

Veri Madenciliği Teknikleri ve Yapay Sinir Ağları

İşletmelerde Finansal Başarısızlık Tahminlemesi

Yazar
Dr. Emre YAKUT

© Copyright 2020

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN

978-625-7275-12-5

Kitap Adı

Veri Madenciliği Teknikleri ve Yapay Sinir Ağları
İşletmelerde Finansal Başarısızlık Tahminlemesi

Yazar

Emre YAKUT

Yayın Koordinatörü

Yasin DİLMEN

Sayfa ve Kapak Tasarımı

Akademisyen Dizgi Ünitesi

Yayıncı Sertifika No

47518

Baskı ve Cilt

Vadi Matbaacılık

Bisac Code

COM021030

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A

Yenişehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖN SÖZ

Günümüzde işletmeler çok büyük miktarlarda veri üretmekte ve bu veri içinde anlamlı ve yararlı bilgiler ortaya çıkarmakta sıkıntılar yaşamaktadırlar. Veriler tek başlarına bir anlam taşımadıkları için veri madenlerinde işlendiği zaman anlamlı hale gelebilmektedir. Dolayısıyla veri kaynaklarından gelen veriyi derlemek, yorumlamak ve işlerlik kazandırmak için veri madenciliğine ihtiyaç duyulmakta ve problemlerin çözümünde çeşitli yapay zekâya dayanan yöntemler kullanılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, 2002-2010 dönemine ait İMKB’de işlem gören sanayi işletmelerinin finansal başarısızlıklarını değerlendirmek için işletmelerin finansal verilerine veri madenciliği yöntemlerinden C5.0 algoritması ve destek vektör makineleri ile birlikte yapay sinir ağları yöntemleri uygulanıp tahmin modelleri oluşturmak ve bu modellerin dört yıl öncesine kadar ki performansları karşılaştırılarak ileriye yönelik 2010 yılına ait işletmelerin finansal başarısızlıklarını öngörmektir.

Bu kitapta veri madenciliği yöntemlerinden sınıflandırma algoritmaları ve yapay zekâ tekniklerinden yapay sinir ağları teorik ve uygulamalı olarak incelenerek detaylıca anlatılmaya çalışıldığı için eserin çeşitli uygulamalarda araştırmacılara faydalı olması beklenmektedir.

Bu kitap Prof. Dr. Erkan OKTAY danışmanlığında Emre YAKUT tarafından hazırlanan ve 06.12.2012 tarihinde sunulan “Veri Madenciliği Tekniklerinden C5.0 Algoritması ve Destek Vektör Makineleri ile Yapay Sinir Ağlarının Sınıflandırma Başarılarının Karşılaştırılması: İmalat Sektöründe Bir Uygulama” başlıklı doktora tezinden düzenlenerek türetilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Emre YAKUT

Ekim/2020

Osmaniye

İTHAF VE TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı, bana her daim ve her yerde desteğini esirgemeyen değerli eşim Emine Hanım'a, kızlarım Elif Miray ve Ela İpek'e ithaf ederken, bu anlamda aileme sonsuz teşekkür ediyorum.

Bununla birlikte, bugünlere gelmemde sonsuz emeği olan, eşsiz sabrından maddi ve manevi desteğinden dolayı sevgili annem Hüsne ve babam Ramazan, kardeşlerim Erkan ve Kübra'ya ne kadar teşekkür etsem azdır.

Bu çalışma ve akademik hayatımdaki katkısından dolayı değerli hocam sayın Prof. Dr. Erkan OKTAY'a teşekkür eder ve şükranlarımı sunuyorum. Ayrıca yardımlarını ve kıymetli görüşlerini esirgemeyen Arş. Gör. Özlem Kuru'ya ayrıca teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Ön Söz.....	iii
İthaf ve Teşekkür.....	v
Giriş.....	1

1. Bölüm

Veri Madenciliği	3
1.1. Veri Madenciliğine Giriş.....	3
1.2. Veri Madenciliği Tanımı	4
1.3. Veri Madenciliği Süreci.....	5
1.3.1. Problemin Tanımlanması.....	5
1.3.2. Verinin Anlaşılması	6
1.3.3. Verinin Hazırlanması.....	6
1.3.3.1. Veri Temizleme	6
1.3.3.2. Veri Normalleştirme.....	7
1.3.3.3. Veri İndirgeme	8
1.3.3.4. Veri Entegrasyonu.....	8
1.3.4. Modelleme.....	9
1.3.4.1. Modelleme Tekniğinin Seçimi	9
1.3.4.2. Test Tasarımının Gerçekleştirilmesi.....	10
1.3.4.3. Modelin Kurulması.....	10
1.3.5. Modelin Değerlendirilmesi.....	10
1.3.6. Modelin Kullanılması	11
1.4. Veri Madenciliği Yöntemleri	11
1.4.1. Bayesyen Sınıflandırma	11
1.4.2. Karar Ağaçları ile Sınıflandırma.....	13
1.4.2.1. Id3 Algoritması	15
1.4.2.2. C4.5 Algoritması	16
1.4.2.3. C5.0 Algoritması	17
1.4.2.4. Sınıflandırma ve Regresyon Ağaçları (CART).....	18
1.4.2.5. Chaid Algoritması.....	20
1.4.3. Kümeleme Analizi.....	21
1.4.3.1. Uzaklık ve Benzerlik Ölçütlerinin Hesaplanması.....	22
1.4.3.2. Hiyerarşik Kümeleme Yöntemi	24
1.4.3.3. Hiyerarşik Olmayan Kümeleme Yöntemi.....	24
1.4.4. Birliklik Kuralları Analizi.....	26
1.4.4.1. Apriori Algoritması	27
1.4.5. Destek Vektör Makineleri	28
1.4.5.1. Lineer Destek Vektör Makineleri.....	29
1.4.5.2. Lineer Olmayan Destek Vektör Makineleri.....	35

2. Bölüm

Yapay Sinir Ağları.....	39
2.1. Yapay Sinir Ağlarının Yapısı ve Temel Bileşenleri	40
2.1.1. Girdiler	41
2.1.2. Ağırlıklar	41
2.1.2. Toplama Fonksiyonu.....	41
2.1.3. Aktivasyon Fonksiyonu	42
2.1.3.1. Doğrusal Aktivasyon Fonksiyonu	43
2.1.3.2. Basamak Aktivasyon Fonksiyonu.....	43
2.1.3.3. Kutuplamalı Basamak Aktivasyon Fonksiyonu	44
2.1.3.4. Parçalı Doğrusal Aktivasyon Fonksiyonu	44
2.1.3.5. Sigmoid Tipli Aktivasyon Fonksiyonu.....	45
2.1.3.6. Tanjant Hiperbolik Tipli Aktivasyon Fonksiyonu.....	46
2.1.3.7. Sinüs Tipli Aktivasyon Fonksiyonu.....	46
2.1.4. Hücrenin Çıktısı	47
2.2. Yapay Sinir Ağlarında Öğrenme İşlemi	47
2.2.1. Yapay Sinir Ağlarında Öğrenme Stratejileri	48
2.2.1.1. Danışmanlı Öğrenme.....	48
2.2.1.2. Danışmansız Öğrenme.....	49
2.2.1.3. Takviyeli Öğrenme.....	50
2.2.2. Yapay Sinir Ağlarında Öğrenme Kuralları.....	50
2.2.2.1. Kohonen Öğrenme Kuralı	50
2.2.2.2. Hebb Öğrenme Kuralı.....	51
2.2.2.3. Hopfield Öğrenme Kuralı.....	51
2.2.2.3. Delta Öğrenme Kuralı.....	51
2.3. Yapay Sinir Ağı Modelleri.....	52
2.3.1. Tek Katmanlı Ysa.....	52
2.3.1.1. Basit Algılayıcı Model	53
2.3.1.2. Adaline / Madaline Modeli.....	54
2.3.2. Çok Katmanlı Ysa	55
2.3.2.1. Geri Yayılım Algoritması.....	56
2.3.2.2. Geri Yayılma Ağları	59
2.3.2.2. İleri Beslemeli Ağlar	60
2.3.3. LVQ Ağları	61
2.3.4. Art Ağları.....	63
2.3.5. Hopfield Ağı.....	64
2.3.5. Jordan Ağı.....	64
2.3.6. Elman Ağı.....	65
2.4. Yapay Sinir Ağ Tasarımı.....	66
2.4.1. Model Mimarisi Seçimi	67
2.4.2. Öğrenme Algoritması Seçimi	67
2.4.3. Gizli Katman ve Döğümlerin Sayısının Belirlenmesi.....	67
2.4.4. Gizli Katman Nöron Sayısının Belirlenmesi.....	68

2.4.5. Ysa Parametrelerinin Belirlenmesi	68
2.4.5.1. Başlangıç Ağırlık Değerlerinin Belirlenmesi.....	68
2.4.5.2. Öğrenme Oranının Belirlenmesi	69
2.4.5.3. Momentum Katsayısının Belirlenmesi	69
2.4.5.4. Aktivasyon Fonksiyonu Seçimi.....	70
2.4.5.5. Verilerin Normalizasyonu	70
2.4.5.6. Eğitim ve Test Setlerinin Belirlenmesi	70
2.4.5.7. Ysa Eğitimi ve Testi.....	71
2.4.5.8. Eğitimin Sonlandırılması.....	71
2.4.5.9. Ysa Performans Ölçütlerinin Belirlenmesi.....	72
2.4. Yapay Sinir Ağlarının Avantajları	73
2.5. Yapay Sinir Ağlarının Dezavantajları	74
2.6. Yapay Sinir Ağları Uygulama Alanları	75

3. Bölüm

Finansal Başarısızlık	77
3.1. Finansal Başarısızlığın Tanımı	77
3.3.1. Finansal Başarısızlığın Nedenleri.....	78
3.1.1.1. Finansal Başarısızlığa Etki Eden İçsel Faktörleri	79
3.1.1.2. Finansal Başarısızlığa Etki Eden Dışsal Faktörler.....	79
3.2. Finansal Başarısızlığın Düzeltilmesinde Alınabilecek Tedbirler	80
3.3. Finansal Başarısızlık Tahmini Önemi	82
3.3.1. İşletme Yöneticileri Açısından Önemi.....	83
3.3.2. Kredi Kurumları Açısından Önemi	83
3.3.3. Yatırımcılar Açısından Önemi.....	84
3.3.4. Bağımsız Denetçi ve Analistler Açısından Önemi.....	84
3.3.5. İş Ve İşçi Kuruluşları Açısından Önemi	85
3.3.6. Devlet Açısından Önemi	85
3.4. Finansal Başarısızlık Tahmin Modelleri	85
3.4.1. Finansal Başarısızlıkta Kullanılan Tek Boyutlu Modeller	86
3.4.2. Finansal Başarısızlıkta Kullanılan Çok Boyutlu Modeller	87
3.4.2.1. Binary Lojistik Regresyon Modeli	88
3.4.2.2. Probit Regresyon Modeli	89
3.4.2.3. Diskriminant Analizi.....	91
3.4.2.4. Çoklu Regresyon Modeli	93
3.5. Finansal Başarısızlık Tahmini Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	94

4. Bölüm

Uygulama.....	105
4.1.Uygulamada Kullanılan Yöntemler ve Yazılımlar.....	105
4.2.Uygulamanın Konusu ve Amacı	105
4.3.Analizde Kullanılan Değişkenlerin Seçimi.....	107
4.4.Finansal Başarısızlık Tahmini İçin Kurulan Modeller	109
4.4.1.Model 1	109
4.4.2.Model 2	109

4.4.3.Model 3	112
4.4.4.Model 4	113
4.5.Model 1: 28 Değişkenin Tümü İçin Analiz Sonuçları	115
4.5.1.Model 1 İçin Kullanılan Ysa Mimarisinin Yapısı	115
4.5.2. Model 1 İçin C5.0 Algoritması Tarafından Elde Edilen Karar Ağacı	116
4.5.3.Başarısızlıktan Bir Yıl Öncesi İçin Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması	120
4.5.4.Başarısızlıktan İki Yıl Öncesi İçin Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması	121
4.5.5. Başarısızlıktan Üç Yıl Öncesi İçin Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması	122
4.5.6.Başarısızlıktan Dört Yıl Öncesi İçin Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması	123
4.5.7. Model 1'in Sınıflandırma Sonuçlarının Karşılaştırılması	124
4.6.Model 2: 4 Değişken İçin Analiz Sonuçları	125
4.6.1.Model 2 İçin Kullanılan Ysa Mimarisinin Yapısı	125
4.6.2.Model 2 İçin C5.0 Algoritması Tarafından Elde Edilen Karar Ağacı.	125
4.6.3.Başarısızlıktan Bir Yıl Öncesi İçin Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması	127
4.6.4.Başarısızlıktan İki Yıl Öncesi İçin Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması	129
4.6.5.Başarısızlıktan Üç Yıl Öncesi İçin Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması	130
4.6.6.Başarısızlıktan Dört Yıl Öncesi İçin Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması	131
4.6.7.Model 2'nin Sınıflandırma Sonuçlarının Karşılaştırılması	132
4.7.Model 3: 3 Değişken İçin Analiz Sonuçları	132
4.7.1.Model 3 İçin Kullanılan Ysa Mimarisinin Yapısı	132
4.7.2.Model 3 İçin C5.0 Algoritması Tarafından Elde Edilen Karar Ağacı.	133
4.7.3.Başarısızlıktan Bir Yıl Öncesi İçin Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması	137
4.7.4.Başarısızlıktan İki Yıl Öncesi İçin Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması	138
4.7.5.Başarısızlıktan Üç Yıl Öncesi İçin Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması	139
4.7.6.Başarısızlıktan Dört Yıl Öncesi İçin Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması	140
4.7.7.Model 3'ün Sınıflandırma Sonuçlarının Karşılaştırılması	141
4.8.Model 4: 12 Değişken İçin Analiz Sonuçları	142
4.8.1. Model 4 İçin Kullanılan Ysa Mimarisinin Yapısı	142
4.8.2.Model 4 İçin C5.0 Algoritması Tarafından Elde Edilen Karar Ağacı.	142
4.8.3.Başarısızlıktan Bir Yıl Öncesi İçin Tahmin Yöntemlerinin	

Karşılaştırılması.....	146
4.8.4.Başarısızlıktan İki Yıl Öncesi İçin Tahmin Yöntemlerinin	
Karşılaştırılması.....	147
4.8.5. Başarısızlıktan Üç Yıl Öncesi İçin Tahmin Yöntemlerinin	
Karşılaştırılması.....	148
4.8.6.Başarısızlıktan Dört Yıl Öncesi İçin Tahmin Yöntemlerinin	
Karşılaştırılması.....	149
4.8.7.Model 4'ün Sınıflandırma Sonuçlarının Karşılaştırılması	150
4.9.Sınıflandırma Matrisinin Ayrıcı Gücünün Testi.....	151
4.10. 2010 Yılı Finansal Başarısızlık Tahmin Sonuçları.....	152
4.11.Tüm Yıllar İçin Tahmin Modellerinin Performansları.....	154
Sonuç.....	156
Kaynakça.....	159
Ekler	169

KAYNAKÇA

1. Abe, S. (2005). *Support vector machines for pattern classification* (Vol. 2, p. 44). London: Springer.
2. Acosta-González, E., Fernández-Rodríguez, F., & Ganga, H. (2019). Predicting corporate financial failure using macroeconomic variables and accounting data. *Computational Economics*, 53(1), 227-257.
3. Adıyaman, F. (2007). *Talep Tahmininde Yapay Sinir Ağlarının Kullanılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
4. Agarwal, V., & Taffler, R. (2008). Comparing the performance of market-based and accounting-based bankruptcy prediction models. *Journal of Banking & Finance*, 32(8), 1541-1551.
5. Agrawal, R., & Srikant, R. (1994, September). Fast algorithms for mining association rules. In *Proc. 20th int. conf. very large data bases, VLDB* (Vol. 1215, pp. 487-499).
6. Agrawal, R., Imieliński, T., & Swami, A. (1993, June). Mining association rules between sets of items in large databases. In *Proceedings of the 1993 ACM SIGMOD international conference on Management of data* (pp. 207-216).
7. Akgüç, Ö. (1998). *Finansal Yönetim* (7. Baskı). İstanbul: Avcıol Basım Yayın.
8. Akgün, A. (2013). *Firmalarda Finansal Başarısızlığın Tahmini ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
9. Akıncı, A. (2002). Küçük ve Orta Boy İşletmelerin Başarı ve Başarısızlık Nedenleri Üzerine Bir Araştırma. *Öneri: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(17), 121-125.
10. Akkaya, C., & Tükenmez, M. (2007). İşletmelerde Finansal Yeniden Yapılanma Dinamikleri: Vaka Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 179-195.
11. Akkaya, G. C., & Demireli, E., Yakut, (2009). İşletmelerde Finansal Başarısızlık Tahminlemesi: Yapay Sinir Ağları Modeli İle İMKB Üzerine Bir Uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 187-216.
12. Akkoç, S. (2007). *Finansal Başarısızlığın Öngörülmesinde Sinirsel Bulanık Ağ Modelinin Kullanımı ve Amprik Bir Çalışma*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.
13. Akpınar, H. (2000). Veri tabanlarında bilgi keşfi ve veri madenciliği. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 29(1), 1-22.
14. Akpınar, H. (2014). *Data Veri Madenciliği Veri Analizi*. İstanbul: Papatya Yayıncılık.
15. Aksoy, B. (2018). *İşletmelerde Finansal Başarısızlık Tahmininde Veri Madenciliği Yöntemlerinin Karşılaştırılması: BIST'de Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kayseri.
16. Aksoy, B., & Boztosun, D. (2019). *İmalat İşletmelerinde Makine Öğrenmesi Yöntemleri Kullanılarak Finansal Başarısızlık Tahmini ve Sınıflandırma Performansının Karşılaştırılması: Borsa İstanbul Örneği*. 2.Uluslararası Bankacılık Kongresi 19-20 Nisan 2019: Çorum.
17. Aktaş, R. (1993). *Endüstri İşletmeleri için Mali Başarısızlık Tahmini (Çok Boyutlu Model Uygulaması)*. Ankara: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, Genel Yayın No. 323, Birinci Baskı,
18. Aktaş, R., Doğanay, M., & Yıldız, B. (2003). *Mali Başarısızlığın Öngörülmesi: İstatistiksel Yöntemler ve Yapay Sinir Ağı Karşılaştırılması*. Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 58(4), 1-24.
19. Aktümsek, E., & Göker, İ.E.K. (2018). Mali Başarısızlık Tahminlemesinde Sektör Bazlı Bir Karşılaştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10(4), 401-421.
20. Akyüz, F. (2019). Taş ve Toprağa Dayalı Sektörde Faaliyet Gösteren Şirketlerin Finansal Başarısızlık Risklerinin Tahmin Edilmesi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1), 40-51.
21. Alaka, H. A., Oyedele, L. O., Owolabi, H. A., Kumar, V., Ajayi, S. O., Akinade, O. O., & Bilal, M. (2018). Systematic review of bankruptcy prediction models: Towards a framework for tool selection. *Expert Systems with Applications*, 94, 164-184.

22. Albayrak, A. S. (2006). *Uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil yayın dağıtım.
23. Alfaro, E., García, N., Gámez, M., & Elizondo, D. (2008). Bankruptcy forecasting: An empirical comparison of AdaBoost and neural networks. *Decision Support Systems*, 45(1), 110-122.
24. Al-Kassar, T. A., & Soileau, J. S. (2014). Financial performance evaluation and bankruptcy prediction (failure). *Arab Economic and Business Journal*, 9(2), 147-155.
25. Al-Kassar, T., & Soileau, J. (2012). Design and Applied Mathematical Model of Measuring Financial Performance Evaluation: Jordan Results. *Oil, Gas & Energy Quarterly*, 60(3), 621-636.
26. Almamy, J., Aston, J., & Ngwa, L. N. (2016). An evaluation of Altman's Z-score using cash flow ratio to predict corporate failure amid the recent financial crisis: Evidence from the UK. *Journal of Corporate Finance*, 36, 278-285.
27. Alpar, R. (2013). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemler*. Ankara: Detay Yayıncılık.
28. Alpaydın, E. (2004). *Introduction to Machine Learning*. Cambridge: MIT.
29. Alpaydın, E. (2011). *Yapay öğrenme*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.
30. Altman, E. (1983). *Corporate Financial Distress: A Complete Guide to Predicting, Avoiding, With Bankruptcy*. New York: NY Wiley.
31. Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The journal of finance*, 23(4), 589-609.
32. Altman, E. I., & Loris, B. (1976). A financial early warning system for over-the-counter broker-dealers. *The Journal of Finance*, 31(4), 1201-1217.
33. Altman, E. I., Haldeman, R. G., & Narayanan, P. (1977). ZETA analysis A new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of banking & finance*, 1(1), 29-54.
34. Altunkaynak, B. (2019). *Veri Madenciliği Yöntemleri ve R Uygulamaları*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
35. Anderson, D., & McNeill, G. (1992). Artificial neural networks technology. *Kaman Sciences Corporation*, 258(6), 1-83.
36. Arı, A. & Önder, H. (2013). Farklı Veri Yapılarında Kullanılabilecek Regresyon Yöntemleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 28(3), 168-174.
37. Avcılar, M. Y., & Yakut, E. (2014). Association Rules in Data Mining: An Application on a Clothing and Accessory Specialty Store. *Canadian Social Science*, 10(3), 75-83.
38. Bağcı, H., & Sağlam, Ş. (2020). *Sağlık Ve Spor Kuruluşlarında Finansal Başarısızlık Tahmini: Altman, Springate Ve Fulmer Modeli Uygulaması*. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 23(1), 149-164.
39. Baş, M. (2010). *İşletmelerde Finansal Başarısızlığın Öngörülmesinde Gri İlişkisel Analiz Tekniği: Tekstil ve Deri Sektöründe Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.
40. Baş, N. (2006). *Yapay Sinir Ağları Yaklaşımı ve Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
41. Beaver, W. H. (1966). Financial ratios as predictors of failure. *Journal of accounting research*, 71-111.
42. Beaver, W. H. (1968). Market prices, financial ratios, and the prediction of failure. *Journal of accounting research*, 179-192.
43. Benli, Y. K. (2005). Bankalarda mali başarısızlığın öngörülmesi lojistik regresyon ve yapay sinir ağı karşılaştırması. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16, 31-46.
44. Berkhin, P. (2006). A survey of clustering data mining techniques. In *Grouping multidimensional data* (pp. 25-71). Berlin: Springer.
45. Boyacioglu, M. A., Kara, Y., & Baykan, Ö. K. (2009). Predicting bank financial failures using neural networks, support vector machines and multivariate statistical methods: A comparative analysis in the sample of savings deposit insurance fund (SDIF) transferred banks in Turkey. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 3355-3366.
46. Breiman, L., Friedman, J. H., Olshen, R. A., & Stone, C. J. (1998). *Classification and Regression Trees*. London: Chapman&Hall.

47. Burges, C. J. (1998). A tutorial on support vector machines for pattern recognition. *Data mining and knowledge discovery*, 2(2), 121-167.
48. Burmaoğlu, S. (2009). *Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Beşeri Kalkınma Endeksi Verilerini Kullanarak Diskriminant Analizi, Lojistik Regresyon Analizi ve Yapay Sinir Ağlarının Sınıflandırma Başarılarının Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
49. Bükler, S., Aşıkoğlu, R. & Güven, S. (1997). *Finansal Yönetim*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayın.
50. Cabena, P., Hadjinian, P., Stadler, R., Verhees, J., & Zanasi, A. (1998). *Discovering data mining: from concept to implementation*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc..
51. Campbell, C., & Ying, Y. (2011). Learning with support vector machines. *Synthesis lectures on artificial intelligence and machine learning*, 5(1), 1-95.
52. Campbell, C., & Ying, Y. (2011). Learning with support vector machines. *Synthesis lectures on artificial intelligence and machine learning*, 5(1), 1-95.
53. Cebeci, İ. (2012). Krizleri İncelemede Kullanılan Nitel Tercih Modelleri: Türkiye İçin Bir Probit Model Uygulaması (1988-2009). *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 62(1), 127-146.
54. Ceylan, A. & Korkmaz, T. (2010). *İşletmelerde Finansal Yönetim*. Bursa: Ekin Yayınları.
55. Chang, L. Y., & Wang, H. W. (2006). Analysis of traffic injury severity: An application of non-parametric classification tree techniques. *Accident Analysis & Prevention*, 38(5), 1019-1027.
56. Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C., & Wirth, R. (2000). *CRISP-DM 1.0: Step-by-step data mining guide*. SPSS inc, 1-78.
57. Chen, M. S., Han, J., & Yu, P.S. (1996). Data mining: an overview from a database perspective. *IEEE Transactions on Knowledge and data Engineering*, 8(6), 866-883.
58. Chien, C. F., Wang, W. C., & Cheng, J. C. (2007). Data mining for yield enhancement in semiconductor manufacturing and an empirical study. *Expert Systems with Applications*, 33(1), 192-198.
59. Cihangir, M., & Ergun, K. (2014). The Reasons For Financial Failure In Accommodation Facilities--An Analysis Of The Accommodation Facilities In The Cappadocia Region/Turkey. *European Scientific Journal*, 10(22), 95-115.
60. Civalek, Ö., & Calayır, Y. (2007). İnce Dikdörtgen Plakların Titreşim Frekanslarının Yapay Sinir Ağları Yaklaşımı ile Tahmini. *Teknik Dergi*, 18(88), 4161-4176.
61. Civan, M., & Dayı, F. (2012). Altman Z Skoru Ve Yapay Sinir Ağı Modeli İle Sağlık İşletmelerinde Finansal Başarısızlık Tahmini. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, (41).1-14.
62. Çalış, A., Kayapınar, S., & Çetinyokuş, T. (2014). Veri Madenciliğinde Karar Ağacı Algoritmaları İle Bilgisayar Ve İnternet Güvenliği Üzerine Bir Uygulama. *Journal Of Industrial Engineering (Turkish Chamber Of Mechanical Engineers)*, 25 (3), 2-19.
63. Çavuş, G., & Başar, A. B. (2020). *Finansal Başarısızlık Durumunun Öngörülmesinde Nakit Akış Bilgilerinin Rolü*. *World Of Accounting Science*, 22 (Özel Sayı). 292-318.
64. Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları. Birinci Baskı*. Ankara: Pegem Akademi.
65. Çomak, E. (2008). *Destek Vektör Makinelerinin Etkin Eğitimi için Yeni Yaklaşımlar*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Konya.
66. DARPA Neural Network Study (US). (1988). *DARPA Neural Network Study: October 1987-February 1988*. AFCEA International Press.
67. Dick, S., Meeks, A., Last, M., Bunke, H., & Kandel, A. (2004). Data mining in software metrics databases. *Fuzzy Sets and Systems*, 145(1), 81-110.
68. Dizgil, E. (2018). *BİST Ticaret Endeksinde Yer Alan Şirketlerin Springate Finansal Başarısızlık Modeli İle İncelenmesi*. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3(2), 248-267.

69. Doğanay, M. M., Ceylan, N. B., & Aktaş, R. (2006). Predicting Financial Failure Of The Turkish Banks. *Annals of Financial Economics (AFE)*, 2(01), 1-19.
70. Dunham, M. H. (2003). *Data mining: Introductory and advanced topics*. New Jersey: Pearson Education India.
71. Ege, İ., Topaloğlu, E. E., & Yıkılmaz Erkol, A. (2017). *Fulmer Modeline Dayalı Finansal Başarısızlık İle Finansal Performans İlişkisi: İmalat Sanayi Üzerine Bir Uygulama*. Muhasebe ve Finansman Dergisi, (74), 119-132.
72. Eğrioğlu, E., Yölcü, U. & Baş, E. (2019). *Yapay Sinir Ağları (Öngörü ve Tahmin Uygulamaları)*. Nobel: Ankara.
73. Ekinci, Y., Temur, G. T., Çelebi, D., & Bayraktar, D. (2010). *Ekonomik Kriz Döneminde Firma Başarısı Tahmini: Yapay Sinir Ağları Tabanlı Bir Yaklaşım*. Endüstri Mühendisliği Dergisi, 21(1), 17-29.
74. Elman, J. L. (1990). Finding structure in time. *Cognitive science*, 14(2), 179-211.
75. Elmas, Ç. (2010). *Yapay zeka uygulamaları: (yapay sinir ağı, bulanık mantık, genetik algoritma)*. İstanbul: Seçkin Yayıncılık.
76. Ergin, M.E. (2009). *İşletmelerde Finansal Başarısızlık Olasılığının Erken Tanısı: İMKB Uygulaması*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
77. Ersöz, F. (2019), *Veri Madenciliği Teknikleri ve Uygulamaları*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
78. Fausett, L. V. (2006). *Fundamentals of neural networks: architectures, algorithms and applications*. Pearson Education India.
79. Freeman, J. A., & Skapura, D. M. (1991). Algorithms, applications, and programming techniques. In *Neural Networks*. Boston: Addison-Wesley Press.
80. Fu, L. M. (2003). *Neural networks in computer intelligence*. New York: Tata McGraw-Hill Education.
81. Giudici, P., & Figini, S. (2009). *Applied data mining for business and industry* (pp. 147-162). Chichester: wiley.
82. Grossberg, S. (1976). Adaptive pattern classification and universal recoding: II. Feedback, expectation, olfaction, illusions. *Biological cybernetics*, 23(4), 187-202.
83. Gujarati, D. N., Porter, D. C., Şenesen, Ü., & Günlük-Şenesen, G. (2012). *Temel ekonometri*. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
84. Gümüş, U. T., Bilge, E., Özdemir, G., & Sarak, G. (2017). *BİST 100'de İşlem Gören Çimento Şirketlerinin Finansal Performanslarının Altman- Z Skor Yöntemiyle İncelenmesi*. International Journal of Academic Value Studies, 3(12), 129-135.
85. Güriş, S., & Astar, M., (2015). *SPSS ile İstatistik*. Ankara: Der Yayınları.
86. Gürsoy, U. T. Ş. (2009). *Veri madenciliği ve bilgi keşfi*. Ankara: Pegem Akademi.
87. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (1998). *Multivariate data analysis*. Upper Saddle River, NJ: Prentice hall.
88. Hamel, L. H. (2011). *Knowledge discovery with support vector machines* (Vol. 3). New Jersey:
89. Hamzaçebi, Ç. (2011). *Yapay sinir ağları: tahmin amaçlı kullanımı matlab ve neurosolutions uygulamalı*. Bursa: Ekin Yayın.
90. Han, J. & Kamber, M. (2000). *Data mining: concepts and techniques*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
91. Han, J., Kamber, M. and Pei, J., (2012). *Data mining: concepts and techniques*. 3rd Edition. San Francisco: Morgan Kaufmann Inc.
92. Hand, D. J., Mannila, H., & Smyth, P. (2001). *Principles of data mining (adaptive computation and machine learning)*. Cambridge: MIT Press.
93. Haykin, S. (2007). *Neural networks: a comprehensive foundation*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
94. Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior: a neuropsychological theory*. London: J. Wiley; Chapman & Hall.
95. Hopfield, J. J. (1982). Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities. *Proceedings of the national academy of sciences*, 79(8), 2554-2558.
96. Hopgood, A. A. (2012). *Intelligent systems for engineers and scientists*. Florida: CRC press.

97. Hosaka, T. (2019). Bankruptcy prediction using imaged financial ratios and convolutional neural networks. *Expert systems with applications*, 117, 287-299.
98. Hristev, R. M. (1998). *The ANN Book*. GNU General public license. Available in electronic format at ftp://math.chtf.stuba.sk/pub/vlado/NN_books_texts/Hritsev_The_ANN_Book.pdf.
99. Hsu, C. C., Huang, Y. P., & Chang, K. W. (2008). Extended Naive Bayes classifier for mixed data. *Expert Systems with Applications*, 35(3), 1080-1083.
100. Hu, Y. H. & Hwang, J. N. (Eds.). (2001). *Handbook of Neural Network Signal Processing*. Florida: CRC Press.
101. Huang, W., Lai, K. K., Nakamori, Y., & Wang, S. (2004). Forecasting foreign exchange rates with artificial neural networks: A review. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 3(1), 145-165.
102. Irmak, S. (2009). *Veri Madenciliği Yöntemleri ile Sağlık Sektörü Veritabanlarında Bilgi Keşfi: Tanımlayıcı ve Kestirimci Model Uygulamaları*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
103. İçerli, M. Y., & Akkaya, G. C. (2006). Finansal Açıdan Başarılı Olan İşletmelerle Başarısız Olan İşletmeler Arasında Finansal Oranlar Yardımıyla Farklılıkların Tespiti. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(1), 413-421.
104. Jang, J. S. R., Sun, C. T., & Mizutani, E. (1997). Neuro-fuzzy and soft computing-a computational approach to learning and machine intelligence. *IEEE Transactions on automatic control*, 42(10), 1482-1484.
105. John Wiley & Sons.
106. Jones, S., & Wang, T. (2019). Predicting private company failure: A multi-class analysis. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 61, 161-188.
107. Jordan, M. I. (1986). Attractor dynamics and parallelism in a connectionist sequential machine. In *Proceedings of the Eighth Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Amherst, MA, US. pp. 531-546
108. Kaastra, I. & Boyd, M. (1996). Designing a neural network for forecasting financial. *Neurocomputing*, 10, 215-236.
109. Kalaycı, Ş. (2008). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım Ltd.
110. Kantardzic, M. (2011). *Data mining: concepts, models, methods, and algorithms*. New Jersey: John Wiley & Sons.
111. Karacan, S. & Savcı, M. (2011). Kriz Dönemlerinde İşletmelerin Mali Başarısızlık Nedenleri, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21, 39-54.
112. Kass, G. V. (1980). An exploratory technique for investigating large quantities of categorical data. *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, 29(2), 119-127.
113. Kaygın, C. Y., Tazegül, A., & Yazarkan, H. (2016). İşletmelerin Finansal Başarılı ve Başarısız Olma Durumlarının Veri Madenciliği ve Lojistik Regresyon Analizi İle Tahmin Edilebilirliği. *Ege Academic Review*, 16(1). 147-159.
114. Kaynak, O. & Efe, Ö. (2000). *Yapay Sinir Ağları ve Uygulamaları*. Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi: İstanbul.
115. Kecman, V. (2001). *Learning and soft computing: support vector machines, neural networks, and fuzzy logic models*. Cambridge: MIT press.
116. Keskin, Y. (2002). *İşletmelerde Finansal Başarısızlığın Tahmini, Çok Boyutlu Model Önerisi ve Uygulaması*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
117. Kılıç, S. B. (2003). *Mali Başarısızlık Tahmininde Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlerin ve Çok Kriterli Analize Dayalı Bir Modelin Kullanılması: Türk Bankacılık Sisteminde Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
118. Kılıç, Y. (2011). *Finansal Başarısızlık Tahmininde Veri Madenciliğinin Kullanılması: İMKB'de Bir Uygulama*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.

119. Kim, H., & Gu, Z. (2006). A logistic regression analysis for predicting bankruptcy in the hospitality industry. *The Journal of Hospitality Financial Management*, 14(1), 17-34.
120. Kohonen, T. (1982). Self-organized formation of topologically correct feature maps. *Biological cybernetics*, 43(1), 59-69.
121. Kohonen, T. (1984). Phonotopics maps insightful representation of phonological features of speech recognition. In *Proceedings of Seventh International Conference on Pattern Recognition, Montreal, 1984* (pp. 182-185).
122. Kohonen, T. (2001). Self-organizing maps of massive databases. *International journal of engineering intelligent systems for electrical engineering and communications*, 9(4), 179-186.
123. Koltan Yılmaz, Ş. (2017). *Yapay Sinir Ağları Tasarımı*. 11. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu Bildiri Kitapçığı, 281-291.
124. Korol, T., & Korodi, A. (2010). Predicting bankruptcy with the use of macroeconomic variables. *Economic computation and economic cybernetics studies and research*, 44(1), 201-221.
125. Korol, T., & Korodi, A. (2010). Predicting bankruptcy with the use of macroeconomic variables. *Economic computation and economic cybernetics studies and research*, 44(1), 201-221.
126. Köse, İ. (2018). *Veri Madenciliği Teori Uygulama ve Felsefesi*. İstanbul: Papatya Yayıncılık Eğitim.
127. Kröse, B., & van der Smagt, P. (1996). An introduction to neural networks, 8-th ed. *The Univ. of Amsterdam*.
128. Kulalı, İ. (2016). *Altman Z-Skor Modelinin BİST Şirketlerinin Finansal Başarısızlık Riskinin Tahmin Edilmesinde Uygulanması*. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 12(27), 283-291.
129. Kurtaran Çelik, M. (2009). *Finansal Başarısızlık Tahmin Modellerinin İMKB'deki Firmalar İçin Karşılaştırmalı Analizi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
130. Kurtaran Çelik, M. (2010). *Bankaların Finansal Başarısızlıklarının Geleneksel ve Yeni Yöntemlerle Öngörüsü*. Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 17(2), 129-143.
131. Küçükönder, H. (2011). *Yapay Sinir Ağları ve Tarımda Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
132. Larose, D. T. (2005). *Discovering knowledge in data: An introduction to data mining*. New Jersey: John Willey & Sons. Inc, Publication.
133. Le, H. H., & Viviani, J. L. (2018). Predicting bank failure: An improvement by implementing a machine-learning approach to classical financial ratios. *Research in International Business and Finance*, 44, 16-25.
134. Lensberg, T., Eilifsen, A., & McKee, T. E. (2006). Bankruptcy theory development and classification via genetic programming. *European Journal of operational research*, 169(2), 677-697.
135. Lippmann, R. (1987). An introduction to computing with neural nets. *IEEE Assp magazine*, 4(2), 4-22.
136. Long, J. S., & Freese, J. (2006). *Regression models for categorical dependent variables using Stata*. Stata press.
137. Luan, J. (2002). Data Mining and Knowledge Management in Higher Education-Potential Applications. *Workshop and Presentation at 42nd Associate of Institutional Research International Conference*, Toronto.
138. Mageshkumar, P. & Amal Raj, S. (2012). Application of artificial neural network in modelling of algal blooms an overview. *Elixir Pollution*, 42, 6420-6424.
139. Maier, H.R. & Dandy, G.C. (2000). *Applications of artificial neural networks to forecasting of surface water quality variables: issues, applications and challenges*. In: Govindaraju, R.S., Rao, A.R. (Eds.), *Artificial Neural Networks in Hydrology*. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands.
140. Mandal, S. N., Ghosh, P., Shit, N., Hajra, D. K., & Banik, S. (2020). *A Framework for Selection of Training Algorithm of Neuro-Statistic Model for Prediction of Pig Breeds in India*. Vietnam Journal of Computer Science, 1-23.

141. Melgani, F., & Bruzzone, L. (2004). Classification of hyperspectral remote sensing images with support vector machines. *IEEE Transactions on geoscience and remote sensing*, 42(8), 1778-1790.
142. Mercan, Y., & Akgüneş, A. O. (2017). *Altman Z Modeli Kullanılarak Finansal Başarısızlık Tahmini: BİST Bilişim Endeksi Firmaları Üzerine Bir Uygulama*. Edirne: 12-13 Mayıs Uluslararası Ekonomi Araştırmaları ve Finansal Piyasalar Kongresi.
143. Merler, S., & Jurman, G. (2006). Terminated ramp-support vector machines: a nonparametric data dependent kernel. *Neural Networks*, 19(10), 1597-1611.
144. Nabiyev, V. V. (2005). *Yapay zeka: problemler-yöntemler-algoritmalar*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
145. Ntungo, C., & Boyd, M. (1998). Commodity futures trading performance using neural network models versus ARIMA models. *Journal of Futures Markets: Futures, Options, and Other Derivative Products*, 18(8), 965-983.
146. Oğuzlar, A. (2004). *Veri Madenciliğinde Birlikte Kuralları*. Öneri Dergisi, 6(22), 315-321.
147. Okka, O. (2009). *Analitik Finansal Yönetim. Teori ve Problemler*, Ankara: Nobel Yayın.
148. Oktay, E. (2007). *Uygulamalı İstatistik 1*. Ankara: Aktif Yayın.
149. Oktay, E. (2007). *Uygulamalı İstatistik 2*. Ankara: Aktif Yayın.
150. Oruç, K. O., & Demirbaş, K. (2020). *İşletmelerin Finansal Başarısızlığının AHP Temelli ELECTRE TRI ve FLOWSORT Yöntemleri ile Tahmin Edilmesi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 15(3), 975-1000.
151. Öz, B. (2005). *Türkiye'de Ticari Bankaların Başarısızlığında Etkili Olan Faktörlerin Çok Değişkenli İstatistik Yöntemlerle İncelenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
152. Özdamar, K. (2004). *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi (Çok Değişkenli Analizler) 2*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.
153. Özdemir, F.S. (2011). *Finansal Raporlama Sistemlerinin Bilginin İhtiyaca Uygunluğu Açısından Değerlendirilmesi: İMKB Şirketlerinde Finansal Başarısızlık Tahminleri Yönüyle Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
154. Özkan, Y. (2008). *Veri madenciliği yöntemleri*. İstanbul: Papatya Yayıncılık Eğitim.
155. Özkanlı, S. (2011). *İşletmelerde Finansal Sıkıntı Durumu ve Finansal Yeniden Yapılandırma: Türkiye'de Bir Vaka Çalışması*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
156. Özmen, Ş. (2009). *Ağ ekonomisinde yeni ticaret yolu e-ticaret*. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
157. Özşahin, M. (2009). *Türkiye Otomotiv Sektörünün Kendini Örgütleyen Haritalar ile Finansal Analizi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Adana.
158. Öztemel, E. (2003). *Yapay Sinir Ağları*. İstanbul: Papatya Yayıncılık.
159. Öztürk, K. & Şahin, M. E. (2018). Yapay Sinir Ağları ve Yapay Zeka'ya Genel Bir Bakış. *Takvim-i Vekayi*, 6(2), 25-36.
160. Parker, D. (1985). *Learning-logic: Technical Report TR-47*. Center for Computational Research in Economics and Management Science. Cambridge: MIT Press.
161. Piramuthu, S. (2004). Evaluating feature selection methods for learning in data mining applications. *European journal of operational research*, 156(2), 483-494.
162. Pompe, P. P., & Bilderbeek, J. (2005). The prediction of bankruptcy of small-and medium-sized industrial firms. *Journal of Business venturing*, 20(6), 847-868.
163. Quinlan, J. R. (1986). Induction of decision trees. *Machine learning*, 1(1), 81-106.
164. Quinlan, J. R. (1993). *C4.5: Programs for machine learning*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
165. Quinlan, J.R. (2002). C5.0 machine learning software. At <http://www.rulequest.com>
166. Rençber, Ö.F. (2018). *Sınıflandırma Problemlerinde Çoklu Lojistik Regresyon, Yapay Sinir Ağı ve ANFIS Yöntemlerinin Karşılaştırılması: İnsani Gelişmişlik Endeksi Üzerine Uygulama*, Ankara: Gazi Yayınevi.

167. Rosenblatt, F. (1958). The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain. *Psychological review*, 65(6), 386-408.
168. Rosenblatt, F. (1958). The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain. *Psychological review*, 65(6), 386-408.
169. Rumelhart, D., & McClelland, J. (1986). *Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition*. Cambridge: MIT Press.
170. Rumelhart, D., Hinton, G., & Williams, R. (1986). Learning representations by back-propagation errors. *Nature*, 32(3), 533-536.
171. Rustam, Z., & Saragih, G. S. (2018, May). Predicting Bank Financial Failures using Random Forest. In *2018 International Workshop on Big Data and Information Security (IWBIS)* (pp. 81-86). IEEE.
172. Sağiroğlu Ş., Beşdok E., Erler M. (2003). *Mühendislikte Yapay Zeka Uygulamaları I: Yapay*
173. Salur, M. N. (2018). *İşletmelerde Finansal Başarısızlık Tahmini ve Yapay Sinir Ağları Modelinin Kullanımı: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama*. Paradigma Akademi: Çanakkale.
174. Salur, M.N. (2015). *İşletmelerde Finansal Başarısızlık Tahmini ve Yapay Sinir Ağları Modelinin Kullanımı: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
175. Saraç, T. (2004). *Yapay Sinir Ağları*. Basılmamış Seminer Projesi, Gazi Üniversitesi.
176. Schölkopf, B., Smola, A. J., & Bach, F. (2002). *Learning with kernels: support vector machines, regularization, optimization, and beyond*. MIT press.
177. Scott, P. D. (2002). How Size Matters: The Role of Sampling in Data Mining. In *Heuristic and Optimization for Knowledge Discovery* (pp. 122-141). Pennsylvania: IGI Global.
178. Serper, Ö. (2000). *Uygulamalı istatistik 2*. Bursa: Ezgi Kitabevi.
179. Shahnaz, F. (2006). *Decision Tree Based Algorithms*. Lecture Notes in Data Mining. USA: World Scientific Publisher.
180. Sharma, S., & Mahajan, V. (1980). Early warning indicators of business failure. *Journal of marketing*, 44(4), 80-89.
181. Shearer, C. (2000). The CRISP-DM model: the new blueprint for data mining. *Journal of data warehousing*, 5(4), 13-22.
182. Silahtaroglu, G. (2008). *Veri madenciliği*. İstanbul: Papatya Yayınları,
183. Sim, J. (2003). *Critical success factors in data mining projects*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). University of North Texas, Texas.
184. Simpson, P. K. (1996). *Neural networks theory, technology, and applications*. New York, NY, USA: IEEE.
185. *Sinir Ağları*. Kayseri: Ufuk Kitap Kıratsiye-Yayıncılık.
186. Sinkey, J.F. & Walker, D.A. (1975). Problem Banks: Identification and Characteristics. *Federal Deposit Insurance Corporation*, 74(3), 8-24.
187. Song, Q., Hu, W., & Xie, W. (2002). Robust support vector machine with bullet hole image classification. *IEEE transactions on systems, man, and cybernetics, part C (applications and reviews)*, 32(4), 440-448.
188. Söylemez, Y. (2018). *2008 Finansal Krizi Döneminde İşletmelerde Piyasa Verilerine Dayalı Olarak Finansal Başarısızlık Olasılığının Tahmini: İMKB Uygulaması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
189. Steinwart, I., & Christmann, A. (2008). *Support vector machines*. Berlin: Springer Science & Business Media.
190. Sund, R. (2002, August). Utilization of Administrative Registers using Statistical Knowledge Discovery. In *Proceedings of Mining Official Data (MOD'02) Workshop on 6th European Conference on Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases (PKDD'02)* (pp. 19-23). Helsinki.
191. Sund, R. (2002, August). Utilization of Administrative Registers using Statistical Knowledge Discovery. In *Proceedings of Mining Official Data (MOD'02) Workshop on 6th European Conference on Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases (PKDD'02)* (pp. 19-23), Helsinki.

192. Suzulmus, S. (2019). Prediction of average temperatures using artificial neural network methods: The case of Gaziantep Province, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(2 A), 1494-1502.
193. Şen, Z. (2004). *Yapay Sinir Ağları İlkeleri*. İstanbul: Su Vakfı Yayınları.
194. Şıklar, E. (2000). *Regresyon Analizine Giriş*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları
195. Taffler, R. J. (1983). The z-score approach to measuring company solvency. *The Accountant's Magazine*, 87(921), 91-96.
196. Tan, P. N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2005). *Introduction to data mining*. Boston: Pearson Addison wesley..
197. Tang, Y., Jin, B., & Zhang, Y. Q. (2005). Granular support vector machines with association rules mining for protein homology prediction. *Artificial Intelligence in Medicine*, 35(1-2), 121-134.
198. Tang, Z., & MacLennan, J. (2005). *Data mining with SQL Server 2005*. Indianapolis: John Wiley & Sons.
199. Terlemez, L. (2008). *Eş İşlem Stratejisi Yöntemiyle İMKB'de Portföy Oluşturmada Veri Madenciliği Uygulaması*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
200. Tokan, T. (2009). *Destek Vektör Makinelerinin Mikroalga Teori ve Tekniğindeki Uygulamaları*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
201. Tolun, S. (2008). *Destek Vektör Makineleri: Banka Başarısızlığının Tahmini Üzerine Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
202. Topçu, Y. (2008). Çiftçilerin tarımsal destekleme politikalarından faydalanma istekliliğinde etkili faktörlerin analizi: Erzurum ili örneği. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(2), 205-212.
203. Toraman, C., & Karaca, C. (2016). *Kimya Endüstrisinde Faaliyet Gösteren Firmalar Üzerinde Mali Başarısızlık Tahmini : Borsa İstanbul'da Bir Uygulama*. Muhasebe ve Finansman Dergisi, (70), 111-128.
204. Torun, T. (2007). *Finansal Başarısızlık Tahmininde Geleneksel İstatistikî Yöntemlerle Yapay Sinir Ağlarının Karşılaştırılması ve Sanayi İşletmeleri Üzerinde Uygulama*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
205. Tuna, M. (2019). *İşletmelerin finansal başarısızlığının tahmin edilmesi: BİST'te bir uygulama*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
206. Türko, R. M. (1999). *Finansal Yönetim*. İstanbul: Alfa Basın Yayın Dağıtım.
207. Türko, R. M. (2002). *Finansal Yönetim*. İkinci Baskı. İstanbul: Alfa Basın Yayın Dağıtım.
208. Ural, K., Gürarda, Ş., & Önemli, M. B. (2015). *Lojistik Regresyon Modeli İle Finansal Başarısızlık Tahminlemesi : Borsa İstanbul'da Faaliyet Gösteren Gıda, İçki ve Tütün Şirketlerinde Uygulama*. Muhasebe ve Finansman Dergisi, (60), 85-100.
209. Vuran, B. (2009). Prediction of business failure: a comparison of discriminant and logistic regression analyses. *Istanbul University journal of the school of business administration*, 38(1), 47-65.
210. Vuran, B. (2012). *Şirketlerin Finansal Açidan Sorunlu Olmasına İlişkin Model Çalışması: Türkiye Üzerine Bir Araştırma*. İstanbul: Türkmen Kitabevi.
211. Wasserman, P. D. (1993). *Advanced methods in neural computing*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
212. Werbos, P. (1974). *Beyond regression: New tools for prediction and analysis in the behavioral sciences*. Ph.D. Dissertation, Applied Math, Harvard University, Cambridge, MA.
213. Widrow, B., & Hoff, M. (1960). *IRE WESCON convention record*. New York: IRE. 96-104.
214. Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2005). *Data Mining: Practical machine learning tools and techniques*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
215. Yakıcı Ayan, T., Değirmenci, N. (2018). *Firma Finansal Başarısızlık Öngörüsü İçin Bir Lojistik Regresyon Modeli*. Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, (18. EYİ Özel Sayısı), 77-88.

216. Yakut & Kuru (2019). *Türkiye'deki Mevduat Bankalarının Finansal Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi (VZA) ile Ölçülmesi, C5.0 ve CART Algoritması ile Karar Ağaçlarının Oluşturulması: 2009-2017 Dönemi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
217. Yakut, E., & Elmas, B. (2013). İşletmelerin Finansal Başarısızlığının Veri Madenciliği Ve Diskriminant Analizi Modelleri İle Tahmin Edilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(1). 237-254.
218. Yılcı, M., Yıldız, B., & Kiracı, M. (2002). Finansal Başarısızlık ile Çalışma Sermayesi Yönetimi Arasındaki İlişki: SPK'ya Tabi İşletmelerde Bir Araştırma. *MÖDAV Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 4(4), 1-15.
219. Yıldız, B. (2009). *Finansal Analizde Yapay Zeka*. Ankara: Detay Yayıncılık.
220. Zhang, G., Patuwo, B. E., & Hu, M. Y. (1998). Forecasting with artificial neural networks:: The state of the art. *International journal of forecasting*, 14(1), 35-62.