

HASTANELER İÇİN VERİ MADENCİLİĞİ ile FİNANSAL ERKEN UYARI SİNYALLERİNİN ve YOL HARİTALARININ BELİRLENMESİ

Dr. Ali Serhan KOYUNCUGİL
Sermaye Piyasası Kurulu Araştırma Dairesi
askoyuncugil@gmail.com
www.koyuncugil.org

Doç. Dr. Nermin ÖZGÜLBAŞ
Başkent Üniversitesi
Sağlık Kurumları İşletmeciliği Bölümü
ozgulbas@baskent.edu.tr

AMAÇ

Sağlık Bakanlığı Hastaneleri için Veri Madenciliği ile finansal erken uyarı sinyallerinin belirlenmesi ve finansal yol haritalarının geliştirilmesidir.

Kamu Hastanelerinde Finansal Perspektif

- Maliyetleri sınırlama baskısı,
- Mevcut kaynakları daha etkin kullanma baskısı,
- Hizmet kalitesinden ödün vermeme baskısı,
- Kamu hastanelerinde finansal performans düzeylerinin düşük olması,
- Finansal yönetim bilgi ve becerisine sahip olma trendi,
- Türkiye'de, hastanelerde finansal yönetim faaliyetlerine verilen önemin artma eğiliminde olması,
- 2003 yılında başlatılan Sağlık'ta Dönüşüm Projesi
- 5018 sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanunu ile Performansa Dayalı Bütçeleme
- 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu
- Mevcut durumda kamu hastanelerinde finansal yönetim bilgi düzeyinin düşük olması

Finansal Performans Ölçümü

- Finansal performansı ölçmek amacıyla geliştirilmiş birçok yöntem ve model mevcut olmasına rağmen, bunlardan sağlık sektöründe en yaygın olarak kullanılanı oran (rasyo) analizidir.
- Kolay hesaplanabilirlik avantajının yanında oran analizinin en önemli dezavantajı kıyaslamaların grup ortalamasına (standart oran) göre yapılmasıdır.
- Ortalama değer optimum olmadığı için etkin ya da iyi performans gösteren hastaneleri ayırt etmenin bir garantisi bulunmamaktadır.
- Bunun yanında tek girdi ile tek çıktıyı oranlaması nedeniyle tek boyutluluk, çok sayıda oran olması nedeni ile oranların yorumlanma gücünü yöntemin diğer zayıf yönlerini oluşturmaktadır

Mevcut Durum

- Kamu hastanelerinin finansal performans düzeyleri oldukça düşük,
- Kamu hastane yöneticilerinin finansal bilgi düzeyi düşük

İhtiyaç

- Hastane veya sağlık yöneticilerinin sağlık kurum ya da işletmelerinin finansal başarı durumunu önceden tahmin etmek ve finansal kriz riskini azaltmak için kullanabilecekleri bir araca ihtiyaç vardır.
- Ancak, sağlık yöneticilerinin ihtiyacı birçok oran içinde boğulmak değil onlara sağlık kurumunun finansal durumu hakkında **erken uyarı sinyalleri** verecek ve finansal başarıya ulaştıracak **yol haritalarıdır.**

ERKEN UYARI SİSTEMİ

İşletmelerin **başarı durumunu önceden tahmin etmek** ve **finansal kriz riskini azaltmak** için kullanılır.

İşletmenin içinde bulunduğu durum ve muhtemel riskler, **nicelik olarak** belirlenebilir.

Finansal Erken Uyarı Sistemi

İşletmeler için finansal bir kriz olasılığını bütünüyle engelleyecek bir yöntem yoktur !

Önemli olan:

- duruma neden olan **etkenleri** saptamak,
- uzun vadede sorun çıkarmayacak **düzeltilici önlemler** almak,
- gelecekte çıkması muhtemel bir krize karşı esnek bir **acil durum planı** yapmaktır.

Kamu Hastaneleri Erken Uyarı Sinyallerini Hangi Amaçlar ile Kullanabilir ?

- Finansal performansı ölçmek,
- Finansal başarısızlığı engellemek,
- Finansal performans göstergeleri tespit etmek,
- Finansal riski ve değişkenlerini belirlemek,
- Finansal risk ya da performansa göre hastaneleri sınıflandırmak,
- Finansal performansı arttıracak yol haritalarının belirlenmek



FİNANSAL AMAÇ
DEVLETİN KAYNAKLARI VE GELİRLERİNİN KULLANIMINI MİNİMİZE ETMEK

Kamu Hastaneleri için Erken Uyarı Sistemi Belirleyicileri

- Finansal başarı durumunu önceden tahmin etmek,
- Finansal kriz riskini azaltmak,
- Birçok oran içinde boğulmayı önlemek,
- Performans göstergelerini ve göstergelerinin standart değerlerini sağlamak,
- Hastaneleri başarı durumuna göre kıyaslama imkanı vermek,
- Hastaneleri başarı durumuna göre sınıflama imkanı vermek,
- Finansal başarıya ulaştıracak yol haritalarını vermek.



VERİ MADENCİLİĞİ

VERİ MADENCİLİĞİ

- Genel anlamda; (büyük miktarda) veri içerisinde, gizli kalmış değerlerin ve kullanılabilir bilgilerin açığa çıkarılması biçiminde ifade edilmektedir.
- Pek çok analiz aracı kullanımıyla veri içerisinde örüntü ve ilişkileri keşfederek, bunları geçerli tahminler yapmak için kullanan bir süreçtir.
- Amacı, geçmiş faaliyetlerin analizini temel alarak gelecekteki davranışların tahminine yönelik karar verme modelleri yaratmaktır.

Veri Madenciliği Yöntemleri

Klasik yöntemlerin başlıcaları;

- Regresyon
- K - En Yakın Komşuluk
- Kümeleme

Yeni nesil yöntemlerin başlıcaları ise;

- Karar Ağaçları
- Birliktelik Kuralları
- Sinir Ağları

Diğer veri madenciliği yöntemlerinin başlıcaları da;

- Temel Bileşenler Analizi
- Diskriminant Analizi
- Faktör Analizi
- Kohonen Ağları
- Bulanık Mantığa Dayalı Yöntemler
- Genetik Algoritmalar
- Bayesci Ağlar
- Pürüzlü (Rough) Küme Teorisine Dayalı yöntemler

Karar Ağaçları

- Ağaç olarak görünen tahminsel bir modeldir
- Kolay kural çıkarımına imkân tanınması nedeniyle karar ağaçları anlaşılabilir modeller kurmak için oldukça faydalı bir tekniktir
- Ağacın her dalı bir sınıflandırma sorusu ve yaprakları da veri setinin bu sınıflandırmaya ait parçalarıdır
- Karar ağacı teknolojisi veri setlerinin ve iş problemlerinin keşfi için kullanılabilir

Karar Ağacı Modelleri

- ID3 ve daha gelişmiş modeli C4.5
- Sınıflandırma ve Regresyon Ağaçları (Classification and Regression Trees-CART)
- Otomatik Ki-kare Etkileşim Keşfedicisi (Dedektörü)- OKEK(D)(Chi-Square Automatic Interaction Detector-CHAID)

METODOLOJİ

- **Kapsam:** Döner Sermaye İşletmesi olan Sağlık Bakanlığı Yataklı Sağlık Kurumları
- Çalışmada bu kurumların 2005 yılı verileri kullanılmış ve örneklem çekilmeden verisi analizlere elverişli olan 801 yataklı sağlık kurumu araştırmaya dahil edilmiştir.
- **Veri:** Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü kayıtlarından ve Sağlık Bakanlığı 2005 yılı Yataklı Tedavi Kurumları İstatistik Yıllığından elde edilmiştir
- Finansal olarak, bilanço ve gelir tabloları verileri kullanılmıştır.

Analiz

- Finansal analize uygun olmayan bilanço ve gelir tabloları finansal analize elverişli hale getirilmiştir.
- Tablo 1'de yer alan oranlar hesaplanmıştır.
- Finansal performans ölçülmüştür.
- Finansal performans ölçümde Carruana ve Kudder tarafından geliştirilen Hastane Finansal Yaşam Endeksi-HVI kullanılmıştır.
- $HVI = [4(SYO)^* (FO)4] / CO$

Değişkenler

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Değişkenler ve Tanımları

Değişkenler	Tanımlar
Cari Oran	Dönen Varlıklar/ Kısa Vadeli Yab. Kay. (Kasa+Bankalar+Serbest Men. Kıy.+ Alacaklar)/ Kısa Vad. Yab. Kay.
Likidite Oranı	Hazır Değerler (Kasa+ Bankalar+ Ser. Men. Kıy.)/ Kısa Vad.YabKay.
Nakit Oranı	Borç/Toplam Varlık
Borç Oranı	Borç/Özsermaye
Sermaye Yapısı Oranı	Özsermaye/Toplam Varlık
Özsermaye Varlık Oranı	Net Satışlar / Ortalama Dönen Varlıklar
Dönen Varlık Devir Hızı	Net Satışlar / Ortalama Duran Varlıklar
Duran Varlık Devir Hızı	Net Satışlar / Ortalama Varlıklar
Varlık Devir Hızı	Ortalama Alacaklar/ (Net Satışlar/360)
Alacakların Tahsil Süresi	Gider/Gelir
Faaliyet Oranı	Net Kar / Özsermaye
Özsermayenin Karlılığı	Net Kar/ Toplam Varlık
Varlıkların Karlılığı	

Erken Uyarı Sistemin Geliştirilmesi

- Erken uyarı sistemi için erken uyarı sinyalini verecek finansal performansı kötü olan hastaneler başarısız/riskli olarak nitelendirilmiştir.
- Görsel, kolay anlaşılır, kolay yorumlanabilir ve kural çıkarımına izin vermesi nedeniyle **veri madenciliği yöntemlerinden karar ağaçları** ile finansal erken uyarı sistemi geliştirilmiş ve erken uyarı sinyalleri tespit edilmiştir.

Karar Ağacı Profili Oluşturma

Profillerin oluşturulması için;

- görsel
- kolay anlaşılır
- kolay yorumlanabilir
- kural çıkarımına izin vermesi nedenleriyle

Karar Ağacı yöntemlerinden CHAID kullanılmıştır

CHAID ile diğer yöntemler arasındaki farklar

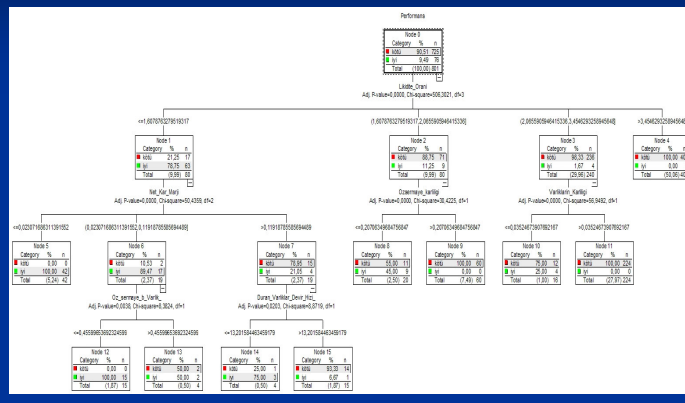
- ID3, C4.5 ve CART ikili ağaçlar türetirken, CHAID ikili olmayan çoklu ağaçlar türetir
- Sürekli ve kategorik tüm değişken tipleriyle çalışabilmektedir
- Sürekli tahmin edici değişkenler otomatik olarak analizin amacına uygun olarak kategorize edilmektedir
- Ki-Kare metriği vasıtasıyla, ilişki düzeyine göre farklılık rastlanan grupları ayrı ayrı sınıflamaktadır

- Karar ağaçları algoritmaları uygulama bakımından bir hedef değişken ve hedef değişkeni açıklamaya yönelik kullanılacak açıklayıcı değişkenler olmak üzere iki grup değişken ile gerçekleştirilmektedir.
- hedef değişken- finansal performans
- açıklayıcı değişkenler - finansal değişkenler
- CHAID algoritmasında, $\alpha_{birleştire} = \alpha_{böle} = 0,05$ olarak belirlenmiştir.
- SPSS AnswerTree yazılımı ile CHAID algoritması kullanılmıştır.

BULGULAR

Finansal performans ölçümü amacıyla kullanılan yöntemler ile yapılan performans sınıflandırmalarında hastaneleri sadece “iyi” ve “kötü” performanslı olarak tanımlamak mümkünken, bu çalışmada ülkemizdeki Sağlık Bakanlığı’na ait hastaneler 10 profilde sınıflandırılmıştır.

CHAID Karar Ağacı ile elde edilen profiller



Profiller

Profiller	Düğüm (Node)	Likidite Oranı	Net Kar Marjı	Özsermaye Varlık Oranı	Duran Varlık Devir Hızı	Özsermaye Karlılığı	Varlıkların Karlılığı
1	1,5	$\leq 1,61$	$\leq 0,02$	-	-	-	-
2	1,6,12	$\leq 1,61$	0,02-0,12	$\leq 0,46$	-	-	-
3	1,6,13	$\leq 1,61$	0,02-0,12	$> 0,46$	-	-	-
4	1,7,14	$\leq 1,61$	$> 0,12$	-	$\leq 13,20$	-	-
5	1,7,15	$\leq 1,61$	$> 0,12$	-	$> 13,20$	-	-
6	2,8	1,61-2,06	-	-	-	$\leq 0,21$	-
7	2,9	1,61-2,06	-	-	-	$> 0,21$	-
8	3,10	2,06-3,45	-	-	-	-	$\leq 0,03$
9	3,11	2,06-3,45	-	-	-	-	$> 0,03$
10	4	$> 3,45$	-	-	-	-	-

Erken Uyarı Sinyalleri

- CHAID Karar Ağaçları tekniğine dayalı olarak elde ettiğimiz ilk erken uyarı sinyali likidite oranının 2,06'nın üstünde olmasıdır.
- İkinci erken uyarı sinyalimiz ise duran varlık devir hızının 13,20'den fazla olmasıdır.
- Üçüncü erken uyarı sinyalimiz ise özsermaye varlık oranının 0,46'nın üstünde olmasıdır.

Yol Haritaları

Yol Haritaları	Likidite Oranı	Net Kar Marjı	Özsermaye Varlık Oranı	Duran Varlık Devir Hızı	Başarı %
1	1,61	0,23			100
2	1,61		0,46		100
3	1,61			23,20	75

ÖNERİLER

- Likidite hızının yüksek olması istenen bir durum olmakla beraber bu çalışmada da görüldüğü gibi likiditenin aşırı yüksek olması varlıkların etkin kullanılmadığı, gereksiz yatırımların olduğu anlamını taşımaktadır.
- Bu ise, hastanelerin nakit ve alacaklar gibi varlıklarını daha etkin ve bilimsel yöntemlerle yönetmesi anlamına gelmektedir.
- Özellikle alacak tahsilinde önemli sorunlar yaşadığını bildiğimiz hastanelerin finansal performans düzeylerini artırmak için optimum nakit düzeyi ile ve daha etkin tahsilat yöntemleri ya da alacak senetlerini kullanmak gibi yöntemleri kullanması gerektiğini ortaya koymaktadır.

ÖNERİLER

- Varlıkların verimli kullanımını gösteren devir hızlarının da likidite hızı gibi yüksek olması beklenir.
- Hastanelerin finansal yapısı ile ilgili sinyal veren bu değişken, finansmanda %46'dan fazla özkaynak kullanıldığında özkaynak maliyetinin yabancı kaynak maliyetinden daha fazla olması nedeni ile işletmenin finansal performansının olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir. Bu durumda hastanelere önerimiz yabancı kaynak finansmandır.
- Belirlenen oran değerleri standart oran olarak kullanılabilir
- Benchmarking tekniği ile de finansal performans artırılabilir

ÖNERİLER

- Sorunlar incelendiğinde, yönetsel zayıflıklardan çok sağlık sisteminin kendisinden kaynaklanan yetersizliklerden ya da finansal yönetim eksikliklerinden kaynaklandığı görülmektedir.
- Burada finansal öneriler yanında sistemle ilgili önerilerimiz yöneticilerin otonomisinin ve finans eğitim düzeylerinin yükseltilmesidir.

Teşekkürler

Dr. Ali Serhan KOYUNCUGİL
askoyuncugil@gmail.com
www.koyuncugil.org

Doç. Dr. Nermin ÖZGÜLBAŞ
ozgulbas@baskent.edu.tr