahminler yapmak için kullanan bir süreçtir.

Veri madenciliği, en basit tanımıyla, veri tabanlarındaki ilişkili örüntüleri **OTOMATİK** olarak belirlemedir.

Veri madenciliği veri kümesi içerisinde keşfedilmemiş örüntüleri bulmayı hedefleyen teknikler koleksiyonunu betimlemektedir. Veri madenciliğinin amacı, geçmiş faaliyetlerin analizini temel alarak gelecekteki davranışların **TAHMİNİNE** yönelik karar-verme modelleri yaratmaktır.

Veri madenciliği,

- Makine öğrenimi,
- Örüntü tanıma,
- Veri tabanları,
- İstatistik,
- Yapay zeka,
- Uzman sistemler,
- Veri görselleştirme,
- Yüksek performanslı hesaplama,

gibi araştırma alanlarının kesişimi olarak gelişmiş ve gelişimine devam etmektedir.

Tek hedef,
büyük veri setleri kapsamında,
düşük düzeyde veriden,
yüksek düzeyde bilgi aktarmaktır.

Veri Madenciliğinin Yerine Getirmesi Gereken Görevler

Kural ve ağaç çıkarımı

Karakterizasyon

Sınıflandırma

Regresyon

İlişki

Kümeleme

Veri Madenciliğinin Diğer Analitik Yöntemlerle Kıyaslanması

SQL, OLAP ve veri madenciliği kullanımını, keşfedilmek istenen bilgi tipine göre sınıflarsak:

Sığ Bilgi: Seçilen kayıtlara ait ortalama ve toplam değer gibi özet bilgiler için kayıt seçmek yeterlidir ki SQL bunu yapabilir.

Çok boyutlu bilgi: Farklı özelliklerin, ortaya çıkma sıklığı hakkında bilgi. Veri küpü üzerinde OLAP bunu yapabilir.

Gizli bilgi: Önceden tahmin edilemeyen örüntü ve ilişkiler veri madenciliği için başlangıç olabilir.

Derin bilgi: Sadece önsel teknik veya meta-bilginin kullanımıyla keşfedilebilecek gizli örüntüler ve ilişkiler hakkında bilgi. Bu konu veri madenciliğinin araştırma sınırları içerisinde.

VM ile İstatistik Yöntemlerin Kıyaslanması

<i>İstatistiksel Analiz</i>	<i>Veri Madenciliği</i>
<ul style="list-style-type: none">İstatistikçiler genellikle bir hipotez ile başlarlar.	<ul style="list-style-type: none">Veri madenciliği hipoteze gerek duymaz.
<ul style="list-style-type: none">İstatistikçiler hipotezlerini eşleştirmek için kendi eşitliklerini geliştirmek zorundadırlar.	<ul style="list-style-type: none">Veri madenciliği algoritmaları eşitlikleri otomatik olarak geliştirir.
<ul style="list-style-type: none">İstatistiksel analizler niceliksel ve niteliksel verileri kullanır.	<ul style="list-style-type: none">Veri madenciliği nicelik ve nitelik verileri yanında farklı tiplerde veriler (örneğin metin, ses) de kullanır.
<ul style="list-style-type: none">İstatistikçiler kirliliği veriye analizleri sırasında bulur ve filtre ederler.	<ul style="list-style-type: none">Veri madenciliği temiz veriye dayanır.
<ul style="list-style-type: none">İstatistikçiler kendi sonuçlarını yorumlar ve bu sonuçları yöneticilere iletirler.	<ul style="list-style-type: none">Veri madenciliğinin sonuçlarını yorumlamak kolay değildir. Veri madenciliği sonuçlarını analiz etmede ve yorumlamada ve bulguları yöneticilere iletmede mutlaka istatistikçiye ihtiyaç duyulmaktadır.

Veri Madenciliğinin Sınıflandırılması

Veri Madenciliğini,

- Betimleyici,
- Keşifsel,

olmak üzere iki ana kategoriye ayırmak mümkündür.

Veri Madenciliği Yöntemlerinin Sınıflandırılması

Veri Madenciliği yöntemlerini,

- Denetimli,
- Denetimsiz,

olmak üzere iki ana kategoriye ayırmak mümkündür.

Başlıca Veri Madenciliği Yöntemleri

Denetimli (Supervised)

- En yakın k komşuluk (k-Nearest neighbor)
- **k-ortalama kümeleme (k-means clustering)**
- Regresyon modelleri (Regression models)
- Birliktelik kuralları (Association rules)
- Karar ağaçları (Decision trees)
- Sinir ağları (Neural networks)

Denetimsiz (Unsupervised)

- **Aşamalı kümeleme (Hierarchical clustering)**

Veri Madenciliği Yöntemleri

Denetimsiz VM Yöntemleri → Betimleyici VM

Denetimli VM Yöntemleri → Keşifsel VM

II. SAĞLIKTA GÜNCEL SORUNLAR ve VERİ MADENCİLİĞİNE DAYALI ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Finansal Performans Ve Riskin Belirlenmesi (Erken Uyarı Sistemi)

- **Sorun:** Kıt kaynakların etkin kullanımı için hastanelerin finansal olarak başarılı olması ve performans düzeyinin artırılması
- **Veri Madenciliği Çözümü:** Finansal performans yönelik norm belirlenmesi için profilendirme yaklaşımı izlenmesi.
- **Yöntem:** Karar ağaçları
- **Üstünlükler:** Finansal değişkenler içinde kaybolmayı önüyor, çok daha objektif, temel değişkenleri ve erken uyarı sinyallerini veriyor.

Suistimallerin ve Fatura Yolsuzluklarının Tespiti

- **Sorun:** Her alanda olduğu gibi sağlıkta da suistimal oldukça yaygın ve çoğu kamu finansmanına dayalı hizmetlerde olduğu için ülke ekonomisine getirdiği yük çok fazla. Ancak, fatura yolsuzluğu, yeşil kart suistimali gibi suistimallerin tespiti çok zor. Ülkemizde şikayete dayalı tespit sistemi var.
- **Veri Madenciliği Çözümü:** Suistimaller aykırı veya uç değer olarak değerlendirilebilir.
- **Yöntem:** Ardışık olarak Hiyerarşik veya K-ortalama Kümeleme Analizi veya iteratif bir süreç söz konusu ise Birliklilik Kuralları algoritmaları kullanılabilir.
- **Üstünlükler:** Yaygın olarak betimleyici istatistiklerin (ortalama, standart sapma, frekans dağılımları vb.) kullanımıyla aykırı değer tespiti subjektif olarak, gözleme dayalı belirlenmektedir. Ancak, objektif bir karar alma süreci için bilimsel anlamda geçerliliği herkes tarafından kabul edilebilir bir norm ortaya konulması gerekmektedir.

Betimleyici istatistiklerden uzman destekli suistimal belirleme büyük veri tabanları üzerinde pratikte imkansız olmasının yanısıra; VM yöntemleriyle sayıların tartışmasız objektivitesi norm belirlemede esas alınmaktadır.

Maliyete Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi Ve Maliyetleri Minimize Edici Yol Haritalarının Belirlenmesi

- **Sorun:** Hizmet maliyetlerinin belirlenmesi sağlık hizmetini sunan ve satın alanlar açısından oldukça önemli. Sağlık hizmetleri sunucuları maliyetleri denetim altına alabilmek için maliyete etki eden faktörleri bilmeli ve maliyetleri minimize edici çözümler üretmelidir.
- **Veri Madenciliği Çözümü:** Tüm potansiyel maliyet faktörleri içerisinde önemli düzeyde etkiye sahip olanlar belirlenerek; aralarındaki ilişkiler tanımlanabilir. Ayrıca, sadece bütünsel anlamda değil; alt gruplar bazındaki ayrışmalar da tespit edilebilir.
- **Yöntem:** Karar ağaçları, Önemli Bileşenler Analizi veya Faktör Analizi
- **Üstünlükler:** Sabit ve değişken giderler yanında diğer değişkenlerin de birlikte değerlendirilmesi ve değişkenlerin etki düzeylerinin belirlenebilmesi mümkün olmaktadır.

Karar ağaçlarının kullanımıyla, değişkenlerin etki düzeylerinin yanısıra; yol haritaları çıkarmak da mümkün olmaktadır.

Hizmet Sunumunu Optimize Etmek İçin Risk Analizleri

- **Sorun:** Ulusal, bölgesel ve hizmet verilen kurum bazında optimum hizmet bileşenini oluşturmak ve kaynak tahsisi için etkin planlama yapabilmek için hizmet sunumunun optimizasyonu gerekmektedir.
- **Veri Madenciliği Çözümü**
Riskin teorik tanımı kayıp fonksiyonunun beklenen değeridir. Dolayısıyla, risk tanımlama da;
 - i. Model tanımlama (ÖBA, Faktör Analizi, Regresyon Modeller, Sinir Ağları vb.)
 - ii. Risk göstergelerinin belirlenmesi esas alınabilir. (Karar ağaçları, Birliklilik Kuralları, K-ortalama Kümleme Analizi'ni takiben Lojistik regresyon veya Sinir Ağları Modellemesi)
- **Üstünlükler:** Hizmet sunumu için bileşenleri oluşturan tüm değişkenler birlikte (çok boyutlu olarak) ele alınabilir, risk faktörleri belirlenebilir.

Hasta Odaklı Sağlık Hizmeti Sunumu ile Kalitenin Geliştirilmesi

- **Sorun:** Sağlık hizmetlerinde kalite bir çok faktörden etkilenen ve hastanın algılama düzeyine göre değişkenlik gösteren bir kavramdır. Bu nedenle kalite göstergelerini tespit ederken, hastalık grupları, hastanın demografik özellikleri, hastanın sigorta durumu, klinik ve hizmet kalitesi gibi değişkenlerin bir arada düşünülmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir.
- **Veri Madenciliği Çözümü:** Hasta ve yönetim görüşlerinin elde edileceği bir soru kağıdıyla elde edilecek değişkenler, Güvenilirlik ve Soru Analiziyle öncül indirgemenin sonra, anahtar değişken(ler) vasıtasıyla idari (kayıt) verisiyle birleştirilerek; Önemli Bileşenler Analizi, Faktör Analizi, Lojistik regresyon ve Karar Ağaçları algoritmaları uygulanabilir.
- **Üstünlükler:** Kaliteyi etkileyen tüm değişkenler birlikte (çok boyutlu olarak) ele alınabilir, hasta, hastalık ya da hedef kümelerine göre otomatik olarak kümelenecek her odak grup için kalite değişkenleri ayrı ayrı belirlenebilir.

Klinik Hataların Tespiti

➤ **Sorun:** Sağlık hizmetlerinin sunumunda yanlış teşhis ve tedavi tespiti güç sorun alanlarından birisini teşkil etmektedir.

➤ **Veri Madenciliği Çözümü:** Teşhis ve tedaviye yönelik hataların tespitinde en önemli engellerden birisini hasta dosyalarının elektronik ortamda olmaması oluşturmaktadır. Elektronik hasta dosyaları oluşturulması halinde; temel sorun teşhis ve tedavi süreçlerindeki hataları ortaya koyacak bir mekanizmanın oluşturulmasıdır.

'Hastalık yoktur, hasta vardır'; ilkesinden hareketle hastalar arası benzeşmeler ve ayrışmalar dikkate alınarak; sadece bir hastalık tipi değil, hastanın tüm hikayesi dikkate alınarak, bütün geçmiş verileri değerlendirmeye alınır. Dolayısıyla, sözkonusu olan bir profilendirmez.

Profilendirmeye yönelik olarak, karar ağaçları veya birliklilik kuralları yöntem olarak benimsenebilir.

➤ **Üstünlükler:** Hastanın sözkonusu rahatsızlığının tedavisine yönelik hareket edilirken; hikayesinde yer alan diğer rahatsızlıkları da gözönüne alınarak ve şikayet tedavi edilirken, diğer potansiyel rahatsızlıkları tetiklenmemiş ve hasta çok boyutlu olarak tedavi edilmiş olur. Böylece, her hastaya aynı tedavi sürecinin izlenmesi yerine, hastaya özel tedavi süreci izlenmiş olur.

Kronik Hastalıklar İçin Erken Uyarı Sinyallerinin Veri Madenciliği İle Tespiti

➤ **Sorun:** Ortalama yaşam süresinin artışıyla beraber, kronik hastalıkların görülme sıklığı ve buna paralel olarak getirdiği mali yük giderek artan bir seyir izlemektedir. Bu noktadan hareketle, kronik hastalıkların ortaya çıkmasını engelleyecek proaktif çözümler geliştirilmesi gerekmektedir.

➤ **Veri Madenciliği Çözümü:** Her bir kronik hastalığa yönelik sosyal, ekonomik, demografik, coğrafi vb. tüm değişkenler dikkate alınarak, hastalığın ortaya çıkışında etkisi olan değişkenlerin Önemli Bileşenler Analizi, Faktör Analizi veya Lojistik Regresyon ile belirlenmesi mümkündür. Akabinde, etkisi tespit edilen değişkenlerin, etkin olduğu sınır değerler dikkate alınarak; hastalığın ortaya çıkışına işaret edebilecek risk sinyalleri geliştirilebilir.

➤ **Üstünlükler:** Yaygın olarak, genel kabule sahip varsayılan hipotetik kabul değerlerinin sınaması yerine, farklı gruplara yönelik norm değerler belirlemek mümkün olabilir. Böylece, farklı gruplara göre, farklı politikalar çözüm önerileri geliştirilebilir.

Elektronik Hasta Dosyalarının Oluşturulması

- **Sorun:** Hastanın hikayesine yönelik tüm kayıtların; teşhis tedavi süreçlerinin; laboratuvar sonuçlarının; röntgen, MR gibi görüntü dosyalarının bir tek kayıt içerisinde zamana endeksli olarak hazırlanması verilerin değerlendirilebilmesinde ve hizmet sunumunda büyük önem taşımaktadır.
- **Veri Madenciliği Çözümü:** Veri ambarı mantığına uygun olarak, kullanılabilir ve kaliteli verinin pek çok veri tabanından bir tek veri tabanında konsolide edilmesi gerekmektedir.
- **Üstünlükler:** Hastanın teşhis tedavi sürecinde, hekime karar-destek sağlayacak temiz veriye erişimin sağlanması ve kullanılacak veri madenciliği yöntemlerine uygun altyapının hazırlanmasıdır.

Veri Ambarı Oluşturma

- **Sorun:** Hastanedeki tüm verilerin farklı amaçlarla kullanımında veriye erişim ve analiz edilebilir temiz veri sağlama en önemli sorun alanlarından birisini oluşturmaktadır.
- **Veri Madenciliği Çözümü:** Veri madenciliği yöntemlerinin uygulanmasında temel zorunluluklardan birisi veriye, kolay erişim ve analiz edilebilir temiz veri teminidir ki; bu sorun veri ambarlarıyla çözümlenmektedir.

Hastanelerdeki tüm veri, temizlenip konsolide edilerek bir tek üretici veri tabanına veya veri ambarına indirgenebilir.

- **Üstünlükler:** Hastanelerin ürettiği büyük hacimde veri çoğunlukla bir hiyerarşi içerisinde düzenlenmeden rasgele tutulduğu için analiz edilebilirlikten uzak 'Veri Çöplükleri' oluşmaktadır.

Veri madenciliği altlığı hazırlayacak veri ambarlarıyla, veri madenciliği sürecinde ihtiyaç duyulan temiz, analiz edilebilir veriye erişim imkanı elde edilmektedir.

Klinik Karar Destek Sistemlerinin Geliştirilmesi

- **Sorun:** Hastanın problemlerinin teşhis ve tedavisinde hekime yardımcı olacak bir veri ambarı yaklaşımı veri bankası oluşturulmasına ve teşhis veya tedavi sırasında hekime veri, çözüm, risk ve önerileri otomasyona bağlı olarak sunabilecek sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır.
- **Veri Madenciliği Çözümü:** Elektronik hasta kayıtları üzerinde çalışabilecek, hekimin isteğine uygun yöntemi teorik karmaşaya girmeden isteğe cevap verecek biçimde sunabilen sistemler tasarlanmalıdır. Bir başka deyişle, amaca uygun veri madenciliği yöntemlerinin kullanıcı grafik arayüzünün arkasına gizlenmiş karar destek sistemleri geliştirilmez.
- **Üstünlükler:** Akıllı sistem, bir çok veriye anında ulaşabilen, değişkenleri anında ilişkilendirip analiz edebilen, kolay kullanım ve erken uyarı özelliklerine sahip olacaktır.

Diğer Güncel Sorunlar

- Sağlık Personelinin Performansının İzlenmesi
- Hasta Akış Planlarının Yapılması
- Tıbbi Tedavi Süreçlerinin Optimizasyonu (Klinik Rehber)
- İlaç Kullanım Hata ve Yan Etkileri İçin Erken Uyarı
- Veri Madenciliğine Dayalı Olarak Hasta ve İlaç Kullanımının Profillendirilmesi ve Türkiye İlaç Kullanım Haritasının Hazırlanması
- Kronik Hastalıklarda Veri Madenciliğine Dayalı Olarak İlaç Kullanım Alışkanlıkları Ve Risk Tespiti
- İlaç Birim Maliyetlerinin Hesaplanması
- İlaç İnnovasyon Maliyetlerinin Belirlenmesi
- Bioterörizme Karşı Sağlık Veritabanı Oluşturulması
- Afet Telafisinde Önceliklerin ve Minimum Maliyetlerin Belirlenmesi

III. HİPOTETİK ÖRNEKLER

Örnek 1

Problem: Prostat kanseri için risk faktörlerini tanımlamak.

Veri seti:

- Klinik değişkenler
- Demografik değişkenler
- Yaşam tarzına yönelik değişkenler

Yöntem: Lojistik Regresyon

Bağımlı değişken: Prostat kanseri olanlar
– olmayanlar (1-0)

Bağımsız değişkenler:

- Klinik değişkenler
- Demografik değişkenler
- Yaşam tarzına yönelik değişkenler

Örnek 2

Problem: Hastalık tipine göre hasta başına kullanılacak sarf malzemesi miktarının tespiti.

Veri seti:

- Hasta kayıtları (Hastalık tipi, tedavide kullanılan sarf malzemesi)

Yöntem: Karar ağaçları algoritmaları

Hedef değişken: Hastalık tipi

Tahmin edici değişken: Sarf malzemesi

Sonuç: Her bir hastalık için kullanılan sarf malzemesi profili

Hasta başına, hastalık tipine göre kullanılan sarf malzemelerinin ortalama miktarları ile alt ve üst sınırları

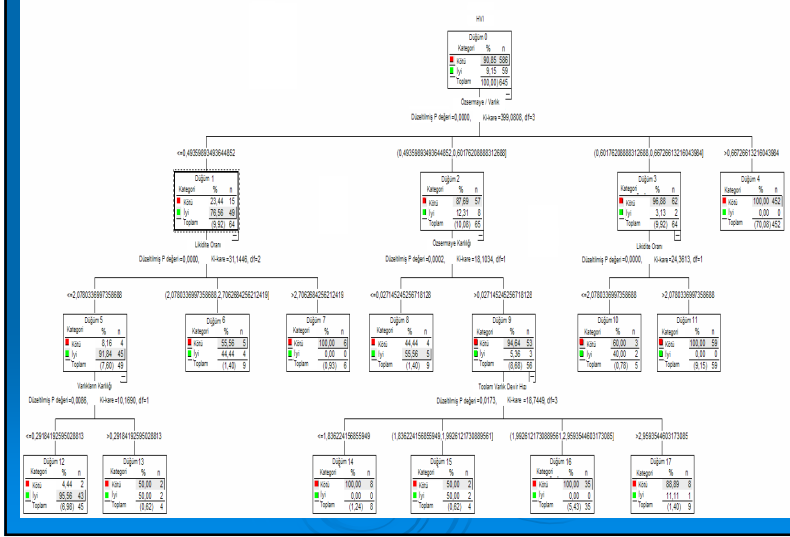
Periyodik kullanım miktarları ile stok tahminleri

IV. UYGULAMA ÖRNEKLERİ

UYGULAMA 1 HASTANELERİN FİNANSAL PERFORMANSLARINA GÖRE SINIFLANMASI

- **Amaç:** Sağlık Bakanlığı hastanelerini finansal performans düzeylerine göre sınıflamak, iyi finansal performans için finansal performansa etki eden faktörleri belirlemek
- **Kapsam:** 645 hastane
- **Veri:** 2004 yılı finansal verileri (bilanço-gelir tablosu)
- **Yöntem:** CHAID Karar Ağaçları Algoritması

UYGULAMA 1



UYGULAMA 1 Sonuçlar

1. Finansal Performansı Etkileyen Faktörler

- özsermaye varlık oranı ($p < 0,000$),
- likidite oranı ($p < 0,000$),
- özsermaye karlılık oranı ($p < 0,0002$),
- varlıkların karlılığı oranı ($p < 0,0088$)
- toplam varlık devir hızı ($p < 0,0173$)

UYGULAMA 1 Sonuçlar

2. Hastanelerin Sınıflandırılması

- Derecelendirme
- Gruplandırma
- Sektör Analizi
- Sektördeki Pozisyon

UYGULAMA 1 Sonuçlar

Profiller	Düğümler	Özsermaye Varlık Oranı	Likidite Oranı	Özsermaye Karlılığı	Varlık Devir Hızı	Varlıkların Karlılığı
1	4	> 0,67	-	-	-	-
2	3,11	0,60-0,67	>2,07	-	-	-
3	3,10	0,60-0,67	<=2,07	-	-	-
4	2,9,17	0,49-0,60	-	>0,03	>2,96	-
5	2,9,16	0,49-0,60	-	>0,03	1,99-2,96	-
6	2,9,15	0,49-0,60	-	>0,03	1,83-1,99	-
7	2,9,14	0,49-0,60	-	>0,03	<=1,83	-
8	2,8	0,49-0,60	-	<=0,03	-	-
9	1,7	<=0,49	>2,70	-	-	-
10	1,6	<=0,49	2,07-2,70	-	-	-
11	1,5,13	<=0,49	<=2,07	-	-	>0,29
12	1,5,12	<=0,49	<=2,07	-	-	<=0,29

UYGULAMA 1

Sonuçlar

3. Standart Oranlar

- özsermaye varlık oranı $\leq 0,49$
- likidite oranı $\leq 2,07$
- özsermaye karlılık oranı $\geq 0,027$
- varlıkların karlılığı oranı $\geq 0,29$
- toplam varlık devir hızı $\geq 1,83$

UYGULAMA 1

Sonuçlar

4. Finansal Benchmarking

- Finansal performansı iyi olan profillerin örnek alınması
- **12. Profil**
 - özsermaye varlık oranı $\leq 0,49$
 - likidite oranı $\leq 2,07$
 - varlıkların karlılığı oranı $=0,29$

UYGULAMA 2

SAĞLIK BAKANLIĞI HASTANELERİ İÇİN KAPASİTE KULLANIM ORANI ve KAPASİTE KULLANIM ORANINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ

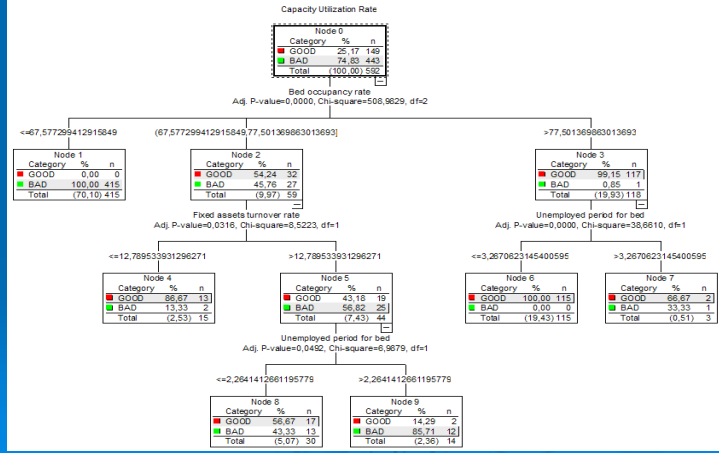
- **Amaç:** Sağlık Bakanlığı hastaneleri için optimum yöntemle KKO belirlemek ve KKO'yu artıracak faktörleri tespit etmek
- Kapsam: 592 hastane
- Veri: 2004 yılı örgütsel ve finansal değişkenler
- **Yöntem:** K-Ortalamalar Kümeleme Analiz ve CHAID Karar Ağaçları Algoritması

UYGULAMA 2

Sonuçlar

- K-Ortalamalar Kümeleme Analiz sonuçlarına göre Sağlık Bakanlığı hastaneleri için KKO % 70.88
- 149 hastanenin (% 25.17 %) KKO'su yüksek

CHAID Karar Ağacı



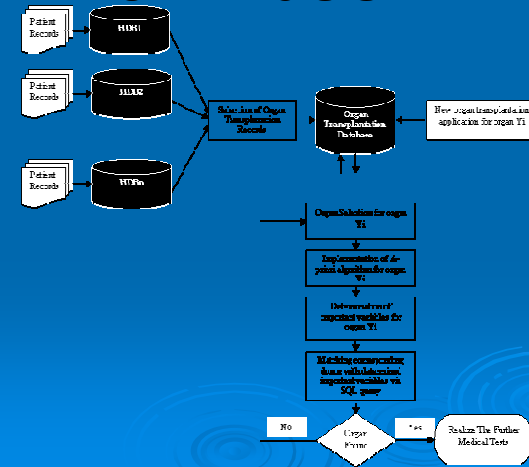
UYGULAMA 2 Sonuçlar

- Hastaneler KKO'ya göre 6 grupta sınıflandırılmıştır.
- KKO'ya etki eden faktörler ve standart alınacak değerleri:
 - Yatak işgal oranı (> % 67.57)
 - Yatak devir aralığı (< 3 gün)
 - Duran varlık devir hızı (<12)

UYGULAMA 3 ORGAN BAĞIŞI ve KOORDİNASYONU

- **Amaç:** Organ bağışında uygun organın tespiti kadar, tespit süresi de hayati önem taşımaktadır. Şüphesiz ki, gerekli tıbbi testler uygulanmadan karar vermek mümkün değildir. Ancak, tıbbi testlere geçilmeden önce, uygunluğunun kesinlikle mümkün olmadığı organ bağışçılarının elenmesi, hem zaman hem maliyet açısından önem taşımaktadır.
- **Kapsam:** Türkiye'deki tüm organ ihtiyacı olanlar ve organ bağışçıları.
- **Veri:** Organ bağışçılarının ve organ bekleyenlerin, sosyal, ekonomik, demografik, yaşam tarzı, coğrafi vb. erişilebilen tüm değişkenleri
- **Yöntem:** Birliktelik Kuralları

UYGULAMA 3 MODEL ve SİSTEM



Başvurulabilecek Kaynaklar (Örnek Çalışmalar)

- Koyuncugil, A.S., Ozgulbas, N., (2008) "Early Warning System for SMEs as a financial risk detector" in *Data Mining Applications for Empowering Knowledge Societies*. Hakikur Rahman, Ed, Idea Group Inc., USA.
- Koyuncugil, A.S., Ozgulbas, N., (2008) "Donor Research and Matching System Based on Data Mining in Organ Transplantation", *Journal of Medical Information Systems* (Revize ediliyor)
- Koyuncugil, A.S., Ozgulbas, N. (2007), "Detecting Financial Early Warning Signs in Istanbul Stock Exchange by Data Mining" *International Journal of Business Research*, vol. VII, No:3, 2007.
- Koyuncugil, A.S., Ozgulbas, N. (2007), "Developing Early Warning System via Data Mining" (Published Conference Proceedings) in *4th Congress of SMEs and Productivity*. KOSGEB and Istanbul Kultur University, Istanbul.
- Özgülbaş, N., Koyuncugil A.S. (2007). Financial profiling of public hospitals: An application by Data Mining. *The International Journal of Health Planning and Management*, Vol:22.

Başvurulabilecek Kaynaklar (Örnek Çalışmalar)

- Özgülbaş N., Koyuncugil A.S. (2007). "Sağlık Kurumlarında Finansal Performans Ölçümü: Kamu Hastanelerinin Veri Madenciliği ile Sınıflandırılması", *İşletme ve Finans Dergisi*, Sayı:253.
- Koyuncugil A.S. (2006). "Bulanık Veri Madenciliği ve Sermaye Piyasalarına Uygulanması". Yayınlanmamış Doktora Tezi: Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Koyuncugil A. S., Ozgulbas N. (2006), "Financial profiling of SMEs: An application by Data Mining" (Published Conference Proceedings) in *The European Applied Business Research (EABR) Conference*, Clute Institute for Academic Research.
- Özgülbaş N., Koyuncugil A. S. (2006). "Benchmarking of General Hospitals to Improve Financial Performance" *The Business Review, Cambridge*, Vol:5, No:2, September.
- Özgülbaş N., Koyuncugil A. S., Sözen C, Ersoy K. (2006), "Determination Of Success Limit Of Capacity Utilization Rate And Its Impact Factors Via Data Mining". **2nd International Conference on Business Management & Economics**, June 15-18, Çeşme, Turkey.

Başvurulabilecek Kaynaklar (Örnek Çalışmalar)

- Özgülbaş N., Koyuncugil A. S. (2006), "Application of Data Mining Method For Financial Profiling". **5. International Conference on Corporate Social Responsibility and Accounting Finance and Regulation**, University of Trakya & London Metropolitan University, May 1-4, 2006, Edirne, Turkey.
- Özgülbaş N., Aksoy B, Çolak M, Koyuncugil A.S., Ersoy K. (2006), "Hastanelerde Büyüklük ve Finansal Performans İlişkisi", **IV. Ulusal Sağlık Kuruluşları Yönetimi Kongresi**, 13-16 Nisan, Fethiye.
- Özgülbaş N., Koyuncugil A.S. (2005), "Finansal Performans Düzeyinin Artırılmasında Bir Strateji Olarak Benchmarking Tekniğinin Uygulanması", **9. Ulusal Finans Sempozyumu**, 28-30 Eylül, Nevşehir.
- Özgülbaş N. (2005), "Örgütsel Büyüklük Değişkeni Olarak Yatak Kapasitesinin Hastane Finansal ve Teknik Performansına Etkisi", **4. İstatistik Kongresi**, 8-12 Mayıs, Antalya.
- Özgülbaş N. (2005) "Does the Location Area of the Hospitals Have Impact on the Technical and Financial Performance", **APHA 133rd Annual Meeting**, December 10-14, Philadelphia, USA.

Başvurulabilecek Kaynaklar (Örnek Çalışmalar)

- Koyuncugil A. S. (2004) "Veri Madenciliği veya Bir Başka Deyişle Akıllı Algoritmalarla İstatistik Kullanımı", **Emniyet Genel Müdürlüğü Polis Dergisi** Bilişim Özel Sayısı Sayı:37, s.38-40.
- Özgülbaş N. (2006), "Türkiye'de Kamu Hastanelerinin Finansal Durum Değerlendirmede Kullanabilecekleri Bir Yöntem: Trend Analizi", **Muhasebe Finans Dergisi**, No.1, Ocak.
- Özgülbaş N. (2005) "Sağlık Hizmetlerinin Sunumunda Fıllı Maliyet, Fiyat ve Standart Fiyat Karşılaştırılması", **Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi**, Eylül.
- Özgülbaş N. (2005). "Sağlık Kurumlarında Finansal Performans Ölçümü ve Finansal Performansı Artırmak İçin Kullanılacak Stratejiler", **Verimlilik Dergisi**, Sayı:3.
- Özgülbaş N. (2004). "Hastanelerde Finansal Performans Standartlarının Belirlenmesi" **Modern Hastane Yönetimi**, Ekim-Kasım-Aralık.
- Özgülbaş N. (2003). "Sağlık Bakanlığına Ait Hastanelerde Veri Zarflama Analizi İle Etkinlik Ölçümü", **Verimlilik Dergisi**, Sayı:1.

TEŞEKKÜRLER...

Sunuma

www.koyuncugil.org

adresinden erişebilirsiniz.

SAĞLIKTA GÜNCEL SORUNLAR
VERİ MADENCİLİĞİNE DAYALI
ÇÖZÜM ÖNERİLERİ
ve
ÖRNEK UYGULAMALAR

Dr. Ali Serhan Koyuncugil
Sermaye Piyasası Kurulu,
Araştırma Dairesi,
ANKARA

Doç. Dr. Nermin Özgülbaş
Başkent Üniversitesi,
Sağlık Kurumları İşletmeciliği
Bölümü, ANKARA

askoyuncugil@gmail.com

ozgulbas@baskent.edu.tr

www.koyuncugil.org