

**TÜBİTAK**

2007-667  
✓

**TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU**  
THE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH COUNCIL OF TURKEY

**Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Grubu**  
Social and Human Sciences Research Grant Group

97106

**TÜRKİYE'DEKİ SEKTÖR BİLANÇOLARININ  
İSTATİSTİKSEL MODELLENMESİ  
VE  
TAHMİNLERİ**

**PROJE NO: SOBAG-105K048**

DR. ÖZLEM İLK  
DR. MURAT ÇINKO  
DENİZ AKINÇ  
DİDEM PEKKURNAZ

MART 2007  
ANKARA

97106

**TÜRKİYE'DEKİ SEKTÖR BİLANÇOLARININ  
İSTATİSTİKSEL MODELLENMESİ  
VE  
TAHMİNLERİ**

**PROJE NO: SOBAG-105K048**

**DR. ÖZLEM İLK  
DR. MURAT ÇINKO  
DENİZ AKINÇ  
DİDEM PEKKURNAZ**

**MART 2007  
ANKARA**

## ÖNSÖZ

Ekonomik faaliyetlerdeki değişimlerin takip edilmesi ve mali başarısızlığı tetikleyen faktörlerin saptanması, hem ülke ekonomisi hem de firmaların şahsi durumlarını değerlendirmesi açısından önemlidir.

Mali başarısızlığın tahmini çalışmalarında, lojistik regresyon metodunun önemi vurgulanmıştır. Ne var ki, şu ana kadar, bu amaçla kullanılan istatistikî modellerin hepsi tek seviyeden oluşmaktadır. Halbuki, modellerin, çok seviyeli olması verilerin komplike yapısını dikkate alacak ve hesaplanan mali başarı olasılığının güvenilirliğini artıracaktır.

Bu projede, Türkiye Bankalar Birliği'nden ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'ndan alınan sektör bilançoları incelenmiştir. Zaman içinde tekrarlı ölçümlerden oluşan bu verilerin kompleks yapısını açıklamak için bir, iki ve üç seviyeden oluşan istatistikî modeller ve erken uyarı modelleri uygulanmıştır. Bu modellerle, mali başarı olasılıkları hesaplanmış, şirketler birbiriyle karşılaştırılmış ve zaman içindeki değişimleri gözlemlenmiştir.

Bu çalışmanın nihayetlenmesinde büyük çabaları olan, gerçek bilim insanları, çalışma arkadaşlarım, Murat, Deniz ve Didem'e minnettarım. Çalışmanın ilk safhalarında destek veren, iş değişikliği nedeniyle grubumuzdan ayrılan Oya Can Mutan'a da katkılarından dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Yirmi birinci yüzyılda Türkiye'nin başkentinde bile bilim insanlarının zor koşullarda çalıştığının bilincinde olan, sadece yayın sayısını artırmak amacıyla değil, yeni bilim insanlarını yetiştirmek amacıyla çalışan ve yetişenleri Türkiye'ye hizmet etmeye ikna eden Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK) minnetimi kelimelerle ifade edemem. Bu çalışmayı destekleyen TÜBİTAK'a candan teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Özlem İLK

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	iv
TABLO LİSTESİ .....	vi
ŞEKİL LİSTESİ .....	viii
ÖZET .....	ix
ABSTRACT .....	x
BÖLÜMLER	
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1 Bankalar Sektörü .....	3
2.2 Hizmetler Sektörü .....	3
2.3 Sanayi Sektörü .....	5
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	7
4. BULGULAR .....	10
4.1 Bankalar Sektörü .....	10
4.2 Sanayi Sektörü .....	22
4.3 Hizmetler Sektörü .....	32
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	37
REFERANSLAR .....	40
EKLER .....	42
EK-1. Bankalar verisinin bir kısmı .....	42
EK-2. Hizmetler sektörü verisinin bir kısmı .....	43
EK-3. Sanayi sektörü verisinin bir kısmı .....	45
EK-4. Bankalar sektöründe kapsanan her banka için 3 yıllık faktör skorları .....	46
EK-5. Sanayi sektörü için MTREM sonucunda elde edilen başarı olasılıkları .....	49

EK-6. Sanayi Sektöründe MTREM sonucunda elde edilen klasifikasyon tabloları..... 62

EK-7. Sanayi sektörü erken uyarı sistemlerinde Lojistik ve MTREM'in uygulanmasından elde edilen başarı olasılıkları ..... 64

## TABLO LİSTESİ

### TABLULAR

Tablo 1	Yıllara ve değişkenlere göre kayıp veri yüzdesi .....	5
Tablo 2	Bartlett Testi.....	16
Tablo 3	Bankalar sektörü için faktör analizi sonucu beş faktörle açıklanabilen toplam varyans .....	17
Tablo 4	Bankalar sektörü için faktör yükleri.....	18
Tablo 5	Bankalar sektörü için faktör skor katsayıları .....	19
Tablo 6	Bankalar sektörü için MTM ve lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri .....	20
Tablo 7	Sanayi sektörü için lojistik regresyon modellerinde ve MTREM'in ilk seviyesinde kullanılan bağımsız değişkenler .....	22
Tablo 8	Sanayi sektörü 1999 yılı verileri için MTREM ve bağımsız lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri.....	24
Tablo 9	Sanayi sektörü 2000 yılı verileri için MTREM ve bağımsız lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri.....	25
Tablo 10	Sanayi sektörü 2001 ve 2002 yılı verileri için MTREM ve bağımsız lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri .....	26
Tablo 11	Sanayi sektörü için model başarısının ölçümü .....	28
Tablo 12	Sanayi sektöründe özsermaye karı için 1999 yılındaki MTREM sonucunda elde edilen klasifikasyon tablosu.....	28
Tablo 13	Sanayi sektörü için özsermaye karı ve netkar marjının lojistik regresyonla ve MTREM ile modellenmesi sonucu elde edilen klasifikasyon başarı yüzdeleri .....	29
Tablo 14	Sanayi sektörü erken uyarı sistemlerinde 2000 yılı tahminleri için MTREM ve bağımsız lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri .....	30
Tablo 15	Sanayi sektörü erken uyarı sistemlerinde 2001 yılı tahminleri için MTREM ve bağımsız lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri .....	30
Tablo 16	Sanayi sektörü erken uyarı sistemlerinde 2002 yılı tahminleri için MTREM ve bağımsız lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri .....	31
Tablo 17	Sanayi sektörü için özsermaye karı ve Net kar marjının erken	

uyari sistemlerinde lojistik regresyonla ve MTREM ile modellenmesi sonucu elde edilen klasifikasyon başarıları yüzdeleri .....	31
Tablo 18 Hizmetler sektörü 1999 yılı verileri için MTREM ve bağımsız lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri.....	34
Tablo 19 Hizmetler sektörü 2000 yılı verileri için MTREM ve bağımsız lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri.....	34
Tablo 20 Hizmetler sektörü 2001 ve 2002 yılı verileri için MTREM ve bağımsız lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri .....	35
Tablo 21 Hizmetler sektörü için model başarısının ölçümü .....	35
Tablo 22 Hizmetler sektöründe özsermaye karı ve net kar marjının lojistik regresyonla ve MTREM ile modellenmesi sonucu elde edilen klasifikasyon başarı yüzdeleri .....	36
Tablo E-1 Bankalar verisinin bir kısmı .....	42
Tablo E-2 Hizmetler sektörü verisinin bir kısmı.....	43
Tablo E-3 Sanayi sektörü verisinin bir kısmı.....	45
Tablo E-4 Bankalar sektöründe kapsanan her banka için 3 yıllık faktör skorları.....	46
Tablo E-5 Sanayi sektörü için MTREM sonucunda elde edilen başarı olasılıkları .....	49
Tablo E-6 Sanayi sektöründe MTREM sonucunda elde edilen klasifikasyon tabloları, yıllar bazında .....	62
Tablo E-7 Sanayi sektörü erken uyarı sistemlerinde lojistik ve MTREM'in uygulanmasından elde edilen başarı olasılıkları .....	64



## ŞEKİL LİSTESİ

### ŞEKİLLER

Şekil 1	Bankalar sektöründe kullanılan bazı rasyoların iki boyutta grafikleri .....	10
Şekil 2	Bankalar sektöründe kullanılan bazı rasyoların frekans grafikleri .....	11
Şekil 3	Bankalar sektöründe kullanılan bazı rasyoların yıllara karşı grafikleri .....	12
Şekil 4	Bankalar sektöründe kullanılan bazı rasyoların tek boyutlu grafikleri .....	13
Şekil 5	Bankalar verisinde, sermaye standart rasyosu değişkeninde tahmin edilen kayıp verilerin gözlemlenen verilere göre konumu .....	15
Şekil 6	Bankalar verisinde, sermaye standart rasyosu ve (özkaynaklar + toplam kar)/ (mevduat + mevduat dışı kaynaklar) rasyosunun iki boyutta grafikleri .....	15
Şekil 7	Hizmetler sektöründeki dört farklı şirketin cari oran değerlerinin yıllar içinde değişimi .....	32

## ÖZET

Mali başarısızlığın tahmin edilmesi hem ülke ekonomisi hem de firmaların şahsi durumlarını değerlendirmesi açısından önemlidir. Günümüz Türkiye'sinde, bu amaçla kullanılan istatistiksel metodlar kesitsel veriler üzerine kurulan tek seviyeli modelleri içermektedir. Oysa ki, panel verilere çok seviyeli istatistiksel modellerin uygulanması araştırmacılara ek bilgi vereceği gibi, hesaplanan mali başarı olasılıklarının çok daha güvenilir olmasını sağlayacaktır. Bu çalışmada, Türkiye Bankalar Birliği'nden ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'ndan toplanan halka açık panel veriler incelenmiştir. Çalışmada, başlıca, üç ana sektör üzerinde durulmuştur. Bu sektörler, bankalar, sanayi ve hizmetlerdir. Kayıp verilerin tahmini, çoklu bağlantı probleminin mümkün çözümleri, tek ve çok seviyeli modeller, bu veri setleri kullanılarak örneklendirilmiştir. Bu modellerle, her şirketin mali başarı olasılıkları hesaplanmış, mali başarısızlığı tetikleyen faktörler saptanmış ve zaman içindeki değişimleri gözlemlenmiştir. Modeller ve erken uyarı sistemlerinde, 100%'e varan doğru sınıflandırma başarıları elde edilmiştir. Hizmetler sektöründe, az sayıda şirketin halka açık veri bulundurması modellerin başarısını düşürmüştür. Daha fazla bireyden, daha uzun zamanda ve aynı formatta toplanmış verilerin akademik camiayla paylaşılması durumunda hem akademisyenler hem de yöneticiler için yararlı çıktılar alınacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Sektör bilançoları, panel veriler, hiyerarşik istatistiksel modeller

## ABSTRACT

Predicting financial failure is important for both the economical development of the country and for the self - evaluation of individual firms. In today's Turkey, the statistical methods that are used for this purpose involve single level models applied to cross-sectional data. However, multilevel models applied to panel data do not only provide the investigator with more information, but also enables the calculated financial success probabilities to be more trustworthy. In this study, publicly available panel data that are collected from The Banks Association of Turkey and Istanbul Stock Exchange are investigated. Mainly, focus was on three sectors. Those sectors are banks, industry, and service. Missing data imputation, possible solutions to multicollinearity problem, single and multilevel models are illustrated on these data sets. By these models, financial success probabilities for each company are calculated; the factors related to financial failure are determined, and changes in time are observed. Models and early warning systems resulted in correct classification rates of up to 100%. In service sector, small number of companies having publicly available data resulted in a decline in the success of models. It is concluded that sharing data with more subjects observed in a longer time period collected in the same format with academicians, will result in better justified outputs, which are useful for both academicians and managers.

**Keywords:** Financial statements of sectors, panel data, hierarchical statistical models

## 1. GİRİŞ

Aynı bireyden farklı zamanlarda toplanan verilerin istatistiksel olarak incelenmesi çok güçtür. Bunun bir çok nedeni vardır; veriler arasındaki korelasyon ve uzun zaman sürecinde toplandığı için çok sık karşılaşılan eksik verileri ele almak bunlardan sadece ikisidir. Birey içi korelasyon ve birden fazla bağımsız değişkenle ilgilendiğimizde bunlar arasında gözlemlenen kompleks korelasyon yapısını da dikkate almamız gerekir. Panel veri olarak da bilinen bu tip veriler hakkında daha ayrıntılı bilgilere DIGGLE vd. (2002)' lerinin kitabından ulaşılabilir. Panel veriler, diğer bir çok bilim alanının yanında, Ekonomi alanında da çok sık karşımıza çıkar.

Ekonomik faaliyetlerdeki değişimlerin takip edilmesi ve mali başarısızlığı tetikleyen faktörlerin saptanması, hem ülke ekonomisi hem de firmaların şahsi durumlarını değerlendirmesi açısından önemlidir.

Mali başarısızlığın modellenmesi konusunda yayın taraması yapıldığı zaman, çoklu regresyon modeli, çoklu diskriminant analizi ve lojistik modellerle karşılaştırılır (ALTMAN (1968), OHLSON (1980), HING ve LAU (1987), GÖKTAN (1981), AĞAOĞLU (1989), AKTAŞ (1993,1995,1997)). AKTAŞ, 1997 yılındaki çalışmasında, modellerde bağımsız değişken olarak kullanılan mali oranların normal dağılım varsayımına genelde uymadığını belirtmiş ve lojistik regresyonun bu durumlarda diğer önerilen metotlara üstünlük sağladığını belirtmiştir (sayfa 55 ve 77).

AKTAŞ (1997)'in da vurguladığı gibi (sayfa 149), Türkiye'deki sektör bilançolarının istatistiksel modellenmesine hala büyük ihtiyaç vardır. Bu amaç için şu ana kadar kullanılan istatistiki modellerin hepsi tek seviyeden oluşmaktadır. Halbuki, modellerin, çok seviyeli olması verilerin komplike yapısını dikkate alacak ve hesaplanan mali başarı olasılığı çok daha güvenilir olacaktır.

Kümelenmiş verilerin komplike yapısını açıklayabilen çok seviyeli modeller yabancı ülkelerde son zamanlarda sık kullanılan bir metot olmasına rağmen (SINGER ve WILLETT, 2003), Türkiye'de henüz bu tür çalışmalar yapılmamıştır. Bizim bu çalışmada kullandığımız modellerin birisi, HEAGERTY (1999, 2002) tarafından önerilen iki modelin çoklu bağımlı değişkene uyarlanmasıdır. "Marginalized Transition Random Effects Models (MTREM)" adını verdiğimiz bu model hakkındaki ayrıntılar ve sosyal bilimlere uygulanmış bir örneği İLK ve DANIELS (2007) veya İLK (2004)'de bulunabilir. Çalışmada kullanılan diğer model ise, HEAGERTY'nin "Marginalized Transition Models (MTM)" (2002) adlı modelidir.

Bu çalışmanın genel amacı, Türkiye'deki sektör bilançolarını inceleyerek, mali başarısızlığı istatistiksel modellerle açıklamak ve ileriye yönelik tahminlerde bulunmaktır. Bu genel amaç ve kullanılan yöntemler gözetilerek, aşağıda ayrıntılı amaçlar listelenmiştir.

- Şirketlerin mali başarı olasılıklarının hesaplanması ve karşılaştırılması (bu olasılıklar hesaplanırken, sektörel farklılıklar, benzerlikler ve zaman içindeki değişim bilgilerinden güç alınarak daha güvenilir hesaplamalar yapılması.)
- Şirketlerin başarısını açıklayan faktörlerin saptanması (mali başarı ile sektör rasyoları arasındaki ilişkiler)
- Farklı alt grupların başarılarının karşılaştırılması, örneğin likidite oranı düşük olan şirketler ile yüksek olan şirketlerin karşılaştırılması, veya ulaşım ile turizm alt sektöründe bulunan şirketlerin karşılaştırılması
- Şirket başarılarında zaman içindeki değişimlerin gözlemlenmesi ve erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'ndaki görevlilerle yaptığımız görüşmelerde, sektör bilançolarının istatistiksel modellenmesine büyük ihtiyaç olduğu ama bu alanda yapılan çalışmaların kısıtlı olduğunu öğrendik. Araştırmalarımızı derinleştirdiğimizde, mali başarısızlık

alışmalarının Türkiye'de çok kısıtlı olduğunu ve kullanılan modellerin tek seviyeli olduğunu farkettik. Zaman içindeki değişimi ve korelasyonu dikkate almayan bu modeller aynı zamanda sektörlerin bireysel farklılıklarını da dikkate almamaktadır. Yalnızca, mali oranların başarısızlığa etkisini dikkate alarak önemli faktörleri belirleyen ve başarı olasılıklarını bu tek seviyeli model (bizim önerdiğimiz modelin ilk seviyesi) zerinden hesaplayan modeller literatürde yer almıştır. Bizim modelimizdeki ikinci ve üçüncü seviyeleri ekleyerek yukarıda bahsedilen iki eksiklik giderilmiştir; üçüncü seviyeden hesaplanan başarı olasılığı çok daha güvenilirdir. Nitekim, daha önce yapılan bir çalışmada da, iki seviyeli modele üçüncü seviyenin eklenmesiyle bile model gücünde büyük ilerleme kaydedildiği gösterilmiştir (İLK ve DANIELS, 2007).

## 2. GENEL BİLGİLER

Bu projede, toplam üç sektör üzerinde çalışılmıştır. Bu sektörler, bankalar, hizmetler ve sanayi sektörleridir.

### 2.1 Bankalar sektörü:

*Kapsam:*

Türkiye Bankalar Birliği'nden (TBB) 40 banka için 1997-2000 yılları arasında olmak üzere 4 yıllık veri toplanmıştır. Bu 40 banka, Özel Sermayeli Bankalar ile Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu (TMSF)'na devredilen bankalar arasından seçilmiştir. İlk yılda, sadece 1 bankanın başarısız olması istatistiksel varyasyonun düşük olmasına neden olarak modellemede problem yaratmış, bu nedenle 1997 yılı verileri çalışmadan çıkarılmıştır.

Muhasebe Uygulama Yönetmeliği (MUY) kapsamında 2000 yılından sonraki yıllarda sadece mali raporlar halka açılmış ve rasyolar raporu hazırlanmamıştır. Vakit kısıtlılığından ve rasyoların bir kısmının hesaplanması için gerekli bilgilerin 2000 yılı sonrasında eksik raporlanmasından dolayı, 2000 yılından sonraki yıllar için rasyolar hesaplanamamıştır.

*Kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenler:*

Bankalar sektöründe başarısızlığı ölçmek için bir bağımsız değişken kullanılmıştır. TMSF'ye devredilen bir banka, devredildiği yıla kadar başarılı, daha sonra başarısız kabul edilmiştir. TMSF'ye devredilmeyen bankalar çalışmada oldukları yıllar boyunca başarılı kabul edilmiştir.

Bağımsız değişkenler olarak 48 rasyo kullanılmıştır. Bu rasyolar arasında, sermaye standart rasyosu, toplam krediler/toplam aktifler rasyosu, likit aktifler/toplam aktifler rasyosu, net dönem karı/ortalama toplam aktifler rasyosu, faiz gelirleri/faiz giderleri rasyosu vb. rasyolar vardır. İşlenmiş verinin küçük bir kısmı Ek-1 de verilmiştir.

*Veri setinin barındırdığı zorluklar:*

Kayıp veriler: Kırk sekiz rasyo arasından, sadece 6 değişkende, 1.25 % ila 8.75% arasında değişen miktarlarda kayıp veri gözlemlenmiştir. Bu 6 değişkenden biri (r1: sermaye standart rasyosu) dışındaki değişkenler, analizler sonucunda önemsiz bulunmuş ve analizlerden çıkarılmıştır. Bu nedenle sadece r1'deki kayıp veriler dikkate alınmış ve bunlar mantıklı değerlerle değiştirilmiştir (imputation). Bağımlı değişkende hiç veri kaybı yoktur.

Bağımsız değişkenler arasındaki yüksek korelasyon katsayıları: İstatistiksel modellerde, bağımsız değişkenler arasında yüksek korelasyon çoklu bağlantı (multicollinearity) sorununa yol açar. Bu durumda, önlem alınmazsa çıkarılan sonuçlar yanıltıcı olur. Bu çalışmadaki sorunun belirlenmesi ve çözümü aşağıda 'bulgular' kısmında açıklanmıştır.

### 2.2 Hizmetler sektörü:

*Kapsam:*

İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'ndan (İMKB) 27 şirket hakkında bilgi toplandığı halde spor alt sektöründeki şirketler çok yeni olduğu için ve yeterli veri olmadığı için kapsam dışı bırakılmıştır. Ayrıca, iletişim alt sektöründe sadece Türkcell hakkında bilgi olduğu için bu alt sektör de yetersiz veri nedeniyle kapsam dışı bırakılmıştır. Geriye kalan 20 şirket için, toplam 13 yıllık (1991 ila 2003 yılları arasında) veri toplanmış olsa da kayıp veri oranının ciddi boyutta olduğu yıllar çalışmadan çıkarılmış (Tablo 1) ve geriye kalan 4 yıllık (1999-2002) veri kullanılmıştır. Toplanan veriler her bir şirketin rapor ettiği bilançolardır. Bu bilançolardaki

bilgileri kullanarak rasyoları hesaplamamızın ve İMKB web sayfasında rapor edilen halihazırdaki rasyoları kullanmamamızın nedeni, İMKB'nin belli bir yıldan sonra rasyo hesaplarını durdurması ve diğer yan kuruluşlardan alınan rasyo hesapları ile uyumsuzluk yaşanabileceği kaygısıdır. Bu 20 şirket, elektrik, ulaşım, ticaret ve turizm alt sektörlerine bağlı şirketlerdir.

#### *Kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenler:*

İflas kavramının olduğu ülkelerde başarıyı tanımlamak kolay olduğu halde ülkemizde bu mümkün değildir. DE ANDRES vd. (2005) lerinin çalışmasını takiben, bu sektör için, bağımlı değişkenler olarak kategorize edilmiş kar oranları kullanılmıştır. Elimizdeki verilerden 5 kar oranı (Özsermaye Karlılığı Oranı, Aktif Karlılık Oranı, Brüt Kar Marjı Oranı, Net Kar Marjı Oranı, Pay Başına Kar) hesaplanmıştır. Bu oranlardan bazıları, diğer kar oranları ile çok yüksek korelasyon katsayıları göstermişlerdir. Kullanılan istatistiki modeller yüksek korelasyonla başa çıkabilecek yapıda olsalar da, 0.96 lara varan korelasyon katsayıları bu oranların diğer oranlar tarafından açıklanabileceğini gösterdiği için modelden çıkarılmıştır. Her bir şirketin yıllık kar oranları, o alt sektördeki tüm şirketlerin medyan karı ile karşılaştırılmış, bu medyandan büyük ise şirket başarılı, değil ise başarısız olarak düşünülmüştür.

Örneğin, Ak Enerji'nin (AKENR) 1999 yılındaki Özsermaye Karlılığı Oranı 0.496 olarak hesaplanmıştır. Aynı yılda bu alt sektörde bulunan dört enerji şirketinin (Ak, Aksu, Ayen ve Zorlu Enerji) Özsermaye Karlılığı Oranının medyanı ise 0.384 tür. Ak Enerji'nin karı bu medyandan büyük olduğu için birinci bağımsız değişken için başarılı (Y1=1) olarak kodlanmıştır. Yine aynı şirketin aynı yılda Brüt Kar Marjı 0.213 iken enerji alt sektörünün 1999 kar medyanı 0.517 olduğundan Ak Enerji'nin üçüncü bağımsız değişkeni (Y3=0) başarısız olarak kodlanmıştır. Bir şirket için birden fazla mali başarısızlık indikatörü kullanılarak daha güçlü sonuçlar elde edilmiştir.

Bağımsız değişkenler olarak 11 rasyo değeri (Nakit Oran , Aktif Büyüme Hızı vb.), alt sektör indikatörü ve yıllar indikatörü kullanılmıştır. Ön analizler bu değişkenlerden bazılarının diğerleri ile yüksek korelasyon katsayıları barındırdığını gösterdiği için modelleme kısmında kullanılmamıştır. İşlenmiş verinin küçük bir kısmı Ek-2 de verilmiştir.

#### *Veri setinin barındırdığı zorluklar:*

Korelasyon yapısı: Daha önce belirtildiği gibi, bu veride dikkate almamız gereken iki tür korelasyon yapısı vardır ve bu analizleri güçleştirmektedir. Yıllar arasındaki bağımlılığa örnek olarak, Ak Enerji'nin 2000 yılındaki başarısının 1999 yılındaki başarısına bağımlı olması gösterilebilir. Bağımlı değişkenler arasındaki korelasyona ise, herhangi bir yıl içinde gözlemlenen özsermaye karı ile net kar marjının bağımlı olması örnek gösterilebilir.

Kayıp veriler: Kayıp veri yüzdesinin çok yüksek olması (Tablo 1) ve kayıp nedenlerinin çeşitliliği yüzünden kayıp veriler bu çalışmada çok önemli bir zorluk teşkil etmiştir. Kanuni değişiklikler nedeniyle raporlamanın ve hesaplamaların sık sık değişmesi de bazı yıllarda yüksek oranda kayıp veri olmasına yol açmıştır. Bu sıkıntıların aşılması için, bu projede sadece 4 yıllık (1999-2002) veri kullanılmıştır. Bu 4 yıl içindeki kayıp veriler ise, uygun değerlerle değiştirilmiştir (bkz. 'gereç ve yöntem' kısmı).

Tablo 1. Yıllara ve değişkenlere göre kayıp veri yüzdesi.

Değişken Yıl	Karlılık Oranı	Cari Oran	Likidite Oran	Kaldıraç Oranı	K V B T B O	Faiz Kar- şılama Gücü	Nakit Oran	Stok Devir Hızı	Büyüme Hızları
1991	60	60	60	60	60	70	60	95	95
1992	60	60	60	60	60	70	60	60	60
1993	50	50	50	50	50	60	50	60	60
1994	50	50	50	50	50	65	50	50	50
1995	55	55	55	55	55	65	55	60	60
1996	40	40	40	40	40	50	40	50	50
1997	40	40	40	40	40	40	40	40	40
1998	40	40	40	40	40	40	40	40	40
1999	5	5	5	5	5	10	5	40	35
2000	5	5	5	5	5	10	5	10	5
2001	5	5	5	5	5	10	5	10	5
2002	5	5	5	5	5	10	5	10	5
2003	25	25	25	25	25	45	40	35	25

Kar oranlarındaki kayıp yüzdesi birbiriyle aynı olduğu için sadece bir başlık altında (karlılık oranı) verilmiştir. Aynı şekilde, kayıp yüzdeleri eşit olduğu için, büyüme hızları bir başlık altında rapor edilmiştir. Örneğin, 1991 yılında karlılık değişkenlerinde, toplam 20 gözlemden 12'si kayıp olduğu için,  $(12 / 20) * 100 \% = 60 \%$  'lık kayıp rapor edilmiştir. KVBTO: Kısa Vadeli Borçların Toplam Borca Oranı

*Veri setinin küçüklüğü:*

Kullanılan lojistik regresyon modellerindeki parametrelerin tahminleri sırasında yakınsama (convergence) problemleri yaşanabilir. Lojistik regresyon ve benzeri modellerde kullanılan doğrusal olmayan denklemlerin açık çözümleri olmadığı için, denklemler tekrarlı yöntemler (iterative approaches) aracılığıyla çözümlenir. Olabilirlik fonksiyonu yatay olan verilerde, bu tekrarlı yöntemler çözüm bulmakta zorlanır veya bulamaz. Bu tür problemler, küçük örneklem kümelerinde daha sık yaşanır.

### 2.3 Sanayi sektörü:

*Kapsam:*

İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'ndan (İMKB) bu sektördeki 146 şirketin bilançoları 13 yıl için (1991 ila 2003 yılları arasında) toplanmıştır. Hizmetler sektöründeki sorunlara paralel olarak bu sektörde de sadece 1999-2002 yılları arasındaki veriler kullanılmıştır.

*Kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenler:*

Hizmetler sektörü için kullanılan değişkenlerin aynısı kullanılmıştır. Bağımlı değişkenlerin kategorize edilmesi de, yani başarısızlığın tanımı da, hizmetler sektörü ile aynı şekilde yapılmıştır. İşlenmiş verinin küçük bir kısmı Ek-3 de verilmiştir.



*Veri setinin barındırdığı zorluklar:*

Bu veri seti, hizmetler sektörü verisi ile aynı zorlukları barındırmaktadır. Tek farkı, bu veri setinin daha fazla şirket içermesi nedeniyle yakınsama problemlerinin daha az yaşanmasının beklenmesidir.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Kompleks verilerin analizinde hem keşifsel veri analizi metotlarının (Exploratory Data Analysis), hem de tasdik edici (confirmatory) metotların bir arada kullanılması tavsiye edilmektedir (TUKEY, 1980; İLK, 2004).

Toplanan ve işlenen verilere ilk yapılması gereken prosedür bu verilere bakılmasıdır. Gelişmiş görüntüleme teknikleri, verinin daha iyi anlaşılmasını sağlayacağı gibi, verilerin toplanması, işlenmesi gibi aşamalarda yapılmış hataları bulmakta da yardımcı olacaktır. Kısacası, keşifsel metotlarının mantığı, veri analistinin veriler üzerindeki hakimiyetini ve kavrayışını arttırmaktır. Bu çalışmada, interaktif bir görüntüleme programı olan GGobi kullanılmış ve rapora ilginç çeken bazı grafiklerin enstantane fotoğrafları eklenmiştir.

Periyodik verilerin modellenmesi için, son zamanlarda, çok seviyeli modeller önerilmiştir (HEAGERTY (1999,2002), SINGER ve WILLETT (2003), İLK (2004), İLK ve DANIELS (2007)). Bu projede, Iowa State Üniversitesi'nde (ISU), 2001-2004 yılları arasında yürütülen bir projede geliştirilen ve sosyal bilimler için uygulanan "Marginalized Transition Random Effects Models" (İLK (2004), İLK ve DANIELS (2007)) adı verilen model Türk ekonomisine uyarlanmış ve erken uyarı metotları da geliştirilmiştir. Bu model, aşağıdaki üç komplikasyonu (A1-A3) dikkate alarak, üç ana konuda (B1-B3) yorum yapmamızı sağlar:

A1. bağımlı değişkenlerin periyodik korelasyonu (zaman içinde tekrarlanan ölçümlerden kaynaklı)

A2. aynı zaman içinde, aynı bireyden, birden fazla bağımlı değişkenin alınmasından kaynaklı korelasyon yapısı

A3. bağımlı ve bağımsız değişkenlerde eksik verilerin bulunması durumu

B1. alt grupların başarı olasılıklarını karşılaştırma

B2. zaman içindeki değişimi gözlemleme

B3. kişisel bazda başarı olasılıklarının hesaplanması

Model şu üç seviyeden oluşmaktadır:

$$\text{logitP}(Y_{ij} = 1) = X_{ij} \beta \quad (1)$$

$$\text{logitP}(Y_{ij} = 1 | y_{i,t-1,j}, \dots, y_{i,t-p,j}, X_{ij}) = \Delta_{ij} + \sum_{m=1}^p \gamma_{ij,m} y_{i,t-m,j} \quad (2)$$

$$\text{logitP}(Y_{ij} = 1 | y_{i,t-1,j}, \dots, y_{i,t-p,j}, X_{ij}, b_{ii}) = \Delta_{ij}^* + \lambda_j b_{ii} \quad (3)$$

Burada  $Y_{ij}$ ,  $i$  bireyi için ( $i=1, \dots, n$ )  $t$  zamanında alınan ( $t=1, \dots, T$ )  $j$  inci ( $j=1, \dots, J$ ) bağımlı değişkendir, ve  $X_{ij}$  aynı ölçüme tekabül eden bağımsız değişkendir. Örneğin, hizmetler sektöründe 20 şirket, birey olarak kabul edilir ( $i=1, \dots, 20$ ).

Görüldüğü üzere, modelin birinci seviyesi lojistik regresyondan ibarettir ve yukarıdaki B1 amacına yöneliktir. İkinci seviye, zaman içindeki değişimi ölçen AR (autoregressive) modelidir. Modelin, üçüncü seviyesi ise aynı zaman içinde, aynı bireyden alınan birden fazla bağımlı değişkeni birbirine bağlar. Bu seviyedeki,  $b_{ii}$  değişkenlerinin normal dağılımdan geldikleri varsayılır,  $b_{ii} \sim N(0, \sigma_i^2)$ . Aynı terim,  $b_{ii} = \sigma_i z_i$ ,  $z_i \sim N(0, 1)$ , şeklinde de yazılabilir. Bu terim ölçülememiş veya gözlenemeyen faktörleri açıklamak için kullanılır. Saptanılabilirlik için  $\lambda_j = 1$  olarak tanımlanır.

Bu üç seviye aşağıda belirtilecek nedenlerden ötürü deterministik formüllerle birbirine bağımlıdır, ve parametre tahmini ve olasılık hesapları bu üç seviyenin bir arada çözülmesiyle gerçekleştirilir.

Denklem (1)-(3) ile tanımlanan modelin geçerli bir olasılık modeli olması için iki eşitliğin sağlanması gerekir. İkinci seviyedeki şartlı (conditional) olasılık ile birinci seviyedeki marjinal olasılıkları birbirine bağlayan eşitlik (4) de verilmiştir (kolaylık amacıyla, geneli bozmadan,  $p=1$  alınmıştır).

$$P(Y_{ij} = 1) = \sum_{y_{i,t-1,j}} P(Y_{ij} = 1 | y_{i,t-1,j}, X_{ij}) P(y_{i,t-1,j}) \quad (4)$$

Bu eşitlik, şu formda tekrar yazılabilir:

$$\frac{\exp(X_{ij}\beta)}{1 + \exp(X_{ij}\beta)} = \sum_{y_{i,t-1,j}} \frac{\exp(\Delta_{ij} + \gamma_{ij} y_{i,t-1,j}) \exp((X_{i,t-1,j}\beta) y_{i,t-1,j})}{1 + \exp(\Delta_{ij} + \gamma_{ij} y_{i,t-1,j}) \exp(X_{i,t-1,j}\beta)}$$

Bu eşitlik,  $\Delta_{ij}$ 'in değerleri için, Newton-Raphson metodu kullanılarak çözülebilir. Üçüncü seviyedeki şartlı olasılık ile ikinci seviyedeki şartlı olasılığı birbirine bağlayan eşitlik ise (5) de verilmiştir.

$$P(Y_{ij} = 1 | y_{i,t-1,j}, X_{ij}) = \int P(Y_{ij} = 1 | y_{i,t-1,j}, X_{ij}, b_{it}) dF(b_{it}) \quad (5)$$

Bu eşitlik, şu formda tekrar yazılabilir:

$$\frac{\exp(\Delta_{ij} + \gamma_{ij} y_{i,t-1,j})}{1 + \exp(\Delta_{ij} + \gamma_{ij} y_{i,t-1,j})} = \int \frac{\exp(\Delta_{ij}^* + \lambda_j \sigma_i z_i)}{1 + \exp(\Delta_{ij}^* + \lambda_j \sigma_i z_i)} \phi(z_i) dz_i, \quad \text{burada } \phi \text{ standart normal dağılımının yoğunluk fonksiyonudur.}$$

Bu eşitlik,  $\Delta_{ij}^*$ 'in değerleri için, yine Newton-Raphson metodu kullanılarak çözülebilir. Bir boyutlu integralin yaklaşık değeri, Gauss-Hermite quadrature metodu kullanılarak hesaplanmıştır.

Başlangıç zaman noktasında, geçmişe yönelik verimiz olmadığı için yukarıdaki modelin ikinci seviyesi kullanılamaz. Bu zaman için aşağıdaki iki seviyeli model uygundur:

$$\text{logit}P(Y_{itj} = 1) = X_{itj} \beta^*$$

$$\text{logit}P(Y_{itj} = 1 | X_{itj}, b_{it}) = \Delta_{itj}^* + \lambda_j^* b_{it}$$

Yine  $b_{it} \sim N(0, \sigma_i^2)$  ve  $\lambda_j^* = 1$  varsayımları yapılır. Dikkat edilmesi gereken husus şudur: Üç seviyeli genel modeldeki ve iki seviyeli ilk zaman için önerilen modeldeki parametreler farklıdır (örneğin,  $\beta \neq \beta^*$ ). Bu varsayım, periyodik verilerde gözlemlenen bir özellikten kaynaklıdır. Bu tür verilerde, ilk zaman biriminde, bireyler arasında ve birey içinde ölçümlerde daha fazla farklılık gözlemlenir, ve ilk zamanlardaki bağımsız değişken etkileri, daha ilerideki bağımsız değişken etkilerinden genellikle farklıdır.

Bu modeldeki parametre tahminleri, Bayes metotları kullanılarak gerçekleştirilmektedir. "Markov Chain Monte Carlo" metotları (BROOKS, 1998) kompleks istatistiksel modellerde son

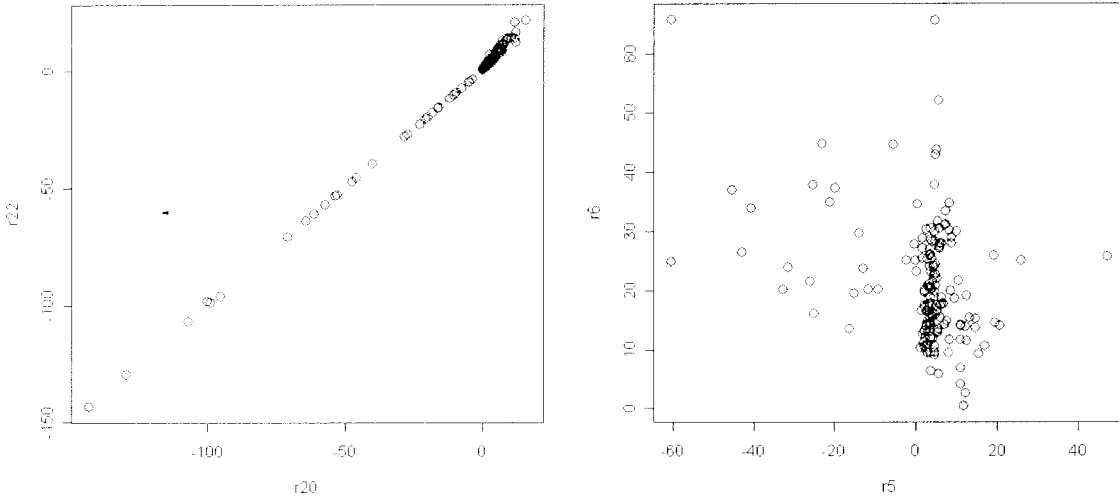
zamanlarda çok sık kullanılan metotlardan biridir. Daha spesifik konuşmak gerekirse, bu modelde parametreler "Gibbs sampling" (GEMAN and GEMAN, 1984) ve "Hybrid MC" (NEAL 1994) metotları kullanılarak oluşturulan bir algoritma sayesinde tahmin edilmiştir (İLK, 2004).

## 4. BULGULAR

### 4.1 Bankalar sektörü:

Bu veri üzerine yapılmış ve basılmış bir çalışma CANBAŞ vd. (2005)'lerinde bulunabilir. Aşağıda açıklanan analiz farkları dışında, bizim çalışmamızın onlardan en büyük farkı, bizim aynı veriye panel veri açısından bakarak analizleri gerçekleştiriyor olmamızdır.

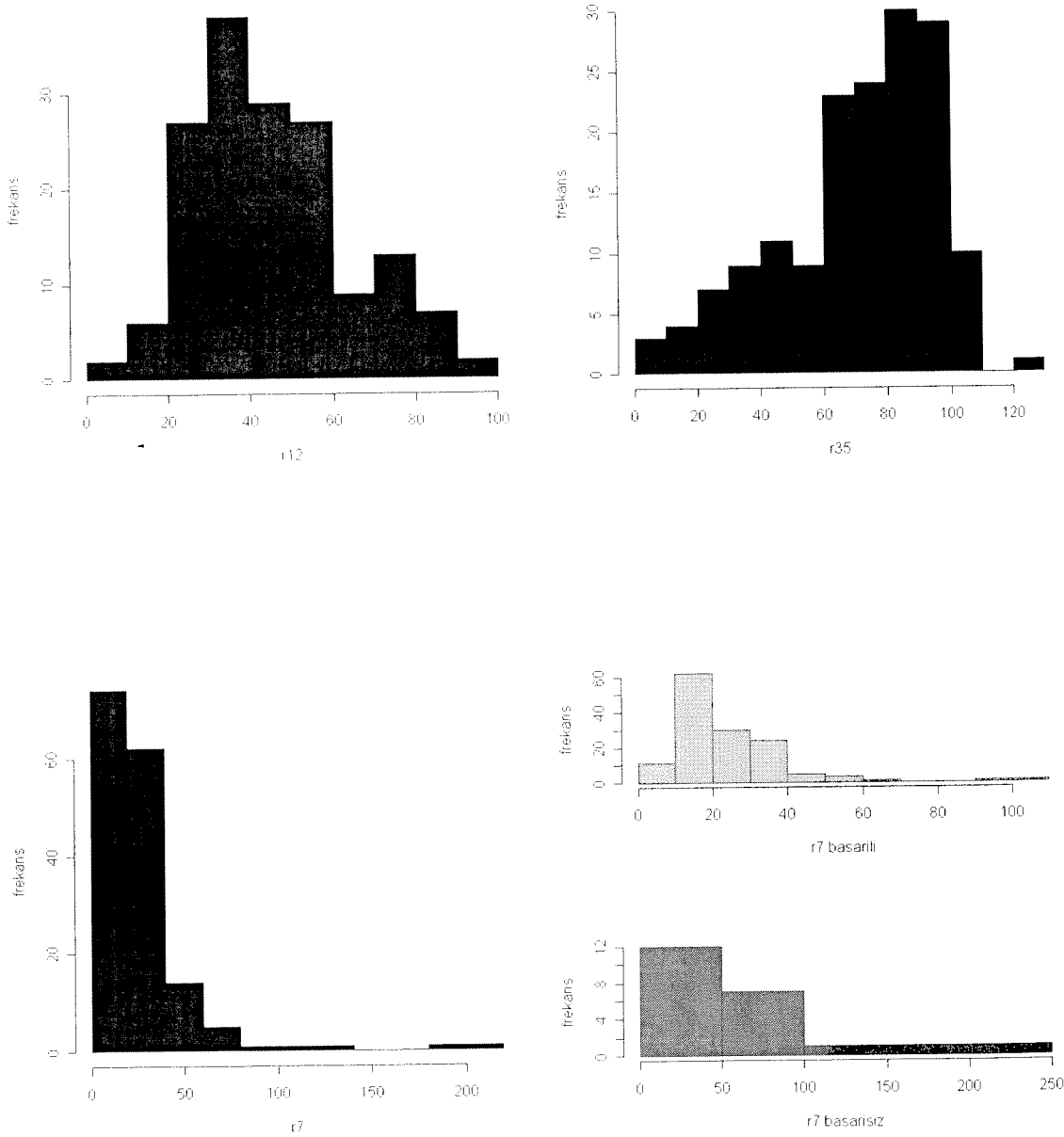
Veriyi daha iyi anlamak için ilk aşamada grafiklere bakmak yararlıdır. Burada sadece en ilginç sonuçlar rapora eklenmiştir. Şekil 1 de, sol grafikten görülebileceği gibi bu veri setindeki bazı değişkenler arasında mükemmel yakın ilişki vardır. Sağ grafikteki (öz kaynaklar+toplam kar)/(toplam aktifler+gayrinakdi krediler) ( $r_5$ ) ile faiz giderleri/ortalama götürülü aktifler ( $r_6$ ) arasında ise rahatsız edici bir bağımlılık görünmemektedir. Korelasyon matrisinden (48x48 lik matris yer tutmaması için eklenmemiştir) bir çok değişken arasında 0.7 ve üstünde korelasyon katsayısı gözlemlenmiştir. Örneğin, sermaye standart rasyosu ( $r_1$ ) ile (öz kaynaklar+toplam kar)/toplam aktifler ( $r_2$ ) arasındaki korelasyon katsayısı (0.854), bu iki rasyonun modele direk olarak sokulmasının ciddi bir sorun yaratacağını belirtmektedir.



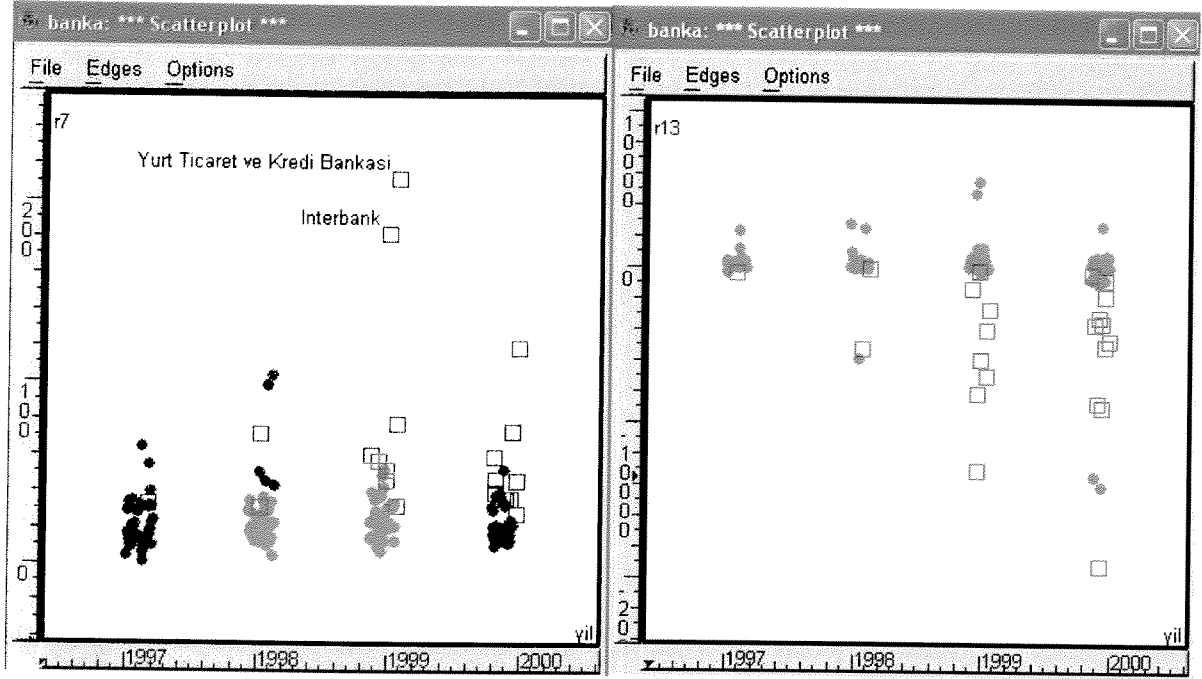
Şekil 1. Bankalar sektöründe kullanılan bazı rasyoların iki boyutta grafikleri. Net dönem karı/ortalama toplam aktifler ( $r_{20}$ ) ile vergi öncesi kar/ortalama toplam aktifler ( $r_{22}$ ) (sol), ve (öz kaynaklar+toplam kar)/(toplam aktifler+gayrinakdi krediler) ( $r_5$ ) ile faiz giderleri/ortalama götürülü aktifler ( $r_6$ ) (sağ).

CANBAŞ vd.leri bu sorunu çözmek için 48 rasyoya önce varyans analizi testi (VAT) uygulamış, bu sayede en etkili 12 değişkeni belirlemiş, daha sonra da bu kısa liste üzerinden faktör analizi yaparak, birbirine bağımlı 12 değişkeni bağımsız 3 faktöre indirgemişlerdir. Ne var ki, VAT metodunun en önemli varsayımlarından biri modeldeki bağımlı değişkenin normal dağılımdan geldiğidir. Verimize baktığımız zaman, bu varsayımın bazı rasyolar için çok gerçekçi olmadığı anlaşılmıştır. Örneğin, şekil 2'de frekans grafiği verilen likit aktifler/toplam aktifler ( $r_{12}$ ) normal dağılımın grafiğini anımsatsa da, YP aktifler/YP pasifler ( $r_{35}$ ) ve faiz giderleri/ortalama getirili aktiflerinin ( $r_7$ ) grafikleri belirgin bir biçimde normalden sapma göstermektedir. CANBAŞ vd.lerinin kullandığı test, her bir rasyonun başarılı ve başarısız grup için ayrı ayrı normal dağılımdan geldiğini varsaymaktadır. Birleştirilmiş veri (başarılı ve başarısız bir arada) normal dağılımdan sapıyorken, ayrılmış verinin normal dağılımdan gelmesini beklemek gerçekçi olmayacaktır (Şekil 2, sağ alt köşe). CANBAŞ vd.leri gibi sadece VAT sonuçlarına bakarak yapılan ön elemanın diğer bir sakıncası da, seçimlerin

ekstrem değerlerden (outliers) etkileneceğidir. Örneğin, VAT sonucunda en etkili değişken olarak gözlemlenen faiz giderleri/ortalama getirili aktifler (r7) rasyosu, şekil 3 de soldaki grafikte de görülebileceği gibi iki ekstrem değer içermektedir (Yurt Ticaret ve Kredi Bankası ve İnterbank olarak işaretlenen gözlemler). VAT metoduyla en etkili değişkenler listesine giremeyen ve böylece daha sonraki analizlerin hepsinden çıkarılan şube başına net kar (r13) değişkeni ise aslında en az r7 kadar önemli görünmektedir. Şube başına net kar (r13) değeri sıfırdan küçük olan hemen her gözlem başarısız bankalara, yüksek olanların hemen hepsi de başarılı bankalara tekabül etmektedir.

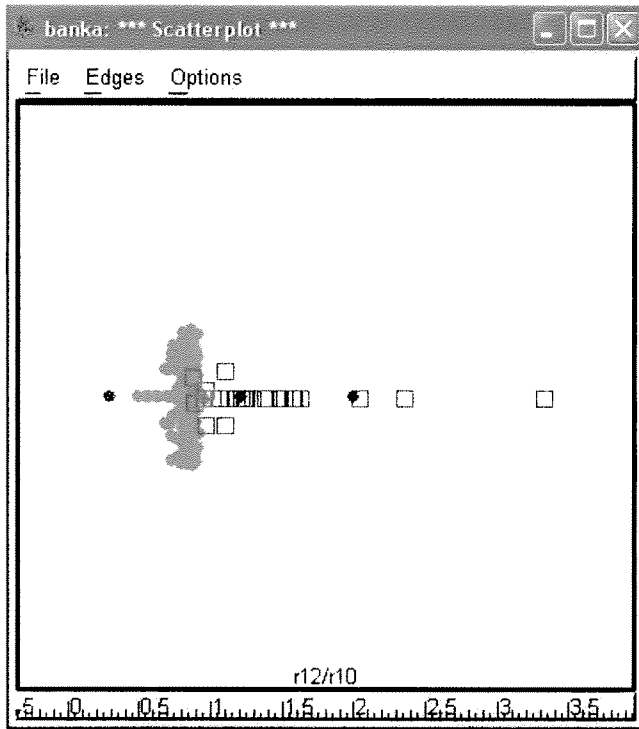
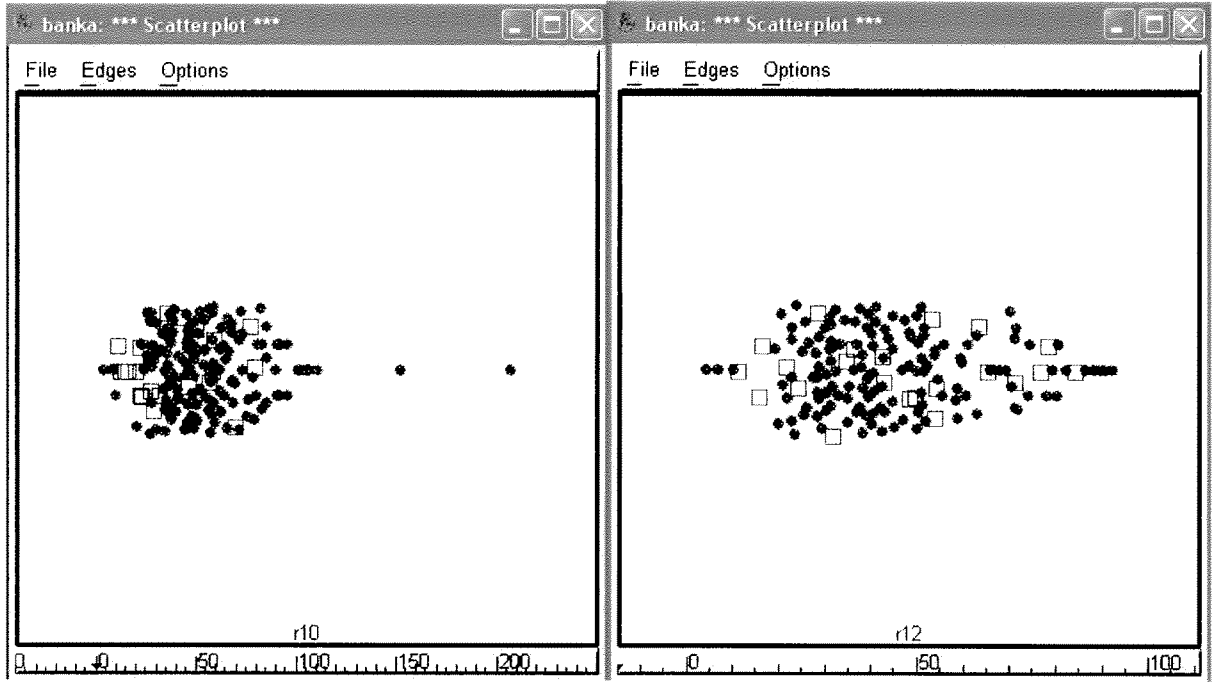


Şekil 2. Bankalar sektöründe kullanılan bazı rasyoların frekans grafikleri. Likit aktifler/toplam aktifler (r12) rasyosu (sol üst köşe), YP aktifler/YP pasifler (r35) rasyosu (sağ üst köşe), faiz giderleri/ortalama getirili aktifler (r7) rasyosu (alt).



Şekil 3. Bankalar sektöründe kullanılan bazı rasyoların yıllara karşı grafikleri. Başarılı bankalar, yeşil ve içi dolu yuvarlak olarak işaretlenmiş gözlemlerdir; başarısız bankalar ise kırmızı ve içi boş karelerle işaretlenmiştir.

İstatistiksel anlamda diğer önemli bir gözlem ise, şekil 4 de örneklenmiştir. Bu şekildeki ilk iki grafik, likit aktifler/(mevduat+mevduat dışı kaynaklar) ( $r_{10}$ ) ve likit aktifler/toplam aktifler ( $r_{12}$ ) rasyolarının tek boyutlu grafikleridir. VAT sonuçlarına göre önemli listesine giren bu iki rasyonun aslında başarılı ve başarısız bankaları çok da iyi ayırt edemediği bu grafiklerden belgindir; yuvarlak ile kareleri birbirinden ayırmak kolay değildir. Halbuki (mevduat+mevduat dışı kaynaklar)/toplam aktifler ( $r_{12} / r_{10}$ ) grafiğine baktığımızda, bankaları bu oran birden büyük ise çoğunlukla başarısız, küçük ise genelde başarılı olarak ayırt etmek mümkündür. Bu bulguyu daha matematiksel olarak belirtmek gerekirse, bağımlı değişken (başarılı/başarısız indikatörü) ile  $r_{10}$  arasındaki korelasyon  $-0.252$  ve bağımlı değişken ile  $r_{12}$  arasındaki korelasyon  $0.014$  kadar düşükken, bağımlı değişken ile  $r_{12} / r_{10}$  arasındaki korelasyon  $0.614$ 'e çıkmıştır. Ayrıca,  $r_{12} / r_{10}$  değeri 2'ye yakın olan tek başarılı banka, 2001 yılında TMSF'ye devredilen, yani başarısızlığın eşliğinde olan, İktisat Bankası'dır. Bu bulgular,  $r_{10}$  ve  $r_{12}$  rasyoları yerine,  $r_{12} / r_{10}$  oranının kullanılmasının mali başarısızlığı açıklamakta daha yararlı olabileceğini ima etse de, bu sonucun tesadüfi olabileceği konusunda çekinmemiz nedeniyle uygulanmamıştır. İleride, gelişmekte olan ülkelerden benzer veriler toplanarak bu ve benzeri gözlemlerin diğer ülkelerde de gözlenip gözlenmediği araştırılabilir.



Şekil 4. Bankalar sektöründe kullanılan bazı rasyoların tek boyutlu grafikleri. Likit aktifler/(mevduat+mevduat dışı kaynaklar) ( $r_{10}$ ) rasyosu (sol üst), likit aktifler/toplam aktifler ( $r_{12}$ ) rasyosu (sağ üst), ve (mevduat+mevduat dışı kaynaklar)/toplam aktifler ( $r_{12} / r_{10}$ ) rasyosu (altta). Başarılı bankalar, yeşil ve içi dolu yuvarlak olarak işaretlenmiş gözlemlerdir; başarısız bankalar ise kırmızı ve içi boş karelerle işaretlenmiştir.



### Kayıp verilerin tahmini:

Bu veri setinde, bağımsız değişkenler kendi aralarında yüksek korelasyon bulundurduğu için kayıp verilerin tahmini kolayca çözümlenmiştir. Örneğin, r1 kodlu sermaye standart rasyosundaki kayıp veri, sermaye standart rasyosu (r1) ile yüksek korelasyonu olan (özkaynaklar+toplam kar)/toplam aktifler (r2), (özkaynaklar+toplam kar)/(mevduat+mevduat dışı kaynaklar) (r3) vb değişkenlerin olduğu uygun bir istatistiksel regresyon modeli kullanılarak elde edilen bir değerle değiştirilebilir.

Faktör analizine girecek rasyolardan sadece r1'de kayıp veri olduğu için bu rasyodaki kayıp verilerin tahmini aşağıda açıklanan farklı metotlarla yapılarak sonuçlar karşılaştırılmıştır. Kayıp veri olan rasyo, r1, bağımlı değişken, bu rasyoyla yüksek korelasyonu olan başka bir değişken, r2, ise bağımsız değişken olarak düşünülerek regresyon analizi yapılır. Böylece, gözlenen veriler arasındaki ilişki kullanılarak gözlenmeyen değerler tahmin edilir. Regresyonun varsayımlarından birisi olan bağımlı değişkenin normal dağılımdan gelmesi dikkate alınarak çalışmanın ilk aşamasında veri dönüştürülmesi uygulanmıştır. Her yıl için ayrı dönüşümler gerektiren bu işlem sonucunda elde ettiğimiz kayıp veri tahminleri malesef tatminkar değildi, çünkü dönüşüm veri setinin yapısını bozmuştu (Şekil 5 -sol). Örneğin, gözlenen verilerde, r1 ile r2 arasında çok yüksek korelasyon varken (Pearson korelasyonu=0.86), tahmin edilmiş kayıp verilerin (grafikteki kırmızı + lar), bu yaklaşık doğrusal çizgiden bir hayli saptıkları gözlemlenmiştir (Pearson korelasyonu=0.48). Bu yöntem, suni bir şerit oluşturduğu için eleştirilen ortalama tahminler yöntemi kullanılarak elde edilecek değerlere benzer sonuçlar üretmiştir. Tahmin edilen değerlerin birbirine yakın olmasının yanı sıra, değişkenler arası doğrusal ilişkiyi de bozması, faktör analizindeki sonuçlarımızı etkileyebilir.

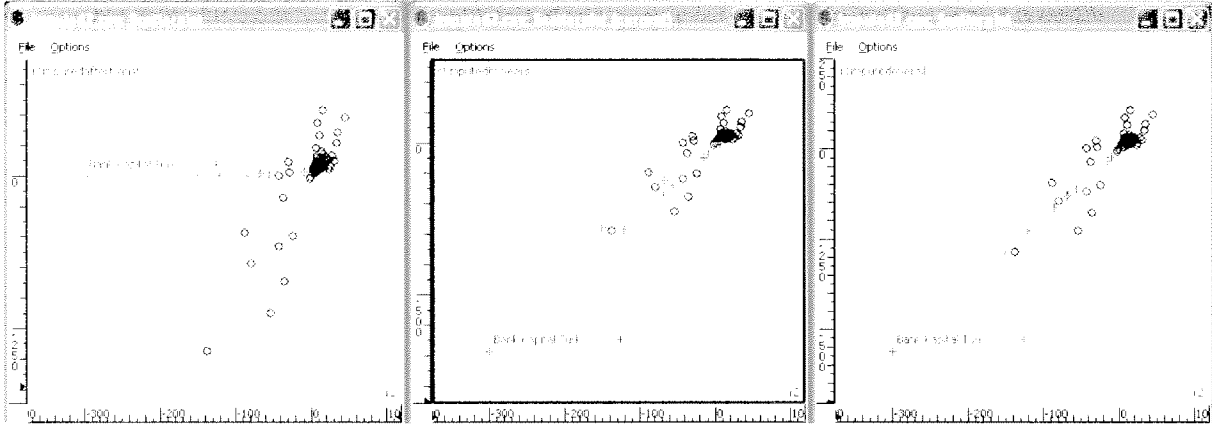
Bu nedenlerle, dönüşüm yapılmayan orijinal verilerle kayıp veri tahminleri yapılmıştır. Şekil 5deki ortadaki resimler, her üç yıl için ayrı ayrı, r1'in r2 üzerine regresyonu yapılarak elde edilmiş değerlerdir. En sağdaki resimlerde ise, kayıp veri tahminleri, üç yılın verilerinin hepsi üzerinden sadece bir regresyonla (yine r1'in r2 üzerine regresyonu ile) elde edilmiştir. Bu şekildeki, dönüşüm yapılmadan elde edilen tahminlerin, dönüşüm yapıldıktan sonra elde edilen tahminlere kıyasla çok daha gerçekçi olması, bize normal dağılım varsayımının önemi ve sonuçları hakkında başka bir çalışma konusunda ilham vermiştir (bkz. 'tartışma ve sonuç' kısmı). Bu yöntemlerle tahmin edilen verilerin, r1 ile r3 arasındaki doğrusal olmayan ilişkiye bile uygun olması (Şekil 6), verinin yapısını bozmamak anlamında sevindiricidir. Dönüşüm yapılmadan elde edilen iki metot sonucunda, çok ciddi bir fark olmamakla birlikte, burada yıllar arasındaki farkı dikkate alan metot tercih edilmiştir. Buna göre, 1998 yılındaki kayıp verilerin tahmini için, gözlemlenen verilerden  $\hat{r}_{i,98,1} = 4.997 + 1.149 * r_{i,98,2}$  regresyon denklemi elde edilmiştir. Burada,  $r_{i,98,2}$ , 1998 yılında i şirketine tekabül eden ikinci rasyodur (r2). Bu yılda verisi kayıp olan Türk Ticaret Bankası için r2 değişkeni -1.076 olarak gözlemlendiği için, r1 değeri  $4.997 + 1.149 * (-1.076) = 3.761$  olarak tahmin edilir.

Benzer şekilde, 1999 ve 2000 yılları içinde aşağıdaki denklemler elde edilir.

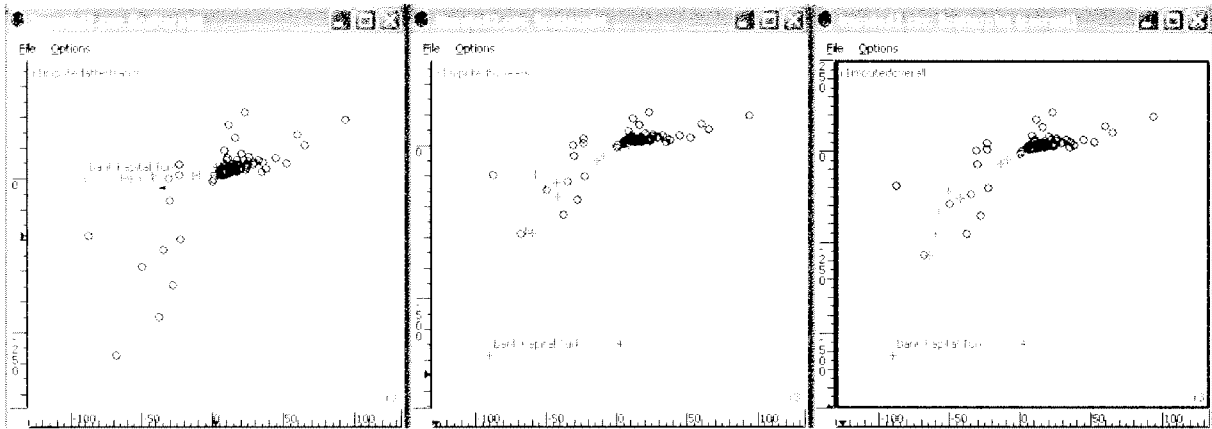
$$\hat{r}_{i,99,1} = 0.5553 + 1.8231 * r_{i,99,2}$$

$$\hat{r}_{i,00,1} = -14.271 + 2.240 * r_{i,00,2}$$

Bu regresyon çalışmalarında, bağımsız değişken olarak sadece bir rasyonun (r2) alınmasının nedeni bu çalışmadaki değişkenlerin birbiriyle çok yüksek korelasyonlu olmasıdır. Örneğin, hem r2 hem de r3 rasyolarının regresyon denklemlerinin sağında yer alması durumunda çoklu bağlantı sorunuyla karşılaşılacaktır.



Şekil 5. Bankalar verisinde, sermaye standart rasyosu ( $r_1$ ) değişkeninde tahmin edilen kayıp verilerin (kırmızı + lar) gözlemlenen verilere göre konumu. Normal dağılım varsayımını sağlamak için dönüşüm yapıldıktan sonra yapılan tahminler(sol), orjinal veriler üzerinden her üç yıl için ayrı ayrı yapılan tahminler (orta), orjinal veriler üzerinden tüm yıllar üzerinden yapılan tahminler (sağda).



Şekil 6. Bankalar verisinde, sermaye standart rasyosu ( $r_1$ ) ve (öz kaynaklar+toplam kar)/(mevduat+mevduat dışı kaynaklar) rasyosunun ( $r_3$ ) iki boyutta grafikleri. Farklı kayıp veri tahmini metodlarının veri yapısı üzerine etkileri.

Bu şekillerde, Bank Kapital Türk'ün dördüncü zamanına tekabül eden veri için aykırı bir veri üretilmiş gibi görünse de, bu bankanın bu zamanda gözlemlenen  $r_2$  ve  $r_4$  verilerinin de aykırı olması tahmin metodundan şüphe duymamızı gerektiren bir durum olmadığını düşündürmektedir.

#### Faktör analizi:

Rasyoların aynı ölçekte olmaması nedeniyle, veriler önce standardize edilip daha sonra modele sokulmuştur. Yani, her bir gözlemden, o rasyonun ortalaması çıkarılıp standart sapmasına bölünmüştür.

Yukarıda da belirtildiği gibi, çoklu bağlantı problemi ciddiye alınması gereken bir problemdir. Bu çalışmada, çoklu bağlantı sorununu çözmek için 48 rasyo üzerinden faktör analizi yapılmış ve yükleri düşük faktörler analizden çıkarıldıktan sonra geriye kalan 23 rasyo 5 bağımsız faktöre indirgenmiştir. Tablo 2'de görüleceği üzere, Bartlett testi sonucunda, bu 23 rasyonun birbiriyle bağımlı olduğu ( $p < 0.05$ ) ve faktör analizinin iyi bir fikir olduğu söylenebilir. Özdeğerleri birden büyük faktörlerin seçilmesi sonucu elde ettiğimiz bu 5 faktör, verideki

varyansın hala yaklaşık 85% ini açıklayabilmektedir (Tablo 3). Bu analizler sonucunda artık (residual) matrisine baktığımızda gördüğümüz düşük rakamlar modelin başarılı olduğunu ima etmektedir. Faktör yükleri (Tablo 4) kullanılarak, yüksek faktör yüküne sahip rasyolar aynı faktörler altında toplanmış ve her banka için 3 yıllık faktör skorları hesaplanmıştır (Ek-4). Bu

faktör skorları,  $F_{ik} = \sum_{n=1}^{23} c_{kn} z_{in}$  formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Burada,  $i$  indeksi bankaya ( $i=1, \dots, 40$ ),  $k$  indeksi faktöre ( $k=1, \dots, 5$ ) ve  $n$  indeksi de analizdeki rasyolara ( $n=1, \dots, 23$ ) tekabül etmektedir. Ayrıca,  $c_{kn}$  faktör skor katsayıları (Tablo 5) ve  $z_{in}$  de standardize edilmiş finansal rasyo değerleridir.

Tablo 2. Bartlett testi

<i>Bartlett test of sphericity</i>	
Chi-square	1174.187
Df.	253
Sig.	0.000

Tablo 3. Bankalar sektörü için faktör analizi sonucu beş faktörle açıklanabilen toplam varyans.

Faktörler	Özdeğerler	Varyans, %	Toplam, %
F <sub>1</sub>	9.231	40.133	40.133
F <sub>2</sub>	4.216	18.332	58.466
F <sub>3</sub>	3.006	13.071	71.537
F <sub>4</sub>	1.736	7.549	79.086
F <sub>5</sub>	1.287	5.594	84.681
F <sub>6</sub>	0.952	4.141	88.822
F <sub>7</sub>	0.792	3.442	92.263
F <sub>8</sub>	0.467	2.029	94.292
F <sub>9</sub>	0.347	1.507	95.800
F <sub>10</sub>	0.279	1.215	97.014
F <sub>11</sub>	0.223	0.968	97.982
F <sub>12</sub>	0.166	0.723	98.705
F <sub>13</sub>	9.517E-02	0.414	99.119
F <sub>14</sub>	7.182E-02	0.312	99.431
F <sub>15</sub>	6.675E-02	0.290	99.721
F <sub>16</sub>	2.428E-02	0.106	99.827
F <sub>17</sub>	1.771E-02	7.701E-02	99.904
F <sub>18</sub>	1.260E-02	5.477E-02	99.959
F <sub>19</sub>	4.421E-03	1.922E-02	99.978
F <sub>20</sub>	3.030E-03	1.318E-02	99.991
F <sub>21</sub>	1.629E-03	7.084E-03	99.998
F <sub>22</sub>	4.139E-04	1.800E-03	100.000
F <sub>23</sub>	7.414E-06	3.224E-05	100.000

Tablo 4. Bankalar sektörü için faktör yükleri.

Kod	Rasyo	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>
r31	Vergi Hariç Ayrılan Provizyonlar/Toplam Kar	-0.96				
r29	Takipteki Alacaklar Provizyonu/Toplam Aktifler	-0.96				
r27	Vergi Dahil Ayrılan Provizyonlar/Toplam Kar	-0.96				
r4	Net Çalışma Sermayesi/Toplam Aktifler	0.94				
r2	(Özkaynaklar +Toplam Kar)/Toplam Aktifler	0.93				
r1*	Sermaye Standart Rasyosu	0.90				
r20	Net Kar/Ortalama Toplam Aktifler	0.82				
r22	Vergi Öncesi Kar/Ortalama Toplam Aktifler	0.82				
r32	Faiz Gelirleri/Ortalama Getirili Aktifler	0.63				
r19	Toplam Aktifler / Şube sayısı		0.97			
r30	YP Mevduat / Şube sayısı		0.97			
r40	Toplam Mevduat / Şube sayısı		0.93			
r14	Toplam Krediler/Şube sayısı		0.82			
r9	(Personel Giderleri+Kıdem Tazminatı)/Personel Sayısı (Milyar TL)		0.78			
r7	Faiz Giderleri /Ortalama Getirili aktifler			-0.86		
r6	Faiz Giderleri/Ortalama Götürülü Aktifler			-0.74		
r24	Takipteki Krediler/Toplam Krediler			-0.72		
r33	Döviz Pozisyonu/Özkaynaklar			0.57		
r12	Likit Aktifler/Toplam Aktifler				0.94	
r10	Likit Aktifler/(Mevduat + Mevduat Dışı Kaynaklar)				0.90	
r39	Toplam krediler/Toplam Aktifler				-0.75	
r15	Faiz Dışı Gelirler/Faiz Dışı Giderler					0.86
r35	YP Aktifler/YP Pasifler					0.83

Değişken r1\* kayıp verilerin doldurulması sonucu elde edilen değişkendir.

Tablo 5. Bankalar sektörü için faktör skor katsayıları

	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>
r1	0.125	0.014	-0.052	-0.023	0.032
r2	0.129	0.003	-0.032	-0.006	0.011
r4	0.130	0.003	-0.025	0.010	0.002
r6	0.032	0.003	-0.329	-0.001	0.167
r7	0.063	0.021	-0.353	-0.104	-0.018
r9	-0.040	0.173	0.118	0.018	-0.076
r10	-0.012	-0.006	0.103	0.408	0.085
r12	-0.024	-0.004	0.062	0.404	-0.015
r14	-0.009	0.202	0.017	-0.097	0.077
r15	-0.076	0.024	-0.076	-0.038	0.487
r19	0.013	0.239	-0.034	0.020	0.022
r20	0.079	-0.001	0.062	0.033	0.044
r22	0.078	-0.002	0.064	0.035	0.043
r24	0.101	0.020	-0.304	-0.086	-0.090
r27	-0.175	-0.004	0.094	0.038	0.091
r29	-0.173	-0.003	0.114	0.030	0.056
r30	-0.009	0.241	-0.031	0.028	0.042
r31	-0.174	-0.003	0.090	0.034	0.089
r32	0.112	-0.074	0.091	-0.019	-0.229
r33	-0.008	-0.026	0.260	0.019	-0.161
r35	-0.020	0.009	-0.130	0.014	0.455
r39	-0.007	0.004	0.009	-0.298	0.166
r40	0.023	0.240	-0.142	-0.015	0.022

*İstatistiksel Modeller:*

Bu çalışmada, bankalar verisi için lojistik modeli, bağımsız ve AR(1) varsayımlı GEE metodları ve marjinalleştirilmiş geçiş modelleri (marginalized transition models, MTM) (HEAGERTY, 2002 ve KURLAND ve HEAGERTY, 2005) uygulanmış ve karşılaştırılmıştır. Lojistik modelleri tek seviyelidir, MTM ise iki seviyeli bir modeldir ve GİRİŞ bölümünde açıklanan MTREM modelinin ilk iki seviyesinden oluşur.

Panel verilerin analizinde sık kullanılan GEE metodu yarı-parametrik bir model olup sadece anakütlenin marjinal ortalaması ve tekrarlı verilerin kovaryansı üzerine varsayımlar yapar (HEAGERTY, 2002). Bağımsız değişkenler için bir model varsayılmadığı için olabilirlik fonksiyonu tanımlanamaz. Lojistik ve MTM (HEAGERTY, 2002) modellerinde ise bağımsız değişkenlerin bernoulli dağılımdan geldikleri varsayılır ve olabilirlik fonksiyonu tanımlanır. Bunun bir avantajı, farklı modelleri karşılaştırabilme gücüdür. Olabilirlik oranlarına bakılabileceği gibi, -2 log olabilirlik değerleri de karşılaştırılabilir. Olabilirlik değeri yüksek olan modeller tercih edileceği için, iki modelden -2 log olabilirlik değeri küçük olanın daha iyi bir iş çıkardığını anlayabiliriz. Tablo 6 daki -2 log olabilirlik değerlerinden, bankalar verisi için MTM modelinin lojistik modelinden daha iyi bir uyum sağladığı görülebilir.

Bankalar verisinde, bağımlı değişken olarak bankanın TMSF'ye devredilip devredilmediği esas alınmıştır. Devredilenler başarısız sayılıp 1 ile kodlanmıştır. Modeller sonucunda elde edilen parametre tahminleri Tablo 6 da verilmiştir.

Tablo 6. Bankalar sektörü için MTM ve lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri.

Değişken	MTM(1)		GEE AR(1)		GEE Bağımsız		Lojistik	
	Katsayı	SE	Katsayı	SE	Katsayı	SE	Katsayı	SE
Marjinal ortalama, $\beta$								
Sabit	-2.701	0.623	-2.612	0.608	-2.685	0.584	-2.685	0.584
Zscoref1	-1.175	0.382	-1.130	0.349	-1.478	0.521	-1.478	0.521
Zscoref2	-1.173	0.869	-1.219	0.903	-1.330	0.937	-1.330	0.937
Zscoref3	-0.996	0.414	-1.099	0.432	-1.053	0.421	-1.053	0.421
Zscoref4	-0.212	0.415	0.225	0.389	0.289	0.391	0.289	0.391
Zscoref5	-1.100	0.440	-1.196	0.434	-1.362	0.438	-1.362	0.438
Zzaman	-1.099	0.450	1.126	0.427	1.164	0.466	1.164	0.466
Birinci-ayak katsayısı, $\alpha$								
	2.975							
-2 log olabilirlik							51.001	
	45.77							
Hata kareleri toplamı								
	6.446		7.527		7.233		7.233	
Klasifikasyon oranı								
	0.933		0.933		0.933		0.933	

Lojistik regresyon modeli aşağıdaki denklemlerle verilir:

$$\text{logit } \hat{P}(Y_{it}=1 | X_{it}) = -2.685 - 1.478 \text{ Zscoref1} - 1.330 \text{ Zscoref2} - 1.053 \text{ Zscoref3} + 0.289 \text{ Zscoref4} - 1.362 \text{ Zscoref5} + 1.164 \text{ Zzaman}$$

Burada, Zscorefk, k nıncı standardize edilmiş faktörü temsil eder ( $k=1, \dots, 5$ ). Örneğin, ilk faktörde bir standart sapma artış olması durumunda (diğer değişkenlerin sabit kaldığı varsayımı altında), logit transformasyonu yapılmış başarısızlık olasılığı 1.478 birim düşecektir. Başka bir deyişle, ilk faktörün standart sapmasında bir birim artış gözlenirse, şirketin başarısız olma odds'u, yani  $\hat{P}(Y_{it}=1 | y_{it-1}, X_{it}) / \hat{P}(Y_{it}=0 | y_{it-1}, X_{it})$  olasılıklar oranı,  $\exp(1.478) = 4.37$  birim azalacaktır.

Tablodaki MTM ve AR'in yanındaki (1)'in anlamı, t zamanındaki bağımlı değişkenin modellenmesinde sadece bir önceki zamandaki (t-1) bağımlı değişkenin kullanıldığıdır. Bu nedenle, MTM modeli şu iki seviyeden oluşur:

$$\text{logit } \hat{P}(Y_{it}=1 | X_{it}) = -2.701 - 1.175 \text{ Zscoref1} - 1.173 \text{ Zscoref2} - 0.996 \text{ Zscoref3} - 0.212 \text{ Zscoref4} - 1.1 \text{ Zscoref5} - 1.099 \text{ Zzaman}$$

$$\text{logit } \hat{P}(Y_{it}=1 | y_{it-1}, X_{it}) = \Lambda_{it} + 2.975 y_{it-1}$$

Bu modelin ilk seviyesinin yorumları lojistik modelle aynıdır. İkinci seviyesinde ise, lojistik modele ek bilgi olarak bir sene önceki başarı bilgisinin bu yılki başarıya etkisi ölçülebilir. Bankalar verisi için, zaman içindeki korelasyonu ölçen parametrenin tahmini değeri (2.975) bu korelasyonun çok güçlü olduğunu gösterir. Öyleki, bir sene önce başarısız olmuş bir bankanın başarılı olmuş bir bankaya kıyasla, bu sene de başarısız olma odds'u  $\exp(2.975) =$

19.59 kat daha fazladır. Bu, iki durum altında olabilirlik oranının hesaplanmasıyla ortaya çıkar. Bir bankanın geçen sene başarısız olduğu bilgisi verilmiş olsun, ve bunu  $y_{i,t-1}^* = 1$  ile gösterelim. Bu durumda, bu sene için başarısızlık odds'u,

$$\hat{P}(Y_{it}=1 | y_{i,t-1}^* = 1, X_{it}) / \hat{P}(Y_{it}=0 | y_{i,t-1}^* = 1, X_{it}) \\ = \frac{\exp(\Delta_{it} + 2.975)}{1 + \exp(\Delta_{it} + 2.975)} / \frac{1}{1 + \exp(\Delta_{it} + 2.975)} = \exp(\Delta_{it} + 2.975)$$

olarak bulunur.

Şimdi, bu bankanın geçen sene başarılı olduğu bilgisi verildiğini varsayalım, yani,  $y_{i,t-1} = 0$  olsun. Bu durumda ise, bu sene için başarısızlık odds'u,

$$\hat{P}(Y_{it}=1 | y_{i,t-1} = 0, X_{it}) / \hat{P}(Y_{it}=0 | y_{i,t-1} = 0, X_{it}) \\ = \frac{\exp(\Delta_{it})}{1 + \exp(\Delta_{it})} / \frac{1}{1 + \exp(\Delta_{it})} = \exp(\Delta_{it})$$

olarak verilir.

Odds oranı (bu iki durumdaki oddsların oranı) ise,  $\exp(2.975)$  dir. Belli bir zamandaki ( $t$ ) bağımlı değişkenlerin daha önceki iki yılın ( $t-1$  ve  $t-2$ ) bağımlı değişkenler kullanılarak modellenmesi yapılmamıştır. Bunun nedeni,  $t$  ile  $t-2$ 'deki değişkenler arasındaki ilişkiyi ölçen katsayının skor testten elde edilen değerinin istatistiksel olarak anlamlı bulunmamasıdır ( $p$ -değeri = 0.166).

Tüm metodlar aynı doğru klasifikasyon değerini (93.3%) verse de, hata kareleri toplamı ve -2 log olabilirlik değerleri en iyi uyumun MTM(1) ile sağlandığını göstermektedir. Ayrıca, MTM ile geçmiş senenin bu seneki çıktıya etkisi üzerine ek bilgi de alınmıştır.

Sanayi verileri incelenirken, doğru klasifikasyon üzerinde ayrıntılı durulacaktır. Önemli bir nokta şudur ki, CANBAŞ vdleri (2005) bu veri için, lojistik modellerle 87.5%'lik bir doğru klasifikasyon elde etmişlerdir. Bizim çalışmamızda bu yüzdenin artmasının temel nedeni, faktör analizlerinde uyguladığımız farklı yöntem olabilir.



## 4.2 Sanayi sektörü:

Diğer iki sektördeki analizlerimize paralel olarak, yine veriler önce standardize edilip daha sonra modele sokulmuştur.

Bu veriler üzerinde yaptığımız ön çalışmalar, bağımlı değişkenler arasında çok yüksek korelasyonlar olduğunu göstermiştir. Örneğin, 1999 yılında 2. ve 4. bağımlı değişken arasındaki korelasyon katsayısının 0.912; 2001 yılında 4. ve 5. değişken arasındaki katsayısının 0.889 olması, bu değişkenlerin aynı anda modelde kullanılmasının faydalı olmayacağına ve hatta parametre tahminlerinde de sorun yaşanmasına neden olacağına işaret etmiştir. Ayrıca, yine ön çalışmalarda kurduğumuz bağımsız lojistik modellerde 3. bağımlı değişken diğerlerine nazaran çok düşük klasifikasyon başarı oranı vermesi nedeniyle tercih edilmemiştir. Bu nedenlerle, son modellerimizde sadece 1. ve 4. bağımlı değişkenler olan özsermaye karı ve net kar marjı kullanılmıştır.

Bağımsız değişkenlerden, cari oran, likidite oranı ve nakit oran arasında farklı zamanlarda 0.9'a varan korelasyonlar görüldüğü için bunlardan sadece biri olan likidite oranı analizlere dahil edilmiştir. Modellerde kullanılan bağımsız değişkenlerin listesi Tablo 7 de verilmiştir.

Tablo 7. Sanayi sektörü için lojistik regresyon modellerinde ve MTREM'in ilk seviyesinde kullanılan bağımsız değişkenler

Bağımsız Değişken	Açıklamalar
Likidite	Likidite oranı
Kaldıraç	Kaldıraç oranı
KVBTBO	Kısa Vadeli Borçların Toplam Borca Oranı
FKG	Faiz Karşılama Gücü
SDH	Stok Devir Hızı
Aktif BH	Aktif Büyüme Hızı
SBH	Satışların Büyüme Hızı
ÖBH	Özsermaye Büyüme Hızı
Net Kar BH	Net Kar Büyüme Hızı
Alt sektör	Alt sektör
Değişken	Bağımlı değişken indikatörü (1 = özsermaye karı, 0 = net kar marjı)
Yıl	Zaman indikatörü (0 = 2001 yılı, 1 = 2002 yılı)

Bağımlı ve bağımsız değişkenlerde, 1999-2002 yılları arasında sadece 2% ila 12.08% oranında kayıp veri gözlenmiştir. Bu yüzdeler, 2003 yılında ise 32.89% ila 36.91% e çıkmıştır. Bu senede, farklı formatta veri toplanmasından kaynaklanan problemler nedeniyle bu yıl çalışmalarımızdan çıkarılmıştır. 1999-2002 yılları arasındaki kayıp verilerin tahminleri aşağıdaki gibi yapılmıştır:

IBRAHİM vdlerinin (2002) önerdiği metod takip edilerek, her yıldaki bağımsız değişkenlerin birleşik (joint) dağılım fonksiyonları, bir önceki yılın gözlemine şartlanarak yazılır. Bu fonksiyonların çarpımı, verideki toplam dört yılın birleşik dağılımını verir. Bir başka deyişle,

$$f(\underline{X}_{1999}, \underline{X}_{2000}, \underline{X}_{2001}, \underline{X}_{2002}) = f(\underline{X}_{1999})f(\underline{X}_{2000} | \underline{X}_{1999})f(\underline{X}_{2001} | \underline{X}_{2000})f(\underline{X}_{2002} | \underline{X}_{2001})$$

gerçeği kullanılarak, önce 1999 yılındaki kayıp veriler tahmin edilip bu yılda gözlenen ve tahmin edilen kayıp veriler kullanılarak 2000 yılı tahmin edilir ve bu şekilde tahmin işlemine devam edilir. Yukarıdaki denklemde,  $\underline{X}_{1999}$  1999 yılında analize katılan tüm bağımsız değişkenleri içeren bir vektördür. Bu vektörün elemanları da, yukarıda bahsedilen metotla parçalara ayrılabilir. Yani, her yıl bazında, bağımsız değişkenlerin birleşik dağılımları, şartlı olasılıkların çarpımı olarak yazılabilir. Örneğin, 1999 yılında analizde  $k$  bağımsız değişken varsa, bunların birleşik dağılımı aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$f(X_{1999}) = f(X_{1999,1})f(X_{1999,2} | X_{1999,1})f(X_{1999,3} | X_{1999,2}, X_{1999,1}) \cdots f(X_{1999,k} | X_{1999,1}, \dots, X_{1999,k-1})$$

Bu denklemin sağ tarafındaki, her bir fonksiyon, ağırlıklı regresyonlarla (weighted regression) modellenir. Ağırlıklı regresyonun amacı, bir değişkende gözlemlenen ekstrem değerlerin etkisini azaltmaktır.

Örneğin, 1999 yılındaki ilk değişken olan likidite oranı için bu yılda gözlenen veriler kullanılarak  $X_{i,1999,likidite} = \beta_{0,1,1999} + \varepsilon_i$  regresyon denklemi ağırlıklı regresyonla çözümlenir ve  $\hat{\beta}_{0,1,1999} = 0.809$  olarak bulunur. Bu yılda likidite oranı eksik olan şirketlerin bu oranları 0.809 değeriyle değiştirilir. İkinci değişken olan kaldıraç oranı için,  $X_{i,1999,kald} = \beta_{0,2,1999} + \beta_{1,2,1999}X_{i,1999,likidite} + \varepsilon_i$  denklemi çözümlendiğinde  $\hat{\beta}_{0,2,1999} = 0.783$  ve  $\hat{\beta}_{1,2,1999} = -0.187$  olarak bulunmuştur. Böylece, örneğin, hem likidite hem de kaldıraç oranı eksik olan SKPLC kodlu şirketin likiditesi 0.809, kaldıraç oranı ise  $0.783 + (-0.187) \cdot 0.809 = 0.632$  olarak tahmin edilir. Daha sonraki yıllarda kayıp veri tahmini biraz daha karışıktır, çünkü önceki yılların bilgisi de kullanılır. Örneğin, 2000 yılında, likidite oranı için hem 2000 yılında gözlenen veriler hem de 1999 yılı verileri kullanılarak  $X_{i,2000,likidite} = \beta_{0,1,2000} + \beta_{1,1,2000}X_{i,1999,likidite} + \beta_{2,1,2000}X_{i,1999,kald} + \dots + \beta_{9,1,2000}X_{i,1999,NetkarBH} + \varepsilon_i$  denklemi elde edilir ve yine ağırlıklı regresyon metoduyla çözümlenir.

Bağımlı değişkenlerdeki kayıp verilerin tahmini ikinci yıldan itibaren MTREM'in üçüncü seviyesi kullanılarak yapılır. Bu sayede, kayıp veriler; bağımsız değişkenler, bir önceki yıldaki bağımlı değişkenler ve bireysel farklılıklar dikkate alınarak tahmin edilir. Eğer şirket çalışmadan çıkıp bir daha da dönmediyse, yani belli bir yıldan sonra elimizde hiç verisi yoksa, kayıp bir bağımlı değişken için aşağıdaki olasılık hesaplanır:

$$P(Y_{it} = 1 | Y_{i,t-1,j}, X_{it}) = \frac{\exp(\Delta_{it}^* + \lambda_j^* b_{it})}{1 + \exp(\Delta_{it}^* + \lambda_j^* b_{it})}$$

Eğer durum aralıklı kayıp veri durumu ise, yani şirketin belli bir yılda verisi gözlenemediği halde daha sonra çalışmaya geri döndüyse, olasılık hesaplanırken 'komşu' zamanlardaki verilerden de yararlanır:

$$P(Y_{it} = 1 | Y_{i,t-1,j}, X_{it}) =$$

$$\frac{\frac{\exp(\Delta_{it}^* + \lambda_j^* b_{it})}{1 + \exp(\Delta_{it}^* + \lambda_j^* b_{it})} \cdot \frac{\exp(y_{i,t+1,j}(\Delta_{i,t+1,j}^* + \lambda_j^* b_{i,t+1}))}{1 + \exp(\Delta_{i,t+1,j}^* + \lambda_j^* b_{i,t+1})}}{\frac{\exp(\Delta_{it}^* + \lambda_j^* b_{it})}{1 + \exp(\Delta_{it}^* + \lambda_j^* b_{it})} \cdot \frac{\exp(y_{i,t+1,j}(\Delta_{i,t+1,j}^* + \lambda_j^* b_{i,t+1}))}{1 + \exp(\Delta_{i,t+1,j}^* + \lambda_j^* b_{i,t+1})} + \frac{1}{1 + \exp(\Delta_{it}^* + \lambda_j^* b_{it})} \cdot \frac{\exp(y_{i,t+1,j}(\Delta_{i,t+1,j}^* + \lambda_j^* b_{i,t+1}))}{1 + \exp(\Delta_{i,t+1,j}^* + \lambda_j^* b_{i,t+1})}}$$

Düzgün dağılımdan rasgele bir rakam seçilir. Eğer bu rakam, hesaplanan olasılıktan küçükse, bağımlı değişken 1 olarak tahmin edilir. Aksi takdirde, 0 olarak tahmin edilir. İlk yıldaki kayıp veriler ise aynı metodla, fakat modelin birinci seviyesi kullanılarak tahmin edilmiştir. Bu farkın nedeni, ilk yılda eski tarihli bilgi olmadığı için modelin ikinci seviyesinin kullanılamamasıdır.

Başlangıç noktasındaki (1999 yılındaki) veriler kullanarak tek seviyeli lojistik regresyon modelleri ve üç seviyeli MTREM modelleri oluşturulmuş, bu modellerden elde edilen parametre tahminleri Tablo 8 de verilmiştir. Bu tabloda, MTREM modeli altında her bir parametre için 95% lik güven aralıkları, Bayes metodu ile elde edilen parametre örneklerinin

medyanı, ortalaması ve standart hatası verilmiştir. Lojistik regresyonlar için de parametre tahminleri ve standart hatalar verilmiştir.

Lojistik modeller tek bağımlı değişken üzerine kurulduğu için özsermaye karı ve net kar marjı için bağımsız ayrı modeller kurulmuştur. MTREM ise çoklu değişkenler için geliştirildiği için, bu iki değişkeni aynı anda modeller.

Özsermaye karı için 1999 yılı verileriyle kurulan lojistik regresyon model denklemi  
 $\text{logit } \hat{P}(Y_{ij}=1) = 0.38 + 0.75 \text{ Likidite} + 2.17 \text{ Kaldıraç} + 0.41 \text{ KVBTO} - 4.5 \text{ FKG} + 0.06 \text{ SDH} - 0.83 \text{ Aktif BH} + 0.13 \text{ SBH} + 1.35 \text{ ÖBH} + 1.23 \text{ Net Kar BH} + 0.59 \text{ Alt sektör}$   
 olarak verilir.

Net kar marjı denklemi ise  
 $\text{logit } \hat{P}(Y_{ij}=1) = 0.3 + 0.31 \text{ Likidite} + 0.26 \text{ Kaldıraç} + 0.43 \text{ KVBTO} - 3.54 \text{ FKG} + 0.21 \text{ SDH} - 0.55 \text{ Aktif BH} - 0.16 \text{ SBH} + 1.19 \text{ ÖBH} + 0.55 \text{ Net Kar BH} + 0.42 \text{ Alt sektör}$   
 olarak bulunmuştur.

MTREM modelinin 1. seviyesindeki denklem  
 $\text{logit } \hat{P}(Y_{ij}=1) = 0.46 + 0.56 \text{ Likidite} + 0.77 \text{ Kaldıraç} + 0.57 \text{ KVBTO} - 3.45 \text{ FKG} + 0.11 \text{ SDH} - 0.55 \text{ Aktif BH} - 0.14 \text{ SBH} + 1.22 \text{ ÖBH} + 1.1 \text{ Net Kar BH} + 0.51 \text{ Alt sektör} - 0.01 \text{ Değişken}$   
 olarak verilir.

Tablo 8. Sanayi sektörü 1999 yılı verileri için MTREM ve bağımsız lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri.

Yıl=1999	MTREM					LOJISTİK Özsermaye Karı		LOJISTİK Net Kar Marjı	
	2.5%	50%	97.5%	posterior Ort.	SH	Katsayı	SH	Katsayı	SH
Sabit	-0.09	0.45	1.04	0.46	0.28	0.38	0.33	0.3	0.34
Likidite	0.03	0.53	1.32	0.56	0.32	0.75	0.56	0.31	0.52
Kaldıraç	-0.3	0.82	1.52	0.77	0.46	2.17	0.66	0.26	0.49
KVBTO	0.11	0.54	1.23	0.57	0.27	0.41	0.34	0.43	0.32
FKG	-4.7	-3.52	-1.03	-3.45	0.94	-4.5	1.11	-3.54	0.94
SDH	-0.47	0.1	0.66	0.11	0.28	0.06	0.33	0.21	0.33
Aktif BH	-1.09	-0.52	-0.01	-0.55	0.3	-0.83	0.46	-0.55	0.46
SBH	-0.82	-0.12	0.4	-0.14	0.3	0.13	0.31	-0.16	0.35
ÖBH	0.52	1.19	1.95	1.22	0.35	1.35	0.48	1.19	0.46
Net Kar BH	0.33	1	1.91	1.1	0.49	1.23	0.43	0.55	0.43
Alt sektör	-0.09	0.48	1.3	0.51	0.34	0.59	0.32	0.42	0.32
Değişken	-0.3	-0.01	0.24	-0.01	0.13				
$\log(\sigma_1^2)$	2.61	2.63	2.67	2.64	0.02				
$\lambda_2^*$	3.2	3.24	3.26	3.23	0.02				

Ort.: Ortalama, SH: standart hata

Modeller arasında, parametre tahminlerinde ciddi farklar olduğu gözlenmektedir. Örneğin, MTREM'le, kaldıraç oranının bir standart sapma boyutunda artması durumunda başarı odds'unun  $\exp(0.77) = 2.16$  birim artacağını söylerken, özsermaye karının lojistik regresyonla modellenmesi, bu odds'un  $\exp(2.17) = 8.76$  birim artacağını söylemektedir.

MTREM modelinin denkleminde dikkat edilirse, bağımsız lojistik modellerinden farklı olarak bir 'Değişken' terimi vardır. Bu terim 0 veya 1 değerlerini alan bir indikatördür (bkz. Tablo 7). Sıfır değerini aldığı zaman, yani net kar marjına tekabül eden bağımlı değişkenle ilgileniyorken, MTREM denklemindeki katsayı 0.46 olarak kalır. Bir değerini aldığı zaman, yani özsermaye karındaki başarıyı tahmin etmeye çalışırken, katsayı  $0.46 - 0.01 = 0.45$  değerini alır. Başka bir deyişle, bu MTREM modelinde her iki bağımlı değişken için iki farklı kesişim (intercept) noktaları varsayılmıştır. Benzer şekilde, etkileşim terimleri (interaction) aracılığıyla iki farklı eğim (slope) varsaymakta mümkündür. Örneğin, kaldıraç oranının özsermaye ve net kar marjı için oldukça farklı parametre tahminleri verdiği görülmektedir (2.17 ve 0.26). MTREM modeline Kaldıraç\*Değişken terimi eklenirse kaldıraçın net kar marjı ve özsermaye karı için farklı etkisi olduğu dikkate alınır. Ne varki, veriye bakarak bu tür kararlar alınması bazen veriyi kurcalama (data snooping) olarak tanımlanıp tenkit edilmektedir. Daha önemlisi, az veriyle çok parametre tahmin etme çabası aşırı modelleme problemi (overfitting problem) olarak karşımıza çıkar. Bu tür problemlerden kaçınmak için modellerimiz sadece ana terimlerle kurulmuş ve etkileşim terimleri kullanılmamıştır. Daha fazla veri olması durumunda bütün ikili etkileşimleri dahil ederek çok daha iyi sonuçlar elde edilebilirdi.

Tablo 9. Sanayi sektörü 2000 yılı verileri için MTREM ve bağımsız lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri.

Yıl=2000	MTREM					LOJISTİK		LOJISTİK	
	2.5%	50%	97.5%	posterior Ort.	SH	Özsermaye Karı Katsayı	SH	Net Kar Marjı Katsayı	SH
Sabit	-0.2	0.24	0.49	0.19	0.2	0.31	0.23	0.03	0.23
Likidite	-0.16	0.21	0.49	0.18	0.19	0.08	0.28	0.62	0.32
Kaldıraç	-0.48	-0.26	-0.08	-0.26	0.1	0.5	0.29	-0.35	0.32
KVBTBO	-0.3	-0.02	0.27	-0.03	0.16	-0.01	0.23	0.61	0.27
FKG	-1.69	-1.22	-0.53	-1.16	0.29	-2.45	0.57	-1.59	0.50
SDH	-0.19	0.18	0.46	0.15	0.18	0.26	0.24	0.29	0.27
Aktif BH	-0.14	0.07	0.35	0.08	0.11	-0.12	0.27	0.38	0.31
SBH	-0.21	0.19	0.48	0.18	0.17	0.18	0.25	-0.03	0.28
ÖBH	0.06	0.35	0.69	0.34	0.16	0.13	0.26	0.48	0.30
Net Kar BH	0.29	0.52	0.73	0.51	0.12	0.46	0.23	0.57	0.26
Alt sektör	-0.16	0.05	0.28	0.06	0.11	0.1	0.21	0.20	0.24
Değişken	-0.22	-0.03	0.16	-0.04	0.1				
$\alpha_2$	0.55	1.9	3.24	1.9	0.68				
$\log(\sigma_2^2)$	2.54	2.64	2.68	2.64	0.03				
$\tilde{\lambda}_2$	4.21	4.33	4.38	4.31	0.05				

Ort.: Ortalama, SH: standart hata

Tablo 10. Sanayi sektörü 2001 ve 2002 yılı verileri için MTREM ve bağımsız lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri.

	MTREM			posterior		LOJISTIK Özsermaye Karı		LOJISTIK Net Kar Marjı	
	2.5%	50%	97.5%	Ort.	SH	Katsayı	SH	Katsayı	SH
YIL>2000									
Sabit	-0.14	0.13	0.39	0.13	0.14	0.04	0.14	0.01	0.16
Likidite	0.42	0.78	1.15	0.78	0.19	0.8	0.22	0.82	0.25
Kaldıraç	0.16	0.49	0.86	0.49	0.18	1.09	0.23	-0.17	0.25
KVBTBO	-0.04	0.22	0.49	0.23	0.13	0.35	0.15	0.26	0.17
FKG	-0.86	-0.51	-0.12	-0.5	0.2	-0.55	0.21	-0.69	0.27
SDH	-0.27	0.01	0.27	0	0.14	0.01	0.14	0	0.17
Aktif BH	-0.32	-0.05	0.23	-0.05	0.14	-0.2	0.18	0.26	0.2
SBH	-0.06	0.2	0.44	0.2	0.13	0.11	0.17	0.25	0.18
ÖBH	0.46	0.78	1.12	0.79	0.17	0.79	0.2	0.97	0.26
Net Kar BH	0.36	0.64	0.94	0.64	0.15	0.92	0.19	0.23	0.19
Alt sektör	-0.44	-0.18	0.07	-0.18	0.13	-0.12	0.14	-0.32	0.16
Değişken	-0.16	-0.02	0.11	-0.02	0.07				
Yıl	-0.49	-0.24	0.03	-0.24	0.13	-0.22	0.18	-0.31	0.2
$\alpha_{31}$	-	0.57	1.4	2.27	1.4	0.44			
$\alpha_{32}$	-1.33	-0.31	0.64	-0.33	0.52				
$\alpha_{41}$	0.61	1.19	1.84	1.2	0.32				
$\alpha_{42}$	0.7	1.51	2.38	1.51	0.43				
$\log(\sigma_3^2)$	1.95	1.99	2.02	1.99	0.02				
$\log(\sigma_4^2)$	1.84	1.89	2.01	1.91	0.06				
$\lambda_2$	2.92	2.95	3.01	2.96	0.03				

Ort.: Ortalama, SH: standart hata

Daha önce de belirtildiği üzere, Tablo 8 başlangıç yılındaki model parametre tahminlerini vermektedir. 2000 yılındaki veriler kullanarak oluşturulmuş modellerden elde edilen parametre tahminleri Tablo 9 da; 2001 ve 2002 yılındaki veriler için oluşturulan modellerin sonuçları ise Tablo 10 da verilmiştir. Bu tablolarda, sıfırı kapsamayan güven aralıkları istatistiksel olarak anlamlı (statistically significant) değişkenlerdir. Başlangıç yılında, Likidite oranı, Kısa Vadeli Borçların Toplam Borca Oranı (KVBTBO), Faiz Karşılama Gücü (FKG), Aktif Büyüme Hızı (Aktif BH), Özsermaye Büyüme Hızı (ÖBH), Net Kar Büyüme Hızı (Net Kar BH) anlamlı değişkenler olarak bulunmuştur. İkinci yılda, 2000'de, ise sadece Kaldıraç oranı, Faiz Karşılama Gücü (FKG), Özsermaye Büyüme Hızı (ÖBH), Net Kar Büyüme Hızı (Net Kar BH) anlamlı değişkenlerdir. Son iki yıldaki verilerle kurulan modele baktığımızda, Likidite oranı, Kaldıraç oranı, Faiz Karşılama Gücü (FKG), Özsermaye Büyüme Hızı (ÖBH), Net Kar Büyüme Hızı (Net Kar BH) anlamlı değişkenler olarak belirlenebilir. Modeldeki diğer değişkenler, istatistiksel olarak anlamlı bulunmasalar da, verideki belirsizlikleri açıklamakta ve doğru klasifikasyonda etkili olmaktadır ve modelden atılmamışlardır.

Tablo 9 daki  $\alpha_2$ , çalışmanın ikinci yılındaki bağımlı değişkenin birinci yıldakilere bağımlılığını ölçer. İstatistiksel olarak anlamlı ve yüksek parametre tahmini bu bağımlılığın önemli

olduğuna ve ihmal edilmemesi gerektiğine işaret eder. Bağımsız lojistik modeller ve/veya kesitsel veri (cross-sectional data) bakış ağısı bu bağımlılığı dikkate almaz. Tablo 10 daki,  $\alpha_{31}$  ve  $\alpha_{32}$  üçüncü zamandaki bağımlı değişkenin sırasıyla bir ve iki önceki yıllardaki bağımlı değişkenlerle ilişkisini ölçer. Başka bir deyişle,  $\alpha_{31}$ , 2001 yılındaki verinin 2000 yılındaki veriyle bağlantısını;  $\alpha_{32}$  ise 2001 yılındaki verinin 1999 yılındaki veriyle bağlantısını ölçer. Benzer bir şekilde,  $\alpha_{41}$  ve  $\alpha_{42}$  2002 yılındaki bağımlı değişkenlerin sırasıyla 2001 ve 2000 yıllarındaki bağımlı değişkenlerle ilişkilerine işık tutar. Tablodan  $\alpha_{32}$  dışındaki parametrelerin istatistiksel olarak anlamlı oldukları görülebilir. Ayrıca, tüm  $\alpha$  tahminlerinin pozitif olması, önceki yıllarla bu yıldaki değişkenler arasındaki ilişkilerin pozitif olduğunu gösterir. Yani, bir şirketin önceki yıllarda başarılı olması bu yılda da başarılı olma olasılığının yüksek olduğunu gösterir ki, bu beklenen bir durumdur. Örneğin, 1999 yılında başarılı olan bir şirketin başarısız olana kıyasla, 2000 yılında başarılı olma oddsu  $\exp(1.9)=6.69$  kat daha yüksektir. Hem 2000 hem de 2001 yılında başarılı olan bir şirketin ise, 2002 yılında başarılı olma odds'u  $\exp(1.2+1.51)=14.88$  kat daha fazladır.

Tablo 8-10 da görölen yüksek  $\lambda^*$ ,  $\tilde{\lambda}$ ,  $\lambda$  değerleri, iki bağımlı değişken (özsermaye kar oranı ile net kar marjı oranı) arasında çok yüksek korelasyon olduğunu gösterir. Yine bu tablolarda görölen yüksek  $\sigma^2$  değerleri, şirketler arası yüksek varyasyonlar / sapmalar olduğunu gösterir. Zaman içinde azalan sapmalar ( $\sigma_1^2 \geq \sigma_2^2 \geq \sigma_3^2 \geq \sigma_4^2$ ), bu veride de olduğu gibi, panel veride sık görölen bir özelliktir. Bu korelasyonu ve sapmaları, MTREM modelinin 3. seviyesiyle ölçebildiğimiz için, iki seviyeli MTM ve tek seviyeli lojistik modeller bu bilgiyi bize veremez.

Modelin üçüncü seviyesi kullanılarak, her bir yılda, her şirket için başarı olasılıkları hesaplanabilir. Bu olasılıklar EK-5 te verilmiştir. Örneğin, 1999 yılında ( $t=1$ ) AEFES şirketinin ( $j=1$ ) özsermaye karı ( $j=1$ ) bazında başarılı olma olasılığı (özsermaye karının bağlı olduğu alt sektör medyan karından yüksek olması olasılığı)

$\exp(\Delta_{111}^* + \lambda_1^* b_{11}) / (1 + \exp(\Delta_{111}^* + \lambda_1^* b_{11})) = \exp(6.4 + (-4.175)) / (1 + \exp(6.4 + (-4.175))) = 0.903$  olarak bulunmuştur (Bu veri için  $n^*T^*J = 146^*4^*2 = 1168$  adet  $\Delta$  ve  $n^*T = 146^*4 = 584$  adet  $b$  hesaplandığı için  $\Delta$  ve  $b$  değerleri raporlanmamıştır). Aynı şirketin, net kar marjı ( $j=2$ ) için başarı olasılığı ise

$\exp(\Delta_{112}^* + \lambda_2^* b_{11}) / (1 + \exp(\Delta_{112}^* + \lambda_2^* b_{11})) = \exp(20.17 + 3.24 * (-4.175)) / (1 + \exp(20.17 + 3.24 * (-4.175))) = 0.999$  olarak bulunur.

Bu olasılıklar aracılığıyla, her şirketin yıllar içindeki değişimi incelenebileceği gibi, aynı yıl içinde iki farklı şirketin durumları da karşılaştırılabilir. Örneğin, AEFES şirketinin özsermaye karı başarı olasılıkları 1999-2002 yılları arasında sırasıyla 0.903, 0.726, 0.085 ve 0.895 olarak hesaplanmıştır. Çalışmanın son yılında (2002), gıda alt sektörüne bağlı 22 şirketten (AEFES, ..., VANET) onbirinin başarılı geriye kalanların ise başarısız olacakları tahmin edilmiştir. Doğru klasifikasyon oranları aşağıda tartışılacaktır.

Model başarısını test etmek için posterior tahmin edici kontroller (posterior predictive checks) kullanılmıştır (GELMAN vd.leri 2003). Bu metoddaki ana fikir, eğer model iyi ise, gözlemlenen veri, elimizdeki modelle üretilen suni verilere benzerlik gösterecektir. Bu amaçla, kurduğumuz MTREM modeliyle 1000 adet suni veri seti üretilmiş, her biri gerçek veriyle karşılaştırılmıştır. Modelin 2. ve 3. seviyelerini kontrol etmek amacıyla 16 adet istatistik tanımlanmıştır (bknz. Tablo 11). Bunlar farklı bağımlı değişkenler arasındaki LOO (logaritmik odds oranı) değerini hesaplar. Her istatistik için, 1000 adet suni veriden gelen ve

bir adet gerçek veriden gelen LOOlar hesaplanır. Suni olanlardan yüzde kaçının gerçek verininkinden daha büyük olduğu hesaplanır ve p-değeri olarak verilir. P-değerleri 0.01'den küçük veya 0.99'dan büyük olan istatistiklerde modelin başarısını artırmak için çaba harcanabilir. Tablodan görüleceği üzere, 3. ve 4. zamanlardaki modelin 3. seviyesi geliştirilebilir. Modelin 1. seviyesine etkileşim terimleri eklenirse modelin 2. ve 3. seviyesinde de gelişimler olacağı düşünülmektedir.

Tablo 11. Sanayi sektörü için model başarısının ölçümü.

Istatistik	LOO ( $Y_{tj}, Y_{tj}$ )	p-değerleri
$T_1$	$Y_{11}, Y_{21}$	0.141
$T_2$	$Y_{21}, Y_{31}$	0.979
$T_3$	$Y_{31}, Y_{41}$	0.392
$T_4$	$Y_{12}, Y_{22}$	0.117
$T_5$	$Y_{22}, Y_{32}$	0.043
$T_6$	$Y_{32}, Y_{42}$	0.062
$T_7$	$Y_{11}, Y_{31}$	0.957
$T_8$	$Y_{12}, Y_{32}$	0.088
$T_9$	$Y_{21}, Y_{41}$	0.134
$T_{10}$	$Y_{22}, Y_{42}$	0.376
$T_{11}$	$Y_{11}, Y_{41}$	0.687
$T_{12}$	$Y_{12}, Y_{42}$	0.182
$T_{13}$	$Y_{11}, Y_{12}$	0.485
$T_{14}$	$Y_{21}, Y_{22}$	0.76
$T_{15}$	$Y_{31}, Y_{32}$	<b>0.996</b>
$T_{16}$	$Y_{41}, Y_{42}$	<b>0.998</b>

LOO: logaritmik odds oranı

Lojistik ve benzeri modellerin başarısı araştırılırken doğru sınıflandırma / klasifikasyon oranı sık kullanılır. Bu oranı hesaplamak için önce iki boyutlu tablolar oluşturulur (Tablo 12). Bu tabloların bir boyutunu gözlenen veri, diğer boyutunu model sonucunda tahmin edilen veri oluşturur. Örneğin, tablo 12 den görüleceği üzere, 62 şirketin hem gözlenen hem de modelimizle tahmin edilen özsermaye karı değeri 0'dır. Model sonucunda toplam 8 şirket yanlış sınıflandırılmıştır. Bunlardan üçü için gözlenen değer 1 iken modelimiz 0 olarak tahmin etmiş; beş şirket içinse gözlenen değer 0 iken modelimiz 1 olarak tahmin etmiştir. Bu yılda, toplam 9 şirketin bağımlı değişkeni kayıptır (tabloda NA ile gösterilen sütun). Doğru klasifikasyon değeri (0.942), doğru sınıflandırılmış şirketlerin toplamının (62+67) toplam gözlenen şirket sayısına (146-9) oranıdır. Diğer yıllar ve  $j=2$  için oluşturulan tablolar Ek-6 da verilmiştir.

Tablo 12 Sanayi sektöründe özsermaye karı ( $j=1$ ) için 1999 yılındaki MTREM sonucunda elde edilen klasifikasyon tablosu.

J=1				
Tahmin Edilen	Gözlenen			
		NA	0	1
	0	1	62	3
1	8	5	67	
Doğru Klasifikasyon Oranı				<b>0.942</b>

Lojistik regresyonlar bu tip verilerin analizinde pratikte ve özellikle Türkiye'de sık kullanılan modeller olsa da, klasifikasyon tabloları (Tablo 13) ve başarı olasılık hesapları (Ek-5 ve Ek-7) MTREM gibi bir modelin bu basit modellerden çok daha iyi sonuçlar vereceğini göstermektedir. Özsermaye karının modellenmesinde ( $j=1$ ), doğru klasifikasyon oranları lojistik modellerle 71.2% ile 88.3% arasında kalırken, MTREM ile bu oranlar 88.6% ile 94.2% seviyelerine çıkmıştır. Net kar marjının modellenmesinde ise MTREM çok büyük bir başarı göstererek 100% doğru sınıflandırma yapmıştır. Daha önce belirtildiği üzere, modele etkileşim terimleri eklenmesi sonucunda,  $j=1$  için de klasifikasyonların artması beklenebilir.

Tablo 13. Sanayi sektörü için özsermaye karı ( $j=1$ ) ve net kar marjının ( $j=2$ ) lojistik regresyonla ve MTREM ile modellenmesi sonucu elde edilen klasifikasyon başarıları (%)

	MODEL	YIL = 1999	YIL = 2000	YIL = 2001	YIL = 2002
j = 1	MTREM(2)	94.2	89.6	92.5	88.6
	Lojistik	88.3	79.2	78.5	71.2
j = 2	MTREM(2)	100	100	100	100
	Lojistik	88.3	80.6	86.8	76.0

#### Erken uyarı sistemleri:

Bir önceki bölümde oluşturduğumuz modeller,  $t$  zamanında elimizdeki mevcut bağımsız değişkenlerle  $t$  zamanındaki bağımlı değişkenleri açıklama amacındadır. Erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi, yani  $t$  zamanında başarısız olacak şirketlerin daha önceden (örneğin,  $t-1$  zamanında) belirlenmesi de önemli bir problemdir. Bu bölümde,  $t-1$  zamanındaki bağımsız değişkenlerin ( $X_{t-1}$ ) kullanılmasıyla,  $t$  zamanındaki bağımlı değişkenlerin ( $Y_t$ ) açıklanması amaçlanmıştır.

Bir önceki bölümde kullanılan değişkenler baz alınarak kurulan modellerden elde edilen parametre tahminleri tablolar 14-16 da verilmiştir. Tablo 14 deki sonuçlar, 2000 yılı bağımlı değişkenlerinin 1999 yılı bağımsız değişkenlerle ilişkilendirilmesi sonucu elde edilmiştir. Tablo 15'de ise, 2001 yılı bağımlı değişkenleri ile 2000 yılı bağımsız değişkenleri ilişkilendirilmiştir. Benzer biçimde, Tablo 16, 2002 yılı bağımlı değişkenleri ile 2001 yılı bağımsız değişkenlerinin modellenmesi sonucu elde edilen parametre tahminlerini vermektedir. Bu tabloların yorumları, Tablo 8-10 ile aynıdır.



Tablo 14. Sanayi sektörü erken uyarı sistemlerinde 2000 yılı tahminleri için MTREM ve bağımsız lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri.

Yıl=2000	MTREM					LOGIT		LOGIT	
	2.5%	50%	97.5%	posterior Ort.	SH	Özsermaye Karı Katsayı	SH	Net Kar Marjı Katsayı	SH
Sabit	-0.28	0.03	0.35	0.03	0.16	0.03	0.18	-0.01	0.19
Likidite	-0.33	0.14	0.74	0.16	0.27	-0.03	0.28	0.34	0.29
Kaldıraç	-0.55	-0.03	0.54	-0.03	0.28	0.09	0.28	-0.27	0.3
KVBTBO	-0.28	0.08	0.47	0.09	0.19	-0.03	0.21	0.47	0.22
FKG	-0.79	-0.31	0.19	-0.31	0.26	-0.49	0.28	-0.03	0.27
SDH	-0.61	-0.25	0.11	-0.25	0.18	-0.2	0.2	-0.15	0.2
Aktif BH	-0.8	-0.39	0.1	-0.38	0.23	-0.28	0.27	-0.31	0.27
SBH	-0.42	0	0.38	-0.01	0.2	-0.22	0.22	0.05	0.23
ÖBH	0.1	0.6	1.13	0.6	0.27	0.44	0.27	0.81	0.3
Net Kar BH	-0.17	0.18	0.58	0.19	0.19	0.44	0.21	0.1	0.21
Alt sektör	-0.29	0.04	0.39	0.04	0.17	0.03	0.19	0.06	0.2
Değişken	-0.16	0.01	0.18	0.01	0.09				
$\log(\sigma_1^2)$	1.26	1.77	2.13	1.74	0.22				
$\lambda_2^*$	2.88	3.52	3.88	3.47	0.28				

Ort.: Ortalama, SH: standart hata

Tablo 15. Sanayi sektörü erken uyarı sistemlerinde 2001 yılı tahminleri için MTREM ve bağımsız lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri.

Yıl=2001	MTREM					LOGIT		LOGIT	
	2.5%	50%	97.5%	posterior Ort.	SH	Özsermaye Karı Katsayı	SH	Net Kar Marjı Katsayı	SH
Sabit	-0.25	0.04	0.34	0.05	0.16	0.02	0.18	0.07	0.2
Likidite	0.09	0.56	1	0.55	0.23	0.57	0.25	0.56	0.29
Kaldıraç	-0.73	-0.3	0.09	-0.31	0.21	0.15	0.24	-0.71	0.28
KVBTBO	-0.04	0.27	0.61	0.28	0.17	0.45	0.2	0.1	0.21
FKG	-0.37	0.07	0.46	0.06	0.2	-0.02	0.22	-0.26	0.26
SDH	-0.18	0.19	0.54	0.19	0.18	0.3	0.21	0.23	0.23
Aktif BH	-0.56	-0.2	0.19	-0.2	0.2	-0.52	0.25	-0.02	0.25
SBH	-0.54	-0.17	0.18	-0.17	0.18	-0.05	0.21	-0.26	0.24
ÖBH	-0.53	-0.11	0.32	-0.11	0.21	-0.1	0.25	0.07	0.26
Net Kar BH	0.03	0.38	0.7	0.37	0.17	0.34	0.19	0.47	0.22
Alt sektör	-0.38	-0.09	0.22	-0.08	0.16	-0.08	0.18	-0.1	0.2
Değişken	-0.2	0	0.19	0	0.1				
$\alpha_2$	0.55	1.9	3.24	1.9	0.68				
$\log(\sigma_2^2)$	2.54	2.64	2.68	2.64	0.03				
$\tilde{\lambda}_2$	4.21	4.33	4.38	4.31	0.05				

Ort.: Ortalama, SH: standart hata

Tablo 16. Sanayi sektörü erken uyarı sistemlerinde 2002 yılı tahminleri için MTREM ve bağımsız lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri.

Yıl=2002	MTREM					LOGIT		LOGIT	
	2.5%	50%	97.5%	posterior Ort.	SH	Özsermaye Karı Katsayı	SH	Net Kar Marjı Katsayı	SH
Sabit	-0.27	0.15	0.57	0.15	0.22	0.18	0.25	0.29	0.27
Likidite	-0.09	0.52	1.02	0.51	0.29	0.52	0.3	0.67	0.32
Kaldıraç	-0.23	0.37	0.93	0.36	0.31	0.76	0.37	0.2	0.38
KVBTBO	-0.21	0.16	0.48	0.16	0.18	0.06	0.19	0.25	0.21
FKG	-1.86	-0.69	0.26	-0.71	0.54	-1.07	0.56	-0.69	0.58
SDH	-0.25	0.04	0.32	0.04	0.15	0.15	0.17	-0.07	0.18
Aktif BH	-0.35	-0.01	0.39	0	0.19	0.09	0.2	-0.04	0.22
SBH	-0.12	0.17	0.5	0.18	0.16	0.01	0.19	0.23	0.2
ÖBH	-0.53	-0.06	0.47	-0.05	0.25	-0.04	0.3	0.31	0.32
Net Kar BH	-0.25	0.05	0.33	0.04	0.14	0.13	0.16	-0.07	0.17
Alt sektör	-0.4	-0.04	0.27	-0.05	0.17	-0.06	0.18	-0.13	0.19
Değişken	-0.16	0	0.14	-0.01	0.07				
$\alpha_{31}$	0.34	0.79	1.36	0.81	0.27				
$\alpha_{32}$	0.55	1.14	1.88	1.16	0.34				
$\log(\sigma_3^2)$	1.95	2.41	3.05	2.48	0.3				
$\lambda_2$	2.88	3.26	3.63	3.25	0.2				

Ort.: Ortalama, SH: standart hata

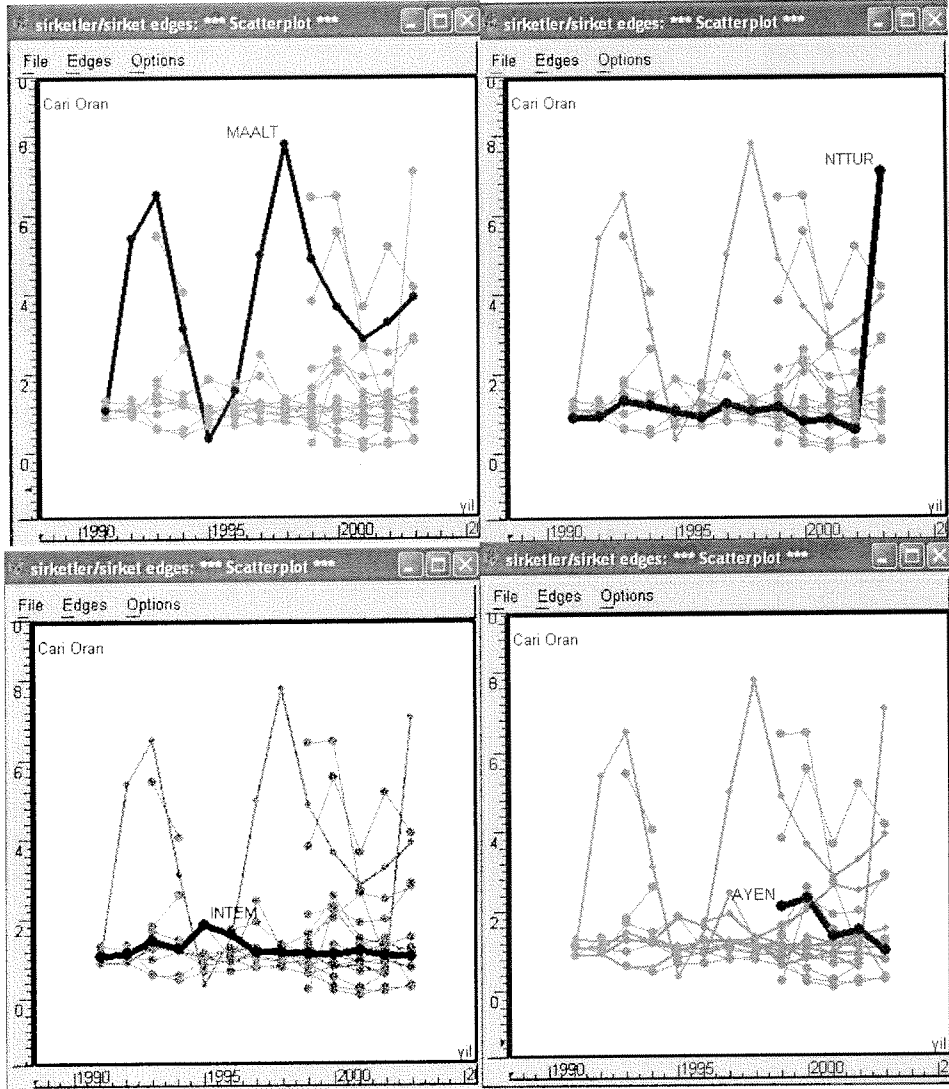
Ek-7 de erken uyarı sistemleri ile elde edilen olasılık hesapları bulanabilir. Tablo 17'deki klasifikasyon başarılarına bakılırsa MTREM'in lojistik regresyon modellerine üstünlüğü yine açıktır. MTREM modelleriyle net kar marjı başarılarını 2000 ve 2002 yıllarında 100% doğrulukla tahmin edebilmekteyiz. 2001 yılında, 146 şirketten sadece bir tanesinin yanlış tahmin edilmesi 99.3%'lük bir klasifikasyon oranı vermiştir. Yanlış tahmin edilen şirketin (GEDİZ) başarı olasılığı model ile 0.416 bulunmuş olup gri alandaki bu olasılık 0.5'ten yüksek olsaydı bu şirkette doğru sınıflandırılacaktı. Özsermaye karının modellenmesinde de, MTREM belirgin bir biçimde lojistik modelden daha iyi sonuçlar vermiştir. Modellere, etkileşim terimlerinin eklenmesi yine j=1 için klasifikasyonları daha da artırabilir.

Tablo 17. Sanayi sektörü için özsermaye karı (j=1) ve Net kar marjının (j=2) erken uyarı sistemlerinde lojistik regresyonla ve MTREM ile modellenmesi sonucu elde edilen klasifikasyon başarıları (%)

	MODEL	YIL = 2000	YIL = 2001	YIL = 2002
J=1	MTREM(2)	87.5	79.2	93.8
	Lojistik	71.5	61.8	63.7
J=2	MTREM(2)	100	99.3	100
	Lojistik	67.4	67.0	64.4

### 4.3 Hizmetler sektörü:

Hizmetler sektörünün analizinde sanayi verilerinin analizine paralel yöntemler kullanılmıştır. Şirketlerin yıllar içindeki değişimleri Şekil 7 de gözlemlenebilir. Bu grafikte, her bir şirkete tekabül eden zaman serileri çizgilerle birleştirilmiştir. Görülebileceği gibi, bazı şirketler inişli çıkışlı cari orana sahipken, bazıları sabit bir çizgi izlemiş, bazıları da sabit ilerlerken sonra birden artmıştır. Çalışmadaki diğer değişkenler için de benzer grafikler gözlenmiştir. Bu, şirketsel farklılıkları dikkate alan metodların gerekliliğini vurgulamaktadır.



Şekil 7. Hizmetler sektöründeki dört farklı şirketin cari oran değerinin yıllar içinde değişimi.

Çalışmanın ilk safhalarında, ekstrem değerler hakkında karar vermek amacıyla basit modeller hem ekstrem değerlerle hem de ekstrem değerler çıkarıldıktan sonra kurulmuştur. Bunların çıkarılmasıyla, doğru klasifikasyonda genelde yaklaşık 1%lik bir kayıma ulaşılmıştır. Örneğin, faiz karşılama gücü ve stok devir hızındaki aşırı yüksek standart hatalar (örneğin, 28.3), bu değişkenlerdeki birer veya ikişer ekstrem değerlerden kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda, ekstrem değerler çıkarıldığı zaman, modelin genel başarısını ölçmede ve modelleri karşılaştırmada kullanılan  $-2 \cdot \log$  olabilirlik kriter değerlerinde az da olsa bir iyileşme

görülmüştür. Bu nedenlerle, modellemeler esnasında ekstrem değerler kayıp veri gibi kabul edilmiş ve tahmini değerlerle değiştirilmiştir.

Bağımsız lojistik ve MTREM modelleri uygulanmış ve sonuçlar Tablo 18-20 de verilmiştir. Modellerde az sayıda veri kullanılması nedeniyle, bu tablolarda, katsayıların standart hatalarının büyük olduğu görülebilir. Genelde, MTREM ile elde edilen standart hataların lojistik modellerden elde edilenlerden daha küçük olduğu dikkat çekicidir. Çoklu bağımlı değişkeni kullanması nedeniyle verileri birleştiren MTREM daha fazla parametre tahmin etse de, daha fazla veri kullanır.

Sanayi sektöründen farklı olarak, hizmetler sektöründe daha az değişken kullanılmıştır. Bunun nedeni az sayıda veriyle çok sayıda değişkenin tahmin edilememesidir. Tablo 7 deki bağımsız değişkenlerin kullanılması durumunda, ilk sene verilerinde lojistik modellerde bile yakınsama sağlanamamıştır. Sanayi sektöründe kullanılan değişkenlerin hepsinin hizmetler sektöründe kullanılması demek, ilk yıldaki lojistik modelleri için, 20 bağımlı değişken gözlemi kullanılarak 11 parametrenin hesaplanmasına çabalamak demektir.

Yakınsama sağlanarak parametre tahminleri elde edilen modeller arasından Tablo 18-20 arasındaki seçilmiştir. Bu seçim yapılırken, AIC (Akaike's Information Criterion) değerleri ve parametre tahminlerinin standart hatalarının mümkün olduğunca küçük olması ve doğru klasifikasyon oranlarının yüksek olması dikkate alınmıştır. AIC,  $-2 \cdot \log$  olabilirlik değerinin modeldeki parametre sayısı için düzeltilmesi ile elde edilir. Sanayi verisinden farklı olarak, hizmetler verisinde, Faiz Karşılama Gücü, Stok Devir Hızı, Net Kar Büyüme Hızı, Alt sektör ve Yıl değişkenleri kullanılmamıştır. Bu değişkenler modeldeyken, üçüncü ve sonraki yıllarda yakınsama sağlanabiliyorsa de, yüksek standart hatalar nedeniyle tercih edilmemiştir. Ayrıca, ilk yıllarda, bu değişkenlerin önemli olmadığını düşünüp modele eklemeyip son iki yılda bu değişkenleri eklemenin mantığı tartışılabilir.

Tablo 18-20'den görüleceği üzere, hizmetler sektöründeki şirketlerin başarısını açıklamak amaçlı kullanılan bağımsız değişkenlerin hiçbiri istatistiksel olarak anlamlı değildir. Yine de, Tablo 21 ve 22 den görüleceği üzere, modelin başarısı ve doğru klasifikasyon başarıları özellikle bu boyuttaki bir veri seti için hiç fena değildir. Posterior tahmin edici kontroller (Tablo 21) sadece dördüncü zamanda, iki bağımlı değişken arasındaki korelasyonun ( $Y_{41}, Y_{42}$ ) tatminkar boyutta modellenemediğini belirtmektedir. Doğru klasifikasyon tabloları ise (Tablo 22), MTREM'in 57.9% ile 90% arasında doğru sınıflandırma yapabildiğini göstermektedir. Sanayi verilerindeki gibi, bu veriler için de MTREM en az lojistik modeller kadar iyi ve genelde daha iyi sonuçlar vermiştir. Lojistik modellerin bazı yıllarda özsermaye karı için 40% kadar düşük doğru klasifikasyon vermesi çok ciddi bir sorunu gösterir. Bir bozuk para atılarak yazı geldiği zaman şirketlerin başarılı, tura geldiği zaman başarısız kabul edilmesi (veya tam tersi) durumunda bile ve bu deneyin uzun süre tekrarlanması sonucunda 50% başarı getirmesi beklenir. Kimse rasgele seçimden bile başarısız olan bir modeli uygulama zahmetine girmek istemez. Tekrar vurgulamak gerekirse, bu veri için lojistik modellerin genelde başarısız olması ve MTREM'in de limitli başarıya ulaşabilmesinin nedeni az sayıda veridir.

Tablo 18. Hizmetler sektörü 1999 yılı verileri için MTREM ve bağımsız lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri.

Yıl=1999	MTREM					LOJISTIK Özsermaye Karı		LOJISTIK Net Kar Marjı	
	2.5%	50%	97.5%	posterior Ort.	SH	Katsayı	SH	Katsayı	SH
	Sabit	-0.53	0.9	2.38	0.9	0.74	2.36	1.65	0.54
Likidite	-0.93	1.08	3.19	1.13	1.06	1.59	1.91	2	1.41
Kaldıraç	-1.56	-0.19	1.08	-0.2	0.68	-2.32	1.71	1.56	1.33
KVBTO	-1.88	-0.73	0.43	-0.73	0.59	-1.35	0.91	-0.23	0.7
Aktif BH	-3.15	-0.64	1.54	-0.7	1.21	-2.76	2.5	-0.65	1.36
SBH	-0.81	0.46	1.71	0.45	0.66	3.14	2.08	-1.01	0.93
ÖBH	-4.47	-1.57	1.05	-1.63	1.39	-1.92	2.09	-0.89	1.77
Değişken	-0.57	0.01	0.58	0.01	0.29				
$\log(\sigma_1^2)$	1.56	1.57	1.61	1.58	0.01				
$\lambda_2^*$	0.79	0.8	0.84	0.81	0.01				

Ort.: Ortalama, SH: standart hata

Tablo 19. Hizmetler sektörü 2000 yılı verileri için MTREM ve bağımsız lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri.

Yıl=2000	MTREM					LOJISTIK Özsermaye Karı		LOJISTIK Net Kar Marjı	
	2.5%	50%	97.5%	posterior Ort.	SH	Katsayı	SH	Katsayı	SH
	Sabit	-2.42	-0.66	1.08	-0.66	0.99	0.18	0.58	0.22
Likidite	-0.36	1.29	3.44	1.4	0.95	1.72	1.27	0.71	0.83
Kaldıraç	-2.77	0.61	2.23	0.34	1.29	0.67	1	0.46	0.93
KVBTO	-1.81	1.53	7.33	1.66	2.27	0.49	0.88	-0.14	0.74
Aktif BH	-1.63	-0.29	3.52	0.09	1.32	-0.91	0.66	-0.35	0.55
SBH	-5.52	1.04	2.91	-0.03	2.42	1.36	0.97	0.78	0.81
ÖBH	-4.9	-0.58	2.25	-0.98	2.08	-1.1	0.82	-1.22	1.07
Değişken	-0.81	0.07	0.8	0.06	0.4				
$\alpha_2$	-1.39	0.67	2.8	0.66	1.07				
$\log(\sigma_2^2)$	1.27	1.4	1.43	1.38	0.05				
$\tilde{\lambda}_2$	1	1.05	1.07	1.04	0.02				

Ort.: Ortalama, SH: standart hata

Tablo 20. Hizmetler sektörü 2001 ve 2002 yılı verileri için MTREM ve bağımsız lojistik regresyon modellerinin parametre tahminleri.

	MTREM					LOJISTIK Özsermaye Karı		LOJISTIK Net Kar Marjı	
	2.5%	50%	97.5%	Ort.	SH	Katsayı	SH	Katsayı	SH
YIL>2000									
Sabit	-0.45	0.2	1.04	0.22	0.37	0.54	0.44	-0.41	0.52
Likidite	-1.84	-0.16	0.89	-0.26	0.67	-0.15	0.59	-0.76	0.63
Kaldıraç	-1.38	-0.14	0.57	-0.2	0.48	-0.24	0.47	-0.65	0.6
KVBTBO	-0.61	0.19	1.04	0.19	0.4	0.49	0.4	-0.3	0.39
Aktif BH	-0.64	0.21	1.07	0.22	0.44	0.34	0.64	0.84	0.7
SBH	-0.5	0.16	0.95	0.19	0.38	0.38	0.45	-0.14	0.41
ÖBH	-1.4	-0.2	0.9	-0.23	0.6	0.76	0.83	-3.18	2.03
Değişken	-0.47	-0.06	0.39	-0.05	0.22				
$\alpha_{31}$	-0.68	0.98	2.71	0.99	0.87				
$\alpha_{32}$	-0.22	1.11	2.65	1.15	0.74				
$\alpha_{11}$	0.29	1.85	4.15	1.94	0.99				
$\alpha_{12}$	-3.23	-0.41	1.58	-0.55	1.24				
$\log(\sigma_3^2)$	1.02	1.05	1.06	1.05	0.01				
$\log(\sigma_4^2)$	0.74	0.78	0.82	0.78	0.02				
$\lambda_2$	1.79	1.83	1.88	1.83	0.03				

Ort.: Ortalama, SH: standart hata

Tablo 21. Hizmetler sektörü için model başarısının ölçümü.

Istatistik	LOO( $Y_{1j}, Y_{2j}$ )	p-değerleri
$T_1$	$Y_{11}, Y_{21}$	0.54
$T_2$	$Y_{21}, Y_{31}$	0.069
$T_3$	$Y_{31}, Y_{41}$	0.398
$T_4$	$Y_{12}, Y_{22}$	0.03
$T_5$	$Y_{22}, Y_{32}$	0.416
$T_6$	$Y_{32}, Y_{42}$	0.071
$T_7$	$Y_{11}, Y_{31}$	0.453
$T_8$	$Y_{12}, Y_{32}$	0.026
$T_9$	$Y_{21}, Y_{41}$	0.86
$T_{10}$	$Y_{22}, Y_{42}$	0.543
$T_{11}$	$Y_{11}, Y_{41}$	0.227
$T_{12}$	$Y_{12}, Y_{42}$	0.016
$T_{13}$	$Y_{11}, Y_{12}$	0.911
$T_{14}$	$Y_{21}, Y_{22}$	0.581
$T_{15}$	$Y_{31}, Y_{32}$	0.804
$T_{16}$	$Y_{41}, Y_{42}$	<b>1</b>

Tablo 22. Hizmetler sektöründe özsermaye karı (j=1) ve net kar marjının (j=2) lojistik regresyonla ve MTREM ile modellenmesi sonucu elde edilen klasifikasyon başarıları (%)

	MODEL	YIL = 1999	YIL = 2000	YIL = 2001	YIL = 2002
j = 1	MTREM(2)	90	95	60	57.9
	Lojistik	90	70	40	40
j = 2	MTREM(2)	70	85	85	78.9
	Lojistik	70	65	60	50

Bu bölümde tartışılan modellerde, 20 şirketin 4 yıllık verileri kullanılmıştır. Erken uyarı sistemleri ise 20 şirketin 3 yıllık verilerini kullanacaktır. Az veri olduğu için erken uyarı sistemleri uygulanmamıştır.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Panel veri, aynı bireyden birden fazla zamanda alınan ölçümlerden oluşur. Korelasyon yapısı, kayıp verilerin sıklığı gibi nedenlerle kompleks yapıya sahip olan bu tip verilerin istatistiksel analizi zordur.

Bu projede, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın (İMKB) ve Türkiye Bankalar Birliği'nin (TBB) web sayfalarından toplanan panel verilerin istatistiksel analizleri yapılarak şirketlerin ve bankaların başarı tahminleri yapılmıştır. Bu tahminler için keşifsel veri analizi metotları (Exploratory Data Analysis), basit ve pratikte sık kullanılan lojistik modeller ve daha komplike modeller olan "Marginalized Transition Models" (MTM) veya "Marginalized Transition Random Effects Models" (MTREM) kullanılmıştır.

Türkiye'deki sektör bilançolarını inceleyerek, mali başarısızlığı istatistiksel modellerle açıklamak ve erken uyarı sistemleri geliştirmek amaçlanmıştır. Veri setlerinin kısıtlı olması nedeniyle, amacımız Türkiye'deki şirketler hakkında genel yorumlar yapmak değildir. Hem istatistik camiasına hem de sektör yöneticilerine örnek teşkil etmek ve bazı önemli noktaları vurgulamaktır.

Çalışmada, başlıca, üç ana sektör üzerinde durulmuştur. Bu sektörler, bankalar, sanayi ve hizmetlerdir. Bankalar ve sanayi verileri için modeller çok başarılı sonuçlar vermiştir. Hizmetler sektöründe sadece 20 şirket hakkındaki bilgi halka açık olduğu için modellerin başarısı düşmüş olsa da, MTREM ile yapılan analizler, lojistik modellere kıyasla, bu sektör için de daha iyi sonuçlar vermiştir.

Bankalar sektöründe, bağımsız değişkenler arasında çoklu bağlantı problemi olduğu gözlenmiş, bu sorunu aşmak için faktör analizleri yapılmıştır. Sanayi ve hizmetler sektöründe yüksek korelasyon problemi sadece üç değişken (likidite oranı, cari oran ve nakit oran) arasında gözlemlendiği için bunlardan ikisini çalışmadan çıkararak analizlere devam edilmiştir.

Her üç sektörde de, kayıp veriler benzer şekilde tahmin edilmiştir. Kayıp veri içeren değişkenlerin birleşik dağılımı şartlı dağılımların çarpımı olarak yazılarak uygun regresyon metodlarıyla tahmin edilebilir. Bu sayede, sürekli ve kesikli dağılımdan gelen değişkenlerin birleşik ve çoklu dağılımlarını dikkate almak mümkündür.

Bankalar sektörü için tek bir başarısızlık tanımı yapılmış, tek bağımlı değişken olduğu için de kompleks modellerden sadece MTM uygulanmıştır. Sanayi ve hizmetler sektörlerinde ise, birden fazla bağımlı değişken kullanıldığı için MTM'in genişletilmiş modeli olan ve çoklu bağımlı değişken durumu için geliştirilmiş olan MTREM uygulanmıştır.

İleriye yönelik tahmin çalışmaları sonucunda doğru klasifikasyon oranları 60% civarlarında kalmış, istenilen başarıyı yakalayamadığı için ayrıntılar bu rapora eklenmemiştir. Bu tahminler,  $t-1$  zamanındaki bağımsız ve yine  $t-1$  zamanındaki bağımlı değişkenlerin modellenmesiyle elde edilen sonuçları kullanarak  $t$  zamanındaki bağımlı değişkenlerin tahminini amaçlamıştır. Bunun yerine, sanayi sektörü için, erken uyarı sistemleri uygulanmış ve bunların sonuçları rapora eklenmiştir. Erken uyarı sistemleri,  $t-1$  zamanındaki bağımsız değişkenin  $t$  zamanındaki bağımlı değişkeni açıklaması üzerine kurulmuş bir sistemdir. Bu sayede, örneğin geçen seneki finansal rasyolara bakarak bu yıl başarısız olacak şirketler belirlenebilir. Erken uyarı sistemleri bankalar için de teşebbüs edilmiş, ama yakınsama problemleri yaşandığı için parametre tahminleri elde edilememiştir. Hizmetler sektöründe ise, erken uyarı sistemlerinde modellerden de az veri kullanıldığı için erken uyarı sistemleri hiç uygulanmamıştır.

Bankalar sektöründe, doğru klasifikasyon oranları 93.3% olarak bulunmuştur. Başka bir deyişle, bir bankanın finansal rasyolarını kullanarak, modelimizle o bankanın başarılı olup



olmadığı konusunda yorum yaptığımızda, 93.3% olasılıkla doğru yorum yapmış oluruz. Sanayi sektöründe farklı yıllarda ve farklı başarısızlık tanımları için değişen, 89% ila 100% arasında doğru klasifikasyon oranları elde edilmiştir. Yine sanayi sektörü için geliştirilen erken uyarı sistemlerinde ise 79% ila 100% arasında doğru sınıflandırma sağlanmıştır. Başka bir deyişle bir yıl önceki finansal rasyolara bakarak şirketin bu yıl başarılı olması ihtimalini hesapladığımız zaman en az 79% olasılıkla doğru karar almış oluyoruz. Başarısızlık tanımı için özsermaye karı kullanıldığı zaman bulunan klasifikasyonların, net kar marjı kullanılarak bulunan klasifikasyonlardan daha düşük olduğu gözlenmiştir. Net kar marjı ile bulunan sınıflandırmalar, modellerde 100%, erken uyarı sistemlerinde en az 99.3% olarak tespit edilmiştir. Hizmetler sektörü için ise, net kar marjı için bile klasifikasyon oranları 70%-85% arasında kalmıştır. Bu da, veri setinin küçüklüğü nedeniyle bazı bağımsız değişkenlerin modelde kullanılmamasının doğurduğu bir sonuçtur. Lojistik modellerle elde edilen net kar marjı klasifikasyonlarının ise 50%-70% arasında kalması, MTREM'in lojistik modellere üstünlüğünü küçük verilerde bile koruduğunu göstermektedir.

Çalışmada, ekonomik krizlerin etkisini gözlemek amacıyla, kriz indikatörleri kullanılmak istense de, aynı formatta toplanmış sınırlı sayıda zaman için veri olduğundan kriz ile yıllar arasında çoklu korelasyon problemi yaşanmış ve kriz indikatörleri modelden çıkarılmıştır.

Bu çalışmada, istatistiksel analizler, R, GGobi ve Fortran kullanılarak yapılmıştır. R ve GGobi internetten ücretsiz indirilebilir. MTREM için gerekli Fortran kodu ilk yazardan temin edilebilir.

#### *Önemli bulgular ve Öneriler:*

Kesitsel veri yerine panel veri analizi geçmiş bilgilerden güç aldığı için daha güçlü sonuçlar doğurur. Birden fazla bağımlı değişkenin kullanılması ve çok seviyeli modeller de sonuçları güçlendirmektedir.

Türkiye'de çalışan istatistikçilerin en büyük sorunlarından birisi, yeterli büyüklükte temiz ve güvenilir veri elde edememektir. Çalışmamızın, verinin akademik camiayla paylaşılması durumunda hem akademisyenler hem de yöneticiler için yararlı çıktılar vereceği konusunda ikna edici olacağını umuyoruz. Panel veri durumunda, daha fazla bireyden, daha uzun zamanda ve aynı formatta toplanmış olması sonuçları daha da güçlendirecektir. Bu nedenle, sık değişen kanunlar ve alınan resmi kararlar yüzünden sık sık değişen veri formatının karar mercilerini zor durumda bıraktığını vurgulamak isteriz.

#### *İleride yapılması olası çalışmalar:*

Bu proje sürecinde, bazı yeni çalışma fikirleri doğmuştur. Projenin olası uzantıları aşağıda tartışılmıştır.

Türkiye'de iflas kavramı olmadığı için bu çalışmada başarısızlık tanımı şu şekilde yapılmıştır: Bankalar sektöründe, bir banka Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu'na (TMSF) devredilmişse devredildiği yıl itibariyle başarısız, aksi taktirde başarılı kabul edilmiştir. Sanayi ve hizmetler sektörleri için ise, bir şirketin yıllık kar oranı, o alt sektördeki tüm şirketlerin medyan karı ile karşılaştırılmış, şirketin oranı bu medyandan büyük ise şirket başarılı, değil ise başarısız olarak düşünülmüştür. Bir sonraki çalışmada, hizmetler ve sanayi sektörleri için farklı başarısızlık tanımları incelenebilir. Örneğin, şirketin karı iki yıl üst üste alt sektör medyanın altında kalırsa başarısız kabul edilebilir.

Bankalar verisi, bizden önce başka araştırmacılarca incelenmiş (CANBAŞ vdleri, 2005), analizlerin en başında VAT metodu kullanılmıştır. Normal dağılım varsayımı yapan bu metodun bankalar verisi için gerçekçi olmadığı gözlenmiş, bu varsayımı yapmayan metodlarla yaptığımız çalışmamızda doğru klasifikasyon yüzdelerinde hatırı sayılır yükselme kaydedilmiştir. Ne varki, kayıp verilerin tahmini için kurulan regresyon modellerinin de normal

dağılım varsayımı yaptığı düşünülerek dönüşüm yapılmış ama bu veri yapısını değiştirdiği için gözlenen veriye aykırı tahminler üretildiği gözlenmiştir. Bunlar, normal dağılım varsayımının önemi ve sonuçları hakkında, başka bir çalışmaya ilham vermiştir. İlk yazar iki lisans öğrencisiyle bunu araştırmaya başlamıştır.

Bankalar verisi incelenirken, bazı rasyoların oranlarının başarıyı tahmin etmede rasyoların kendisine kıyasla daha başarılı oldukları gözlenmiştir. Örneğin, likit aktifler/(mevduat+mevduat dışı kaynaklar) (r10) rasyosu ve likit aktifler/toplam aktifler (r12) rasyosu yerine (mevduat+mevduat dışı kaynaklar)/toplam aktifler (r12 / r10) rasyosunun bu veri için daha başarılı olduğu gözlenmiştir (Şekil 4). Rastlantısal bir ilişki olabileceği düşünülerek bu çalışmada kullanılmadıysa da, gelişmekte olan ülkelerden veri toplanarak bu ilişkinin diğer verilerde de gözlenip gözlenmediği incelenebilir.

Bu çalışmada, lojistik modeller ve MTREM küçük ve büyük birer veri üzerinde uygulanmış, küçük veride değişken sayısı arttıkça yakınsama problemi yaşanmasının yanısıra, parametre tahminlerinde yüksek standart hatalar elde edilmiştir. MTREM'in farklı koşullarda (örneğin, farklı veri seti büyüklükleri, farklı kayıp veri yapıları vb.) nasıl çalıştığı merak konusu olup simülasyon çalışmalarıyla incelenecektir.

Lojistik modellerde parametre tahmini çok daha basit ve hızlı olsa da, bu çalışmadan görüleceği gibi kompleks modelleri kurmak bize ek bilgi verdiği gibi daha yüksek doğru sınıflandırma da sağlamıştır. Çalışmada olmayan yeni bir şirket için tahmin yapılmak isteniyorsa MTREM'in ikinci ve üçüncü seviyesi anlamlı olmayacağı için birinci seviyesinden tahmin yapılabilir. Bu durumda bile, birden fazla bağımlı değişkeni aynı anda modelleyerek güç kazandığımız için, bağımsız lojistik modellerden daha iyi sonuçlar elde edileceğimizi öngörmekteyiz. Bu öngörü, özel eğitim ihtiyacı olan çocuklar üzerine yaptığımız başka bir çalışmada incelenecektir.

## REFERANSLAR

- AĞAOĞLU, E.A., *Türkiye'de Banka İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Gelişme Eğilimleri*. (Basılmamış Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (1989).
- AKTAŞ, R., *Endüstri İşletmeleri İçin Mali Başarısızlık Tahmini (Çok Boyutlu Model Uygulaması)*, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Ankara, (1993).
- AKTAŞ, R., *Farklı Endüstriler İçin Çok Boyutlu Mali Başarısızlık Modelleri*, Bankacılar, Ankara, (1995), Pp: 34-40.
- AKTAŞ, R., *Mali Başarısızlık (İşletme Riski) Tahmin Modelleri, 2. baskı*, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Ankara, (1997).
- ALTMAN, E.I., Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy, *The Journal of Finance*, c.XXIII, 4, 589-609, (1968).
- BROOKS, S.P., Markov Chain Monte Carlo Method and its Application, *The Statistician*, 47, 69-100, (1998).
- CANBAŞ, S., Çabuk, A., Kılıç S.B., Prediction of commercial bank failure via multivariate statistical analysis of financial structures: The Turkish case, *European Journal of Operational Research*, 166, 528-546, (2005).
- DE ANDRES, J., Landajo M., Lorca P., Forecasting business profitability by using classification techniques: A comparative analysis based on Spanish case, *European Journal of Operational Research*, 167, 518-542, (2005).
- DIGGLE, P., Heagerty, P., Liang, K-Y, Zeger, S.L., *Analysis of longitudinal data*, Oxford University Press, (2002).
- GELMAN, A. J., Carlin, B., Stern H. S., Rubin D. B., *Bayesian Data Analysis, 2nd edition*, Chapman & Hall, London, (2003).
- GEMAN, S., Geman, D., Stochastic Relaxation, Gibbs Distributions, and the Bayesian Restoration of Images, *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 6, 721-741, (1984).
- GGobi, <http://www.ggobi.org/> (Son indirilme tarihi: 27 Mart 2006)
- GÖKTAN, E., *Muhasebe Oranları Yardımıyla ve Diskriminant Analiz Tekniğini Kullanarak Endüstri İşletmelerinin Mali Başarısızlığının Tahmini Üzerine Ampirik Bir Araştırma*, (Basılmamış Doçentlik Tezi), Ankara, (1981).
- HEAGERTY, P.J., Marginally Specified Logistic-normal Models for Longitudinal Binary Data, *Biometrics*, 55, 688-698, (1999).
- HEAGERTY, P.J., Marginalized Transition Models and Likelihood Inference for Longitudinal Categorical Data, *Biometrics*, 58,342-351, (2002).
- HING, A., Lau, L. A., Five –Stage Financial Distress Prediction Model, *Journal of Accounting Research*,127-138, (1987).

IBRAHIM, J. G., Chen M.-H., Lipsitz S. R., Bayesian methods for generalized linear models with covariates missing at random, *The Canadian Journal of Statistics- La revue canadienne de statistique*, 30, 55–78, (2002).

ILK, O., *Exploratory multivariate longitudinal data analysis and models for multivariate longitudinal binary data*, (Unpublished Ph.D. thesis), Iowa State University, (2004).

ILK, O., Daniels, M., Marginalized Transition Random Effects Models For Multivariate Longitudinal Binary Data, *The Canadian Journal of Statistics - La revue canadienne de statistique* (2007).

KURLAND BF, Heagerty PJ., Directly parameterized regression conditioning on being alive: analysis of longitudinal data truncated by deaths, *Biostatistics*, 6, 2, 241-58, (2005).

NEAL, R.M., *Bayesian learning for neural networks*, Springer-Verlag, New York, (1996).

OHLSON, J.A., Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 109-111, (1980).

R, <http://www.r-project.org/> (Son indirilme tarihi: 1 Haziran 2006)

SINGER, J.D., Willett, J.B., *Applied Longitudinal Data Analysis: Modeling Change and Event Occurrence*, Oxford University Press, New York, (2003).

TUKEY, J.W., We Need Both Exploratory and Confirmatory, *The American Statistician*, 34, 1, 23-25, (1980).

## EKLER

### EK-1. Bankalar verisinin bir kısmı

Yıl	Banka kodu	Banka adı	y	r1	r2	...	r47	r48
1997	a1	Adabank A.Ş.	0	22.1	9.9908	...	0.9718	7.7833
1997	a2	Akbank T.A.Ş.	0	31.8	17.1799	...	18.1185	15.0296
1997	a3	Alternatif Bank A.Ş.	0	8.8	6.2741	...	12.4187	29.5000
1997	a4	Anadolubank A.Ş.	0	49.1	14.7397	...	13.3170	22.0000
1997	a5	Birleşik Türk Körfez Bankası A.Ş.	0	16.9	9.1848	...	6.4953	55.8333
...	...	...	...	...	...	...	...	...
2000	a36	İktisat Bankası T.A.Ş.	0	NA	-120.3869	...	-61.7	21.5968
2000	a37	Kentbank A.Ş.	0	NA	7.3873	...	10.0678	18.9892
2000	a38	Sitebank A.Ş.	0	NA	2.9548	...	8.2831	20.0
2000	a39	Ulusal Bank T.A.Ş.	0	NA	-8.8933	...	18.4342	35.8571
2000	a40	Milli Aydın Bankası T.A.Ş.	0	5.6	6.4301	...	-7.9696	14.7045

y= 0 , başarılı  
= 1, başarısız (TMSF'ye devredildi)

r1=sermaye standart rasyosu

r2=(Özkaynaklar+ Toplam Kar)/Toplam Aktifler

...

r47=Takipteki Alacaklar Sonrası Net Faiz Geliri/Ortalama Toplam Aktifler

r48=Şube Başına Personel (kişi)

EK-2. Hizmetler sektörü verisinin bir kısmı

Yıllar	Firma adı	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Cari oran	Likidite oran	Alt sektör	A1	A2	A3	K3
1991	AKENR	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1	1	0	0	0
1991	AKSU	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1	1	0	0	0
1991	AYEN	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1	1	0	0	0
1991	CARSI	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4	0	0	0	0
1991	CLEBI	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2	0	1	0	0
1991	FVORI	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	3	0	0	1	0
1991	GIMA	0	0	0	0	0	1.069	0.474	4	0	0	0	0
1991	INTEM	1	1	1	1	1	1.046	0.484	4	0	0	0	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2003	MMART	1	1	1	1	1	0.303	0.192	3	0	0	1	0
2003	NTTUR	0	0	1	0	0	7.045	3.968	3	0	0	1	0
2003	SANKO	0	0	0	0	0	1.233	1.098	4	0	0	0	0
2003	TEKTU	1	1	0	1	1	1.175	0.661	3	0	0	1	0
2003	THYAO	1	0	NA	NA	0	0.297	1.062	2	0	1	0	0
2003	TNSAS	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4	0	0	0	0
2003	USAS	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2	0	1	0	0
2003	ZOREN	0	0	0	0	0	2.849	2.792	1	1	0	0	0

Y1: Özsermaye Karlılığı Oranı = 1, başarılı  
= 0, başarısız

Y2: Aktif Karlılık Oranı = 1, başarılı  
= 0, başarısız

Y3: Brüt Kar Marjı Oranı = 1, başarılı  
= 0, başarısız

Y4: Net Kar Marjı Oranı = 1, başarılı  
= 0, başarısız

Y5: Pay Başına Kar = 1, başarılı  
= 0, başarısız

Alt sektör: 1 = Elektrik, 2 = Ulaşım, 3 = Turizm, 4 = Ticaret

A1: Alt sektör kodu 1 = 1 , Elektrik  
0, bunun dışında

A2: Alt sektör kodu 2 = 1 , Ulaşım  
0, bunun dışında

A3: Alt sektör kodu 3 = 1 , Turizm  
0, bunun dışında

K1: Kriz kodu 1 = 1, kriz yılı (1991, 1994, 1998, 2001)  
0, bunun dışında

K2: Kriz kodu 2 = 1, krizden bir yıl önce (1993, 1997, 2000)  
0, bunun dışında

K3: Kriz kodu 3 = 1, krizden bir yıl sonra (1992, 1995, 1999, 2002)  
0, bunun dışında

**EK-3. Sanayi sektörü verisinin bir kısmı**

Yıllar	Firma Adı	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Cari Oran	Likidite Oran	...	Satışların Büyüme Hızı	Özsermaye Büyüme Hızı	Net Kar Büyüme Hızı	Alt Sektör
1999	ADANA	1	1	0	1	1	3,411	2,645	...	0,557	1,908	1,622	6
1999	AEFES	0	1	1	1	0	11,310	10,594	...	-0,245	0,130	0,065	1
1999	AFYON	0	0	0	0	1	2,085	0,738	...	0,293	0,036	-0,331	6
1999	AKALT	0	0	0	0	0	1,578	1,128	...	0,359	0,403	-0,426	7
1999	AKCNS	1	0	1	0	1	2,027	1,502	...	0,319	0,286	0,164	6
1999	AKIPD	1	1	0	1	1	3,374	2,219	...	0,396	0,226	-0,983	7
1999	AKSA	1	1	1	1	1	2,208	1,811	...	0,575	0,644	1,189	3
1999	ALCAR	1	1	1	1	1	2,387	1,767	...	0,545	0,614	0,300	4
1999	ALKA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	...	NA	NA	NA	2
1999	ALKIM	0	1	1	1	0	0,439	0,297	...	0,183	1,035	0,573	3
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2003	UNYEC	0	0	0	0	0	1,614	0,810	...	0,172	0,104	-0,353	6
2003	USAK	0	0	0	0	0	1,154	0,611	...	0,045	-0,036	1,126	6
2003	UZEL	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	...	NA	NA	NA	4
2003	VAKKO	1	1	1	1	1	2,642	2,094	...	0,108	0,244	-0,545	7
2003	VANET	NA	NA	NA	NA	NA	1,772	0,488	...	1,460	0,378	-1,623	1
2003	VESTL	1	1	1	1	1	1,966	1,570	...	0,178	0,349	0,426	4
2003	VIKING	1	0	0	0	0	NA	NA	...	NA	NA	NA	2
2003	YATAS	1	1	1	1	1	1,265	0,516	...	0,219	1,497	-2,091	7
2003	YUNSA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	...	NA	NA	NA	7

Y1: Özsermaye Karlılığı Oranı = 1, başarılı  
= 0, başarısız

Y2: Aktif Karlılık Oranı = 1, başarılı  
= 0, başarısız

Y3: Brüt Kar Marjı Oranı = 1, başarılı  
= 0, başarısız

Y4: Net Kar Marjı Oranı = 1, başarılı  
= 0, başarısız

Y5: Pay Başına Kar = 1, başarılı  
= 0, başarısız

Alt sektör: 1 = Gıda, 2 = Kağıt, 3 = Kimya, 4 = Metal Eşya – Makina, 5 = Metal – Ana,  
6 = Taş – Toprak, 7 = Tekstil.



**EK-4. Bankalar sektöründe kapsanan her banka için 3 yıllık faktör skorları**

Banka #	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>
1	0.25429	-0.65328	-1.00051	1.46305	1.25695
2	0.29390	-0.34953	0.18663	0.21084	0.68017
3	0.06016	-0.12165	0.72145	-0.27421	-0.69399
4	-0.22459	-0.30848	1.05850	1.41554	0.27153
5	0.01505	1.17425	0.84187	1.77133	0.19684
6	0.14501	-0.29284	0.75643	0.01406	-0.62964
7	0.55891	5.85856	0.52947	1.58059	-2.00529
8	0.14758	-0.29265	0.10957	0.81129	0.33121
9	0.10738	0.04104	0.40612	-0.24362	0.15067
10	0.85284	-0.37833	0.61595	1.10068	-0.28774
11	0.10425	0.04655	0.45101	-0.00134	0.83772
12	0.19401	-0.06814	-0.65027	-1.61921	0.57804
13	0.20398	-0.44732	-1.38718	-0.62403	1.31063
14	0.09683	-0.10894	1.04537	0.20695	-0.69282
15	-0.02207	-0.20534	-0.04686	0.58994	0.91436
16	-0.05372	-0.40232	0.20151	2.05598	0.68345
17	-0.03761	-0.02690	1.27993	1.39291	-0.71826
18	-0.09659	0.00525	0.54434	1.16795	0.44059
19	-0.07585	0.23898	0.52703	-0.07864	0.34627
20	-0.02196	-0.45223	-1.04074	-0.51812	2.06239
21	-0.13231	-0.13749	0.20038	-0.69789	1.16163
22	-0.00738	-0.03053	-0.05700	-1.04733	0.81237
23	-4.91637	-0.00844	-0.76910	-1.33558	0.27071
24	0.06523	-0.16318	0.52175	-0.09821	-0.67165
25	0.08240	0.08036	0.01057	0.67366	0.50001
26	0.15269	-0.17594	-0.52449	-0.76567	0.39754
27	0.18397	-0.10824	0.34357	-0.81039	-1.05859
28	0.06196	-0.41079	-0.14673	0.07342	0.10023
29	-1.36584	-0.09126	-2.73293	-2.23631	-1.94568
30	0.10194	-0.22809	0.09366	-0.65764	-0.14786
31	0.25768	-0.34006	-1.17178	-0.20634	-0.86285
32	0.41659	-0.26552	0.63895	-1.55636	-2.39396
33	0.88548	-0.40833	-2.51838	-2.23842	-0.38088
34	0.32390	-0.17719	-0.05433	0.39309	0.48641
35	0.16827	-0.16275	0.11789	-0.91767	-0.13750
36	0.17764	-0.10628	0.43001	-0.05742	-0.58376
37	0.17373	-0.33387	-0.01616	-0.95717	0.03368
38	0.50756	-0.44556	0.17855	0.65177	-1.07927
39	0.28943	0.57331	1.52081	2.36157	-0.70732
40	0.07162	-0.31684	-1.21486	-0.99303	1.17364
1	0.23576	-0.50991	-0.79084	2.46247	1.82575
2	0.29977	-0.34537	0.28503	0.42515	0.63349
3	0.19404	0.04186	0.71409	-0.05219	0.06449
4	0.32200	-0.39059	1.17879	0.43358	-1.46109
5	0.15898	1.59094	0.52962	1.80633	0.16609
6	0.35116	-0.18374	0.52875	-0.47513	-0.60339
7	0.45117	6.12830	0.57880	1.50915	-0.73252
8	0.17549	-0.26005	-0.04908	0.44879	1.05346
9	0.12073	-0.02781	0.59185	0.42831	0.55595
10	0.34274	-0.30976	0.38958	0.28216	0.25857

11	0.18324	-0.03191	0.45145	-0.34584	0.56664
12	0.35489	-0.09717	-0.51418	-1.28219	0.79489
13	0.36578	-0.41489	-1.02723	-0.33560	1.16450
14	0.36913	-0.14598	0.54345	-1.07294	-0.55109
15	0.14278	-0.28526	0.16337	0.81812	0.66950
16	0.24016	-0.37109	-0.01709	2.17712	0.48941
17	0.18158	-0.06500	0.21015	0.98110	0.50268
18	0.12962	-0.14265	0.59506	1.03245	0.30939
19	0.17728	0.14644	0.25837	-0.13281	0.38687
20	0.34174	-0.46569	-0.80137	-1.43626	1.14603
21	0.09309	-0.20577	0.25135	-0.02294	1.03050
22	0.13401	-0.09704	-0.03696	-0.47145	1.19076
23	-0.38572	-0.04740	-0.24447	-2.00227	-0.74950
24	0.45215	-0.19651	0.24660	-0.39798	-1.16761
25	0.32125	-0.06002	0.03947	-0.08783	0.33778
26	-4.31350	-0.32095	0.44911	-0.16466	0.33177
27	-2.07283	-0.19199	0.29418	-0.33988	-0.54558
28	0.28190	-0.26992	-0.27079	-0.91748	0.45231
29	0.79685	-0.13805	-2.12807	-1.55993	-1.47764
30	-1.05750	-0.31310	0.00648	-0.41377	-0.92723
31	0.23956	-0.48445	1.64729	0.68077	-1.62785
32	-1.40571	-0.28591	-0.21011	-0.29727	-2.97480
33	-0.20734	-0.34633	-4.17888	-2.01579	-1.93478
34	0.20584	-0.16681	-0.20578	0.50118	0.83542
35	0.38926	-0.14951	-0.36700	-0.84497	0.23924
36	0.26390	-0.16547	0.21883	-0.01835	-0.02123
37	0.30868	-0.29794	0.34792	-0.11497	-0.25933
38	0.33513	-0.33564	0.54468	0.32653	-0.79753
39	0.35701	0.59719	0.19526	1.48035	0.35699
40	0.12593	-0.38503	-0.41770	-0.99107	0.46866
1	0.33980	-1.05443	-0.33841	2.97794	2.03500
2	0.32658	-0.35293	0.90964	0.21401	-0.14334
3	0.39396	0.41138	1.62012	0.10177	-1.67331
4	0.29729	-0.46103	1.42382	0.77789	-1.14634
5	0.13521	5.41059	0.18990	1.00156	0.66421
6	0.37057	-0.31429	0.88439	-0.71697	-0.73943
7	0.74770	0.21615	0.73273	-0.91010	-1.70715
8	0.21539	0.02640	0.32729	-0.22615	0.74321
9	0.32424	0.58119	0.78661	-0.87260	-0.25380
10	0.36797	-0.62281	0.67562	-0.55108	0.01851
11	0.23060	0.09199	0.36742	-0.66674	0.51417
12	0.31837	0.70100	-0.16608	-1.63186	0.94718
13	0.28466	-0.72754	0.16622	-0.29828	0.38975
14	0.40995	0.17444	1.19409	0.15475	-1.21461
15	0.17710	-0.49719	-0.05723	-0.37421	0.98713
16	0.51844	-0.70732	-0.15105	2.21477	0.17445
17	0.14756	-0.08980	0.26457	0.85644	1.18442
18	0.16613	0.05844	0.76379	0.45962	0.37480
19	0.15575	0.68857	0.40535	-0.67082	0.73418
20	0.41721	-0.79241	-1.19874	-0.48865	1.77392
21	0.17600	-0.28979	0.34544	-0.62768	0.91487
22	0.15876	0.18897	0.25196	-0.55273	1.15437
23	0.02778	0.12710	-0.31680	-1.07560	-0.43974

24	-5.67619	-0.14271	0.62448	0.49749	0.14394
25	0.20939	-0.09940	-0.53745	-0.85313	1.24306
26	-0.30371	-0.03757	-0.59129	0.85582	-0.81680
27	-0.39822	-0.20050	-0.21921	0.95322	-1.04526
28	-0.91562	-0.54534	-0.54402	-1.24985	0.22282
29	-0.62472	1.06279	-1.88899	-0.29249	0.09436
30	0.17163	-0.63516	-0.36560	-0.00100	-1.60552
31	0.21983	-0.72890	0.82721	1.08607	-0.55493
32	-0.04749	-0.35851	-0.43148	1.56046	-0.71213
33	0.44093	-0.03599	-4.32612	0.16313	-1.87587
34	0.23078	-0.22656	-0.05060	0.77572	0.95681
35	0.15205	-0.12072	-0.29872	-0.98112	0.60120
36	-1.39515	0.08964	-0.55769	-1.30845	-1.16267
37	0.27568	-0.39678	0.69899	0.01297	-0.16779
38	0.37201	-0.56208	0.11322	-0.98330	-0.49111
39	0.47072	0.84789	-0.80894	1.31031	-0.97078
40	0.11106	-0.67675	-0.72441	-0.64112	0.84820

---

**EK-5. Sanayi sektörü için MTREM sonucunda elde edilen başarı olasılıkları.**

J=1: Özsermaye karı, J=2: Net kar marjı,  $\hat{P}(Y_{ij} = 1)$  : t zamanında, j değişkeni ölçümünde i firması için model sonucunda hesaplanmış başarı olasılığı,  $\hat{Y}_{ij}$  : t zamanında, j değişkeni ölçümünde i firması için tahmin edilen sınıf ( $\hat{P}(Y_{ij} = 1) < 0.5$  ise = 0, aksi takdirde = 1),  $Y_{ij}$  : gözlemlenen veri

YIL=1999		J=1			J=2		
i	FIRMA ADI	$\hat{P}(Y_{i11} = 1)$	$\hat{Y}_{i11}$	$Y_{i11}$	$\hat{P}(Y_{i12} = 1)$	$\hat{Y}_{i12}$	$Y_{i12}$
1	AEFES	0.902683406	1	0	0.99869961	1	1
2	BANVT	0.993928172	1	1	0.999999843	1	1
3	DARDL	2.38E-05	0	0	3.11E-14	0	0
4	ERSU	0.949057795	1	1	0.999850629	1	1
5	FRIGO	0.018588507	0	0	1.26E-05	0	0
6	KENT	2.85E-05	0	0	3.45E-14	0	0
7	KERVT	0.00166896	0	0	2.04E-08	0	0
8	KNFRT	0.000218848	0	0	3.18E-11	0	0
9	KRSTL	0.999713709	1	1	1	1	1
10	LIOYS	0.187747501	0	1	0.012436388	0	0
11	MERKO	0.999999984	1	1	1	1	1
12	PENGD	0.007501562	0	0	1.89E-07	0	0
13	PINSU	0.992567566	1	1	0.999999874	1	1
14	PNET	0.004629964	0	0	7.89E-08	0	0
15	PNSUT	0.996489666	1	1	0.999999908	1	1
16	SELGD	0.031224046	0	0	1.20E-05	0	0
17	SKPLC	0.858932493	1	NA	0.9919528	1	NA
18	TATKS	0.999462267	1	1	1	1	1
19	TBORG	0.999790735	1	1	1	1	1
20	TUKAS	0.00184469	0	0	3.12E-08	0	0
21	UNTAR	0.999999869	1	1	1	1	1
22	VANET	0.99474269	1	1	0.999999946	1	1
23	ALKA	0.193019083	0	NA	0.030274948	0	NA
24	BAKAB	0.934605227	1	1	0.999920786	1	1
25	DENTA	0.927660168	1	NA	0.999919939	1	NA
26	DOBUR	0.945775311	1	NA	0.99997044	1	NA
27	GENTS	0.999999997	1	1	1	1	1
28	HURGZ	0.996377635	1	1	0.999999956	1	1
29	ISAMB	1.69E-06	0	0	2.79E-18	0	0
30	KAPLM	1.38E-07	0	0	1.66E-19	0	0
31	KARTN	0.999991988	1	1	1	1	1
32	KLBMO	0.01424343	0	0	8.51E-06	0	0
33	KOZAD	0.500770537	1	NA	0.764504913	1	NA
34	OLMKS	0.001696909	0	0	1.77E-08	0	0
35	TIRE	0.999755724	1	1	1	1	1
36	VIKING	4.70E-05	0	0	1.02E-13	0	0
37	AKSA	0.999983822	1	1	1	1	1
38	ALKIM	0.806667222	1	0	0.927486752	1	1
39	AYGAZ	0.999038231	1	1	1	1	1
40	BAGFS	0.989713899	1	1	0.999999422	1	1

i	FIRMA ADI	J=1			J=2		
		$\widehat{P}(Y_{i1} = 1)$	$\widehat{Y}_{i1}$	$Y_{i1}$	$\widehat{P}(Y_{i2} = 1)$	$\widehat{Y}_{i2}$	$Y_{i2}$
41	BRISA	0.999650995	1	1	1	1	1
42	CBSBO	0.000302821	0	0	6.99E-11	0	0
43	DEVA	0.002056805	0	0	3.45E-08	0	0
44	DYOBY	0.707459366	1	NA	0.95500388	1	NA
45	ECILC	0.997434941	1	1	0.999999951	1	1
46	EGGUB	0.999868692	1	1	1	1	1
47	EPLAS	0.000101766	0	0	7.70E-13	0	0
48	GOODY	2.31E-05	0	0	2.46E-14	0	0
49	GUBRF	0.391026576	0	1	0.038259166	0	0
50	HEKTS	1.54E-06	0	0	2.48E-18	0	0
51	MRSHL	0.999999871	1	1	1	1	1
52	PETKM	0.999999857	1	1	1	1	1
53	PIMAS	0.003470514	0	0	7.75E-08	0	0
54	PRTAS	1.55E-07	0	0	5.56E-19	0	0
55	PTOFS	0.999982666	1	1	1	1	1
56	SASA	0.003567035	0	0	5.32E-08	0	0
57	SODA	0.806545271	1	NA	0.991994114	1	NA
58	TRCAS	0.02309538	0	0	1.47E-06	0	0
59	TUPRS	0.999308758	1	1	1	1	1
60	ALCAR	0.999953655	1	1	1	1	1
61	ARCLK	0.999999889	1	1	1	1	1
62	ASUZU	3.10E-05	0	0	5.17E-14	0	0
63	BEKO	0.984025729	1	1	0.999991163	1	1
64	BFREN	0.999999829	1	1	1	1	1
65	DITAS	0.947952875	1	1	0.999835075	1	1
66	EGEEN	0.00988486	0	0	2.82E-07	0	0
67	EMKEL	0.007046106	0	0	1.28E-07	0	0
68	EMNIS	0.061474171	0	0	0.000149857	0	0
69	FMIZP	0.011002287	0	0	6.33E-06	0	0
70	FROTO	0.000303626	0	0	6.18E-11	0	0
71	IHEVA	0.999050147	1	1	1	1	1
72	KARSN	0.999999911	1	1	1	1	1
73	KLMSN	0.999875578	1	1	1	1	1
74	MUTLU	3.58E-05	0	0	5.24E-14	0	0
75	OTKAR	0.999994241	1	1	1	1	1
76	PARSN	0.003182143	0	0	6.26E-08	0	0
77	PRKAB	0.999569015	1	1	1	1	1
78	TOASO	0.000171046	0	0	2.97E-11	0	0
79	TUDDF	0.0026444	0	0	6.39E-08	0	0
80	UZEL	0.002083497	0	0	4.08E-08	0	0
81	VESTL	0.999924063	1	1	1	1	1
82	BRSAN	0.997415573	1	1	0.999999966	1	1
83	BURCE	1.47E-07	0	0	6.42E-19	0	0
84	CELHA	0.940272515	1	1	0.999769353	1	1
85	CEMTS	2.76E-05	0	0	2.67E-14	0	0
86	DMSAS	0.000123541	0	0	4.57E-12	0	0
87	DOKTS	0.000112395	0	0	6.91E-12	0	0
88	ERBOS	0.999950659	1	1	1	1	1

i	FIRMA ADI	J=1			J=2		
		$\widehat{P}(Y_{j11} = 1)$	$\widehat{Y}_{j11}$	$Y_{j11}$	$\widehat{P}(Y_{j12} = 1)$	$\widehat{Y}_{j12}$	$Y_{j12}$
89	EREGL	0.002304669	0	0	4.71E-08	0	0
90	FENIS	0.999117187	1	1	1	1	1
91	IZMDC	0.957562806	1	1	0.999963598	1	1
92	KRDMD	2.68E-06	0	0	9.01E-19	0	0
93	SARKY	0.99990074	1	1	1	1	1
94	ADANA	0.999999847	1	1	1	1	1
95	AFYON	0.939628511	1	1	0.999875856	1	1
96	AKCNS	1	1	1	1	1	1
97	ANACM	0.086413965	0	0	8.01E-05	0	0
98	BOLUC	0.999971135	1	1	1	1	1
99	BSOKE	0.636517103	1	NA	0.467929822	0	NA
100	BTCIM	0.037673503	0	0	0.000114269	0	0
101	BUCIM	0.99971628	1	1	1	1	1
102	CIMSA	0.979353998	1	1	0.999987794	1	1
103	CMBTN	0.845172633	1	0	0.107467237	0	0
104	CMEN	0.004577812	0	0	7.82E-08	0	0
105	DENCM	0.66371872	1	1	0.040726275	0	0
106	ECYAP	0.025849616	0	0	1.06E-05	0	0
107	EGSER	0.001257017	0	0	3.75E-09	0	0
108	HZNDR	0.000815202	0	0	2.36E-10	0	0
109	IZOCM	0.054123453	0	0	0.000116386	0	0
110	KONYA	0.999592422	1	1	1	1	1
111	KUTPO	1.74E-06	0	0	6.86E-20	0	0
112	MRDIN	1	1	1	1	1	1
113	NUHCM	0.999999867	1	1	1	1	1
114	TRKCM	0.777668855	1	0	0.982554194	1	1
115	UNYEC	0.964336038	1	1	0.999995686	1	1
116	USAK	1.26E-07	0	0	3.45E-19	0	0
117	AKALT	0.971014388	1	1	0.999989365	1	1
118	AKIPD	0.005522315	0	0	8.50E-08	0	0
119	ALTIN	0.927086929	1	1	0.999667991	1	1
120	ARAT	3.34E-05	0	0	8.12E-14	0	0
121	ARSAN	0.006692926	0	0	7.22E-08	0	0
122	ATEKS	0.021363691	0	0	7.85E-06	0	0
123	BERDN	0.005090855	0	0	1.01E-07	0	0
124	BISAS	0.070050504	0	1	0.010174796	0	0
125	BOSSA	0.999757157	1	1	1	1	1
126	CEYLN	0.933912307	1	1	0.999824309	1	1
127	CYTAS	0.509325473	1	0	0.952291987	1	1
128	DERIM	0.987460357	1	1	0.999995201	1	1
129	EDIP	0.022121652	0	0	1.04E-05	0	0
130	ESEMS	0.982925848	1	1	0.999988734	1	1
131	GEDIZ	1	1	1	1	1	1
132	IDAS	0.999179618	1	1	1	1	1
133	KORDS	0.999893301	1	1	1	1	1
134	KOTKS	0.015504063	0	0	5.00E-06	0	0
135	KRTEK	0.998412096	1	1	0.999999989	1	1
136	LUKSK	2.76E-05	0	0	4.59E-14	0	0

137	MEMSA	0.000233228	0	0	7.46E-11	0	0
138	MNDRS	0.974379914	1	NA	0.999993491	1	NA
139	MTEKS	0.001934224	0	0	4.78E-08	0	0
140	OKANT	0.000137271	0	0	1.08E-11	0	0
141	SKTAS	0.017132036	0	0	1.62E-06	0	0
142	SONME	0.000153977	0	0	2.99E-11	0	0
143	UKIM	0.99999987	1	1	1	1	1
144	VAKKO	0.991047781	1	1	0.999999798	1	1
145	YATAS	0.999919218	1	1	1	1	1
146	YUNSA	0.978725476	1	1	0.999989346	1	1

YIL=2000		J=1			J=2		
i	FIRMA ADI	$\widehat{P}(Y_{i21} = 1)$	$\widehat{Y}_{i21}$	$Y_{i21}$	$\widehat{P}(Y_{i22} = 1)$	$\widehat{Y}_{i22}$	$Y_{i22}$
1	AEFES	0.726056983	1	1	1	1	1
2	BANVT	0.307081354	0	1	0.083661591	0	0
3	DARDL	0.058450819	0	1	0.00093683	0	0
4	ERSU	0.984301119	1	1	0.999999841	1	1
5	FRIGO	0.001639181	0	0	1.32E-10	0	0
6	KENT	0.005561065	0	0	6.42E-10	0	0
7	KERVT	7.23E-05	0	0	1.21E-17	0	0
8	KNFRT	0.00173394	0	0	2.41E-10	0	0
9	KRSTL	0.977644044	1	1	0.999999842	1	1
10	LIOYS	0.993267116	1	1	0.841986822	1	1
11	MERKO	0.01652452	0	0	4.54E-07	0	0
12	PENGD	0.004072299	0	0	4.46E-10	0	0
13	PINSU	0.989341151	1	1	0.999999999	1	1
14	PNET	0.997034554	1	1	1	1	1
15	PNSUT	0.964465574	1	1	0.999999715	1	1
16	SELGD	0.637711948	1	1	0.928564721	1	1
17	SKPLC	0.005609434	0	0	4.63E-10	0	0
18	TATKS	0.966961716	1	1	0.999999801	1	1
19	TBORG	0.960491538	1	1	0.999999905	1	1
20	TUKAS	0.007853727	0	0	1.65E-09	0	0
21	UNTAR	0.986753917	1	1	0.999999998	1	1
22	VANET	0.025234348	0	0	2.68E-07	0	0
23	ALKA	0.066900802	0	0	0.010925316	0	0
24	BAKAB	0.025566909	0	0	2.16E-07	0	0
25	DENTA	0.999999917	1	1	1	1	1
26	DOBUR	0.9999807	1	1	1	1	1
27	GENTS	0.988941135	1	1	1	1	1
28	HURGZ	0.998471997	1	1	1	1	1
29	ISAMB	0.01152302	0	0	2.74E-07	0	0
30	KAPLM	0.026475716	0	0	7.89E-08	0	0
31	KARTN	0.99726003	1	1	1	1	1
32	KLBMO	0.001408609	0	0	8.26E-12	0	0
33	KOZAD	0.017220249	0	NA	1.25E-06	0	NA
34	OLMKS	0.999222289	1	1	1	1	1
35	TIRE	0.998611553	1	1	1	1	1

i	FIRMA ADI	J=1			J=2		
		$\widehat{P}(Y_{i,21} = 1)$	$\widehat{Y}_{i,21}$	$Y_{i,21}$	$\widehat{P}(Y_{i,22} = 1)$	$\widehat{Y}_{i,22}$	$Y_{i,22}$
36	VIKING	0.002942154		0	5.28E-10	0	0
37	AKSA	0.998860454	1	1		1	1
38	ALKIM	0.991355928	1	1		1	1
39	AYGAZ	0.999972331	1	1		1	1
40	BAGFS	0.981452707	1	1	0.999999849	1	1
41	BRISA	0.986183008	1	1	0.999999872	1	1
42	CBSBO	0.095665077	0	0	0.013876595	0	0
43	DEVA	0.022451916	0	0	3.14E-07	0	0
44	DYOBY	0.275274929	0	NA	0.010508944	0	NA
45	ECILC	0.654357637	1	0	0.99362885	1	1
46	EGGUB	0.235468198	0	0	0.048828835	0	0
47	EPLAS	0.003849579	0	0	8.50E-10	0	0
48	GOODY	0.0059023	0	0	5.96E-10	0	0
49	GUBRF	0.057990226	0	0	7.54E-13	0	0
50	HEKTS	0.734324934	1	0	0.959761947	1	1
51	MRSHL	0.999809142	1	1		1	1
52	PETKM	0.078409693	0	0	3.68E-05	0	0
53	PIMAS	0.002977323	0	0	6.50E-10	0	0
54	PRTAS	0.00071733	0	0	1.63E-13	0	0
55	PTOFS	0.345096336	0	0	0.078240283	0	0
56	SASA	0.950349686	1	1	0.999999934	1	1
57	SODA	0.374876858	0	0	0.999829459	1	1
58	TRCAS	0.000306191	0	0	2.24E-14	0	0
59	TUPRS	0.965101502	1	1	0.999999839	1	1
60	ALCAR	0.999936488	1	1		1	1
61	ARCLK	0.996527019	1	1	0.999999999	1	1
62	ASUZU	0.998177148	1	1		1	1
63	BEKO	0.054860415	0	0	3.38E-05	0	0
64	BFREN	0.738329936	1	0	0.964067288	1	1
65	DITAS	0.999736505	1	1		1	1
66	EGEEN	0.067475744	0	0	3.15E-06	0	0
67	EMKEL	0.000166444	0	0	1.86E-14	0	0
68	EMNIS	0.001982254	0	0	4.11E-10	0	0
69	FMIZP	0.068052943	0	0	6.84E-05	0	0
70	FROTO	0.999835156	1	1		1	1
71	IHEVA	0.974752793	1	1	0.99999929	1	1
72	KARSN	0.998626976	1	1		1	1
73	KLMSN	0.060311404	0	0	5.77E-05	0	0
74	MUTLU	0.021792892	0	0	2.33E-07	0	0
75	OTKAR	0.96838164	1	1	0.999999832	1	1
76	PARSN	0.039017772	0	0	3.57E-05	0	0
77	PRKAB	0.663825095	1	0	0.998787469	1	1
78	TOASO	0.391347257	0	0	0.019961498	0	0
79	TUDDF	0.013318196	0	0	4.41E-07	0	0
80	UZEL	0.396847524	0	0	0.063629663	0	0
81	VESTL	0.989672062	1	1		1	1
82	BRSAN	0.947130541	1	1	0.999999811	1	1
83	BURCE	0.003243972	0	0	6.26E-10	0	0



i	FIRMA ADI	J=1			J=2		
		$\widehat{P}(Y_{i21} = 1)$	$\widehat{Y}_{i21}$	$Y_{i21}$	$\widehat{P}(Y_{i22} = 1)$	$\widehat{Y}_{i22}$	$Y_{i22}$
84	CELHA	0.009775881	0	0	1.19E-07	0	0
85	CEMTS	0.989409565	1	1		1	1
86	DMSAS	0.041363575	0	0	2.09E-05	0	0
87	DOKTS	0.011234468	0	0	2.98E-07	0	0
88	ERBOS	0.931329659	1	1	0.999971681	1	1
89	EREGL	0.934263911	1	1	0.999997731	1	1
90	FENIS	0.919569241	1	1	0.999984808	1	1
91	IZMDC	0.072434977	0	0	1.23E-06	0	0
92	KRDMD	0.001424877	0	0	1.17E-10	0	0
93	SARKY	0.945305632	1	1	0.99999988	1	1
94	ADANA	0.991117006	1	1		1	1
95	AFYON	0.99999865	1	1		1	1
96	AKCNS	0.040736233	0	0	2.24E-05	0	0
97	ANACM	0.774699221	1	0	0.99481479	1	1
98	BOLUC	0.988406849	1	1	0.99999996	1	1
99	BSOKE	0.04309669	0	0	1.24E-05	0	0
100	BTCIM	0.11581393	0	0	0.000607275	0	0
101	BUCIM	0.063393285	0	0	2.32E-05	0	0
102	CIMSA	0.999986883	1	1		1	1
103	CMBTN	0.015994447	0	0	1.68E-07	0	0
104	CMEN	0.021454874	0	0	5.80E-07	0	0
105	DENCM	0.895898192	1	1	0.000200381	0	0
106	ECYAP	0.051892175	0	0	5.98E-05	0	0
107	EGSER	0.010601872	0	0	3.02E-07	0	0
108	HZNR	0.956012076	1	1	0.999999875	1	1
109	IZOCM	0.993981988	1	1		1	1
110	KONYA	0.966982553	1	1	0.999999877	1	1
111	KUTPO	0.02694574	0	0	1.08E-07	0	0
112	MRDIN	0.993598077	1	1		1	1
113	NUHCM	0.974453925	1	1	0.999999751	1	1
114	TRKCM	0.996946806	1	1		1	1
115	UNYEC	0.998925619	1	1		1	1
116	USAK	0.007715773	0	0	9.13E-10	0	0
117	AKALT	0.032082493	0	0	2.51E-07	0	0
118	AKIPD	0.948413518	1	1	0.999986856	1	1
119	ALTIN	0.947964533	1	1	0.999999902	1	1
120	ARAT	0.004180982	0	0	5.97E-10	0	0
121	ARSAN	0.724253404	1	0	0.986429561	1	1
122	ATEKS	0.004171233	0	0	5.18E-10	0	0
123	BERDN	0.002333917	0	0	3.97E-10	0	0
124	BISAS	0.717177693	1	1	18.88E-07	0	0
125	BOSSA	0.937030568	1	1	0.999961957	1	1
126	CEYLN	0.982339961	1	1	0.999999871	1	1
127	CYTAS	0.919510212	1	1		1	1
128	DERIM	0.987943631	1	1	0.999999998	1	1
129	EDIP	0.009905078	0	0	2.08E-07	0	0
130	ESEMS	0.00422255	0	0	1.84E-10	0	0
131	GEDIZ	0.001645947	0	0	3.14E-10	0	0

i	FIRMA ADI	J=1			J=2		
		$\widehat{P}(Y_{i31} = 1)$	$\widehat{Y}_{i31}$	$Y_{i31}$	$\widehat{P}(Y_{i32} = 1)$	$\widehat{Y}_{i32}$	$Y_{i32}$
132	IDAS	0.964192183	1	1	0.999999806	1	1
133	KORDS	0.994464164	1	1	1	1	1
134	KOTKS	0.006140022	0	0	6.45E-10	0	0
135	KRTEK	0.999650473	1	1	1	1	1
136	LUKSK	0.000955037	0	0	2.36E-13	0	0
137	MEMSA	0.043612233	0	0	1.66E-05	0	0
138	MNDRS	0.977876796	1	1	1	1	1
139	MTEKS	0.013731412	0	0	4.85E-07	0	0
140	OKANT	0.005993369	0	0	3.60E-10	0	0
141	SKTAS	0.001244842	0	0	2.58E-12	0	0
142	SONME	0.989416252	1	1	0.999999999	1	1
143	UKIM	0.002114834	0	0	2.97E-10	0	0
144	VAKKO	0.974696037	1	1	0.999999515	1	1
145	YATAS	0.962055165	1	1	0.9999999	1	1
146	YUNSA	0.958905753	1	1	0.999999845	1	1

YIL=2001		J=1			J=2		
i	FIRMA ADI	$\widehat{P}(Y_{i31} = 1)$	$\widehat{Y}_{i31}$	$Y_{i31}$	$\widehat{P}(Y_{i32} = 1)$	$\widehat{Y}_{i32}$	$Y_{i32}$
1	AEFES	0.085039335	0	0	0.000273534	0	0
2	BANVT	0.070465847	0	0	1.78E-06	0	0
3	DARDL	0.615312628	1	1	0.008110164	0	0
4	ERSU	0.975812064	1	1	0.999961946	1	1
5	FRIGO	0.932823896	1	1	0.999610358	1	1
6	KENT	0.040044061	0	0	0.000287466	0	0
7	KERTV	0.261108126	0	0	0.081922544	0	0
8	KNFRT	0.033502568	0	0	0.000193491	0	0
9	KRSTL	0.83298783	1	1	0.997084075	1	1
10	LIOYS	0.972486482	1	1	0.999999955	1	1
11	MERKO	0.014868834	0	0	1.78E-05	0	0
12	PENGD	0.03313017	0	0	0.000123953	0	0
13	PINSU	0.564248162	1	1	0.888177797	1	1
14	PNET	0.595472029	1	1	0.865866608	1	1
15	PNSUT	0.949200724	1	1	0.99964025	1	1
16	SELGD	0.014738049	0	0	0.007589719	0	0
17	SKPLC	0.020040282	0	0	3.29E-05	0	0
18	TATKS	0.985246784	1	1	0.999982032	1	1
19	TBORG	0.077504987	0	0	0.000575892	0	0
20	TUKAS	0.976975678	1	1	0.999961941	1	1
21	UNTAR	0.980109389	1	1	0.999968726	1	1
22	VANET	0.955838504	1	1	0.999755178	1	1
23	ALKA	0.778555197	1	1	0.936970719	1	1
24	BAKAB	0.382278394	0	0	0.171232923	0	0
25	DENTA	0.900057335	1	1	0.998446259	1	1
26	DOBUR	0.060044099	0	0	0.000416133	0	0
27	GENTS	0.996103453	1	1	0.999999504	1	1

i	FIRMA ADI	J=1			J=2		
		$\widehat{P}(Y_{i31} = 1)$	$\widehat{Y}_{i31}$	$Y_{i31}$	$\widehat{P}(Y_{i32} = 1)$	$\widehat{Y}_{i32}$	$Y_{i32}$
28	HURGZ	0.778438992	1	1	0.961678066	1	1
29	ISAMB	0.133879235	0	0	10.031099363	0	0
30	KAPLM	0.001498857	0	0	0.15E-07	0	0
31	KARTN	0.985056066	1	1	10.999984751	1	1
32	KLBMO	0.074017897	0	0	0.000580825	0	0
33	KOZAD	0.241477545	0	NA	0.029401535	0	NA
34	OLMKS	0.994075197	1	1	10.999998595	1	1
35	TIRE	0.988027412	1	1	10.999986687	1	1
36	VIKING	0.170423418	0	0	0.003719716	0	0
37	AKSA	0.99737199	1	1	10.99999973	1	1
38	ALKIM	0.99865393	1	1	10.999999823	1	1
39	AYGAZ	0.847853582	1	1	0.963996154	1	1
40	BAGFS	0.98564285	1	1	10.999984818	1	1
41	BRISA	0.780467297	1	1	0.95489731	1	1
42	CBSBO	0.468448305	0	0	10.003013116	0	0
43	DEVA	0.010679282	0	0	0.17E-05	0	0
44	DYOBY	0.614424571	1	NA	0.182949785	0	NA
45	ECILC	0.009607368	0	0	0.004773341	0	0
46	EGGUB	0.141121017	0	0	0.37E-06	0	0
47	EPLAS	0.169489352	0	0	10.042787801	0	0
48	GOODY	0.076596656	0	0	0.000565177	0	0
49	GUBRF	0.640456663	1	1	0.9427485	1	1
50	HEKTS	0.202573344	0	0	0.987562522	1	1
51	MRSHL	0.669052334	1	1	0.929183554	1	1
52	PETKM	0.086415743	0	0	0.00092842	0	0
53	PIMAS	0.115406203	0	0	10.016369029	0	0
54	PRTAS	0.252374289	0	0	10.07929208	0	0
55	PTOFS	0.998399032	1	1	10.999979803	1	1
56	SASA	0.072696689	0	0	0.000588293	0	0
57	SODA	0.995356474	1	1	10.999999985	1	1
58	TRCAS	0.372089809	0	0	10.152232471	0	0
59	TUPRS	0.901243044	1	1	10.998979601	1	1
60	ALCAR	0.986238042	1	1	10.99998525	1	1
61	ARCLK	0.961060994	1	1	10.999807968	1	1
62	ASUZU	0.004003507	0	0	0.640E-07	0	0
63	BEKO	0.053825787	0	0	0.00049723	0	0
64	BFREN	0.845646372	1	1	10.999995021	1	1
65	DITAS	0.650818853	1	1	0.858456934	1	1
66	EGEEN	0.99809987	1	1	10.999999851	1	1
67	EMKEL	0.339784012	0	0	10.184289967	0	0
68	EMNIS	0.005756305	0	0	0.174E-06	0	0
69	FMIZP	0.992353461	1	1	10.999995159	1	1
70	FROTO	0.002600325	0	0	0.258E-07	0	0
71	IHEVA	0.038864484	0	0	0.000248694	0	0
72	KARSN	0.002045387	0	0	0.200E-07	0	0
73	KLMSN	0.936701843	1	1	10.999641202	1	1
74	MUTLU	0.843665889	1	1	10.997025084	1	1
75	OTKAR	0.949156752	1	1	10.999599006	1	1

i	FIRMA ADI	J=1			J=2		
		$\widehat{P}(Y_{i31} = 1)$	$\widehat{Y}_{i31}$	$Y_{i31}$	$\widehat{P}(Y_{i32} = 1)$	$\widehat{Y}_{i32}$	$Y_{i32}$
76	PARSN	0.003936787	0	0	5.25E-07	0	0
77	PRKAB	0.80626328	1	1	0.999985717	1	1
78	TOASO	0.264266237	0	0	2.21E-05	0	0
79	TUDDF	0.043230081	0	0	0.000336864	0	0
80	UZEL	0.002028129	0	0	1.24E-09	0	0
81	VESTL	0.976423197	1	1	0.999967238	1	1
82	BRSAN	0.991130023	1	1	0.999993014	1	1
83	BURCE	0.60965335	1	0	0.82356506	1	1
84	CELHA	0.060180651	0	0	0.000503569	0	0
85	CEMTS	0.888867741	1	1	0.997696722	1	1
86	DMSAS	0.061264203	0	0	0.000455661	0	0
87	DOKTS	0.038893249	0	0	0.000258114	0	0
88	ERBOS	0.994442695	1	1	0.999998884	1	1
89	EREGL	0.018995438	0	0	2.67E-05	0	0
90	FENIS	0.991570213	1	1	0.999994239	1	1
91	IZMDC	0.01081713	0	0	1.22E-05	0	0
92	KRDMD	0.151908583	0	0	0.050004307	0	0
93	SARKY	0.993339772	1	1	0.999997084	1	1
94	ADANA	0.991137365	1	1	0.999993052	1	1
95	AFYON	0.012350107	0	0	1.47E-05	0	0
96	AKCNS	0.079659868	0	0	0.000636296	0	0
97	ANACM	0.011957719	0	0	0.007698642	0	0
98	BOLUC	0.998294584	1	1	0.999999904	1	1
99	BSOKE	0.517189143	1	0	0.750693575	1	1
100	BTCIM	0.98382454	1	1	0.999982924	1	1
101	BUCIM	0.936093279	1	1	0.999593847	1	1
102	CIMSA	0.984702611	1	1	0.999982693	1	1
103	CMBTN	0.042122768	0	0	0.000339591	0	0
104	CMENY	0.00636003	0	0	2.48E-06	0	0
105	DENCM	0.999638697	1	1	0.999999891	1	1
106	ECYAP	0.4632155	0	0	0.260592368	0	0
107	EGSER	0.006223205	0	0	3.06E-06	0	0
108	HZNDR	0.130878043	0	0	0.003207864	0	0
109	IZOCM	0.981770625	1	1	0.999981823	1	1
110	KONYA	0.138606973	0	0	0.002551186	0	0
111	KUTPO	0.548891832	1	1	0.187764983	0	0
112	MRDIN	0.995910087	1	1	0.999999406	1	1
113	NUHCM	0.775268295	1	0	0.956068548	1	1
114	TRKCM	0.997317776	1	1	0.999999344	1	1
115	UNYEC	0.982925	1	1	0.999979291	1	1
116	USAK	0.056139519	0	0	0.000441505	0	0
117	AKALT	0.950586018	1	1	0.999622991	1	1
118	AKIPD	0.852968603	1	0	0.959013747	1	1
119	ALTIN	0.112856819	0	0	0.002718426	0	0
120	ARAT	0.147399168	0	0	0.042750808	0	0
121	ARSAN	0.809601995	1	1	0.999989121	1	1
122	ATEKS	0.75317024	1	1	0.986867028	1	1
123	BERDN	0.185049455	0	0	0.027647194	0	0

i	FIRMA ADI	J=1			J=2		
		$\widehat{P}(Y_{i31} = 1)$	$\widehat{Y}_{i31}$	$Y_{i31}$	$\widehat{P}(Y_{i32} = 1)$	$\widehat{Y}_{i32}$	$Y_{i32}$
124	BISAS	0.997523869	1	1	0.999982571	1	1
125	BOSSA	0.997752314	1	1	0.999999783	1	1
126	CEYLN	0.956184261	1	1	0.999729841	1	1
127	CYTAS	0.037124618	0	0	3.47E-05	0	0
128	DERIM	0.061815735	0	0	0.000559868	0	0
129	EDIP	0.758747158	1	1	0.987286987	1	1
130	ESEMS	0.117971875	0	0	0.016503234	0	0
131	GEDIZ	0.59425765	1	1	0.840411272	1	1
132	IDAS	0.048987917	0	0	0.000405142	0	0
133	KORDS	0.955857285	1	1	0.999704814	1	1
134	KOTKS	0.359258153	0	0	0.153187927	0	0
135	KRTEK	0.603860338	1	1	0.849409184	1	1
136	LUKSK	0.114653438	0	0	0.00353993	0	0
137	MEMSA	0.0055187	0	0	1.74E-06	0	0
138	MNDRS	0.998633324	1	1	0.999999916	1	1
139	MTEKS	0.027474845	0	0	6.34E-05	0	0
140	OKANT	0.031735169	0	0	0.000141433	0	0
141	SKTAS	0.635963703	1	1	0.834189756	1	1
142	SONME	0.979494783	1	1	0.999971665	1	1
143	UKIM	0.056602805	0	0	0.000551368	0	0
144	VAKKO	0.005024742	0	0	1.21E-06	0	0
145	YATAS	0.019294521	0	0	2.93E-05	0	0
146	YUNSA	0.958974889	1	1	0.999759036	1	1

YIL=2002		J=1			J=2		
i	FIRMA ADI	$\widehat{P}(Y_{i41} = 1)$	$\widehat{Y}_{i41}$	$Y_{i41}$	$\widehat{P}(Y_{i42} = 1)$	$\widehat{Y}_{i42}$	$Y_{i42}$
1	AEFES	0.894611808	1	1	0.99849742	1	1
2	BANVT	0.98944663	1	1	0.993227131	1	1
3	DARDL	0.91722326	1	1	0.001097116	0	0
4	ERSU	0.026725786	0	0	6.15E-05	0	0
5	FRIGO	0.03189469	0	0	0.000111576	0	0
6	KENT	0.877601589	1	1	0.996786916	1	1
7	KERVIT	0.639666397	1	1	0.017671042	0	0
8	KNFRT	0.003688403	0	0	6.23E-07	0	0
9	KRSTL	0.734868627	1	1	0.914179939	1	1
10	LIOYS	0.040198589	0	0	0.036792826	0	0
11	MERKO	0.014575097	0	0	2.48E-05	0	0
12	PENGD	0.03888196	0	0	0.000247315	0	0
13	PINSU	0.799065265	1	1	0.999948134	1	1
14	PNET	0.028786698	0	0	0.011118075	0	0
15	PNSUT	0.961037783	1	1	0.999790306	1	1
16	SELGD	0.147190467	0	0	0.954040216	1	1
17	SKPLC	0.912213394	1	1	0.999295917	1	1
18	TATKS	0.951491947	1	1	0.999629705	1	1
19	TBORG	0.964480056	1	1	0.999833505	1	1

i	FIRMA ADI	J=1			J=2		
		$\widehat{P}(Y_{i41} = 1)$	$\widehat{Y}_{i41}$	$Y_{i41}$	$\widehat{P}(Y_{i42} = 1)$	$\widehat{Y}_{i42}$	$Y_{i42}$
20	TUKAS	0.890423918		1	10.997581475	1	1
21	UNTAR	0.020168227		0	04.04E-05	0	0
22	VANET	0.048740307		0	00.000456897	0	0
23	ALKA	0.580751538		1	10.999688379	1	1
24	BAKAB	0.120807459		0	01.01E-05	0	0
25	DENTA	0.391723744		0	00.040268445	0	0
26	DOBUR	0.99346049		1	10.999997659	1	1
27	GENTS	0.993640854		1	10.999998011	1	1
28	HURGZ	0.997506455		1	10.999999996	1	1
29	ISAMB	0.742937131		1	00.527052524	1	1
30	KAPLM	0.025793856		0	05.72E-05	0	0
31	KARTN	0.982174895		1	10.999970104	1	1
32	KLBMO	0.303246195		0	10.082408007	0	0
33	KOZAD	0.038033324		0	00.000170278	0	0
34	OLMKS	0.995574351		1	10.999999208	1	1
35	TIRE	0.527424181		1	00.052111686	0	0
36	VIKING	0.01847995		0	03.23E-05	0	0
37	AKSA	0.962506076		1	10.999839624	1	1
38	ALKIM	0.922686766		1	10.999281246	1	1
39	AYGAZ	0.971106494		1	10.99999951	1	1
40	BAGFS	0.980849571		1	10.999969353	1	1
41	BRISA	0.953080077		1	10.999997344	1	1
42	CBSBO	0.93283691		1	10.002238845	0	0
43	DEVA	0.89897448		1	10.998557	1	1
44	DYOBY	0.466220243		0	10.014085927	0	0
45	ECILC	0.270609347		0	00.989173548	1	1
46	EGGUB	0.046975215		0	06.05E-07	0	0
47	EPLAS	0.718272315		1	10.016710133	0	0
48	GOODY	0.846243695		1	10.995725488	1	1
49	GUBRF	0.061876113		0	00.034319943	0	0
50	HEKTS	0.155353862		0	00.999341521	1	1
51	MRS HL	0.499905291		0	00.988139798	1	1
52	PETKM	0.013804512		0	02.39E-05	0	0
53	PIMAS	0.339596067		0	00.000224066	0	0
54	PRTAS	0.61473279		1	10.016876975	0	0
55	PTOFS	0.974861534		1	10.966704777	1	1
56	SASA	0.044060811		0	00.000374457	0	0
57	SODA	0.147088849		0	00.95620517	1	1
58	TRCAS	0.327091712		0	00.000124446	0	0
59	TUPRS	0.398153072		0	00.033605647	0	0
60	ALCAR	0.983418333		1	10.999978172	1	1
61	ARCLK	0.996048964		1	10.999999405	1	1
62	ASUZU	0.289956618		0	10.110830587	0	0
63	BEKO	0.896703995		1	10.998033065	1	1
64	BFREN	0.016391409		0	00.011351344	0	0
65	DITAS	0.010029933		0	00.001319886	0	0
66	EGEEN	0.914458318		1	10.999322113	1	1
67	EMKEL	0.830428725		1	00.67810824	1	1

i	FIRMA ADI	J=1			J=2		
		$\widehat{P}(Y_{i41} = 1)$	$\widehat{Y}_{i41}$	$Y_{i41}$	$\widehat{P}(Y_{i42} = 1)$	$\widehat{Y}_{i42}$	$Y_{i42}$
68	EMNIS	0.030210095	0	0	9.00E-05	0	0
69	FMIZP	0.983830474	1	1	0.999969909	1	1
70	FROTO	0.014890441	0	0	2.21E-05	0	0
71	IHEVA	0.061742742	0	0	0.00054485	0	0
72	KARSN	0.049437327	0	0	0.000512375	0	0
73	KLMSN	0.915455253	1	1	0.999203444	1	1
74	MUTLU	0.880767959	1	1	0.997398888	1	1
75	OTKAR	0.929578041	1	1	0.999298567	1	1
76	PARSN	0.004991766	0	0	1.28E-06	0	0
77	PRKAB	0.014720016	0	0	0.010399651	0	0
78	TOASO	0.079913414	0	0	1.99E-06	0	0
79	TUDDF	0.899557128	1	1	0.998722585	1	1
80	UZEL	0.027960856	0	0	2.79E-07	0	0
81	VESTL	0.980909589	1	1	0.99996525	1	1
82	BRSAN	0.987447785	1	1	0.99998405	1	1
83	BURCE	0.003968264	0	0	8.60E-05	0	0
84	CELHA	0.871527293	1	1	0.996363542	1	1
85	CEMTS	0.923251175	1	1	0.999998404	1	1
86	DMSAS	0.046266989	0	0	0.000388653	0	0
87	DOKTS	0.017826721	0	0	2.84E-05	0	0
88	ERBOS	0.952170542	1	1	0.999593618	1	1
89	EREGL	0.03830075	0	0	0.000236346	0	0
90	FENIS	0.968606619	1	1	0.999908475	1	1
91	IZMDC	0.001636333	0	0	1.49E-07	0	0
92	KRDMD	0.732672574	1	1	0.021142614	0	0
93	SARKY	0.971747914	1	1	0.999936787	1	1
94	ADANA	0.989094145	1	1	0.999989348	1	1
95	AFYON	0.946589196	1	1	0.99955337	1	1
96	AKCNS	0.131427968	0	0	0.004382276	0	0
97	ANACM	0.23762667	0	0	0.983391181	1	1
98	BOLUC	0.967236179	1	1	0.999912596	1	1
99	BSOKE	0.278905305	0	0	0.979765205	1	1
100	BTCIM	0.150966678	0	0	0.003158872	0	0
101	BUCIM	0.877235709	1	1	0.996989359	1	1
102	CIMSA	0.973432141	1	1	0.999950153	1	1
103	CMBTN	0.092657251	0	0	0.001127234	0	0
104	CMENT	0.086177318	0	0	0.000799321	0	0
105	DENCM	0.233872146	0	0	2.26E-05	0	0
106	ECYAP	0.726615512	1	1	0.022472609	0	0
107	EGSER	0.275001967	0	0	0.102054714	0	0
108	HZNDR	0.024921901	0	0	4.75E-05	0	0
109	IZOCM	0.116648143	0	0	0.003380606	0	0
110	KONYA	0.990437815	1	1	0.999991439	1	1
111	KUTPO	0.979713445	1	1	0.990874831	1	1
112	MRDIN	0.882567681	1	1	0.997595575	1	1
113	NUHCM	0.955912147	1	1	0.999998	1	1
114	TRKCM	0.925803315	1	1	0.99942013	1	1
115	UNYEC	0.016619208	0	0	2.53E-05	0	0

i	FİRMA ADI	J=1			J=2		
		$\widehat{P}(Y_{i41} = 1)$	$\widehat{Y}_{i41}$	$Y_{i41}$	$\widehat{P}(Y_{i42} = 1)$	$\widehat{Y}_{i42}$	$Y_{i42}$
116	USAK	0.023576708	0	0	5.35E-05	0	0
117	AKALT	0.6018089	1	1	0.844546497	1	1
118	AKIPD	0.011992825	0	0	0.001611781	0	0
119	ALTIN	0.104110447	0	0	0.001890288	0	0
120	ARAT	0.008949516	0	0	1.04E-07	0	0
121	ARSAN	0.271155761	0	0	0.98941474	1	1
122	ATEKS	0.907108376	1	1	10.999083509	1	1
123	BERDN	0.486361196	0	0	10.012648132	0	0
124	BISAS	0.994834938	1	1	10.999041535	1	1
125	BOSSA	0.995474388	1	1	10.99999913	1	1
126	CEYLN	0.076754211	0	0	0.000571455	0	0
127	CYTAS	0.094763915	0	0	0.001594752	0	0
128	DERIM	0.035197918	0	0	0.000145017	0	0
129	EDIP	0.921553303	1	1	10.999391245	1	1
130	ESEMS	0.640461479	1	1	10.018591915	0	0
131	GEDIZ	0.001239885	0	0	3.59E-06	0	0
132	IDAS	0.960294875	1	1	10.999769764	1	1
133	KORDS	0.953911359	1	1	10.999659459	1	1
134	KOTKS	0.192967575	0	0	3.71E-05	0	0
135	KRTEK	0.84085053	1	1	10.999980648	1	1
136	LUKSK	0.980952119	1	1	10.999969289	1	1
137	MEMSA	0.020860553	0	0	3.67E-05	0	0
138	MNDRS	0.999997812	1	1	1	1	1
139	MTEKS	0.034994058	0	0	0.000128366	0	0
140	OKANT	0.00459739	0	0	9.37E-07	0	0
141	SKTAS	0.92169541	1	1	10.999995155	1	1
142	SONME	0.931051585	1	1	10.999526519	1	1
143	UKIM	0.012837284	0	0	2.09E-05	0	0
144	VAKKO	0.995600642	1	1	10.999999147	1	1
145	YATAS	0.032385122	0	0	0.000113085	0	0
146	YUNSA	0.974795913	1	1	10.99994744	1	1



EK-6. Sanayi sektöründe MTREM sonucunda elde edilen klasifikasyon tabloları.

YIL = 1999

		J=1			
		Gözlenen			
Tahmin Edilen		NA	0	1	
	0	1	62	3	
	1	8	5	67	
Doğru Klasifikasyon Oranı					0.942

		J=2			
		Gözlenen			
Tahmin Edilen		NA	0	1	
	0	2	67	0	
	1	7	0	70	
Doğru Klasifikasyon Oranı					1.000

YIL = 2000

		J=1			
		Gözlenen			
Tahmin Edilen		NA	0	1	
	0	2	63	7	
	1	0	8	66	
Doğru Klasifikasyon Oranı					0.896

		J=2			
		Gözlenen			
Tahmin Edilen		NA	0	1	
	0	2	71	0	
	1	0	0	73	
Doğru Klasifikasyon Oranı					1.000

YIL = 2001

		J=1			
		Gözlenen			
Tahmin Edilen		NA	0	1	
	0	1	55	15	
	1	1	16	58	
Doğru Klasifikasyon Oranı					0.785

		J=2			
		Gözlenen			
Tahmin Edilen		NA	0	1	
	0	2	71	0	
	1	0	0	73	
Doğru Klasifikasyon Oranı					1.000

YIL = 2002

J=1				
Tahmin Edilen	Gözlenen			
		0	1	
	0	66	5	
1	6	69		
Doğru Klasifikasyon Oranı				0.925

J=2				
Tahmin Edilen	Gözlenen			
		0	1	
	0	72	0	
1	0	74		
Doğru Klasifikasyon Oranı				1.000

TÜM YILLAR

J=1				
Tahmin Edilen	Gözlenen			
		NA	0	1
	0	4	246	30
1	9	35	260	
Doğru Klasifikasyon Oranı				0.886

J=2				
Tahmin Edilen	Gözlenen			
		NA	0	1
	0	6	281	0
1	7	0	290	
Doğru Klasifikasyon Oranı				1.000

**EK-7.** Sanayi sektörü erken uyarı sistemlerinde lojistik ve MTREM'in uygulanmasından elde edilen başarı olasılıkları.

Yanlış tahmin veren olasılıklar koyu renkle işaretlenmiştir. J=1: Özsermaye karı, J=2: Net kar marjı,  $\hat{P}(Y_{ij} = 1)$ : t zamanında, j değişkeni ölçümünde i firması için model sonucunda hesaplanmış başarı olasılığı,  $\hat{Y}_{ij}$ : t zamanında, j değişkeni ölçümünde i firması için tahmin edilen sınıf ( $\hat{P}(Y_{ij} = 1) < 0.5$  ise  $\hat{Y}_{ij} = 0$ , aksi taktirde  $\hat{Y}_{ij} = 1$ ),  $Y_{ij}$ : gözlemlenen veri

YIL=2000		$\hat{P}(Y_{i21} = 1)$		$Y_{i21}$	$\hat{P}(Y_{i22} = 1)$		$Y_{i22}$
i	FIRMA ADI	lojistik	MTREM	Gozlem	lojistik	MTREM	Gozlem
1	AEFES	0.794	0.965	1	0.771	1	1
2	BANVT	0.591	<b>0.43</b>	1	<b>0.701</b>	0.093	0
3	DARDL	<b>0.285</b>	<b>0.144</b>	1	0.028	0.02	0
4	ERSU	<b>0.357</b>	0.816	1	<b>0.464</b>	0.998	1
5	FRIGO	0.45	0.092	0	0.333	0	0
6	KENT	0.289	0.078	0	0.242	0	0
7	KERTV	0.376	0.053	0	0.243	0	0
8	KNFRT	0.272	0.107	0	0.486	0	0
9	KRSTL	0.714	0.948	1	0.736	1	1
10	LIOYS	0.234	<b>0.596</b>	0	<b>0.391</b>	0.917	1
11	MERKO	<b>0.776</b>	0.204	0	<b>0.528</b>	0.002	0
12	PENGD	0.394	0.072	0	0.305	0	0
13	PINSU	0.751	0.961	1	0.752	1	1
14	PNET	0.614	0.928	1	<b>0.427</b>	1	1
15	PNSUT	0.679	0.926	1	0.562	1	1
16	SELGD	<b>0.54</b>	<b>0.681</b>	0	0.555	0.938	1
17	SKPLC	0.437	0.083	0	0.339	0	0
18	TATKS	0.651	0.932	1	0.707	1	1
19	TBORG	0.729	0.926	1	0.639	1	1
20	TUKAS	0.301	0.056	0	0.285	0	0
21	UNTAR	0.671	0.919	1	0.593	1	1
22	VANET	<b>0.569</b>	0.2	0	<b>0.743</b>	0.002	0
23	ALKA	0.441	0.084	0	0.345	0	0
24	BAKAB	0.421	0.138	0	<b>0.589</b>	0.002	0
25	DENTA	<b>0.441</b>	0.829	1	<b>0.345</b>	0.997	1
26	DOBUR	<b>0.441</b>	0.825	1	<b>0.345</b>	0.997	1
27	GENTS	0.649	0.969	1	0.896	1	1
28	HURGZ	0.604	0.93	1	0.605	1	1
29	ISAMB	0.097	0.017	0	0.076	0	0
30	KAPLM	0.437	0.058	0	0.264	0	0
31	KARTN	0.55	0.935	1	0.667	1	1
32	KLBMO	0.434	0.107	0	0.368	0	0
33	KOZAD	NA	0.177	NA	NA	0.006	NA
34	OLMKS	<b>0.302</b>	0.865	1	0.577	0.998	1
35	TIRE	0.65	0.95	1	0.71	1	1
36	VIKING	0.27	0.027	0	0.092	0	0
37	AKSA	0.708	0.946	1	0.804	1	1
38	ALKIM	0.772	0.953	1	0.698	1	1
39	AYGAZ	0.533	0.919	1	0.674	1	1
40	BAGFS	0.5	0.871	1	<b>0.479</b>	0.998	1

41	BRISA	0.641	0.932	1	0.697	1	1
42	CBSBO	<b>0.308</b>	<b>0.169</b>	1	0.042	0.02	0
43	DEVA	0.221	0.05	0	0.305	0	0
44	DYOBY	NA	0.237	NA	NA	0.021	NA
45	ECILC	<b>0.666</b>	<b>0.731</b>	0	0.743	0.916	1
46	EGGUB	0.74	<b>0.444</b>	1	<b>0.722</b>	0.071	0
47	EPLAS	0.157	0.028	0	0.109	0	0
48	GOODY	0.191	0.039	0	0.213	0	0
49	GUBRF	0.469	0.145	0	<b>0.607</b>	0.002	0
50	HEKTS	0.184	<b>0.599</b>	0	<b>0.468</b>	0.925	1
51	MRSHL	0.893	0.97	1	0.771	1	1
52	PETKM	<b>0.699</b>	0.271	0	<b>0.816</b>	0.007	0
53	PIMAS	0.458	0.103	0	0.4	0	0
54	PRTAS	0.116	0.018	0	0.175	0	0
55	PTOFS	0.697	<b>0.463</b>	1	<b>0.837</b>	0.084	0
56	SASA	<b>0.312</b>	0.856	1	0.523	0.998	1
57	SODA	0.445	<b>0.63</b>	0	<b>0.352</b>	0.896	1
58	TRCAS	0.444	0.105	0	<b>0.554</b>	0	0
59	TUPRS	0.688	0.944	1	0.783	1	1
60	ALCAR	0.679	0.952	1	0.793	1	1
61	ARCLK	0.818	0.977	1	0.858	1	1
62	ASUZU	<b>0.219</b>	0.77	1	<b>0.226</b>	0.997	1
63	BEKO	<b>0.568</b>	0.138	0	<b>0.514</b>	0.002	0
64	BFREN	<b>0.872</b>	<b>0.887</b>	0	0.937	0.982	1
65	DITAS	0.533	0.882	1	<b>0.275</b>	0.999	1
66	EGEEN	0.432	0.066	0	0.342	0	0
67	EMKEL	0.347	0.054	0	0.29	0	0
68	EMNIS	<b>0.598</b>	0.182	0	<b>0.838</b>	0.002	0
69	FMIZP	0.444	0.11	0	0.379	0	0
70	FROTO	<b>0.312</b>	0.831	1	<b>0.207</b>	0.999	1
71	IHEVA	0.554	0.92	1	0.564	1	1
72	KARSN	0.678	0.93	1	0.533	1	1
73	KLMSN	<b>0.632</b>	0.179	0	<b>0.731</b>	0.002	0
74	MUTLU	0.274	0.062	0	0.242	0	0
75	OTKAR	0.795	0.967	1	0.851	1	1
76	PARSN	0.448	0.112	0	<b>0.545</b>	0.001	0
77	PRKAB	<b>0.672</b>	<b>0.778</b>	0	0.835	0.934	1
78	TOASO	0.564	<b>0.367</b>	1	<b>0.645</b>	0.101	0
79	TUDDF	0.489	0.115	0	0.362	0.001	0
80	UZEL	<b>0.409</b>	<b>0.229</b>	1	0.142	0.051	0
81	VESTL	0.701	0.945	1	0.819	1	1
82	BRSAN	0.683	0.944	1	0.667	1	1
83	BURCE	0.121	0.027	0	0.143	0	0
84	CELHA	0.428	0.116	0	<b>0.524</b>	0.001	0
85	CEMTS	0.598	0.901	1	0.689	1	1
86	DMSAS	0.286	0.049	0	0.142	0	0
87	DOKTS	0.387	0.108	0	0.391	0	0
88	ERBOS	0.683	0.933	1	0.784	1	1
89	EREGL	0.504	0.886	1	<b>0.362</b>	0.999	1
90	FENIS	0.614	0.922	1	0.704	1	1
91	IZMDC	<b>0.55</b>	0.159	0	<b>0.544</b>	0.002	0

92	KRDMD	0.207	0.029	0	0.17	0	0
93	SARKY	0.685	0.946	1	0.777	1	1
94	ADANA	0.933	0.993	1	0.95	1	1
95	AFYON	0.533	0.888	1	<b>0.335</b>	0.999	1
96	AKCNS	<b>0.895</b>	0.318	0	<b>0.781</b>	0.007	0
97	ANACM	<b>0.556</b>	<b>0.711</b>	0	0.652	0.938	1
98	BOLUC	0.679	0.953	1	0.82	1	1
99	BSOKE	0.457	0.092	0	0.373	0	0
100	BTCIM	<b>0.62</b>	0.209	0	<b>0.709</b>	0.002	0
101	BUCIM	<b>0.611</b>	0.134	0	0.479	0.001	0
102	CIMSA	0.55	0.889	1	<b>0.441</b>	0.999	1
103	CMBTN	<b>0.813</b>	0.276	0	<b>0.818</b>	0.006	0
104	CMEN	0.499	0.145	0	<b>0.595</b>	0.002	0
105	DENCM	0.752	<b>0.419</b>	1	<b>0.533</b>	0.094	0
106	ECYAP	0.436	0.115	0	0.404	0.001	0
107	EGSER	0.33	0.042	0	0.18	0	0
108	HZNDR	<b>0.262</b>	0.851	1	0.508	0.998	1
109	IZOCM	0.686	0.947	1	0.66	1	1
110	KONYA	0.657	0.924	1	0.694	1	1
111	KUTPO	0.106	0.024	0	0.139	0	0
112	MRDIN	0.775	0.973	1	0.926	1	1
113	NUHCM	0.808	0.944	1	0.597	1	1
114	TRKCM	0.615	0.923	1	0.617	1	1
115	UNYEC	0.816	0.967	1	0.6	1	1
116	USAK	0.115	0.023	0	0.139	0	0
117	AKALT	0.487	0.131	0	<b>0.597</b>	0.001	0
118	AKIPD	<b>0.368</b>	0.886	1	<b>0.491</b>	0.999	1
119	ALTIN	<b>0.358</b>	0.83	1	<b>0.408</b>	0.998	1
120	ARAT	0.201	0.019	0	0.057	0	0
121	ARSAN	0.352	<b>0.675</b>	0	0.71	0.934	1
122	ATEKS	0.395	0.104	0	0.474	0	0
123	BERDN	0.251	0.047	0	0.335	0	0
124	BISAS	0.525	<b>0.172</b>	1	0.036	0.016	0
125	BOSSA	0.649	0.902	1	0.601	1	1
126	CEYLN	<b>0.459</b>	0.89	1	<b>0.444</b>	0.999	1
127	CYTAS	<b>0.381</b>	0.907	1	0.707	1	1
128	DERIM	<b>0.449</b>	0.903	1	0.552	1	1
129	EDIP	0.495	0.121	0	0.484	0.001	0
130	ESEMS	<b>0.607</b>	0.141	0	<b>0.669</b>	0.001	0
131	GEDIZ	<b>0.672</b>	0.186	0	<b>0.661</b>	0.001	0
132	IDAS	<b>0.477</b>	0.89	1	<b>0.496</b>	0.999	1
133	KORDS	0.65	0.948	1	0.849	1	1
134	KOTKS	0.272	0.031	0	0.112	0	0
135	KRTEK	0.603	0.934	1	0.68	1	1
136	LUKSK	0.286	0.036	0	0.152	0	0
137	MEMSA	0.268	0.029	0	0.08	0	0
138	MNDRS	<b>0.461</b>	0.841	1	<b>0.38</b>	0.998	1
139	MTEKS	0.344	0.088	0	0.35	0	0
140	OKANT	0.275	0.075	0	<b>0.555</b>	0	0
141	SKTAS	<b>0.721</b>	0.102	0	0.25	0	0
142	SONME	<b>0.352</b>	0.787	1	<b>0.334</b>	0.998	1

143	UKIM	<b>0.86</b>	0.24	0	<b>0.753</b>	0.003	0
144	VAKKO	0.507	0.894	1	<b>0.436</b>	0.999	1
145	YATAS	0.531	0.888	1	0.524	0.999	1
146	YUNSA	<b>0.407</b>	0.875	1	0.565	0.998	1

YIL=2001		$\hat{P}(Y_{i31} = 1)$		$Y_{i31}$	$\hat{P}(Y_{i32} = 1)$		$Y_{i32}$
i	FIRMA ADI	lojistik	MTREM	Gozlem	lojistik	MTREM	Gozlem
1	AEFES	0.033	0.039	0	0.134	0.006	0
2	BANVT	0.331	0.302	0	<b>0.567</b>	0.032	0
3	DARDL	0.779	0.577	1	0.078	0.217	0
4	ERSU	0.617	0.834	1	<b>0.483</b>	0.951	1
5	FRIGO	0.723	0.771	1	<b>0.389</b>	0.928	1
6	KENT	<b>0.539</b>	0.18	0	0.287	0.054	0
7	KERVVT	0.774	<b>0.377</b>	1	0.113	0.288	0
8	KNFRT	0.447	0.208	0	<b>0.522</b>	0.06	0
9	KRSTL	0.698	0.874	1	0.711	0.967	1
10	LIOYS	<b>0.443</b>	0.759	1	0.729	0.977	1
11	MERKO	0.293	0.09	0	0.272	0.019	0
12	PENGD	<b>0.586</b>	0.191	0	0.312	0.059	0
13	PINSU	0.287	<b>0.596</b>	0	0.599	0.691	1
14	PNET	0.113	0.456	0	0.534	0.552	1
15	PNSUT	<b>0.347</b>	0.74	1	<b>0.396</b>	0.911	1
16	SELGD	0.288	0.126	0	<b>0.604</b>	0.109	0
17	SKPLC	0.228	0.065	0	0.123	0.012	0
18	TATKS	0.71	0.898	1	0.723	0.977	1
19	TBORG	<b>0.523</b>	0.293	0	<b>0.518</b>	0.109	0
20	TUKAS	0.613	0.721	1	<b>0.364</b>	0.903	1
21	UNTAR	<b>0.421</b>	0.743	1	<b>0.377</b>	0.916	1
22	VANET	<b>0.391</b>	0.666	1	<b>0.466</b>	0.877	1
23	ALKA	<b>0.52</b>	<b>0.671</b>	0	0.896	0.765	1
24	BAKAB	0.598	<b>0.358</b>	1	0.37	0.261	0
25	DENTA	<b>0.43</b>	0.924	1	0.966	0.985	1
26	DOBUR	<b>0.65</b>	0.396	0	<b>0.827</b>	0.158	0
27	GENTS	0.775	0.961	1	0.944	0.994	1
28	HURGZ	<b>0.585</b>	<b>0.805</b>	0	0.903	0.866	1
29	ISAMB	<b>0.349</b>	<b>0.283</b>	1	0.235	0.194	0
30	KAPLM	0.114	0.062	0	0.248	0.012	0
31	KARTN	0.733	0.952	1	0.937	0.992	1
32	KLBMO	<b>0.606</b>	0.181	0	0.253	0.051	0
33	KOZAD	NA	0.476	-99	NA	0.429	-99
34	OLMKS	0.777	0.956	1	0.942	0.993	1
35	TIRE	0.848	0.978	1	0.973	0.997	1
36	VIKING	<b>0.656</b>	0.17	0	0.126	0.047	0
37	AKSA	0.73	0.898	1	0.821	0.977	1
38	ALKIM	<b>0.472</b>	0.931	1	0.959	0.987	1
39	AYGAZ	0.489	<b>0.672</b>	0	0.836	0.753	1
40	BAGFS	0.55	0.826	1	0.532	0.949	1
41	BRISA	<b>0.639</b>	<b>0.777</b>	0	0.816	0.835	1
42	CBSBO	0.692	<b>0.478</b>	1	0.117	0.149	0

43	DEVA	0.509	0.181	0	0.386	0.054	0
44	DYOBY	NA	0.567	-99	NA	0.453	-99
45	ECILC	0.662	0.221	0	0.614	0.213	0
46	EGGUB	0.314	0.198	0	0.283	0.015	0
47	EPLAS	0.295	0.204	1	0.111	0.144	0
48	GOODY	0.506	0.16	0	0.209	0.045	0
49	GUBRF	0.684	0.578	0	0.463	0.683	1
50	HEKTS	0.448	0.51	0	0.714	0.838	1
51	MRSHL	0.654	0.733	0	0.866	0.807	1
52	PETKM	0.444	0.217	0	0.706	0.069	0
53	PIMAS	0.677	0.332	1	0.219	0.251	0
54	PRTAS	0.471	0.264	1	0.105	0.186	0
55	PTOFS	0.715	0.907	1	0.682	0.926	1
56	SASA	0.572	0.337	0	0.544	0.126	0
57	SODA	0.519	0.823	1	0.83	0.986	1
58	TRCAS	0.614	0.31	1	0.215	0.229	0
59	TUPRS	0.458	0.688	1	0.236	0.883	1
60	ALCAR	0.681	0.876	1	0.886	0.969	1
61	ARCLK	0.572	0.818	1	0.717	0.945	1
62	ASUZU	0.188	0.102	0	0.366	0.023	0
63	BEKO	0.46	0.129	0	0.268	0.032	0
64	BFREN	0.8	0.908	1	0.914	0.995	1
65	DITAS	0.32	0.564	0	0.571	0.668	1
66	EGEEN	0.887	0.937	1	0.891	0.989	1
67	EMKEL	0.863	0.475	1	0.224	0.37	0
68	EMNIS	0.306	0.113	0	0.327	0.028	0
69	FMIZP	0.383	0.695	1	0.563	0.89	1
70	FROTO	0.126	0.108	0	0.401	0.025	0
71	IHEVA	0.819	0.438	0	0.626	0.185	0
72	KARSN	0.211	0.119	0	0.344	0.028	0
73	KLMSN	0.809	0.876	1	0.806	0.97	1
74	MUTLU	0.169	0.491	1	0.206	0.77	1
75	OTKAR	0.613	0.782	1	0.457	0.93	1
76	PARSN	0.316	0.121	0	0.367	0.029	0
77	PRKAB	0.58	0.663	1	0.469	0.962	1
78	TOASO	0.045	0.05	0	0.152	0.003	0
79	TUDDF	0.237	0.094	0	0.261	0.021	0
80	UZEL	0.619	0.421	0	0.627	0.058	0
81	VESTL	0.506	0.802	1	0.612	0.94	1
82	BRSAN	0.481	0.769	1	0.384	0.926	1
83	BURCE	0.343	0.498	0	0.284	0.594	1
84	CELHA	0.342	0.112	0	0.187	0.028	0
85	CEMTS	0.358	0.78	1	0.635	0.931	1
86	DMSAS	0.701	0.318	0	0.528	0.119	0
87	DOKTS	0.482	0.168	0	0.322	0.047	0
88	ERBOS	0.491	0.739	1	0.266	0.914	1
89	EREGL	0.089	0.082	0	0.233	0.017	0
90	FENIS	0.738	0.848	1	0.422	0.959	1
91	IZMDC	0.46	0.279	0	0.771	0.093	0
92	KRDMD	0.532	0.304	1	0.132	0.222	0
93	SARKY	0.529	0.805	1	0.46	0.942	1

94	ADANA	0.768	0.927	1	0.88	0.986	1
95	AFYON	<b>0.531</b>	0.295	0	<b>0.788</b>	0.1	0
96	AKCNS	<b>0.577</b>	0.272	0	<b>0.754</b>	0.095	0
97	ANACM	0.23	0.137	0	<b>0.772</b>	0.119	0
98	BOLUC	0.597	0.928	1	0.897	0.986	1
99	BSOKE	0.336	<b>0.601</b>	0	0.749	0.703	1
100	BTCIM	0.653	0.851	1	0.867	0.959	1
101	BUCIM	0.6	0.78	1	0.683	0.929	1
102	CIMSA	0.503	0.879	1	0.904	0.971	1
103	CMBTN	0.453	0.169	0	<b>0.545</b>	0.048	0
104	CMEN	0.474	0.214	0	<b>0.564</b>	0.066	0
105	DENCM	<b>0.343</b>	0.789	1	0.507	0.808	1
106	ECYAP	0.512	<b>0.363</b>	1	<b>0.583</b>	0.268	0
107	EGSER	<b>0.514</b>	0.132	0	0.2	0.033	0
108	HZNR	<b>0.501</b>	0.3	0	0.48	0.103	0
109	IZOCM	0.569	0.895	1	0.857	0.976	1
110	KONYA	0.463	0.312	0	<b>0.636</b>	0.107	0
111	KUTPO	<b>0.286</b>	<b>0.247</b>	1	0.259	0.18	0
112	MRDIN	0.756	0.944	1	0.911	0.99	1
113	NUHCM	0.393	<b>0.665</b>	0	0.695	0.755	1
114	TRKCM	0.718	0.932	1	0.919	0.987	1
115	UNYEC	<b>0.366</b>	0.848	1	0.818	0.959	1
116	USAK	0.471	0.205	0	0.375	0.06	0
117	AKALT	<b>0.496</b>	0.688	1	<b>0.407</b>	0.885	1
118	AKIPD	<b>0.554</b>	<b>0.731</b>	0	0.687	0.803	1
119	ALTIN	<b>0.533</b>	0.276	0	0.294	0.097	0
120	ARAT	0.584	<b>0.222</b>	1	0.042	0.153	0
121	ARSAN	0.724	0.855	1	0.809	0.988	1
122	ATEKS	0.608	0.75	1	<b>0.474</b>	0.914	1
123	BERDN	<b>0.372</b>	<b>0.264</b>	1	0.213	0.191	0
124	BISAS	<b>0.471</b>	0.68	1	<b>0.036</b>	0.714	1
125	BOSSA	0.714	0.866	1	0.564	0.964	1
126	CEYLN	0.529	0.802	1	<b>0.445</b>	0.94	1
127	CYTAS	0.479	0.361	0	<b>0.615</b>	0.135	0
128	DERIM	<b>0.596</b>	0.333	0	<b>0.568</b>	0.122	0
129	EDIP	<b>0.409</b>	0.659	1	<b>0.412</b>	0.869	1
130	ESEMS	0.686	<b>0.416</b>	1	0.474	0.31	0
131	GEDIZ	0.163	0.312	0	<b>0.188</b>	<b>0.416</b>	1
132	IDAS	<b>0.795</b>	0.48	0	<b>0.69</b>	0.207	0
133	KORDS	<b>0.416</b>	0.792	1	0.66	0.935	1
134	KOTKS	0.62	<b>0.334</b>	1	0.186	0.241	0
135	KRTEK	0.308	<b>0.603</b>	0	0.742	0.7	1
136	LUKSK	<b>0.836</b>	0.279	0	0.22	0.095	0
137	MEMSA	0.248	0.064	0	0.226	0.011	0
138	MNDRS	<b>0.411</b>	0.764	1	<b>0.403</b>	0.921	1
139	MTEKS	0.428	0.108	0	0.158	0.026	0
140	OKANT	0.349	0.166	0	0.404	0.044	0
141	SKTAS	0.333	0.409	0	<b>0.231</b>	0.53	1
142	SONME	<b>0.261</b>	0.723	1	<b>0.414</b>	0.909	1
143	UKIM	<b>0.539</b>	0.198	0	0.421	0.06	0
144	VAKKO	<b>0.618</b>	0.353	0	<b>0.542</b>	0.137	0



145	YATAS	0.551	0.283	0	0.423	0.098	0
146	YUNSA	0.763	0.885	1	0.551	0.972	1

YIL=2002	FIRMA ADI	$\hat{P}(Y_{i41} = 1)$		$Y_{i41}$	$\hat{P}(Y_{i42} = 1)$		$Y_{i42}$
		lojistik	MTREM		Gozlem	lojistik	
1	AEFES	0.368	0.946	1	0.484	1	1
2	BANVT	0.496	0.982	1	0.33	0.995	1
3	DARDL	0.359	0.859	1	0.1	0	0
4	ERSU	0.584	0.214	0	0.744	0.002	0
5	FRIGO	0.539	0.053	0	0.54	0	0
6	KENT	0.537	0.921	1	0.445	1	1
7	KERVT	0.459	0.479	1	0.188	0.004	0
8	KNFRT	0.347	0.009	0	0.316	0	0
9	KRSTL	0.201	0.678	0	0.455	0.871	1
10	LIOYS	0.606	0.026	0	0.725	0.007	0
11	MERKO	0.229	0.005	0	0.215	0	0
12	PENGD	0.598	0.028	0	0.299	0	0
13	PINSU	0.467	0.893	1	0.438	1	1
14	PNET	0.428	0.021	0	0.457	0.001	0
15	PNSUT	0.503	0.974	1	0.499	1	1
16	SELGD	0.404	0.233	0	0.572	0.996	1
17	SKPLC	0.313	0.883	1	0.292	1	1
18	TATKS	0.533	0.976	1	0.572	1	1
19	TBORG	0.545	0.949	1	0.343	1	1
20	TUKAS	0.61	0.974	1	0.723	1	1
21	UNTAR	0.555	0.115	0	0.667	0	0
22	VANET	0.384	0.034	0	0.765	0	0
23	ALKA	0.667	0.911	1	0.725	1	1
24	BAKAB	0.458	0.073	0	0.676	0	0
25	DENTA	0.309	0.089	0	0.535	0	0
26	DOBUR	0.342	0.935	1	0.511	1	1
27	GENTS	0.674	0.988	1	0.861	1	1
28	HURGZ	0.614	0.939	1	0.721	1	1
29	ISAMB	0.442	0.864	0	0.16	0.79	1
30	KAPLM	0.157	0.007	0	0.338	0	0
31	KARTN	0.592	0.979	1	0.719	1	1
32	KLBMO	0.579	0.205	1	0.292	0.046	0
33	KOZAD	0.551	0.029	0	0.472	0	0
34	OLMKS	0.779	0.995	1	0.892	1	1
35	TIRE	0.77	0.161	0	0.833	0.002	0
36	VIKING	0.504	0.011	0	0.235	0	0
37	AKSA	0.689	0.992	1	0.851	1	1
38	ALKIM	0.732	0.997	1	0.918	1	1
39	AYGAZ	0.636	0.982	1	0.879	1	1
40	BAGFS	0.58	0.983	1	0.58	1	1
41	BRISA	0.53	0.938	1	0.663	1	1
42	CBSBO	0.46	0.871	1	0.106	0	0
43	DEVA	0.512	0.893	1	0.281	1	1
44	DYOBY	0.545	0.57	1	0.456	0.005	0

45	ECILC	0.437	0.186	0	<b>0.372</b>	0.978	1
46	EGGUB	<b>0.595</b>	0.095	0	<b>0.507</b>	0	0
47	EPLAS	0.776	0.712	1	0.287	0.045	0
48	GOODY	<b>0.487</b>	0.892	1	<b>0.34</b>	1	1
49	GUBRF	<b>0.615</b>	0.012	0	<b>0.567</b>	0.001	0
50	HEKTS	0.458	0.1	0	<b>0.491</b>	0.999	1
51	MRSHL	0.364	0.365	0	0.691	0.987	1
52	PETKM	0.407	0.016	0	<b>0.766</b>	0	0
53	PIMAS	<b>0.584</b>	0.058	0	0.185	0	0
54	PRTAS	<b>0.488</b>	0.562	1	0.109	0.023	0
55	PTOFS	0.663	0.996	1	0.781	1	1
56	SASA	0.363	0.058	0	0.483	0	0
57	SODA	<b>0.723</b>	0.471	0	0.876	0.997	1
58	TRCAS	<b>0.788</b>	0.101	0	0.192	0	0
59	TUPRS	0.329	0.084	0	0.456	0	0
60	ALCAR	0.747	0.992	1	0.841	1	1
61	ARCLK	0.629	0.988	1	0.755	1	1
62	ASUZU	<b>0.206</b>	<b>0.286</b>	1	0.176	0.079	0
63	BEKO	<b>0.469</b>	0.9	1	0.605	1	1
64	BFREN	<b>0.622</b>	0.01	0	<b>0.69</b>	0.001	0
65	DITAS	<b>0.544</b>	0.027	0	<b>0.507</b>	0.001	0
66	EGEEN	0.901	0.992	1	0.921	1	1
67	EMKEL	<b>0.72</b>	<b>0.92</b>	0	<b>0.353</b>	0.822	1
68	EMNIS	0.248	0.004	0	0.14	0	0
69	FMIZP	0.686	0.97	1	0.76	1	1
70	FROTO	0.375	0.027	0	0.189	0	0
71	IHEVA	<b>0.54</b>	0.041	0	0.407	0	0
72	KARSN	0.119	0.009	0	0.134	0	0
73	KLMSN	0.676	0.943	1	0.599	1	1
74	MUTLU	<b>0.43</b>	0.944	1	<b>0.468</b>	1	1
75	OTKAR	0.557	0.97	1	<b>0.478</b>	1	1
76	PARSN	0.306	0.005	0	0.164	0	0
77	PRKAB	0.437	0.012	0	<b>0.67</b>	0.001	0
78	TOASO	<b>0.51</b>	0.134	0	<b>0.623</b>	0	0
79	TUDDF	<b>0.464</b>	0.892	1	0.575	1	1
80	UZEL	0.356	0.037	0	0.145	0	0
81	VESTL	0.645	0.988	1	0.686	1	1
82	BRSAN	<b>0.498</b>	0.98	1	0.632	1	1
83	BURCE	<b>0.503</b>	0.013	0	0.482	0.001	0
84	CELHA	0.543	0.881	1	<b>0.46</b>	1	1
85	CEMTS	0.333	<b>0.713</b>	0	<b>0.486</b>	0.941	1
86	DMSAS	0.476	0.024	0	0.447	0	0
87	DOKTS	0.261	0.007	0	0.337	0	0
88	ERBOS	<b>0.442</b>	0.984	1	0.579	1	1
89	EREGL	0.233	0.023	0	0.229	0	0
90	FENIS	0.755	0.991	1	0.625	1	1
91	IZMDC	0.31	0.007	0	0.411	0	0
92	KRDMD	<b>0.486</b>	0.541	1	0.098	0.019	0
93	SARKY	0.509	0.982	1	0.688	1	1
94	ADANA	0.697	0.981	1	0.767	1	1
95	AFYON	<b>0.33</b>	0.916	1	<b>0.357</b>	0.999	1

96	AKCNS	0.418	0.008	0	<b>0.566</b>	0	0
97	ANACM	0.4	0.238	0	0.574	0.998	1
98	BOLUC	0.72	0.985	1	0.737	1	1
99	BSOKE	0.222	0.255	0	<b>0.445</b>	0.974	1
100	BTCIM	<b>0.662</b>	0.077	0	<b>0.82</b>	0	0
101	BUCIM	<b>0.427</b>	0.921	1	<b>0.492</b>	1	1
102	CIMSA	0.779	0.996	1	0.838	1	1
103	CMBTN	0.477	0.012	0	<b>0.564</b>	0	0
104	CMENT	0.238	0.006	0	0.36	0	0
105	DENCM	<b>0.929</b>	0.401	0	<b>0.813</b>	0	0
106	ECYAP	0.703	0.653	1	<b>0.634</b>	0.009	0
107	EGSER	0.513	<b>0.265</b>	1	0.184	0.079	0
108	HZNR	0.46	0.077	0	<b>0.593</b>	0	0
109	IZOCM	<b>0.683</b>	0.147	0	<b>0.779</b>	0.002	0
110	KONYA	0.681	0.979	1	0.722	1	1
111	KUTPO	0.598	0.985	1	<b>0.46</b>	0.999	1
112	MRDIN	0.75	0.992	1	0.883	1	1
113	NUHCM	0.532	0.943	1	0.652	1	1
114	TRKCM	0.789	0.995	1	0.837	1	1
115	UNYEC	<b>0.811</b>	0.17	0	<b>0.756</b>	0.002	0
116	USAK	0.285	0.013	0	0.36	0	0
117	AKALT	<b>0.62</b>	<b>0.685</b>	0	0.719	0.961	1
118	AKIPD	<b>0.542</b>	0.026	0	<b>0.536</b>	0.001	0
119	ALTIN	<b>0.562</b>	0.08	0	0.374	0	0
120	ARAT	0.317	0.04	0	0.15	0	0
121	ARSAN	0.369	0.26	0	0.574	0.989	1
122	ATEKS	0.52	0.965	1	0.723	1	1
123	BERDN	0.662	0.569	1	0.065	0.013	0
124	BISAS	0.765	0.999	1	0.89	1	1
125	BOSSA	0.622	0.993	1	0.701	1	1
126	CEYLN	0.44	0.108	0	0.496	0	0
127	CYTAS	0.129	0.011	0	0.281	0	0
128	DERIM	0.398	0.042	0	0.353	0	0
129	EDIP	<b>0.339</b>	0.929	1	0.622	1	1
130	ESEMS	0.595	0.513	1	0.15	0.012	0
131	GEDIZ	0.237	0.004	0	<b>0.528</b>	0	0
132	IDAS	<b>0.432</b>	0.929	1	<b>0.292</b>	1	1
133	KORDS	0.552	0.98	1	0.534	1	1
134	KOTKS	<b>0.744</b>	0.115	0	0.177	0	0
135	KRTEK	<b>0.468</b>	0.918	1	<b>0.456</b>	1	1
136	LUKSK	<b>0.404</b>	0.894	1	<b>0.423</b>	1	1
137	MEMSA	0.496	0.025	0	0.248	0	0
138	MNDRS	0.776	0.996	1	0.681	1	1
139	MTEKS	0.375	0.019	0	0.38	0	0
140	OKANT	0.115	0.003	0	0.222	0	0
141	SKTAS	<b>0.411</b>	0.796	1	<b>0.41</b>	1	1
142	SONME	<b>0.473</b>	0.996	1	0.793	1	1
143	UKIM	0.336	0.008	0	0.427	0	0
144	VAKKO	0.538	0.961	1	<b>0.423</b>	1	1
145	YATAS	0.42	0.038	0	0.296	0	0
146	YUNSA	<b>0.437</b>	0.982	1	0.55	1	1

*Özlem*

## PROJE ÖZET BİLGİ FORMU

<b>Proje Kodu:</b> SOBAG-105K048
<b>Proje Başlığı:</b> Türkiye'deki Sektör Bilançolarının İstatistiksel Modellenmesi ve Tahminleri
<b>Proje Yürütücüsü ve Yardımcı Araştırmacılar:</b> Dr. Özlem İlk (Yürütücü), Deniz Akınç (Bursiyer), Dr. Murat Çinko (Danışman), Oya Can Mutan (Bursiyer), Didem Pekkurnaz (Bursiyer)
<b>Projenin Yürütüldüğü Kuruluş ve Adresi:</b> Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İstatistik Bölümü, İnönü Bulvarı, 06531, Ankara
<b>Destekleyen Kuruluş(ların) Adı ve Adresi:</b> -
<b>Projenin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri:</b> 1/1/2006 – 1/1/2007
<b>Öz (en çok 70 kelime)</b> Mali başarısızlığın tahmin edilmesi amacıyla, bu çalışmada, Türkiye Bankalar Birliği'nden ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'ndan toplanan halka açık panel veriler incelenmiştir. Kayıp verilerin tahmini, çoklu bağlantı problemi, tek ve çok seviyeli istatistiksel modeller, bu veri setleri kullanılarak örneklendirilmiştir. Bu modellerle, her şirketin mali başarı olasılıkları hesaplanmış, mali başarısızlığı tetikleyen faktörler saptanmış ve zaman içindeki değişimleri gözlemlenmiştir. Modeller ve erken uyarı sistemlerinde, 100%'e varan doğru sınıflandırma başarıları elde edilmiştir.
<b>Anahtar Kelimeler:</b> Sektör bilançoları, panel veriler, hiyerarşik istatistiksel modeller
<b>Projeden Kaynaklanan Yayınlar:</b> Proje çıktıları, proje yürütücüsü tarafından Mayıs 2007 tarihinde ulusal bir konferansta ve ERASMUS programı aracılığıyla ziyaret edeceği Danimarka'daki Kopenhag Üniversitesi'nde sunulacaktır. Bu sunumlardan alınan geri bildirimler ile şu anda taslak halinde olan iki makale tamamlanıp SCI indexine giren iki dergiye gönderilecektir.
<b>Bilim Dalı:</b> İstatistik
<b>Doçentlik B. Dalı Kodu:</b> -

Özlem

## PROJE ÖZET BİLGİ FORMU

<b>Proje Kodu:</b> SOBAG-105K048
<b>Proje Başlığı:</b> Türkiye'deki Sektör Bilançolarının İstatistiksel Modellenmesi ve Tahminleri
<b>Proje Yürütücüsü ve Yardımcı Araştırmacılar:</b> Dr. Özlem İlk (Yürütücü), Deniz Akınç (Bursiyer), Dr. Murat Çinko (Danışman), Oya Can Mutan (Bursiyer), Didem Pekurnaz (Bursiyer)
<b>Projenin Yürütüldüğü Kuruluş ve Adresi:</b> Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İstatistik Bölümü, İnönü Bulvarı, 06531, Ankara
<b>Destekleyen Kuruluş(ların) Adı ve Adresi:</b> -
<b>Projenin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri:</b> 1/1/2006 – 1/1/2007
<b>Öz (en çok 70 kelime)</b> Mali başarısızlığın tahmin edilmesi amacıyla, bu çalışmada, Türkiye Bankalar Birliği'nden ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'ndan toplanan halka açık panel veriler incelenmiştir. Kayıp verilerin tahmini, çoklu bağlantı problemi, tek ve çok seviyeli istatistiksel modeller, bu veri setleri kullanılarak örneklendirilmiştir. Bu modellerle, her şirketin mali başarı olasılıkları hesaplanmış, mali başarısızlığı tetikleyen faktörler saptanmış ve zaman içindeki değişimleri gözlemlenmiştir. Modeller ve erken uyarı sistemlerinde, 100%'e varan doğru sınıflandırma başarıları elde edilmiştir.
<b>Anahtar Kelimeler:</b> Sektör bilançoları, panel veriler, hiyerarşik istatistiksel modeller
<b>Projeden Kaynaklanan Yayınlar:</b> Proje çıktıları, proje yürütücüsü tarafından Mayıs 2007 tarihinde ulusal bir konferansta ve ERASMUS programı aracılığıyla ziyaret edeceği Danimarka'daki Kopenhag Üniversitesi'nde sunulacaktır. Bu sunumlardan alınan geri bildirimler ile şu anda taslak halinde olan iki makale tamamlanıp SCI indexine giren iki dergiye gönderilecektir.
<b>Bilim Dalı:</b> İstatistik
<b>Doçentlik B. Dalı Kodu:</b> -

Özlem