



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YAPAY ZEKA YÖNTEMLERİYLE PİYASA ANALİZİ
GERÇEKLEŞTİRİMİ ve OPTİMİZASYONU**

**Bilgisayar Müh. Süha Güçlü ÇELİK
Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman
Prof. Dr. Sabri ARIK**

Haziran, 2010

İSTANBUL



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YAPAY ZEKA YÖNTEMLERİYLE PİYASA ANALİZİ
GERÇEKLEŞTİRİMİ ve OPTİMİZASYONU**

**Bilgisayar Müh. Süha Güçlü ÇELİK
Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman
Prof. Dr. Sabri ARIK**

Haziran, 2010

İSTANBUL

Bu çalışma 21 / 06 / 2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ Anabilim Dalı BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Prof. Dr. Sabri ARIK (Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Bilgisayar Mühendisliği

Prof Dr. Ahmet SERTBAŞ
İstanbul Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

Prof Dr. Selim AKYOKUŞ
Doğuş Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

Prof. Dr. A. Halim ZAİM
İstanbul Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

Yrd. Doç. Dr. Oğuzhan ÖZTAŞ
İstanbul Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

ÖNSÖZ

Bu çalışmamdaki destek ve yardımlarından dolayı değerli hocalarım Prof. Dr. Sabri ARIK, Yrd. Doç. Dr. Oğuzhan ÖZTAŞ ve Yrd. Doç. Dr. Zeynep ALTAN'a saygılar sunar ve teşekkür ederim.

Ayrıca, bana kaynak bulma konusunda yardımcı olan ve desteklerini esirgemeyen mesai arkadaşlarım Efsun ŞENYÜZ ve Hüseyin TAŞ'a, anneme, babama, kız kardeşim Sühendan Sevgi OCAK ve eniştem Ersan OCAK'a teşekkürü borç bilirim.

Haziran 2010

Süha Güçlü ÇELİK

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER	II
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
TABLO LİSTESİ	X
SEMBOL LİSTESİ	XI
ÖZET.....	XIII
SUMMARY	XIV
GİRİŞ	1
2. GENEL KISIMLAR	2
2.1 ANALİZ TÜRLERİ	2
2.2 TEMEL ANALİZ	2
2.3 TEKNİK ANALİZ.....	4
2.3.1 Temel ve Teknik Analiz Yöntemlerinin Karşılaştırılması.....	6
2.3.2 Teknik Analizin Tarihçesi	7
2.4 DOW TEORİSİ.....	8
2.4.1 Dow Teorisi'ne Yöneltilen Eleştiriler [3].....	17
2.5 TEKNİK ANALİZ ARAÇLARI	18
2.5.1 Çizgi Grafikleri.....	18
2.5.2 Çubuk Grafikleri.....	19
2.5.3 Mum Grafikleri [2].....	20
2.5.4 Nokta ve Şekil Grafikleri [2]	24
2.5.5 Grafiklerde Zaman Dilimleri	26
2.5.6 Grafiklerde Skalalar (Aritmetik ve Logaritmik Dikey Eksenler)	29
2.5.7 Sermaye Arttırımı ya da Temettü Dağıtım Öncesi Verilerin Düzeltilmesi.....	30
2.6 TEKNİK ANALİZ KAVRAMLARI ve GÖRSEL YÖNTEMLERİ	32
2.6.1 Trend	32
2.6.2 Destek ve Direnç Kavramları [1]	34

2.6.3 Fiyat Formasyonları [1]	40
2.6.4 Omuz-Baş-Omuz Formasyonları.....	41
2.6.5 Ters Omuz-Baş-Omuz Formasyonları	43
2.6.6 Çift Tepe Çift Dip Formasyonları.....	45
2.6.7 Üçlü Tepe ve Üçlü Dip Formasyonları	47
2.6.8 Üçgen Formasyonları.....	48
a. Simetrik Üçgen Formasyonları	49
b. Yükselen Üçgen Formasyonları	51
c. Alçalan Üçgen Formasyonları.....	52
2.6.9 Dikdörtgen Formasyonları.....	53
2.6.10 Elmas Formasyonları.....	55
2.6.11 Çanak ve Ters Çanak Formasyonları	57
a. Çanak (Dip) Formasyonları	57
b. Ters Çanak Formasyonları (Yuvarlak Tepe Formasyonları).....	58
2.6.12 “V” Formasyonları.....	59
2.6.13 Takoz Formasyonları.....	61
a. Yükselen Takoz Formasyonları.....	62
b. Alçalan Takoz Formasyonları	63
2.6.14 Bayrak Formasyonları	64
2.6.15 Flama Formasyonları.....	66
2.6.16 Anahtar Gün Formasyonları.....	67
2.6.17 Genişleme Formasyonları.....	69
2.6.18 Boşluklar	70
a. Kaçış Boşlukları	72
b. Ölçüm Boşlukları	73
c. Tükeniş Boşlukları	74
d. Olağan Boşluklar	76
e. Ada Dönüşleri.....	77
2.7 Teknik Analiz Göstergeleri (İndikatörleri)	79
2.7.1 Hareketli Ortalamalar [6]	80
a. Basit Hareketli Ortalama.....	81
b. Ağırlıklı Hareketli Ortalama.....	81
c. Üslü Hareketli Ortalama.....	81
d. Wilder Hareketli Ortalama	82
e. Geometrik Hareketli Ortalama	82
f. Üçgensel Hareketli Ortalama.....	82
g. Değişken Hareketli Ortalama	82
2.7.2 MACD (Moving Average Convergence/Divergence)	88

2.7.3 Momentum.....	91
2.7.4 Stokastik Osilatörü.....	93
2.7.5 RSI (Relative Strength Index) Göreceli Güç İndeksi.....	98
2.7.6 CCI (Commodity Channel Index) Emtia Kanalı İndeksi.....	101
2.7.7 Ultimate Göstergesi.....	103
2.7.8 ROC (Rate of Change) Değişim Oranı Yüzdesi	104
2.7.9 OBV (On Balance Volume) Hacim Dengesi.....	105
2.7.10 AD (Accumulation/Distribution Index) Biriktirim/Dağıtım İndeksi.....	105
2.7.11 MFI (Money Flow Index) Para Akım İndeksi.....	107
2.7.12 CO (Chaikin Oscillator) Chaikin Osilatörü.....	109
2.7.13 ADX (Average Directional Index).....	113
2.7.14 Teknik Piyasa Göstergeleri	115
a. Breadth (Genişlik) Göstergeleri.....	117
b. Sentiment (Duygusal) Göstergeleri	117
c. Monetary (Parasal) Göstergeleri	117
2.8 FIBONACCI, ELIOTT ve GANN.....	119
2.8.1 Teknik Analizde Fibonacci Sayıları [2].....	119
a. Fibonacci Yayıları.....	119
b. Fibonacci Yelpaze Çizgileri	120
c. Fibonacci Geri Dönüş Çizgileri.....	121
d. Fibonacci Zaman Çizgileri	122
2.8.2 Elliott Dalga Teorisi [1].....	123
2.8.3 Gann Çalışması [2].....	125
2.9 BOLLINGER BANTLARI ve PARABOLIC SAR GÖSTERGELERİ	127
2.9.1 Bollinger Bantları [7]	127
2.9.2 Parabolik SAR [7]	128
2.10 TEKNİK ANALİZE YÖNELİK ELEŞTİRİLER	129
2.11 İŞ VE FİNANS DÜNYASINDA YAPAY ZEKANIN KULLANIMI.....	130
2.11.1 İş ve Finans Dünyasında Akıllı Sistemlere Genel Bakış	131
2.11.2 Akıllı Sistemlerin Karakteristik Özellikleri.....	132
a. Öğrenme	132
b. Adaptasyon (Uyarlama).....	132
c. Esneklik	133
d. Açıklanabilirlik	133
e. Keşif	134
2.11.3 Yapay Zeka Tekniklerine Giriş	134
a. Yapay Sinir Ağları.....	134

<i>b. Genetik Algoritmalar</i>	136
<i>c. Bulanık Mantık</i>	137
<i>d. Uzman Sistemler</i>	139
<i>e. Akıllı Melez (Hybrid) Sistemler</i>	139
2.11.4 İncelenen Örnek Sistemler	140
3. MALZEME VE YÖNTEM	143
3.1 MALZEME	143
3.2 YÖNTEM	143
3.2.1 Hisse Senedi Fiyat ve Hacim Bilgilerinin Elde Edilmesi	144
3.2.2 MatLab Aracına Verilerin Beslenmesi	145
3.2.3 Genetik Algoritma Tasarımı	150
3.2.4 Teknik Analiz Fonksiyonları Popülasyonu	151
3.2.5 Alım-Satım Sinyali Belirleme Fonksiyonları	159
<i>a. kesime_noktalari</i>	<i>159</i>
<i>b. sinyal_noktalari</i>	<i>160</i>
<i>c. bant_kesime_noktalari</i>	<i>161</i>
<i>d. trend_iraksama_noktalari</i>	<i>162</i>
3.2.6 teknik_analiz_zaman_araligi Fonksiyonu	164
3.2.7 Uygunluk (Fitness) Fonksiyonu	165
4. BULGULAR	168
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	173
5.1 BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	173
5.2 GENEL SONUÇLAR	174
5.3 ÇALIŞMANIN PRATİK YARARI VE GELİŞTİRİLMESİ	174
KAYNAKLAR	178
EKLER	181
EK-1 YAZILIM KAYNAK KODLARI İLE İLGİLİ AÇIKLAMA VE ÖZET BİLGİLER	181
EK-1.1 İMKB’de Yayınlanan Günlük Bülten Dosyalarının Adres Listesini Elde Eden Toplu İş Dosyası Kaynak Kodu	181
EK-1.2 Yazılan MatLab Fonksiyonlarının Kaynak Kodları Açıklamaları	181
<i>a. unzip_gunluk_bulten_fonksiyonu</i>	<i>181</i>
<i>b. bultenleri_isle_fonksiyonu</i>	<i>181</i>
<i>c. sayisal_tarihe_cevir_fonksiyonu</i>	<i>183</i>

<i>d. sermaye_arttirimleri_isle</i> fonksiyonu.....	183
<i>e. hisse_kodu_degisikliklerini_uygula</i> fonksiyonu	183
<i>f. sermaye_arttirimlerini_fiyatlara_yansit</i> fonksiyonu	183
<i>g. islem_goren_sirketler</i> fonksiyonu	183
<i>h. guncel_hisse_senetleri</i> fonksiyonu.....	184
<i>i. sayisal_tarih_uret</i> fonksiyonu	184
<i>j. teknik_analiz_zaman_araligi</i> fonksiyonu	184
<i>k. tam_sayi_degere_donustur</i> fonksiyonu.....	184
<i>l. structure_array_field_vector</i> fonksiyonu	184
<i>m. alt_ve_ust_sinir_vektorleri_atama</i> fonksiyonu	184
<i>n. basari_olcumu</i> fonksiyonu	185
<i>o. uygunluk</i> fonksiyonu	185
<i>p. trend_cizgileri_olustur</i> fonksiyonu.....	185
<i>r. sinyal_noktalari</i> fonksiyonu.....	185
<i>s. kesisme_noktalari</i> fonksiyonu.....	185
<i>t. trend_iraksama_noktalari</i> fonksiyonu	185
<i>u. bant_kesisme_noktalari</i> fonksiyonu.....	185
EK-2 MATLAB GENETİK ALGORİTMA ARACINDAKİ VARSAYILAN SEÇENEK DEĞERLERİ	186
ÖZGEÇMİŞ.....	187

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 : Temel analizin aşamaları.....	3
Şekil 2.2 : Birincil ve ikincil trendler	11
Şekil 2.3 : Yükseliş trendi 3 (A, B ve C) aşamalı alış-satış hareketleri.....	12
Şekil 2.4 : Endüstri ve taşımacılık sektör endekslerinin karşılaştırması	13
Şekil 2.5 : İşlem hacmindeki artışın trend yönünü desteklemesi durumu	14
Şekil 2.6 : Düşüş trendinin sona ermesi örneği	14
Şekil 2.7 : Trend dönüş ve belirsizlik örnekleri.....	15
Şekil 2.8 : Ana düşüş ve yükseliş trendlerinin sona ermesi örnekleri	16
Şekil 2.9 : İMKB Ulusal 100 endeksi kapanış fiyatları (2000 sonu – 2001 başları)	18
Şekil 2.10: İMKB Ulusal 100 endeksi çubuk grafik örneği (2000 sonu – 2001 başları)	19
Şekil 2.11: Mumun içinin boş ve dolu olma durumları	20
Şekil 2.12: İMKB Ulusal 100 endeksi mum grafik örneği (2000–2001 yılları).....	20
Şekil 2.13: İMKB Ulusal 100 endeksi mum-hacim grafik örneği (2000–2001 yılları) .	21
Şekil 2.14: Yükseliş trendinde ya da yükseliş öncesi oluşan bazı mum grafiği şekilleri	22
Şekil 2.15: Düşüş trendinde ya da düşüş öncesi oluşan bazı mum grafiği şekilleri	23
Şekil 2.16: İMKB Ulusal 100 endeksi nokta ve şekil grafiği örneği.....	25
Şekil 2.17: Arçelik hisse senedi Temmuz 1991 dönemine ait nokta ve şekil grafiği.....	26
Şekil 2.18: İMKB Ulusal 100 endeksi aylık çubuk grafiği örneği (1990–2001 arası) ...	27
Şekil 2.19: İMKB Ulusal 100 endeksi haftalık çubuk grafiği örneği	27
Şekil 2.20: İMKB Ulusal 100 endeksi günlük çubuk grafiği örneği	28
Şekil 2.21: DJI endeksi 5 dakikalık çubuk grafiği örneği (28 Mayıs 2001).....	28
Şekil 2.22: İMKB Ulusal 100 endeksi aritmetik ekseninde günlük çubuk grafiği örneği.	29
Şekil 2.23: Aritmetik ve logaritmik ekseninde çizilmiş İş Bankası (C) grafikleri	30
Şekil 2.24: Alçalan ve yükselen trend çizgileri	32
Şekil 2.25: Orta vadeli trend çizgisi ve trend kanalı.....	34
Şekil 2.26: Coca Cola hissesinde 40\$’daki destek seviyesi	35
Şekil 2.27: Dow Jones Industrial Average Endeksinde 1000 dolaylarındaki direnç.....	36
Şekil 2.28: Hasbro hissesinde 20\$ dolaylarındaki direncin kırılması.....	37
Şekil 2.29: Aktaş Elektrik’te direncin kırılması sonrası yatırımcı tereddüdü örneği	38
Şekil 2.30: Kav Orman Sanayi hissesinin destek ve direnç noktaları örneği	39
Şekil 2.31: Akxa Akrilik Kimya hisse senedi örnek omuz-baş-omuz formasyonu	42
Şekil 2.32: İngiliz Sterlini/Amerikan Doları grafiği, ters omuz-baş-omuz formasyonu	44
Şekil 2.33: Kordsa hisse senedi grafiği, çift tepe formasyonu örneği	46
Şekil 2.34: Alcatel - Teletaş hisse senedi grafiği üçlü tepe formasyonu örneği.....	48
Şekil 2.35: Milliyet Pazarlama hisse senedi grafiği, simetrik üçgen formasyonu.....	50
Şekil 2.36: Ereğli Demir Çelik hisse senedi grafiği, yükselen üçgen formasyonu.....	51
Şekil 2.37: Alçalan üçgen formasyonu örneği.....	53
Şekil 2.38: Tüpraş Petrol Rafinerileri hisse senedi, dikdörtgen formasyonu örneği	54
Şekil 2.39: Elmas formasyonu örneği [1].....	56
Şekil 2.40: Dışbank hisse senedi, çanak formasyonu örneği.....	57
Şekil 2.41: Doğan Holding hisse senedi, ters çanak formasyonu örneği.....	59
Şekil 2.42: Kaplamin Ambalaj hisse senedi, “V” formasyonları örneği	60
Şekil 2.43: Arat Tekstil hisse senedi, yükselen takoz formasyonu örneği	63
Şekil 2.44: Alçalan takoz formasyonu örneği.....	64
Şekil 2.45: Yapı Kredi Bankası hisse senedi, bayrak ve flama formasyonları örneği....	65
Şekil 2.46: Anahtar gün formasyonu örneği.....	68

Şekil 2.47: İMKB Ulusal Tüm endeksi, genişleme formasyonu örneği.....	70
Şekil 2.48: Raks Elektronik hissesi grafiği, kaçış boşluğu örneği.....	73
Şekil 2.49: Raks Elektronik hissesi grafiği, ölçüm boşluğu örneği.....	74
Şekil 2.50: Tukaş Konserve hissesi grafiği, tükeniş boşluğu örneği	75
Şekil 2.51: İş Bankası Kurucu hissesi grafiği, olağan boşluklar örneği	76
Şekil 2.52: Esmen Paslanmaz hissesi grafiği, ada dönüşü örneği	77
Şekil 2.53: Ereğli Demir Çelik fiyat ve 5 günlük üslü hareketli ortalama grafiği.....	84
Şekil 2.54: Ford hissesi fiyat, 21 ve 200 günlük üslü hareketli ortalama grafiği	86
Şekil 2.55: Ereğli Demir Çelik hissesi fiyat ve 200 günlük üslü hareketli ortalama.....	87
Şekil 2.56: Milliyet Gazetecilik hissesi fiyat ve 200 günlük üslü hareketli ortalama	88
Şekil 2.57: IBM hissesi fiyat ve MACD göstergesi grafiği.....	89
Şekil 2.58: Westinghouse hissesi fiyat, MACD göstergesi grafiği, al ve sat sinyalleri.	91
Şekil 2.59: Delta Havayolları 12 günlük momentum göstergesi ve uyumsuzluklar	93
Şekil 2.60: Stokastik osilatörü ile aşırım alım ve satım bölgelerinin belirlenmesi	96
Şekil 2.61: Stokastik osilatörü çizgilerinin kesişmeleri, al ve sat sinyalleri.....	96
Şekil 2.62: Stokastik osilatörü çizgileri ile fiyatlardaki trendlerin uyumsuzlukları	97
Şekil 2.63: RSI osilatörü grafiğindeki trend çizgileri ve kopma noktaları.....	100
Şekil 2.64: RSI osilatörü ve fiyat arasında tepe ve dip noktaları uyumsuzlukları.....	100
Şekil 2.65: CCI osilatörü ve fiyat arasında tepe ve dip noktaları uyumsuzlukları	102
Şekil 2.66: CCI osilatörü ve fiyat grafiklerindeki aşırı alım ve aşırı satım bölgeleri...	103
Şekil 2.67: Ultimate göstergesi ve fiyat grafiklerindeki uyumsuzluklar	104
Şekil 2.68: Yapı Kredi Bankası hisse senedi fiyat ve AD göstergesi grafikleri	106
Şekil 2.69: Birlik Mensucat hisse senedi fiyat ve AD göstergesi grafikleri.....	107
Şekil 2.70: Akbank hisse senedi ve MIF göstergesi grafikleri, al ve sat noktaları.....	108
Şekil 2.71: Ulusal 100 Endeksi ve MIF göstergesi grafikleri, trend aykırılığı örneği..	109
Şekil 2.72: Otokar hisse senedi ve CO göstergesi grafikleri, negatif iraksama örneği	111
Şekil 2.73: Otokar, CO göstergesi ve 50 günlük hareketli ortalama grafikleri	112
Şekil 2.74: İMKB Ulusal 100 Endeksi ve ADX göstergesi grafikleri.....	114
Şekil 2.75: Microsoft hisse senedi fiyat grafiği ve Fibonacci yayları	120
Şekil 2.76: Microsoft hisse senedi fiyat grafiği ve Fibonacci yelpaze çizgileri	121
Şekil 2.77: Microsoft hisse senedi fiyat grafiği ve Fibonacci geri dönüş çizgileri.....	122
Şekil 2.78: NASDAQ Endeksi grafiği ve Fibonacci zaman çizgileri.....	123
Şekil 2.79: Elliot dalga sayımı (5-3 hareketi).....	124
Şekil 2.80: Elliot ana dalga ve alt dalgalar	125
Şekil 2.81: Gann fanları	126
Şekil 2.82: Gann ızgaraları	126
Şekil 2.83: Amerikan Doları/Japon Yeni Paritesi fiyat grafiği ve Bollinger bandı.....	128
Şekil 2.84: Euro/Amerikan Doları Paritesi fiyat grafiği ve parabolik SAR	129
Şekil 2.85: Bulanık veri sınıflandırma örneği	138
Şekil 3.1 : Free Download Manager aracılığıyla İMKB'den günlük bülten indirilmesi ..	145
Şekil 3.2 : Günlük bülten zip dosyalarının MatLab'da açılması	146
Şekil 3.3 : Günlük bültenlerin hisse_senetleri isimli değişkene aktarılması	146
Şekil 3.4 : hisse_senetleri değişkeni altında Adana Çimento'ya ait alt saha bilgileri .	147
Şekil 3.5 : Sermaye arttırmaları ve temettü ödemelerinin MatLab'a aktarılması	148
Şekil 3.6 : Hisse senedi kod değişikliklerinin uygulanması	148
Şekil 3.7 : Hisse senedi kod değişikliklerinin uygulanması	149
Şekil 3.8 : Güncel olarak işlem gören hisse senetlerinin kodlarının elde edilmesi	149
Şekil 3.9 : Alarko Holding haftalık ve üslü hareketli ortalama kesişme noktaları.....	160
Şekil 3.10: Alarko Holding RSI göstergesi sinyal noktaları.....	161

Şekil 3.11: Alarko Holding Haftalık ve Bollinger bantları, bant_kesisme_noktalari...	162
Şekil 3.12: Fiyat ve gösterge değerlerine göre oluşturulan trend çizgileri	163
Şekil 3.13: Fiyat ve gösterge değerlerine göre oluşturulan trend çizgileri	164
Şekil 3.14: Uygunluk fonksiyonu akış diyagramı	166
Şekil 4.1 : Arçelik 3 günlük fiyat değerleriyle öğrenme verilerindeki sinyaller	169
Şekil 4.2 : Arçelik 3 günlük fiyat değerleriyle test verilerindeki sinyaller.....	169

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1 : Temmuz 1991 dönemine ait Arçelik hisse senedi kapanış değerleri.....	25
Tablo 2.2 : Ereğli Demir Çelik hisse senetlerinin üç ayrı hareketli ortalama değerleri	83
Tablo 2.3 : Hareketli ortalamalar için vadelere göre seçilecek zaman aralıkları	86
Tablo 2.4 : MACD göstergesi, sinyal ve aradaki farkın hesaplaması örneği.....	90
Tablo 2.5 : Fibonacci sayı dizisinde yer Alan ilk 15 sayı	119
Tablo 2.6 : Gann'ın belirlediği 9 özel açı.....	125
Tablo 2.7 : Yapay zeka tekniklerinin karşılaştırması [10]	140
Tablo 3.1 : Teknik analiz popülasyonu – fonksiyon handle	151
Tablo 3.2 : Teknik analiz popülasyonu – bağımsız değişkenler	153
Tablo 3.3 : Teknik analiz popülasyonu – fonksiyon parametreleri.....	155
Tablo 3.4 : Teknik analiz popülasyonu – fonksiyon kullanım şekilleri.....	156
Tablo 3.5 : Alım-satım sinyali belirleme fonksiyonları	157
Tablo 3.6 : Alım-satım sinyali belirleme fonksiyonu parametreleri	157
Tablo 3.7 : Hisse senetleri fiyat matrisi kolonları	158
Tablo 3.8 : Bağımsız değişkenler için alt sınır ve üst sınır vektörleri.....	158
Tablo 3.9 : Alarko Holding, kesisme_noktalari fonksiyonu çıktı değerleri.....	159
Tablo 3.10 : Alarko Holding, sinyal_noktalari fonksiyonu çıktı değerleri	160
Tablo 3.11 : Alarko Holding, bant_kesisme_noktalari fonksiyonu çıktı değerleri.....	162
Tablo 3.12 : Alarko Holding, trend_iraksama_noktalari fonksiyonu çıktı değerleri	163
Tablo 3.13 : teknik_analiz_zaman_araligi fonksiyonu zaman aralığı parametreleri	165
Tablo 4.1 : Arçelik hisse senedi 3 günlük verileri için çözüm değerleri.....	168
Tablo 4.2 : Arçelik hisse senedi 3 günlük verileri için çözümlerin başarı değerleri...	170
Tablo 4.3 : Arçelik hisse senedinin farklı zaman aralıklarındaki başarı değerleri.....	170
Tablo 4.4 : Turkcell, 5 günlük verileri üzerinde yapılan test bulguları.....	171
Tablo 4.5 : Turkcell, 5 günlük verileri üzerinde fonksiyon değişikliklerinin etkisi....	172

SEMBOL LİSTESİ

BDL	: Bedelli artış oranı
BDZ	: Bedelsiz artış oranı
RHKF	: Rüçhan hakkı kullanım fiyatı
TEM	: Temettü miktarı (TL)
BHO_n	: n Günlük Basit Hareketli Ortalama
AHO_n	: n Günlük Ağırlıklı Hareketli Ortalama
ÜA_n	: n Gün İçin Üslü Ağırlık Katsayısı
ÜHO_n	: n Günlük Üslü Hareketli Ortalama
WHO_n	: n Günlük Wilder Hareketli Ortalama
Dİ	: Dalgalanma İndeksi
DHO_n	: n Günlük Değişken Hareketli Ortalama
Momentum_n	: n Günlük Momentum
min_n	: n Gün İçinde En Düşük Fiyat Değeri
max_n	: n Gün İçinde En Yüksek Fiyat Değeri
%K_n	: n Günlük Stokastik Göstergesi Ana Çizgi
%D_n	: n Günlük Stokastik Göstergesi Iraksama Çizgisi
UPS_n	: n Gün İçinde Fiyat Artış Farklarının Toplamı
DOWNS_n	: n Gün İçinde Fiyat Azalış Farklarının Toplamı
RS_n	: n Günlük Göreceli Güç Oranı
RSI_n	: n Günlük Göreceli Güç İndeksi
UP	: Bir Güne Ait Fiyat Artış Farkı
DOWN	: Bir Güne Ait Fiyat Azalış Farkı
EDF	: Bir Güne Ait En Düşük Fiyat
KF	: Bir Güne Ait Kapanış Fiyatı
EYF	: Bir Güne Ait En Yüksek Fiyat
TipikFiyat	: Bir Güne Ait En Düşük, Kapanış ve En Yüksek Fiyatların Ortalaması
TFBHO_n	: n Günlük Tipik Fiyatların Basit Hareketli Ortalaması
σ_n	: n Günlük Tipik Fiyatların Mutlak Sapmalarının Ortalaması
CCI_n	: n Günlük CCI Göstergesi
AB	: Bir Güne Ait Alış Baskısı
GA	: Bir Güne Ait Gerçek Fiyat Aralığı
ABGAO_n	: n Günlük Alış Baskısı Toplamı Gerçek Fiyat Aralığı Oranı
Ultimate_{a,b,c}	: a, b ve c Günlük 3 Periyot için Ultimate Göstergesi

AD	: AD (Accumulation/Distribution Index) Göstergesi
PA	: Bir Güne Ait Para Akımı
PG_n	: n Günlük Para Giriş Toplamı
PÇ_n	: n Günlük Para Çıkış Toplamı
PGÇO_n	: n Günlük Para Giriş Çıkış Oranı
MFI_n	: n Günlük MFI (Para Akım İndeksi) Göstergesi
ADÜHO_n	: n Gün İçin AD Göstergesi Üslü Hareketli Ortalama
CO_{a,b}	: a ve b Günlük ÜHO'lu CO (Chaikin Oscillator) Göstergesi
PDI	: Bir Güne Ait Pozitif Yönlü Hareket Miktarı
NDI	: Bir Güne Ait Negatif Yönlü Hareket Miktarı
DX	: Bir Güne Ait Yön Hareketi İndeksi
ADX_n	: n Günlük ADX (Average Directional Index) Göstergesi
α	: Hızlandırma Faktörü
EN	: Ekstrem Nokta
SAR	: Bir Sonraki Güne Ait Parabolik SAR Gösterge Değeri
AS	: Alt Sınır Değeri
ÜS	: Üst Sınır Değeri
DD	: Double Değer
TD	: Tam Sayı Değeri
TK	: Ondalıklı Sayının Tam Kısmı

ÖZET

YAPAY ZEKA YÖNTEMLERİYLE PİYASA ANALİZİ GERÇEKLEŞTİRİMİ ve OPTİMİZASYONU

Bu çalışmanın başlığında belirtilen piyasa analizi ile yatırım dünyası ve finans piyasalarında yer alan yatırım araçlarının geleceğe dönük olarak fiyatlarının kestiriminin yapıldığı teknik analiz yöntemi kastedilmiştir.

Öncelikli olarak oldukça geniş kullanım alanı olan teknik analiz yöntemine ve uygulamalarına dönük araştırmalar yapılarak bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Elde edilen bilgiler, grafikler, formasyonlar, göstergeler vb. genel kısımlar başlıklı ikinci bölümde yer almaktadır. Teknik analiz ve detayları incelendikten sonra, çalışmanın yapay zeka ile gerçekleştirimi aşamasında olası hangi yaklaşımların ele alınabileceği değerlendirilmiş ve genetik algoritmalarla bir modelleme yapılmasına karar verilmiştir. Yine aynı bölümde (genel kısımlar) genetik algoritmaların teorik olarak ele alınması ve çalışmaya ışık tutacak özellikleri üzerinde durulmuştur.

Sonuç olarak da uygulama aşamasında, genetik algoritmalar ile teknik analiz göstergelerinin optimizasyonu sağlanarak İMKB (İstanbul Menkul Kıymetler Borsası)'deki hisse senetleri için fiyat tahmini yapılmaya çalışılmıştır.

SUMMARY

IMPLEMENTATION & OPTIMIZATION OF MARKET ANALYSIS BY ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNIQUES

In this thesis, technical analysis - the method for forecasting the future prices in investment world and financial markets - is meant for the expression “Market Analysis” in the title.

First, technical analysis is studied to search for the information of the common practical usage of the method. The resultant knowledge, graphics, formations, indicators etc. are presented in the second part - titled as general parts. Later, the detailed investigation related to technical analysis is done, for the phase of implementing artificial intelligence, after the evaluation of the probable approaches to be considered, genetic algorithms are decided to model in the study. Again, in the same part (general parts), theoretical consideration of genetic algorithms and the characteristics which might be useful for the thesis is presented.

Finally, in the application development phase, an implementation with genetic algorithms to optimize the technical analysis indicators for predicting the future prices of the stocks in İMKB (Istanbul Stock Exchange Market) is applied.

GİRİŞ

Özellikle sanayi devrimi sonrasında, alım satımı yapılan ticari değeri olan mallar daha çok çeşit kazanmış ve şekil değiştirmeye başlamıştır. Finansal piyasalar ya da para piyasaları ve bu piyasalarda işlem gören yatırım araçları (hisse senetleri, tahviller, bonolar, kıymetli metaller, emtia vb.) ortaya çıkmıştır. Bu piyasalardaki fiyat hareketlerini tahmin etmek üzere ve yatırımcıların yatırım kararını belirlemelerine yardımcı olmak üzere iki analiz türü geliştirilmiştir: Temel analiz ve teknik analiz.

Yatırım araçlarının performansını etkileyen ekonomik, sektörel, finansal ve mali unsurları dikkate alarak, yatırım aracının ya da hisse senedinin gerçek değerini bulmaya yarayan yöntem “Temel Analiz” yöntemidir. Temel analizle yatırım aracının gerçek değeri ya da defter değeri bulunduğunda, piyasa fiyatı gerçek değerinin altında olduğunda alış, üstünde olduğunda ise satış kararı verilmektedir.

Teknik analiz yatırım araçlarının geçmişteki fiyat bilgileri yardımıyla çeşitli grafikler, formasyonlar, ortalamalar ve göstergeler kullanarak geleceğe dönük kestirimler yapmayı amaçlamaktadır. Bu çalışmada bu analiz türlerinden ikincisi olan teknik analiz ele alınmış ve tüm yönleriyle incelenmeye çalışılmıştır.

Daha sonra, finans ve iş dünyasında yapay zeka tekniklerinin kullanım alanları araştırılmıştır. Bu araştırmalardan elde edilen bilgiler ve incelenen teknik analiz yöntemlerinin değerlendirilmesi sonucunda uygulama çalışması tasarımına geçilmiştir. Uygulama çalışmasında, İMKB (İstanbul Menkul Kıymetler Borsası)’de işlem gören hisse senetlerinin fiyatlarını teknik analiz yöntemleriyle tahmin etmeye yarayan ve genetik algoritmalarla gerçekleştirilmiş bir sistem oluşturulmuştur.

2. GENEL KISIMLAR

2.1 ANALİZ TÜRLERİ

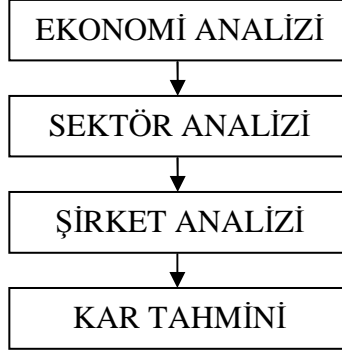
Günümüzde yatırımcıların alım ve satım kararlarını etkileyen, finansal piyasalardaki fiyat hareketleri ile gelecekteki fiyatları tahmin etmekte temel analiz ve teknik analiz olmak üzere iki analiz yöntemi geliştirilmiştir. Bazı yatırım profesyonelleri sadece bir yöntemine inanarak yalnız benimsedikleri yöntemi kullanırken (hatta daha da ileri gidip diğer sistemi kullananları eleştirirken), bazıları ise her iki yöntemi de analizlerinde kullanıp bunların sonuçlarına göre yatırım kararları almaktadırlar. [1]

2.2 TEMEL ANALİZ

Temel analiz birçok ekonomik veriyi bir araya getiren oldukça zahmetli bir analiz tekniğidir. Sıradan bir bireysel yatırımcı için bütün bu bilgilerin elde edilmesi ve yorumlanması oldukça zor bir süreçtir. Bu nedenle bireysel yatırımcılar genellikle çevrelerinden, profesyonel kişilerden ve finansal kuruluşlardan aldıkları tavsiyeler ile hareket ederler. [2]

Temel analiz ekonomik, endüstriyel, sektörel faktörler ile şirketlerin durumlarını inceleyerek şirketlere bir değer biçmeye ve biçilen bu değeri şirketin piyasa tarafından biçilen değeri ile (şirketin hisse senedi fiyatı) karşılaştırmaya çalışmaktadır. Bunu yapmak için ise makro ve mikro ekonomik göstergeler, şirketin ve bağlı olduğu endüstrinin büyümesi ya da gelişmesi gibi tahminler, şirketin geçmiş finansal bilgi istatistikleri gibi bilgiler kullanılmaktadır. [1]

Temel analiz, Şekil 2.1 [2]'de gösterildiği gibi, ekonomi, sektör (ya da endüstri) ve şirket (ya da firma) analizinin yapıldığı üç aşamayla başlar. Şirket analizi aşamasından sonra kar tahmini aşamasına geçilir. Bu aşamadan sonra ortaya çıkan sonuca göre şirketin olması gereken piyasa değerine göre birim hisse senedinin fiyatı tahmin edilir.



Şekil 2.1: Temel analizin aşamaları

Ülke ekonomileri zaman zaman dalgalanmalar gösterme eğilimindedir. Ekonomi analizinin ilk aşamada tercih edime nedeni, bir ülkedeki ekonomik veriler ile gelişmelerin tüm sektör ve şirketler üzerinde etkili olmasıdır. Ekonomideki olumsuz gidişat ya da sinyaller, sektörler ile şirketlerin karlılığını ve geleceğini olumsuz etkileyerek değerlerinin düşmesine neden olacaktır. Olumlu dalgalanmaların yaşandığı dönemlerdeyse şirket ve sektörler bu durumdan olumlu etkilenecek, karlılık ve değer artışı yaşanacaktır.

Ekonomik analizin ardından yatırım yapılması düşünülen sektörler için analiz yapılır. Genel olarak bir ülkenin ekonomik gelişmesiyle tüm sektörlerin gelişmesi arasında bir paralellik olmasına rağmen bu analiz sayesinde en karlı sektör belirlenmeye çalışılır. Ülke ekonomisi kötüye giderken bazı sektörler gelişim içinde olabileceği gibi, birçok sektör iyi konumdayken bazı sektörlerde gerileme yaşanabilir.

Firma ya da şirket analizi ile de incelenmekte olan şirketin mali tabloları, bilançosu, nakit durumu, satışları, borçları vb. birçok istatistiksel veri kullanılarak şirketin değeri hesaplanmaya çalışılır. Ortaya çıkan değer (defter değeri) ile piyasada işlem gördüğü değer (piyasa değeri) karşılaştırılarak şirketin hisse birim fiyatı tahmin edilmektedir.

Bireylerin ve kurumların hisse senedi alımındaki asıl amaçları gelecekte temettü ve sermaye kazancı elde etme beklentisidir. Zaman içerisinde dağıtılabilecek olan temettü miktarları ve hisse senetlerine ilişkin diğer bilgiler iyi tahmin edilebilirse, hangi hisse senedinin hangi zamanda alınması ya da satılması gerektiği de belirlenebilir.

Temel analizden elde edilen bulguların önemi etkin piyasa hipotezi (Efficient Market Hypothesis) ile açıklanabilir. Bu hipoteze göre piyasada gerçekleşen fiyatlar, ilgili oldukları yatırım araçlarıyla (hisse senedi, kıymetli metal, emtia vb) ilgili bütün haber, bilgi ve beklentileri içermektedir. Çünkü yatırımcılar ve piyasa profesyonelleri bütün bunları dikkatle inceleyerek bir fiyat belirlemekte ve bu fiyatlarda alıcılar ve satıcılar buluşmaktadır. Bu nedenlerden ötürü piyasada boşluklar yakalamak ve sürekli piyasadan iyi getiriler sağlamak mümkün değildir. Hipotez gereğince yatırım araçlarının fiyatlarının uzun süre gerçek değerinden yukarı (overpriced/overbought) ya da aşağı (underpriced/oversold) kalması olanaksızdır ve fiyatlar haber, bilgi ve beklentiler sonucu piyasada oluşan tabloyla belirlenmektedir. [1]

2.3 TEKNİK ANALİZ

Teknik analiz yöntemine göre, bir yatırım aracı hakkında değerlendirmede bulunurken ülke, sektör ya da firmayı ilgilendiren ekonomik gelişmelerin incelenmesi yerine geçmiş fiyat bilgileri, arz ile talebin durumunu ve geleceğini modellemeye yarayan birçok grafik, matematiksel eşitlikler ve göstergeler kullanılmaktadır. Bu yaklaşım uyarınca, incelenen zaman aralığı (kısa, orta, uzun vade gibi) içerisinde alıcı ve satıcılar arasındaki denge ve oluşan fiyat bir eğilim içinde seyretmektedir. Bu nedenle, analizin asıl amacı bu eğilimi ve yönünü belirlemeye çalışmaktır. [2]

Teknik analiz bütün dış etkenleri ihmal ederek sadece piyasa verilerinden hareketle, objektif olarak öncelikle piyasaların ve fiyatların şu andaki durumunu anlamaya yarayan bir analiz yöntemidir. Kesinlikle geleceği bu güne indirgemede kullanmak hatalı karar almaya neden olabilir. Bu yönüyle teknik analiz bir tartışma konusudur. Esas amaç önyargıyı ortadan kaldırmaya çalışmaktır. İnsan davranışlarının ya da karar alma sürecinin önemli bir bölümü, alt yapısında ön yargıya dayanır. Oysa alım satım yaparken hiç olmaması gereken koşullardan biri de ön yargılı olmaktır. Teknik analizin yaklaşım tarzında birinci çıkış noktası ön yargıyı ortadan kaldırmak olmalıdır. [3]

Teknik analizciler (technician) fiyat, miktar, zaman, süre ve piyasadaki tüm hisse senetlerinin genel olarak gidişi hakkında bilgi veren istatistiksel rakam, oran ve endekslerle ilgilenir ama bunları oluşturan ya da etkileyen sebeplere dikkat etmezler. Bu

yöntemi kullananlar, piyasanın çeşitli dönemlerde belirli trendler izlediği varsayımını yapar ve bu trendlerin başlangıç ve dönüş noktalarının, yani piyasaya giriş ve çıkış zamanlarının yakalanabileceğine inanırlar. Teknik analizciler, kullandıkları yöntem ya da teknikler sayesinde, diğer analiz yöntemlerine göre daha iyi, erken ve sağlıklı bir uyarı sinyali alındığını savunurlar. Böylece hisse senedi piyasasındakilere “al”, “sat” ya da “elde tut” gibi öneriler verirler.

Teknik analizciler, hisse senedi piyasasında oluşan fiyatların yatırımcıların “duygu ve düşüncelerini” kapsadığını ve bunu sadece kendi analiz metotlarının içerdiğini şiddetle savunurlar. Teknik analiz, daha çok, yatırım aracını satın aldıktan kısa bir süre sonra kar elde ederek satmayı hedefleyen spekülâtörler (trader) tercih edilir. Bunun dışında, uzun vadeli yatırımcılar (investor) da teknik analizi, yapmış oldukları temel analiz sonrası harekete geçmek için zamanlamayı belirlemeye yardımcı olması için kullanırlar.

Analizcilerin gelecek beklentileri ve trend yönlerine ilişkin, ilk olarak 18. yüzyıl başlarında Londra Borsası’nda ortaya atılmış olan “boğa” ve “ayı” piyasası terimleri sık kullanılmaktadır.

“Boğa piyasası” (bull market) terimini kullanan yatırımcılar gelecek için iyimser görüşe sahiptirler. Yatırım araçlarının yükseleceğine inandıkları için ellerinde yeterli para olmasa bile borçlanma ya da kredi yoluyla satın almayı gerçekleştirir ve sonrasında daha yüksek fiyattan satarak kar elde ederler. Bu terimin kökeninin boğanın boynuzlarını kullanarak her şeyi yukarı kaldırmasıyla ilgili olduğu düşünülmektedir.

“Ayı piyasası” (bear market) terimi de gelecek için karamsarlık ve düşüş beklentisinin hakim olduğunu belirtir. Bu düşüncede olan yatırımcılar riski göze alırlar ve ellerindeki yatırım araçlarını satarak, daha sonra daha düşük fiyatla geri alma beklentisi içerisinde olurlar. Satış ve alış arasındaki farkı kar olarak elde etmiş olurlar. “Ayıyı yakalamadan derisini satmak” deyiminin bu terime esin kaynağı olduğu sanılmaktadır.

Aynı düşüş beklentisine sahip olup da söz konusu hisse senetlerine sahip olmayan kişiler ise, bu hisse senetlerini ödünç alıp borsada satarlar. Fiyatlar düştüğünde ise, aynı senetleri daha düşük fiyattan alıp, hisse senedi borçlarını geri verdikten sonra, aradaki

fark kadar kar elde etme amacına sahiptirler. Bu işleme “açığa satış” (short sale) adı verilir.

Açığa satış yapan bazı yatırımcılarsa, sattıkları kadar hisse senedine sahip olmalarına rağmen, ortak ve yöneticilerin şirketteki prestij ve kontrollerini kaybetmemek gibi sebeplerden dolayı bunları satmak istemediklerinden, açığa satış işlemine konu olan hisse senetlerini başka bir yerden ödünç alırlar. Genellikle, bu şekilde yapılan açığa satış işlemleri, şirkette büyük miktarda hissese sahip olan, önemli konumdaki kişiler tarafından yapılır.

Teknik analiz için kullanılan en yaygın analiz aracı grafiklerdir. Teknik analizci, bu alanda geliştirilen birçok analitik ve matematiksel yöntemlerle bir hisse senedine ya da piyasaya ait bu grafikler aracılığıyla fiyatların trendine ve bu trendin geleceğine ilişkin tahminlerde bulunur. [2]

Teknik analizde çizilen fiyat grafiklerinin yorumlanması kadar, geçmişte oluşan fiyatlardan yararlanarak farklı formüllerle yeni grafiklerin çizilmesi ve bunların yorumlanması da önemli bir yer tutar. Bilgisayarın yaygın kullanılmaya başlamasıyla kullanılan formüller de çeşitlenmiştir. Teknik gösterge ya da indikatör olarak adlandırılan grafiklerin çizilmesi ve yorumlanması ayrı bir bilgi birikimini gerektirmektedir. [3]

Teknik analizin çıkış noktası piyasaların dönemselliğinin fark edilmesine rastlar. Öncelikle emtia (commodity) piyasalarında kullanılan bir sistem olmuştur. Daha sonra piyasalardaki veriler arttıkça organize olarak alım satımı yapılabilen her şey (tahvil bono dahil) için kullanılmaya başlanmıştır. Hatta kimi zaman futbol liglerinin tahminlerinde de kullanıldığı olmuştur. [3]

2.3.1 Temel ve Teknik Analiz Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Aslında her iki yöntem de kendi disiplinleri dahilinde geçmiş bilgisini özümseyerek, gelecek için tahminlerde bulunmaya çalışmaktadır. Ancak, temel ve teknik analiz yöntemleri karşılaştırıldığında aşağıdaki farklılıklar ortaya konulabilir:

- Temel analiz, teknik analiz ile karşılaştırıldığında oldukça zahmetli bir analiz tekniğidir.
- Temel analizin yapılabilmesi için ekonomi ve finans bilgisine sahip iyi bir ekibe ihtiyaç duyulmaktadır.
- Temel analiz sonucunda elde edilen sonuçların yatırımcılar tarafından kullanılabilmesi, bu kişilerin ekonomi bilgi düzeylerine bağlı olacaktır.
- Teknik analizin temel mantığı “ tarih tekerrürden ibarettir” düşüncesidir. Ancak etkin piyasalar açısından bu pek de doğru bir mantık değildir. Dolayısı ile teknik analiz etkin piyasa hipotezine tamamıyla ters düşmektedir.
- Temel analiz konusunda getirilen en önemli eleştirilerden birisi, hisse senetleri değerlerinin hesaplanması konusunda tam bir birlikteliğin olmamasıdır.
- Temel analizi kullananların amacı genellikle uzun süreli yatırım sonucu temettü kazancı elde etmek, teknik analizcilerinki ise kısa süre içinde sermaye (hisse senedinin satış ile alış fiyatı arasındaki fark) kazancı sağlamaktır.
- Temel analizciler, teknik analizcilere göre daha çok veriyle ilgilenirler ve genellikle belli bir sektörde uzmanlaşırlar. Teknik analizciler ise bir sektörde tamamıyla uzman olmamaları sebebiyle, temel analizcilere göre daha kolay sektör ve piyasa değiştirip, analiz yapabilirler.

2.3.2 Teknik Analizin Tarihçesi

Teknik analiz piyasa ve fiyatların çözümlenmesi için eski bir yöntem olduğu düşünülmesine karşın, hakkında kaydedilmiş tarihsel bilgi ve belgeler oldukça azdır.

Piyasaların farklı şekil ve büyüklüklerde uzun yıllar önce ortaya çıktıkları bilinmektedir. M.Ö. 2000 dolaylarında Babil’de kağıt para, tüccarlar arasında kullanılan çekler ve bankerlerin olduğunu; M.S. 2. yüzyılda Roma İmparatorluğu döneminde Ostia limanında farklı para birimlerinin çevrimi, emtia alım-satımı ve ticari yolculukların yapıldığını biliyoruz. Orta çağda 1160 yılından itibaren İngiltere Angevin’de buğday, soya, yulaf ve arpa fiyatları kaydedilmeye başlanmıştı ve 1203 yılında Toulouse’da büyük bir tahıl piyasası oluşmuştu.

Borsaların ve alım satımı yapılan türev araçların ortaya çıkması daha sonra olmuştur. İlk ortaya çıkan borsa yapılanmalarına Pizza, Venedik, Cenova, Valensiya ve Barselona

gibi Akdeniz şehirlerinde rastlıyoruz. Dünyanın ilk borsa olarak kullanılmaya başlanan binası olan ‐Lonja‐ 1393’te Barselona’da inşa edilmiştir.

1585’de, Amsterdam sokaklarında ve kahve dükkanlarında 339 kalem farklı mal ve ürün pazarlanmakta ve fiyatları takip edilmekteydi. 1608’de Amsterdam’da 4500 tüccarın öğleden sonra saat ikiye kadar alım-satım yapabildikleri bir borsa kuruldu. Tüccarlar ve komisyoncular emtia, farklı para birimleri, borç senedi, hisse senedi, denizcilik sigorta poliçesi vb. alım satımı ve spekülasyonu yapabilmekteydiler.

18. yüzyıldan itibaren Amsterdam’ın yerini Londra ve Paris borsaları almaya başladı. Ayrıca, o dönemlerde Japonya’da da özellikle pirinç ve gümüşün nakit alım satımının yapıldığı piyasalar oluşmaya başladı. 1716 yılında Japonya’nın Sakata şehrinde doğan Sokyö Honma isimli bir pirinç tüccarı teknik analizi kullanarak çok ciddi kazançlar ve başarı elde etmiştir. Onun kullanmaya çalıştığı kurallar, bir günün fiyatlarıyla ikinci günün fiyatlarını, ilk üç günün fiyatıyla dördüncü günün fiyatlarını tahmin etmeye ve fiyatlardaki değişim oranlarını analiz etmeye çalışıyordu. Honma, hiçbir fiyat bilgisini grafiklerde kaydetmemiştir. Grafikler, Japonya’ya daha sonra gelmiştir. Onun kuralları, teknik kurallardan ziyade alım-satım kuralları olarak da değerlendirilebilir. Honma, bu kuralları uygulayarak zararı nasıl azaltacağını ve ne zaman piyasadan uzak kalmak gerektiğini belirlemeye çalışıyordu. Onun kuralları genel olarak teknik olarak kabul edilmese de başarılıydı ve kayıt altına alınmıştı. [4]

Modern teknik analizin kökeni, 20. yüzyılın başlarında teknik analizin atası olarak nitelendirilen Charles Dow’un çalışmalarına ve ortaya atmış olduğu Dow Teorisi’ne dayanmaktadır.

2.4 DOW TEORİSİ

Bu teori, Charles Dow’un The Wall Street Journal gazetesinde 1900–1902 yılları arasında yayınlanan makalelerinden derlenerek üretilmiştir. Teknik analiz metotlarının en eskisi ve hakkında en çok araştırma yayını yapılmış olanıdır.

Teorinin amacı, yatırım aracının incelenen zaman aralığındaki hareket yönünü (trendini) piyasaların gidişatı ile ilişkilendirmek; kısa vadeli fiyat hareketlerini göz ardı ederek genel yönü yakalamak ve bu sayede belirlenen trendin doğru zamanda doğru tarafında yer alabilmektir.

Örnek bir çalışmanın bize gösterdiğine göre, 1897 yılında Dow Jones Industrial Average endeksinden 44 dolarlık hisse senedi satın alan bir yatırımcı, Dow Teorisi'nin her "sat" sinyalinde hisselerini satıp, bir sonraki "al" sinyalinde yeniden alım yaptığı takdirde, 1897'de 44\$ olan yatırımını 1990'da 51.268 dolara ulaşacaktır. (Bu örnekte Dow Teorisinin 1897 yılında var olduğu varsayılmıştır. Aslında Dow Teorisi ilk olarak 1900 yılında yayınlanmıştır). Eğer yatırımcı 1897'de 44 dolara aldığı hisse senetlerini alım-satım yapmadan 1990 yılına kadar elinde tutmuş olsaydı, portföyü sadece 2500 dolara yükselebilecekti. Gerçekte bu örnek yaşanmış olsaydı, edinilen kazanç üzerinden yüksek oranlarda işlem komisyonları ve gelir vergisi kesintileri yapılsa bile Dow Teorisi'nin "satın al ve tut" stratejisine göre daha fazla kazandıran bir strateji olduğu görülebilmektedir.

Dow Teorisi'ne göre, hisse senetlerinin büyük çoğunluğu piyasanın temelinde var olan bir trendi izlemektedir. Söz konusu hisse senedi piyasasını tanımlayabilmek için Charles Dow 1897 yılında iki endeks tanımlamıştır: 12 adet endüstri şirketi hisse senedinden oluşan Dow Jones Industrial Average ile 12 adet demiryolu şirketi hisse senedinden oluşan Dow Jones Rail Average. Dow Jones Rail Average'in adı daha sonraki yıllarda ulaşım sektörüne kara ve hava taşımacılığının da katılmasından sonra Dow Jones Transportation olarak değiştirilmiştir. 1929'da Utility Average endeksinin oluşturulması ile temel endeks sayısı 3'e çıkmıştır. Bugün; Dow Jones Industrial Average endeksinde 30, Dow Jones Transportation Average endeksinde 20, Dow Jones Utility Average endeksinde de 15 şirket işlem görmektedir.

DJIA (Dow Jones Industrial Average) ve DJTA (Dow Jones Transportation Average) endekslerinin oluşturulmasının nedeni bu iki sektörün birbirinden bağımsız olması; ama faaliyet konuları dolayısıyla da birbirleri ile de ilişkili olmalarıdır. Üretim sektöründeki şirketler, ürünlerini piyasaya sunmak için ulaşım sektöründen faydalanmak zorundadır. Bu sebeple üretim sektöründeki iyi yönde gelişmeler ulaşım sektörünü de olumlu yönde

etkileyecektir. Eğer bir sektör diğerinden daha iyi bir performans gösterecek olursa endekslerin trendlerinde bir iraksama (birbirinden uzaklaşma) görülecektir. Bir sektör endeksinin trendi diğerini yakalayamaz ve aradaki fark büyürse, piyasada önemli bir dönüş yaşanacağı söylenebilir.

1900'lü yılların başlarında Charles Dow tarafından bu prensiple birlikte diğer çalışmaları, kendisinin ardından gelen ve çalışmalarını devam ettiren William Peter Hamilton tarafından geliştirilip düzenlenerek bugün bilinen Dow Teorisi oluşturulmuştur. Derlemelerini 1922 yılında "Stock Market Barometer" adlı bir kitapta yayınlayan William Peter Hamilton'dan sonra Robert Rhea 1932'de "Dow Theory" adlı çok daha tamamlayıcı ve düzenli bir kaynak yayınlamıştır. Yayınlanmış bu çalışmalar tüm analizciler tarafından kabul görmüş aşağıdaki 6 ilkeyi işaret etmektedir:

1. *Ortalamalar (endeksler) piyasa ve fiyat hakkında her etkeni içerir ve yansıtır.*

Bir hisse senedinin fiyatı, o hisse hakkındaki anlık ya da potansiyel tüm duygu, yargı ve haberleri yansıtmaktadır. Yatırımcılar duydukları haberleri hemen başkalarına iletirler. Haberin olumlu ya da olumsuz oluşu arz ve talebi, buna bağlı olarak hisse senedinin fiyatını etkileyecektir. Bu nedenle piyasa katılımcılarının bilgisi dahilinde olan her şey fiyatı etkileyecek, fiyat verileri ile hesaplanan endeksler de her şeyi yansıtacaktır.

2. *Piyasada üç temel hareket (trend) vardır.*

Herhangi bir zamanda hisse senedi piyasasını etkileyen ve birbiri içerisinde gerçekleşen üç hareket (trend / akım) vardır:

- a) Ana (Primary) Trend: Yükselen (boğa) ya da düşen (ayı) piyasa trendini gösteren ana trend, bir yıldan birkaç yıla kadar süren bir dönem içerisinde gözlemlenebilir. Yeni oluşan fiyat eski fiyata göre yüksekse (günlük fiyat aralıklarındaki her tepe nokta ve her dip nokta bir öncekinden daha yüksekse) ana trend yükseliş yönündedir. Eğer yeni fiyatlar eski fiyatlara göre daha düşükse (günlük fiyat aralıklarındaki her tepe nokta ve her dip nokta bir öncekinden daha düşükse) ana trend düşüş yönündedir.
- b) İkincil (Secondary) Trend: Yükselen bir piyasadaki önemli düşüşler ya da düşen bir piyasadaki önemli yükselişler olarak gerçekleşen ikincil trendler bir aydan birkaç

aya kadar sürmektedir. İkincil trendler ana trendin ara, düzeltme reaksiyonları olarak oluşurlar. Genellikle bir önceki ikincil hareketin $1/3$ 'ü ile $2/3$ 'ü arasında hareket ederler. Aşağıdaki grafikte (Şekil 2.2 [1]) Ana trend (A) ve ikincil trendler (B ve C) ile gösterilmektedir:



Şekil 2.2: Birincil ve ikincil trendler

- c) Küçük (Minor) Trend: Bir günden üç haftaya kadar süren minör trend kısa vadeli olduğundan ve dalgalanmalara maruz kalabileceğinden uzun vadeli yatırımcıları yanlış yönlendirebilirler. İkincil trend birkaç küçük trendden oluşmaktadır. Ana ve ikincil trendler uzun süreli olduklarından aşırı oynaklıklardan etkilenmemektedirler. Çünkü manipülasyonlar bu kadar uzun süremezler.

3. Ana trendler üç aşamadan oluşmaktadır

İkinci prensipte açıklandığı gibi en önemli piyasa hareketi olarak nitelendirilen ve hem düşüş hem de yükseliş yönünde gerçekleşebilen ana trend, bir yıldan birkaç yıla kadar sürmektedir. Ana trendin gelişimi ve sonuçlanması üç aşamadan oluşmaktadır.

Yükselen (boğa) trendin aşamaları:

- a) Birinci aşama bilinçli yatırımcıların ekonomik iyileşme ve uzun vadeli büyüme beklentilerinden kaynaklanan yoğun alımları ile başlamaktadır. Genel piyasa koşulları sıkıntılı ve karamsardır. Akıllı yatırımcılar bu sıkıntıdan etkilenerek satılan hisse senetlerini biriktirmeye çalışırlar.

- b) İkinci aşamada genel ekonomik koşullarda düzelme ve şirket karlarında artışlar görüldükçe piyasadaki diğer yatırımcılar da alıma başlarlar.
- c) Üçüncü ve son aşamada ekonomik koşullar oldukça iyi görünmekte ve şirket karlılıkları rekor düzeylerde gerçekleşmektedir. Bu olumlu piyasa şartlarında, karamsar yatırımcılar da dahil olmak üzere herkes fiyatların daha da yükseleceği düşüncesi ile daha çok hisse senedi almaya başlar. Bu aşamada bilinçli yatırımcılar devreye girerler ve düşüş beklentileri olduğu için ilk aşamada satın almış oldukları hisse senetlerini satmaya başlarlar, yani karlarını realize eder ve olası düşüslere karşılık önlem almaya başlarlar.

Aşağıdaki grafikte (Şekil 2.3 [1]) yükseliş trendi için üç aşamalı alış-satış hareketleri gösterilmektedir:



Şekil 2.3: Yükseliş trendi 3 (A, B ve C) aşamalı alış-satış hareketleri

Düşen (bear/bearish) trendin aşamaları:

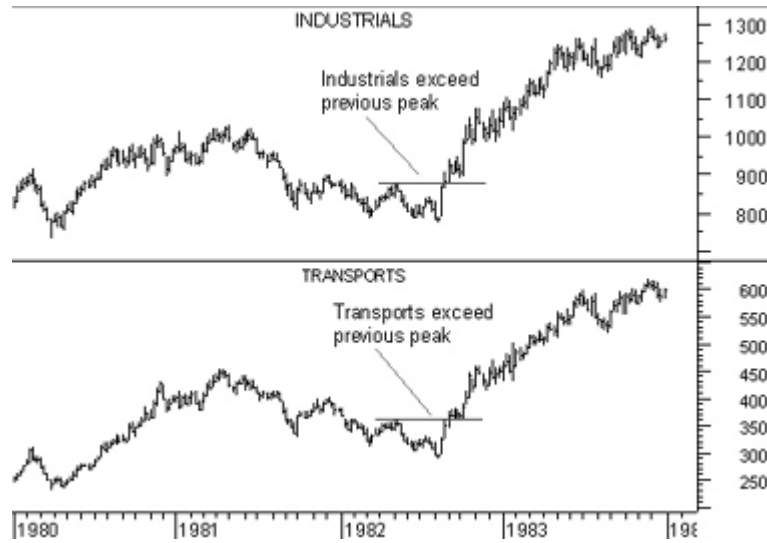
- a) Bir düşüş trendi, bilinçli yatırımcıların düşüş trendi beklentileri ve karlarını realize etmek amacıyla ellerindeki hisse senetlerini satmaları ile başlamaktadır. Yükseliş trendinin sonunda fiyatlar yükselmiş ve piyasa aşırı doyum noktasına ulaşmıştır. Artık fiyatların daha fazla yükselmeyeceğini düşünen ve karlarını realize etmek isteyen yatırımcılar, ellerindeki hisse senetlerini satmaya başlarlar ve fiyatlar bu aşamada düşmeye başlar.

- b) İkinci aşamada ekonomik koşullar kötüye gitmeye başlar ve şirket karlıklarında önemli düşüşler görülür. Buna aşırı arz nedeniyle hisse senedi fiyatlarındaki düşüş de eklenince daha çok sayıda yatırımcı satışa başlar.
- c) Son aşamada da kötü piyasa haberleri yayılmaya başlar ve yatırımcılar hisse senetlerinin gerçek değerini göz önünde bulundurmadan panik bir şekilde satmaya devam ederler.

Düşüş trendi sona erdikten sonra durgunluk ve yatay seyirdeki iyileşme beklentileri ile bilinçli yatırımcılar yeniden yoğun hisse senedi alımlarına başlarlar ve böylece yeni bir yükseliş trendine girilir.

4. Endeksler birbirlerini doğrulamalıdır

Industrial Average (DJIA - Dow Jones Industrial Average) ve Transportation Average (DJTA - Dow Jones Transportation Average) endeksleri trenddeki bir değişimi işaret edebilmek için aynı yönde hareket etmek zorundadır. Her iki trend de bir önceki tepe değerinden daha fazla yükselerek düşüş trendinin bittiğini ya da bir önceki en düşük seviyeden daha aşağı düşerek yükseliş trendinin sona erdiğini onaylamalıdır. Aşağıdaki grafikte (Şekil 2.4 [1]) her iki endeks de bir önceki tepe değerinden daha fazla yükselerek yeni trendin başladığını işaret etmektedir:



Şekil 2.4: Endüstri ve taşımacılık sektör endekslerinin karşılaştırması

5. *İşlem hacmi (volume), trendi onaylamalıdır*

Dow Teorisi hisse senedi fiyat hareketleri üzerine kurulmuştur. Fiyat hareketlerinin yetersiz kaldığı belirsizlik durumlarında işlem hacmi verilerinden faydalanılmaktadır. İşlem hacmi grafiği ana trend doğrultusunda hareket etmelidir. Fiyat artarken işlem hacmi zayıf kalıyorsa ya da fiyat düşerken işlem hacmi artıyorsa süregelen trendde bir değişim olacağı söylenebilir. Aşağıdaki grafikte (Şekil 2.5 [1]) yükselen ana trendi onaylayan işlem hacmi grafiği görülmektedir.



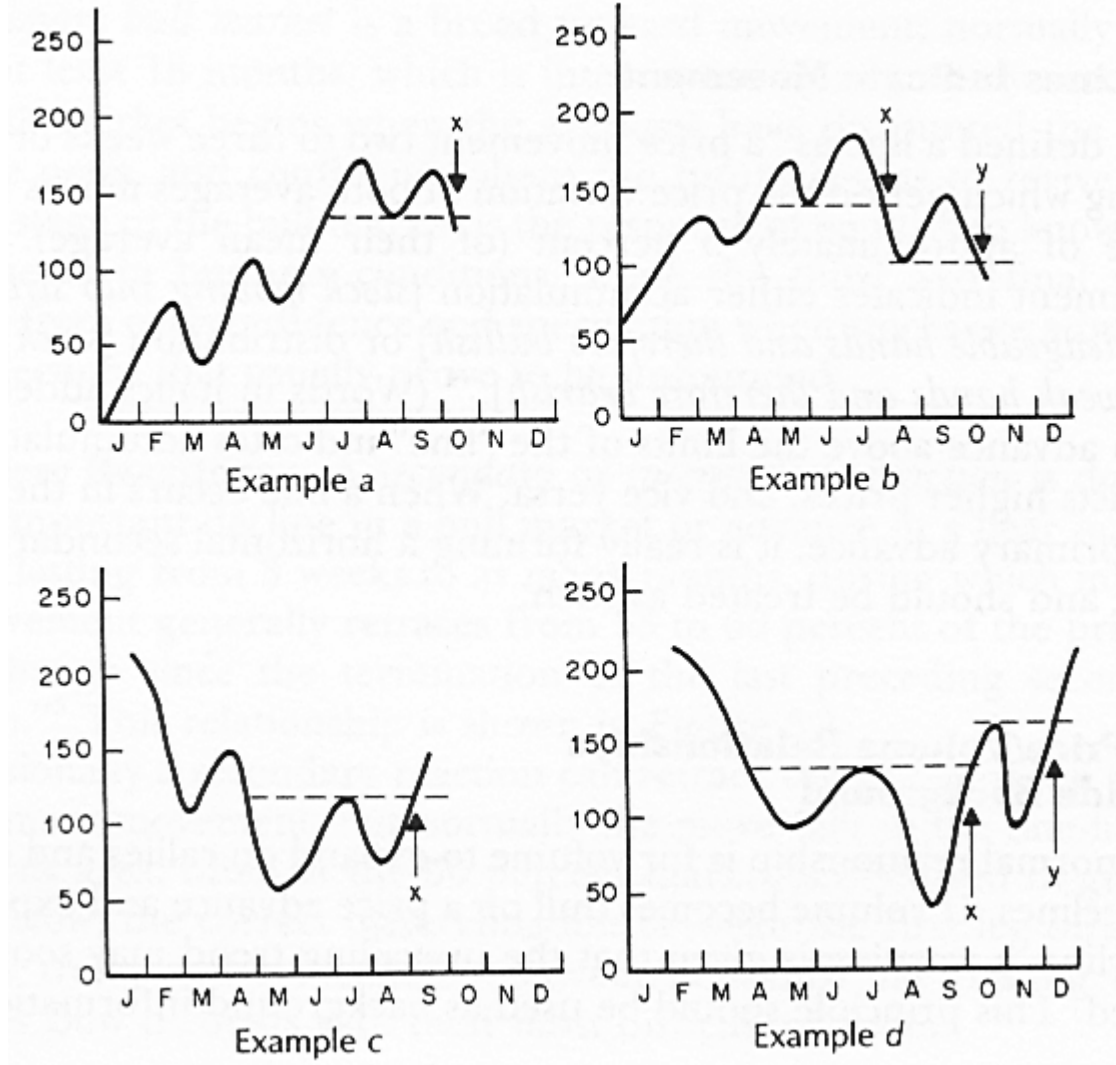
Şekil 2.5: İşlem hacmindeki artışın trend yönünü desteklemesi durumu

6. *Kesin bir dönüş sinyaline kadar trend aynı kalır*



Şekil 2.6: Düşüş trendinin sona ermesi örneği

Bir yükseliş trendinin sona ermesi için en azından bir kez yeni fiyatın eskisinden düşük olduğunun görülmesi gerekmektedir (düşüş trendi için de tam tersi durum söz konusudur). Ayrıca, bir önceki ilke dolayısıyla, iki endeksten sadece birindeki kesin dönüş tek başına yeterli değildir, diğer endeks tarafından da bu dönüşün onaylanması gerekmektedir. Bir ana eğilim için hem DJIA hem de DJTA tarafından düşüş sinyali verilirse yeni trenddeki düzensizlikler ve dalgalanmalar daha büyük oranlarda gerçekleşir. Bununla birlikte bir eğilim ne kadar uzun sürerse o trenddeki oynaklıklar gittikçe azalış gösterir. Şekil 2.6'daki [1] grafikte C düşüş trendinin A (yükselen günlük tepeler) ve B (yükselen günlük dipler) noktalarından sonra sona erdiği izlenebilir.

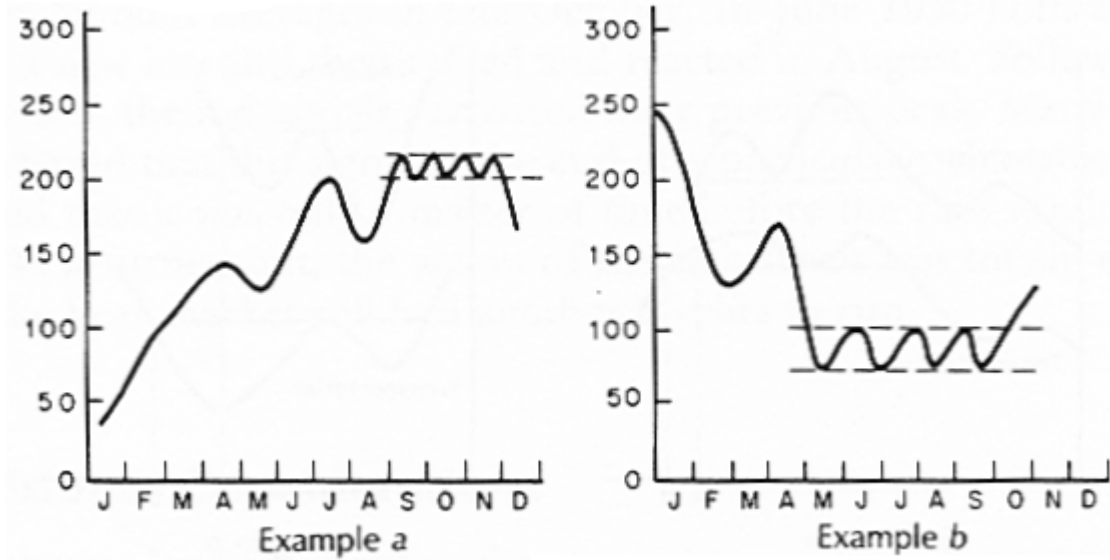


Şekil 2.7: Trend dönüş ve belirsizlik örnekleri

Yükseliş trend sinyali yeni fiyatların eskilerinden yüksek olması durumunda ortaya çıkmaktadır (düşüş trendi içinse tersi durum söz konusudur). Şekil 2.7'deki [1] (a)

örneğinde X noktasında bir düşüş hareketiyle kesilen yükseliş trendi görülmektedir. Bu örnekte üç adet yeni yüksek tepe ve üç adet de yeni yüksek dip yer almaktadır. Trend üçüncü düşüştten sonra yeniden yükselmiş ancak yeni bir yükseliş yapamamış ve bir önceki tepeyi geçememiştir. Daha sonra gerçekleşen düşüş, ortalamayı aşağı çekerek bir düşüş trendini başlatmıştır.

(b) örneğinde, yükselmekte olan bir piyasada üçüncü çıkış gerçekleştikten sonra ortalama, bir önceki dip noktasının da altına düşerek düşüş sinyalini üretmeye başlamaktadır. Bu örnekte X değeri düşüş trendinin ilk dip noktası değil, yükseliş trendinin son parçasıdır. Dow Teorisi dikkate alındığında X noktasından sonra fiyatların aşağıya inmesini bir düşüş sinyali olarak nitelendirilmeyip Y noktasının durumu beklenmelidir. Bu gibi belirsiz durumlarda yorum yapabilmek için bazı ek göstergelere de başvurmak ve önlemler almak gerekmektedir. Eğer işlem hacmi verileri, düşecek bir piyasayı işaret ediyorken açık bir şekilde yanıltıcı yükselen bir fiyat hareketi gözlenirse, bu durumda piyasanın düşme olasılığı oldukça yüksektir. (c) ve (d) örnekleri de düşen bir piyasadaki belirsizlik noktalarını göstermektedir.



Şekil 2.8: Ana düşüş ve yükseliş trendlerinin sona ermesi örnekleri

Şekil 2.8'deki [1] grafikte de bir ana yükseliş (örnek a) ya da bir düşüş (örnek b) trendi dönüşü sonucunda bir doğru oluştuğunda bunu süregelen ana trend içinde bir hareket mi yoksa yeni bir ana trendin ilk basamağı mı olduğunun ayrımı görülebilir. Bu nokta, Dow teorisinin en kritik ve yorumlanması en güç noktasıdır.

İkincil hareketler bir önceki ana trendin en az 1/3'ünü yinelemeli ve kendinden önceki diğer ikincil hareketin sonuçlanmış olması gerekmektedir. Aynı zamanda ikincil hareketler en az 3-4 ay kadar devam etmelidir. Bir diğer ipucu da, işlem hacmi verileri ile süregelmekte olan ana trendin olgunluğudur. Eğer piyasada üçüncü aşama olarak adlandırılan spekülasyonlar, yanlış umutlanmalar, yaygın bir karamsarlık hüküm sürüyorsa ana trendin dönüş noktasındaki düzensiz hareketler daha fazla olacaktır, ama kısa süreli olarak gerçekleşecektir. Dow Teorisi piyasanın ana trendinin süresini ve büyüklüğünü değil, yönünü belirlemekte kullanılmaktadır. Ancak iki endeksin birbirini onaylaması kaydıyla bir dönüş noktasında yeni bir trendin başlayacağı varsayımı yapılabilir. Yükselen ve düşen piyasaların her ikisi de üç aşamada gerçekleşmektedir. Bu aşamaların belirlenmesi ve fiyat/işlem hacmi arasındaki ilişkinin doğru kurulması sonucunda mevcut trenddeki değişimi anlayabilmek için yeterli indikatörler belirlenmiş olur.

2.4.1 Dow Teorisi'ne Yöneltilen Eleştiriler [3]

Dow Teorisi uzun yıllardan bu yana, büyük “ayı” ve “boğa” piyasalarını tanımlamada oldukça başarılı olmasına karşın yine de bazı eleştirilerden kaçamamıştır. Bu eleştirilerden en sık duyulana, sinyallerin çok geç alındığıdır.

Genellikle, bir Dow Teorisi alım sinyali, bir önceki tepenin geçilmiş olduğu bir yukarı trendin ikinci aşamasında ortaya çıkar. Sinyal ortaya çıkmadan önce, trendin ortalama olarak %20 ve % 25 kadarı kaçırılmış olur. Bu aynı zamanda, hemen hemen tüm trend takipçisi teknik sistemlerin, ortaya çıkmış olan trendleri tanımladıkları ve trende katıldıkları yerdir.

Bu eleştiri, trend takipçisi teknikleri kullananlara yabancı değildir. Aslında Dow Teorisi hiçbir zaman trendleri başlatma iddiasında olmamıştır. Onun amacı, büyük “ayı” ve “boğa” piyasalarının ortaya çıkışını yakalamaktır. Gerçekte, en tepe ve en dip noktaları yakalamaya çalışan trend takipçisi sistem yoktur.

Dow Teorisi elbette ki yanılmaz değildir. Yanlış sinyaller ürettiği ve olumsuz yorumlandığı da olmaktadır. Ama bu durum genel olarak tüm iyi sistemler için de doğrudur. Dow, teorisini belirgin olarak hiçbir zaman hisse senedi piyasasının yönünü

tahmin edebilmekte kullanma düşüncesinde olmamıştır. O, teorinin yararının gerçek değerinin, hisse senedi piyasasının yönünün, iş dünyasının ve genel ekonomik koşulların bir barometresi olarak kullanılması olduğunu düşünmüştür.

2.5 TEKNİK ANALİZ ARAÇLARI

Teknik analizin en önemli unsuru görsel analizdir. Görsel analiz fiyat değişimlerini izlemek, trendleri yakalamak, sık bilinen şekilsel durumları ortaya çıkarmak vb. amaçlar için çeşitli grafiklerin kullanılmasını ifade etmektedir. Teknik analizde 4 farklı türde grafik kullanılmaktadır.

2.5.1 Çizgi Grafikleri



Şekil 2.9: İMKB Ulusal 100 endeksi kapanış fiyatları (2000 sonu – 2001 başları)

Çizgi grafik, sadece gün sonu kapanış fiyatlarından oluşan bir grafiktir. Fiyatın en son halini yansıttığından, trend çizgilerinin ve formasyonların kontrolünde tercih edilen bir grafik cinsidir. Ama tek fiyatla çizim özellikle gün içindeki aşağı ve yukarı doğru oynamaları yansıtmadığı için, kısa vadeli analizlerde yetersiz kalabilmektedir. Şekil 2.9'da İMKB Ulusal 100 endeksine ait bir çizgi grafiği örneği yer almaktadır.

2.5.2 Çubuk Grafikleri

Teknik analizde yaygın olarak kullanılan çubuk grafikleri, ilk olarak 1896 yılında The Wall Street Journal tarafından yayınlanmıştır. En basit haliyle, en yüksek, en düşük ve kapanış verilerini (fiyat ya da endeks değerlerini) içeren çubuk grafikleri, ilgilenilen verinin herhangi bir zaman aralığı için aldığı çeşitli değerleri göstermeye yarar. Bu özelliği dolayısıyla bu grafikte fiyat aralığının ve hisse senetlerinin izlenebilmesi daha kolay olmaktadır. Çubuğun en üst noktası, incelenen zaman aralığında ulaşılan en yüksek fiyatı gösterirken, en alt noktası ise aynı zaman aralığında ulaşılan en düşük fiyatı göstermektedir. Çubuğun sol tarafında yer alan küçük yatay çizgi açılış fiyatını, sağ tarafındaki küçük yatay çizgi ise kapanış fiyatını göstermektedir.

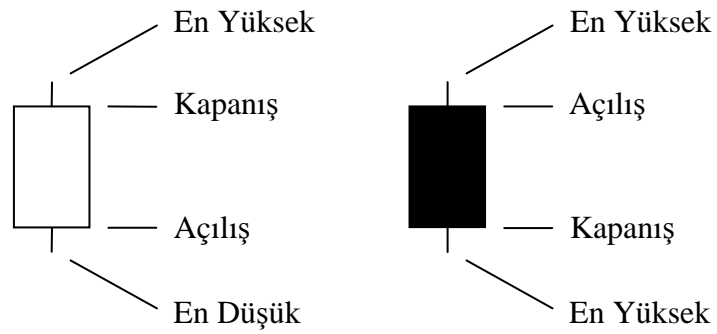


Şekil 2.10: İMKB Ulusal 100 endeksi çubuk grafik örneği (2000 sonu – 2001 başları)

Çubuğun boyunun uzaması, hisse senedinin aktif olarak oynak bir seyir izlediğini işaret ederken, kısalığı ise tam tersini göstermektedir. Kapanış fiyatı ile hissenin o günkü en düşük fiyatının birbirine yakınlığı, kısa vadede hissede satış baskısının ve teknik zayıflığın olduğu anlamına gelmektedir. Kapanış fiyatı ile hissenin o günkü en yüksek fiyatının birbirine yakınlığı ise, kısa vadede hissenin teknik olarak güçlendiği ve yükseliş potansiyeli taşıdığı anlamına gelmektedir.

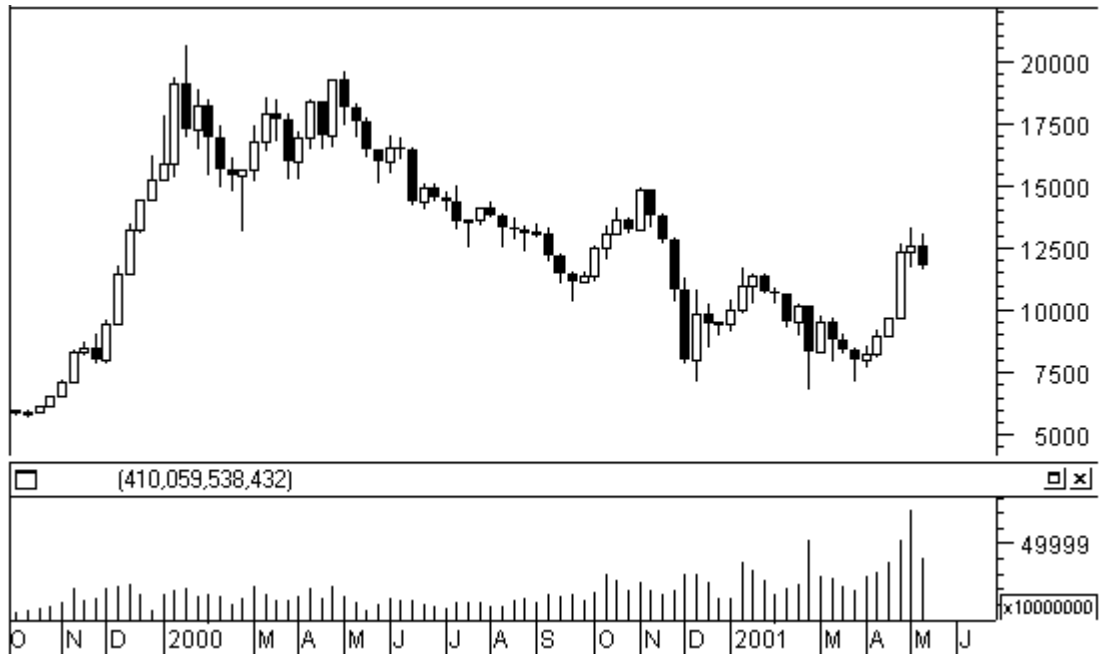
2.5.3 Mum Grafikleri [2]

On yedinci yüzyılda Japonlar pirinç kontratlarındaki fiyatları analiz etmek için bu grafik türünü geliştirmiştir. Son yıllarda teknik analizde de kullanılmaya başlanmıştır. Çubuk grafiğindeki gibi hareket eden bu grafikler muma benzeyen şekillerden oluşur. Her mum şekli ilgili zaman diliminde (seans, gün, hafta vb.) gerçekleşen açılış, en yüksek, en düşük ve kapanış bilgilerini içerir. Pratikte açılış fiyatına erişilemediği durumlarla karşılaşıldığında bu fiyat yerine önceki kapanış değeri kullanılmaktadır.



Şekil 2.11: Mumun içinin boş ve dolu olma durumları

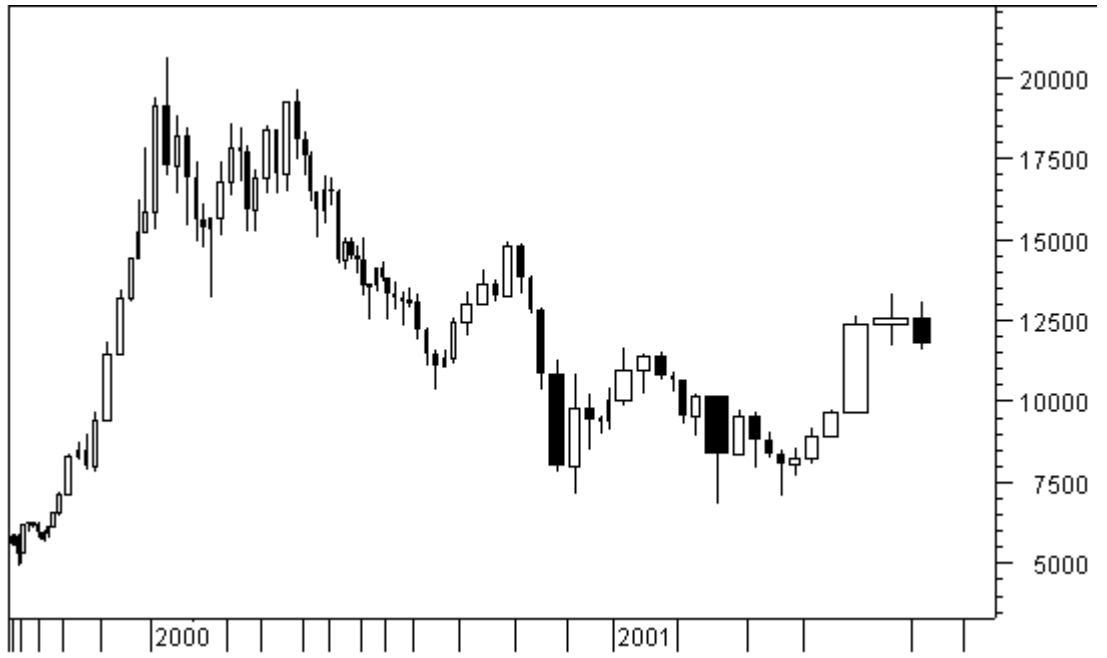
Mumun boyu açılış fiyatı ile kapanış fiyatı arasındaki farka göre artar ya da azalır. Kapanış fiyatı açılış fiyatından daha büyükse mumun iç kısmı boş oluşur.



Şekil 2.12: İMKB Ulusal 100 endeksi mum grafik örneği (2000–2001 yılları)

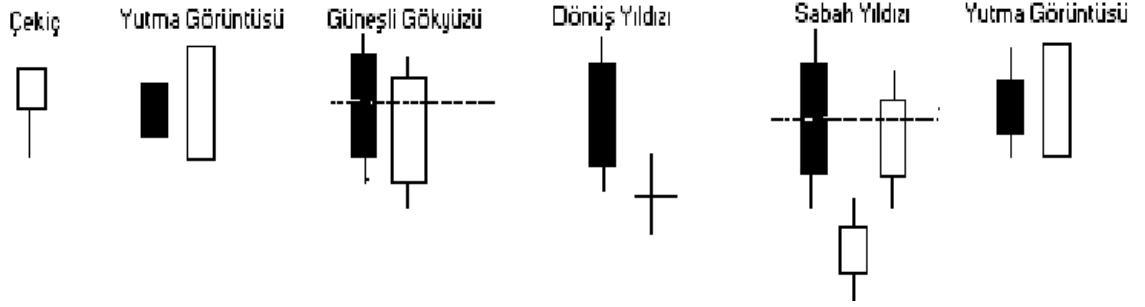
Eğer kapanış fiyatı açılış fiyatından daha düşükse o zaman da mumun içi dolu ya da koyu renkli olmaktadır (Şekil 2.11). Mumun içinin dolu olması satışların alıcılara göre fazla olduğunu ve düşüşü ifade eder. Kapanış fiyatının en düşük fiyata, açılış fiyatının ise en yüksek fiyata eşit olması durumunda mumun altındaki ve üzerindeki çizgi olmaz, içi de dolu olur. Tam tersi durumdaysa, yani açılışın en düşük fiyata eşit, kapanışın ise en yüksek fiyattan oluşması durumunda yine alt ve üst çizgileri olmayan ama içi boş bir mum şekli oluşur (Şekil 2.12).

Mum grafiklerde mumların eni (genişliği) işlem hacmine göre belirlenerek hazırlanabilir. Bu şekildeki grafikler “mum-işlem hacmi grafiği” (candlestick-volume chart) olarak isimlendirilmektedir. Şekil 2.13’te Aşağıda bir mum-işlem hacmi grafiği örneği görülmektedir. Geniş enli olan mumlar, işlem hacminin daha fazla gerçekleştiğini, dar enli olan mumlar da hacmin daha az olduğunu işaret etmektedir.



Şekil 2.13: İMKB Ulusal 100 endeksi mum-hacim grafik örneği (2000–2001 yılları)

Diğer grafik şekillerinde oluşan formasyonlar mum grafiklerinde de benzer şekilde meydana gelir. Genelde içi boş mum şekilleri yükselişi ve piyasanın sağlamlığını, içi dolu şekilleri ise düşüşü ve piyasanın zayıflığını ifade eder. Mum grafiği özellikle çok kısa vadelerde iyi sonuçlar vermektedir. Şekil 2.14’te yükseliş ya da öncesinde karşılaşılabilen mum grafiği şekilleri yer almaktadır:



Şekil 2.14: Yükseliş trendinde ya da yükseliş öncesi oluşan bazı mum grafiği şekilleri

Çekiç, aşağı yönlü bir trendin bitmek üzere olduğu dip noktasında ya da aşağı yönlü bir trend içerisinde ortaya çıkan önemli bir formasyondur. “Dibi dövmek” anlamına gelir. Çekiç tek çubuklu ve küçük de olsa gövdesi olan bir formasyondur. Gövdesi olmayan hali yusufçuk formasyonu olarak isimlendirilmektedir.

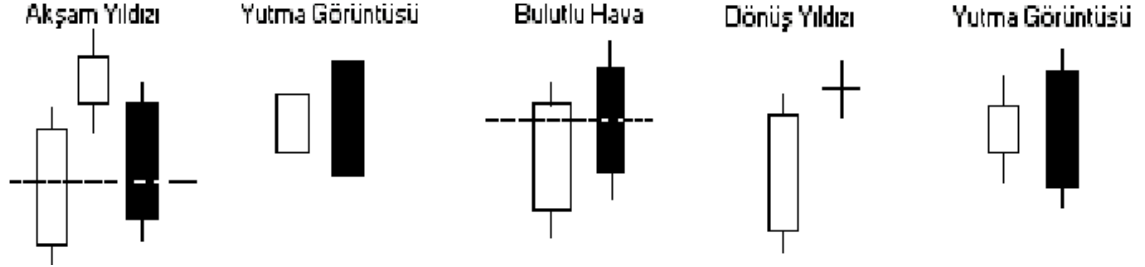
Yutma formasyonu aşağı yönlü bir piyasada küçük siyah bir gövdeyi izleyen ve gövdesi bunu tümüyle kapsayan uzun beyaz gövdeli bir formasyondan oluşur. Küçük siyah gövdenin kuyruklarının tümüyle beyaz uzun gövdenin içinde kalıyor olması gerekmez. Yutma görüntüsü önemli bir dip dönüş sinyalidir.

Güneşli gökyüzü formasyonu da bir dipten dönüş sinyalidir. Aşağı yönlü bir piyasada uzun siyah bir mumun ardından ertesi gün aşağı yönlü bir aralıkla açılış değeri görülür. Ancak, gün sonunda güçlü bir beyaz mum haline dönüşür ve beyaz mumun kapanışı bir önceki siyah mum gövdesinin üst yarısında yer alır.

Dönüş yıldızı formasyonu aşağı yönlü bir piyasada uzun siyah bir mumu izleyen ve açılışta aralık yapan bir yıldızdan (gövdesiz mum) oluşmaktadır. Bu görünüm de genellikle trend dönüşünü simgeler. Aşağı yönlü piyasada kontrol satıcılarda iken, şimdi bir yıldızın görünmesi artık alıcı ve satıcıların dengeye geldiğini gösterir. Aşağı yönlü hareket gücünü yitirmektedir ve artık aşağı yönde devam için koşullar uygun değildir.

Sabah yıldızı önemli dipleri gösteren üçlü bir formasyondur. Formasyonda ilk günkü uzun siyah mumu izleyen küçük bir gövde görülür. Gövdenin rengi beyaz ya da siyah olabilir. Karakteristik özelliği ikinci günkü mumun aşağı yönlü bir aralıkla açılmış

olmasıdır. Üçüncü gün ise ilk günkü gövdenin içine sığabilecek boyda beyaz bir mum söz konusudur. Üçüncü mum piyasanın alım yönüne döndüğünü gösterir.



Şekil 2.15: Düşüş trendinde ya da düşüş öncesi oluşan bazı mum grafiği şekilleri

Akşam yıldızı formasyonu üç çubukla oluşan bir tepe dönüş sinyalidir. İlk mum uzun beyaz bir mumdur, ikinci mum ise beyaz gövdeli de olabilen kısa bir mumdur. Formasyonun tipik özelliği ikinci günkü yukarı yönlü açılış aralığı ve ilk iki mumun birlikte bir dönüş yıldızı formasyonu oluşturmasıdır. Üçüncü gün ise, kapanış fiyatı ilk günkü gövdenin içinde kalan siyah bir mum oluşmaktadır. Bu oluşum piyasanın aşağıya dönmekte olduğunu gösterir.

Yutma görüntüsü formasyonu yukarı giden bir piyasada küçük beyaz bir mumu izleyen ve bu küçük beyaz mumu tümüyle gövdesinin içine alan uzun siyah bir mumla oluşur. Uzun siyah mumun küçük gövdenin kuyruklarını kapsamaması gerekmez. Yutma görüntüsü önemli bir tepe dönüş sinyalidir.

Bulutlu hava, yukarı giden bir trendden sonra tepeden dönüşü ya da bazen bir sıkışma bandının tepesindeki dönüşü haber veren iki çubuklu bir formasyondur. İlk gün büyük bir beyaz mum görülür. İkinci gün bir öncekinin en yüksek seviyesinin de üstünde (bir önceki mumun yukarı kuyruğunun da üstünde) açılır. Ancak, piyasa günün en düşük seviyesine yakın bir yerden kapanır ve gün sonunda oluşan mumun gövdesi içinde kaldığı görülür.

Dönüş yıldızı formasyonu yukarı giden bir piyasada beyaz bir mumu izleyen ve bu mumdan bir aralıkla ayrılan yıldızdan (gövdesi olmayan mum) oluşmaktadır. Yukarı giden piyasa alıcıların kontrolindedir. Böyle bir piyasada bir yıldızın görünmesi alıcıların kontrolü kaybetmeye başladığını ve giderek piyasada alıcılarla satıcılar

arasında bir denge oluştuğunu gösterir. Bu denge ya alım gücünün zayıflaması ya da satış gücünün artması sonucu oluşmuştur. Her iki durumda da bu formasyon yukarı gidişin güç kaybettiğini ve bir düzeltmenin gelebileceğini göstermektedir.

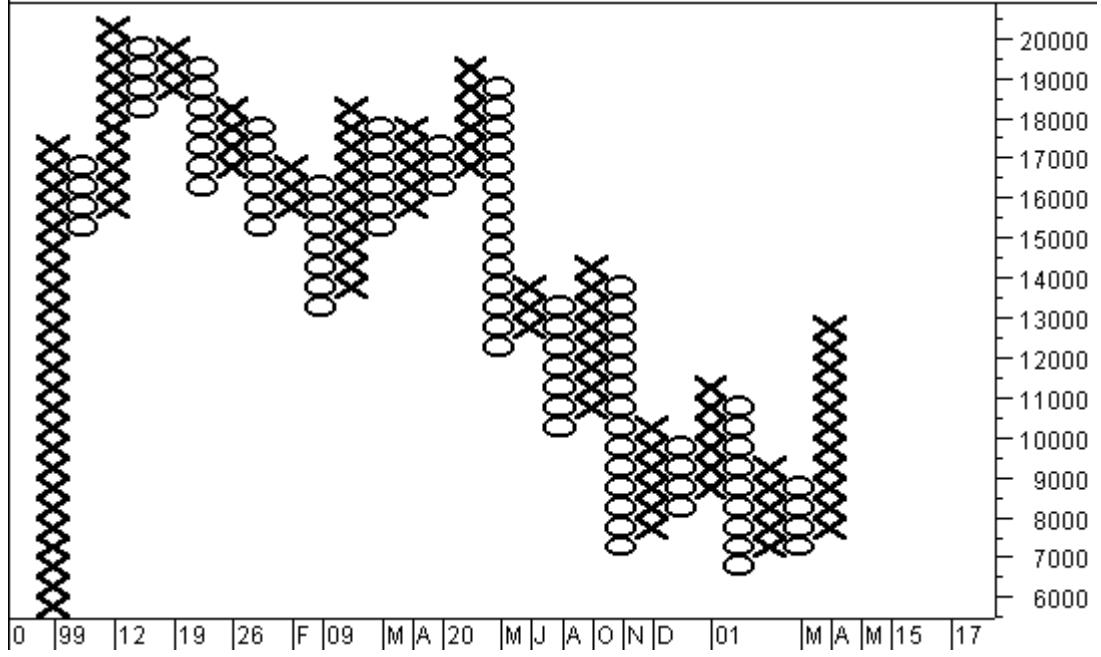
Teknik analizcilerin mum grafiklere bakarak kullandıkları 20'yi aşkın formasyon ve özel şekiller bulunmaktadır.

2.5.4 Nokta ve Şekil Grafikleri [2]

Çizimi en karmaşık olan bu grafik türü, ilk olarak 1880'li yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. Grafik türleri içinde en eskisi olmasına rağmen günümüzde yaygın olarak kullanılmamaktadır. Nokta ve şekil grafiğini diğer türlerden farklı kılan en önemli özelliği, değerlerin grafiğe işlenmesi sürekli olarak değil de, baştan belirlenmiş olan şartlar sağlandığında yapılmasıdır.

Grafikte “X” işareti veride meydana gelen artışı, “O” ise azalışı gösterir. İşaretleme önceden belirlenmiş olan minimum artış ya da azalış miktarı gerçekleştiğinde yapılmaktadır. Bundan dolayı, grafiğin x eksenine bakarak herhangi bir değişimin ne kadar zaman aralığında gerçekleştiği anlaşılamamaktadır. Bu özelliğinden ötürü, nokta ve şekil grafiklerinin zamanı dikkate almadığı düşünülmektedir. Ancak, bu önermeye karşın, grafikte gösterilen değerler belirli zaman aralıkları bitimindeki fiyatların birbirleriyle karşılaştırılmasıyla ortaya çıktığı için, bu grafik türünde zamanın tümüyle göz ardı edildiğinden de bahsedilemez. Zaman ve işlem miktarı gösterilemediği halde bu grafik türü arz ve talep değişimini çok net bir şekilde yansıtmaktadır.

İşaretleme en soldaki kolondan başlar. Fiyat yönü (artış ya da azalış) değiştiğinde bir sonraki kolona geçilmektedir. Fiyatın arttığı durumlarda kullanılmakta olan kolonda yukarı doğru “X” işaretleri konulmakta, ancak fiyat düşüşe geçtiği anda bir sonraki kolondan devam edilerek “O” işareti bir önceki kolondaki en son konan “X” işaretinin bir altından başlatılmaktadır. Fiyatın azaldığı durumlarda da tam tersi olarak, aşağı yönde “O” işaretleri o anki kolona konulmakta, ancak fiyat artışa geçtiğinde de bir sonraki kolona geçilerek bir önceki kolondaki “O” işaretinin bir üstüne “X” konularak devam edilmektedir.



Şekil 2.16: İMKB Ulusal 100 endeksi nokta ve şekil grafiği örneği (1999-2001 dönemi)

Bu tür grafiklerde dikey eksendeki bölünmeler, hisse senedinin fiyat basamağına ve isteğe göre ayarlanarak kısa, orta ya da uzun vadeli hareketler gözlenebilmektedir. Bu bölünmeler, hisselerin borsada işlem gören fiyat aralıklarına ya da basamaklarına göre hazırlanırsa, fiyattaki her değişim grafiğe yansımış olacaktır. Örnek olarak Tablo 2.1'deki Arçelik hisse senedinin kapanış değerleri kullanılarak elde edilen nokta ve şekil grafiği Şekil 2.17'de görülebilir. Tabloda koyu ile gösterilen değerler, yön değişimi dolayısıyla bir sonraki kolona geçişi göstermektedir. Bu grafik, fiyat basamakları 250 olarak belirlendiğinden “250 x 1 grafiği” şeklinde de isimlendirilmektedir.

Tablo 2.1: Temmuz 1991 dönemine ait Arçelik hisse senedi kapanış değerleri

Tarih	Kapanış	Tarih	Kapanış	Tarih	Kapanış
01.07.1991	14.000	11.07.1991	14.500	23.07.1991	13.250
02.07.1991	14.000	12.07.1991	14.500	24.07.1991	12.750
03.07.1991	14.000	15.07.1991	14.500	25.07.1991	13.000
04.07.1991	14.500	16.07.1991	14.500	26.07.1991	13.250
05.07.1991	15.250	17.07.1991	14.500	29.07.1991	12.750
08.07.1991	15.000	18.07.1991	14.000	30.07.1991	12.750
09.07.1991	14.500	19.07.1991	14.250	31.07.1991	13.000
10.07.1991	15.000	22.07.1991	13.750		

15.250	X								
15.000	X	O	X						
14.750	X	O	X	O					
14.500	X	O		O					
14.250	X			O	X				
14.000	X			O		O			
13.750						O			
13.500						O			
13.250						O	X		
13.000						O	X	O	X
12.750						O		O	

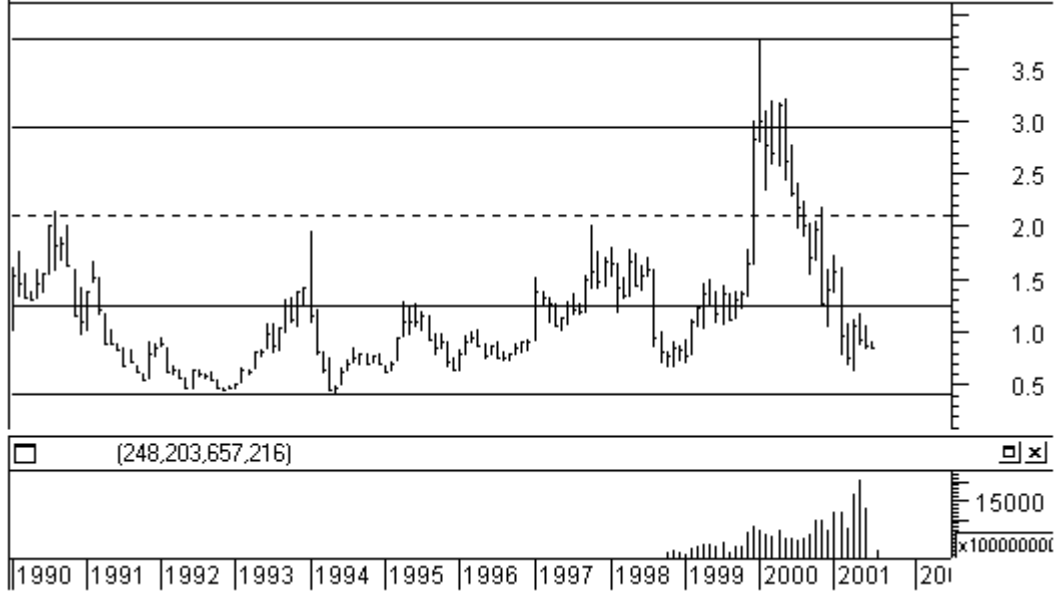
Şekil 2.17: Arçelik hisse senedinin Temmuz 1991 dönemine ait nokta ve şekil grafiği.

“X” işaretinin, önceki iki tepenin üzerine çıkması kuvvetli bir al sinyalidir. “O” işaretinin, önceki iki dibin altına inmesi ise kuvvetli bir sat sinyalidir. İkili ve üçlü dip ve tepe noktaları da dönüş için bilgi verirler. Dip noktalarının her kolonda daha yüksekte kalması yükselişi, tepe noktaların her kolonda daha aşağıya inmesi düşüşü ifade eder. Fiyat formasyonları ve onların kırılışı nokta ve şekil grafiklerinde diğer grafik türlerine nazaran daha açık olarak gözlenebilmektedir.

2.5.5 Grafiklerde Zaman Dilimleri

Nokta ve şekil grafikleri dışındaki her üç grafik türünde de seçilen zaman ölçüsü çoğunlukla gündür. Günlük grafikler çizilirken, fiyatlarda süreklilik sağlamak amacıyla, işlem yapılmayan günler (hafta sonları, tatil günleri vb.) x ekseninde gösterilmez. Grafikler üzerindeki çalışmalar aylık, haftalık, günlük ve gün içi olmak üzere dört değişik zaman diliminde yapılmaktadır.

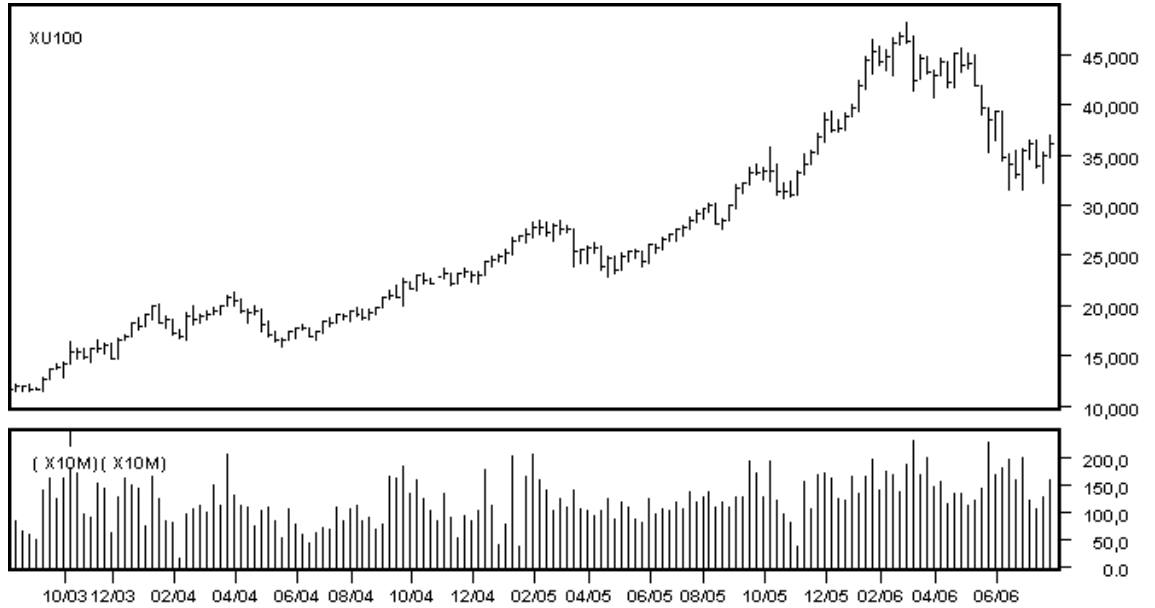
Aylık grafiklerdeki veriler her bir ay için, bir aylık zaman dilimindeki fiyat hareketlerini içeren değerlerden oluşmaktadır. Sadece kapanışların işlendiği durumda ayın son işlemi işaretlenirken; detaylı izlemede ayın ilk işlemi, son işlemi, ay içindeki en yüksek ve en düşük değerleri grafik üzerinde işaretlenmektedir. Aylık grafikler genellikle ana trend ya da uzun süreli trend saptamaları için kullanılmaktadır. (Şekil 2.18)



Şekil 2.18: İMKB Ulusal 100 endeksi aylık çubuk grafiği örneği (1990–2001 arası)

Haftalık grafiklerde değerler sadece haftalık verilerden ve o haftayı ilgilendiren fiyatlardan oluşur ve genellikle ikincil trend ya da orta vadeli trend saptamaları için kullanılmaktadır (Şekil 2.19).

Günlük grafiklerde her güne ait açılış, kapanış, en yüksek, en düşük ve toplam hacim gibi bilgilere yer verilmektedir. Günlük grafikler genellikle minör trend ya da kısa vadeli trend saptamaları için kullanılmaktadır (Şekil 2.20).

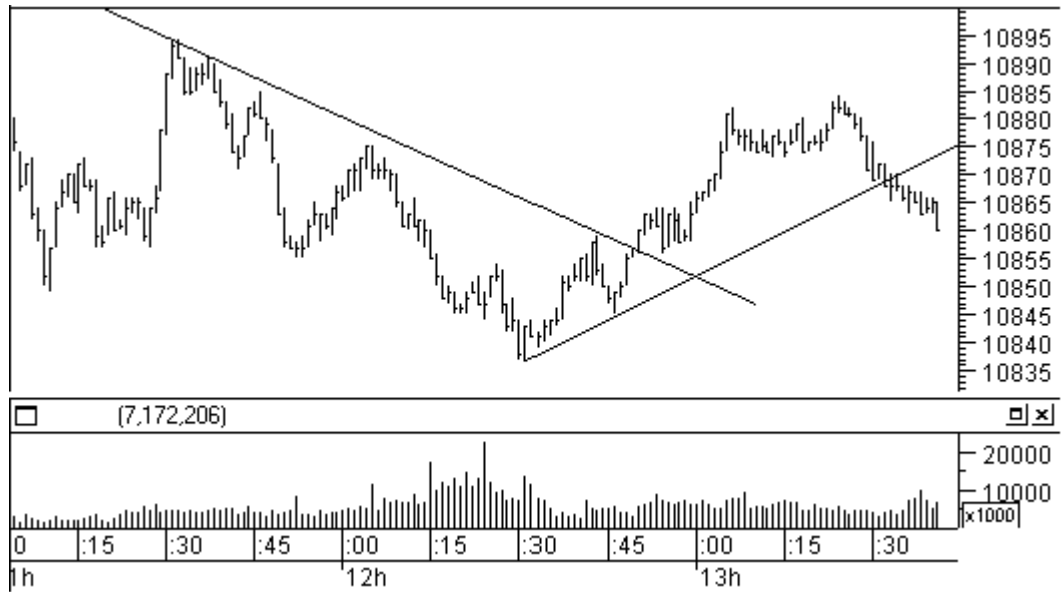


Şekil 2.19: İMKB Ulusal 100 endeksi haftalık çubuk grafiği örneği (Ekim 2003– Haziran 2006)



Şekil 2.20: İMKB Ulusal 100 endeksi günlük çubuk grafiği örneği (Ekim 2001– Mayıs 2002)

Gün içi (Intraday) grafikleri, genellikle gerçek eş zamanlı, bazı durumlarda ise gecikmeli olarak detaylı borsa bilgileri ile analiz yapan piyasa profesyonelleri ya da yoğun işlem yapan profesyonel yatırımcılar (trader) tarafından tercih edilmektedir. Gün içi bütün işlemleri dikkate alan bu analiz türü çok kısa zaman dilimleri içinde pozisyon alıp, kapatmak için faydalıdır. (Şekil 2.21)



Şekil 2.21: DJI endeksi 5 dakikalık çubuk grafiği örneği (28 Mayıs 2001)

Bu analiz türünde zaman dilimleri dakikalık, 5 dakikalık, 15 dakikalık gibi oldukça kısa zaman aralıkları olarak seçilmektedir. Her gerçekleşen işlemin yer aldığı özel bir grafik türü de “tick” olarak isimlendirilmektedir. Bu grafikte, yatay ekseninde gerçekleşen işlem anı ve dikey ekseninde de o işleme ait fiyat ile adet bilgisine yer verilmektedir.

2.5.6 Grafiklerde Skalalar (Aritmetik ve Logaritmik Dikey Eksenler)

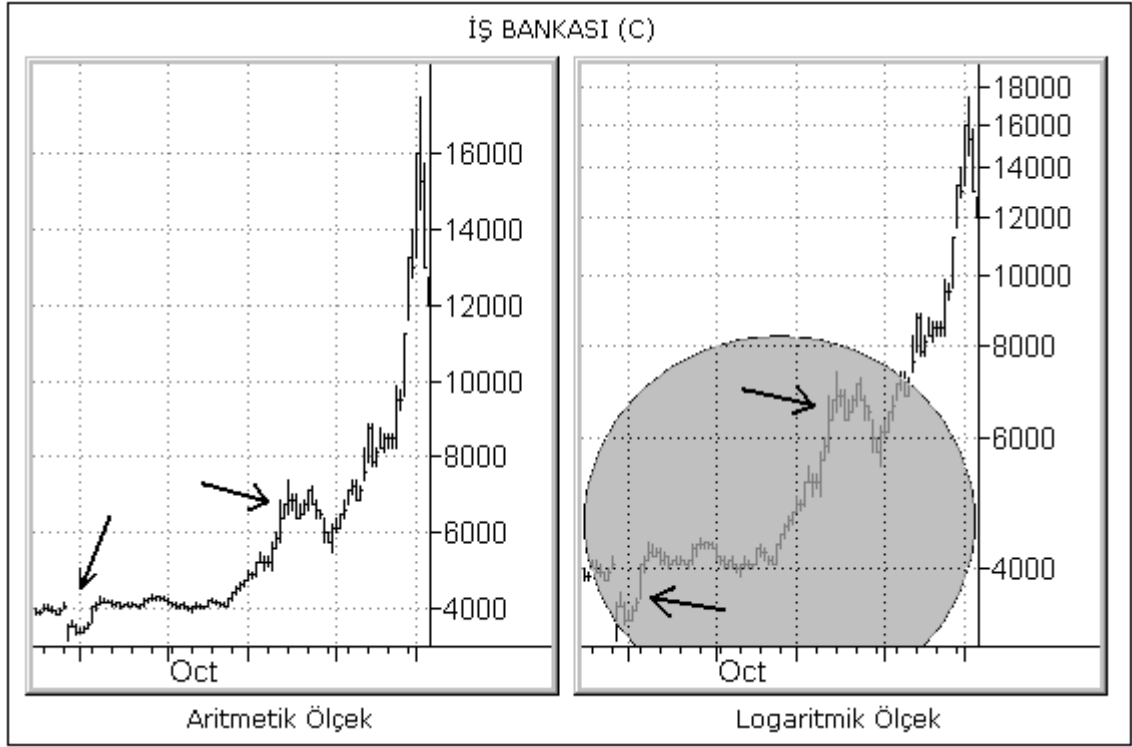
Grafiklerin “y” eksenleri aritmetik ya da logaritmik olarak düzenlenebilir. Aritmetik eksen kullanılarak hazırlanan grafiklerde fiyat değişim birimleri eşittir (Şekil 2.22). Yani fiyat değerleri üzerinde herhangi bir değişim yüzde oranı hesaplaması yapılmadan olduğu şekliyle grafiğe yerleştirilmektedir.



Şekil 2.22: İMKB Ulusal 100 endeksi aritmetik ekseninde günlük çubuk grafiği örneği

Logaritmik eksenli grafiklerde ise aynı yüzdellik değişime sahip fiyat hareketleri “y” ekseninde eşit uzaklıkta yer almaktadır.

İki ya da daha fazla hisse senedinin, performanslarını karşılaştırmak amaçlı olarak aynı grafikte gösterildiği durumda, logaritmik eksen tercih edilmektedir. Aynı zamanda uzun vadeli fiyat geçmişinin araştırıldığı grafiklerde logaritmik eksen daha yararlı olmaktadır. Şekil 2.23’te İş Bankası (C) hisse senedinin hem aritmetik hem de logaritmik ekseninde çizilmiş grafikleri verilmiştir.



Şekil 2.23: Aritmetik ve logaritmik eksenle çizilmiş İş Bankası (C) hisse senedi grafikleri

Örneğin, aritmetik eksenli grafiklerde 1 TL'lik bir hisse senedinin 1.50 TL'ye yükselmesi ile 5 TL'lik diğer bir hisse senedinin 5.50 TL olması aynı eğimle gözükür. Oysa ilk hisse senedinde artış oransal olarak %50, ikincisinde ise %10'dur. Logaritmik eksenli grafikte ise birinci hisse senedindeki artış belirgindir. Her iki hisse senedindeki değişimin aynı öneme sahip olması için, ikinci hisse senedinin de % 50 artıp 7.50 TL'ye ulaşması gerekir. Bu durumda, logaritmik eksenli grafikte her iki artış aynı gözükcektir.

2.5.7 Sermaye Artırımı ya da Temettü Dağıtım Öncesi Verilerin Düzeltilmesi

Sermaye artırımını ile temettü ödemesi gerçekleştikten sonra, hisse senetlerinin fiyatlarında düşüşlerin meydana gelmesi normaldir. Bu düşüşün sebebi, sermaye artırımını nedeniyle şirketin hisse senedi adedinin ya da temettü ödemesi nedeniyle hisse senedinin üzerinde taşıdığı hakların değişmesidir. Fiyatlarda bu sebeplerden dolayı bir düşüş gerçekleştiğinde, değişme öncesinde ve sonrasında oluşan her iki fiyatın aynı bazda ifade edilip karşılaştırılması gerekir. Bu işlemde, sermaye artırımını ya da temettü ödemesinden önceki tüm fiyatların, Denklem 2.1'deki formül kullanılarak düzeltilmesi gerekmektedir. Bu düzeltme, önceki ve sonraki fiyatların karşılaştırılabilir olmasını sağlar.

$$\text{Düzeltilmiş Fiyat} = \frac{\text{Düzeltililecek Fiyat} - \text{TEM} + (\text{RHKF} \times \text{BDL})}{1 + \text{BDL} + \text{BDZ}} \quad (2.1)$$

BDL : Bedelli artış oranı

BDZ : Bedelsiz artış oranı

RHKF : Rüçhan hakkı kullanım fiyatı

TEM : Temettü miktarı (TL)

Örneğin bir şirketin hisse senedi 8.50 TL iken, % 100 bedelli ve birim hisse başına 1 TL değerle, % 100 bedelsiz sermaye arttırımı yapılması ve 0.50 TL temettü dağıtılması sonucu oluşacak fiyat şu şekilde hesaplanabilir. 8.50 TL'den 0.50 TL'lik temettü çıkarılır, 1 TL'lik rüçhan hakkı kullanım fiyatını eklenmesi sonucu 9 TL elde edilir. Elde edilen bu değer de 1, bedelli, bedelsiz artış oranlarının toplamı olan 3'e bölüldüğünde 3 TL düzeltilmiş fiyatına ulaşılır.

Bu yöntemle fiyat düzeltilmesi geçmişteki tüm fiyatlara uygulanmalıdır. Sermaye artışlarında, fiyata ek olarak işlem hacmi değerlerinin de düzeltilmesi gerekmektedir. Bunun için, sermaye artışı öncesinde gerçekleşen her günlük işlem miktarı düzeltilmiş fiyat formülünün paydasındaki değer (1 + Bedelli Artış Oranı + Bedelsiz Artış Oranı) ile çarpılmalıdır. Yukarıdaki örnekte, geçmiş fiyat değerleri düzeltilirken her zaman dilimi için hesaplanacak işlem miktarı değerleri de 3 ile çarpılmalıdır. Bu düzeltme temettü ödemesinde yapılmaz.

Bu formül kullanıldığında, fiyatlar aynı bazda ifade edilmektedir. Buna rağmen, paydaki ekleme ve çıkarma sonucu, "düzeltilmesi gereken fiyatların birbiriyle karşılaştırılması sonucu bulunan değişim oranları", "düzeltme sonrası elde edilen fiyatlar arasındaki değişimlerle" aynı olmayacaktır. Ayrıca, bu formül kullanılarak düzeltme yapıldığında, geçmişe dönük çok fazla temettü ödemesi ve sermaye arttırımı yapılan hisse senetlerinde, ilk işlem gören fiyatların negatif değerlere ulaşması olasılığı da söz konusudur. Bu nedenlerle, düzeltililecek fiyatlara ekleme ve çıkarma yapmak yerine, sermaye arttırımı ya da temettü ödemesi yapılmadan önceki son fiyatın bu formülle elde edilmiş düzeltilmiş değerinin düzeltme öncesi fiyata oranlanması ile bir katsayı elde edilir. Bu katsayı ile düzeltilmesi gereken tüm fiyatların çarpılması böyle bir sakıncayı doğurmayacaktır. [2]

2.6 TEKNİK ANALİZ KAVRAMLARI ve GÖRSEL YÖNTEMLERİ

Teknik analizin iyi anlaşılabilmesi ve uygulanabilmesi için çok yaygın kullanılan bazı kavramların açıklığa kavuşması gerekmektedir. Bu bölümde bu kavramlara yer verilerek analizde kullanılmakta olan görsel yöntemlere ve formasyonlara geçilecektir.

2.6.1 Trend

Teknik analize göre piyasada fiyatlar bir trend doğrultusunda hareket ederler. Piyasadaki arz ve talep bu trendin yönünü belirler. Doğal olarak bu trendin doğrultusu yukarı, aşağı ya da yatay olabilir. Ayrıca, trendler zaman süreci bakımından ana trend, (uzun vadeli - major/primary), orta vadeli trend (intermediate trend) ve kısa vadeli trend (minor trend) olarak üçe ayrılır.

Trend çizgileri trendin yönünün daha belirgin şekilde ortaya koyulmasını ve kırılmaların yakalanabilmesini sağlar. Trend çizgileri fiyat hareketlerinin tepe ya da dip noktalarından geçen düz bir çizgiyle çizilir. Yükselen piyasada trend çizgisi fiyat hareketlerinin dip noktalarından, alçalan piyasada ise tepe noktalarından geçen doğru şeklinde çizilir. Bir trend çizgisinin çizilebilmesi için en az iki dip ya da iki tepe noktası gerekmektedir. Genellikle, fiyatlar trend çizgisini kırdıktan sonra yeniden trend çizgisine doğru geri dönmeye ve daha sonra tekrar yeni trend doğrultusunda hareketine devam etmeye başlar. [2]



Şekil 2.24: Alçalan ve yükselen trend çizgileri

Piyasada bir trend oluşunca, trend çizgisi kırılıncaya kadar geçerli olacak bir konsensüs oluşmuş demektir. Bu çok basit gibi görünür. Önemli olan mevcut trendi, trend çizgisini kullanarak belirlemek ve bu trend kırılıncaya kadar işlem yapmak ya da var olan trendin kırılmasına kadar bekleyerek, yeni oluşan trende göre işlem yapmaktır.

Şekil 2.24'deki grafikte iki trend çizgisi gösterilmektedir. İlki tepelerin birleştirilmesiyle ortaya çıkmış olan "alçalan trend" çizgisidir. İkincisi de diplerden geçen "yükselen trend" çizgisidir. Fiyatlar, çoğu zaman trend çizgisinden uzaklaştıktan sonra yeniden trend çizgisine dönmektedir.

Yükseliş yönündeki grafiklerde yukarı yönlü, düşüş yönündekilerde ise aşağı yönlü olarak trend çizgisine paralel ve trend çizgisi boyunca tüm fiyatları içine alacak şekilde bir çizgi daha çizilerek trend kanalı oluşturulur. Fiyat hareketlerinin tamamına yakınının bu kanal arasında gerçekleşmesi beklenmektedir.

Kanallar da tıpkı trend çizgileri gibi uzun, orta ve kısa vadeli kanal olarak adlandırılırlar. Vade uzadıkça kanal genişlikleri doğal olarak artar. Bu nedenle, yapılan analizin başarısı açısından orta ve kısa vadeli kanallar önemlidir. Bunun yanında kanallar yükselen, alçalan ve yatay kanal olarak da adlandırılır ve vadeleri ile birlikte söylenirler. (Örneğin, orta vadeli yatay kanal)

Kanal içerisindeki hareketlerde kanal alt çizgisine yaklaşıldıkça alıcılar artar. Tepe çizgisine yaklaşıldıkça da satıcıların arttığı ve alıcıların azaldığı gözlenir. Bu bölgelerde fiyat grafikleri kanal alt çizgisine ya da kanal üst çizgisine vurarak geri dönüş yapmaya başlar. Çünkü bu seviyelerde destek ve direnç noktaları oluşmaktadır. Bu nedenle, yükselen piyasada kanal çizgisi direnç görevi üstlenmekteyken, alçalan piyasada ise destek olarak görev yapmaktadır.

Kanal çizgisinin aşağısında ya da yukarısında günün tamamlanması ise kanal hareketinin genel anlamda bittiğini gösterir. Çok kısa vadeli sarkmaların ve dönüşlerin, kanalın oluşumuna neden olan trendin kırılma yönüne doğru değiştiği şeklinde yorumlanır. Ancak burada ayı ya da boğa tuzağına dikkat edilmelidir. Doğru yönün saptanmasında işlem hacminin artması ya da düşmesi yol gösterici olacaktır. Alt kanal

çizgisinin altına azalan bir işlem hacmi ile bir sarkma olması ve sonrasında artan işlem hacmi ile kanalın içerisine dönüş yaşanması bir boğa tuzağını gösterecektir. Tam tersi koşulda, artan bir işlem hacmi ile fiyatın kısa bir süre kanalın dışına çıkması, düşük işlem hacmiyle kanala geri gelmesi ve daralan işlem hacmi ile aşağı doğru sarkması da bir ayı tuzağının yaşandığının göstergesi olacaktır. [1]



Şekil 2.25: Orta vadeli trend çizgisi ve trend kanalı

2.6.2 Destek ve Direnç Kavramları [1]

Destek noktası ya da destek seviyesi, ayı piyasası içerisinde fiyatların düşerken, daha fazla düşmeye devam edemeyecek kadar zorlandığı ve sıkıştığı; taleple birlikte yeniden yükselişin başladığı noktalarlardır. Direnç noktası ya da direnç seviyesi ise boğa piyasası içerisinde fiyatların yükselmesine engel olan piyasa genelinde önemli bir arzın olduğu, yükselişin yavaşladığı ve durduğu; yüksek hacimli satışlarla yeniden düşüşün başladığı noktalarlardır. Genelde destek ve direnç seviyelerinde, diğer noktalara nazaran işlem hacminin daha yüksek olduğu görülür. Fiyatların destek ya da dirençlerini kırması durumunda bu seviyelerin rolü değişir. Kırılan destekler direnç, kırılan dirençler ise destek görevini alır.

Ayrıca trend çizgileri de bir destek ya da direnç işlevini görür. Bu trend çizgilerinin işlevi, destek ya da direnç çizgilerinin sağlamlığı dolayısıyla bu çizginin kırılması

durumunda rol değiştirebilme yeteneği (direnç çizgisinin destek çizgisine dönüşebilmesi, destek çizgisinin direnç çizgisine dönüşebilmesi) başlıca iki etmene bağlıdır. Bunlardan ilki işlem hacmi seviyesidir. Bir destek ya da direnç seviyesinde işlem hacmi ne kadar fazla ise o seviyenin destek ya da direnç seviyesi olarak fonksiyon görme potansiyeli o kadar fazladır. İkincisi fiyatların bu fiyat seviyelerinde işlem gördüğü zaman aralığıdır. Fiyatlar bu seviyelerde ne kadar uzun süre işlem görmüşse destek ve direnç seviyeleri o ölçüde geçerli olacaktır. İşlem görme süresi arttıkça destek ve dirençlerin sağlamlığı da artacaktır. [2]

Yükselen piyasada hem destekler hem de dirençler yükselen bir seyir gösterir, düşen piyasalarda da tam tersi yönde destekler ve dirençler alçalarak ilerlemektedir. Fiyatların destek ya da dirençlerini zorlayarak geçmesi (kırılması) durumuna bu seviyelerin rolünün değişmesinin (kırılan desteklerin direnç, kırılan dirençlerinse destek görevini alması) nedeni artık yatırımcılar için algılamannın değişmesidir. Destek kırılmadan önceki fiyatlar, kırılmadan sonra artık pahalı görölmektedir. Tam tersi durum irdelendiğinde, daha önce piyasa genelinde pahalı olarak algılanan bir noktada direnç oluşmuşken bu nokta yukarı yönlü olarak kırıldığında, yatırımcıların algılamaları değişecek ve artık o fiyat seviyesi ucuz bulunacaktır.



Şekil 2.26: Coca Cola hissesinde 40\$'daki destek seviyesi

Piyasadaki fiyat hareketlerinin aylar ve boğalar arasında geçen bir savaşın sonunda oluştuğunu düşünebiliriz. Fiyatlar, bu savaş kim kazandıysa, o yöne hareket ederler.

Bu benzetmenin ışığı altında, Coca Cola'nın Şekil 2.26'daki fiyat grafiği incelenecek olursa, fiyatlar 40\$ seviyesine her düştüğünde boğaların kontrolü ele aldıkları ve daha fazla düşüşü engelledikleri dikkat çekecektir. Bunun anlamı 40\$ fiyat seviyesi, alıcıların Coca Cola'yı almak istedikleri fiyattır. (Aynı zamanda satıcılar da, 40\$'ın daha altında satış yapmak istememektedirler.) Bu tip bir fiyat hareketi destek olarak adlandırılır, çünkü alıcılar 40\$'da, fiyatı desteklemektedirler.

Benzer şekilde, satıcıların kontrolü ele geçirdiği ve fiyatların daha yukarı gitmesini önledikleri direnç seviyeleri vardır. Fiyatlar, boğa ve ayının hemfikir olduğu alışveriş seviyeleridir. Bu durum her iki tarafın konsensüsü ile oluşur. Genel olarak boğalar fiyatların yükseleceğini düşünürken, aylar düşeceğine inanırlar.



Şekil 2.27: Dow Jones Industrial Average Endeksinde 1000 dolaylarındaki direnç

Destek seviyeleri, yatırımcıların büyük bir çoğunluğunun fiyatların yukarı gideceğine inandığı seviyelerken, direnç seviyelerinde, yatırımcıların büyük çoğunluğu fiyatların düşeceğini düşünmektedirler. Yatırımcıların beklentileri zaman içinde değişir. Örneğin Şekil 2.27'de görüldüğü gibi uzunca bir dönem yatırımcılar, Dow Jones Industrial

Average endeksinin 1000 seviyesini aşacağına inanmamıştı. Bundan bir kaç yıl sonra ise, aynı yatırımcılar endeks 2500 değerindeyken alım satım yapıyorlardı.

Yatırımcılar, beklentileri değiştiğinde ani hareketler yaparlar. Şekil 2.28'deki grafikte yatırımcıların 20\$ direnç seviyesi aşıldığında, ne kadar kararlı alım yaptıkları görülüyor. Ayrıca, bu kırılma noktası, oldukça belirgin bir işlem hacmi artışı ile de destekleniyor.

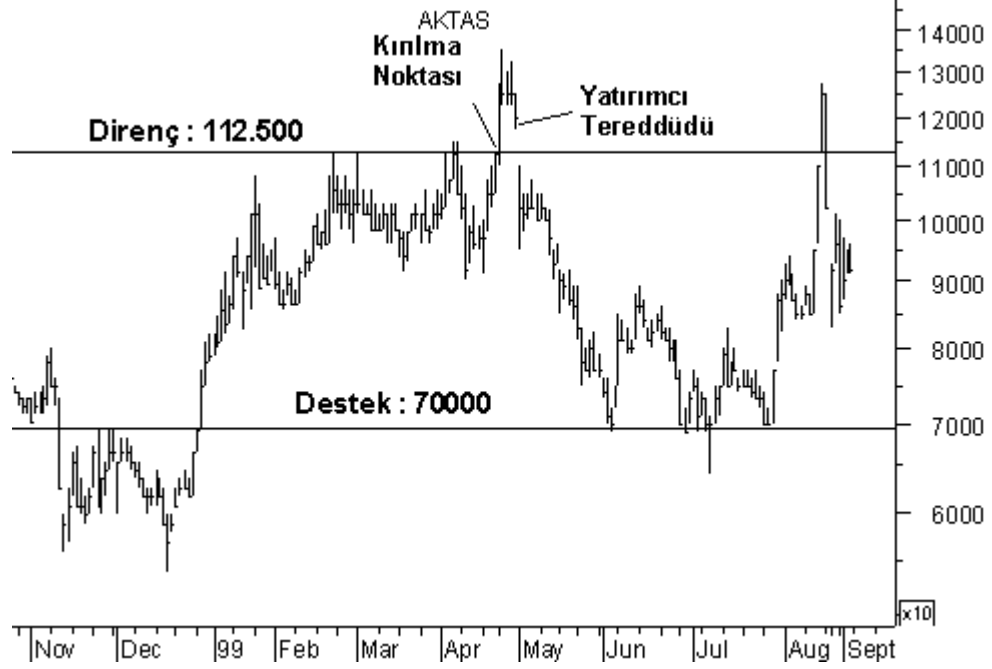


Şekil 2.28: Hasbro hissesinde 20\$ dolaylarındaki direncin kırılması

Destek ve direnç seviyelerinin oluşması, fiyat grafiğinde en rahat izlenebilen ve yinelenen bir olaydır. Destek ve direnç seviyelerinin kırılması, yatırımcıların beklentilerinin temelden değişmesi (örneğin, karlılık, yönetim, rekabet koşullarının değişmesi) ya da kendiliğinden oluşan gelecek tahminleri (yatırımcılar yükselişi görünce, almaya başlar, genel harekete uyarlar) ile tetiklenir. Fiyatların yeni seviyelere taşınması için, oluşan yeni beklentiler bazen yeterli olmayabilir. Böyle durumlarda, piyasa oyuncuları yükselişe bir türlü ikna olmamakta ve tereddüt etmektedirler.

Destek ve direnç seviyelerinin geçilmesinden sonra, işlem yapanlar yeni fiyatları sorgulamaya başlarlar. Örneğin, direncin kırılmasından sonra, alıcılar ve satıcılar yeni fiyatların ne kadar gerçekçi olduğu konusunda karamsarlığa düşüp, satışa geçebilirler. Böyle anlarda fiyatlar, yeniden kırılan direnç ya da destek seviyesine geri döner.

Şekil 2.29'da, Aktaş Elektrik'in grafiğinde, kırılan direnç noktasından sonra oluşan düzeltme yani yatırımcı tereddüdü rahatlıkla görülebilir.



Şekil 2.29: Aktaş Elektrik hissesinde direncin kırılması sonrası yatırımcı tereddüdü örneği

Bu tereddüt dönemini izleyen fiyat hareketi çok önemlidir. İki durum olasıdır. Ya fiyatların geldiği seviye ile ilgili beklenti konsensüsü bozulur ve fiyatlar yeniden eski seviyelerine döner, ya da yatırımcılar yeni fiyatları benimser ve kırılan yöndeki hareket devam eder. Eğer, yatırımcı tereddüdünden sonra, daha yüksek yeni fiyatlar oluşacağı beklentisi konusundaki konsensüs bozulursa, klasik boğa tuzağı (yanlış kırılma sinyali) oluşumu görülecektir.

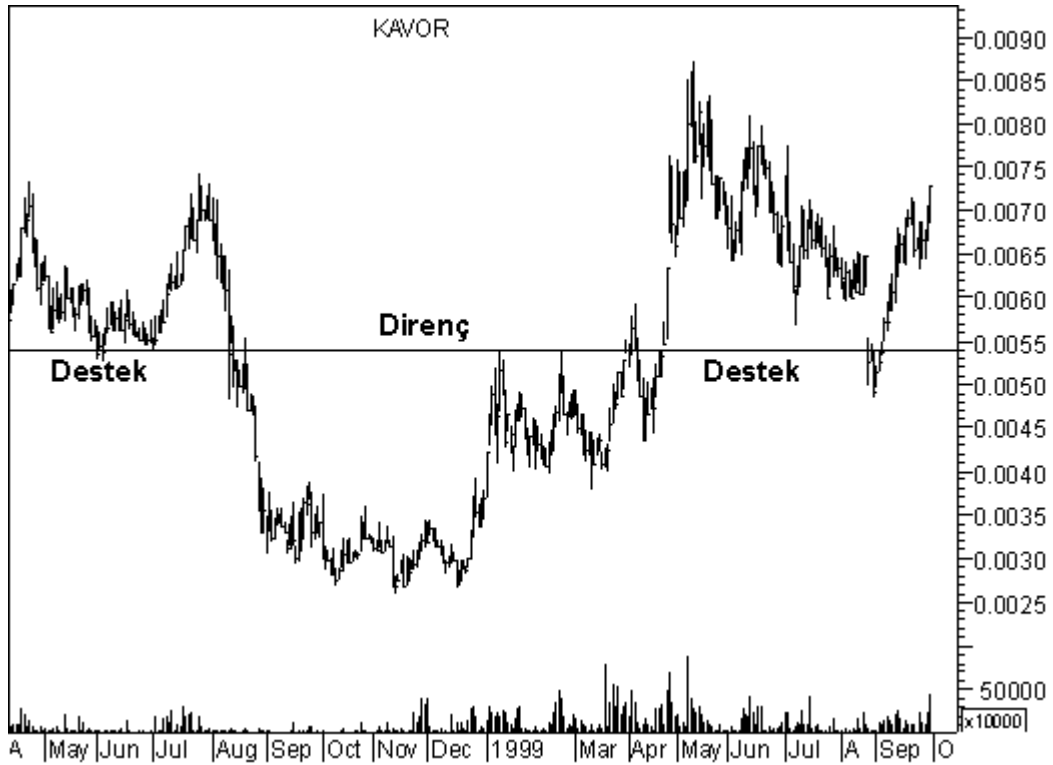
Şekil 2.29'daki Aktaş Elektrik grafiğinde fiyatlar boğaların yükselecek beklentisiyle 112.500'ü kırıyor. Sonra piyasa, boğaları yüksek maliyetle aldıkları hisse senetleriyle baş başa bırakarak, yükseliş öncesi eski fiyatlarına yani kırılan direnç seviyesinin altına geri dönüyor.

Kırılmaların gerçek beklentilere dayanıp dayanmadığını anlamamanın en iyi yolu, destek ve dirençler kırılırken oluşan işlem hacmini izlemektir. Eğer destek ve direnç seviyeleri, yüksek hacimle kırılıyorsa ve yatırımcı tereddüdü oluşurken hacim azalıyorsa, bu

durum yeni beklentilerin güçlü olduğunu ya da başka deyişle tereddüt edenlerin de azınlıkta olduğunu gösterir.

Tersi durumda, eğer destek ve direnç seviyeleri düşük hacimle kırılıyor ve yatırımcı tereddüdü sırasında işlem hacmi artıyorsa, beklentilerin çok az değiştiği ve eski fiyatlara geri döneleceği beklenmelidir.

Şekil 2.30'da Kav Orman Sanayi şirketinin hissesinin dolar bazında fiyat grafiği yer almaktadır. Bu grafikte, 0,0055\$ fiyat seviyesinin, uzun süre boyunca, belli dönemlerde destek ve belli dönemlerde de direnç olarak çalıştığı görülmektedir. 1998 yılının ilk yarısında destek görevi gören 0.0055\$ seviyesi Ağustos 1998'de kırıldıktan sonra, bir yıla yakın bir süre güçlü bir direnç olmuş ve aşılamamıştır. Mayıs 1999 başında ancak çok yüksek bir işlem hacmi ile kırılabilmiştir. Artık bir süre, hissenin dolar bazında ana destek seviyesinin 0.0055\$ olduğu görülmüştür. Ağustos 1999 depreminden sonra verilen aradan sonra, İMKB yeniden işlemlere açıldığı zaman yaşanan panik düşüşte bile, bu seviye çok kısa bir süre için kırılmış, sonra fiyatlar yeniden bu seviyenin üzerine çıkmıştır.



Şekil 2.30: Kav Orman Sanayi hissesinin destek ve direnç noktaları örneği

2.6.3 Fiyat Formasyonları [1]

Hisse senetleri fiyatları bilinen ya da bilinmeyen; ekonomik, psikolojik ve özel pek çok faktörün etkisi altında kalmaktadır. Şirketlerin karlılığı, yönetimi, pazar payı ya da içerden alınan bilgiler doğrultusunda oluşan fiyatlar arz ve talep üzerinde etkili olmaktadır. Fiyatları oluşturan bazı etkenler, özellikle de çok kısa vadeli hareketler ve oynaklıklar, çok çabuk unutulurken; bazıları daha etkili olmakta ve bu durum da hisse senedi fiyatlarının belli bir trende uygun olarak hareket etmesini sağlamaktadır. Trendler belli bir süre ilerledikten sonra ömrünü tamamlayıp yerini farklı doğrultuda ve karakteristik özelliklerdeki başka bir trende bırakmaktadır.

Trend değişimleri ve sonrasındaki fiyat hareketleri çoğu zaman birbirine çok benzeyen görsel özellikler sergilemektedir. Bu şekilde görsel karakteristikleri olan fiyat formasyonlarına “trend değişim formasyonları” denilmektedir. Bu formasyonlar olası bir trend değişiminin belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Bir trendin aşağıdan yukarı ya da yukarıdan aşağı dönmesi sırasında alıcı ve satıcılar farklı sinyaller olarak bu doğrultuda harekete geçmeye çalışırlar.

Birbirine benzeyen fiyat formasyonlarının oluşmasının en önemli nedeni, yatırımcı gruplarının benzer koşullarda benzer kararlara varmaları, başka deyişle geçmişteki hatalarını ya da doğru kararlarını yinelemeleridir. Formasyonlar incelenirken fiyatın yanı sıra işlem hacimlerinin de değerlendirmeye alınması gerekmektedir.

Bir formasyonun süresi uzun olduğunda, bitiminde oluşacak yeni hareketin ve fiyat değişikliklerinin de o ölçüde büyük olma olasılığı yüksektir. Genel olarak, formasyon oluşumunda ne kadar çok hisse el değiştirirse ve formasyonun alt ve üst sınırları birbirinden ne kadar uzak olursa, önemi de o kadar artacaktır. Teknik analizciler, trend değişimlerini gösteren değişim formasyonlarıyla olduğu kadar, trendin aynı şekilde devam edeceğini onaylayacak fiyat formasyonları ile de çalışırlar. Bu türde olan formasyonlar “devamlılık formasyonları” ya da “erteleme formasyonları” olarak adlandırılırlar.

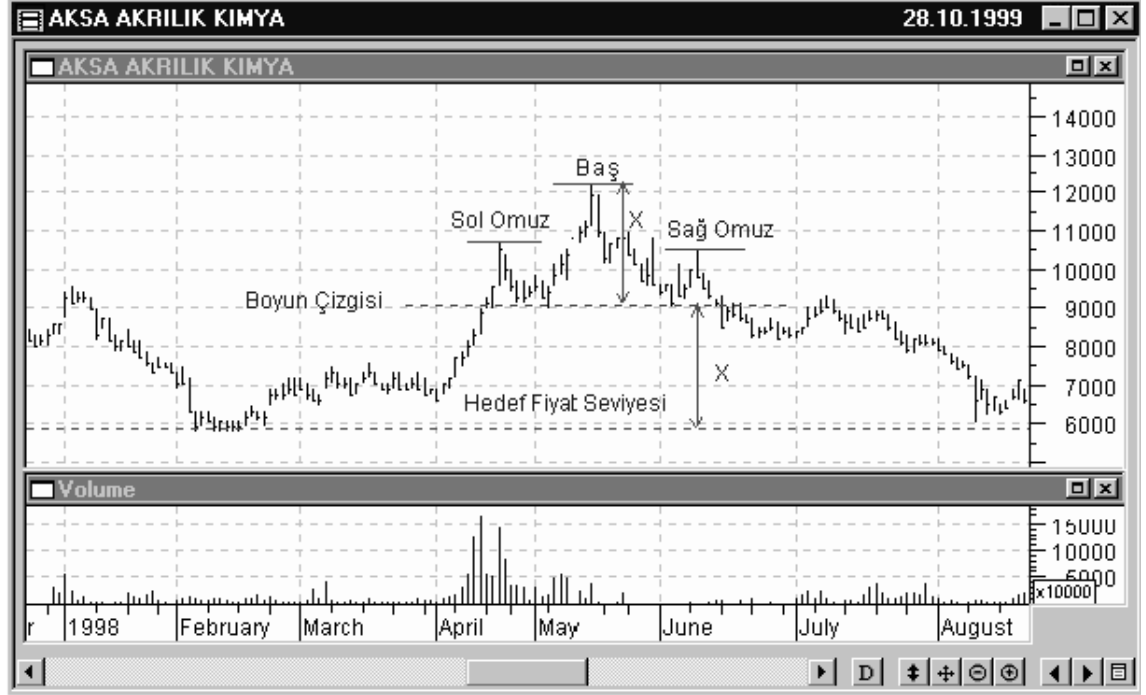
Fiyatların bir süre aşağı yukarı doğru hareket ederek oluşturdukları şekiller ise teknik analizde “trend dönüş formasyonu” olarak adlandırılmaktadır. Dönüş formasyonları

bazen kısa sürerken, bazı zamanlarda bir dönüş formasyonunun tamamlanması için haftalar, aylar gerekirken hatta bir seneden uzun sürelerle de rastlanabilmektedir.

2.6.4 Omuz-Baş-Omuz Formasyonları

Adını oluşturduğu görsel şekil dolayısıyla almıştır. Oldukça sık karşılaşılmaktadır ve yüksek doğruluk oranına sahiptir. Omuz-baş-omuz formasyonları, yükselen ve alçalan trendin bitiminde rastlanır. Sağ ve sol omuzlar simetrik olma eğilimine sahip olmaktadır. Formasyonun oluşumu dört aşamadan geçmektedir:

1. Yükselen bir trendin ivme kazanması sonucu yatırımcılar tarafından hisseye ilgi başlar. Ardından, karlarını nakde dönüştürmeye çalışanların (realize eden) satışları ve talebin azalması sonucu yükseliş hızı azalır. Fiyatlar bir süre yatay seyrettikten sonra gerilemeye başlar ki bu durum “sol omuz”un oluşmasıdır. Fiyatlar yükselirken görülen yoğun işlem hacmi gerilemeyle birlikte azalmaya başlamıştır.
2. Fiyatlar bir süre daha geriledikten sonra yeniden bir talep oluşur. Bu talep ilk yükseliş başlangıcında alış gerçekleştirilemeyip, mevcut durumu yeniden alım fırsatı olarak değerlendiren yatırımcıların ve önceki tepede satış fırsatını kaçırdığını düşünen yatırımcıların da desteği ile fiyatları bir önceki tepeden daha yukarıda bir noktaya taşır. Ancak bu yeni talep geçicidir ve kısa sürer. Sol omuzun oluşumu sırasında satış fırsatını kaçıran yatırımcılar tarafından gerçekleştirilen satışlarla fiyatların yükselişi engellenir ve düşmeye başlayan fiyatlar “baş” kısmını oluşturur. Bu bölgenin oluşumu sırasında işlem hacmi maksimum fiyat seviyelerinde, sol omuzdakinden daha düşük düzeylerde gerçekleşir. Fiyatların sol omuzun zirve seviyelerinden daha düşük seviyelerde gerçekleşmesi ile baş görünümü oluşumu tamamlanır. Sol omuz ile başın sonuçlandığı diplerden geçecek şekilde çizilen çizgiye “boyun çizgisi” denir. Bu fiyat seviyesi bir sonraki aşamada kritik destek seviyesi olacaktır.
3. Bu aşama genelde bir tepki aşaması niteliğindedir. Bir önceki aşamaya nazaran çok düşük bir işlem hacmi ile gerçekleşen bu yükseliş genelde sol omuz seviyelerine kadar sürer. Hiçbir zaman baş seviyelerine ulaşamayan fiyatlar gerilemeye başlar ve boyun çizgisi seviyelerine ulaşır ve “sağ omuz” görünümü ortaya çıkmış olur.



Şekil 2.31: Aksa Akrilik Kimya hisse senedi örnek omuz-baş-omuz formasyonu grafiği

4. Boyun çizgisi seviyesine fiyatlar düştüğünde, daha önce bu seviyeye geldiği zamanlardaki gibi taleple karşılaşmaz. Bu nedenle, bu seviye aşağı doğru kırılır ve bu durum “teyit” ya da “kırılma” olarak adlandırılır. Fiyatların boyun çizgisini en az %5 aşağı kırması ile formasyon onaylanır. Talebin zayıf olması halinde fiyat çok daha aşağılara inebilir; daha sonra yeni bir atakla yeniden boyun çizgisi dolaylarında sona erebilir ya da boyun çizgisini biraz yukarı doğru geçebilir.

Bu dört aşamadan herhangi birinin eksik olması durumunda, formasyon ve beklenen seyri şüphe ile karşılanmalıdır. Boyun çizgisinin kırılması ile uzun vadeli satış kesinleşmektedir. Boyun çizgisine doğru yapılacak atak günleri son satış fırsatı olarak değerlendirilmelidir.

Bu formasyonda, sol omuz ile sağ omuz işlem hacimleri karşılaştırıldığında sürekli bir üstünlük kararına varılamaması ve bazen her iki tarafın da birbirine eşit olması durumu ile karşılaşılabılır. Ancak sağ omuzdaki işlem hacmi mutlaka sol omuz ve baştaki işlem hacminden daha düşük bir seviyede gerçekleşmektedir. Sağ omuz oluşurken fiyatlar yükselse de işlem hacminde kayda değer yükselişler görülmemekte ve işlem hacmi sol omuz ve kafa hacminin çok altında kalmaktadır.

Boyun çizgisi genelde düz olmakla birlikte, yukarı ya da aşağı eğilimli de olabilmektedir. Aşağı eğilimli olması aşırı derecede zayıf bir piyasayı işaret ederken; yukarı eğilimli olması ise piyasanın sağlamlığı anlamını taşımaktadır. Bu çizgi destek görevi de gördüğü için kırılması ayrı bir önem taşımaktadır. Sağ omuzdan boyun çizgisine kadar gerileyen fiyatın çizgiden aşağı inmeden oyalanması formasyonun henüz tamamlanmadığı ve buradan yeniden yükselişe geçilebileceği anlamına gelir. Zira bazen formasyon sona ermeden yeniden yükseliş trendinin başlaması söz konusu olabilmektedir. Fiyatların boyun çizgisini aşağı doğru kırması ise formasyonunun tamamlandığını doğrular ve trend değişimine ilişkin sinyal verir (sat sinyali).

Omuz-baş-omuz formasyonunun oluşumu 3-4 hafta ile birkaç yıl arasında değişebilmekte ve süre uzadıkça piyasada beklenen hareket de daha büyük olmaktadır. Fiyatlar boyun çizgisini kırdıktan sonra düşüş ya da yükselişin boyun çizgisiyle kafa arasındaki fark kadar olması beklenir.

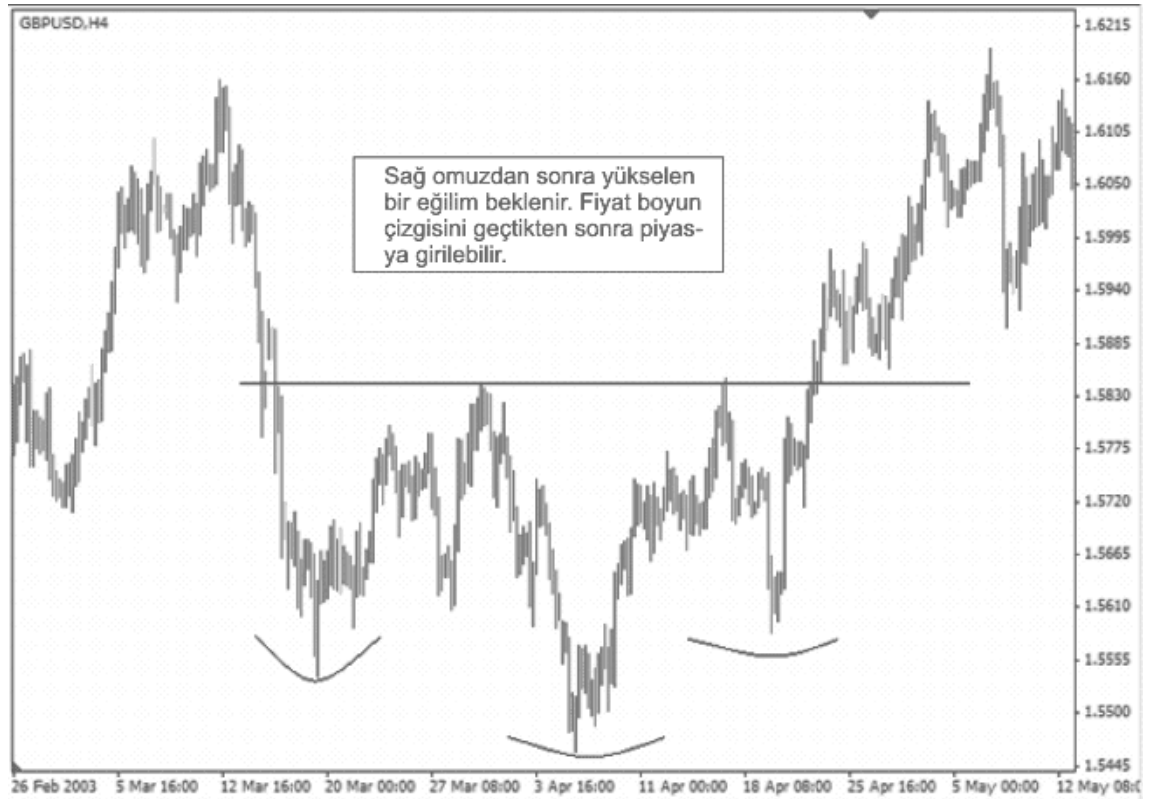
Omuz-baş-omuz formasyonu tamamlandıktan sonra fiyatın o güne kadar gitmekte olduğu yönü değiştireceği anlaşılmakta ve fiyatın en az nereye kadar gerileyebileceği ya da yükselebileceği de belirlenebilmektedir. Şekil 2.31'deki Aksa Akrilik Kimya hisse senedi için çizilmiş grafikte görüldüğü gibi, baş görünümünü oluşturan en yüksek fiyat değerinden aşağı doğru dikey bir çizgi çizilir ve bu çizginin boyun çizgisi ile kesiştiği nokta belirlenir. Kesişen nokta ile en yüksek baş noktası arasındaki aralık, düşüş için ölçüm uzaklığı olmaktadır. Fiyatın boyun çizgisini kırdığı noktadan itibaren bu uzaklık kadar aşağı ineceği varsayılmaktadır. Başka deyişle hedef fiyat ile boyun çizgisi arasındaki uzaklık ile yine boyun çizgisi ile baş arasındaki uzaklığın aynı olacağı öngörülmektedir. Belirlenen bu hedef noktası düşüş trendinin sona ereceği nokta olarak değil de bu trend içinde hissenin ulaşabileceği en düşük fiyat değerini ifade etmektedir.

2.6.5 Ters Omuz-Baş-Omuz Formasyonları

Bu formasyon genelde düşüş trendlerinin sonunda görülmektedir. Formasyon kuralları omuz-baş-omuz formasyonu ile aynı olup, görünüşü tepede oluşan omuz-baş-omuz formasyonunun ters çevrilmiş şekline benzemektedir.

Ters omuz-baş-omuz formasyonları alçalan piyasadan yükselen piyasaya geçişin göstergesi olup piyasanın dip noktasında oluşmaktadır. Bu nedenle, bu formasyonlara “kafa omuz dip formasyonu” da denilmektedir.

Bu formasyonda da işlem hacmi evreler arasında önemli farklılıklar göstermektedir. Tipik ters omuz-baş-omuz formasyonlarında sol omuz oluşurken fiyatlar düşerken, tersine işlem hacmi yükselmekte ve genellikle sol omuzun dip noktasında bu evrenin en yüksek düzeyine ulaşılmaktadır. Fiyatların toparlanıp boyun seviyesine kadar yükselmesiyle sol omuz tamamlanmış olmaktadır. Fiyatlardaki bu toparlanma ve yükselme sırasında işlem hacmi sol omuzdaki düşüş anındaki ve sol omuz dip noktasındaki işlem hacmine nazaran önemli ölçüde düşüktür. Sağ omuz işlem hacmi ise, boyun çizgisini delmesine yakın çok ciddi bir artış görülür. İşlem hacmindeki bu yükseliş, formasyonun oluşumu sırasındaki işlem hacminin en az 1,5-2 katı olmalıdır. Şekil 2.32’de İngiliz Sterlini /Amerikan doları grafiğindeki örnek ters omuz-baş-omuz formasyonu örneği gösterilmiştir:



Şekil 2.32: İngiliz Sterlini / Amerikan Doları grafiği, ters omuz-baş-omuz formasyonu örneği

Fiyatların boyun çizgisini geçtikten sonra en az boyun çizgisi ile baş noktası arasındaki mesafe kadar yükselmesi beklenir.

2.6.6 Çift Tepe Çift Dip Formasyonları

Trend dönüşlerinde önemli sinyaller alınmasına yardımcı olan değişim formasyonlarıdır. Belirgin özellikleri aynı seviyelerde gerçekleşen tepe ve diplerdir.

Çift tepe formasyonları, “M” harfine benzemekte ve iki tepe ile bunları ayıran vadi şeklinde oluşmaktadır. Zirve oluşumunda işlem hacmi sol taraftaki (ilk) tepede çok yoğun iken; sağdaki (ikinci) tepede ise ortalama olarak daha zayıftır. Fiyatların gerilediği aradaki alanda ise işlem hacmi çok düşüktür. Birinci tepe oluşurken fiyatlarla birlikte işlem hacmi de yükselmekte ve ilk tepenin zirvesinde en yüksek düzeye ulaşmaktadır. İkinci tepenin zirvesine çıkarken de işlem hacmi yükselmekte ancak birincinin seviyesine ulaşamamaktadır. İkinci tepe oluşuktan sonra ise fiyatlar yeniden gerilemeye başlamakta ve ilk dipte destek almaya çalışmaktadır.

Eğer bu destek kırılırsa fiyatlar, dip noktadan itibaren zirveler ile dip arasındaki mesafe kadar gerilemektedir. Çift tepe formasyonları ana trend değişim formasyonları olduklarından dolayı tepeler arasındaki süre iki-üç aydır. İki tepe genelde yaklaşık aynı yükseklikte sona ermekte; bazen tepelerden biri diğerine oranla %3 kadar daha aşağıda kalmakta ya da yukarıya çıkmaktadır.

Şekil 2.33’te görüldüğü gibi ilk tepeye gelindiğinde işlem hacmi en yüksek değerlerine ulaşmış ve bu tepeden geri dönmüş, geri dönüşte işlem hacminde belirgin bir azalış gözlenmiştir. İkinci tepeye ulaşıldığında işlem hacminde yine yükseliş görülmektedir. Ancak ilk tepedekine göre daha az bir yükseliş olması çift tepe formasyonu oluşumunu doğrulamıştır. Fiyatlar yeniden diplere geri döndüğünde destek noktası kırılmış ve düşüş hedefine kadar gerilemiştir.

Çift dip formasyonlarında ise durum tam tersi olup, “W” harfine benzemektedirler. Bu formasyonlar, piyasanın dip noktalarında oluşmaktadır. İşlem hacmi birinci dibi oluşturan fiyat düşüşleri ile artmakta ve birinci dip noktasında en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Bu noktadan sonra fiyatlar toparlansa da işlem hacmi düşmektedir. İkinci

dibin en dip noktasından sonra ise işlem hacmi fiyatlarla birlikte yükselmeye başlamakta ve bu yükseliş ikinci dip ile destek seviyesi arasındaki yükselişte belirgin hale gelmektedir. Genellikle ikinci dip noktası birinci dibin biraz üstünde oluşsa da, aynı seviyede ya da daha aşağıda oluşması da formasyonu geçerli kılmaktadır.



Şekil 2.33: Kordsa hisse senedi grafiği, çift tepe formasyonu örneği

Bu formasyonlar güvenilir olmakla birlikte diğer formasyonlarla karıştırılabilmektedirler. Bu noktada özellikle bu formasyonların oluşumları sırasında küçük ayrıntılara çok dikkat etmek gerekmektedir. Zira yükseklikleri birbirinden farklı olan iki yüksekliğin daha sonra üçgene ya da omuz-baş-omuza dönüşmesi gibi durumlar da söz konusu olabilmektedir.

Çift tepe formasyonunda ikinci tepe daha keskin gerçekleşirken, çift dipte ikinci dip daha yumuşak oluşmaktadır. Çift tepe formasyonunda ikinci tepeden sonra destek seviyesi aşağı doğru kırıldığında işlem hacmi genelde artmaktadır. Ancak bu şart değildir. Oysa çift dip formasyonunda ikinci dip tamamlanıp da fiyatlar direnç çizgisini geçtiğinde, işlem hacminin daha da yükselmesi gerekmektedir.

Bu formasyonlar iki noktada erteleme formasyonlarından (erteleme formasyonlarında trend değişimi gerçekleşmez belli bir süre fiyatların belli bir aralıkta sıkışması ve dinlenme olarak nitelendirilen daha az hareketli bir dönemin yaşanması söz konusudur) ayrılmaktadırlar:

- İlk tepenin oluşumuyla birlikte fiyatlardaki yükselişin %20 seviyesinde olması, diğer bir ifade ile birinci tepenin zirvesinde %20 oranında geri çekilip vadi kısmını oluşturması gerekmektedir.
- İki tepe ya da dip arasındaki mesafenin en az 1 ay olması, diğer bir deyişle vadi kısmının en az 1 ay gibi bir zamanda oluşması gerekmektedir.

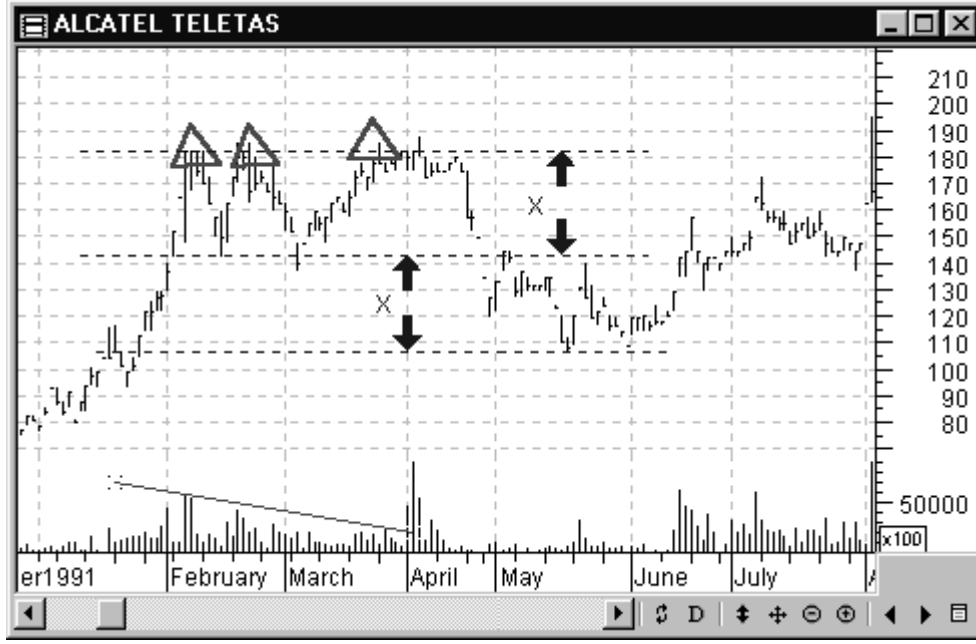
Bu formasyonlar erteleme formasyonları olmadıklarından dolayı, iki keskin tepe (ya da dip) yerine tepeler (ya da dipler) arasında daha uzun süreli durgun bir sürecin bulunması gerekmektedir.

2.6.7 Üçlü Tepe ve Üçlü Dip Formasyonları

Bu formasyonlar nadir olarak görülmekte, çift tepe ve çift dip formasyonlarının özelliklerini taşımaktadırlar. Çift tepe ya da çift dip dönüşleri tamamlanmadan (çizgi kırılmadan) yeniden geri dönme olasılıkları her zaman vardır. Tepede fiyatın talep çizgisinden dönerek üçüncü tepeyi yapması ya da alçalan trendde, dipte ikinci yükseliş denemesinin arz çizgisinden dönmelerine de rastlanabilmektedir. Bu formasyonlar, genellikle ikili dip ya da tepelerin arasındaki düzeltme hareketlerinin sınırlı aralıkta oluşmasından kaynaklanmakta ve piyasanın bir kez daha yeni zirve/dip yapma isteğinden ötürü ortaya çıkmaktadır.

Tipik üçlü tepe formasyonlarında işlem hacmi giderek azalmakta, yani ilk tepenin oluştuğu yükselişte işlem hacmi daha fazla, ikinci fiyat yükselişinde daha az ve son olarak üçüncü tepede daha da az olmaktadır.

Şekil 2.34'te tepelerde gerçekleşen işlem hacmi değerlerindeki düşüş ile üçüncü tepeden geri dönülmesi sonrasında dipteki desteğin aşığı yönlü kırılması sonucu tepe ve dipler arasındaki aralık kadar fiyatların gerilediği görülüyor.



Şekil 2.34: Alcatel - Teletaş hisse senedi grafiği üçlü tepe formasyonu örneği

Tipik üçlü dip formasyonlarında ise işlem hacmi her dipteki fiyat yükselişlerinde gittikçe artmakta, yani üçüncü dipteki fiyat yükselişi sırasında işlem hacmi en üst düzeyde oluşmaktadır.

Her formasyon kendi koşulları içinde sapmalar yapabilmektedir. Bu nedenle kesin bir tarif vermek mümkün değildir. Ayrıca üçlü dönüş formasyonlarını, tepe ve dip noktaları arasının daha basık olduğu ve sıklıkla birbiriyle karıştırılan dikdörtgen formasyonlarından ayırt etmek gerekir.

2.6.8 Üçgen Formasyonları

Üçgen formasyonları en kolay saptanan formasyonlar arasında yer almaktadır. Genellikle hızlı trendlerde bir dinlenme evresi olarak ortaya çıkmakla birlikte bazı durumlarda da trendin dönüşünü işaret edebilmektedir. Ancak bu durum üçgenlerin oluşum süresi ve şekline bağlı olmaktadır.

Bu formasyonlar hem trend değişimi hem de erteleme formasyonu olarak gerçekleşmektedir. Ama genellikle erteleme formasyonları olarak ortaya çıkmaktadırlar. Bunlar ana trend değişim formasyonları değildir. Orta vadeli trendlerde bu fiyat

formasyonları 3-4 hafta sürerken uzun vadeli trendlerde bu süre 3-4 aya kadar devam etmektedir.

Üçgen Formasyonları şekillerine göre üç gruba ayrılmaktadırlar:

- Simetrik Üçgen Formasyonları (Symmetrical Formations)
- Yükselen Üçgen Formasyonları (Ascending Triangle Formations)
- Alçalan Üçgen Formasyonları (Descending Triangle Formations)

a. Simetrik Üçgen Formasyonları

Bu üçgen şeklinde her zirve bir öncekine göre daha alt seviyede, her dip de bir öncekine göre daha üst seviyede oluşmaktadır. Bundan dolayı zirvelerden gelen çizgi negatif eğimli iken, dipleri birleştiren çizgi de pozitif eğimli olmaktadır. Bu formasyonda kopma hangi yönde gerçekleşirse gerçekleşsin fiyatların en az, üçgenin ilk zirvesi ile ilk dibi arasındaki aralık kadar uzaklıktaki hedefe ulaşması beklenmektedir. Beklenen uzaklıktaki hedefe ulaşmadan fiyatların geri dönmesi formasyonun başarısızlığı anlamına gelmekte ve tutulan pozisyonların ters işlem ile kapatılması gerekmektedir.

Genellikle fiyatların formasyonu kırma yönü, formasyona giriş yönünün tersi olmaktadır. Örneğin fiyatların formasyona aşağıdan girdiği durumlarda formasyon yukarı doğru kırılmaktadır. Bunun nedeni de üçgen formasyonların trend içinde bir dinlenme aşaması olmasıdır. Bununla birlikte bazı durumlarda çizginin kırılmış olması da yeni trendin oluştuğu anlamına gelmeyebilir. Örneğin tabandan geçen çizginin kırılması aslında düşüş olasılığına işaret ederken, fiyat kısa sürede toparlanarak (ay tuzakı) üst çizgiye doğru dönebilmekte ve üst çizgiyi aşarak yükseliş trendine başlayabilmektedir. Bu nedenle, simetrik üçgende bu zorluğun dikkate alınarak işlemin biraz gecikmesini sağlamak yatırımcı açısından yararlı olacaktır. Bu değerlendirme yapılırken kırılma bölgesinde kapanış fiyatının en az %5 (bu oran yatırımcının risk tercihi göre değişebilmektedir) kadar çizginin dışında kalması gerektiği de göz önünde bulundurulmalıdır.



Şekil 2.35: Milliyet Pazarlama hisse senedi grafiği, simetrik üçgen formasyonu örneği

Simetrik üçgen formasyonu başlamadan önce gelişen rallide (sert ya da keskin yükseliş hareketi) işlem miktarı çok fazla olup, fiyatın ilk tepeyi yapıp gerilemesi ile bu miktarda azalma görülmektedir. Düşen fiyatlarda satıcılar ellerindeki hisseleri satmaya razı değilken; talebin artması ile birlikte küçük yükselişlerde el değiştiren hisse sayısı da biraz daha artmaktadır. İşlem miktarı formasyon boyunca genelde azalma eğilimine sahip olup, fiyatlar üçgenden aşağı ve yukarı doğru yönelebilmekte ve bu yön belirlenmeden önce sağlıklı bir tahminde bulunmak mümkün olmamaktadır.

Fiyatların bu formasyonun dışına çıkınca ne kadar yükselip ne kadar düşeceğinin hesaplanmasında kullanılan kriterler ise şu şekildedir:

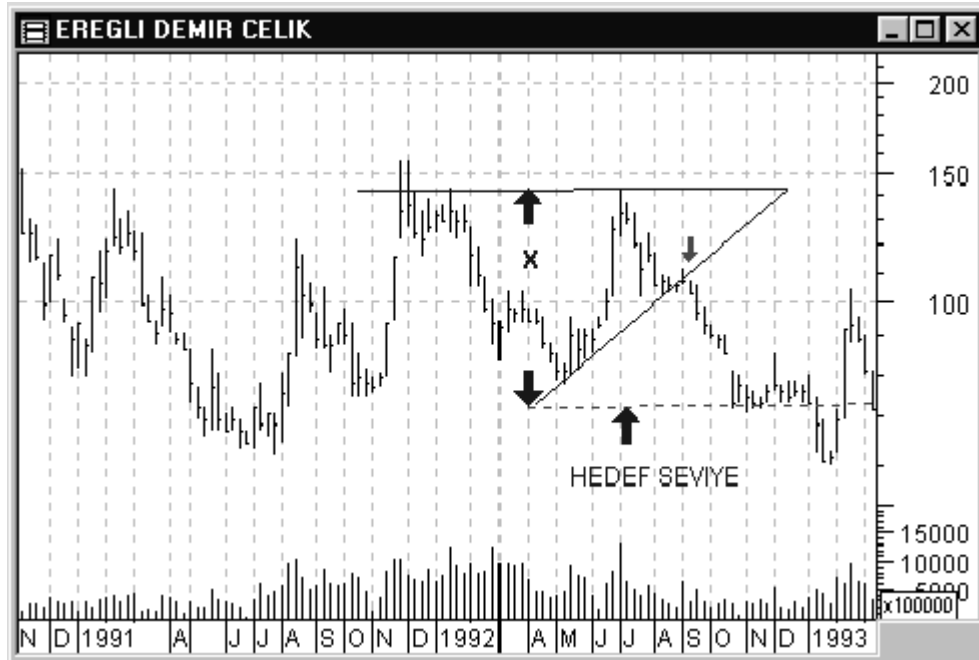
- Fiyatlar üst sınırı yukarı doğru kırmışsa, üçgenin sol üst köşesinden alt sınıra paralel çizilen çizgi seviyesine kadar yükselme yaşanacağı kabul edilir.
- Fiyatlar alt sınırı aşağı doğru kırmışsa, üst sınır çizgisine paralel çizilen çizgi seviyesine kadar düşme yaşanacağı kabul edilir.

b. Yükselen Üçgen Formasyonları

Bu formasyonun simetrik üçgen formasyonundan farkı, her dibin bir öncekinden daha yüksek seviyede gerçekleşmesine rağmen, zirvelerin aynı seviyede gerçekleşmesidir. Bu üçgende sol üst köşe dik açılı ve üst noktaları sınırlayan çizgi tam olarak yataydır.

Alıcıların sürekli daha üst noktalardan gelmesi ve satıcıların da aynı seviyelerde kalması ile sıkışan fiyatlar bir süre sonra formasyonu kırmakta ve en düşük dip ile zirveler arasındaki mesafe kadar hedefle kırma yönünde ilerlemeye başlamaktadır. İşlem hacmi formasyonun ilk evrelerinde yüksek gerçekleşmesine karşın ilerleyen zamanlarda azalmakta ve formasyon kırılınca da yeniden artarak baştaki hacmi bile aşmaktadır.

Yukarıdan geçen yatay çizgi formasyonun arz çatısı olup, sadece çok ender durumlarda yükselişlerden birinde gerçekleşecek aşırı talep çatıyı aşarak daha yükseğe çıkabilmektedir. Bu değerlendirme esnasında %3 seviyesinin altında kalan yükselişler dikkate alınmamalıdır. Ancak formasyon süresinde arz çizgisi sık sık zedeleniyorsa çizgi daha yukarı kaldırılmalıdır.



Şekil 2.36: Ereğli Demir Çelik hisse senedi grafiği, yükselen üçgen formasyonu örneği

Dipleri birleştiren çizgi ise formasyonun talep çizgisi olup; bu çizgiden aşağıda oluşan yeni dipler söz konusu olduğunda, bu durum talep çizgisinin mutlaka düzeltilmesini

gerektirmektedir. Uzun bir düşüş döneminden sonra oluşan yükselen üçgen formasyonu, düşüşün sona ermiş olduğunun çok önemli bir işareti olarak kabul edilebilmektedir.

İşlem miktarı arada küçük yükselişler gösterse bile formasyonun başlangıcından sonuna doğru azalma eğilimi göstermekte ve formasyonun sonuna doğru aktivite iyice azalmaktadır. Eğer işlem miktarı hissedilir bir biçimde azalmıyorsa ya da artış eğilimine sahipse formasyon başarısızlıkla sonuçlanmaktadır. Üstten yatay olarak fiyatları sınırlayan arz çizgisi kırıldığı noktada işlem hacmi belirgin bir şekilde artmalıdır. Kırılma noktasındaki işlem miktarı azlığı zayıflık (başarısızlık) belirtisidir. Çizgi ne kadar erken ve ne kadar çok miktarla kırılırsa trend de o kadar güçlü olmaktadır.

c. Alçalan Üçgen Formasyonları

Bu formasyonda dipler bir önceki diplerle aynı seviyelerde gerçekleşmelerine karşın takip eden zirveler bir öncekinden daha düşük seviyelerde gerçekleşmektedir. Böylece üstten çizilen çizgi aşağı doğru alçalmakta ve arz çatısının aşağı dönük oluşu fiyatların gelecekte de düşeceğine işaret etmektedir. Fiyatların dipten dönüş noktaları ise hep aynı seviyede olduğundan bu noktalardan çizilen talep çizgisi yatay olmakta ve yükselen üçgendeki görüntünün tersi oluşmaktadır. Bu durum da, satış baskısının yoğunlaşarak fiyatın önceki seviyesine yükselmesini engellediğinden ve fiyatın aşağı inmesini önleyen alıcıların istekli olmamalarından dolayı, satıcıların giderek sabırsızlandığını ya da artmakta olduğunu göstermektedir.

Fiyatlar alt sınır çizgisi ile aşağı eğilimli üst sınır çizgisi arasında dalgalanmakta ve formasyon oluşurken gittikçe artan bir arz belirli bir fiyat seviyesinde bir taleple karşılaşmaktadır. Talebin tükendiği noktada ise fiyatlar formasyonu kırarak düşüşe geçmektedir.

Alçalan üçgen formasyonlarda işlem hacmi, diğer üçgenlerdeki formasyon boyunca azalma ve kırılma sonrası artış gösterme özelliğinden farklılık gösterebilmekte; formasyon aşağı doğru kırılırken işlem hacminde artma olmayarak daha sonra fiyatın gerilemesi ile birlikte artma başlayabilmektedir. Şekil 2.37’de alçalan üçgen formasyonu örneği gösterilmiştir. Formasyon süresince işlem hacminde azalma

görülmektedir. Minimum düşüş hedefi üst sınır çizgisine paralel olarak çizilen yardımcı bir çizgi yardımıyla saptanmaktadır.



Şekil 2.37: Alçalan üçgen formasyonu örneği

2.6.9 Dikdörtgen Formasyonları

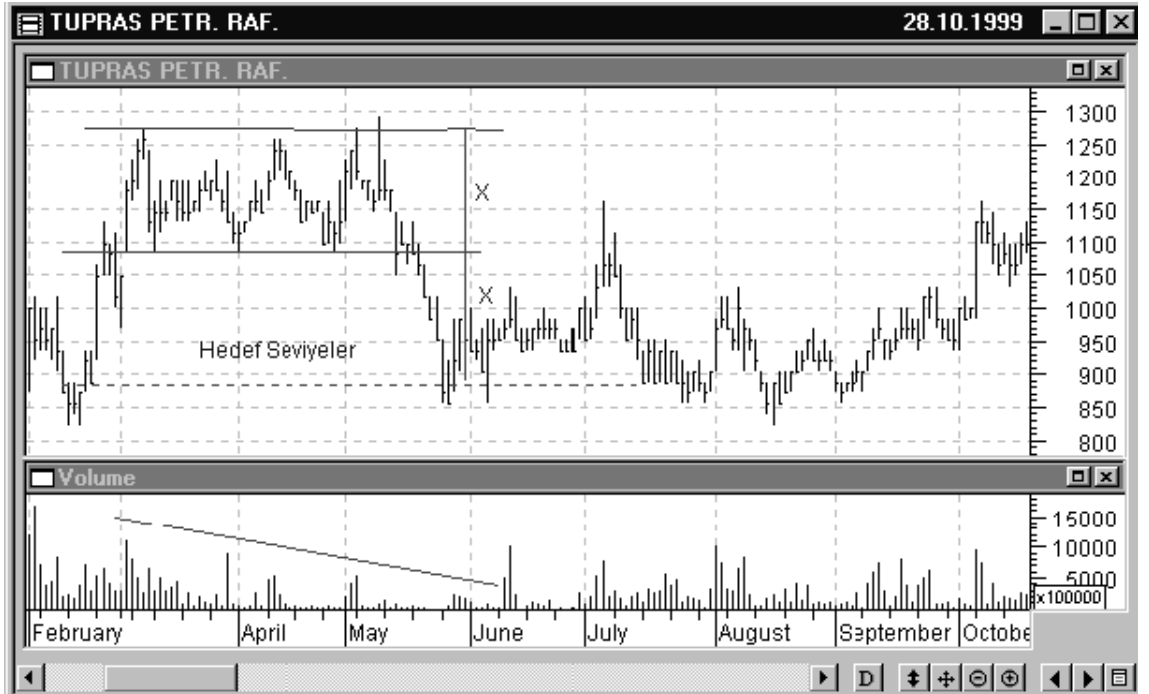
Dikdörtgen formasyonu da üçgen formasyonları gibi bir dinlenme aşamasıdır. Bu formasyonda zirveler ve dipler aynı seviyelerde oluşmaktadır. Zirveleri ve dipleri birleştiren doğrular da birbirine paraleldir. Bu alt ve üst sınır çizgileri arasındaki dikdörtgen fiyat aralığında dalgalanmalar meydana gelmekte ve fiyat dalgalanmalarının olduğu bu aralığa alım satım aralığı denilmektedir.

Dikdörtgen formasyonları bazı durumlarda hafif eğimli olmaktadır. Düşüş trendlerinde ortaya çıkan dikdörtgen formasyonları hafif yukarı eğimli olabilirken; yükselen trendlerde ortaya çıkanlar ise hafif aşağı eğimli olabilmektedir. Formasyonda işlem hacmi ilk zirvelerde fazla olup, gittikçe azalmaktadır. Çizgilerin kırıldığı yönde fiyatlar dikdörtgenin eni kadar ilerlemektedir.

Bu formasyon, birbirine eşit güçteki arz ve talebin sonucu olup; bir yandan belli bir fiyattan devamlı bir arz, diğer yandan da daha düşük bir fiyattan talep söz konusu olmaktadır. Fiyatlar alt sınır çizgisine düştüğünde talep gelmekte ve fiyatların

yükselerek üst sınır çizgisine kadar çıkmasını sağlamakta, bu noktada gelen satışlar ise fiyatların yeniden alt sınır çizgisine kadar gerilemesine neden olmaktadır. Bu durum taraflardan birinin geri çekilmesine kadar devam etmekte ve çekilen tarafa göre fiyatlar dikdörtgen sınırlarından dışarıya çıkarak trendin yönünü belirlemektedir. Fiyatlar dikdörtgen içinde alt ve üst çizgiler arasında beşinci kez gidip geldikten sonra dikkatli olmak gerekmektedir. Zira fiyatın genellikle altıncı defa ulaştığı çizginin kırılma olasılığı daha yüksektir. Kapanış fiyatları çizgi dışında kaldığında dönüş formasyonu tamamlanmakta ve fiyat gelecekteki yönünü göstermiş olmaktadır.

Formasyonun sona ermesiyle fiyatların hangi yönde kırılacağı belli olmamasına karşın, işlem hacmine bakarak bu konuda bir ipucu yakalamak mümkün olmaktadır. İşlem hacmi dikdörtgen uzadıkça azalmaktadır. Dikdörtgenin içinde fiyatlar artarken işlem hacmi de artıyor, fiyatlar azalırken işlem hacmi de azalıyorsa fiyatların dikdörtgeni yukarı doğru kırması beklenir. Tam tersi fiyatlar yükselirken işlem hacmi düşüyor, fiyatlar azalırken işlem hacmi artıyorsa fiyatların dikdörtgenin alt sınır çizgisini aşağı doğru kıracağı anlaşılır ve düşüşe geçmesi beklenir.



Şekil 2.38: Tüpraş Petrol Rafinerileri hisse senedi, dikdörtgen formasyonu örneği

Genelde arz çizgisi ile talep çizgisi arasında hisse fiyatının %8'i ile %15'i arasında mesafe oluşabilmekte, ancak daha dar işlem bölgeleri de sözkonusu olabilmektedir. Dikdörtgen formasyonunda kırılmadan sonra geri çekilmeye sıkça rastlanmakta, ancak fiyatların kesin olarak ne kadar düşeceği ya da yükseleceği kesin olarak belirlenememektedir. Bununla birlikte bu mesafenin (hedef seviyenin) en az arz ve talep çizgileri arasındaki mesafe kadar olacağı görüşü genel kabul görmektedir.

İşlem miktarı, üçgen formasyonlarında da olduğu gibi formasyon ilerledikçe azalmaktadır. Fiyatların yukarıdan aşağıya hamle yaptığı günlerde işlem hacminde biraz artış görülürken; yukarıdan aşağı inişte işlem miktarı azalmaktadır. Formasyonun sonuna doğru işlem miktarında artış sözkonusu ise, bu durum formasyona şüphe ile bakılmasını gerektirmektedir. Arz ve talep çizgilerinden birinin kırılması sırasında ise işlem miktarı önemli oranda artmaya başlamaktadır. Şekil 2.38'deki örnek grafikte formasyon sonuna doğru işlem hacminin oldukça azalmış olması formasyonu doğrulamıştır.

Dikdörtgen formasyonların yanlış sinyal verme olasılığı simetrik üçgen formasyonlarına oranla daha azdır. Bununla birlikte, formasyonun kırılmasından kısa bir süre sonra fiyatın çizgiye doğru son bir hamle yapması da sık karşılaşılan bir durum olup; bu düzeltmeler alım ya da satım yapılması için son fırsatlardır.

2.6.10 Elmas Formasyonları

Bu formasyon, şekli dolayısıyla “baklava dilimi formasyonu” olarak da adlandırılmaktadır. Elmas formasyonu genellikle piyasanın tepelerinde görülen bir ana trend formasyonu olup; en az üç-dört hafta sürmekte ve genellikle oluşumu birkaç ayı bulmaktadır.

Formasyonun oluşumu sırasında fiyatlar belirli bir süre bir öncekinden daha yüksek zirveler ve bir öncekinden daha düşük dipler yapmakta ve zirveler ile dipleri birleştiren doğrular ters simetrik üçgen görünümünde olmaktadır. Daha sonra her şey tersine dönmektedir. Artık zirveler öncekilerine nazaran daha aşağıda, dipler de daha yukarıda oluşmaya başlamaktadır. Burada da bir simetrik üçgen formasyonu meydana gelmiş

2.6.11 Çanak ve Ters Çanak Formasyonları

a. Çanak (Dip) Formasyonları

Çanak (dip) formasyonu genellikle düşük fiyatlı hisse senetlerinde ortaya çıkmaktadır. Bunun nedeni, çok düşük fiyatlı hisse senetlerinde belirli bir fiyatın altında çok yoğun talep gelmesidir. Ayrıca, bu formasyon türü piyasanın dip noktalarında oluşur. Bu formasyonun oluşumunda belirli bir düşüş sürecini tamamlayan fiyatlar, dip oluşumu sırasında uzun bir süre dar alanda hareket etmektedir. Bununla birlikte işlem hacmi de gerileyerek çanağın dip noktasında en düşük düzeyine ulaşmaktadır. Yatay olarak devam eden bu seyir aylar sürebilmektedir. İşlem hacmi artık çok zayıf bir halde olup, bu süre içerisinde arz edenler ile talep edenler arasında bir çekişme yaşanmaktadır.



Şekil 2.40: Dışbank hisse senedi, çanak formasyonu örneği

Arz-talep arasındaki denge talep lehine gelişmeye başladığı zaman fiyatlar hafif yükselmeye başlamakta, fiyatların yükselmeye başladığını gören diğer yatırımcıların da ilgi göstermesi ile çıkış ivme kazanmaktadır. Zirvelerden gelen satış baskısı sonucu fiyatlar bir düzeltme hareketine başlamakta ve “platform” denilen, 1 aydan fazla sürmeyen yatay ya da hafif eğimli bir süreç başlamaktadır. Platformun üst limitlerinden çizilen direnç çizgisi yoğun işlem hacmi ile kırıldığında çıkış trendi onaylanmış

sayılmaktadır. Buradan alınan pozisyonlar orta ve uzun vadede ciddi getirilere neden olmaktadır. Şekil 2.40’da çanak formasyonu örneği gösterilmiştir.

Çanağın dip noktasında arz ve talep eşitlenirken bunun sonucunda bazen hisse senedinin tek fiyattan işlem gördüğü durumlara da rastlanmaktadır. İşlem miktarı da fiyat grafiğine paralel bir seyir izlemekte ve formasyonun tamamlanmasına doğru fiyatlarla birlikte işlem hacminde de önemli yükselişler ortaya çıkmaktadır.

Çanak (dip) formasyonları, düşük fiyatlı ve günlük işlem miktarı az olan hisse senetlerinin tabanlarında görülmekteyken, yüksek fiyatlı hisse senetlerinin taban dönüşlerinde rastlanılmamaktadır. Bu formasyonlar, diğer formasyonlara oranla daha seyrek oluşmaktadır.

b. Ters Çanak Formasyonları (Yuvarlak Tepe Formasyonları)

Bu formasyon tepe noktalarda, diğer bir deyişle yükselen piyasadan alçalan piyasaya geçişte oluşmaktadır. Çanak formasyonlarının aksine, ters çanak formasyonu genelde yüksek fiyatlı hisse senetlerinde ortaya çıkmaktadır. Çünkü çok yüksek fiyatlı hisse senetlerinde belli bir noktadan sonra sınırlı miktarda talep oluşmaktadır.

Hızlı çıkış trendine giren fiyatların dar alanda hareket etmeye başlaması ile ortaya çıkan zirve arayışı sonucu oluşan bir formasyondur. Ters “U” harfine benzemektedir. Formasyonda her iki taraf arasında bir simetri vardır. Fiyatlar çıkış eğimlerine yakın bir eğimle düşüşe geçmekte ve sol taraftaki başlangıç noktasına doğru hareket etmektedirler.

Bu formasyonda fiyatlar çanak formasyonunun ters doğrultusunda gitmekte, buna karşılık işlem hacmi hemen hemen aynı seviyede olmaktadır. Diğer bir ifadeyle burada fiyatlar arttıkça işlem hacmi azalmakta ve yükselişin durduğu tepe noktasında işlem hacmi en düşük seviyesine gelmiş olmaktadır. Çanağın dönmesi ve fiyatların düşmesiyle işlem hacmi de hareketlenmekte ve bu durum trend değişimine ilişkin önemli bir sinyal olarak kabul edilmektedir.

Yüksek piyasa değerli ve pazarın değerli kabul ettiği hisse senetleri “Blue Chips” olarak adlandırılmakta ve ters çanak formasyonları da değerli kabul edilen bu hisse senetlerinde görülmektedir. Değerli olarak kabul edilen bu hisse senetlerinin her fiyatta alıcısı olmaktadır. Talebin canlı kalmasından dolayı da bu kategorideki hisse senetlerinin değer kaybetmesi diğer hisse senetlerine oranla daha yavaş olmaktadır. Ancak üstünlük arz cephesine geçtiği için direnme uzun da sürse hisse senedinin fiyatı giderek gerilemekte ve birkaç aydan bir seneye kadar süren dönüş yay görünümünde olmaktadır. Şekil 2.41’de Doğan Holding hisse senedinin ters çanak formasyon örneği fiyat grafiği görülmektedir. Bu formasyonun gelişimi sırasında işlem miktarlarında belirgin bir farklılık gözlenmemekte, genel olarak tepeye doğru azalma ve dönüşten sonra yeniden artma görülmektedir. Yükselişin en üst seviyelerinde işlem miktarı iyice azalmakta ve yükselişin durduğu tepe noktasında işlem hacmi en düşük seviyesine ulaşmış olmaktadır.



Şekil 2.41: Doğan Holding hisse senedi, ters çanak formasyonu örneği

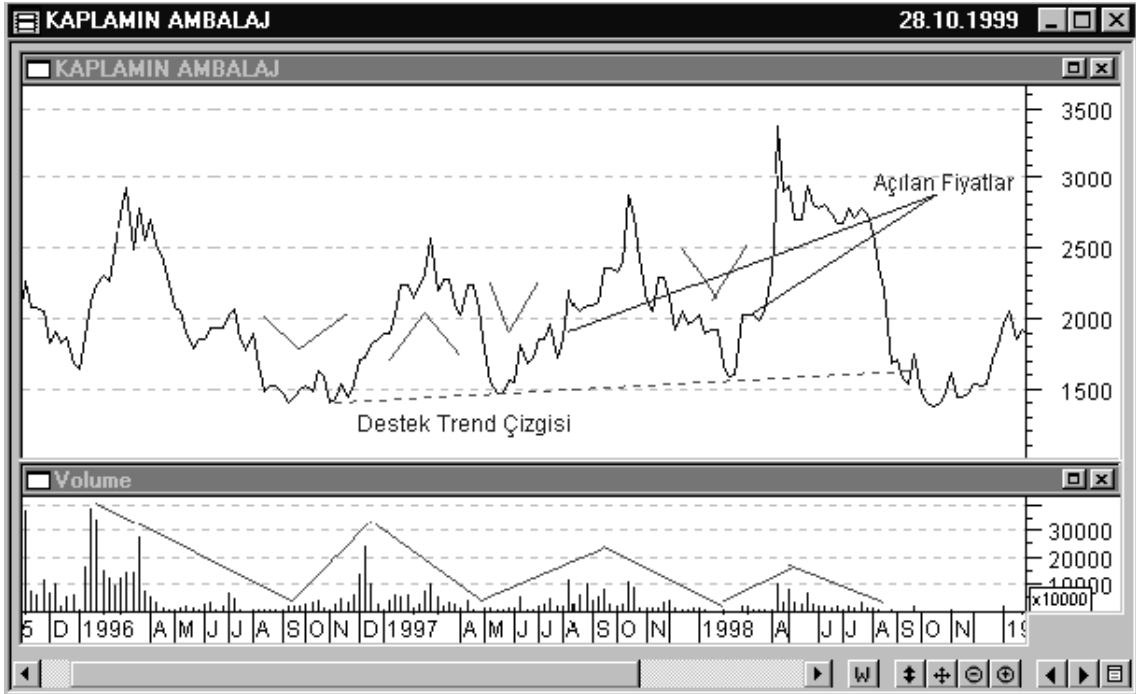
2.6.12 “V” Formasyonları

“V” şeklindeki yükseliş ve ters çevrilmiş “V” şeklindeki düşüşler şeklinde oluşan bu formasyon genellikle çok hızlı hareket etmektedir. Bu nedenle, hızlı hareket eden

(dinamik) hisse senetlerinde görülmektedir. Genellikle teşhisinde geç kalındığı için “V” formasyonları, analizlerde en az yararlanılabilen formasyonlardır.

Fiyatlar hızla yükselmekte ve ara vermeden aynı hızla düşmeye başlamaktadır. Çıkış ve inişlerin zamanının saptanması çok güç olmakta, burada trendlerden ya da hareketli ortalamalardan yararlanılabilmektedir. “V” formasyonları, spekülatif hareket eden hisse senetlerinde görülen formasyonlar olduklarından dolayı uzun vadeli trendlerin dip dönüşlerinde ender olarak görülmekte, orta vadeli trendlerin bitiminde daha sık oluşturmaktadırlar. Aynı şekilde çok sayıda hisse senedinden oluşan endekslerde de nadir görülen bir formasyondur.

Formasyonun oluşumu sırasında fiyatlar yükselirken, işlem hacminin de yükselişi desteklemesi gerekmektedir. Zirvede işlem hacmi yoğun olurken; takip eden hızlı düşüşte hacim yoğun olmayabilmektedir. Bu formasyonun dönüş noktasının bir destek çizgisine rastlaması olağan olup; dönüş gününde işlem miktarı büyük olasılıkla yüksek olmaktadır.



Şekil 2.42: Kaplamin Ambalaj hisse senedi, “V” formasyonları örneği

Şekil 2.42’de görüldüğü gibi, “V” formasyonlarında çıkış ve düşüş sırasında simetrik bir görünüm oluşması gerekmektedir. Böylece, fiyatların gideceği yöndeki süre hesaplanabilmektedir. Bazen çıkış ya da düşüş sırasında fiyatlar açılabilmekte, diğer bir ifade ile dinlenebilmektedir.

2.6.13 Takoz Formasyonları

Takoz formasyonları, flama formasyonlarının benzeridir. Bu formasyonlar genellikle 2 ya da 3 hafta sürebilmekte ve formasyondan kopma trendin ters yönünde olmaktadır. Bu formasyonlar aynı zamanda tepe ve dip noktaları birbirine gittikçe yaklaşan üçgen formasyonlara da benzemektedirler. Üçgen formasyonlarından farkı takoz formasyonlarında sınır çizgilerinin ikisinin de aynı yöne yönelmiş olmasıdır.

Günlük grafiklerde bu formasyonun tamamlanması üç haftadan biraz daha uzun sürebilmektedir. Takoz formasyonları genelde orta vadeli trendlerin dönüşünde etkili olmaktadır. Üç aydan uzun süren takoz formasyonlarına çok ender rastlanmaktadır. Üç haftadan kısa süren takoz formasyonları ise “kama formasyonu” olarak adlandırılmaktadır.

Kama şekli, orta vadeli trendler arasında sıkışma formasyonu olarak oluşmakta ve ister kama ister takoz şeklinde oluşsun bu formasyonların her iki durumda da gelecek için işaret ettikleri yön aynıdır. Buna göre yükselen formasyon gelecekte yaşanacak düşüşe işaret ederken; alçalan formasyon da gelecekteki yükselişi haber vermektedir.

Takoz Formasyonları iki şekilde ortaya çıkabilmektedir:

- Yükselen Takoz Formasyonları (Ascending Wedge Formations)
- Alçalan Takoz Formasyonları (Descending Wedge Formations)

Formasyonun oluşumunda sık sık çizgiyi geçen hareketler gözleniyorsa, bu durum formasyonu ve ondan beklenecek hareketi tehlikeye sokmaktadır. Bir başka ifadeyle, formasyonun aşağı ve yukarı doğru dönük oluşu belirgin olmalıdır. Zira bazen dikdörtgen formasyona benzeyen şekiller söz konusu olabilirken; pek çok defa da simetrik üçgen formasyonuna benzeyen şekillere rastlanabilmektedir. Trendin

gelecekteki yönünü belirleyip ona göre pozisyon alabilmek için bu formasyon ayrımının doğru bir şekilde yapılması gerekmektedir.

a. Yükselen Takoz Formasyonları

Bu formasyonların oluşumu teknik olarak piyasanın zayıfladığını ifade etmektedir. Zira her dalgalanma bir öncekinden daha düşük olmaktadır. Fiyatlar yavaş yavaş yükselse de talep gittikçe azalmaktadır.

Yükselen takoz formasyonu, çoğunlukla hızlı bir yükselişten sonra, yükselişi uca doğru taşıyan bölgelerde oluşmakta ve bu bölge daha önceki yükseliş trendinin son kısmı olabilmektedir. Bazı durumlarda da alçalan bir trendin sonlarında fiyatların hızla düştüğü piyasalarda yükselen takoz formasyonu oluşabilmektedir.

Bu formasyonda iki sınır çizgisi de yukarı bakmakta, alt sınır çizgisi üst sınır çizgisinden daha dik olmaktadır.

Formasyonun yönü yukarı doğru olduğu için yatırımcılar formasyonun kırılmasının ardından takip eden dönemde de bu yükselişin devam edeceği düşüncesine kapılırlar da bu doğru bir beklenti değildir. Yükselen üçgende üst seviyenin düz olması satıcıların hep aynı yerde harekete geçtiklerini göstermektedir. Arz edilecek hisseler alıcı tarafından bir süre sonra hazmedilerek fiyatların üzerindeki baskı aynı seviyede kalmakta ve satıcıların etkili oldukları bölge geçildiğinde yükseliş başlamaktadır. Diğer yandan yükselen takozda arz belli bir seviyede yoğunlaşmamaktadır. Alıcılar hep daha yüksek fiyatla alıma razı olmakta ve bu sebeple dipler yükselmektedir. Her yükseliş dalgası bir öncekinden daha yükseğe çıkmakta ancak yükseliş hızı azalmaktadır. Bunun sonucunda yükselen fiyatlar var olan talebi tüketmekte ve formasyonun alt çizgisindeki açığı, üstteki çizgiye oranla daha dik gelişmektedir.

Yükselen takoz formasyonu içerisinde fiyatlar uca doğru ilerledikçe işlem miktarı azalabilmektedir. Alttaki çizginin kırılması trend dönüşünü kesin olarak onaylamakta ve Şekil 2.43'teki örnekte görüldüğü gibi takip eden günlerde hızlı düşüşler yaşanmaktadır.



Şekil 2.43: Arat Tekstil hisse senedi, yükselen takoz formasyonu örneği

b. Alçalan Takoz Formasyonları

Bu formasyonlar piyasanın sağlamlaştığını ifade etmekte ve yükselme trendindeki geçici duraklamalar olarak algılanabilmektedir. Alçalan takoz formasyonlarında fiyatların kırılmasıyla birlikte yükselişler daha yumuşak olmaktadır. Hatta fiyatların bir süre yatay olarak gittikten sonra yükseldiği bile görülmektedir.

Kırılmayla fiyatların ne kadar yükseleceği bilinmemektedir. Başlarda yüksek olan işlem hacmi formasyonun sonuna doğru düşerek, kırılmadan sonra yeniden artışa geçmektedir. Alçalan takoz formasyonları görüntüsünün tersine yükselişin habercisidirler. Bu formasyonlarda her iki çizgi de aşağı doğru ilerlemekte ancak üstteki çizgi genelde daha dik açılı olmaktadır.

Şekil 2.44'deki örnekte görüldüğü gibi, alçalan takoz formasyonları, yükselen takozların tam tersi olup, yükseliş trendlerinde görülen düzeltme formasyonlarıdır. Satıcılar hala yükselişe inanmakta ve ellerindeki hisse senetlerini satmak istememektedirler. Bu nedenle işlem hacmi belirgin bir şekilde azalır. Üst çizgi kırıldığı zaman ise bir ralli başlar. Bu nedenle, yükseliş trendlerinde oluşan alım fırsatlarıdır. Tıpkı yükselen takoz gibi, hem alım fırsatı olarak değerlendirmek için, hem de eldeki

hisse senetlerini, düşüş başlıyor yanılgısıyla erken satmamak için iyi bilinmesi gereken bir formasyondur.



Şekil 2.44: Alçalan takoz formasyonu örneği

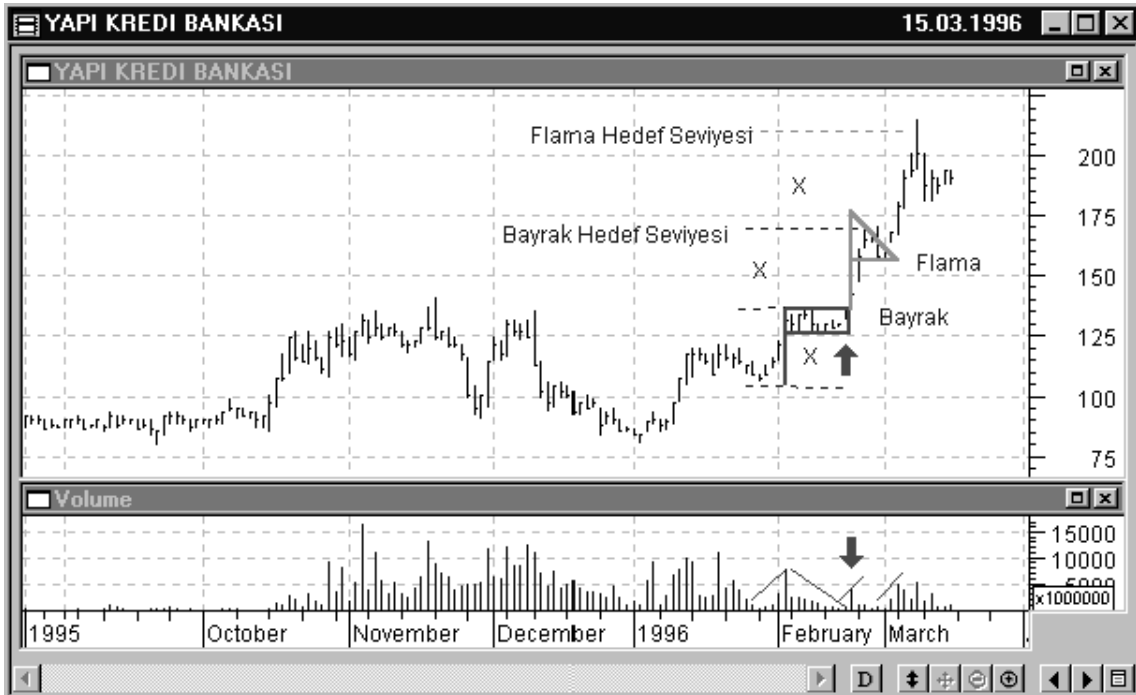
2.6.14 Bayrak Formasyonları

Bu formasyon, ismini bayrağa benzeyen şeklinden almakta ve fiyatların trend doğrultusunda yaptıkları hızlı ve keskin yükseliş ya da düşüş sırasındaki kısa süreli bir duraklamayı, başka bir teknik analiz deyiimiyle nefes almayı ifade etmektedir. Bayrak formasyonları genellikle spekülâtif hareketler gösteren hisse senetlerinde sıkça görülmektedir.

Fiyatların hızla bir yönde ilerlemesi sırasında işlem hacminin de desteği ile fiyatlar sürekli maksimum seviyelerden kapanışlar olmaktadır. Bu oluşuma “bayrağın direği” denmektedir. Karını realize etmek isteyen az miktardaki yatırımcı tarafından fiyatlardaki artış hızı kesilmekte ve fiyatlar yatay seyretmeye başlamaktadır. Yatay dalgalanmalar sonucu oluşan bu dinlenme aşaması şekil olarak dikdörtgen formasyona benzemekte ve paralel kenara benzeyen bayrak formasyonunu oluşturmaktadır. Formasyonun tamamlanmasıyla birlikte fiyatlar yine trend yönünde kırılarak hareketlerine devam etmektedirler.

Bayrak formasyonları, yükselen piyasada hafif aşağı eğimli iken, alçalan piyasada hafif yukarı eğimli olmaktadır. Bununla birlikte, piyasanın sağlamlığına göre bu formasyonların yatay bir seyirle ortaya çıktığı da görülebilmektedir.

Yükselen piyasalarda işlem hacmi formasyonun başlangıcında en yüksek düzeyine ulaşmakta, formasyonun oluşumuyla birlikte işlem hacmi gittikçe azalmakta ve fiyatların formasyonun sınırını kırmasıyla işlem hacmi patlamışçasına yeniden yükselmektedir. Alçalan piyasada ise işlem hacmi formasyonun oluşumuyla azalmaktadır. Bu formasyonda fiyatlar gittikçe yükselmekte ancak fiyatlardaki bu yükseliş işlem hacminde düşüşle kendini göstermekte ve bu durum da piyasanın zayıflığını gösteren olumsuz bir gösterge olmaktadır. Yükselen piyasada formasyonun tamamlanmasıyla bir patlama olmaktadır. Buna karşılık alçalan piyasada bu patlamanın yaşanması şart değildir.



Şekil 2.45: Yapı Kredi Bankası hisse senedi, bayrak ve flama formasyonları örneği

Bayrak formasyonları 5 gün ile 3-4 hafta gibi kısa süreler içinde meydana gelmekte ve bu özelliği formasyonun günlük grafiklerde görülebilmesini sağlamaktadır. Bu formasyon, fiyatların ne yönde devam edeceği ve ne kadar yükseleceği ya da ne kadar düşeceği konusunda bilgi vermesi açısından güvenilir bir formasyondur. Formasyon

genelde piyasanın ortalarında oluştuğu için formasyonun başlamasına kadar olan mesafe kadar düşüş ya da yükseliş göstermesi beklenmektedir. Diğer bir ifade ile fiyatların hedefi kopma noktasından itibaren bayrak direği mesafesi kadar olmaktadır.

Yükselen trend içinde görülen bayrak formasyonları gelecekte yükselişin devam edeceğini işaret ederken, alçalan trend içinde görülen bayrak formasyonlarının yönü yukarı doğru olmakta ve gelecekte fiyatın yeniden gerileyeceğinin belirtisi olarak kabul edilmektedir. Şekil 2.45'te Yapı Kredi Bankası hisse senedi grafiğinde oluşmuş hem bayrak hem de flama formasyon örneği gösterilmiştir. Hacim grafiğinde formasyonun özelliğine uygun olarak önce artış, dinlenme döneminde azalış ve dinlenme sona erip de formasyondan çıkış gerçekleştiğinde de yine artış yaşanmıştır.

2.6.15 Flama Formasyonları

Bayrak formasyonları ile aynı özelliklere sahiptir. Tek farkı fiyat dalgalanmalarının bayrak formasyonunda olduğu gibi iki paralel çizgi arasında değil de üçgen, flama gibi birbiriyle birleşen sınır çizgileri arasında olmasıdır. Bu formasyonlar da bayrak formasyonları gibi genelde spekülative hareketler gösteren hisselerde sıkça görülmektedir.

Bu formasyon da bayrak formasyonu gibi yükselen piyasada aşağı eğimli, alçalan piyasada ise yukarı eğimli olmaktadır. Flama formasyonları, simetrik üçgen ya da takoz formasyonlarına benzese de daha kısa sürede oluşmakta ve trend yönünde kısa vadeli duraklamalar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Fiyatların hızla bir yönde ilerlemesi sırasında işlem hacminin de desteği ile fiyatlar sürekli maksimum seviyelerden kapanmaktadır. Bu durum flamanın direğini oluşturmaktadır. Karını realize etmek isteyen az miktardaki yatırımcı tarafından fiyatlardaki artış hızı kesilmekte ve fiyatlar yatay seyretmeye başlamaktadır. Şekil olarak bayrak formasyonunda dikdörtgen olan bu dinlenme aşaması flama formasyonunda üçgen formasyonuna benzemektedir.

İşlem hacmi başlangıçta çok yüksek olmasına karşın gittikçe azalmakta, kırılma noktasından sonra işlem hacmi yine yükselişe geçmektedir. Bu formasyon, boğa piyasasının son safhalarında ve düşüşün hızlandığı ayı piyasasının ikinci safhasında ortaya çıkmaktadır.

Bu formasyonlar bayrak formasyonlarından daha kısa süreli olup, oluşumları 2-3 hafta sürmektedir. Yükseliş trendi içindeki flama formasyonları hafifçe aşağı eğimli oluşabilirken, düşüş trendinde oluşanlar biraz yukarı kalkık konumda olabilmektedir.

Flama formasyonu önemli fiyat hareketlerinin yarısında ortaya çıktığı için, formasyon tamamlandıktan sonra fiyatlar en az flama direği kadar yükselme göstermektedir.

2.6.16 Anahtar Gün Formasyonları

Anahtar günler, önemli fiyat yükselişlerinin ya da düşüşlerinin en tepe ya da dip noktalarında oluşan trend değişimini sinyal veren günlerdir. Bu günler uzun bir yükseliş ya da düşüşten sonra ortaya çıkmaktadırlar. Anahtar günler, piyasanın tepe noktalarında talebin, dip noktalarında ise arzın tükenişini ifade etmektedirler.

Anahtar gün formasyonları, bir günlük hareketlerdir. Kısa süreli ya da orta vadeli trend değişimlerini ifade ederler. Ancak ana trend değişimlerinin de başlangıcını oluşturabilmektedirler. Bu formasyonu izleyen günlerde çoğunlukla flama ya da takoz formasyonları oluşmaktadır.

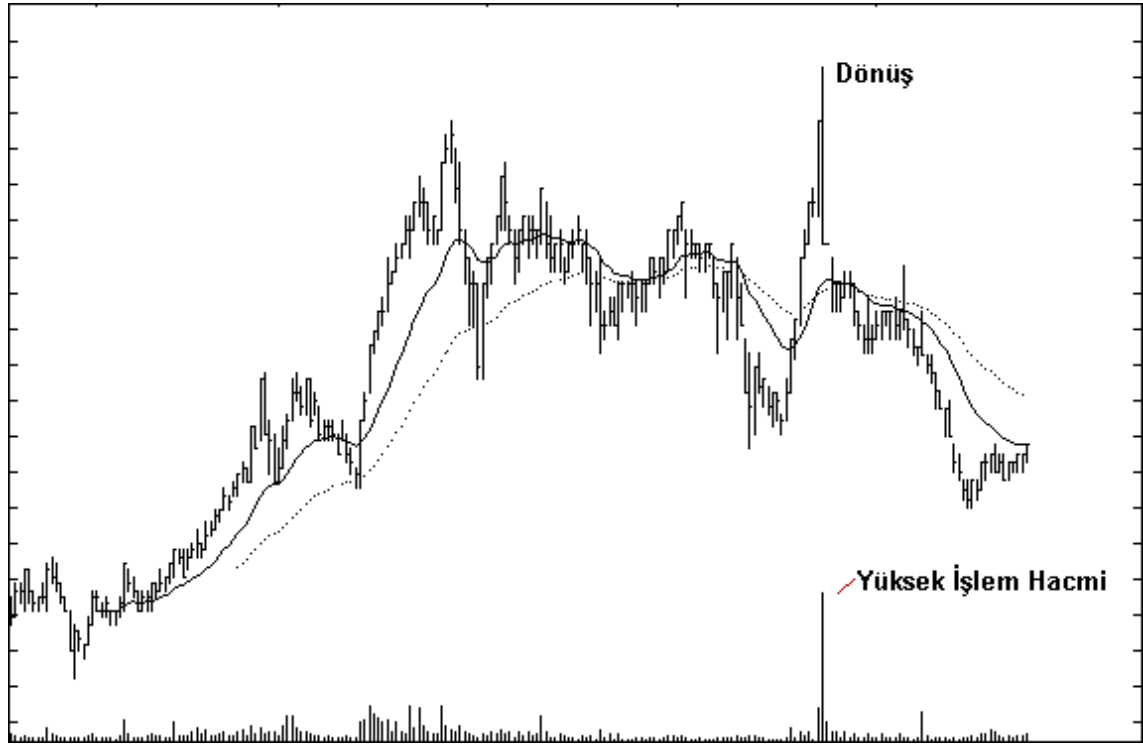
Bu formasyonlara, özellikle derinliği olmayan hisse senetlerinde ve endekslerde sıkça rastlanmaktadır. Formasyonu meydana getiren hızlı yükseliş ya da düşüş sonrasında mevcut trendin yönü değişmektedir. Bu değişim çoğunlukla bir günde tamamlanmakta, çok ender olarak iki güne yayıldığı görülmektedir.

Anahtar gün formasyonları, zaman zaman bir hisse senedinde olduğu gibi bazen endeksler üzerinde de görülmektedir. Borsadaki birçok hisse senedi aynı etki altında kalmakta bu hareket daha sonraki günlerde pazarın genel yönünü de etkisi altına almaktadır. Dönüş gününün en belirgin özelliği çok miktarda hisse senedinin el

değiştirmesi olup kural olarak son aylardaki ya da haftalardaki işlem miktarından daha fazla bir işlem miktarının gerçekleşmesi gerekmektedir.

Anahtar gün formasyonu yükseliş trendinin sonunda gerekleşiorsa fiyatlar bir hafta ile bir aylık bir süre aralığında kısa salınımlarla daha aşağı doğru gerilemektedir. İşlem miktarı da bu fiyat gerilemelerine paralel olarak azalmaktadır. Formasyonun tepesi ile dibi arasındaki fark, yükselişin %20-%30'u kadar olmaktadır. Bu dönemde fiyat güç toplayarak yukarıdan aşağı doğru inen kısa trend çizgisini kırabilirse yükseliş yeniden başlamaktadır. Bu işaret uzun vadeli trendi tek başına sona erdirecek kadar güçlü olmasa da, bir omuz-baş-omuz ya da üçgen formasyonunun tepe dönüşlerinde de görülebilmektedir.

şekil 2.46'daki örnekte gorlduğu gibi, piyasa tepelerinde geri dönüş günlerinin oluşması için bazı ipuçları vardır. Bunlar bir süredir devam etmekte olan yukarı yönlü trendlerin olması, son günün en ykseğinin bir önceki günün en ykseğinden açıkça ykseک olması, son günün kapanışının o günün en duşuk seviyesine yakın olması ve son günün işlem hacminin oldukça ykseک olması olarak sayılabilir.



şekil 2.46: Anahtar gün formasyonu rneği

Anahtar gün formasyonu düşüş trendlerinin sonunda da görülebilmektedir. Bu durumlarda bir süredir düşmekte olan fiyatlardan sonra formasyonun görüldüğü gün de düşüşle açılmakta, satıcılar taban fiyatlarda birikmekte ve seansın sonuna doğru alıcılar hareketlenmektedir. Aniden alım emirlerinin artmasıyla fiyatlarda beklenmedik bir toparlanma ve işlem miktarında önemli bir artış görülmektedir. Alım paniğinin tamamlanmasının ardından, fiyatlar bir önceki güne göre daha yüksek kapanmakta, onu takip eden günlerde ise yükseliş başlamaktadır. Bu formasyon da boşluklar gibi ancak çubuk grafiklerle görülebilmektedir.

2.6.17 Genişleme Formasyonları

Genişleme formasyonları, üç ya da daha fazla fiyat dalgalanmasından oluşan, tepe ve dip noktaları gittikçe genişleyen fiyat hareketleridir. Bu formasyonlar simetrik, artan ve azalan olarak oluşabilmektedir. Simetrik genişleme formasyonları hem aşağı hem yukarı doğru genişlerken, diğerlerinin alt ya da üst seviyeleri yatay olmaktadır. Bu nedenle bunlara “düz tabanlı” ya da “düz tavanlı” genişleme formasyonları da denilmektedir.

Üçgen formasyonlarında fiyat dalgalanmaları periyodik, birbirine yakın ve üçgen sınır çizgilerini ihlal etmeyen düzenli oluşumlar iken genişleme formasyonları da bunlara benzemekte ancak çarpık ve düzensiz şekillerde ortaya çıkmaktadır.

Bu formasyonlar, genellikle piyasanın tepelerinde oluşmakta ve devamında düşüş trendi başlamaktadır. Özellikle tepe noktalarında oluşanlar hisselerin el değiştirdiği birer kaçış formasyonu olmaktadır.

Genişleme formasyonunun simetrik genişleme formasyonu olduğunu ve oluşum sonunda fiyatların ne tarafa kırılacağını tahmin etmek zordur. Düz tabanlı formasyonlar genelde piyasanın tepelerinde, düz tavanlı formasyonlar ise düşüş trendlerinin sonlarında oluşmaktadır. Şekil 2.47’de İMKB Ulusal Tüm endeksinin fiyat grafiği üzerinde, düşüş yönünde çıkış yaşanan genişleme formasyonu örneği gösterilmektedir.

Bu formasyonlarda üçüncü fiyat dalgalanmasının dikkatle takip edilmesi gerekmektedir. Zira düz tabanlı genişleme formasyonunda üçüncü yükseliş ikinci yükselişin altında kalmışsa ve işlem hacmi de zayıflıyorsa, bu durum omuz-baş-omuz formasyonuna

geçişini ifade etmektedir. Aynı şekilde düz tavanlı genişleme formasyonunda fiyatların ikinci düşüşten sonra üçüncü düşüşte, ikincinin seviyesine düşmeden yukarı dönmesi ve işlem hacminin fiyatlarla birlikte yükselmeye başlaması, ters omuz-baş-omuz formasyonuna geçişini işaret etmektedir.



Şekil 2.47: İMKB Ulusal Tüm endeksi, genişleme formasyonu örneği

2.6.18 Boşluklar

Boşluk, hiçbir hisse senedinin el değiştirmedeği fiyat alanıdır. Boşluklar, belirli bir hisse senedinde herhangi bir günde işlem gören en düşük fiyatın önceki günde işlem gören en yüksek fiyattan daha yüksek olduğu ya da bir günün en yüksek fiyatının, önceki günün en düşük fiyatından daha düşük olduğu zaman meydana gelmektedir.

Haftalık grafiklerdeki boşluklar ise bir hafta içinde kaydedilen en düşük fiyatın, önceki hafta içinde kaydedilen en yüksek fiyattan daha yüksek ya da bir hafta içinde gerçekleşen en yüksek fiyatın önceki haftaki en düşük fiyattan daha düşük olduğu durumlarda meydana gelmektedir. Ancak haftalık grafiklerdeki boşluklar günlük grafiklerde olduğu kadar sık meydana gelmemektedir.

Aylık grafiklerde meydana gelen boşlukların oluşumu da günlük ve haftalık grafiklerdeki gibi olup, bunlar aktif olarak işlem gören hisse senetlerinde çok nadir

görülmektedir. Bir boşluğun oluşmasında etkili olabilecek faktörler şu şekilde sıralanabilir:

- Bir hisse senedinin iki ya da daha fazla piyasada işlem görmesi: İlgili hisse senedinin bir merkezdeki işlemleri belirli bir fiyattan kapandığında, bu merkezdeki fiyat hareketleri diğer merkezleri de etkilemekte ve boşluğun oluşmasına neden olmaktadır.
- Bir merkezde işlemlerin kapanışı ile açılışı arasındaki sürede hisse senedinin fiyatını etkileyen önemli gelişmelerin meydana gelmesi.
- Bazı hisse senetlerinin piyasasının ince olması: Bir hisse senedinin haftada sadece iki ya da üç defa işlem görmesi durumunda boşluğun oluşması çok doğaldır.

Boşluğun kapanması, daha sonra oluşacak bir fiyat trendinin boşluk bölgesine geri dönmesidir. Örneğin bir hisse senedinin fiyatı her gün yükselmekte ve 4.100, 4.200, 4.300, 4.600, 4.800 TL gibi artışlar kaydetmekte, bir sonraki günde en düşük fiyatı 5.000 TL, en yüksek fiyatsa 5.200 TL olmakta ve kapanış da 5.200 TL seviyesinde gerçekleşmektedir. Burada 4.800 ile 5.000 TL arasında fiyat boşluğu oluşmaktadır. Daha sonra fiyatların tırmanışa devam edip 10.000 TL seviyesine ulaşması, oluşmuş boşluğun aylarca belki de yıllarca kapanmayacağını ifade etmektedir. Her boşluğun mutlaka kapanacağı inancı yanlış olmasına karşın, boşluklar genelde kapanmaktadır.

Bir günün kapanışı ile ertesi günün açılışı arasında olmayıp tek bir gün zarfında meydana gelen boşluklara “gün içi boşluklar” (intra-day gaps) denilmektedir.

Teknik açıdan herhangi bir öneme sahip olmayan boşlukları şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Fiyatlarda izin verilen minimum değişmeyi temsil eden boşluklar.
- Fiyatlardaki normal ya da mevcut alım-satım koşulları altında meydana gelen değişmelerden daha geniş olmayan boşluklar.
- Hisse senedinde sürekli ve alışkanlık halinde meydana gelen boşluklar.
- Temettü ödemesi nedeniyle meydana gelen boşluklar.

Bunların grafiklerde görülmemesi için fiyatlar geriye doğru düzeltilirler. Düşük fiyatlı ya da az işlem gören hisse senetlerinde boşluk oluşumlarına daha sık rastlanmaktadır. Zira bu hisse senetleri yeterli derinliğe ulaşmamış olduklarından sık sık aralıklar oluşabilmektedir.

Bir boşluk mutlaka kapanmak zorunda değildir. Ancak yükselişin getirdiği küçük tepkilerde fiyatın boşluğa kadar gerileyerek boşluğu kapatması büyük olasılıkla gerçekleşmesi beklenen bir durumdur. Kısa sürede kapanan boşluklar, ya olağan boşluklardır ya da tükeniş boşluklarıdır.

Gelecek için anlam taşıyan boşlukları şu şekilde sıralamak mümkündür:

a. Kaçış Boşlukları

Kaçış boşlukları, belirli bir sıkışma sürecinden sonra, fiyatlar bu sıkışma alanının destek ya da direnç bölgelerini kırdığında ortaya çıkmaktadırlar. Diğer bir deyişle bu boşluklar formasyon oluşumları ile yakından ilgili olup, formasyon tamamlandıktan hemen sonra ortaya çıkmaktadır. Özellikle üst çizginin yatay olduğu yükselen üçgen gibi formasyonların bitiminde çoğunlukla kaçış boşluğu görülmektedir. Bu noktada yatay çizginin, aynı seviyedeki arz sayesinde geliştiği düşünülürse, çizgi üzerinde arzın tükenmesiyle oluşacak boşlukların mantığı daha iyi anlaşılabilir.

Bu boşlukların bir diğer adı da kırılma boşluklarıdır. Boşluğun büyüklüğü, fiyatların hedefleri konusunda önemli ipuçları vermektedir. İşlem hacmi ile desteklenen hareketler daha uzun süre devam etmekte ve analizeciye önemli sinyaller verebilmektedir.

Boşluğun büyüklüğü, kopuş gücünün kuvveti hakkında da bilgi vermektedir. Örneğin bir geri dönüş ya da konsolidasyon örneğinin bir boşluk ile birlikte kırılması boşluksuz kırılmaya göre fiyatları daha ileriye taşıyacaktır (bazı durumlarda daha hızlı olarak). Zira boşluğu meydana getiren alış-satış baskısı, boşluksuz bir kırılmaya göre daha güçlüdür. Bu tür boşluklar genellikle uzun süren taban oluşumunun sonucunda görülmekte ve hisse senedi fiyatlarını hızla yukarı taşımaktadır.

Kaçış boşluğunun kapanma olasılığının saptanması için boşluktan önceki ve sonraki işlem hacminin incelenmesi gerekmektedir. Boşluğun oluştuğu başlangıç fiyatı

seviyesinde işlem hacmi yüksek olmuş, ama fiyatlar ileriye hareket ederken işlem hacmi azalmışsa, boşluğun kapanma şansı vardır. Ancak fiyatlar boşluktan ileri hareket ederken işlem hacmi de artmışsa boşluğun kısa sürede kapanma şansı azdır. Şekil 2.48'de Raks Elektronik hisse senedi fiyat grafiği üzerinde örnek kaçış boşlukları gösterilmiştir:



Şekil 2.48: Raks Elektronik hissesi grafiği, kaçış boşluğu örneği

b. Ölçüm Boşlukları

Ölçüm boşlukları, fiyatların devam eden bir trendin dinlenme aşamasından sonra buradan boşluk bırakarak trend yönünde devam etmesi sırasında ortaya çıkmaktadırlar. Başka deyişle bu boşluklar hızlı ve dik yükseliş ya da düşüşlerin yönünde ortaya çıkmakta ve bu hızlı hareketin içinde görülen boşluklar fiyatın yaklaşık olarak daha ne kadar bu yönde gidebileceğini belirlemektedirler. Fiyat, ilk harekete başladığı yerden boşluğun görüldüğü yere kadar dik olarak ölçülmektedir. Fiyatlar aşağı doğru iniyorsa ölçülen mesafe kadar daha aşağı inmesi beklenirken, yükselen trendde aynı ölçüm yukarı doğru yapılmaktadır.

Bu boşluklar ölçümde kullanıldıklarından, boşluk türleri içinde en yararlı olanlarıdır. Olağan boşluklar ve kaçış boşlukları fiyatların sindirildiği bölgelerde görülürken, ölçüm

boşlukları hızlı hareketlerin ortalarında oluşmaktadır. Grafiklerde geriye doğru bakıldığında ölçüm boşlukları kolaylıkla tanınabilmektedir. Burada asıl önemli olan bu boşlukların oluştuğu günlerde teşhis edilebilmesidir.

Ölçüm boşluklarının olağan boşluklar ya da kaçış boşlukları ile karıştırılması herhangi bir tehlike yaratmazken, tükeniş boşlukları ile karıştırılmaları önemli hatalara yol açmaktadır.

Şekil 2.49'daki örnekte olduğu gibi, ölçüm boşluklarının kısa sürede kapanma olasılığı çok zayıf olup, boşluğun işlem hacmi ile desteklenmesi trend eğiminin yüksek olacağına işaret etmektedir.



Şekil 2.49: Raks Elektronik hissesi grafiği, ölçüm boşluğu örneği

c. Tükeniş Boşlukları

Fiyatların zirve oluşumu sonrasında görülen bu boşluklar, artık trendin sona erdiğini ifade etmektedir. Kaçış boşlukları bir hareketin başladığını, ölçüm boşlukları hareketin devam edeceğini işaret ederken, tükeniş boşlukları da hareketin sonunda ortaya çıkmakta ve hareketin sona ereceğinin sinyalini vermektedir.

Kaçış boşlukları ile ölçüm boşlukları birbirlerinden kolaylıkla ayırt edilirken, tükeniş boşlukları ile ölçüm boşluklarının ayırt edilmesi oldukça zordur. Bununla birlikte bir boşluğun tükeniş boşluğu olduğunu işaret edebilecek bazı özellikler şu şekilde sıralanabilmektedir:

- Boşluktan sonra işlem hacmi olağanüstü bir seviyeye ulaşır. Ama fiyatlardaki yükselme trendi eski momentumunu koruyamazsa, söz konusu boşluk büyük olasılıkla tükeniş boşluğudur.
- Boşluğun ortaya çıkmasından sonraki günün kapanış fiyatı boşluğun yakınına geri dönerse, söz konusu boşluk çok büyük olasılıkla tükeniş boşluğudur.
- Boşluktan önceki geri dönüş ya da konsolidasyon örneği, fiyat hareketi ile ilgili bütün hedeflere ulaşmışsa söz konusu boşluğun tükeniş boşluğu olma olasılığı yüksektir. (Bkz. Şekil 2.50 Tukaş Konserve hisse senedi, tükeniş grafiği örneği)



Şekil 2.50: Tukaş Konserve hissesi grafiği, tükeniş boşluğu örneği

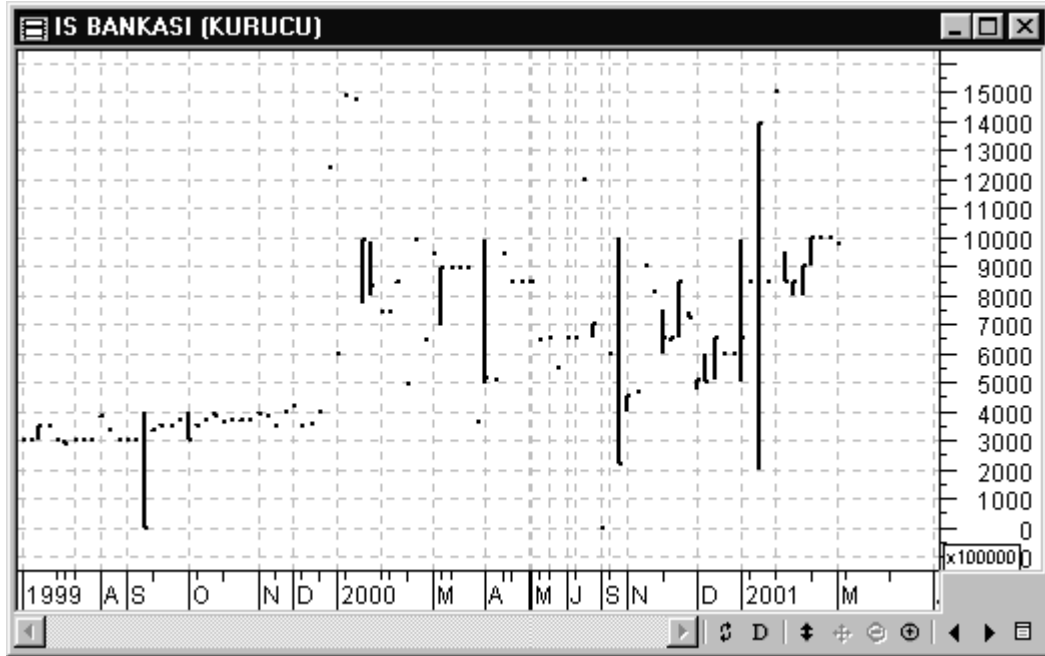
Tükeniş boşlukları ile ölçüm boşlukları arasındaki bazı farklılıkları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- Ölçüm boşlukları uzun süre kapanmazken, tükeniş boşlukları kısa sürede, çoğunlukla iki ile beş gün içinde kapanmaktadır.

- Ölçüm boşlukları sırasında boşluk kapanmamakta ama trend önceki yönüne devam etmekte, tükeniş boşluklarında ise boşluğun kapanması trendin sona erdiği sinyali vermektedir.
- İşlem miktarı, tükeniş boşluklarında ölçüm boşluklarına oranla çok daha fazladır.
- Ölçüm boşluklarından sonra hisse senedi herhangi bir satış dalgasına çarpmadan uzun süre yoluna devam etmektedir. Tükeniş boşluklarında ise hisse senedi daha fazla ilerlemeden alım-satım işlemleri görülmemekte ve hızlı iniş-çıkışlar başlamaktadır.
- Ölçüm boşlukları genellikle bayrak ve flama formasyonlarının sonuçlanması sırasında başlamaktadır.

d. Olağan Boşluklar

Bu boşluklar genelde formasyon oluşumları içerisinde olduğundan fiyat hedefleri açısından bir önem taşımamaktadırlar. Tarafların sabırsızlanması sebebiyle oluşan bu boşluklar trend dönüşü sinyali vermeyip formasyonun devamına işaret etmektedirler.



Şekil 2.51: İş Bankası Kurucu hissesi grafiği, olağan boşluklar örneği

Simetrik üçgen içerisinde görülen bu tür boşluklar formasyonun kırılması yönünde bir fikir vermekte, fiyatlar genelde formasyona girdikleri yönde devam etmekte ve trendde bir değişiklik görülmemektedir.

Boşlukların çoğu bu grupta yer almaktadır. İşlem bölgelerinde ortaya çıkan olağan boşluklar gelecek açısından önem taşımamaktadır. Bu boşluklar özellikle formasyonlar arasında ve yatay gelişen trendlerde görülmektedir. Boşlukların olduğu bölgelerde yoğun alım-satımlar gerçekleşmektedir. Şekil 2.51'de İş Bankası Kurucu hisse senedi fiyat grafiğine ait olağan boşluklar örneği görülebilir.

Olağan boşluklar, fiyatın bir sindirim bölgesinde olduğunu ifade etmekte ve birkaç gün içinde kapanmaktadır.

e. Ada Dönüşleri

Ada dönüşleri, bir zirve ya da bir dip oluşumu sırasında fiyatların aniden trend yönünde boşluk oluşturacak bir hareket yapması, sonrasında bu hareketin ters yönünde yeniden boşluk bırakarak trend yönünün değişmesi sırasında ortaya çıkmaktadır.



Şekil 2.52: Emsan Paslanmaz hissesi grafiği, ada dönüşü örneği

Örneğin yükselen bir trendde oluşan tükeniş boşluğundan sonra fiyat yükselmeye devam ederek birkaç günlük yükselişe daha yükseğe çıkabilmektedir. Aniden gelen satış artışlarıyla fiyat gerilemeye başlamakta, bu iniş sırasında önceki boşluk dolaylarında, ondan biraz daha yukarıda ya da aşağıda yeniden boşluk oluşmaktadır. Bu oluşum, ada dönüşünü ifade etmektedir. Böylece, her iki tarafında da boşluk yer alan bir

fiyat bölgesi oluşur. Fiyat grafiğinde şekilsel olarak diğer fiyatlardan kopuk olması nedeniyle bir adayı andırmaktadır.

Trend dönüşleri genelde uzun zaman gerektirirken ada dönüşleri daha kısa zamanda oluşmaktadır. Ada dönüşleri genelde işlem hacmi düşük olan (sığ) hisse senetlerinde görülmekte, endekslerde ise bu formasyonlara çok nadir rastlanmaktadır.

Ada dönüşleri, orta ve uzun vadeli trendlerde görüldüğü zamanlarda güvenilir ve kolay saptanabilir bir sinyal olma niteliği taşımaktadır.

Bu bölümde çizgi grafikleri kullanılarak incelenen görsel analiz şekilleri ve formasyonlar incelenmiştir. Bunun yanında Kirkpatrick ve Dahlquist [4]'in 16. bölümde yer verdiği gibi, teknik analizciler arasında pek yaygın olmasa da, nokta ve şekil grafiklerinde de formasyonlar ve belli desenler üzerinde analiz yapılmaktadır. Ancak, nokta ve şekil grafiklerinde işlem hacmine yer verilmediğinden bu analizlerin çizgi grafikleri ile yapılanlara nazaran başarısı daha düşüktür.

2.7 TEKNİK ANALİZ GÖSTERGELERİ (İNDİKATÖRLERİ)

Teknik analizde çizilen fiyat grafiklerinin yorumlanması kadar, geçmişte oluşan fiyatlardan yararlanarak farklı formüllerle yeni grafiklerin çizilmesi ve bunların yorumlanması da önemli bir yer tutar. Bilgisayarın yaygın kullanılmaya başlamasıyla kullanılan formüller de çeşitlenmiştir. Teknik gösterge ya da indikatör olarak adlandırılan grafiklerin çizilmesi ve yorumlanması ayrı bir bilgi birikimini gerektirmektedir.

Fiyat trendlerini önceden görmeye yönelik çalışmalar, teknik analizin en önemli bölümünü oluşturur. Orta ve uzun dönemli trendlerin tespiti bugünün teknik olanakları ile doğruya çok yakın olarak önceden görülebilmektedir. Fakat vade süresi kısaltıldıkça yapılan tahminlerde hata oranı artmaktadır. Kısa vadeli teknik göstergelerin yardımıyla yön tahmininde destekleyici bilgiler aranmaktadır.

Teknik göstergelerle hisse senedinin gitmekte olduğu yön görülebilir ve gücü ölçülebilir. Hareketli ortalamalar, momentum, stokastik, trend gibi farklı amaçlar için geliştirilmiş çok sayıda gösterge vardır. Bunlardan bazıları osilatör prensibiyle çalışırlar. Bir eksen üzerinde sürekli aşağı, yukarı salınımlarla yön belirtirler. Uygulanan formüllere bağlı olarak eksen, 0 ya da 100 değerini alır. Bazı göstergeler yüzdesel değerlere indirgenir.

Teknik analiz yalnızca fiyatlar ve o fiyatlardan türetilmiş verileri inceler. Eldeki verilerin çokluğu ile doğru orantılı olarak o hissenin ya da yatırım aracının karakter yapısı ortaya çıkar. Spekülatör ve yatırımcıların farklı yapıları, hisse senetlerine de farklı karakterler kazandırır. Bazı hisselerin fiyat grafikleri sakin gelişirken bazıları hızlı oynamalar gösterirler. Sürekli iniş ve çıkışlar gösteren bir hissenin gelecekte de böyle davranması, sakin gelişen bir hisseye oranla daha yüksektir. Fiyat hareketleri az olan bir hisseye uygulanan gösterge ile hızlı ve ani oynamalar gösteren başka bir hisseye uygulanan aynı gösterge yanıltıcı sonuçlar verebilir. Teknik gösterge tercihi yapılırken bu tür istatistiksel bilgilere de ulaşılmış olması gerekir. [5]

2.7.1 Hareketli Ortalamalar [6]

Hareketli ya da yürüyen ortalamalar (moving average), teknik analizciler tarafından sık olarak kullanılırlar. Bu yöntemde, kapanış ya da ağırlıklı ortalama gibi hisse senedini en iyi temsil eden fiyat kullanılır. Analizci isterse, en yüksek, en düşük ya da en yüksek ile en düşük değerin ortalamasından da hareketli ortalama hesaplayabilir.

Hareketli ortalama, hisse senedi fiyatlarının belirli bir zaman dilimindeki ortalamalarını gösteren bir indikatördür. Bir hareketli ortalama hesabı yapıldığı zaman, hisse senedinin verilen zaman dilimindeki ortalama değerinin matematiksel analizi yapılmış olur. Hisse fiyatları değıştikçe, ortalama fiyatlar da aşağı ya da yukarı doğru hareket eder.

Hareketli ortalamalar, teknik analizci tarafından belirlenen süreye göre hesaplanır. Sürenin uzunluğu, alım-satım sinyalinin erken ya da geç olmasını etkiler. Kısa süreli ortalamalar uzun süreliye göre daha duyarlıdır. Hareketli ortalamalarda genellikle 5 ya da 20 günlük (1 hafta ya da 1 aylık) süreler kullanılır. Aslında, süreyi borsa ya da hisse senedine göre belirlemek en doğru yoldur.

Teknik analizciler, hareketli ortalamaları grafiklerde esas ele alınan fiyattan farklı bir şekilde gösterirler. Böylece tirelerden oluşan (dashed) ve sürekli olmamasına rağmen, yönü ve her günlük değeri kolayca anlaşılabilen hareketli ortalamaların, grafikteki fiyattan ayırt edilmesi sağlanmış olur.

En çok bilinen hareketli ortalama türleri “basit”, “ağırlıklı” ve “üslü” (eksponansiyel) hareketli ortalamalardır. Basit ortalamalar belirlenen süre içindeki her değere eşit önem verirken, diğer iki yöntem günümüze en yakın değerlere daha fazla ağırlık verir. Basit ve ağırlıklı hareketli ortalamalarda, teknik analizci tarafından bir dönem (5 gün gibi) seçimi söz konusudur. Basit ve ağırlıklı ortalamalar, seçilen dönem içindeki her fiyattan hesaplanır. Üslü ortalamalarda ise teknik analizci tarafından herhangi bir dönem seçimi yoktur. Bunun sebebi üslü ortalamanın geçmişteki tüm değerleri dikkate almasıdır.

Bilinen türlerin dışında ayrıca Welles Wilder’ın ortaya attığı Wilder hareketli ortalaması, geometrik hareketli ortalama, üçgensel hareketli ortalama ve değışken hareketli ortalama türleri de bulunmaktadır. [4]

a. Basit Hareketli Ortalama

Hisse senedinin son “n” günündeki değerlerinin (fiyatının) toplamı, “n” sayısına bölünmesiyle elde edilir (Denklem 2.2). İşlem, her gün yapıldığı ve hesaplamada her değere eşit önem verildiği için, bu yönteme “basit hareketli ortalama” adı verilmiştir. Bütün değerlerin aynı önem derecesinde kabul edilmesi nedeniyle, aylar öncesinde fiyatı etkileyen kısa vadeli gelişmelerin ortalamayı etkilemesi nedeniyle güvenilirliği ağırlıklı ve üslü hareketli ortalamaya göre düşüktür. Bu nedenle, basit hareketli ortalamaları mümkün olduğu kadar kısa vade için kullanmak, daha isabetli sonuçlar doğurmaktadır. Ancak, kısa vade için bile başarı oranı diğer hareketli ortalamalara göre düşüktür.

$$BHO_n(x) = \frac{\sum_{t=0}^{n-1} Fiyat(x-t)}{n}$$

BHO_n: n Günlük Basit Hareketli Ortalama (2.2)

b. Ağırlıklı Hareketli Ortalama

Seçilen dönem (n) içindeki en eski fiyat 1, sonraki 2, ..., en son fiyat ise “n” ile çarpılır ve toplanır (Denklem 2.3). Bulunan rakam, (1+2+...+n)’e kısaca (n+1)(n)/(2)’ye bölünür. Bu hesaplama da her gün için yapılır.

$$AHO_n(x) = \frac{\sum_{t=0}^{n-1} Fiyat(x-t) \times t}{\sum_{t=0}^{n-1} t}$$

AHO_n: n Günlük Ağırlıklı Hareketli Ortalama (2.3)

c. Üslü Hareketli Ortalama

(n) yani ele alınan gün sayısı kullanılarak $2/(n+1)$ formülüyle üslü ağırlık sabit katsayısı hesaplanır. Bu katsayı, hesaplanacak üslü ortalama her işlemin fiyatının ağırlığı olacaktır. Katsayının 1’den farkı ise, hesaplamada bir önceki işlemin üslü hareketli ortalamasına verilen ağırlıktır. Birinci günün eksponansiyel hareketli ortalaması o günkü fiyata eşittir. Bir gün için yapılan hesaplama o güne ait fiyat ve ağırlığının çarpımı ile bir önceki güne ait üslü hareketli ortalama ve ağırlığın (o güne ait ağırlık değerinin 1’den çıkarılması sonucu bulunan değer) çarpımının toplamı şeklinde yapılır (Denklem 2.4)

$$\begin{aligned} \dot{U}HO_n(1) &= Fiyat(1) \quad \ddot{U}A_n = \frac{2}{1+n} \\ \dot{U}HO_n(x) &= \ddot{U}A_n \times Fiyat(x) + (1 - \ddot{U}A_n) \times \dot{U}HO_n(x-1) \\ \ddot{U}A_n &: n \text{ Gün İçin Üslü ağırlık katsayısı} \\ \dot{U}HO_n &: n \text{ Günlük Üslü Hareketli Ortalama} \end{aligned} \quad (2.4)$$

d. Wilder Hareketli Ortalama

Welles Wilder, son işlem günlerine daha fazla ağırlık veren hareketli ortalamayı hesaplamak için başka bir yöntem geliştirmiştir. Bu yöntemde son güne ait fiyat herhangi bir ağırlık değeri ile çarpılmadan doğrudan toplama girmektedir. Bir gün önceki hareketli ortalama değeri, ortalamanın baz alındığı gün sayısından bir eksik olan ağırlık değeriyle çarpılmakta ve son güne ait fiyatla toplanmaktadır. Bu toplam da ortalamanın baz aldığı gün sayısına bölünmektedir. (Denklem 2.5)

$$\begin{aligned} WHO_n(1) &= Fiyat(1) \\ WHO_n(x) &= \frac{(n-1) \times WHO_n(x-1) + Fiyat(x)}{n} \\ WHO_n &: n \text{ Günlük Wilder Hareketli Ortalama} \end{aligned} \quad (2.5)$$

e. Geometrik Hareketli Ortalama

Geometrik hareketli ortalama genellikle endekslerde kullanılmaktadır. Geometrik hareketli ortalama basit hareketli ortalama gibi hesaplanır. Basit hareketli ortalama belli sayıda gün için fiyatların ortalaması alınırken, geometrik hareketli ortalama baz alınan güne göre yüzde değişim oranların ortalaması alınmaktadır.

f. Üçgensel Hareketli Ortalama

Belirlenen gün sayısının orta kısmına düşen günlere daha fazla ağırlık vererek hesaplanan bir hareketli ortalama değildir. Örneğin 12 günlük üçgensel hareketli ortalama hesaplanacaksa, ortaya düşen 4, 5, 6 ve 7'nci günlere daha fazla ağırlık verilir. Bu ortalamanın yararı fiyat verilerini daha çok düzeltmesi ve trendin daha belirgin görülmesini sağlamasıdır. Ancak, bu özelliği nedeniyle de trend değişimlerini yakalama konusunda daha duyarsızdır.

g. Değişken Hareketli Ortalama

Bu ortalama Chande ve Kroll tarafından 1994'te önerilmiştir. [4] Üslü bir hareketli ortalama değildir. Özellikle fiyatların belli bir yerde sıkışmaları durumunda, diğer hareketli

ortalamalar yanlış sinyaller üretirken bu ortalama ile daha hassas sonuçlar elde edilmektedir. Bu tür hareketli ortalama, trend yönünün değişeceği sinyali, diğer hareketli ortalamalara göre daha erken verir. Hesaplanma şekli Denklem 2.6'daki gibidir. Üslü hareketli ortalama olarak dalgalanma indeksi adı verilen bir katsayı da ağırlık hesaplarındaki çarpımlara eklenir. Bu indeks değerinin büyük bir değer seçilmesi daha oynak ya da dalgalı piyasa için, daha küçük seçilmesi de daha durağan ve dalgası piyasa içindir. Chande ve Kroll bu ortalama ile ilk hesapladıklarında dalgalanma indeksi için bir standart sapma değeri kullanmışlardır.

$$DHO_n(1) = Fiyat(1)$$

$$DHO_n(x) = \ddot{U}A \times D\ddot{I} \times Fiyat(x) + (1 - \ddot{U}A \times D\ddot{I}) \times DHO_n(x-1)$$

$$\ddot{U}A_n = \frac{2}{1+n}$$

$\ddot{U}A_n$: n Gün İçin Üslü ağırlık katsayısı, $D\ddot{I}$: Dalgalanma İndeksi

DHO_n : n Günlük Değişken Hareketli Ortalama (2.6)

Değişken hareketli ortalamaların daha sonra birkaç varyasyonu da ortaya çıkmıştır. Bunlara örnek olarak, Kaufman uyarlamalı hareketli ortalama (oynaklık ve trende göre ayarlama yapmak için çok karmaşık formüller kullanılmıştır) ile hacim ayarlanmış hareketli ortalaması verilebilir. [4]

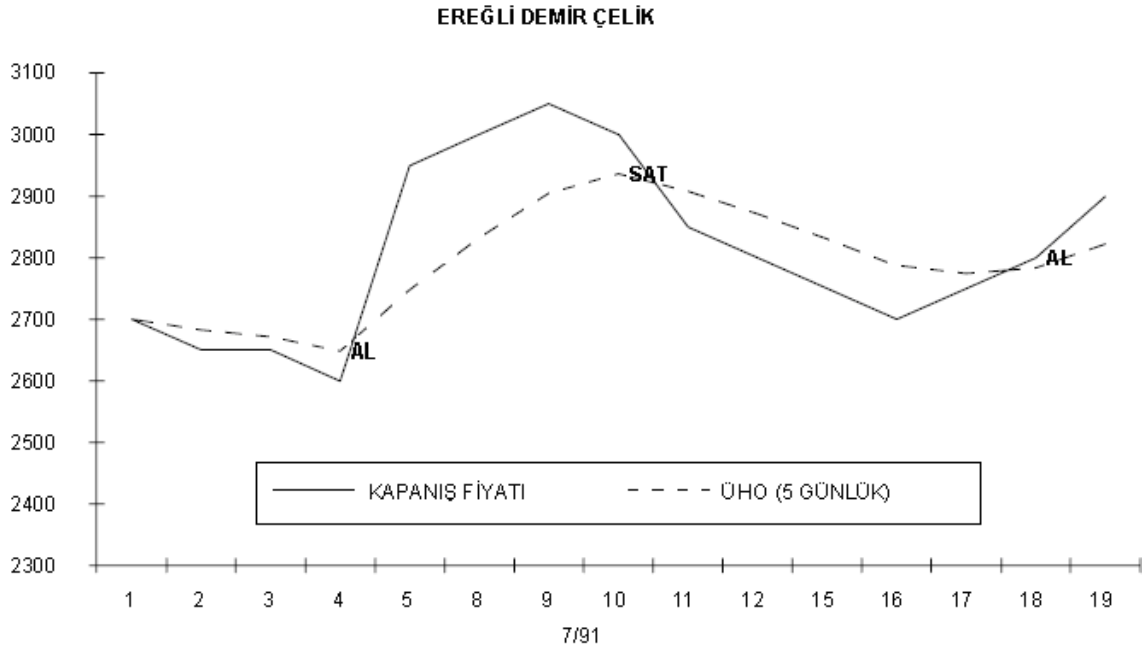
Tablo 2.2: Ereğli Demir Çelik hisse senetlerinin üç ayrı hareketli ortalama değerleri

TARİH	KAPANIŞ	5 GÜNLÜK HAREKETLİ ORTALAMA		
		BASİT	AĞIRLIKLI	ÜSLÜ
01.01.91	2.700	-----	-----	2.700,00
02.01.91	2.650	-----	-----	2.683,33
03.01.91	2.650	-----	-----	2.672,22
04.01.91	2.600	-----	-----	2.648,15
05.01.91	2.950	2.710,00	2.740,00	2.748,77
08.01.91	3.000	2.770,00	2.836,67	2.832,51
09.01.91	3.050	2.850,00	2.930,00	2.905,01
10.01.91	3.000	2.920,00	2.980,00	2.936,67
11.01.91	2.850	2.970,00	2.956,67	2.907,78
12.01.91	2.800	2.940,00	2.900,00	2.871,85
15.01.91	2.750	2.890,00	2.836,67	2.831,24
16.01.91	2.700	2.820,00	2.773,33	2.787,49
17.01.91	2.750	2.770,00	2.750,00	2.774,99
18.01.91	2.800	2.760,00	2.760,00	2.783,33
19.01.91	2.900	2.780,00	2.806,67	2.822,22

Tablo 2.2’de [6] Ereğli Demir Çelik hisse senedinin günlük kapanış fiyatlarına ait 5 günlük basit, ağırlıklı ve üslü hareketli ortalama hesaplaması sonuçları gösterilmiştir. Basit ve ağırlıklı hareketli ortalamaların hesaplanabilmesi için elde en az 5 günlük veri olması gerektiğinden, ilk 4 güne ait ortalama değeri kaydedilmemiştir.

Hesaplanan hareketli ortalama yöntemlerinden hangisi kullanılırsa kullanılsın, hisse senedi fiyatının hesaplanan hareketli ortalamayı keserek yukarı çıkması “al”, aşağı düşmesi ise “sat” sinyalini verir. Şekil 2.53’te [6] bu kuralın uygulaması, Ereğli Demir Çelik hisse senedi fiyatlarına uygulanan 5 günlük üslü hareketli ortalama için gösterilmiştir.

Teknik analizciler, genellikle sinyalden tam olarak emin olmak için çeşitli yöntemlere başvururlar. Analizlerinde tek bir hareketli ortalama yerine, aynı fiyatı kullanıp biri uzun, diğeri ise daha kısa bir dönem için hesaplanan iki hareketli ortalamayla ilgilenen teknik analizciler de vardır. Bu uygulamada, kısa dönemli hareketli ortalamasının uzun dönemliyi keserek yukarı çıkması AL, aşağı düşmesi ise SAT sinyalini verir. Bu yöntem uluslararası literatürde “the double crossover method” denir.



Şekil 2.53: Ereğli Demir Çelik hissesi fiyat ve 5 günlük üslü hareketli ortalama grafiği örneği

Hareketli ortalamalara bakılarak yapılan analiz yöntemleri:

- Bazı teknik analizciler, kapanış fiyatı ile hareketli ortalama aynı olduğu anda alım ya da satım kararı vermek yerine farklı bir yöntem uygulurlar. Alım yapmak için, gün içinde oluşan en düşük fiyatın (satım içinse en yüksek fiyatın) hareketli ortalamayla aynı değere sahip olmasını beklerler.
- Teknik analizci “filtre” olarak adlandırılan bir miktar ya da oran (%3 gibi) belirler. Fiyat, hareketli ortalamayı en az filtre kadar aştığı anda, alım ya da satım kararı verilir. Miktar ya da oranın yüksek belirlendiği durumda alım ya da satım sinyali daha geç alınır. Filtre düşük olarak belirlendiğinde ise verilen kararın yanlış olma olasılığı daha yüksektir.
- Bu yöntemde, teknik analizcinin bir zaman dilimi (2 gün gibi) belirlemesi ve hareketli ortalama ile fiyat aynı olduktan sonra belirlediği sürenin geçmesini beklemesidir. Alım ya da satım işlemi, bu sürenin bitiminde kural halen geçerliyse gerçekleştirilir. Bu yöntem “zaman filtresi” (time filter) olarak bilinir.
- Diğer bir yöntemde ise, hesaplanan hareketli ortalamasının alt ve üst sınırları (volatility band, percentage envelopes) belirlenir. Sınırlar, her günlük hareketli ortalamasının teknik analizci tarafından belirlenen bir oranda alt ve üstündedir (% 5 altı ve % 5 üstü gibi). Analizci alım yapmak için, fiyatın önce hareketli ortalamayı, sonra da hesaplanan üst sınırı geçmesini bekler. Satım kararında ise, aynı yöntemde alt sınır kullanılır.
- Bazı teknik analizciler ise bir önceki yöntemdeki gibi alt ve üst sınırları grafikte esas ele alınan fiyatın hareketli ortalamasından hesaplamazlar. Bunun yerine üst sınır en yüksek (alt sınır ise en düşük) fiyatın hareketli ortalaması hesaplanarak belirlenir. Alım ya da satım kararında aynen bir önceki yöntem uygulanır.

Hareketli ortalamalar hangi yöntemle göre hazırlanırsa hazırlansın, hesaplamada ele alınan dönem boyunca gerçekleşen fiyatların trendine göre al ya da sat sinyali verir. Bu dönem içinde, fiyatlarda artış ya da azalış trendi söz konusu olduğunda iyi sonuç verir. Bu nedenle, hareketli ortalamasının hesaplanmasında baz alınacak periyot en önemli konudur. Bir hisse senedi belirli bir süre izlenerek, daima kazandıran bir hareketli ortalama periyodu bulunabilir. En çok kullanılan hareketli ortalama, 39 haftalık (yani 200 günlük) olandır. Bu ortalama uzun vadede, ana piyasa hareketleri için çok iyi fikir verir. Tablo 2.3'te [1] hareketli ortalama seçimi için referans olarak kullanabilecek

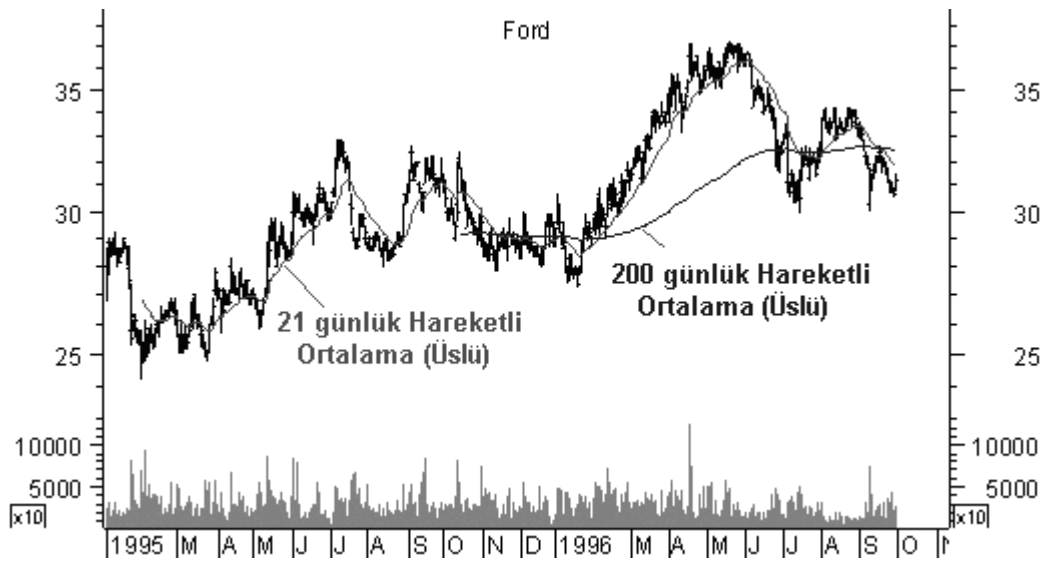
zaman aralıkları listelenmiştir. Hareketli ortalamalar, fiyatlar dışında endeks ve çeşitli oranlara da uygulanabilir.

Tablo 2.3: Hareketli ortalamalar için vadelere göre seçilecek zaman aralıkları

Vade	Hareketli Ortalama Zamanı
Çok kısa vade	5-13 gün
Kısa vade	14-25 gün
Orta vade	26-49 gün
Orta-uzun vade	50-100 gün
Uzun vade	100-200 gün

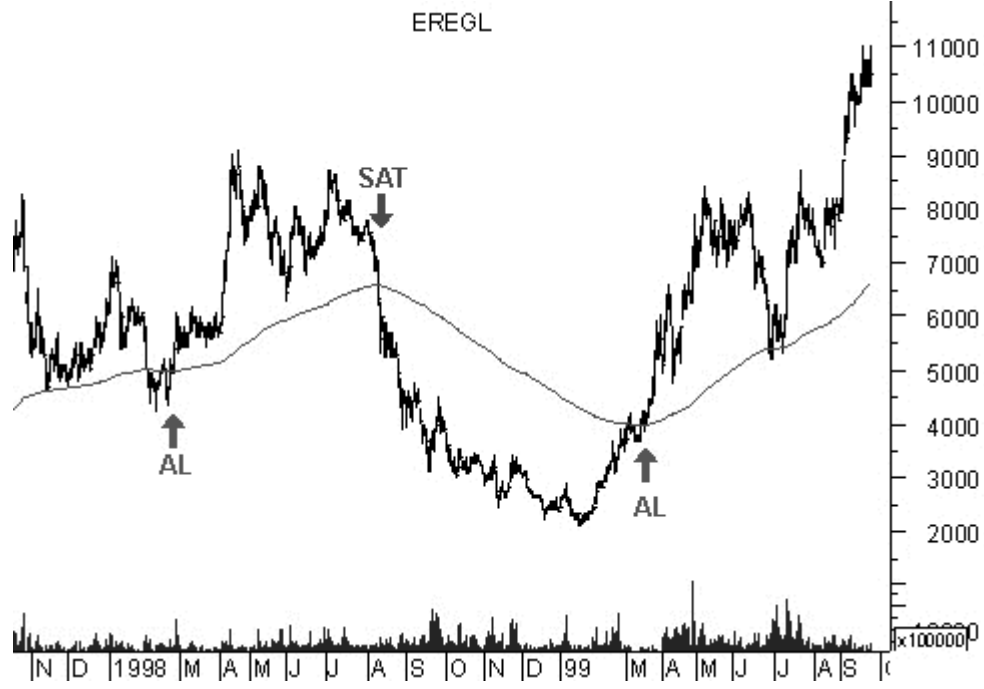
Şekil 2.54'teki [1] grafikteki 21 günlük ortalama, yatırımcıların 21 günlük beklentilerini temsil etmektedir. Eğer hisse fiyatı bu ortalamanın üzerindeyse, bugünkü yatırımcı beklentileri 21 günlük ortalama beklentilerden daha fazla ve hisse senedi üzerindeki boğa piyasası eğilimi gittikçe artıyor demektir. Tersi durumda ise, bugünün fiyatları ortalamanın altında olduğundan, var olan beklentilerin 21 günlük ortalama beklentilerin altına düştüğü anlamı çıkar.

Hareketli ortalamaların klasik yorumu fiyat değişikliklerini izleme indikatörü olarak kullanılmasıdır. Çünkü yatırımcıların tipik hareketi, hisse fiyatları hareketli ortalamanın üzerine çıktığı zaman almak, altına düştüğü zaman satmak yönündedir.



Şekil 2.54: Ford hissesi fiyat, 21 ve 200 günlük üslü hareketli ortalama grafiği

Şekil 2.55'teki Ereğli Demir Çelik grafiğindeyse, 200 günlük üslü hareketli ortalama baz alınarak, fiyatın ortalamayı yukarı doğru kestiği yerlere AL okları ve aşağı doğru kestiği yerlere de SAT okları konulmuştur:



Şekil 2.55: Ereğli Demir Çelik hissesi fiyat ve 200 günlük üslü hareketli ortalama grafiği

Orta ve uzun vadede, hareketli ortalamaları kullanmanın bir başka pratik yöntemi de, haftalık grafikte, 21 haftalık hareketli ortalamaya göre pozisyon almaktır. Şekil 2.56'da incelenen Milliyet Gazetecilik şirketinin grafiğinde gösterildiği gibi, eğer son üç yıldır, sadece haftalık grafikte 21 haftalık hareketli ortalamaya göre işlem yapılmış olsaydı, Milliyet hisse senedine yatırım yapmak çok kazançlı olacaktır. Grafik üzerinde verilen fiyatlar, sinyalden sonraki en yüksek alış, en düşük satış fiyatlarıdır. En kötü olasılıkta bu alış-satış fiyat değerlerinden işlem yapılmış olsa bile iyi bir kazanç sağlanmış olacaktı.

Teknik analizciler, fiyatların belirlenen dönem içinde sürekli alt ve üst sınırlar arasında değişmesi durumunda hareketli ortalama yöntemini kullanmazlar. Ayrıca alım-satım kararını sadece bu yöntemle dayanarak vermezler. Bu sebepten hareketli ortalama yöntemi, alım ya da satım kararını onaylayıcı ve destekleyici bir işaret olarak algılanır.



Şekil 2.56: Milliyet Gazetecilik hissesi fiyat ve 200 günlük üslü hareketli ortalama grafiği

2.7.2 MACD (Moving Average Convergence/Divergence)

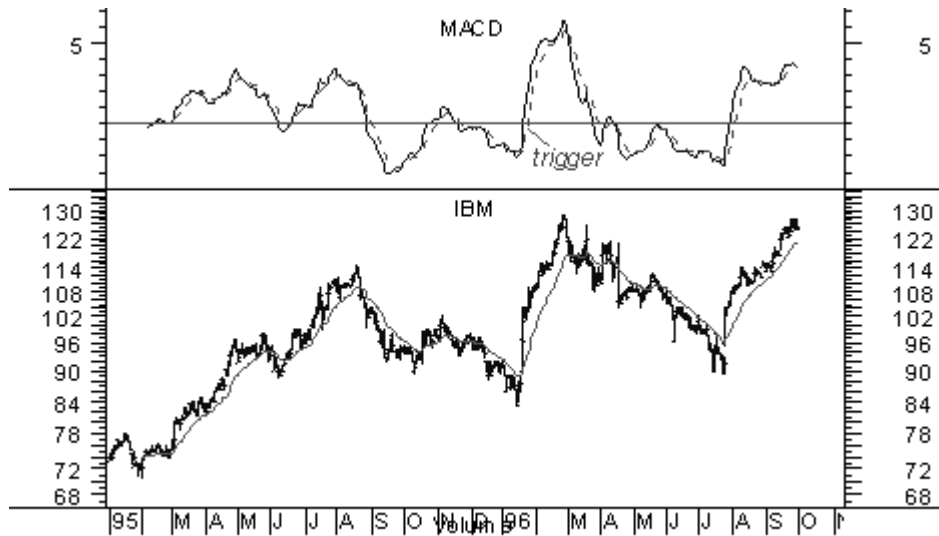
MACD yönteminde, üslü hareketli ortalamalar kullanılır. MACD göstergesi, birçok kaynakta “12 günlük üslü hareketli ortalamadan 26 gün için hesaplanan üslü hareketli ortalamanın çıkarılması sonucu elde edilen değer” şeklinde ifade edilir. Çıkan sonuç, sıfırın altında ve üstünde hareket eden bir indikatördür. MACD sıfırın üzerinde olduğu zaman, 12 günlük hareketli ortalama değeri 26 günlük hareketli ortalama değerinden daha yüksek demektir. Bu da bir boğa piyasası anlamına gelir ki, var olan beklentilerin (12 günlük ortalamalar) daha önceki beklentilerden (26 günlük hareketli ortalama) daha fazla güçlü olduğunu gösterir. Bu, arz talep dengesinde bir boğa piyasası, yukarı trend yönünde bir değişim olduğunun belirtisidir. MACD sıfırın altında ise, 12 günlük ortalama beklentilerin, 26 günlük ortalama beklentilerden daha az olduğunun, yani ayı piyasasının güçlendiğini, arz talep dengesinde ayı piyasasına doğru bir kayış olduğunu gösterir.

Gerçek MACD değeri tanım sonucu elde edilecek değere tam olarak eşit değildir. Üslü hareketli ortalamalarda, n olarak ifade edilen dönemin $2/(n+1)$ formülüne konması ile üslü ağırlık katsayısı isimli özel bir katsayısının belirlendiğinden bir önceki bölümde

bahsedilmiştir. Buna göre, $n=12$ iken katsayı $2/(13) = 0,153846$, 26 iken ise $2/(27) = 0,074074$ olarak hesaplanmaktadır. MACD göstergesinde ise, üslü ortalamalar ($\ddot{U}HO$) hesaplanırken katsayı olarak, bu iki değer yerine sırasıyla $0,15$ ile $0,075$ kullanılır. MACD'nin, değiştirilmemiş katsayılar kullanılarak hesaplanan ($\ddot{U}HO_{12} - \ddot{U}HO_{26}$) değerine tam olarak eşit olmamasının nedeni de budur. Tablo 2.4'te [6] bu şekilde yapılan bir hesaplama örneği yer almaktadır.

MACD yöntemini kullananlar, değiştirilmiş katsayılardan hesaplanan üslü hareketli ortalamalar arasındaki farkı, tetik çizgisi ("trigger line") ya da sinyal çizgisi ("signal line") olarak adlandırılan değer ile karşılaştırırlar ve alım ya da satım kararı verirler. Burada bahsedilen "trigger", katsayısı değiştirilmiş ($\ddot{U}HO_{12} - \ddot{U}HO_{26}$) değerinin 9 günlük üslü hareketli ortalamasıdır. 9 günlük üslü ortalama hesaplanırken, katsayı olarak $2/(n+1) = 2/(10) = 0,5$ değeri kullanılır.

MACD ve "trigger" değerleri, ele alınan verinin (örneğin hisse senedi fiyatının) gösterildiği grafikten ayrı olarak, çoğunlukla çizgi grafiği (line chart) şeklinde gösterilir (Şekil 2.57 [1]). Bu iki değer, sıfır eksenini civarında (+) ya da (-) değerlere sahip olacaktır. (Bunun nedeni hareketli ortalamalar arasındaki farkın hesaplanmasıdır.) Bu çizim yöntemini kullananlar, hesaplanan MACD değeri trigger'dan büyük olduğunda alım, küçük ya da eşit olduğunda ise satım zamanının geldiğini düşünürler.



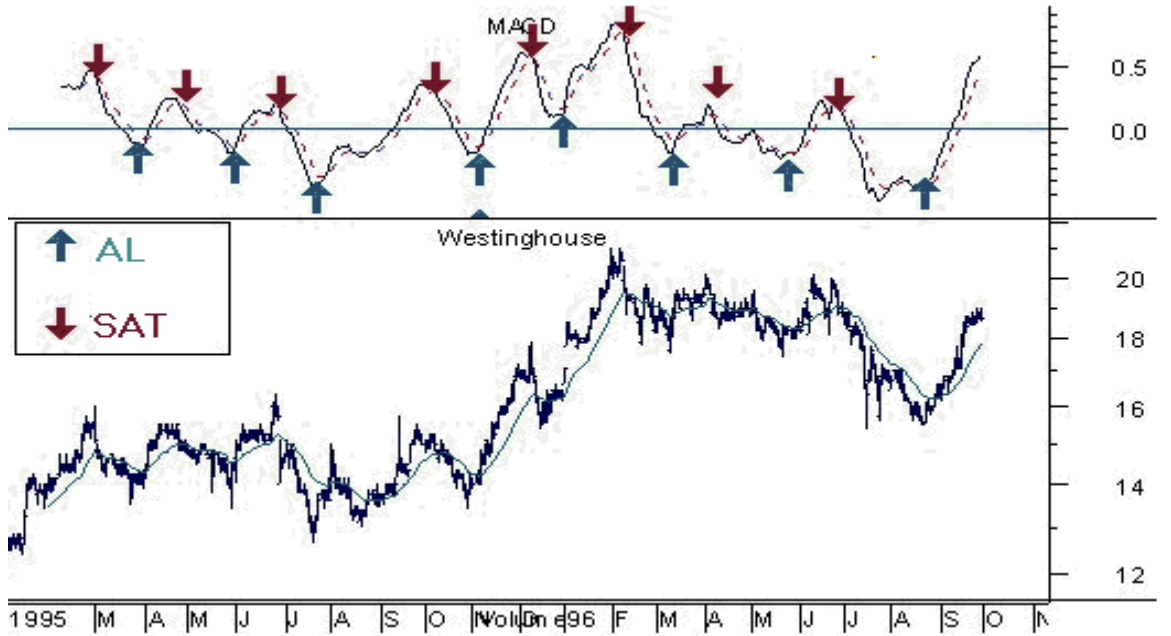
Şekil 2.57: IBM hissesi fiyat ve MACD göstergesi grafiği

Tablo 2.4: MACD göstergesi, sinyal ve aradaki farkın hesaplaması örneği

GÜN	FİYAT	ÜHO ₁₂ (ÜA=0,15)	ÜHO ₂₆ (ÜA=0,075)	MACD	TRIGGER	MACD - TRIGGER
1	8.300	8.300,00	8.300,00	0,00	0,00	0,00
2	8.500	8.330,00	8.315,00	15,00	3,00	12,00
3	8.550	8.363,00	8.332,63	30,38	8,48	21,90
4	8.550	8.391,05	8.348,93	42,12	15,20	26,92
5	8.600	8.422,39	8.367,76	54,63	23,09	31,54
6	8.600	8.449,03	8.385,18	63,86	31,24	32,61
7	8.300	8.426,68	8.378,79	47,89	34,57	13,32
8	8.150	8.385,18	8.361,63	23,55	32,37	-8,82
9	8.200	8.357,40	8.349,51	7,89	27,47	-19,58
10	8.500	8.378,79	8.360,79	18,00	25,58	-7,58
11	8.500	8.396,97	8.371,23	25,74	25,61	0,13
12	8.100	8.352,43	8.350,89	1,53	20,79	-19,26
13	8.000	8.299,56	8.324,57	-25,01	11,63	-36,65
14	8.050	8.262,13	8.303,98	-41,85	0,94	-42,79
15	8.000	8.222,81	8.281,18	-58,37	-10,93	-47,45
16	7.800	8.159,39	8.245,09	-85,71	-25,88	-59,82
17	7.550	8.067,98	8.192,96	-124,98	-45,70	-79,28
18	7.550	7.990,28	8.144,74	-154,46	-67,45	-87,00
19	7.300	7.886,74	8.081,38	-194,64	-92,89	-101,75
20	7.250	7.791,23	8.019,03	-227,80	-119,87	-107,93
21	7.050	7.680,04	7.946,35	-266,31	-149,16	-117,15
22	7.050	7.585,54	7.879,13	-293,59	-178,05	-115,54
23	7.200	7.527,71	7.828,19	-300,49	-202,53	-97,95
24	7.200	7.478,55	7.781,08	-302,53	-222,53	-79,99
25	6.800	7.376,77	7.707,50	-330,73	-244,17	-86,56
26	6.700	7.275,25	7.631,93	-356,68	-266,67	-90,01
27	6.750	7.196,47	7.565,79	-369,32	-287,20	-82,12
28	6.800	7.137,00	7.508,36	-371,36	-304,04	-67,32
29	6.750	7.078,95	7.451,48	-372,53	-317,73	-54,80
30	6.600	7.007,10	7.387,62	-380,51	-330,29	-50,22
31	6.500	6.931,04	7.321,05	-390,01	-342,23	-47,77
32	6.800	6.911,38	7.281,97	-370,59	-347,90	-22,68
33	6.750	6.887,18	7.242,07	-354,90	-349,30	-5,59
34	6.900	6.889,10	7.216,42	-327,32	-344,91	17,59
35	6.500	6.830,73	7.162,68	-331,95	-342,31	10,36
36	6.150	6.728,62	7.086,73	-358,11	-345,47	-12,64
37	6.750	6.731,83	7.061,48	-329,65	-342,31	12,66
38	6.200	6.652,06	6.996,87	-344,81	-342,81	-2,00

MACD yöntemini kullanan bazı analizciler ise, grafikte hem MACD, hem de trigger değerini göstermeyi gereksiz bulurlar. Bunun yerine, (MACD - Trigger) formülünün hesaplanması sonucu elde edilen rakamı, çubuk grafikler (histogram) şeklinde ifade ederler. Bu çizimde, çubuk grafikler sıfır eksenini civarında yoğunlaşır. Çubuk grafikler zirve yapıp düşüşe geçtiklerinde satım, herhangi bir dip değere gelip yükselmeye başladıklarında ise alım zamanı olarak yorumlanır.

MACD yöntemi (hareketli ortalamaları esas aldığı için) fiyatlarda trend söz konusu olduğunda iyi sonuç verir. Bu yöntemi 26. günden sonraki veriler için uygulamak mantıklıdır. Bu tekniğin ardındaki mantığa bakılacak olunursa, MACD iki farklı hareketli ortalamanın farkıdır. Daha kısa vadeli olan hareketli ortalama, daha uzun vadeli olan hareketli ortalamanın üzerine çıktığı zaman, (MACD'nin sıfırın üzerine çıktığı durumlar gibi) yatırımcıların beklentileri piyasanın daha fazla boğa olacağı yönündedir (arz talep dengesinde bir yukarı trend değişimi vardır). MACD'nin 9 günlük ortalamasını yani trigger'ını çizerek, beklentilerde oluşan bu değişim görülebilir.



Şekil 2.58: Westinghouse hissesi fiyat, MACD göstergesi grafiği, al ve sat sinyalleri.

Şekil 2.58'teki [1] Westinghouse şirketinin hisse senedi için çizilen grafikte, AL okları MACD'nin trigger çizgisini yukarı doğru kestiği noktaları, SAT okları ise, MACD'nin trigger çizgisini aşağı doğru kestiği noktaları göstermektedir.

2.7.3 Momentum

Momentum kavramı fiyat hareketlerindeki hızı esas alır. Borsadaki fiyat hareketleri incelendiğinde fiyatların önce hızla yükselmeye başladığı, belirli seviyeye ulaştıktan sonra fiyatlardaki yükselişin yavaşladığı yani momentumunu yitirmeye başladığı ve sonunda bir noktadan dönerek düşüşe geçtiği görülür. Buradaki önemli nokta, hisse

senedi fiyatlarının da tam tepe noktasına ulaşmadan önce, yükseliş hızının önemli ölçüde yavaşlaması yani momentumunun zayıflamasıdır. Momentum fiyatlardaki yükseliş ya da düşüş hızını ölçer. Momentum osilatörleri ise fiyat değişimindeki bu hızı göstermek üzere düzenlenirler.

Momentum, belirlenmiş olan bir süre içinde fiyatların yüzde kaç değiştiğini gösteren bir göstergedir. Başka bir deyişle ilgili senedin belirlenmiş bir süre içinde ne kadar kazandırdığını ya da kaybettirdiğini endeks olarak belirten bir göstergedir.

Bir hisse senedinin (ya da piyasa endeksinin) o günkü momentumu günün kapanış fiyatının belirlenen gün önceki kapanış fiyatına oranıyla bulunur. Örneğin, 10 günlük momentum için günün kapanış fiyatı 10 gün önceki kapanış fiyatına bölünür. 11. günün momentumunu hesaplamak için, 11. günün kapanış fiyatı 2. günün kapanış fiyatına bölünür ve bu işlem her yeni gün için yinelenir. Momentumun hesaplanması aşağıdaki denklemdeki gibi formüle edilebilir:

$$Momentum_n(x) = \frac{Fiyat(x)}{Fiyat(x-n)} \times 100$$

Momentum_n: n Günlük Momentum Göstergesi (2.7)

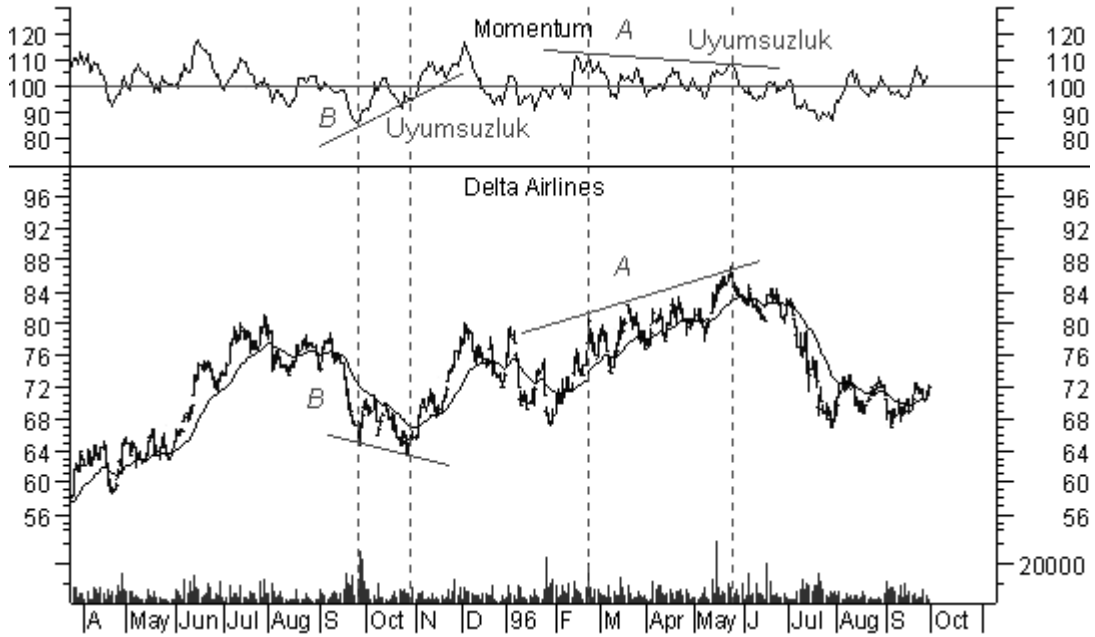
10 günlük bir momentum teknik analizciler tarafından aşağıdaki 3 koşula göre yorumlanır:

- Eğer momentum yükseliyorsa bu fiyatların 10 gün öncesine göre daha fazla (hızla) yükseldiğini ya da 10 gün öncesine göre daha yavaş düştüğünü gösterir.
- Eğer momentum, yatay olarak devam ediyorsa bu fiyatların 10 gün öncesine göre aynı oranda (hızda) yükseldiği ya da düştüğünü ifade eder.
- Eğer, momentum düşüyorsa bu fiyatların 10 gün öncesine oranla daha az (yavaş) yükseldiğini ya da 10 gün öncesine göre daha hızla (fazla) düştüğünü ifade eder.

Kısaca, yükselen momentum endeksi, fiyatların momentumunun yükselişi (trendin sağlamlığını) alçalan momentum ise fiyatların yükseliş hızını yitirdiğini, yani piyasanın zayıfladığını gösterir. Yükselen momentum piyasanın yükselişine (boğa piyasası) alçalan momentum ise düşüşüne (ayı piyasası) işaret etmektedir. [6]

Momentumu bir trend izleme göstergesi olarak kullanmak mümkündür. Momentum dip yapıp, yukarı döndüğü zaman AL, momentum zirve yapıp, aşağı döndüğü zaman SAT kararı verilmelidir. Momentumun yeni bir zirve ya da dip yaptığı zaman (geçmişteki zirve ve diplerle karşılaştırıldığında), mevcut trendin devam edeceği, ancak fiyatlardaki artış hızının yavaşladığı, fiyatları yükselten faktörlerin etkilerinin artık zayıfladığı ve bir süre sonra fiyatların düşmeye başlayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Momentumun çok önemli bir fonksiyonu daha vardır. Momentum geleceği haber veren bir gösterge olarak da çalışır. Fiyatlar yükselirken ve yeni zirveler yaparken, göstergenin yeni zirve yapamaması ya da fiyatlar yeni dip yaparken, göstergenin yeni dip yapmaması şeklinde fiyatlar ile gösterge arasındaki uyumsuzluklar belirlenir. Bu uyumsuzlukları trend değişikliğinin erken sinyali olarak değerlendirmek gerekmektedir. (Şekil 2.59 [1])



Şekil 2.59: Delta Havayolları hissesi 12 günlük momentum göstergesi grafiği ve uyumsuzluklar

2.7.4 Stokastik Osilatörü

Stokastik osilatörü bir hisse senedinin, seçilen bir dönem için kapanış fiyatlarını günlük en yüksek ve en düşük seviyelerine göre ölçen ve fiyatların dönüm noktalarını belirten bir göstergedir. George C. Lane tarafından geliştirilmiştir. Bu göstergeye, belirlenen

zaman içinde fiyatların en düşük ya da en yüksek seviyeler arasındaki yerinin saptanması yöntemi de denilebilir.

Bu gösterge, hisse senedi ya da yatırım aracının son zamanlarda taradığı fiyat seviyelerine yakın kapanacağına beklenmesi nedeniyle ortaya atılmıştır. Eğer fiyatlar yükseliyorsa beklenen kapanış fiyatı seçilen periyot içindeki en yüksek fiyata doğru gitme eğiliminde olacak, eğer fiyatlar düşüyorsa seçilen periyot içindeki en düşük fiyata gitme eğiliminde olacaktır.

Bu eğilimler 3 farklı duruma göre aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Yükselen piyasalarda fiyatlar genellikle gün içinde taradıkları fiyat seviyelerinin üst taraflarında kapanırlar.
- Doyuma erişmeye başlayan piyasalarda kapanış fiyatları gün içi en yüksek değerlerden uzaklaşmaya başlar (saticılar çoğalmaktadır).
- Düşüşe geçen piyasalarda fiyatlar gün içi gördükleri en düşük değerlere yakın yerlerde kapanırlar.

Stokastik osilatöründe, göreceli güç indeksinden (Relative Strength Index, RSI) farklı olarak, günlük kapanış değerlerinin momentumu ölçmek yerine, iki eğri kullanılır. Stokastik osilatörü bu iki eğri ile gösterilir. Bu eğrilerin birbirlerini alttan ya da üstten kesmelerine göre alım ya da satım kararı verilir. Ana eğri %K eğrisi ya da hızlı stokastik olarak adlandırılır ve genelde kesintisiz bir çizgiyle gösterilen eğridir. %D olarak adlandırılan ikinci eğri ise %K eğrisinin basit hareketli ortalamasından elde edilir. %D eğrisi genelde noktalı bir çizgiyle gösterilir.

Ana eğri %K çizgisinin hesaplanması için aşağıdaki denklem kullanılır:

$$\%K_n(x) = \frac{Fiyat(x) - \min_n}{\max_n - \min_n} \times 100$$

\min_n : n Gün İçinde En Düşük Fiyat Değeri (n güne ait en düşüklerin en küçüğü)

\max_n : n Gün İçinde En Yüksek Fiyat Değeri (n güne ait en yükseklerin en büyüğü)

$\%K_n$: n Günlük Stokastik Göstergesi Ana Çizgi (2.8)

Bu gösterge dikkate alındığında, eğer son güne ait kapanış fiyatı son “n” gün içindeki en yüksek değere daha yakınsa fiyatların yükseleceğine, aksi halde fiyatların düşeceğine inanılmaktadır. Bugünkü kapanış değeri “n” günlük dönemdeki en yüksek değere yakınsa stokastiğin değeri yüksek olacak, tersi durumda yani en düşük değere yakınsa stokastiğin değeri düşük olacaktır.

%D eğrisi ise %K eğrisinin belli bir periyot için basit hareketli ortalamasıdır (Denklem 2.9). Göstergenin yaratıcısı George C. Lane, %D iraksama çizgisinin hesaplanması için 3 günlük basit hareketli ortalamayı önermiştir.

$$\%D_n(x) = \frac{\sum_{t=0}^{n-1} \%K_m(x-t)}{n}$$

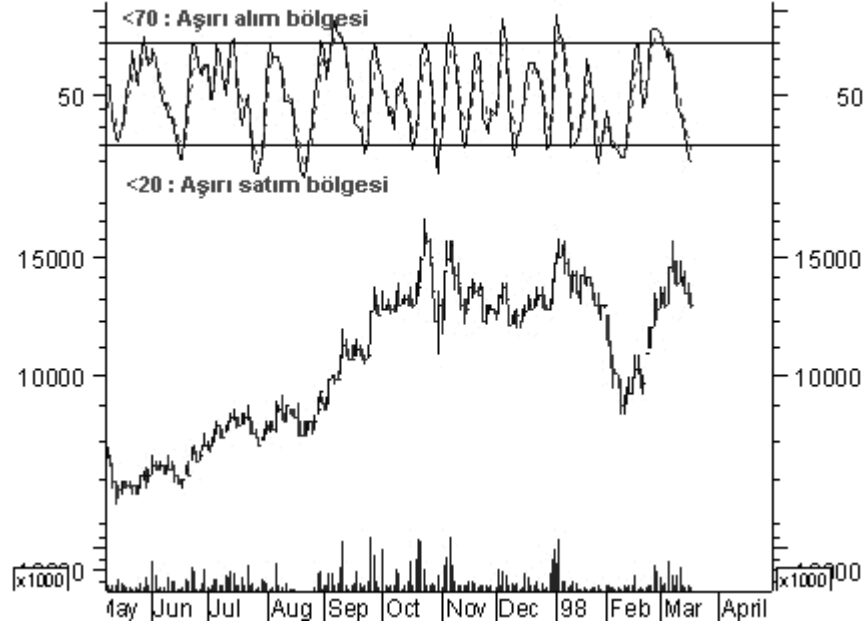
%K_m : m Günlük Stokastik Göstergesi Ana Çizgi

%D_n : n Günlük Stokastik Göstergesi Iraksama Çizgisi (2.9)

Yatırım kararı alınacak vadeye uygun olarak göstergenin baz alacağı süre seçilmelidir. Örneğin, kısa vadeli (5-25 günlük yatırım kararı) için, %K değerinin 3 gün olarak alınması önerilmektedir.

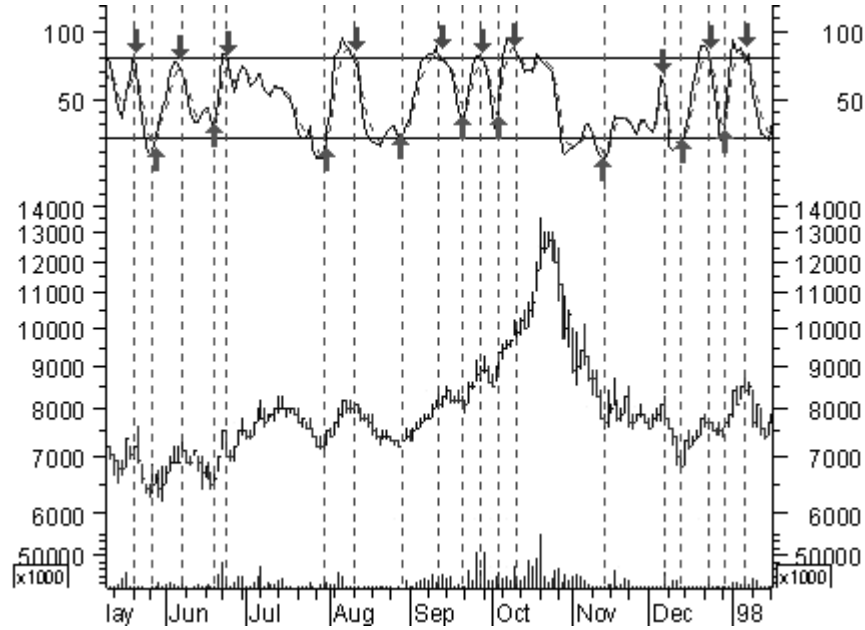
Stokastik osilatörü pek çok değişik şekilde yorumlanır. Bunlardan en çok bilinen üç yöntem aşağıdaki gibidir:

- Aşırı alım ve satım bölgeleri: Osilatör çizgileri (%K ya da %D) belli bir değer (örneğin 20) altına düşüp, yeniden o değer üstüne çıktığı zaman AL ve belli bir değer (örneğin 80) üstüne çıkıp yeniden altına gerilediği zaman SAT sinyali elde edilir. Aşırı alım ve aşırı satım seviyeleri olarak belirlenen bu seviyelere göre işlem yapılmadan önce, başka göstergeler kullanılarak piyasanın yönsüz olup olmadığı kontrol edilmelidir. Eğer diğer göstergeler piyasada belirgin bir trendin olmadığını gösteriyorsa, o zaman bu yönsüz, başka bir deyişle sıkışık piyasada, stokastik osilatörünü aşırı alım ve satım göstergesi olarak kullanmak en iyi sonucu verir. Eğer belirgin bir trend varsa, o durumda da trend yönünde giriş çıkış osilatörü olarak kullanılabilir. Şekil 2.60’da [1] stokastik osilatörüne ait 20 ve 70 eşik değerlerinin kullanılmasıyla aşırı alım ve satım bölgelerinin belirlenmesi örneği gösterilmektedir.



Şekil 2.60: Stokastik osilatörü kullanılarak aşırı alım ve satım bölgelerinin belirlenmesi

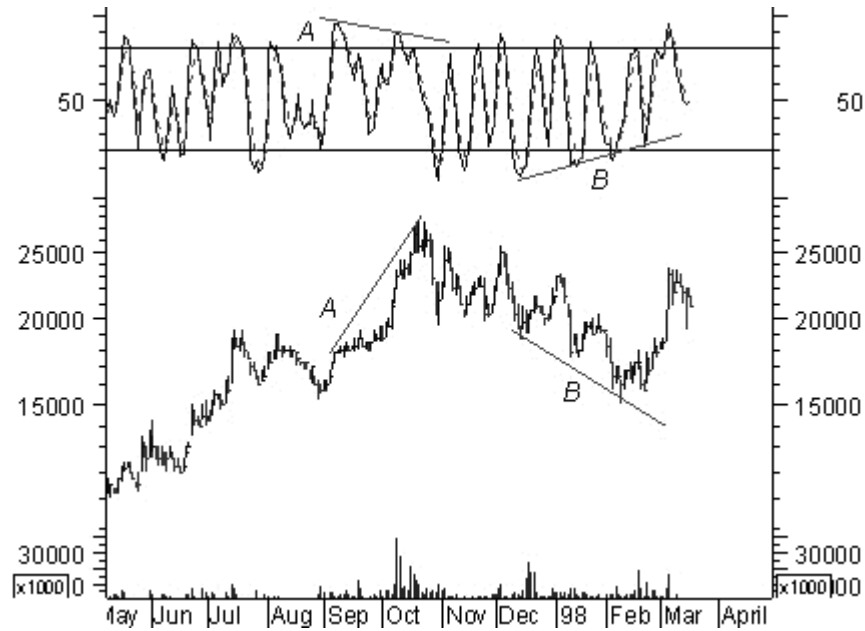
- Kesişmeler (crossovers): %K eğrisi %D eğrisini aşağıdan yukarıya doğru keserse AL, tam tersi durumda yukarıdan aşağıya doğru keserse SAT kararı verilir. Bu iki eğrinin aşırı alım bölgesinde (%80 üstü) birbirlerini kesip aşağı döndüğü nokta SAT, aşırı satım bölgesinde (%20 altı) aşağıdan yukarıya dönerken birbirlerini kestiği nokta AL işareti alınmış olur. Şekil 2.60'da [1] %K ve %D çizgilerinin kesişmelerinin örnekleri yer almaktadır.



Şekil 2.61: Stokastik osilatörü çizgilerinin kesişmeleri, al ve sat sinyallerinin alınması

- Aykırılıklar: Stokastik osilatörü grafiğinin tepe ve dip noktaları ile fiyat grafiğinin tepe ve dip noktalarının karşılaştırılmasıyla gelecekteki fiyatların yönü hakkında karar verilebilir. Stokastik osilatör ile elde edilen önemli bir uyarı da stokastik eğrilerin aşırı alım ve aşırı satım bölgelerinde kesişmesinden sonra gelen aykırılıklardır (ıraksamalar). İraksamalar iki şekilde oluşur. Birincisi stokastik eğrilerin (%K ve %D) aşırı alım bölgesinde kesişmesinden sonra gözlenen ve fiyatların düşeceğini gösteren olumsuz ya da negatif iraksama (ayırıraksaması), diğeri ise aşırı satım bölgesinde gözlenen ve fiyatların yükselme trendine geçeceğini gösteren olumlu ya da pozitif iraksamadır (boğairaksaması).

Fiyat grafiğindeki küçük tepeler hep daha yukarıya çıktığı halde, stokastik bir önceki tepeyi aşamıyorsa bu bir negatif iraksamadır ve fiyatlardaki yükselişin yakında biteceğini gösterir. Aynı durum dip noktalar için de geçerlidir. Stokastik osilatör grafiğinin fiyat grafiğine uyum sağlayamaması, fiyatın gitmekte olduğu yönden döneceğini ifade eder. Fiyat grafiği aşağı giderken stokastik yukarı dönmesi pozitif iraksamanın habercisidir ve düşüşün sona ermekte olduğunu, büyük olasılıkla bir yükselişin başlayacağını gösterir. Şekil 2.62’de [1] stokastik gösterge çizgileri ile fiyat grafiği arasındaki aykırılıklar ve bu uyumsuzluklar sonrası fiyatların stokastik çizgilerinin işaret ettiği yöne yeniden dönmesinin örnekleri görülmektedir.



Şekil 2.62: Stokastik osilatörü çizgilerindeki trendlerle fiyatlardaki trendlerin uyumsuzlukları

Stokastik osilatörünün genellikle kullanıldığı vadeler kısa süreler olduğundan ve sinyaller sık üretildiğinden alınan sinyalin işaret ettiği doğrultuda yatırımcının çok seri davranmasını gerektirir. Özellikle belirgin trendlerin olduğu dönemlerinde yanlış sinyaller verebilir. Her sinyalin mutlaka kar getirmeyeceği, hatalı sinyallerle de karşılaşılabilmesi unutulmamalıdır. Stokastik ve benzeri osilatörleri kullanan teknik analizciler karar verme mekanizmasını ayrıca klasik grafik formasyonları ve diğer teknik göstergelerle desteklemeye çalışırlar.

Stokastiğin iki çizgisinin daha çok tercih edilen yavaşlatılmış bir biçimi vardır. Bu formülde, daha hassas olan %K çizgisi atılır. Stokastiğin orijinal formülündeki %D çizgisi yavaşlatılmış yeni %K çizgisi haline gelir. Yavaşlatılmış yeni %D çizgisi ise, yavaşlatılmış %K çizgisinin 3 günlük basit hareketli ortalamasıdır. Yavaşlatmada yapılan işlem, eski %D çizgisinin (şimdi %K çizgisi) ve onun 3 günlük hareketli ortalamasının (yeni %D çizgisi) haline getirilişidir. %D çizgisinin yavaşlatılmış biçiminin daha iyi sinyaller verdiğine inanılır.

2.7.5 RSI (Relative Strength Index) Göreceli Güç İndeksi

RSI en çok bilinen osilatörlerden biridir. İlk olarak J. Welles Wilder tarafından, Haziran 1978 tarihli Commodities (yeni adıyla Futures) Magazine isimli dergideki bir makalede ortaya atılmıştır. Wilder'ın "Technical Trading Systems" kitabında bu göstergenin hesaplanması ve yorumlanması adım adım anlatılmıştır. Göreceli güç ifadesinde kast edilen iki ayrı hisse senedinin birbirlerine göreceli gücü değil, tek bir hisse senedinin son fiyatının kendine ait eski fiyatlara nazaran göreceli gücüdür.

RSI göstergesinin formülü Denklem 2.10'daki gibidir. Wilder, RSI göstergesini ortaya attığında 14 günlük RSI kullanılmasını önermiştir. Ancak, günümüzde 9 günlük ve 25 günlük RSI göstergeleri de oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Kısa vadeli analizlerde 30 günden düşük değerler tavsiye edilirken, orta vadeli analizlerde 6-40 haftalık değerler kullanılmalıdır. RSI hesaplamasında zaman periyodu yatırım aracına ya da hisse senedine en uygun ve başarılı sonuç verecek şekilde çeşitli denemeler sonucunda belirlenebilmektedir. Baz alınan zaman ne kadar kısa olursa göstergenin de o kadar oynak olacağına ve güvenilirliğinin azalacağına dikkat edilmesi gerekmektedir.

$$UP_{S_n}(x) = \frac{\sum_{t=0}^{n-1} \begin{cases} Fiyat(x-t) - Fiyat(x-t-1), & Fiyat(x-t) > Fiyat(x-t-1) \\ 0, & Fiyat(x-t) \leq Fiyat(x-t-1) \end{cases}}{n}$$

$$DOWN_{S_n}(x) = \frac{\sum_{t=0}^{n-1} \begin{cases} Fiyat(x-t-1) - Fiyat(x-t), & Fiyat(x-t) < Fiyat(x-t-1) \\ 0, & Fiyat(x-t) \geq Fiyat(x-t-1) \end{cases}}{n}$$

$$RS_n(x) = \frac{UP_{S_n}(x)}{DOWN_{S_n}(x)} \quad RSI_n(x) = 100 - \frac{100}{1 + RS_n(x)}$$

UP_n : n Gün İçinde Fiyat Artış Farklarının Toplamı

$DOWN_n$: n Gün İçinde Fiyat Azalış Farklarının Toplamı

RS_n : n Günlük Göreceli Güç Oranı

RSI_n : n Günlük Göreceli Güç İndeksi (2.10)

Wilder 14. günden sonraki günler için yaptığı hesaplamada, tıpkı Wilder hareketli ortalamasında olduğu gibi, düzeltme yapmak ve oynaklıkları gidermek için Denklem 2.11'deki gibi değişikliğe gitmiştir. Kirkpatrick ve Dahlquist [4]

$$UP(x) = \begin{cases} Fiyat(x-t) - Fiyat(x-t-1), & Fiyat(x-t) > Fiyat(x-t-1) \\ 0, & Fiyat(x-t) \leq Fiyat(x-t-1) \end{cases}$$

$$UP_{S_n}(x) = \frac{(n-1) \times UP_{S_n}(x-1) + UP(x)}{n}$$

$$DOWN(x) = \begin{cases} Fiyat(x-t-1) - Fiyat(x-t), & Fiyat(x-t) < Fiyat(x-t-1) \\ 0, & Fiyat(x-t) \geq Fiyat(x-t-1) \end{cases}$$

$$DOWN_{S_n}(x) = \frac{(n-1) \times DOWN_{S_n}(x-1) + DOWN(x)}{n}$$

UP: Bir Güne Ait Fiyat Artış Farkı

DOWN: Bir Güne Ait Fiyat Azalış Farkı (2.11)

RSI göstergesinin genel kabul gören yorumlama yöntemlerinden biri, uyumsuzluklara bakmaktır. Fiyatlar yukarı giderken ve yeni zirveler yaparken, indikatörün önceki zirvelerini geçememesi bir uyumsuzluktur. Bu uyumsuzluk, güç kaybının ve bir geri dönüş olabileceğinin belirtisidir.

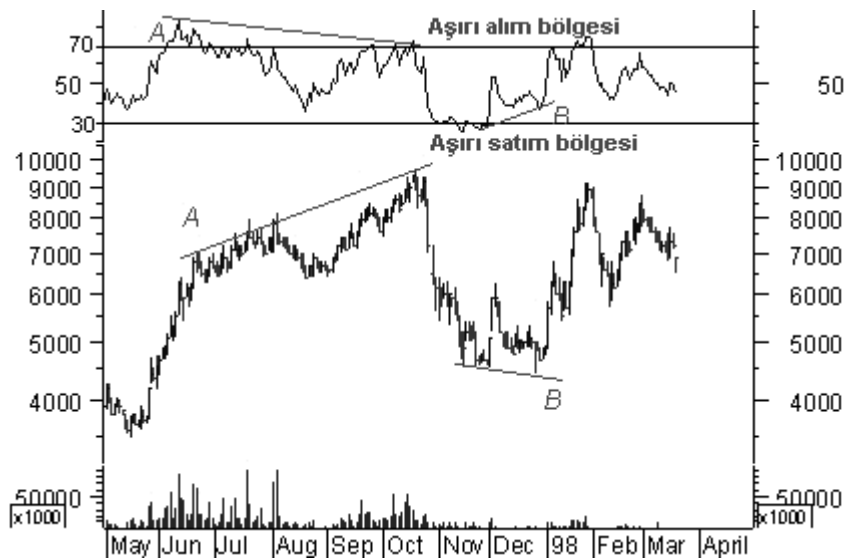
RSI genellikle 70'in üzerinde tepeler, 30'un altında dipler yapar ve bu tepe ve dipleri genellikle fiyatlardan daha erken yapar.



Şekil 2.63: RSI osilatörü grafiğindeki trend çizgileri ve kopma noktaları

RSI grafiği üzerinde de, fiyat grafiğinde olduğu gibi formasyonlar oluşmaktadır (omuz-baş-omuz ya da takoz formasyonları gibi). Bu formasyonlar bazen fiyat grafiği üzerinde belirgin olarak görülmeyebilir. Bu durumda, indikatör grafiğinde oluşan formasyonların da izlenip dikkate alınması yararlı sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir.

Şekil 2.63'te [1] görüldüğü gibi, RSI grafiğinde de destek ve direnç çizgileri oluşmaktadır. Hatta bazen RSI grafikleri direnç ve destekleri fiyat grafiğinden çok daha net gösterir.



Şekil 2.64: RSI osilatörü ve fiyat grafiklerindeki tepe ve dip noktaları uyumsuzlukları

Destek ya da direnç kırılmaları gibi hatalı salınımların da görülmesi söz konusu olabilir. Bu durumlarda RSI önceki tepesini aşmakta ya da önceki dip noktasının altına düşmektedir. Bir süre sonra, indikatör düzelir ve normal seyrine devam eder.

Şekil 2.64'teki [1] grafikler üzerinde gösterildiği gibi, hisse senedinde yeni tepe ya da dip oluşurken, RSI göstergesi bu tepesi ya da dibi onaylamamaktadır. Fiyat grafiği daha sonra RSI değerlerinin işaret ettiği yöne doğru yönelmektedir.

2.7.6 CCI (Commodity Channel Index) Emtia Kanalı İndeksi

CCI, Donald Lambert tarafından Ekim 1980'de emtia piyasaları için geliştirilmiştir. Hesaplanışındaki özellikler nedeniyle rahatlıkla hisse senedi piyasasına da uyarlanabilir. CCI için Lambert, 5 ile 25 günlük periyotların kullanılmasını önermektedir. Birçok analist bu göstereyi aşırı alım ve aşırı satım bölgelerini gösteren osilatör olarak kullanmaktadır. Yatay gelişen trendlere çok daha iyi uyum sağlamaktadır. Kısa vadedeki trend değişikliklerini izleyen CCI, çok hareketli olup, küçük fiyat değişiklikleri bile göstergenin +100 ya da -100 ile sınırlanmış eksenlerinin dışına çıkmasına sebep olur. Göstergenin bu eksenleri yeniden ters yönde kesmesi, trend değişikliğine işaret eder. Orta vadeli trendin saptanmasında, haftalık grafikler kullanılması daha uygundur.

CCI hesaplanırken hisse senedi fiyatının kendi istatistiksel ortalamasından aşağı ya da yukarı ne kadar saptığı bulunur. CCI, +100 ile -100 arasında bir değer alır. +100'ün üzerinde olması demek, fiyatın anormal derecede yükselmiş olması, -100'ün altında olması ise anormal derecede düşmüş olması demektir (aşırı alım ve aşırı satım).

CCI'nın hesaplanması diğer göstergelere nazaran karmaşıktır. Öncelikle "n" günlük veri içindeki her güne ait en düşük, en yüksek ve kapanış fiyatlarının ortalamaları bulunur. Bu ortalama fiyatlara tipik fiyat denmektedir. Bulunan ortalama fiyatların "n" gün için basit hareketli ortalaması elde edilir. Ayrıca, tipik fiyatların basit hareketli ortalamaya olan mutlak sapmalarının ortalamaları da hesaplanır. Bu değerler elde edildikten sonra Denklem 2.12'de gösterildiği gibi, son işlem gününe ait tipik fiyat değerinden n günlük tipik fiyatların basit hareketli ortalaması çıkarılır. Elde edilen sonuç da 0,015 ile daha önce hesaplanan mutlak sapma ortalamasının çarpımına bölünür.

$$TipikFiyat(x) = \frac{EDF(x) + KF(x) + EYF(x)}{3}$$

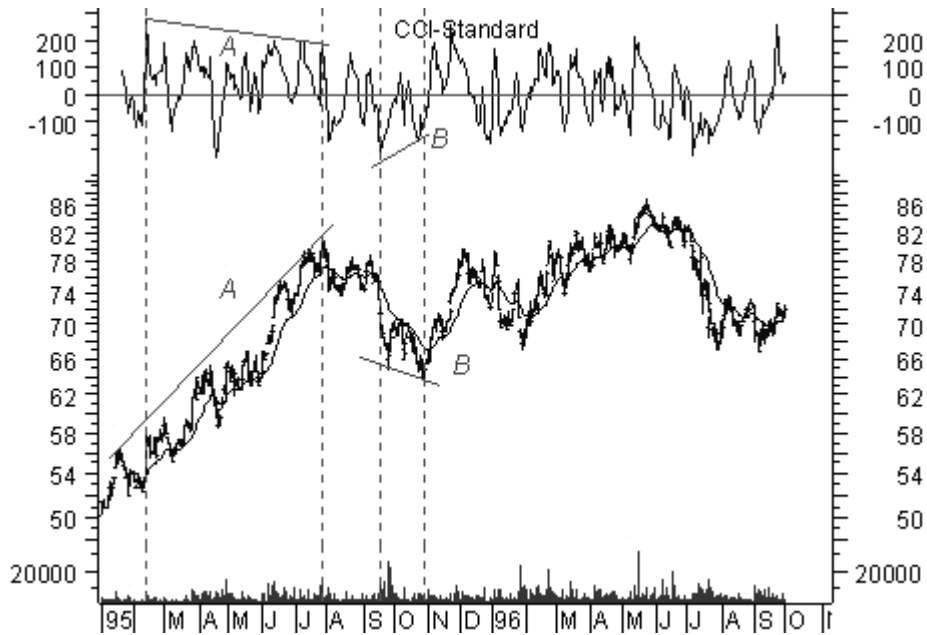
$$TFBHO_n(x) = \frac{\sum_{t=0}^{n-1} TipikFiyat(x-t)}{n} \quad \sigma_n(x) = \frac{\sum_{t=0}^{n-1} |TipikFiyat(x-t) - TFBHO_n(x)|}{n}$$

$$CCI_n(x) = \frac{TipikFiyat(x) - TFBHO_n(x)}{0,015 \times \sigma_n(x)}$$

EDF: Bir Güne Ait En Düşük Fiyat, KF: Bir Güne Ait Kapanış Fiyatı
 EYF: Bir Güne Ait En Yüksek Fiyat
 TipikFiyat: Bir Güne Ait En Düşük, Kapanış ve En Yüksek Fiyatların Ortalaması
 TFBHO_n: n Günlük Tipik Fiyatların Basit Hareketli Ortalaması
 σ_n: n Günlük Tipik Fiyatların Mutlak Sapmalarının Ortalaması
 CCI_n: n Günlük CCI göstergesi (2.12)

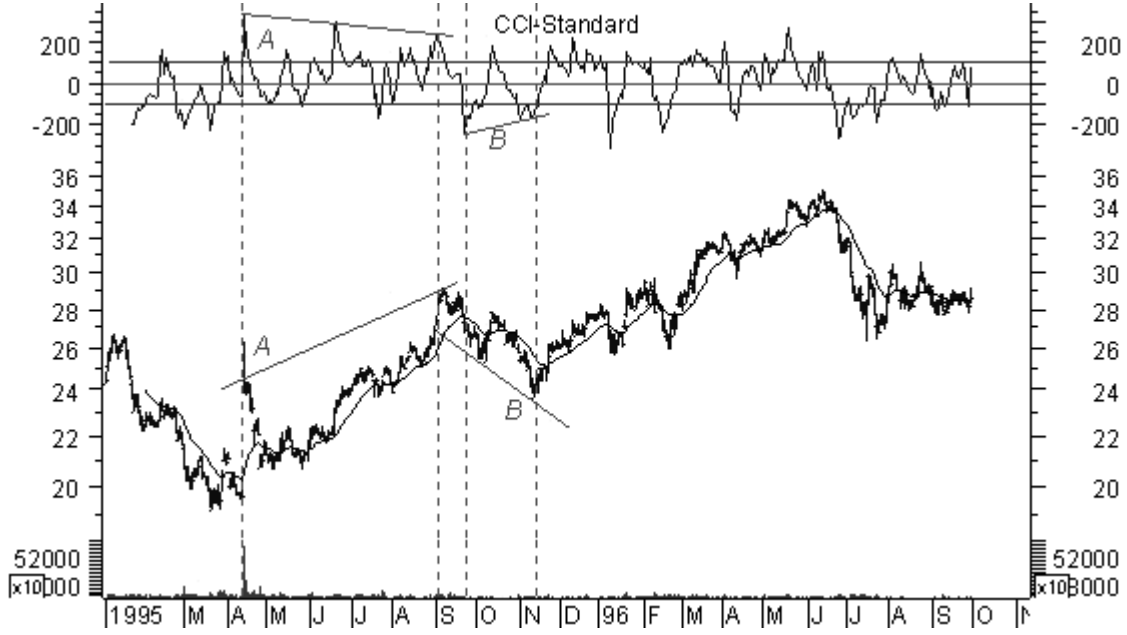
CCI değerleri genellikle iki yöntemle yorumlanır:

- İlk yöntemde, fiyatlarla göstergenin uyumsuzluğu izlenir. Fiyatlar yeni bir zirve yaparken, CCI bir önceki tepe noktasını geçemiyor ve yeni bir zirve yapmıyorsa, bu hisse senedi fiyatlarında bir düzeltme olacağını işaretidir. Ya da tersi durumda, fiyatlar düşerken CCI bir önceki dip seviyesinden daha aşağıya inmiyorsa fiyatlarda yükseliş beklenmelidir. (Şekil 2.65 [1])



Şekil 2.65: CCI osilatörü ve fiyat grafiklerindeki tepe ve dip noktaları uyumsuzlukları

- CCI, genellikle +100, -100 arasında salınır. Bu aralığın dışına taşıdığı zaman, aşırı alım ya da aşırı satım durumu gerçekleşmiş demektir. CCI +100 den büyükken alım yapılmamalı, -100'den küçükken satış yapılmamalıdır. (Şekil 2.66 Özkan ve diğ. [1])



Şekil 2.66: CCI osilatörü ve fiyat grafiklerindeki aşırı alım ve aşırı satım bölgeleri

2.7.7 Ultimate Göstergesi

Diğer birçok osilatör genellikle hisse senedinin fiyatını, daha önceki fiyatları ile karşılaştırır. Larry Williams bu tip osilatörlerin alınan zamana göre çok değişkenlik gösterebileceğini fark etmiş ve bu değişkenliğin önüne geçebilmek için değişik zaman periyotlarındaki üç değişik osilatörün ağırlıklı toplamını kullanarak ultimate göstergesini geliştirmiştir. (Denklem 2.13)

Bu gösterge hesaplanırken vadelere göre 3 farklı periyot seçilmesi gereklidir. 1. periyot genelde 7 gün, 2. periyot 14 gün ve 3. periyot da 28 gün olarak seçilir.

Williams, ultimate osilatörünün fiyat grafiğiyle olan uyumsuzluklarına ve osilatör grafiği üzerindeki trendlerinin kırıldığı noktalara göre işlem yapmayı önermiştir. Bir boğa piyasasında hisse senedi fiyatları yeni tepeler yaparken, bu durum osilatör tarafından daha yüksek tepeler oluşması yoluyla doğrulanmıyorsa; ya da bir ayı

piyasasında hisse senedi yeni dipler yaparken, osilatör bu durumu yeni dipler yaparak doğrulamıyorsa, var olan trendin değişebileceği düşünülmelidir. (Şekil 2.67 [1])

$$AB(x) = KF(x) - \min(EDF(x), KF(x-1))$$

$$GA(x) = \max(EYF(x), KF(x-1)) - \min(EDF(x), KF(x-1))$$

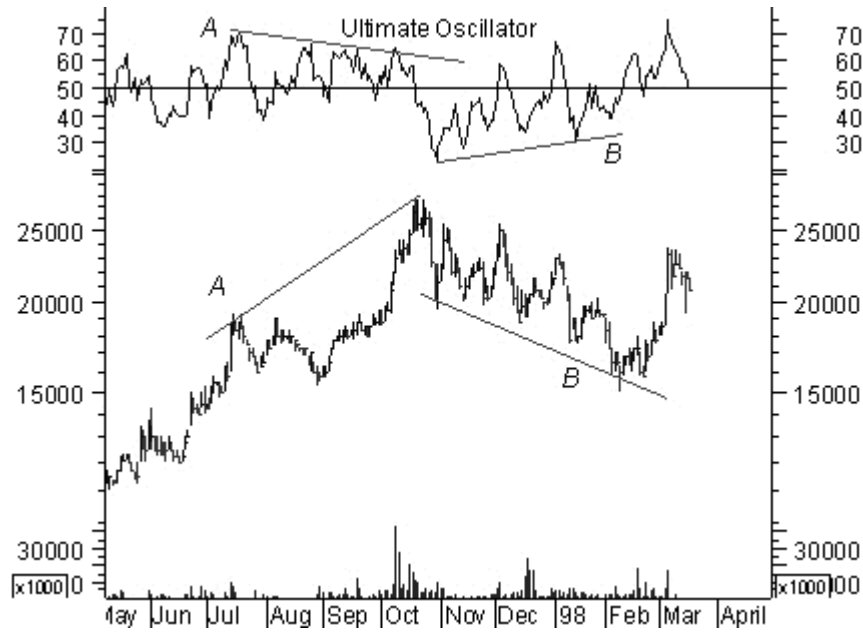
$$ABGAO_n(x) = \frac{\sum_{t=0}^{n-1} AB(x-t)}{\sum_{t=0}^{n-1} GA(x-t)}$$

$$Ultimate_{a,b,c}(x) = \frac{4 \times ABGAO_a(x) + 2 \times ABGAO_b(x) + ABGAO_c(x)}{4 + 2 + 1} \times 100$$

AB: Bir Güne Ait Alış Baskısı, GA: Bir Güne Ait Gerçek Fiyat Aralığı

ABGAO_n: n Günlük Alış Baskısı Toplamı Gerçek Fiyat Aralığı Oranı

Ultimate_{a,b,c}: a, b ve c Günlük 3 Periyot için Ultimate Göstergesi (2.13)



Şekil 2.67: Ultimate göstergesi ve fiyat grafiklerindeki uyumsuzluklar

2.7.8 ROC (Rate of Change) Değişim Oranı Yüzdesi

Bu göstergenin hesaplanması oldukça basittir. Kapanış fiyatının “n” gün kadar önceki kapanış fiyatıyla olan farkının, yine “n” gün önceki fiyata bölünmesiyle elde edilir (Denklem 2.14). Bu gösterge oranlama yaparken güncel fiyat ile “n” gün önceki fiyata eşit ağırlık verdiği için bazen sorunlar yaşanabilmektedir. Bu nedenle, bu durumdan

kaçınmak için bazı analistler gösterge hesaplamasında hareketli ortalama ile düzeltme yapmak yöntemini geliştirmişlerdir.

$$ROC_n(x) = \frac{KF(x) - KF(x-n)}{KF(x-n)} \times 100$$

ROC_n : n Günlük ROC Göstergesi (2.14)

Teknik analizciler ROC göstergesini, değerinin 0'a göre olan konumuna göre trendin durumunu belirleyici, momentumun değişimini gösteren iraksama göstergesi, aşırı alım ve aşırı satım bölgelerini saptayıcı ve 0 değeri geçildiğinde de alım-satım sinyali üreticisi olarak kullanmaktadırlar. [4]

2.7.9 OBV (On Balance Volume) Hacim Dengesi

OBV göstergesi tüm hacim bazlı göstergelerin atasıdır. 1976 yılında Joseph Granville tarafından geliştirilmiştir. Gösterge değeri her güne ait işlem hacmi değerlerinin eğer işlem günü kapanış fiyatında yükseliş olmuşsa kümülatif olarak toplama, tam tersi durumda da kümülatif değerden çıkarılması ile elde edilmektedir. Bu nedenle, fiyatlar düştüğü zaman göstergenin de değeri azalacaktır.

OBV göstergesinin arkasında yatan fikir, hacim artışı ya da azalışının var olan trendi doğrulaması gerektiği gerçeğidir. Eğer hacim değerleri trendi doğrulamıyorsa bu bir geri dönüş sinyali olarak değerlendirilmelidir. Başka deyişle, fiyatlar yeni daha yüksek tepeler ve dipler yaparken OBV göstergesinin de daha yüksek tepeler ve dipler yapması ya da yeni daha düşük tepe ve dipler yapıyorsa da OBV'nin de daha düşük tepeler ve dipler yapması gereklidir. [4]

2.7.10 AD (Accumulation/Distribution Index) Biriktirim/Dağıtım İndeksi

Bu gösterge, işlem adedi (hacim) ve hisse senedi fiyatlarındaki değişimin birleştirildiği bir momentum göstergesidir. Temel dayanak noktası bir fiyat hareketi ne kadar çok işlem adedi ile gerçekleşirse o kadar güvenilirdir gerçeğidir.

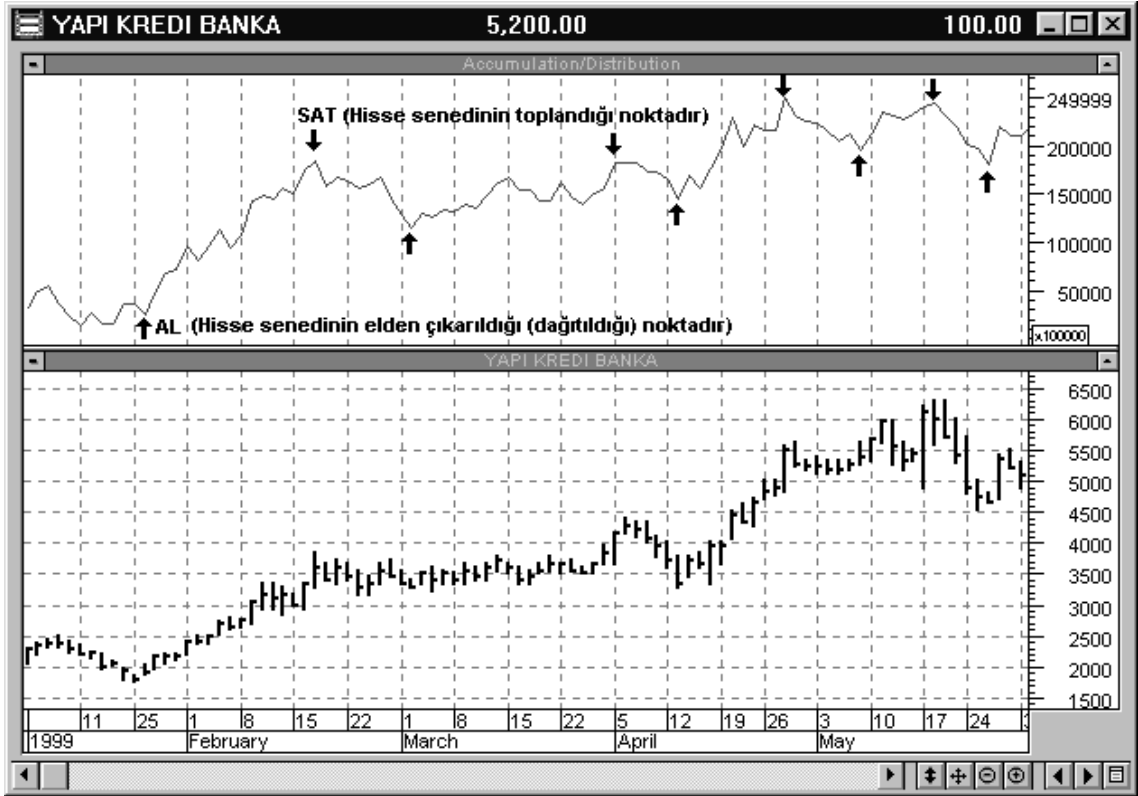
AD göstergesinin yükselişte ya da başka bir deyişle trendinin yukarı olması, hisse senedinin yatırımcılar tarafından biriktirildiğini gösterir. Tam tersi durumdaysa, hisse senedinin yatırımcılar tarafından elden çıkarıldığını ve dağıtıldığını gösterir.

$$AD(x) = AD(x-1) + Hacim(x) \times \frac{(KF(x) - EDF(x)) - ((EYF(x) - KF(x)))}{EYF(x) - EDF(x)}$$

AD: AD (Accumulation/Distribution Index) Göstergesi (2.15)

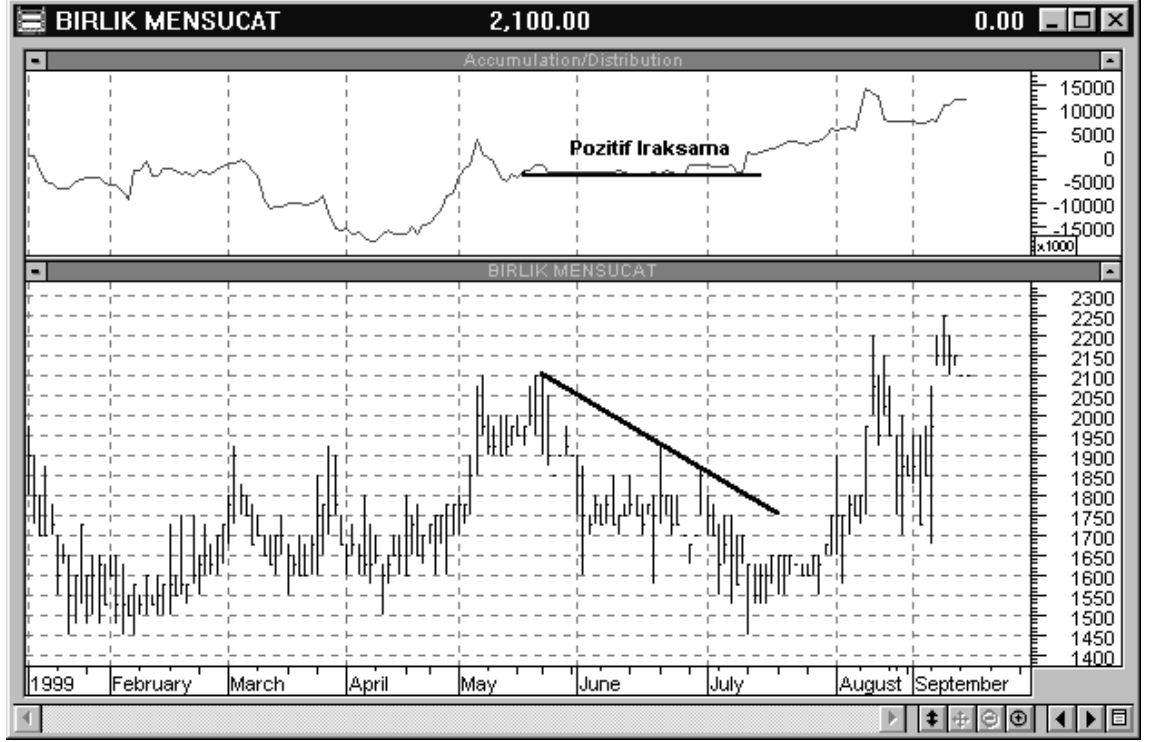
Denklem 2.15'teki formüle göre kapanış fiyatı gün içi en yüksek değere yakın ise çarpan değeri pozitif olacak ve indeks değeri yükselecektir. Tam tersi durumda da değer negatif çıkacak ve indeks değeri düşecektir. Eğer kapanış fiyat en yüksek ve en düşük değerlerin tam ortasında olduğunda da çarpan değeri 0 çıkacak ve indekste hiçbir değişiklik olmayacaktır.

AD göstergesi yukarı gittikçe hisse senedin alındığı (toplandığı), aşağı gittikçe hisse senedinden çıkış olduğu düşünülmektedir. Gösterge belli bir noktaya ulaşıp da yeniden yükselmeye başlarsa AL kararı, belli bir tepe yaptıktan sonra ise düşmeye başlarsa SAT kararı alınır. Şekil 2.68'deki [1] grafikte göstergenin işaret ettiği AL ve SAT noktaları gösterilmektedir. SAT gösterilen noktalarda, hisseler yatırımcılar tarafından toplanmakta, AL gösterdiği noktalarda da elden çıkarılmaktadır.



Şekil 2.68: Yapı Kredi Bankası hisse senedi fiyat ve AD göstergesi grafikleri

AD göstergesi ile hisse senedi fiyat grafiği arasındaki aykırılıklar yakında olacak değişimin habercisidir. Aykırılık oluştuğunda, hisse senedi fiyatları genellikle AD göstergesindeki değişimi onaylar. Örneğin Şekil 2.69'daki [1] grafikte de görüldüğü gibi fiyat grafiği düşüş trendinde iken AD göstergesi yatay trend içindedir. Bu durum bir süre sonra fiyatların düşüş trendinden çıkıp yükseleceğini göstermektedir.



Şekil 2.69: Birlik Mensucat hisse senedi fiyat ve AD göstergesi grafikleri

2.7.11 MFI (Money Flow Index) Para Akım İndeksi

Para giriş çıkışını belirleyen bir göstergedir. Hesaplaması RSI ile benzerlik gösteren bu göstergede işlem hacmi de dikkate alınmaktadır.

Değişiklikler gösterme olasılığı yüksek olmasına karşın, genellikle MFI 80 seviyesinin üzerine çıktığında piyasanın tepe noktası oluşturduğu, 20 seviyesinin altına indiğinde ise dip noktası oluşturduğu yorumu yapılabilir. Örneğin, Şekil 2.70'teki [1] grafiklerde, elipsler içerisinde Akbank hissesinin aşırı alım ve satım bölgelerine ulaştığı seviyeler işaretlenmiştir. MFI göstergesi çok nadiren 20 seviyesinin altında dip yaparak alım sinyali üretmiştir. 30 seviyesi (kesik çizgili yatay trend) alım sinyali konusunda daha başarılı sonuçlar üretmiştir.

$$PA(x) = TipikFiyat(x) \times Hacim(x)$$

$$PG_n(x) = \sum_{t=0}^{n-1} \begin{cases} PA(x-t), & TipikFiyat(x-t) > TipikFiyat(x-t-1) \\ 0, & TipikFiyat(x-t) \leq TipikFiyat(x-t-1) \end{cases}$$

$$PC_n(x) = \sum_{t=0}^{n-1} \begin{cases} 0, & TipikFiyat(x-t) > TipikFiyat(x-t-1) \\ PA(x-t), & TipikFiyat(x-t) \leq TipikFiyat(x-t-1) \end{cases}$$

$$PG\ÇO_n(x) = \frac{PG_n(x)}{PC_n(x)} \quad MFI_n(x) = 100 - \frac{100}{1 + PG\ÇO_n(x)}$$

PA: Bir Güne Ait Para Akımı, PG_n : n Günlük Para Giriş Toplamı

PC_n : n Günlük Para Çıkış Toplamı, $PG\ÇO_n$: n Günlük Para Giriş Çıkış Oranı

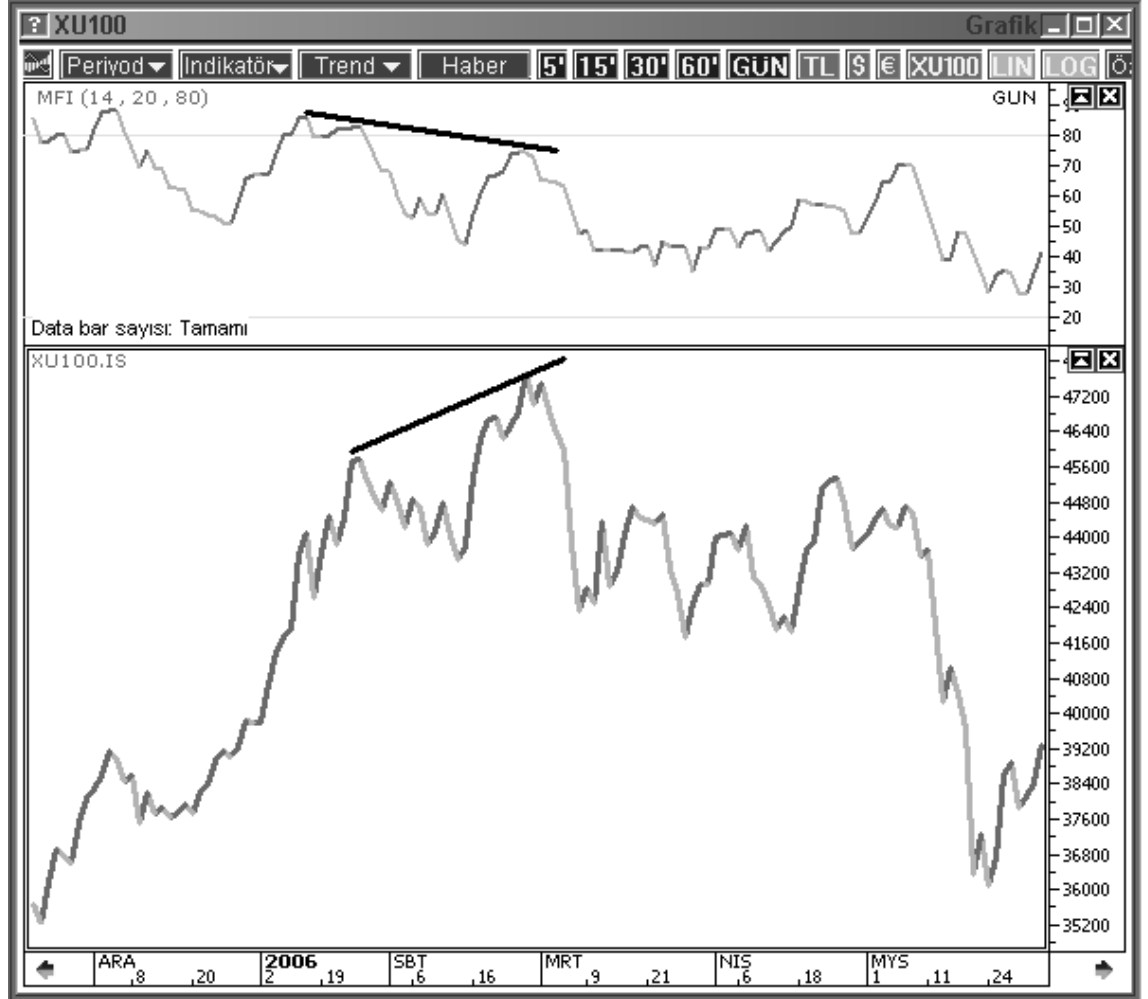
MFI_n : n Günlük MFI (Para Akım İndeksi) Göstergesi (2.16)



Şekil 2.70: Akbank hisse senedi fiyat ve MIF göstergesi grafikleri, al ve sat noktaları

Gösterge ile fiyatlar arasındaki aykırılıklar alım satım sinyalleri açısından da önemlidir. Fiyatların düşüş trendinde olduğu dönemlerde göstergenin aynı yönde hareket etmemesi

alım yönünde, tersi durumunda ise satım yönünde pozisyon alınmalıdır. Şekil 2.71'deki [1] grafikte, İMKB Ulusal 100 endeksinde 2006 yılı başlarında yaşanan yükselişte yeni zirveler yapılmasına rağmen MFI göstergesinin bunu doğrulamadığı görülmektedir. Daha sonraki dönemlerde fiyatlar 47.000'li seviyelerden 36.000'lere gerileyerek gösterge ile fiyatlar arasındaki negatif uyumsuzluk göstergeyi başarılı kılmıştır.



Şekil 2.71: Ulusal 100 Endeksi ve MIF göstergesi grafikleri, trend aykırılığı örneği

2.7.12 CO (Chaikin Oscillator) Chaikin Osilatörü

Marc Chaikin tarafından geliştirilmiştir. Joseph Granville ve Larry Williams onun yaptıklarının öncülüğünde çalışmalarını genişletmişlerdir. Chaikin'in geliştirmiş olduğu bu gösterge daha çok AD (Accumulation/Distribution Index) göstergesini temel alarak hesaplanmıştır. Chaikin osilatörü de bir işlem miktarı (adedi ya da hacim) göstergesidir.

Genellikle fiyatlarla işlem miktarı doğru orantılı olarak hareket etmektedir. Yani işlem miktarı artarken fiyatlar artmakta ve işlem miktarı düşerken fiyatlar düşmektedir. Aksi durumda ise önemli trend değişimleri meydana gelmektedir. İşte CO bu gibi durumların saptanmasına yöneliktir.

Marc Chaikin'e göre gösterge 3 ana bölümden oluşmaktadır:

- Hisse senedi gün içindeki en düşük ve en yüksek değerlerinin ortalama değerinden ((en yüksek + en düşük) / 2) daha yukarıda kapanmakta ise hisse senedinde alım vardır. Aksine, altında kapanmakta ise hisse senedi elden çıkarılmakta yani dağıtılmaktadır. Bir başka ifadeyle göstergenin yükselen bir seyir izlemesi hisse senedine alım yapıldığını, düşen bir seyir izlemesi ise hisse senedinden çıkış olduğunu yani satışların geldiğini gösterir.
- İşlem miktarı kuvveti temsil ettiğinden ve hisse senetleri ancak sağlıklı artan işlem miktarı ile yukarı gidebileceklerinden, hisse senedinin fiyatı artarken işlem adedinin azalması çıkış trendinin sağlıklı olmadığını gösterir. Çünkü hisse senedinin fiyatı artarken işlem miktarının düşüyor olması artık hisseye ilginin azaldığına, artış ivmesinin zayıfladığına ve fiyatların aşağı döneceğine işaret etmektedir. Tam tersine, düşüşe geçen hisse senetlerinde işlem miktarı başlarda genellikle az olup, hisse senetleri artık iyice değer kaybettiğinde artış gösteriyor ise düşüş trendinin bitmek üzere olduğu anlaşılmaktadır. Eğer fiyatlar düşerken işlem miktarı artarsa, hisse senedinden önemli derecede bir çıkış olduğu gözlenir.
- Chaikin Osilatörü ile hem kısa hem de orta vadede hisse senedine giriş ve çıkışların analiz edilmesiyle trend değişim sinyalleri alınabilmektedir.

Marc Chaikin bu göstergenin özellikle fiyatların uzun vadeli hareketli ortalaması (90 günlük, 50 günlük, ...) ile birlikte kullanılmasını ve yorumlanmasını önermektedir. Hisse senedi 50 günlük hareketli ortalamasının üstünde seyretmekteyse ve yukarı yönde gitmekteyse, göstergenin "0" çizgisinin altında iken yönünün yukarı dönmesi, AL sinyali olarak algılanmalıdır. Tam tersine, hisse senedi 50 günlük hareketli ortalamasının altında giderken ve gösterge "0" çizgisi üzerinde iken yönünün aşağı dönmesi, SAT sinyali olarak değerlendirilmelidir. Göstergenin hesaplanışı Denklem

2.17'deki gibidir. "a" ve "b" gün için AD göstergelerinin üslü hareketli ortalamalarının farkı hesaplanır:

$$AD\ddot{U}HO_n(x) = \ddot{U}A_n \times AD(x) + (1 - \ddot{U}A_n) \times AD_n(x-1)$$

$$CO_{a,b}(x) = AD\ddot{U}HO_a(x) - AD\ddot{U}HO_b(x)$$

$AD\ddot{U}HO_n$: n Gün İçin AD Göstergesi Üslü Hareketli Ortalama

$CO_{a,b}$: a ve b Günlük ÜHO'lu CO (Chaikin Oscillator) Göstergesi (2.17)

Genellikle a ve b değerleri için 3 ve 10 tercih edilmektedir. Ancak bu değerler gereksinim duyulması halinde daha başarılı sonuçlar üretmek için değiştirilebilir.

Hisse senedinin fiyatı ile Chaikin osilatörü arasındaki uyumsuzluklar yani aykırılıklar da önem taşımaktadır. Hisse senedi fiyatının gittiği yönde gitmeyip bir önceki seviyesine erişemeyen gösterge, bir de yön değiştirip ters tarafa gitmeye başlarsa duruma göre taban ya da zirveye ulaşılmış demektir. Aykırılık durumlarının dikkatle incelenmesi gerekmektedir. Özellikle orta vadeli aykırılıklar önemli ipuçları vermektedir. Hisse senedi fiyatlarıyla gösterge aynı trendi göstermelidir.



Şekil 2.72: Otokar hisse senedi ve CO göstergesi grafikleri, negatif iraksama örneği

Osilatör aşağı trend yaparken, fiyatlar yukarı bir seyir izliyorsa bu bir aykırılıktır ve bir süre sonra fiyatların düşeceğine işaret eder (negatif iraksama). Tam tersi durumdaysa, yani osilatör yukarı trend çizerken, fiyatlar azalış trendi gösteriyorsa bir süre sonra fiyatlar yukarı dönecek demektir (pozitif iraksama).

Şekil 2.72'deki [1] grafikte 04/01/1999 ve 29/09/1999 tarihleri arasında Otokar hisse senedinin fiyat grafiği, Chaikin osilatörü ve ikisi arasındaki aykırılık görülmektedir. Bu grafiklere göre CO iniş trendinde iken, fiyatlar çıkış trendindedir. Bu aykırılıktan CO fiyatların düşeceğini önceden haber vermiş ve fiyatlar belli bir seyirden sonra düşüşe geçmiştir.



Şekil 2.73: Otokar hisse senedi, CO göstergesi ve 50 günlük hareketli ortalama grafikleri

Marc Chaikin'in bu göstergenin özellikle fiyatların uzun vadeli hareketli ortalaması (90 günlük, 50 günlük,...) ile birlikte kullanılmasını önermesine örnek olarak Şekil 2.73'deki [1] grafikte Şekil 2.72'dekine ek olarak AL ve SAT noktaları ile 50 günlük hareketli ortalama da dahil edilmiştir. Gösterge ve hareketli ortalamasının birbirini doğrulaması daha sağlıklı sonuç elde edilmesine işaret etmektedir. Bu nedenle, her teknik analiz aracında olduğu gibi bu gösterge de tek başına kullanılmamalı, bir dizi

diğer araçlarla da desteklenmelidir. Örneğin, Chaikin bu göstergenin daha önce bahsedildiği gibi fiyatların uzun vadeli hareketli ortalaması ve özellikle zarf bantları (envelopes, hisse senedi fiyatlarının dalgalanma alt ve üst sınırlarını göstermektedir) ile birlikte kullanımını önermektedir.

2.7.13 ADX (Average Directional Index)

Piyasanın bir trend içinde olup olmadığını gösteren bu sistem, Welles Wilder tarafından “New Concepts in Technical Trading Systems” isimli kitabında yayınlanmıştır. Pek çok gösterge gibi bu gösterge grubu alım satım sinyalleri üretmekten ziyade trendin varlığı ya da yeni bir trende girilip girilmediğini gösterdiğinden diğer göstergelerin ürettiği sinyallerin güvenilirliğini arttırıcı özellik taşımaktadır.

$$PDI(x) = \max(EYF(x) - EYF(x-1), 0) \quad NDI(x) = \max(EDF(x) - EDF(x-1), 0)$$

$$DX(x) = \frac{100 \times (PDI(x) - NDI(x))}{PDI(x) + NDI(x)} \quad ADX(x)_n = \frac{ADX(x-1)_n \times (x-1) + DX(x)}{n}$$

PDI: Bir Güne Ait Pozitif Yönlü Hareket Miktarı

NDI: Bir Güne Ait Negatif Yönlü Hareket Miktarı

DX: Bir Güne Ait Yön Hareketi İndeksi

ADX_n : n Günlük ADX (Average Directional Index) Göstergesi (2.17)

ADX, sadece piyasanın trend açısından yön tutup tutmadığını belirtir, hangi yönde hareket edeceği hakkında bilgi vermez. ADX değeri ne kadar büyük ise trend de o kadar güçlü demektir. ADX'in düşük seviyelerden yükselmeye başlaması yeni bir trendin doğacağı anlamına gelir. Yüksek seviyelerden düşmeye başlaması ise piyasanın bir süre için konsolidasyon dönemine gireceği şeklinde yorumlanabilir.

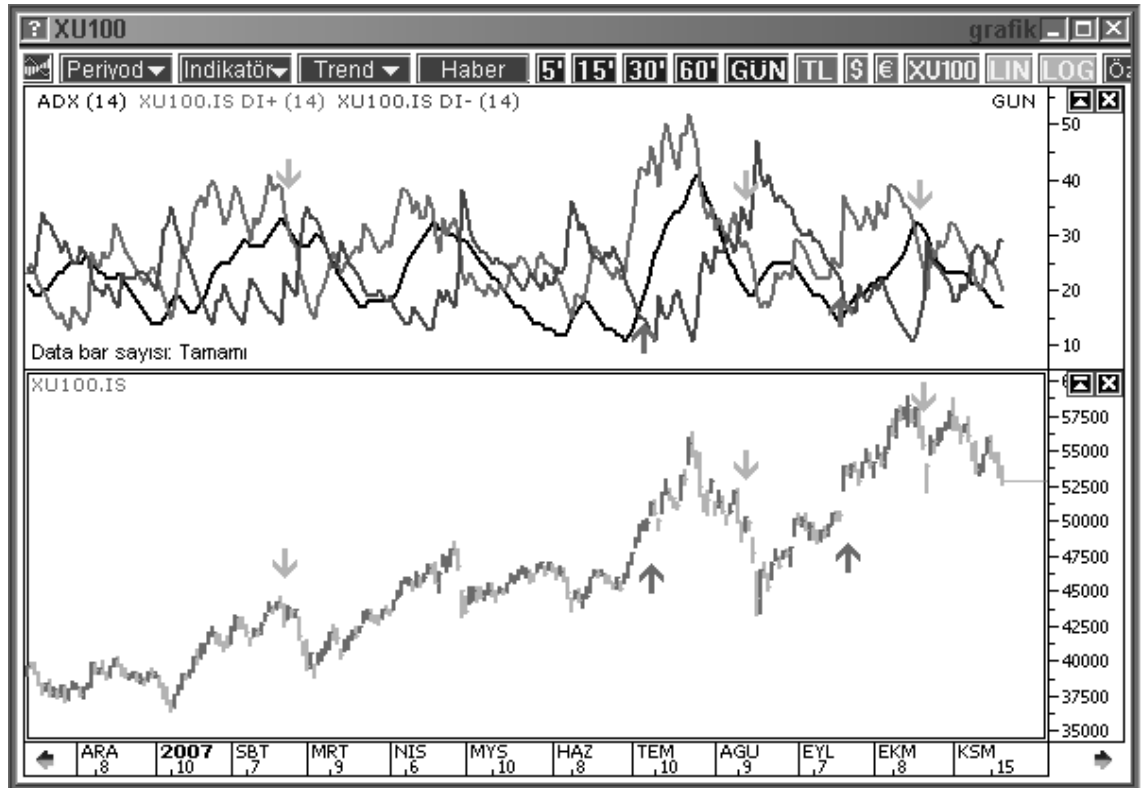
Directional Movement, 14 günlük +DI ve -DI'yı karşılaştıran bir sistemdir. Bu karşılaştırma iki göstergenin aynı anda çizilmesi ya da ikisinin farkının çizilmesi ile sağlanabilir. +DI, -DI'nın üstüne çıktığı noktada alım, altına indiği noktada satım yapılması tavsiye edilir. (Şekil 2.74 [1])

“Extreme Point Kuralı”, bu basit sistemin kalitesinin artmasına yardımcı olur. Bu kural, piyasanın çalkantılı dönemlerinden korunmaya ve gereksiz işlemler yapılmamasına yardımcı olur. “Extreme Point”, +DI ve -DI'nın keşiştiği dönemlerde saptanır. +DI'nın

-DI'yi yukarı yönde kestiği an “Extreme Point” günün en yüksek fiyat seviyesi olarak kabul edilir. +DI'nın -DI'yi aşağı yönde kestiği an ise “Extreme Point” günün en düşük fiyat seviyesi olarak kabul edilir.

“Extreme Point”, göstergenin verdiği sinyali doğrulamak için kullanılır. Örneğin, alım sinyali gelse bile (+DI, -DI'nın üzerine çıkınca), hisse senedi fiyatının “extreme point” (+DI ve -DI'nın keştiği anda hisse senedinin en yüksek değeri) seviyesinin üstüne çıkmadan işlem yapılmamalıdır. Eğer fiyatlar “extreme point” seviyesinin üstüne çıkmayı başaramaz ise satım durumunda kalmaya devam edilmelidir.

ADX'in +DI ya da -DI'yi kesmesine göre alım ve satım sinyalleri de üretilebilmektedir. ADX'in +DI'yi yukarı kesmesi satım sinyali -DI'yi yukarı kesmesi ise alım sinyali olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, ADX'in -DI'nın üzerindeyken yükselmeye başlaması alım sinyali, +DI ve -DI'nın üzerindeyken düşüşe geçmesi ise karların realize edilme aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği savunulmaktadır.



Şekil 2.74: İMKB Ulusal 100 Endeksi ve ADX göstergesi grafikleri

2.7.14 Teknik Piyasa Göstergeleri

Günümüzde uygulanan yatırım stratejilerinin bilimsel ve sistematik bir şekilde yürütülmesinin amacı, karı maksimize etmeye çalışırken diğer yandan da kaybetme riskini minimize etmektir. Hisse senedi, vadeli işlem piyasaları gibi riski diğer yatırım araçlarına göre daha fazla olan piyasalarda geliştirilen analiz yöntemleri ile oynak ve trendi çok belirgin olmayan durumlarda bile doğru yatırım kararları alınabilir hale gelmiştir.

Bilgisayar teknolojisinde hem yazılım hem de donanım konusundaki gelişmeler, yayınlanmış faydalı kitaplar ve makaleler, bilinçli ve sistematik yatırımcıların piyasayı tanımlamalarını ve doğru zamanda doğru karar verebilmelerini daha da kolaylaştırmıştır.

Genel olarak bilindiği gibi, hisse senedi piyasasında değerli bilgi ve haberler düzgün bir şekilde yayılmaz. Tersine yanlış yönlendiren, test edilmemiş, abartılmış haberler çok hızlı bir şekilde yatırımcının kulağına gelir ve büyük çoğunluğunun yanlış kararlar almasına sebep olur. Piyasa her zaman bizlerden daha erken bir zamanda ve daha doğru olan bilgiye ulaşmakta ve genelde sıradan bir mantığın tersine hareket etmektedir. Bu sebeple duygusal olarak verilen kararlarla karımızı maksimize etmemiz çok zor olacaktır. Disiplinli takip kadar, doğru edinilmiş bilgi de büyük önem taşımaktadır.

Başarılı bir analiz için öncelikle geçmişte başarılı metotlar uygulamış olan yatırımcıların tecrübelerinden faydalanmak gerekmektedir. Geçmişe dönük yapılan çalışmalardan çıkarılan en önemli sonuç, piyasanın bazı davranış şekilleri -özellikle de uzun dönemli tepkileri- zaman içerisinde çok büyük değişiklikler göstermediği yönündedir. Gelecekte yaşanacak olaylar geçmişte yaşananlardan çok farklı olsa bile, piyasanın bu olaylara verdiği tepkiler geçmişteki tepkilere benzer tepkilerdir.

Piyasa hareketlerini tanımlamak amacıyla oluşturulmuş olan teknik analiz yöntem ve indikatörleri, hisse senetlerinin geçmişte gördükleri en düşük, en yüksek ve kapanış fiyatı ile işlem hacmi verilerinden faydalanarak gelecekte o hisselerin izleyeceği trend hakkında yorumlar yapmayı mümkün kılmıştır.

Hisse senetlerinin fiyat verilerinden yola çıkılarak oluşturulmuş göstergelerin dışında, piyasayı bir bütün halinde değerlendiren ve piyasadaki değişimlerin ölçülmesine yarayan “teknik piyasa göstergeleri” oluşturulmuştur. Piyasa göstergeleri olarak da adlandırılan bu gösterge grubu, birebir hisse senetleri ile değil, piyasanın bütünü ile ilgilenmektedir.

Bir hisse senedine ait olan veriler, onun en düşük, en yüksek ve kapanış fiyatı ile işlem hacmi verileri ile hisse senedi hakkında yayınlanmış raporlardan meydana gelen kısıtlı sayıda veriden oluşmaktadır. Halbuki bir bütün olarak piyasayı ele aldığımızda, o gün sonunda düşenlerin, yeni yüksek yapanların sayısı, bono ihaleleri ve faiz oranları gibi pek çok göstergenin hisse senedi fiyatlarını etkilediğini görülmektedir. Bu nedenle, piyasa göstergeleri, fiyat ve işlem hacminden daha fazla bilgiyi içerdiği için teknik analize bir derinlik katmaktadır.

Piyasa göstergelerinin mantığı, pek çok hisse senedinin - eğer kendisi ile ilgili özel bir durum yoksa - piyasanın toplu halde izlediği yönde hareket ettiği varsayımına dayandırılmaktadır. Eğer piyasada bir yükseliş varsa, hisse senetlerinin pek çoğu bu yükseliş trendini izleyecektir. Ters durumda, yani piyasa düşüş trendinde ise pek çok hisse senedi de düşüş gösterecektir. Bu korelasyonu göz önünde bulunduran teknik analistler - özellikle farklı ülkelerin hisse senetlerini de portföyleri içerisine alan fon yöneticileri - piyasanın genel gidişatını değerlendirerek yapılan yatırımların daha fazla kar getireceğine ve daha az risk taşıdığına inanmaktadırlar. Örneğin “Top Down Approach” olarak bilinen bir yaklaşım modeline göre, bir ülkenin hisse senedi piyasasına girmek isteyen yatırımcılar, öncelikle söz konusu piyasanın genel gidişatına bakarlar, ardından sektörel incelemeleri yaptıktan sonra şirket ya da hisse senedini değerlendirmekte ve satın alma kararını vermektedirler. Bu sürecin başlangıcında yani piyasa trendini belirleme aşamasında kullanılan metotlardan biri de piyasa göstergeleridir.

Teknik analiz çeşitli yöntemlerle piyasanın duygusal boyutunu inceleyen bir metotlar topluluğudur. Yatırımcıların güven ile beklentilerindeki değişiklikler fiyata yansımakta ve fiyattaki hareketler de trendi oluşturmaktadır. Geçmiş yıllarda piyasanın genel hareketini (trendini) belirlemek amacıyla çok sayıda piyasa göstergesi tanımlanmıştır.

Bunlar genel olarak üç ana grupta toplanmaktadır: Breadth (Genişlik), Sentiment (Duygusal) ve Monetary (Parasal) göstergeleri.

a. Breadth (Genişlik) Göstergeleri

Piyasanın gücünü ve genişliğini ölçen indikatörlerden biridir. Piyasada işlem gören hisse senetlerinden düşenler ve yükselenlerin sayısından hareketle, piyasanın güçlü ya da zayıf olduğu konusunda fikir vermektedir. Yükselen ya da düşen hisse senetlerinin sayısında bir düşüş görülürse bu durumda piyasada bir şüphe uyanmaktadır. Advance/Decline (Yükselenler/Düşenler), Volume (İşlem Hacmi), New High/New Low (Yeni yükselenler/Yeni Düşenler) olmak üzere üç gruptan oluşmaktadır.

b. Sentiment (Duygusal) Göstergeleri

Duygusal göstergeler yatırımcıların umut ve fikirleri üzerine kurulmuş indikatör grubudur. Hisse senedini tek başına ele aldığımızda, bu hisse senedi hakkında yatırımcının beklentisini yansıtan sadece fiyat bilgisidir. Piyasa bir bütün olarak ele alındığında küçük yatırımcının alım-satım miktarları ve tercihleri, yatırım uzmanlarının tavsiyeleri gibi birçok gösterge yararlı fikirler verebilmektedir. Teknik analistler duygusal göstergeleri “ters göstergeler” olarak da adlandırmaktadırlar. Çünkü uzmanlara göre bireysel yatırımcıların beklentisi piyasanın yükseleceği yönünde ise büyük olasılıkla bunun tersi gerçekleşecektir. Benzer şekilde küçük yatırımcı piyasanın düşmesini bekliyorsa uzmanlar yükseliş beklentisi içine girerler. Duygusal göstergelerin en yaygın dört tanesi Advisory Sentiment (Öneri) Endeksi, Odd Lot Balance (Düşük Adet Denge) Endeksi, Put/Call Ratio (Put/Call Oranı) İndikatörü, Specialist Short Ratio (Uzmanların Açığa Satış Oranı)’dur.

c. Monetary (Parasal) Göstergeleri

Bu göstergeler, faiz oranları ile hisse senedi piyasası arasındaki ters ilişki üzerine oluşturulmuştur. Yatırımcılar paralarını kendilerine en fazla getiri verecek olan finansal araçlara yatıracaklardır. Eğer faiz oranlarında bir düşüş olursa devlet tahvili, hazine bonusu, fonlar gibi faiz oranlarına bağlı olan yatırım araçlarının getirilerinde de düşüş görülecek, böylece hisse senedi piyasası daha karlı duruma gelecektir. En yaygın üç çeşit parasal gösterge vardır: Fed Funds-Discount Rate Spread (Interbank Gecelik Faiz Oranı-İskonto Oranı Makası) endeksi, Three Steps and a Stumble (Üç adım ve bir sapma) göstergesi ve Two Tumbles and a Jump (İki düşüş ve bir sıçrama) göstergesi.

Teknik analistler çalışmalarında genelde piyasa göstergelerinden birkaç tanesini bir model haline getirip kullanmaktadır. Oluşturulan modelde, her bir indikatöre eşit ağırlık verilebileceği gibi, ayrı ayrı test edildikten sonra piyasa içinde en güvenilir sonuçları verenlere daha fazla ağırlık verilebilmektedir.

Piyasa göstergeleri, Amerika piyasası için geliştirilmiş ve genelde bu piyasadaki işleyiş tarzı, sermaye piyasası araçları ve ekonomik göstergeler üzerine inşa edilmiş bir modeller topluluğudur. [1]

Bu bölümde değinilen göstergelerin dışında yaygın olarak teknik analizcilerce özellikle Amerikan piyasalarına yönelik olmak üzere çok fazla sayıda göstergeler yer almaktadır. Bu göstergelerin İngilizce isimleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Absolute Breadth Index, Advisory Sentiment Index, Confidence Index, Cycles, Days Of The Month, Days Of The Week, Demand Index, Dividend Yields, Fed Indicator, First Five Days In January, Funds Net Purchases Index, High Low Logic Index, Insiders' Sell/Buy Ratio, Large Block Ratio, Margin Debt, Margin Requirement, Member Short Ratio, Mutual Funds Cash/Assets Ratio, New High/New Low Ratio, New Highs, New Highs-New Lows, New Lows, Number Of Advancing Issues, Number Of Declining Issues, Odd Lot Balance Index, Overbought/Oversold Indicators, Price/Dividend Ratio, Price/Earnings Ratio, Public Short Ratio, Public/Specialist Short Ratio, Put/Call Premium Ratio, Rate Of Change, Relative Strength, Short Interest Ratio, Specialist Short Ratio, Total Short Ratio, Unchanged Issues Index, Volatility Ratios, Volume Oscillator, Volume Up Days/Down Days, Williams' Percent Range (%R).

Ayrıca, Amerika'da 1970 yılından beri her Cuma hesaplanan “The Wall Street Week”(WSW) endeksi, teknik analizcilerin ilgilendikleri 10 farklı veriyi esas alır. Endeks, piyasanın kısa vadedeki hareketi yerine, orta ve uzun vadeli (3 aydan uzun) hareketlerini belirlemeyi amaçlar. “The Wall Street Week” endeksinin yararı, farklı teknik analiz yöntemleri sonucunda elde edilen ve birbiriyle çelişen davranış biçimleri (“al”, “sat”, “elde tut” gibi) elde edilmesi durumunda, kesin bir sonuca ulaşabilme olanağı sağlamasıdır. Bu endeksin, “öncü gösterge” olarak verdiği uyarıların 1, 5, 13, 26

ve 52 hafta sonraki DJIA değeri ile istatistiksel olarak tutarlılık gösterdiği kanıtlanmıştır. [6]

2.8 FIBONACCI, ELIOTT VE GANN

2.8.1 Teknik Analizde Fibonacci Sayıları [2]

Leonardo Fibonacci, 1170 yılında İtalya'da doğan çok önemli bir matematikçiydi. Fibonacci'nin, Fibonacci sayılarını, Mısır'daki Giza piramidini incelerken bulduğu söylenir. Fibonacci sayıları her sayının, kendinden önceki iki sayının toplamından oluştuğu bir sayı serisidir. Aşağıdaki tabloda serinin ilk 15 sayısı gösterilmektedir:

Tablo 2.5: Fibonacci sayı dizisinde yer Alan ilk 15 sayı

1	$8 = 3 + 5$	$89 = 34 + 55$
1	$13 = 5 + 8$	$144 = 55 + 89$
$2 = 1 + 1$	$21 = 8 + 13$	$233 = 89 + 144$
$3 = 1 + 2$	$34 = 13 + 21$	$377 = 144 + 233$
$5 = 2 + 3$	$55 = 21 + 34$	$610 = 233 + 377$

Bu dizideki sayılar tek tek ele alındığında birbirleriyle hiç bir ilişkisi göze çarpmazken, serideki her sayının bir öncekinin yaklaşık 1,618 katı olması gibi bir ilişki ortaya çıkmıştır. Bu oran daha sonraları yapılan araştırmalarda doğada birçok farklı yerde araştırmacıların karşısına çıkmış ve önemi nedeniyle “altın oran” adını almıştır. Daha sonra yapılan araştırmalarda çok fazla sayıda ilginç ilişkiler ortaya çıkarılmıştır. Örneğin bir önceki sayı da bir sonrakinin yaklaşık 0,618 katıdır. 0,618 sayısı 1 eklendiğinde, 1'e bölümü elde edilen tek sayıdır.

Fibonacci sayılarından türetilen oranlar piyasalardaki trend ve trend geri dönüş hareketleri arasında tahmin edilebilir bir etkileşim ortaya koymaktadır. Bu oranlara %38,2, %50 ve %61,8 örnek gösterilebilir. Bu oranların trend üzerinde gerçekleşen son fiyata uygulanması geçerli olan trendden olası geri dönüş miktarını vermektedir. Bu seviyeler destek ve direnç seviyeleri olarak düşünülebilir. [2]

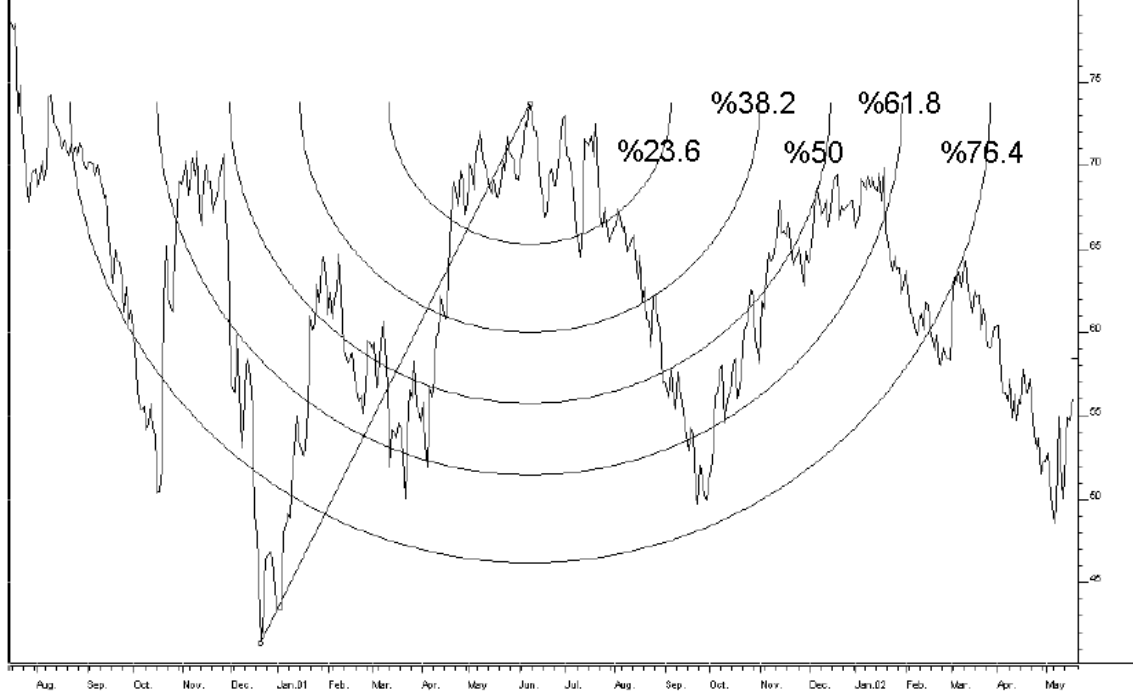
Fibonacci sayılarının belli başlı dört farklı kullanım şekli vardır:

a. Fibonacci Yayları

Fibonacci yaylarını çizebilmek için önce iki ekstrem nokta arasında (bir dip noktası ile tepe noktası arasında) bir trend çizgisi çizmek gerekir. İkinci ekstrem noktayı merkez

olarak çizilen yaylar trend çizgisini %23,6, %38,2, %50, %61,8 ve %76,4 seviyelerinde keser. Fiyatın Fibonacci yaylarına yaklaşması bir destek ya da direnç seviyesine yaklaşıldığı şeklinde yorumlanır.

Microsoft Corp. (MSFT)



Şekil 2.75: Microsoft hisse senedi fiyat grafiği ve Fibonacci yayları

Şekil 2.75'te [2] Microsoft için çizilen fiyat grafiği ve 20/12/2000 ile 8/6/2001 tarihleri arasında çizilen trend çizgisini %23,6, %38,2, %50, %61,8 ve %76,4 seviyelerinde kesen Fibonacci yayları görülmektedir. Bu örnekte, özellikle %23,6 seviyesindeki Fibonacci yayının destek, %50 seviyesindeki Fibonacci yayının ise direnç olarak çalıştığı gözlenmektedir.

b. Fibonacci Yelpaze Çizgileri

Fibonacci yelpaze çizgilerini çizebilmek için önce, Fibonacci yaylarına benzer şekilde, iki ekstrem nokta arasında (bir dip noktası ile tepe noktası arasında) bir trend çizgisi çizmek gerekir. Sonra ikinci ekstrem noktadan geçen (hayali) bir dikey çizgi çizilir. Fibonacci yelpaze çizgileri dikey çizgiyi %38,2, %50 ve %61,8 seviyelerinde keser. Fiyatın Fibonacci yelpaze çizgilerine yaklaşması bir destek ya da direnç seviyesine yaklaşıldığı şeklinde yorumlanır.

Microsoft Corp. (MSFT)



Şekil 2.76: Microsoft hisse senedi fiyat grafiği ve Fibonacci yelpaze çizgileri

Şekil 2.76'da (Anon. [2]) Microsoft için çizilen fiyat grafiği, 20/12/2000 ile 8/6/2001 tarihleri arasında çizilen trend çizgisi ve 8/6/2001 tarihinden geçen (hayali) dikey çizgiyi %38,2, %50 ve %61,8 seviyelerinde kesen Fibonacci yelpaze çizgileri görülmektedir. Bu örnekte, özellikle %38,2 seviyesindeki Fibonacci yelpaze çizgisinin destek olarak çalıştığı gözlenmektedir.

Fibonacci yayları ve Fibonacci yelpaze çizgilerinin aynı grafik üzerinde gösterilerek yaylar ve çizgilerin kesişim noktalarının destek ya da direnç seviyeleri olarak kullanılması pratikte oldukça sık rastlanan bir yöntemdir.

c. Fibonacci Geri Dönüş Çizgileri

Fibonacci geri dönüş çizgilerini çizebilmek için önce, Fibonacci yayları ve Fibonacci yelpaze çizgilerine benzer şekilde, iki ekstrem nokta arasında (bir dip noktası ile tepe noktası arasında) bir trend çizgisi çizmek gerekir. Zaman eksenine paralel olarak çizilen yatay Fibonacci geri dönüş çizgileri trend çizgisini %0, %23,6, %38,2, %50, %61,8, %76,4 ve %100 seviyelerinde keser.

Microsoft Corp. (MSFT)



Şekil 2.77: Microsoft hisse senedi fiyat grafiği ve Fibonacci geri dönüş çizgileri

Aşağı ya da yukarı yönde önemli bir fiyat hareketinden sonra fiyatlar, genelde, bu hareketin önemli bir kısmını geri verecek şekilde ters yönde hareket eder. Bu ters yönde hareket sırasında Fibonacci geri dönüş çizgilerinin olduğu seviyelerde destek ya da direnç oluşması beklenir. (Şekil 2.77 [2])

d. Fibonacci Zaman Çizgileri

Fibonacci zaman çizgileri önemli bir dip ya da tepe noktasından itibaren Fibonacci aralıkları ile dizilen dikey çizgilerden oluşur. Dip ya da tepe noktası 0 olarak kabul edilirse, Fibonacci zaman çizgileri 1., 2., 3., 5., 8., 13., 21. ve 34. dönemlere denk gelecek şekilde çizilir.

Fibonacci zaman çizgilerinin çevresinde ciddi fiyat hareketlerinin oluşması beklenir. Şekil 2.78'de [2] Nasdaq için çizilen aylık fiyat grafiği ve 31/08/1998 tarihindeki dip noktası baz alınarak çizilen Fibonacci zaman çizgileri görülmektedir. Bu örnekte, özellikle 13 ve 21 numaralı Fibonacci zaman çizgilerinin ardından önemli fiyat yükselişleri yaşandığı gözlenmektedir. Diğer çizgilerden sonraki günlerde endekste kısa süreli yön değişikliklerinin olduğu da göze çarpmaktadır.

Nasdaq Index (^IXIC)



Şekil 2.78: NASDAQ Endeksi grafiği ve Fibonacci zaman çizgileri

2.8.2 Elliott Dalga Teorisi [1]

Elliott Dalga Teorisi adını Ralph Nelson Elliott'dan almıştır. Dow teorisinden ve doğadaki hareketlerin incelenmesinden ilham alan Elliot, piyasalardaki fiyat hareketlerinin, yinelenen dalga formasyonları incelenerek, önceden tahmin edilebileceğine inanmıştır. Aslında Elliott, sadece piyasadaki fiyatlarda değil, insanların faaliyetlerinin ve doğadaki birçok olayın, bu dalga teorisine uygun geliştiğine inanır.

C. J. Collins'in de yardımları ile Elliott'un fikirleri, 1939 yılında Financial World dergisinde yayımlandıktan sonra, Wall Street'in dikkatini çekmiştir. 1950'li ve 1960'lı yıllarda (Elliott öldükten sonra) onun çalışmaları Hamilton Bolton tarafından geliştirilmiştir. 1960 yılında, Bolton "Elliott Wave Principle - A Critical Appraisal" isimli kitabını yazdı. Bu, Elliott'dan sonra konuyla ilgili yapılan ilk kayda değer çalışmaydı. 1978 'de Robert Prechter ve A. J. Frost "Elliott Wave Principle" kitabını birlikte yazdılar.

Teorinin temelinde toparlanma ya da umut ve umutsuzluk psikolojisi yatar. Her hareketi (action) bir karşı hareket (reaction) izler. Ana trend yönündeki beş dalgalık hareketi, üç

dalgalık bir düzeltme takip eder (5-3 hareketi). Bir 5-3 hareketi, bir formasyondur. Bu 5-3'lük formasyon, daha büyük bir üst formasyonun iki alt formasyonunu oluşturur. 5-3 formasyonu oluşma süresi değişken olsa da, her zaman geçerli bir temel formasyondur. (Şekil 2.79 [1])

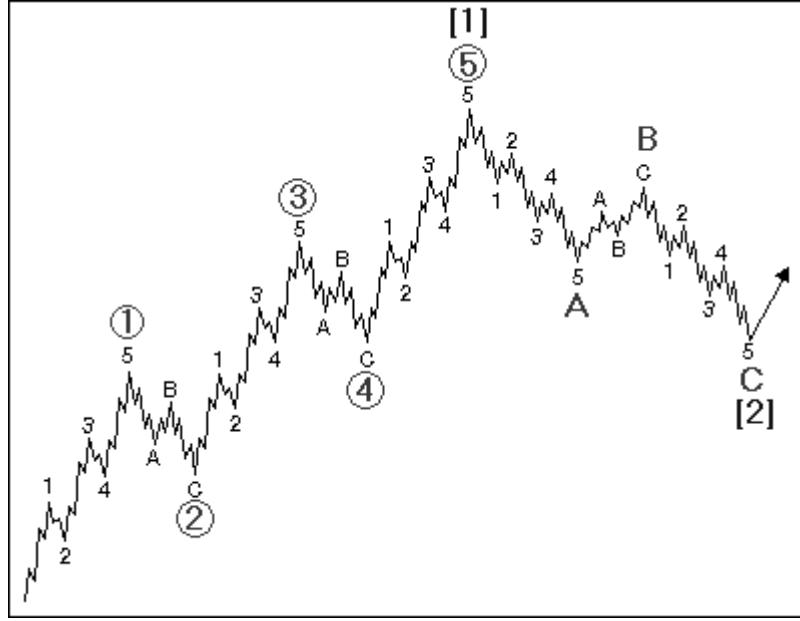


Şekil 2.79: Elliot dalga sayımı (5-3 hareketi)

Bir formasyon 8 dalgalık bir yapıdır (5 yukarı, 3 aşağı) ve Şekil 2.79'da görüldüğü gibi, 1, 2, 3, 4, 5, a, b, c olarak adlandırılır. 1, 3 ve 5 numaralı dalgalar çıkış dalgaları, 2 ve 4 numaralılar da bunların düzeltmeleridir. a, b ve c dalgaları ise, bu 1- 5 dalgasından oluşan ana hareketin düzeltmesidir. Ana trend 1'den 5'e kadar olan dalgalardan oluşur ve yönü aşağı ya da yukarı olabilir. a, b ve c dalgaları ise, bu 5 dalgalık ana trendin aksi yönünde oluşur.

Elliott Dalga Teorisi, her dalgayı 5-3'lük bir alt dalga yapısında ele alır. En büyük dalga "Grand Super Cycle" olarak isimlendirilmektedir. Bu dalga da daha küçük alt dalgalardan oluşmaktadır. Alt dalgalardan elde edilmesi zaman aralıklarına göre ay, hafta, gün, seans, saat, dakika, saniye vb. alt yapılarak indirgenebilmektedir. Bu sayede, her dalga yapısı, kendi içinde alt dalgalara ayrılarak analiz edilebilmektedir.

Şekil 2.80'de [1] bir 5-3'lük dalganın, alt dalgalara nasıl ayrıldığı gösterilmektedir. Elliot'un bulguları, Fibonacci'nin sayılarına uygun düşmektedir.



Şekil 2.80: Elliot ana dalga ve alt dalgalar

2.8.3 Gann Çalışması [2]

W. D. Gann (1878-1955), fiyat grafikleri üzerinde çalışacak özel bir teknik geliştirdi. Gann'ın tekniğinin temelinde, zaman ve fiyat bileşkesinde, özel geometrik açıların kullanımı vardır. Gann, geometrik yapı ve açıların fiyat hareketlerini tahmin etmeye yarayacak özel bir karakteristiği ve açısız ilişkisi olduğuna inanmıştır.

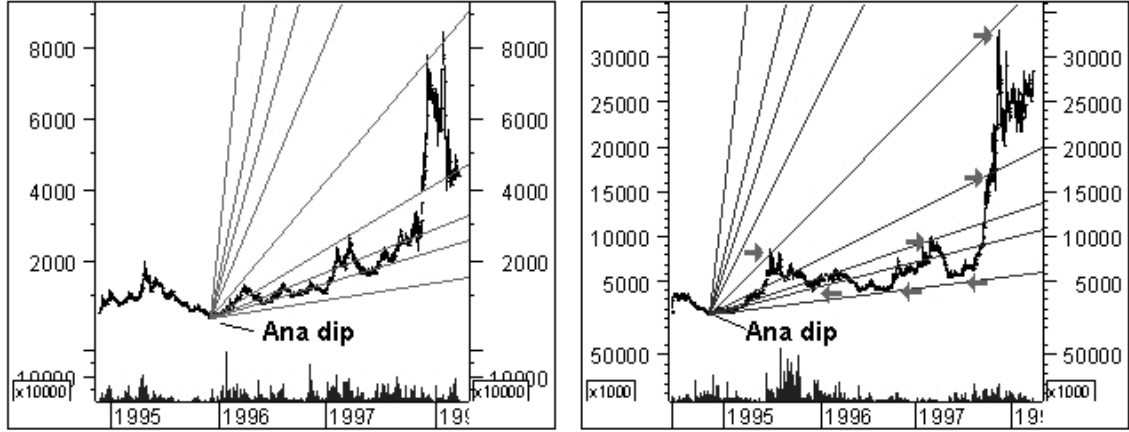
Gann Açıları belirli bir dip ve tepe (ya da tersi) arasına değişik açılarla çizilir. Gann'a göre, fiyatlar 1 x 1 trend çizgisinin üzerindeyken boğa, altındayken ayı piyasası geçerlidir. 1 x 1 trend çizgisi yükselen trendde ana direnci gösterir ve bu trend çizgisi kırıldığında ters yönde başka bir trend başlar. Gann 1 x 1 en önemlisi olmak üzere, dokuz özel açı belirlemiştir:

Tablo 2.6: Gann'ın belirlediği 9 özel açı

1 x 8 - 82,5 derece	1 x 2 - 63,75 derece	3 x 1 - 18,75 derece
1 x 4 - 75 derece	1 x 1 - 45 derece	4 x 1 - 15 derece
1 x 3 - 71,25 derece	2 x 1 - 26,25 derece	8 x 1 - 7,5 derece

Yükselen ve düşen değerlerin (1 x 1, 1 x 8 gibi) gerçek açılara karşılık gelmesi için, x ve y ekseninde eşit aralıklar alınması gerekmektedir. Bu, x eksenindeki bir birimin, (saat, gün, hafta, ay gibi zaman değerleri) y ekseninde de eşit bir birimle karşılık bulması anlamına gelmektedir. Bu ölçümlemenin yapılabilmesinin en kolay yolu, 1 x 1

açısının, 45 dereceye karşılık geldiğini görmektir. Gann, her bir açının destek ve direnç (trend yönüne bağlı olarak) olarak çalıştığını gözlemiştir. Örneğin, bir yukarı trend süresince 1 x 1 açısı, ana destek olur. 1 x 1 açılı trend çizgisinin kırılması, ana trendin değiştiği anlamına gelir.



Şekil 2.81: Gann fanları

Gann'a göre, bu durumda fiyatların bir sonraki trend çizgisine kadar düşmesi beklenir (örneğin 2 x 1 açısına kadar). Diğer bir deyişle, bir açı geçildiği zaman, fiyatların bir sonraki açığa kadar bir düzeltme yapması beklenir. Gann'ın piyasa hareketleri üzerine birçok çalışması vardır. Bunlar, Gann Çizgileri, Gann Fanları (Şekil 2.81) ve Gann Izgaralarıdır (Gann Grids).



Şekil 2.82: Gann ızgaraları

2.9 BOLLINGER BANTLARI VE PARABOLIC SAR GÖSTERGELERİ

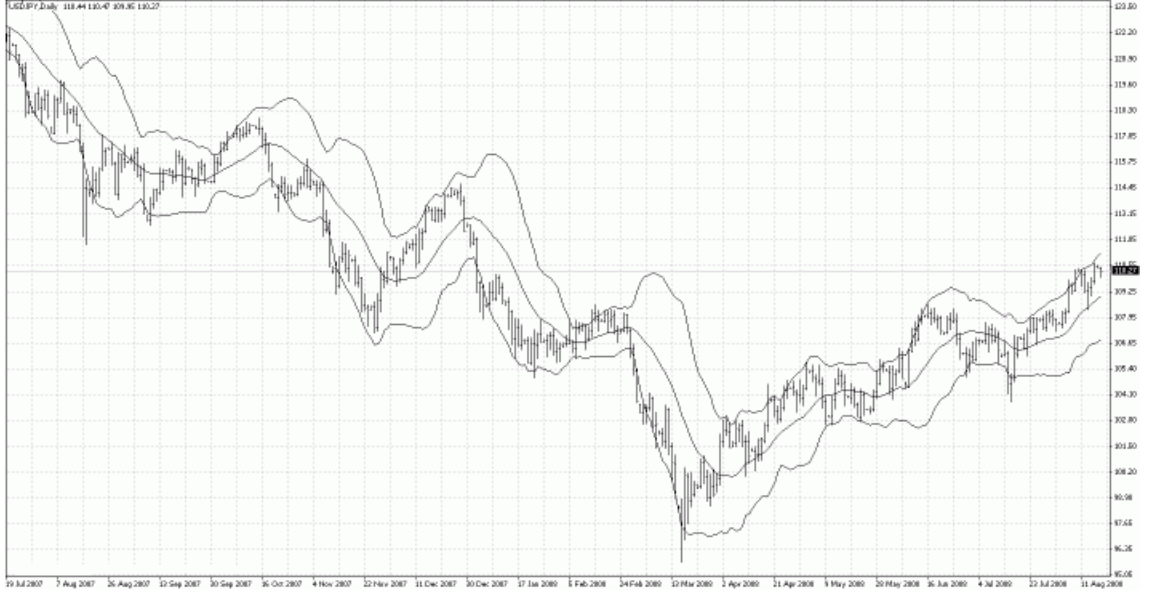
2.9.1 Bollinger Bantları [7]

Bollinger bantları, John Bollinger tarafından 1980lerde bulunmuş teknik analiz araçlarıdır. Hareketli ortalamaların yukarı ve aşağı yönde standart sapma değeri kadar kaydırılması ile elde edilmektedir. Zaten oldukça güvenilir olan hareketli ortalamaların, standart sapma ile olası hatalarının daha da azaltılması sonucu özellikle kısa vadeli dönüşlerin yakalanmasında yüksek başarı sağlanmaktadır. Bant çizilirken hareketli ortalama için varsayılan periyot değeri için 20 ve standart sapma değeri için 2 değeri seçilir. Periyodun daha uzun seçilmesi halinde standart sapma oranı daha yüksek olacağından, standart sapma değeri mutlaka arttırılmalıdır.

Bollinger bantları, trend içerisindeki kısa vadeli zirve, dip ve sıkışmaların önceden saptanmasında oldukça başarılıdır. Bandın daralması çoğu zaman yön değişikliği sinyalidir. Özellikle alt bant ile üst bant, çok önemli destek ve direnç seviyeleri konumundadır. Üst bant yakınlarında yükseliş hareketlerinin zorlanması satış baskısının oluşabileceği şeklinde yorumlanır. Üst bandın kırılması halindeyse, yükseliş hareketinin daha da hızlanabileceği düşünülür. Tersini durumlardaysa, alt banda yakın seviyelerde düşüş hareketinin durulması, tepki alımlarının gelebileceği şeklinde yorumlanırken, bandın aşağısına sarkılması ise düşüşün devam edeceği şeklinde yorumlanır.

Bollinger bantları, kullanımındaki basitliğe ek olarak hesaplanış bakımından da basittir. Standart bir bollinger bandı analizinde orta bollinger eğrisi, yirmi günlük hareketli ortalamadır. Üst Bollinger bandı ise orta bollinger bandına 2 değeri eklenip 20 günlük standart sapma değerinin çarpılması ile elde edilir. Son olarak alt bollinger bandının hesaplanışında, orta bollinger bandından 2 değeri çıkartılır ve 20 günlük standart sapma değeri ile çarpılır.

Şekil 2.82'de görüldüğü gibi, Bollinger bantları, USD / JPY paritesinde gerçekleşen uzun vadeli alçalan trend ve sonrasında bu trendde tepki olarak doğan orta vadeli yükselen trendde oluşan kısa vadeli dalgalanmaların zirve ve diplerinin saptanmasında oldukça başarılı olmuştur. Grafikte de görüldüğü gibi özellikle alt ve üst Bollinger bantlarının kırılması sonrasında piyasada ters yönde sert hareketler gerçekleşmektedir.



Şekil 2.83: USD/JPY (Amerikan Doları/Japon Yeni Paritesi) fiyat grafiği ve Bollinger bandı

2.9.2 Parabolik SAR [7]

J. Welles Wilder tarafından oluşturulan bir başka gösterge olan parabolik SAR, kısa ve orta vadede oluşan yön değişimlerinin saptanmasında kullanılır. SAR sözcüğü, İngilizcedeki “Stop And Reversal” (Dur ve Geri dön) sözcüklerinin baş harfleridir. Oldukça oynak bir göstergedir. Bu nedenle diğer göstergelerle birlikte kullanımı önerilmektedir. Yükselen ve alçalan trendlerde başarı yakalamaktadır. Ancak yatay trendlerde yanılma payı ciddi anlamda artmaktadır. Bu nedenle trendin gücü mutlaka ölçülmelidir. Bunun için momentum, RSI, MACD ya da hareketli ortalamalardan yararlanılabilir. Parabolik SAR, diğer göstergelerden farklı olarak bir sonraki gün için Denklem 2.18'deki gibi hesaplanır. Ekstrem nokta değeri için yükselen trendlerde görülen en yüksek fiyat değeri, tam tersi durumdaysa da görülen en düşük fiyat değeri seçilmektedir.

$$SAR(x+1) = SAR(x) + \alpha \times (EN - SAR(x))$$

α : Hızlandırma Faktörü (Genelde 0,02 seçilir)

EN: Ekstrem Nokta (Yön yukarıysa en yüksek, aşağıysa görülen en düşük fiyat)

SAR: Bir Sonraki Güne Ait Parabolik SAR Gösterge Değeri (2.18)

SAR noktaları fiyatların üzerinden fiyatların altına düşerse al, fiyatların altındayken fiyatların üstüne geçerse de sat sinyali olarak yorumlanır. (Şekil 2.83 [7])



Şekil 2.84: EUR/USD (Euro/Amerikan Doları Paritesi) fiyat grafiği ve parabolik SAR

Osilatör, hacim ve trend göstergelerini bir arada kullanmak, sık başvurulan ve isabetli öngörülerin yapılabilmesini sağlayan bir yaklaşımdır. Genellikle, Bollinger bandının aşırı daraldığı ya da genişlediği koşullarda osilatörlerin yanılma payı artmaktadır.

2.10 TEKNİK ANALİZE YÖNELİK ELEŞTİRİLER

Teknik analizin akademisyenler tarafından kabul görmesi zaman almıştır. Akademik çevreler tarafından teknik analize karşıt görüşler ve hipotezler de geliştirilmiştir. Tartışmalar bugün bile sürmektedir. Bunlar arasında en önemli olanlar rassal yürüyüş hipotezi (Random Walk Hypothesis) ve etkin piyasa hipotezidir. Rassal yürüyüş hipotezi, fiyat değişikliklerinin “seri olarak bağımsız” olduğunu ve fiyatın, gelecekteki fiyatın yönü için güvenilir bir gösterge olmadığını savunur. Diğer bir deyişle, fiyat hareketi tamamen rastlantısaldır. Bu nedenle önceden tahmin yapılamaz. Hipotez akademisyenler tarafından geliştirilmiştir. Hipotez ilk olarak, 1964 yılında Paul H. Cootner tarafından yazılan “The Random Character of Stock Market Prices” isimli kitapta tanıtılmıştır. Hipotez aynı zamanda, piyasayı bozabilecek herhangi bir girişime karşı izlenecek en iyi piyasa stratejisinin “al ve tut” olduğunu savunur. Hipoteze göre, fiyatların normal dağılım eğrisine (çan eğrisi) uygun bir şekilde seyredeceği ve sapmaların dağılımdaki gibi olması öngörülmektedir. Ancak teknik analiz savunucuları,

19 Ekim 1987'deki kara Pazartesi gibi fiyatların normalden çok fazla sapma yaptığı günlerin bu hipotezi çürüttüğünü ortaya atmışlardır.

Bölüm 2.1'de değinildiği gibi, etkin piyasa hipotezine göre, piyasada fiyatların değişmesine neden olacak önemde bir haber ya da bilgi ortaya çıkarsa, bu bilgi piyasa tarafından hemen değerlendirilir ve fiyatlara yansıtılmış olur. Bu hipotez, yatırımcıların risk ve getiri beklentilerinin homojen olması ve bilginin serbestçe elde edilebilmesi gibi varsayımlara dayanmaktadır. Teknik analizciler, piyasanın bu hipotezde varsayıldığından daha karmaşık olduğunu, yatırımcıların her zaman akıllıca hareket etmediklerini, piyasaya gelen her yeni bilgi ile haberin anında ve doğru olarak değerlendirilemeyebileceğini savunmaktadırlar. Bu nedenle, piyasada fiyatlara etki edecek çok fazla karmaşıklığın ancak geçmişte oluşan fiyatların incelenmesiyle aşılacağı düşünülmektedir. Teknik analiz savunucuları, fiyat ve işlem adedi gibi bilgiler, kendisini etkileyen tüm faktörlerin toplamını bünyesinde barındırdığından, analiz edilmesi ve modellenmesi daha zor olan, etkileri kanıtlanmamış diğer etmenlerle ilgilenmenin gereksiz olacağı görüşünde birleşmişlerdir. [4]

Bu tartışmaların yanında, yatırım kararlarında daha başarılı olabilmek için temel analiz ve teknik analizin birlikte kullanılması da genel kabul görmüş bir yaklaşımdır. Örneğin, temel analizle alınan bir yatırım kararının zamanlamasının teknik analize bırakılması, genellikle isabetli sonuçlar vermektedir. Sadece temel analize dayanarak yatırım yapan bir yatırımcı, EKG grafiklerine bakmadan by-pass ameliyatı kararı alan bir kardiyologa benzetilebilir. Kardiyologun, uzun yıllar boyunca aldığı akademik eğitim süreci sonucunda elde ettiği bilgi ve tecrübe, hastanın kalbinin ritimlerinin incelenmemesi halinde hiçbir işe yaramayabilir. Benzer bir şekilde sadece temel analize dayanarak alınan yatırım kararı, piyasa hareketleri incelenmeden alındığında, beklentilerden daha olumsuz sonuçlar doğurabilir.

2.11 İŞ VE FİNANS DÜNYASINDA YAPAY ZEKANIN KULLANIMI

Bu bölümde, tez çalışmasında kullanılacak yapay zeka tekniğinin belirlenmesinden önce yapılan kaynak araştırmaları sonucunda elde edilen bilgilere yer verilmiştir. Yapay zekanın kullanımı için teknik analiz seçilmiş olsa da yapay zekanın benzer birçok

alanda kullanım şekilleri, teorik ve uygulama detaylarıyla ilgili kaynak taramaları yapılmıştır.

Çalışmaya ilk başlanıldığı dönemde teknik analizde karar kılınmadan önce, temel analiz açısından önem taşıyan, finansal haberlerin değerlendirilmesine yönelik olarak Costantino M. ve diğ. [8-9] tarafından yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmalarda, finansal haberler içerisinde yer alan önemli bilgilerin elde edilmesine yönelik doğal dil işleme teknikleri kullanılmıştır.

Daha sonra, Goonatilake ve Treleaven [10]'ın, iş ve finans dünyasında akıllı sistemlerin örnek kullanımlarını inceledikleri kitaptan yararlanılmıştır. Öncelikle, giriş bölümünde akıllı sistemler ve onu oluşturan yapay zeka tekniklerine yönelik bilgiler edinilmiştir. Bu bilgiler aşağıdaki alt bölümlerde sunulduğu gibi özetlenebilir.

2.11.1 İş ve Finans Dünyasında Akıllı Sistemlere Genel Bakış

Yenilikçi şirketler potansiyel olarak hazine değerinde olabilecek yığınla veriyle uğraşmakta ve içinden önemli bilgiler elde etmeye çalışmaktadırlar. Akıllı sistemler, çok büyük miktardaki veriler arasından anlamlı ilişkiler ve önemli desenler yakalayabilmektedir. Ayrıca bu sistemler daha önce uzmanlar tarafından gerçekleştirilen karar verme sürecinin bazı parçalarını otomatikleştirmişlerdir. Akıllı sistemler, kendilerini kullanan şirketlerin hizmet kalitelerini arttırabilme ve maliyetlerini düşürebilmelerini sağlamaktadır.

Akıllı sistemler bu başarıyı doğayı iyi taklit edebilmelerine borçludur. Örneğin yapay sinir ağları, beyindeki sinir hücrelerinden esinlenerek geliştirilmiştir. Tıpkı insanlar gibi yapay sinir ağları da kendisine sunulan farklı örnekleri kullanarak yinelenen desenleri fark edebilmeyi öğrenebilmektedir. Benzer şekilde genetik algoritmalar da doğal evrim mekanizmasının bir benzetimidir. Genetik algoritmalar, Darwin'in teorisindeki şartlara en iyi uyum sağlayanlar hayatta kalır ilkesini temel almıştır. Buna göre, genetik algoritma, çalışması sırasındaki her döngüde, araştırılan problemin çözüme en yakın ya da kabul edilebilir durumda olan aday çözümlerini korur, diğerlerine bir sonraki tekrarda yer vermez.

2.11.2 Akıllı Sistemlerin Karakteristik Özellikleri

Akıllı sistemler incelendiğinde aşağıda detayları belirtilen 5 önemli anahtar nitelikleri ön plana çıkmaktadır. Yapay zeka tekniklerinin hepsi de bu 5 niteliği bünyesinde barındırmak zorunda değildir. Her bir tekniğin güçlü ve zayıf olduğu yönler vardır. Bunun yanında, hiçbir teknik tek başına tüm problemlerin çözümü için evrensel olarak kullanılamaz.

a. Öğrenme

Akıllı sistemlerin en önemli niteliğidir. İş dünyasındaki pratik uygulamalarda yüzlerce ve binlerce geçmiş işlem kayıtları ile veriler arasından bir model ortaya çıkarabilme yetenekleri vardır. Bu tip işletimsel bir bilgi birikimi, bu sistemler ortaya çıkmadan önce, yalnızca organizasyonlarda yerine getirilmeye çalışılan görev konusunda tecrübeli çalışanlarda bulunmaktaydı.

Yapay sinir ağları ve genetik algoritmalar gibi tekniklerin geçmiş verilerden çıkarım yapabilme ve öğrenme yetenekleri bulunmaktadır. Uzman sistemler gibi daha önce ortaya atılan tekniklerin böyle bir özellikleri olmaması nedeniyle uzmanların bilgilerinin ve görevleri yapış şekillerinin ortaya dökülmesi gerekliliği söz konusudur. Kimi zaman el ile yapılmakta olan bu süreç hatalara açık olmakta ve uzmanın sahip olduğu bilgiyi açık seçik ortaya dökemediği, zorlandığı durumlarla karşılaşmaktadır.

Para piyasalarındaki yatırım uzmanları ve sigorta risk değer biçicileri gibi profesyonellerin zamanları çok değerli olduğundan, geçmişteki verileri kullanarak kendi kendine öğrenebilen yapılar daha da önem kazanmaya başlamıştır. Bu aynı zamanda, uzmanların doğasında olan bazı kısıtların aşılmasına da yardımcı olmaktadır. Örneğin bir uzmanın doğru bilgilerden oluşan bilgi birikimi yanında, hatalı bilgilere sahip olması da söz konusudur. Öğrenen sistemler bu sayede iş dünyasında bir görevin yerine getirilmesi sırasında tutarlı ve tarafsız yöntemler ile avantajlar sunmaktadır.

b. Adaptasyon (Uyarılama)

İş hayatı durağan değildir. Belirli bir iş süreci kısa bir süre içerisinde pazar ve makro ekonomik koşullardaki ani değişimler, yasal düzenlemeler vb. nedenlerden ötürü

geçerliliğini yitirebilir. Bu nedenle, akıllı bir sistemin bu değişimlere de ayak uydurabilmesi gereklidir. Bu sistemlerden, ilk devreye alındıklarındaki bilgilerle kalmayıp performanslarını kendi kendilerine izleyip, işletim ortamındaki değişimlere göre gerekli gözden geçirmeler ve düzenlemeler yapabilmeleri beklenmektedir. Özellikle, yatırım dünyası ve para piyasaları gibi alanlarda, akıllı sistemlerin bu nitelikleri, diğer alanlara göre çok fazla önem kazanmış durumdadır.

c. Esneklik

Bazı durumlarda insanlar, ellerinde eksik ve anlaşılmaz veriler olduğunda da karar verebilmektedir. Örneğin, bir kredi değerlendirmesi yapan bankacı başvuru formunda önemsiz eksik bilgileri göz ardı edebilir ve kredi değerlendirme sürecini tamamlayabilir. Geleneksel bilgisayar programları ise böyle bir esnekliğe sahip değillerdir. Doğru/yanlış, evet/hayır, siyah/beyaz gibi katı ayrımları vardır, gri alanlara izin vermezler.

Yapay sinir ağları ve bulanık mantık teknikleri karar vermede tıpkı insanlar gibi esnek hareket edebilmektedir. Daha önce hiç karşılaşmadıkları durumlarda, girilen bilgilerde eksiklik olduğunda, kendilerinden beklenildiği şekilde desenleri ve ilişkileri yakalayıp yargıya varabilmektedirler. Örneğin, müşterileri karlılık analizi yapmak için farklı profillere ayırma içi için yapay sinir ağları rahatlıkla kullanılabilir. Yapay sinir ağlarıyla gerçekleştirilmiş bir sistem, geçmiş müşteri bilgileri içerisindeki bazı alanlara bakarak, bazı müşteri bilgilerinde eksikliklerle, veritabanı tutarsızlıkları gibi durumlarla karşılaşsa bile, bu şekilde bir gruplama ya da kümeleme yapmayı öğrenebilir.

d. Açıklanabilirlik

Kurumsal ya da yasal nedenlerden dolayı bazen akıllı sistemlerin verdiği kararların insanlar tarafından sorgulanabilmesi ve anlaşılabilmesi de gerekmektedir. Örneğin, bazı ülkelerde kredi başvurusu reddedilen bir müşteriye detaylı bir bilgi verilmesi zorunluluğu getirilmiştir. Bazı durumlarda sistemin son olarak ürettiği bilgi (onay/red gibi) değil o bilginin nasıl elde edildiğinin de şeffaf olması beklenmektedir. Fon yönetim şirketlerindeki üst düzey yöneticiler, çok büyük miktardaki fonlarla yapılan alım-satımlar için verilen kararların sorgulanmasını sık sık isteyebilmektedirler.

Akıllı sistemleri daha da geliştirmek ve varsa hatalarını gidermek için de açıklanabilir niteliği önem kazanmaktadır. Sistem verdiği kararları ve karar verme aşamasını insanların anlayabileceği şekilde sunabilirse, üzerinde çalışıp gerekli düzeltme ya da iyileştirmelerin yapılabilmesi mümkün olacaktır.

e. Keşif

Akıllı sistemlerden beklenen yalnızca daha önce insanlar tarafından yapılan görevleri yerine getirmeyi üstlenmeleri değil, ayrıca daha önce bilinmeyen yeni iş süreçleri ve ilişkileri keşfedebilmeleridir. Bazı yapay zeka teknikleri çok büyük veritabanlarında bilinmedik ilişkiler ve desenleri arayabilmekte ve ortaya çıkarabilmektedir. Örneğin genetik algoritmalar, süpermarket kasa ödeme bilgileri arasından, müşterilerin satın alımlarıyla ilgili olarak daha önce bilinmeyen meteorolojik değişimler ve meyve satışları arasındaki ilişkiyi yakalamak için kullanılabilir.

Ancak, bu tekniklerin bulduğu ilişkilerin istatistiksel olarak şans eseri ortaya çıktığı ya da gerçekleri yansıtıp yansıtmadığının kontrolünün yapılması ve bir uzman tarafından doğrulanması gereklidir.

2.11.3 Yapay Zeka Tekniklerine Giriş

Yapay zeka teknikleri içerisinde 5 ana tür göze çarpmaktadır:

a. Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları, insan beyin hücrelerinden esinlenerek gerçekleştirilmiş birden çok paralel ve birbirine bağlı işleme ünitesinden oluşmuş bilgisayar destekli hesaplama sistemleridir. Her bir işleme ünitesi birkaç basit işlemi gerçekleştirir ve sonuçlarını bir sonraki komşu birime iletir. Geleneksel bilgisayar programlarının aksine yapay sinir ağları farklı örnekler kullanılarak eğitilebilirler ve bu sayede bazı görevleri öğrenebilme yetenekleri vardır.

Tipik bir yapay sinir ağında birkaç katman bulunur. Her katmandaki bir hücre ile bir sonraki katmandaki tüm hücreler arasında bağlantılar bulunur. Her bağlantının bir ağırlık değeri vardır. Her bir sinir hücresi kendisine gelen bağlantılardaki ağırlık

değerlerini toplayıp eşik fonksiyonundan geçirir. Eşik fonksiyonundan çıkan değere göre her bir hücre kendisinden çıkan bağlantının ağırlık değerini değiştirir. Öğrenme algoritması yapay sinir ağının ağırlık değerlerinin ne olması gerektiğini bulmaya çalışır. En yaygın öğrenme algoritması geri beslemeli öğrenme algoritmasıdır. Bu algorithmada yapay sinir ağının çıktı değeri ile ondan beklenen çıktı karşılaştırılır. Arada fark varsa, fark değeri hata değeri olarak ağa geri beslenir. Bu geri beslemeye göre ağırlık değerleri yeniden ayarlanır. Bu süreç, hata değeri çok küçük olana ya da kabul edilebilir bir değere ulaşana kadar yinelenir.

Yapay sinir ağları ve genetik algoritmalar gibi tekniklerde sistemi eğitmek için kullanılan veri seti dışında verilerle de sistemin denenmesi önerilmektedir. Böylece, sistemin istenilen öğrenme düzeyine ulaşp ulaşmadığından daha çok emin olunması sağlanmış olmaktadır.

Yapay sinir ağları eksik bilgiler içeren, birbiriyle çelişen girdi verileri beslendiğinde bile belirli desenleri öğrenebilmekte ve kendisine sorulduğunda ortaya çıkarabilmektedir. Ayrıca, bilgisinden yararlanılacak bir uzman olmadığında ve kolayca formüle edilemeyen açık ya da anlaşılır kuralların olmadığı durumlarda da desen, ilişki tanıma ve öğrenmede oldukça başarılıdır. Ancak, açıklanabilirlik konusunda yapay sinir ağları sorunludur. Bir problemin çözümünde açıklanabilirlik gereksinimi varsa yapay sinir ağlarının kullanılması önerilmemektedir.

Yapay sinir ağları, finans ve perakende sektöründe birçok alanda kullanılmaktadır. Örneğin, Visa International 1994 yılında kredi kartı sahteciliğini saptamak üzere 40 milyonu aşkın kredi kartı müşterisini kapsayacak şekilde bir yapay sinir ağı oluşturmuştur. Yapay sinir ağı, örnek olarak yasal ya da normal kart kullanımları ve sahte kullanım örnekleriyle eğitilmiştir. Eğitilen ağ daha sonra tüm kart işlemlerini kontrol ederek öğrendiği desenler ve ilişkilere benzer durumları saptamakta ve kötü kullanımlar olduğunda uyarı üretmektedir. Örneğin bir müşteri daha önce alışlagelenin dışında bir saatte, yerde ve tutarda bir alışveriş yaptığında ağ bu durumu fark edebilmektedir.

b. Genetik Algoritmalar

Genetik algoritmalar doğal evrimden esinlenerek etkili ve verimli bir şekilde problem çözebilen yapılardır. Çözüme katkı sağlayan ve hedef değere yakın olan aday çözümleri ödüllendirerek hayatta tutarken başarısız olanları cezalandırır ve değerlendirmeden çıkarır. Genetik algoritmalar çok fazla sayıda parametre içeren ve karmaşık optimizasyon problemlerinin çözümünde oldukça başarılıdır.

Genetik algoritmalar çözüme bir başlangıç çözüm popülasyonu ile başlarlar ve her seferinde bir öncekinden daha iyi çözüm nesilleri üretmeye çalışırlar. Genetik algoritma döngüsü popülasyon oluşturma, seçim (hayatta kalmaması gereken kötü çözümler popülasyondan çıkarılıyor), yeni nesil üretme ve değerlendirme aşamalarından oluşan bir döngüyü yineleyerek istenen çözüme ulaşmaya çalışır. Aday çözümler ikilik düzene çevrilmiş bit dizeleri, doğal sayılar ya da kurallar (örneğin, eğer koşul X ve Y doğruysa, Z gibi) olabilir. Yeni nesil üretme aşamasında crossover ve mutasyon operatörleri kullanılarak popülasyon üyelerinin değerleri de değiştirilmektedir.

Yapısında doğal olarak paralel bir altyapı barındırması nedeniyle genetik algoritmalar, büyük veri setlerini hızlı ve verimli olarak aramada oldukça başarılıdırlar. Bu arama sürecinde paralel bilgisayar gerçekleştiriminin yapılabilmesi de avantaj sağlamaktadır. Yapay sinir ağlarında olduğu gibi genetik algoritmalar da girdi veri kümesindeki eksiklikler ve tutarsızlıklardan etkilenmezler. Daha önce ortaya çıkmamış ilişkileri ya da desenleri keşfedebilir ve işletim ortamındaki değişikliklere adapte olabilirler. Bunu yaparken aldıkları kararların insanlar tarafından anlaşılabilmesi de mümkündür.

Genetik algoritmaların dezavantajları arasında crossover ve mutasyon operatörlerinin ayarlanmasının çözülmeye çalışılan probleme özgü ve zaman alıcı deneme yanılma süreci gerektirmesi yer alır. Bunun yanında, genetik algoritmaların performansı girdi verilerinin gösterim ya da temsil şekillerinden etkilenmektedir. Uygun şeklin seçimi yoğun deney gerektiren ve zaman alan bir süreçtir.

Genetik algoritmaların iş dünyasındaki uygulamaları özellikle yatırım dünyası, kredi değerlendirme ve sahteciliğin yakalanması gibi alanlarda hızla gelişmektedir. Ayrıca kurumsal iflasın önceden tahmin edilebilmesi gibi sofistike bir problemin çözümü için

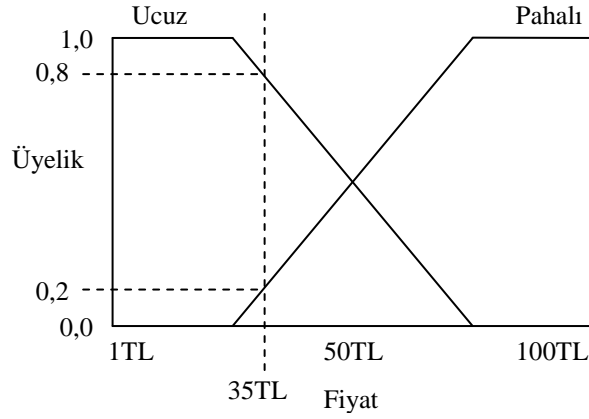
de kullanılmaktadır. Genetik algoritmalar, bütçe ayırma kararı vermede de kullanılmıştır.

c. Bulanık Mantık

Bulanık mantık ayırımında kesinlik içermeyen küçük-büyük, genç-yaşlı, yüksek-alçak gibi ifadelerin problem çözümünde ele alınabilmesini sağlamak için geliştirilmiştir. Bulanık mantıkla geliştirilmiş sistemler el yazısı tanımadan kredi değerlendirmesine kadar birçok endüstriyel kontrol ve desen tanıma türündeki görevlerin başarıyla yerine getirilmesinde kendilerini kanıtlamışlardır. Çamaşır makinesi, mikrodalga fırınlar ve otomatik odaklanan fotoğraf makineleri gibi birçok tüketici elektroniği ürünlerinde kontrol mekanizmaları için bulanık mantık kullanılmaktadır. Bulanık mantık uygulamalarında Japonya lider konumdadır. Bu sistemler için adanmış ulusal araştırma programları vardır.

Bulanık mantığın esnekliğini ortaya attığı bulanık küme kavramı sağlamıştır. Geleneksel küme teorisinde elemanların konumuyla ilgili kesin sınırlar tanımlanmıştır. Örneğin bir pazarlama uygulamasında bir ürünün fiyatının ucuz ya da pahalı olmasını belirlemek üzere iki küme oluşturulduğunda fiyatı 0 ile 50 TL arasında olanlar ucuz kümesine, 50 ile 100 TL arasında olanlar da pahalı kümesinde yer alacaktır. Ancak bu durumda fiyatı 49,50 TL olan bir ürün ucuzken 50,50 TL birim olan bir ürün de pahalı olarak değerlendirilecektir. Halbuki aralarında yalnızca 1 TL kadar fark vardır. Ancak, günlük hayatta ucuz ve pahalı ayrımı bu kadar katı değildir. Bu nedenle, bulanık küme yaklaşımında her bir elemanın kümelere olan üyelikleri 0 ile 1 arasında değişen değerlere sahip olabilmektedir.

Örneğin Şekil 2.84'te [10] yer alan grafikte gösterildiği gibi fiyatı 35 TL olan bir ürün 0,8 değer derecesinde ucuz, 0,2 değer derecesindeyse pahalıdır. Bu şekilde, 0 ile 1 arasında değişen bu değerleri oluşturan fonksiyona bulanık üyelik fonksiyonu (fuzzy membership function) denilmektedir. Problem çözümü yapılacak saha uzmanı bu fonksiyonun hazırlanmasını sağlar.



Şekil 2.85: Bulanık veri sınıflandırma örneği

Bunun yanında, bulanık değişkenler ve değerler arasındaki ilişkilerin gösterildiği bulanık çıkarsama kuralları (fuzzy inference rules) oluşturulur. Bulanık düşünme (fuzzy reasoning) bu kural kümesi içerisinde sonuçlar elde etme sürecidir. Geleneksel kural tabanlarından farklı olarak kural kümesindeki kuralların bir ya da birkaç tanesi tam ya da kısmi olarak girdi ile eşleşebilir. Bulanık sistem bu eşleşmelerin hepsini bir araya getirerek çıkarsama yapmaya çalışır. Ayrıca, verilerde tutarsızlık ve eksiklik olması durumlarına karşı da esnekliğe sahiptir.

Bulanık mantık sistemlerinin en önemli avantajları, katı bir ayırım içermeyen verilerle uğraşabilmeleri, kolay anlaşılabilir ve yönetilebilir kurallara dayalı bir bilgi tabanı barındırmalarıdır. Bunun yanında, üyelik fonksiyonlarının ve kuralların el ile belirlenmesi gerekliliği en önemli eksiklikleridir. Üyelik fonksiyonlarının belirlenmesi zaman alıcı ve deneme yanılma gerektiren bir süreç olabilir. Uzmanlardan elde edilen bilgilerle kuralların oluşturulması pahalı ve hataya açık olabilir. Yapay sinir ağları ve genetik algoritmalarından farklı olarak işletim ortamındaki değişimlere karşı esnek değillerdir. Örneğin iş koşullarında bir değişme dolayısıyla kurallara müdahale gerektiğinde el ile düzeltme yapılması gerekmektedir.

Japon Fuji Bankası kısa vadeli bono alım satımı için bulanık sistem kullanmaktadır. Sistem 200 dolayında popüler teknik yatırım stratejisine dayalı bulanık mantık kuralı bünyesinde barındırmaktadır. Bunun yanında, bulanık mantık sistemlerinin gelişmekte olan bir başka kullanım alanı da bulanık veritabanı sorgulamasıdır. Geleneksel veritabanı sorgulamalarında koşullar, geleneksel küme teorisinin karşılığı olarak katı ve

kesin ayrımlara dayandığından bulanık sorgulamada yine üyelik ya da uygunluk derecesi kullanılarak aramaların uygunluğa göre daha detaylı ve derinlikli yapılabilmesi sağlanılmaktadır.

d. Uzman Sistemler

Uzman sistemler en eski ve en çok uygulanmış akıllı sistemlerdir. Fay analizinden emtia ticaretine kadar birçok farklı uzmanlık alanında kullanılan yüzlerce uzman sistem vardır. Adından da anlaşılabilceği gibi bir uzmanın bilgisinin bilgisayar programı tarafından kullanılması esasına dayanırlar. Bu sistemlerin tasarımı uzmanların bilgi birikiminin bilgisayar tarafından işlenip kullanılabilceği bir şekle dönüştürülmesini gerektirir. Bunun için bilgi gösterim şemaları geliştirilmiştir. Sistemler bu kuralların saklandığı bilgi tabanı dışında bir de çıkarsama motoru içerirler. Çıkarsama motorları sistemin düşünme ve kontrol mekanizmalarından sorumludur.

Uzman sistemlerin en büyük avantajı bilgiyi ve kuralları çok açık bir şekilde gösterebilmesi ve vardıkları sonuçların kolaylıkla anlaşılabilmesidir. Kuralların otomatik olarak öğrenilememesi, değişen ihtiyaçlara göre kendini uyarlayamaması gibi dezavantajları bulunmaktadır.

Birçok finansal kurum ve kuruluş kredi değerlendirme, portföy yönetimi ve para piyasalarında tahmin yapmak gibi konularda yoğun olarak uzman sistemleri kullanmaktadır.

e. Akıllı Melez (Hybrid) Sistemler

Şimdiye kadar değinilen akıllı sistemler birçok farklı görevi başarıyla üstlenecek şekilde kullanılmaktadırlar. Ancak bazı karmaşık problemlerin çözümünde bir yöntem ya da tekniğin yeterli olmadığı durumlar da söz konusudur. Her bir yapay zeka yönteminin güçlü ve zayıf yönleri olduğundan, bir ya da daha fazlasının birlikte kullanımıyla her birini yalnız kullanmanın getireceği kısıtların aşılacağı düşünülmüştür. Bunun sonucunda da akıllı melez sistemler ortaya çıkmıştır. Tablo 2.7'de [10] yapay zeka tekniklerinin daha önce üzerinde durulan karakteristiklere göre karşılaştırılmasına yer

verilmiştir. Teknolojilerin bir arada kullanılmasında bu tip bir karşılaştırmanın değerlendirilmesi yarar sağlar.

Tablo 2.7: Yapay zeka tekniklerinin karşılaştırması [10]

Teknoloji	Öğrenme	Esneklik	Adaptasyon	Açıklanabilirlik	Keşif
Yapay Sinir Ağları	✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓	✓	✓✓
Genetik Algoritmalar	✓✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓✓✓
Bulanık Mantık	✓	✓✓✓✓✓	✓	✓✓✓	✓
Uzman Sistemler	✓	✓	✓	✓✓✓✓✓	✓

Örneğin, kredi değerlendirmesi süreci için bulanık mantık kullanıldığında, kredi değerlendirme uzmanının karar vermede kullandığı tüm bilgilerin belirlenmesi gereklidir. Bu tasarım, yapay sinir ağı ile birlikte kullanılırsa, bulanık kuralların otomatik olarak öğrenilebilmesini sağlayan bir melez sistem oluşturulabilir.

Melez sistemlerin kullanım örnekleri arasında Londra Borsası'nda içeriden öğrenenlerin alım-satım işlemlerinin (insider trading) saptanması gösterilebilir. Geliştirilen sistem genetik algoritma, bulanık mantık ve yapay sinir ağlarının kombinasyonundan oluşturulmuştur. Sistem, istatistik ve yapay sinir ağlarını kullanarak olağan davranış profillerinden farklı hareketleri yakalamaya çalışmaktadır. Genetik-bulanık alt sistem ile de çok fazla miktarda günlük işlem verisi içerisinden belli desenler ya da desen grupları aranmaktadır. Hatta sistem bu detaylı arama yeteneği sayesinde bir kişinin yaptığı zincir alım satım hareketlerini bile yakalayabilmektedir.

2.11.4 İncelenen Örnek Sistemler

Yine Goonatilake ve Treleaven [10]'ın kitabında yer alan aşağıdaki örnek sistemler incelenmiştir:

- 2. Bölümde yer verilen American Express firmasında yapay sinir ağları kullanılarak gerçekleştirilmiş, 5000\$'ın üzerindeki işlemlerin onaylanması sırasında onay işinden sorumlu çalışana destek olan Authorization Assistant isimli bir sistem,
- 3. Bölümdeki kredi başvuru değerlendirmesinde kullanılan ve genetik algoritmalarla gerçekleştirilmiş OMEGA isimli bir araç,

- 4. Bölümde, Advanced Technology Group'un kredi skorlarını elde etmede kullanılmak üzere geliştirdikleri yapay sinir ağları,
- 12. Bölümde, FOREX isimli yapısında 5000 dolayında kural barındıran bulanık mantıkla geliştirilmiş finansal alım satım işlemlerini destekleyen bir uzman sistem,
- 13. Bölümde yer verilen, sözdizimsel desen yakalama ve tümevarımsal öğrenme teknikleri kullanarak hisse senedi fiyat-zaman grafiklerini analiz eden ve trendleri yakalamaya çalışan uygulama,
- 14. Bölümde aktarılan genetik programlama kullanılarak oluşturulmuş ekonomik modelleme (Bu çalışmada, fiyat düzeyi, gayri safi milli hasıla, para arzı ve ekonomideki para akım hızı gibi değişkenlerin yer aldığı çok bilinen bir ekonometri denkleminin yeniden keşfi yapılmıştır),
- 15. Bölümde, genetik algoritma kullanılarak yapay hisse senedi piyasasının modellenmesi üzerine yapılan araştırma incelenmiştir. Bu modellemede, çok fazla sayıda sanal yatırımcının alım satım işlemleri yaptığı hisse senedi piyasası içeren bir mikro kozmos oluşturulmuştur.

Bu kitabın dışında, AKSOY [11]'in "Uluslararası Döviz Piyasasında Teknik Analiz Tabanlı Alım Satım Stratejisi ve Genetik Algoritmalar ile Optimizasyonu" isimli tez çalışması ile ÖZÜMİT [12]'in "Genetik Algoritma Kullanarak Portföy Yönetimi için Sezgisel Bir Model Geliştirilmesi" isimli tezler incelenmiştir. Bu çalışmalardan hem genetik algoritmalarla ilgili bilgiler edinilmiş, hem de konuya yakınlıkları nedeniyle teknik analiz ve finans dünyası ile ilgili kısımlardan yararlanılmıştır.

Goldberg [13]'in ve Mitchell [14]'in kitaplarından, genetik algoritmalar ile genetik programlama kavramları öğrenilmiş ve detaylı olarak örnek uygulamalar incelenmiştir.

Bunların yanında uygulama çalışmasına yakın olabilecek bazı akademik çalışmalar araştırılmıştır. Sui ve Chai [15], Dow Jones 30 endeksinde yer alan hisse senetlerinin fiyatlarını tahmin etmek için piyasa değeri ve defter (muhasabe) değerini karşılaştıran bir model oluşturmuştur. Bu modelde tüm 30 hisse senedi için ortak bir SVM (Support Vector Machine) kullanılmıştır. Çalışmalarında, hisse senedi seçimleri için de sırasıyla genetik ve greedy algoritmalarının kullanılmasıyla elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Rajabioun ve Rajimi-Kian [16], Boston Borsası'nda işlem gören 4 şirketin hisse senedi fiyatını matematik olarak modelleyen ve sonraki 30 gün içinde oluşabilecek fiyatları tahmin etmeye çalışan bir genetik programlama kullanmıştır.

Wen ve diğ. [17], hisse senedi fiyatlarını tahmin etmeye yarayan geri beslemeli yapay sinir ağları, uyarlamalı ağ tabanlı bulanık sinir çıkarsama sistemi ve SVM (Support Vector Machine yöntemlerinin yalnız kullanımlarıyla, birbirleriyle kombine edilerek oluşturulan melez sistemin başarısını karşılaştırmıştır. Elde edilen bulgulara göre, melez yapı tek başına kullanılan bu üç yöntemle göre daha başarılı sonuçlar üretmiştir.

Li ve Tsang [18], FGP isimli teknik analiz tahminlerini geliştirmeye yönelik, genetik programlama yöntemiyle gerçekleştirilmiş bir sistem oluşturmuştur. Bu sistem her çalıştırmada, öğrenme veri setinde yer alan Dow Jones Industrial Average (DJIA) endeksine ait verilerini kullanarak elde edilen teknik analiz gösterge değerlerine göre, alım ya da satım kararı verilen kuralların olduğu, bir genetik karar ağacı oluşturmaktadır. Oluşan her karar ağacındaki kurallar, test veri setinde yer alan DJIA endeksi değerlerine uygulanarak sistemin başarısı ölçülmüştür. Yaptıkları ölçümlere göre %67 doğruluk oranına kadar ulaşabilen teknik analiz kurallarına rastlanılmıştır.

Kutlu ve Badur [19], ileri beslemeli yapay sinir ağları kullanarak bir gün sonraki İMKB endeksinin değerini tahmin etmeye çalışan 3 model ortaya koymuştur. Elde edilen yön tahminleri hareketli ortalamalarla karşılaştırılmıştır. Ortaya çıkan bulgulara göre, en iyi sonucu birinci model vermiştir. Birinci modelin doğruluk oranı %55,1 iken hareketli ortalama kuralının doğruluk %50,4 olmuştur.

Burada değinilen kaynakların dışında, kaynaklar bölümünde yer alan ve çalışma içinde referansları yer almayan diğer kaynaklara, teknik analiz ve finans dünyası; yapay zeka teknikleri, genetik algoritmaların uygulanış örnekleri, yapay sinir ağları gibi konularda bilgi almak için başvurulmuştur.

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1 MALZEME

Kullanılan bilgisayar ve özellikleri:

- AMD Turion 64 x 2 Mobil İşlemci (1,60 GHz)
- Toplam 2 GB Bellek (Ekran kartı paylaşımı nedeniyle 1,87 GB kadar kısım işletim sistemi tarafından kullanılabilir durumda)
- Windows XP Professional İşletim Sistemi (Servis Paketi 3)

Uygulama çalışması için geliştirme ortamı olarak MatLab programı seçilmiştir. Bunun nedeni, teknik analiz için kullanılacak fiyat bilgilerinin işlenmesi ve üzerinde çalışılmasının matris tabanlı bir araç olan MatLab ile oldukça kolay olabilmesidir. MatLab, ayrıca bünyesinde teknik analiz ve genetik algoritma kullanımı için de hazır fonksiyonlar barındırmaktadır. Çalışma sırasında bu fonksiyonlardan da yararlanılmıştır. MatLab yazılım aracınının 12 Şubat 2009 tarihli, 7.8.0.347 (R2009a) numaralı sürümü kullanılmıştır.

İMKB'den bülten dosyalarını indirmek için açık kaynak kodlu olan toplu dosya indirme programı Free Download Manager kullanılmıştır. Bu programın güncel sürümleri "<http://www.freedownloadmanager.org/download.htm>" adresinden sağlanabilir. Çalışma sırasında uygulamanın 2.5 Build 758 numaralı sürümü kullanılmıştır.

3.2 YÖNTEM

Daha önceki bölümlerde yapılan literatür araştırmaları, kaynak taramaları ve bunların sonucunda elde edilen bilgilerin değerlendirilmesi sonrasında, genetik algoritmalarla optimizasyon açısından aşağıdaki iki seçenek ortaya atılmıştır:

- Tüm yatırım araçları ya da hisse senetlerinin en iyi getiri için bir gen havuzuna alınarak yarışdırılması,

- Bir yatırım aracına ya da hisse senedine en uygun teknik analiz yöntemlerinin (gösterge, osilatör vb) ortaya çıkarılması ve bunların kullanılarak tahminlerin yapılması.

Bu iki seçeneğin uygulanabilirliği değerlendirildiğinde ilk seçeneğin teknik analizle elde edilen verilerle çözülemeyeceği, başarılı bir fitness fonksiyonunun ortaya konmasının ve optimal bir model oluşturmanın zor olacağı düşünülmüştür.

Bu nedenle, ikinci seçenikle her bir hisse senedi için tahmin üretip bu tahminlerin durumunun karşılaştırılmasının daha başarılı sonuç üreteceği beklenmiştir.

Uygulama çalışmasında, İMKB’de işlem gören hisse senetleri üzerinde teknik analiz göstergelerini kullanarak bir hisse senedinin fiyatını tahmin etmeyi en başarılı gerçekleştiren ve sinyaller üreten göstergelerin ya da teknik analiz fonksiyonun ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Göstergelerin ortaya çıkarılması, göstergelerden oluşan bir gen havuzunda genetik algoritmalar yardımıyla rekabet etmeleri sayesinde olmaktadır.

3.2.1 Hisse Senedi Fiyat ve Hacim Bilgilerinin Elde Edilmesi

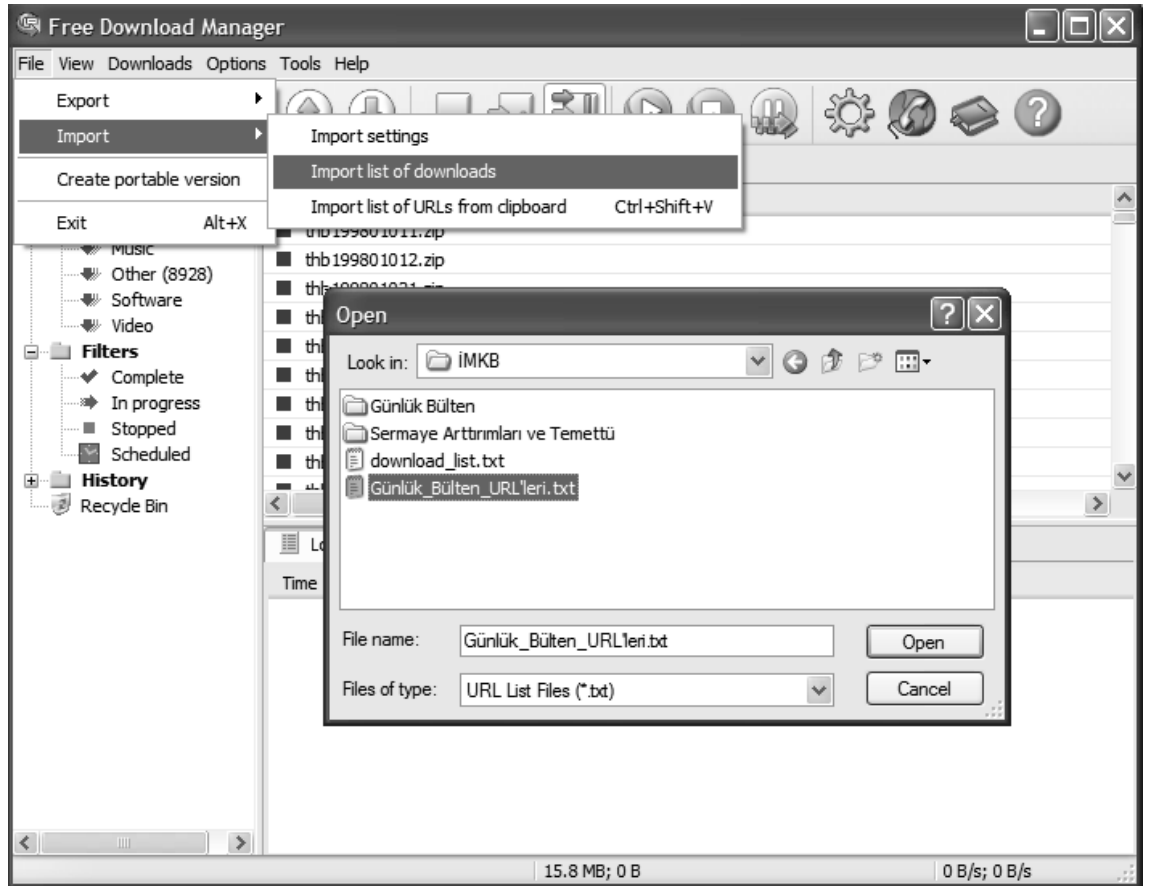
İMKB’deki hisse senedi fiyat ve hacim bilgilerinin MatLab aracında girdi olarak kullanılabilmesi için veriler hazır olarak internet üzerinde elde edilemediğinden, İMKB’nin sitesi üzerinden ham olarak zip formatında sıkıştırılmış Excel dosyalarının indirilmesine ve kullanılmasına karar verilmiştir.

EK-1.1’de yer alan toplu iş dosyası ekran çıktısı bir dosyaya yönlendirecek şekilde çalıştırılır. Bunun sonucunda, İMKB’de yayınlanmakta olan günlük hisse senedi işlem bilgilerinin tutulduğu bülten dosyalarının sıkıştırılmış hallerinin toplu olarak internet adres bilgileri (<http://www.imkb.gov.tr/Data/thb/> ile başlayan adresler) elde edilir. Bu dosyaların isimlendirme standardı için İMKB tarafından yayınlanan tüm veri dosyalarının isimlendirilmesinin açıklandığı **VerilerDosyaIsimleri.xls** isimli Excel dosyasından yararlanılmıştır.

Bu dosya <http://www.imkb.gov.tr/datum/DataFilePaths.zip> adresinde yayınlanan zip dosyasının içinde bulunmaktadır. Bu referans dosyasına, İMKB’den indirilen diğer

dosya türleri olan sermaye arttırmaları, temettü ödemeleri, hisse kodu değişiklikleri vb için de başvurulmuştur.

Elde edilen dosya Şekil 3.1’de gösterildiği gibi Free Download Manager isimli yazılım aracına ilgili menü seçenekleri üzerinden beslenerek dosyaların indirilmesi sağlanır. Bu dosyalar 1 Ekim 1998’den itibaren yayınlanmaktadır. Hazırlanan toplu iş dosyası her bir güne ait iki işlem seansı için ayrı ayrı olmak üzere iki dosya adresi üretmektedir. Hafta sonları, diğer resmi tatiller vb. nedenlerle İMKB’nin işlem yapmadığı günlere ait yayınlanan dosya olmayacağından Free Download Manager yazılımı bu dosyaları indiremediğini raporlamaktadır.

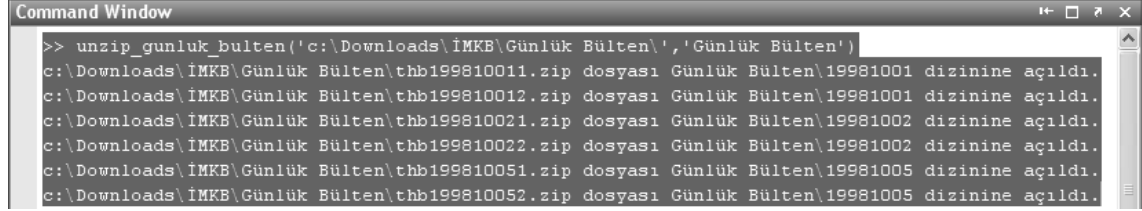


Şekil 3.1: Free Download Manager aracıyla İMKB’den günlük bülten dosyalarının indirilmesi

3.2.2 MatLab Aracına Verilerin Beslenmesi

MatLab aracı ilk olarak açıldıktan sonra, İMKB’den indirilen günlük bülten dosyalarının yer aldığı dizin ile hedef dizini parametre olarak kabul eden **unzip_gunluk_bulden.m** isimli bir MatLab fonksiyonu çalıştırılır. Bu fonksiyon

İMKB’den indirilmiş her bir zip dosyasını, MatLab çalışma dizinin altında yer alan “Günlük Bülten” isimli alt dizinin içinde her bir gün için ayrı ayrı açılmış alt dizinlere açmaktadır.



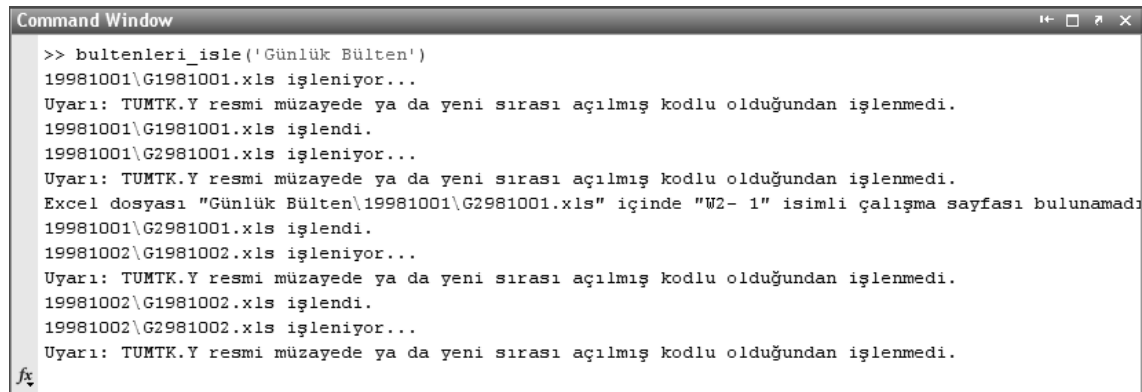
```

Command Window
>> unzip_gunluk_bulden('c:\Downloads\İMKB\Günlük Bülten\', 'Günlük Bülten')
c:\Downloads\İMKB\Günlük Bülten\thb199810011.zip dosyası Günlük Bülten\19981001 dizinine açıldı.
c:\Downloads\İMKB\Günlük Bülten\thb199810012.zip dosyası Günlük Bülten\19981001 dizinine açıldı.
c:\Downloads\İMKB\Günlük Bülten\thb199810021.zip dosyası Günlük Bülten\19981002 dizinine açıldı.
c:\Downloads\İMKB\Günlük Bülten\thb199810022.zip dosyası Günlük Bülten\19981002 dizinine açıldı.
c:\Downloads\İMKB\Günlük Bülten\thb199810051.zip dosyası Günlük Bülten\19981005 dizinine açıldı.
c:\Downloads\İMKB\Günlük Bülten\thb199810052.zip dosyası Günlük Bülten\19981005 dizinine açıldı.

```

Şekil 3.2: Günlük bülten zip dosyalarının MatLab’da açılması

Zip dosyalarının açılmasından sonra, **bultenleri_isle.m** fonksiyonu çağırılarak tüm günlük bülten excel dosyaları içerisinde yer alan fiyat bilgilerinin **hisse_senetleri** değişkeni altında alt sahalara aktarımı sağlanmaktadır.



```

Command Window
>> bultenleri_isle('Günlük Bülten')
19981001\G1981001.xls işleniyor...
Uyarı: TUMTK.Y resmi müzayede ya da yeni sırası açılmış kodlu olduğundan işlenmedi.
19981001\G1981001.xls işlendi.
19981001\G2981001.xls işleniyor...
Uyarı: TUMTK.Y resmi müzayede ya da yeni sırası açılmış kodlu olduğundan işlenmedi.
Excel dosyası "Günlük Bülten\19981001\G2981001.xls" içinde "W2- 1" isimli çalışma sayfası bulunamadı.
19981001\G2981001.xls işlendi.
19981002\G1981002.xls işleniyor...
Uyarı: TUMTK.Y resmi müzayede ya da yeni sırası açılmış kodlu olduğundan işlenmedi.
19981002\G1981002.xls işlendi.
19981002\G2981002.xls işleniyor...
Uyarı: TUMTK.Y resmi müzayede ya da yeni sırası açılmış kodlu olduğundan işlenmedi.

```

Şekil 3.3: Günlük bültenlerin hisse_senetleri isimli değişkene aktarılması

Sistemin başarılı çalışabilmesinin ön koşulu girdi verilerinin doğru ve sorunsuz olmasıdır. Yapılan incelemelerde girdi verileri ile ilgili olarak bazı sorunlarla karşılaşmış ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Örneğin, 28 Ağustos 2002 Çarşamba günü 2. Seans’a ait bülten dosyası içinde Link Bilgisayar şirketine ait hisse kodu alanında LINK.E * girilmiş olması bülten işleme fonksiyonun hata olarak işlemi durdurmasına neden olmuştur. Bu koşulun yalnızca bir kez yaşanması nedeniyle bültenleri işleyen fonksiyonun kaynak kodunda değişiklik yapmak yerine ilgili girdi bülten dosyasında el ile değişiklik yapılarak sorun giderilmiştir.

İMKB bedelli sermaye arttırımı olan hisse senetleri için belli koşullarda [20] (sayfa 53-54’te, 1.4.7 Hisse Senetleri Piyasası’nda “Eski - Yeni” Uygulaması ve Yeni Hisse

Pazarı (Sırası)) geçici olarak yeni kodlu işlem sırası açmaktadır. İMKB'den alınan veriler arasında bu koda sahip hisseler de rastlanmıştır. Bu işlemlerin hisse senedinin eski sıralı normal işlemleri arasında oransal olarak fazla bir öneme sahip olmaması nedeniyle birçok analistin yaptığı gibi değerlendirme dışı bırakılmıştır.

11 yılı aşkın süreye ait olan excel dosyalarındaki bilgilerin aktarımı 6-7 saat sürmektedir. Aktarım tamamlandıktan sonra, **hisse_senetleri** isimli değişkeni diskte Matlab'ın özel değişken saklama formatında olan .mat uzantılı dosyada saklanarak bu bilgilerin aynı işleme gerek kalmadan kalıcı olarak MatLab'da kullanılması sağlanabilmektedir.

hisse_senetleri değişkeninde her bir hisse senedi için ayrı bir alt saha oluşturulmaktadır. Her alt sahada şirket adı ve seanslara göre fiyat matrisi yer almaktadır. Örneğin Adana Çimento şirketi için ADANA isimli alt saha, Matlab'ın komut penceresinde sorgulandığında, Şekil 3.4'te gösterildiği gibi bir ekran çıktısı alınmakta, değişken editörüne girip de fiyat matrisi kontrol edildiğinde değerler aşağıdaki gibi gösterilmektedir:

```
>> hisse_senetleri.ADANA
```

```
ans =
```

```
ad: 'ADANA ÇİMENTO (A)'
```

```
(Hisse senedi adı saklanıyor)
```

```
fiyat: [5568x11 double]
```

```
(Her bir seans için hisse senedi fiyat bilgileri saklanıyor)
```

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	730029	1	5.8000	-1	5.3000	5.7000	5.6000	5.5450	4.7012e+04	8477	130
2	730029	2	5.6000	-1	5.4000	5.7000	5.7000	5.5050	6.8092e+04	12367	171
3	730030	1	5.7000	-1	5.2000	5.5000	5.3000	5.3650	1.9021e+04	3.5451e+03	79
4	730030	2	5.3000	-1	5.3000	5.6000	5.5000	5.4490	2.2461e+04	4.1217e+03	77
5	730033	1	5.5000	-1	5.3000	5.5000	5.4000	5.3240	3.8582e+04	7246	91
6	730033	2	5.4000	-1	5.1000	5.5000	5.2000	5.3550	9.3226e+04	17409	160
7	730034	1	5.2000	-1	5	5.2000	5.2000	5.0730	1.8951e+04	3735	83
8	730034	2	5.2000	-1	5.1000	5.3000	5.3000	5.1840	1.7351e+04	3347	56
9	730035	1	5.3000	-1	5.1000	5.4000	5.2000	5.2560	2.1848e+04	4156	75
10	730035	2	5.2000	-1	4.9000	5.2000	4.9000	5.0130	3.3461e+04	6674	69

Şekil 3.4: hisse_senetleri değişkeni altında Adana Çimento şirketine ait alt saha bilgileri

Daha sonraki aşamada, **sermaye_arttirimleri_isle.m** fonksiyonu çağırılarak tüm sermaye arttırım ve temettü ödemesi işlemlerinin **sermaye_arttirimleri** değişkeni altında hisse koduyla aynı olan alt sahalara yerleştirilmesi gerçekleştirilmiştir.

```

Command Window
>> sermaye_arttirimlari_isle
SKBNK hisse senedi için 23-Jul-2002 tarihine ait var olan aşağıdaki bilgilerle toplama yapıldı.
731420      67.83711      0      0
Dikkat: AFYON kodlu hisse senedi için saha bulunamadı. Bu hisse senedi için bedelli ve bedelsiz sermaye arttırımı hiç yapı
Dikkat: BRISA kodlu hisse senedi için saha bulunamadı. Bu hisse senedi için bedelli ve bedelsiz sermaye arttırımı hiç yapı
Dikkat: FENER kodlu hisse senedi için saha bulunamadı. Bu hisse senedi için bedelli ve bedelsiz sermaye arttırımı hiç yapı
Dikkat: GSRAY kodlu hisse senedi için saha bulunamadı. Bu hisse senedi için bedelli ve bedelsiz sermaye arttırımı hiç yapı
Dikkat: NETAS kodlu hisse senedi için saha bulunamadı. Bu hisse senedi için bedelli ve bedelsiz sermaye arttırımı hiç yapı
Dikkat: PNET kodlu hisse senedi için saha bulunamadı. Bu hisse senedi için bedelli ve bedelsiz sermaye arttırımı hiç yapı
Dikkat: PNUN kodlu hisse senedi için saha bulunamadı. Bu hisse senedi için bedelli ve bedelsiz sermaye arttırımı hiç yapı
Dikkat: TURCS kodlu hisse senedi için saha bulunamadı. Bu hisse senedi için bedelli ve bedelsiz sermaye arttırımı hiç yapı
Dikkat: AKMGY kodlu hisse senedi için saha bulunamadı. Bu hisse senedi için bedelli ve bedelsiz sermaye arttırımı hiç yapı
Dikkat: CCOLA kodlu hisse senedi için saha bulunamadı. Bu hisse senedi için bedelli ve bedelsiz sermaye arttırımı hiç yapı
Dikkat: DOAS kodlu hisse senedi için saha bulunamadı. Bu hisse senedi için bedelli ve bedelsiz sermaye arttırımı hiç yapı
Dikkat: EVNYO kodlu hisse senedi için saha bulunamadı. Bu hisse senedi için bedelli ve bedelsiz sermaye arttırımı hiç yapı
Dikkat: HALKB kodlu hisse senedi için saha bulunamadı. Bu hisse senedi için bedelli ve bedelsiz sermaye arttırımı hiç yapı
Dikkat: MRBYO kodlu hisse senedi için saha bulunamadı. Bu hisse senedi için bedelli ve bedelsiz sermaye arttırımı hiç yapı
Dikkat: MZBYO kodlu hisse senedi için saha bulunamadı. Bu hisse senedi için bedelli ve bedelsiz sermaye arttırımı hiç yapı
Dikkat: TSPOR kodlu hisse senedi için saha bulunamadı. Bu hisse senedi için bedelli ve bedelsiz sermaye arttırımı hiç yapı
Dikkat: TTRAK kodlu hisse senedi için saha bulunamadı. Bu hisse senedi için bedelli ve bedelsiz sermaye arttırımı hiç yapı
fx >>

```

Şekil 3.5: Sermaye arttırmaları ve temettü ödemelerinin MatLab'a aktarılması

Bölüm 2.3.7'de "Sermaye Arttırımı ya da Temettü Dağıtımını Öncesi Verilerin Düzeltilmesi" başlığında değinildiği gibi hisse senetleri fiyat bilgilerinin geriye dönük olarak düzeltilmesi gereklidir. Bu düzeltme ilk kez denendiğinde Denklem 2.1'deki formül uygulanmaya çalışılmıştır. Ancak, birçok hisse senedi fiyat bilgilerinin en eski olanlarında negatif fiyatların elde edildiği saptanmıştır. Bu bulgudan sonra Bölüm 2.3.7'nin son paragrafında açıklandığı gibi formülün uygulaması değiştirilerek düzeltme oranı elde edilip eski değerlerin düzeltilmesinin tek bir oran kullanılarak yapılması sağlanmıştır.

Sermaye arttırmaları ve temettü ödemelerinin MatLab'a aktarılması sonrasında, **hisse_kodu_degisikliklerini_uygula.m** fonksiyonu kullanılarak hisse senedi kodu değişiklikleri **hisse_senetleri** ve **sermaye_arttirimlari** isimli değişkenlere yansıtılmıştır. (Şirketin adı ve unvanının değişmesi gibi çeşitli nedenlerle, İMKB'de işlem gören şirketlerin hisse senedi kodu değiştirilmektedir) Fonksiyonun Şekil 3.6'da çalıştırılması sırasında alınan ekran görüntüsünde **sermaye_arttirimlari** değişkenine yönelik ürettiği hata mesajının anlamı belirtilen hisse senedi için hiç sermaye arttırımı yapılmamış olmasıdır. Bu nedenle de bir sorun yaratmamaktadır.

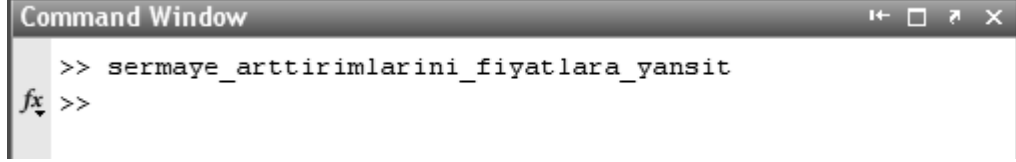
```

Command Window
>> hisse_kodu_degisikliklerini_uygula
ALRSA hisse koduyla yapılan işlemler ALCAR hisse koduyla yapılmış işlemlere aktarıldı.
Hata: sermaye_arttirimlari değişkeni altında ALRSA hisse senedine ait saha adı bulunamadı!
GLOBL hisse koduyla yapılan işlemler GLBYO hisse koduyla yapılmış işlemlere aktarıldı.
Hata: sermaye_arttirimlari değişkeni altında GLOBL hisse senedine ait saha adı bulunamadı!

```

Şekil 3.6: Hisse senedi kod değişikliklerinin uygulanması

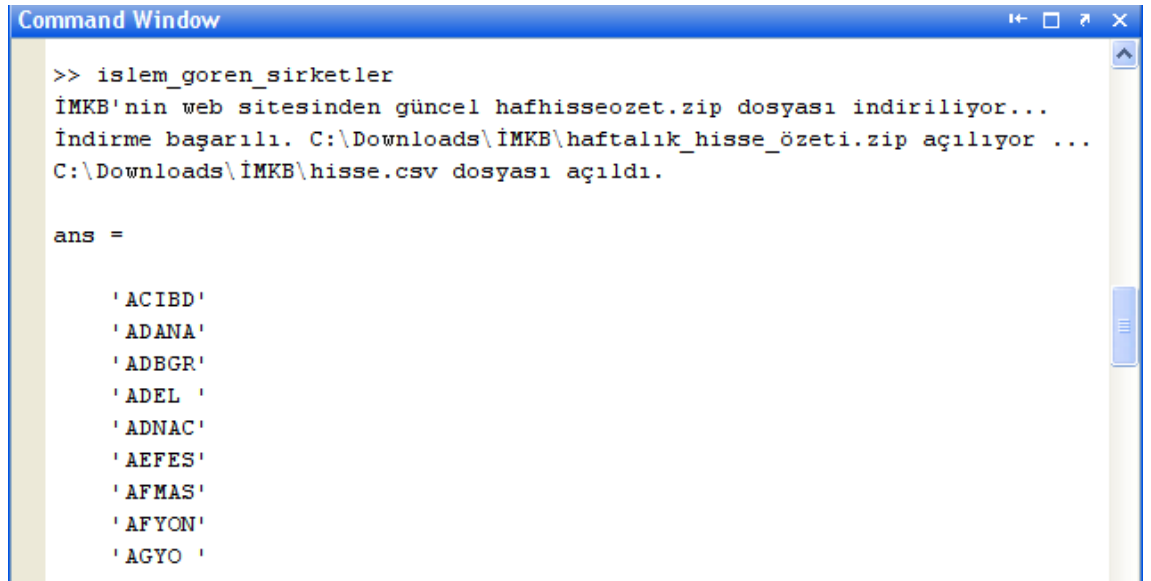
En son adımda, **sermaye_arttirimlarini_fiyatlara_yansit.m** fonksiyonu kullanılarak sermaye arttırmaları ve temettü ödemelerinin fiyatlara yansıtılması sağlanmıştır. Bu fonksiyon çalıştırıldığında ekranda herhangi bir çıktı üretilmemektedir.



```
Command Window
>> sermaye_arttirimlarini_fiyatlara_yansit
fx >>
```

Şekil 3.7: Hisse senedi kod değişikliklerinin uygulanması

Böylece, İMKB'den elde edilmiş tüm bilgilerin MatLab'a aktarımı tamamlanmış olmaktadır. Geçmiş hisse senedi bilgileri arasında artık hiç işlem görmeyen şirketler olabilir bu nedenle **islem_goren_sirketler.m** isimli fonksiyon yazılmıştır.



```
Command Window
>> islem_goren_sirketler
İMKB'nin web sitesinden güncel hafhisseozet.zip dosyası indiriliyor...
İndirme başarılı. C:\Downloads\İMKB\haftalık_hisse_ozeti.zip açılıyor ...
C:\Downloads\İMKB\hisse.csv dosyası açıldı.

ans =

' ACIBD '
' ADANA '
' ADBGR '
' ADEL '
' ADNAC '
' AEFES '
' AFMAS '
' AFYON '
' AGYO '
```

Şekil 3.8: Güncel olarak işlem gören hisse senetlerinin kodlarının elde edilmesi

Bu fonksiyon internet üzerinden İMKB'nin yayınladığı haftalık hisse senedi özeti excel dosyasını indirebilirse o dosyayı kullanarak, indiremediği durumda da daha önce indirilmiş olan dosyayı kullanarak İMKB'de işlem görmekte olan hisse senetlerinin güncel listesini elde etmekte ve bir vektöre yerleştirmektedir. Şekil 3.8'de bu fonksiyonun örnek ekran çıktısı verilmiştir. Bu fonksiyon gereksinim duyulduğu her zaman sistem içerisindeki bir bileşen tarafından çağırılabilir ve bu vektördeki değerler yeniden elde edilebilir.

Özellikle, sermaye arttırımına yönelik verilerle ilgili karşılaşılan sorunlar nedeniyle aşağıdaki varsayımlar kabul edilmiş ve bazı kararlar alınmıştır:

- Adana Çimento, İş Bankası ve Kardemir gibi birden fazla tertip ya da grup olarak ayrı ayrı işlem gören hisse senetlerinin temettü ödemeleri ve sermaye arttırmaları İMKB tarafından topluca bildirildiğinden yazılan fonksiyon işe yaramamaktadır. Bu türdeki hisse senetlerine ait İMKB'nin belirttiği bilgiler ancak excel dosyasına elle güncellenerek yansıtılabilmektedir.
- 2009-2010 yılına ait sermaye arttırmaları ve temettü ödemeleri, farklı türde dosyalar olduğu için farklı bir fonksiyon yazılmasını gerektirmektedir. Bu yıllar için sermaye arttırmaları ve temettü ödemeleri fiyat matrisine yansıtılmamıştır.
- Benzer bir durum olarak bedelli arttırmalarda, satılamayan yeni hisse senetleri nedeniyle sermaye arttırım oranı bilgilerinin gerçek tutarda olmadığı ve kontrol edilmesi gereken durumlar olduğu saptanmıştır. Bu durumların ek kod yazılarak kontrol altına alınması yerine el ile doğrudan güncellemeler yapılması gerekmektedir.

3.2.3 Genetik Algoritma Tasarımı

MatLab içerisinde ayrıca “Genetic Algorithm Tool” adında bir araç yer almaktadır. Bu araç sayesinde farklı parametre ve seçenekler kullanılarak ayarlanabilen farklı mutasyon, crossover, migration, creation, selection, vb. fonksiyon olanakları bulunmaktadır. Bu esnekliklerden yararlanmak için, genetik algoritmayı daha kısıtlı bir kapsamda gerçekleştirmek yerine bu aracın kullanılması benimsenmiştir.

Gerçekleştirilen tasarıma göre, genetik algoritma aracını beslemek üzere bir uygunluk (fitness) fonksiyonu, kullanılacak bağımsız değişken sayısı, bu bağımsız değişkenlerin alt ve üst sınırlarının yer aldığı iki vektörün belirtilmesi yeterlidir.

Bağımsız değişkenlerin double veri tipi türünde olması yine araç içerisindeki production, crossover, selection ve mutasyon fonksiyonlarını kullanabilmeye olanak sağladığından, tam sayı türünde olması gerekenleri ayırmak yerine tüm bağımsız değişkenlerin double veri tipinde olmasına karar verilmiştir. Genetik algoritmanın birey üretici tarafından bağımsız değişkenler üretildiğinde, tam sayı olması gerekenlerin tam

sayıya dönüştürülebilmesi için **tam_sayi_degere_donustur.m** isimli fonksiyon hazırlanmıştır. Bu fonksiyon Denklem 3.1'deki eşitliği kullanarak çalışmaktadır.

$$TD = AS + TK \left(\frac{ÜS - AS + 1}{ÜS - AS} \times (DD - AS) \right)$$

AS: Alt Sınır Değeri, ÜS: Üst Sınır Değeri

DD: Double Değer, TD: Tam Sayı Değeri

TK: Ondalıklı Sayının Tam Kısmı (3.1)

3.2.4 Teknik Analiz Fonksiyonları Popülasyonu

Karar verilen tasarıma göre, teknik analiz fonksiyonlarının tüm parametre ve kombinasyonlarıyla birlikte birey olarak yer aldığı bir popülasyon modellenmiştir. Modellemenin rahat izlenebilmesi ve veri girişini kolaylaştırmak için popülasyon verilerinin bir excel dosyasında yer alan çalışma sayfasında tutulmasına karar verilmiştir. **teknik_analiz_populasyonu_yukle.m** isimli fonksiyon, bu dosyadan tüm popülasyon bilgilerinin okunarak MatLab'deki **teknik_analiz_populasyonu** isimli değişkene aktarılmasını sağlamaktadır. Excel dosyasında saklanmakta olan popülasyon bilgileri sırasıyla Tablo 3.1, Tablo 3.2, Tablo3.3 ve Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.1: Teknik analiz popülasyonu – fonksiyon handle

	Teknik Analiz Fonksiyonu Adı	Bağımsız Değişkenler
		1 Fonksiyon Handle
1	Simple Moving Average	@sma
2	Weighted Moving Average	@wma
3	Exponential Moving Average	@ema
4	Triangular Moving Average	@tma
5	Moving Average Convergence/Divergence	@macd
6	Momentum	@mom
7	Stochastic	@stochastic
8	Relative Strength Index	@rsi
9	Ultimate Oscillator	@ultimate
10	Rate of Change	@roc
11	On Balance Volume	@onbalvol
12	Accumulation/Distribution Index	@ad

İlk bağımsız değişken teknik analiz gösterge fonksiyonuna ait handle değerini saklamaktadır. Bu değişkenin değerinin gösterdiği sıra numarasında bulunan

fonksiyonun çalıştırılması ve sonuçlarının yorumlanması gerçekleştirilmektedir. Teknik analiz fonksiyonlarının gerçekleştiriminin yapılmasına gerek kalmamıştır. Gerek <http://ta-lib.org/> internet adresinden MatLab için hazırlanmış olan kütüphaneler gerekse MatLab'ın kendi içerisinde yer alan fonksiyonlardan yararlanılmıştır.

teknik_analiz_populasyonu_yukle.m fonksiyonu aşağıdaki kuralları uygulayarak çalışmaktadır:

- Popülasyon bireylerine ait bilgiler “**Teknik Analiz Popülasyonu**” isimli çalışma sayfasına yazılmalıdır.
- Teknik analiz fonksiyonuna beslenmesi gereken parametreler belli bir kolondan başlatılarak ardı ardına yazılmalıdır.
- Bu kolonların başlangıç ve bitiş sıra numaraları da “**Fonksiyon Parametreleri**” başlıklı bölümdeki “**İlk Değişken**” ve “**Son Değişken**” isimli kolonlara girilmelidir.
- Fonksiyon kullanım şekilleri en son bağımsız değişken olmalıdır.
- Bir bireyin kullanmayacağı bağımsız değişkenler olabilir. Kullanılmayan bağımsız değişkenlere ait kolonlar boş bırakılmalıdır.
- Fonksiyon parametreleri bölümünde fiyat matrisi kolonları sütununda, teknik analiz fonksiyonuna girdi olarak yollanacak parametreler arasında, fiyat matrisi içindeki kolon numaralarını gösterenlerin hangi bağımsız değişkenlere ait sıra numaraları olduğu noktalı virgülle ayrılmış olarak girilmelidir.
- Fonksiyon kullanım şekilleri bölümünde, ilk kolonda sinyal belirleme fonksiyonun sıra numarası, ikinci kolonda da sıra numarası belirtilmiş sinyal belirleme fonksiyona gönderilecek parametreler noktalı virgülle ayrılmış olarak girilmelidir.
- Popülasyona mevcut sayıda bağımsız değişkenden daha fazla sayıda bağımsız değişkene gereksinim duyan bir birey eklenmesi gerektiğinde, en son bağımsız değişkene ait kolonların sağına yeni bağımsız değişken için 4 yeni kolonun açılması yeterli olacaktır. Sadece genetik algoritma aracı kullanılırken bağımsız değişken sayısı sahasına yeni değişken sayısı değeri girilmelidir.
- Fonksiyon kullanım şekilleri, şu ana kadar popülasyona eklenmiş olan bireyler için en fazla üç taneyi gerektirmiştir. Bu sayının arttırılması gerektiğinde, çalışma sayfasının en sonuna yeni kolonların eklenmesi yeterli olacaktır.

Tablo 3.2: Teknik analiz popülasyonu – bağımsız değişkenler

Bağımsız Değişkenler								
2				3				
Alt Sınır	Üst Sınır	Tam Sayı	Açıklama	Alt Sınır	Üst Sınır	Tam Sayı	Açıklama	
1	4	7	Evet	Fiyat vektörü	3	Inf	Evet	Fonksiyon zaman aralığı
2	4	7	Evet	Fiyat vektörü	3	Inf	Evet	Fonksiyon zaman aralığı
3	4	7	Evet	Fiyat vektörü	3	Inf	Evet	Fonksiyon zaman aralığı
4	4	7	Evet	Fiyat vektörü	3	Inf	Evet	Fonksiyon zaman aralığı
5	4	7	Evet	Fiyat vektörü	3	23	Evet	Kısa periyot
6	4	7	Evet	Fiyat vektörü	3	Inf	Evet	Fonksiyon zaman aralığı
7	5	5	Evet	En yüksek fiyat	4	4	Evet	En düşük fiyat
8	6	6	Evet	Fiyat vektörü	6	40	Evet	Fonksiyon zaman aralığı
9	5	5	Evet	En yüksek fiyat	4	4	Evet	En düşük fiyat
10	4	7	Evet	Fiyat vektörü	3	Inf	Evet	Fonksiyon zaman aralığı
11	4	7	Evet	Fiyat vektörü	8	8	Evet	Hacim vektörü
12	5	5	Evet	En yüksek fiyat	4	4	Evet	En düşük fiyat
Bağımsız Değişkenler								
4				5				
Alt Sınır	Üst Sınır	Tam Sayı	Açıklama	Alt Sınır	Üst Sınır	Tam Sayı	Açıklama	
1	0,75	1	Hayır	Alım sinyali üreten oran	1	1,25	Hayır	Satım sinyali üreten oran
2	0,75	1	Hayır	Alım sinyali üreten oran	1	1,25	Hayır	Satım sinyali üreten oran
3	0	1	Hayır	Üslü ağırlık katsayısı	0,75	1	Hayır	Alım sinyali üreten oran
4	0,75	1	Hayır	Alım sinyali üreten oran	1	1,25	Hayır	Satım sinyali üreten oran
5	24	45	Evet	Uzun periyot	0	1	Hayır	Kısa periyot katsayısı
6	75	100	Hayır	Alım sinyali üreten değer	100	125	Hayır	Satım sinyali üreten değer
7	6	6	Evet	Kapanış Fiyatı	11	24	Evet	%K periyot değeri
8	0	35	Hayır	Alım sinyali üreten değer	65	100	Hayır	Satım sinyali üreten değer
9	6	6	Evet	Kapanış Fiyatı	1	7	Evet	1. Periyot parametresi
10	5	50	Evet	Minimum aralık	3	27	Evet	Iraksama sinyal süresi
11	5	50	Evet	Minimum aralık	3	27	Evet	Iraksama sinyal süresi
12	6	6	Evet	Kapanış Fiyatı	8	8	Evet	Hacim vektörü
Bağımsız Değişkenler								
6				7				
Alt Sınır	Üst Sınır	Tam Sayı	Açıklama	Alt Sınır	Üst Sınır	Tam Sayı	Açıklama	
1	1	2	Evet	Fonksiyon kullanım şekilleri				
2	1	2	Evet	Fonksiyon kullanım şekilleri				
3	1	1,25	Hayır	Satım sinyali üreten oran	1	2	Evet	Fonksiyon kullanım şekilleri
4	1	2	Evet	Fonksiyon kullanım şekilleri				
5	0	1	Hayır	Uzun periyot katsayısı	1	1	Evet	Fonksiyon kullanım şekilleri
6	5	50	Evet	Minimum aralık	3	27	Evet	Iraksama sinyal süresi
7	1	10	Evet	%D periyot değeri	0	35	Hayır	Alım sinyali üreten değer
8	5	50	Evet	Minimum aralık	3	27	Evet	Iraksama sinyal süresi
9	8	27	Evet	2. Periyot parametresi	28	55	Evet	3. Periyot parametresi
10	1	1	Evet	Fonksiyon kullanım şekilleri				
11	1	1	Evet	Fonksiyon kullanım şekilleri				
12	5	50	Evet	Minimum aralık	3	27	Evet	Iraksama sinyal süresi

Bağımsız Değişkenler								
8				9				
Alt Sınır	Üst Sınır	Tam Sayı	Açıklama	Alt Sınır	Üst Sınır	Tam Sayı	Açıklama	
1								
2								
3								
4								
5								
6	1	2	Evet	Fonksiyon kullanım şekilleri				
7	65	100	Hayır	Satım sinyali üreten değer	5	50	Evet	Minimum aralık
8	1	2	Evet	Fonksiyon kullanım şekilleri				
9	5	50	Evet	Minimum aralık	3	27	Evet	Iraksama sinyal süresi
10								
11								
12	1	1	Evet	Fonksiyon kullanım şekilleri				
Bağımsız Değişkenler								
10				11				
Alt Sınır	Üst Sınır	Tam Sayı	Açıklama	Alt Sınır	Üst Sınır	Tam Sayı	Açıklama	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7	3	27	Evet	Iraksama sinyal süresi	1	3	Evet	Fonksiyon kullanım şekilleri
8								
9	1	1	Evet	Fonksiyon kullanım şekilleri				
10								
11								
12								

Tablo 3.2’de her bir popülasyon bireyi için teknik analiz fonksiyon handle dışında kalan tüm bağımsız değişkenler verilmiştir. En soldaki sıra numaraları kullanılarak Tablo 3.1’deki fonksiyonlarla eşleştirme yapılabilir. Açıklamasında **fiyat vektörü** ya da **hacim vektörü** yer alan bağımsız değişkenlerin değerleri, üzerinde çalışılan hisse senedine ait fiyat matrisindeki kolon numaralarını göstermektedir. Tablo 3.7’de hisse senedi fiyatları için başvuru fiyat matrisindeki kolon numaralarının karşılıkları verilmiştir.

Her bir popülasyon bireyi, aynı bağımsız değişkeni farklı alt ve üst sınır aralıklarında olacak şekilde kabul edebilmektedir. Bu nedenle, bağımsız değişkenler tablosunda ve

MatLab’da karşılık gelen değişkenin içindeki sahalarda bu bilgiler de saklanmaktadır. **Inf** (Infinity) Matlab’da $+\infty$ (artı sonsuz) değerini ifade etmektedir.

Bunun yanında popülasyon veri modelinde, bağımsız değişken değerinin tam sayı olup olmaması gerektiğini gösteren bir alan daha bulunmaktadır. Bu alandaki değer **Evet** girilmişse daha önce belirtildiği gibi **tam_sayi_degere_donustur.m** isimli fonksiyon çağırılarak girdi bağımsız değişken değeri tam sayıya çevirilerek kullanılmaktadır. Hayır girilmiş bağımsız değişkenlerin değerleri değiştirilmeden kullanılmaktadır.

Her bir popülasyon bireyinin farklı sayıda bağımsız değişkene gereksinimi olabilir. **teknik_analiz_populasyonu_yukle.m** fonksiyonunun gözettiği kurallarda değinildiği gibi, bağımsız değişkenlere ait bilgiler bölümünde, öncelikle teknik analiz fonksiyonun kullanacağı parametrelere karşılık gelen bağımsız değişkenlere ait bilgiler sırayla yerleştirilmeli, daha sonra da varsa teknik analiz fonksiyon sonuçlarını yorumlamak için farklı seçeneklere yönelik parametrelere yer verilmelidir. En son bağımsız değişken mutlaka fonksiyon kullanım şekillerini göstermelidir. Genetik algoritma aracı tarafından beslenen uygunluk fonksiyonu teknik analiz popülasyonu veri modelini kullanırken en son değişkenin değerine göre karar vermektedir.

Tablo 3.3: Teknik analiz popülasyonu – fonksiyon parametreleri

	Fonksiyon Parametreleri			
	İlk Değişken	Son Değişken	Fiyat Matrisi Kolonları	Çıktı Argüman Sayısı
1	2	3	2	1
2	2	3	2	1
3	2	4	2	1
4	2	3	2	1
5	2	6	2	2
6	2	3	2	1
7	2	6	2;3;4	2
8	2	3	2	1
9	2	7	2;3;4	1
10	2	3	2	1
11	2	3	2;3	1
12	2	5	2;3;4;5	1

Tablo 3.3’te gösterildiği gibi, bağımsız değişkenlerden sonra fonksiyon parametreleri bölümünde, popülasyon bireyi olan teknik analiz fonksiyonun çalıştırılması sırasında

gerek duyduğu parametrelerin hangi bağımsız değişkenler olacağı belirtilmektedir. **İlk Değişken** kolonunda, teknik analiz fonksiyonuna beslenecek ilk parametrenin bağımsız değişken sıra numarası, **Son Değişken** kolonundaysa son parametrenin bağımsız değişken sıra numarası girilmektedir. **Fiyat Matrisi Kolonları** sütunundaysa, bağımsız değişkenler içerisinde fiyat matrisi kolonunu gösteren bağımsız değişkenler varsa, noktalı virgülle ayrılmış olarak sıra numaraları belirtilmelidir.

Tüm teknik analiz fonksiyonlarının çıktı sayısı bir olmayabilir. Birden fazla çıktı değeri döndüren teknik analiz fonksiyonlarının dinamik olarak çağırılmaları gereği, çıktı değişken sayısının bilinmesi gereklidir. Son sütun olan **Çıktı Argüman Sayısı** isimli kolonda bu bilgiye yer verilmelidir.

Tablo 3.4: Teknik analiz popülasyonu – fonksiyon kullanım şekilleri

	Fonksiyon Kullanım Şekilleri					
	1		2		3	
	Sinyal Belirleme Fonksiyonu No	Parametreler	Sinyal Belirleme Fonksiyonu No	Parametreler	Sinyal Belirleme Fonksiyonu No	Parametreler
1	1	F2;T1	2	F2/T1;X4;X5		
2	1	F2;T1	2	F2/T1;X4;X5		
3	1	F2;T1	2	F2/T1;X5;X6		
4	1	F2;T1	2	F2/T1;X4;X5		
5	1	T1;T2				
6	2	T1;X4;X5	4	F1;T1;X6;X7		
7	1	T1;T2	2	T1;X7;X8	4	F1;T1;X9;X10
8	2	T1;X4;X5	4	F1;T1;X6;X7		
9	4	F1;T1;X8;X9				
10	4	F1;T1;X4;X5				
11	4	F1;T1;X4;X5				
12	4	F1;T1;X6;X7				

Teknik analiz popülasyonunda belirtilen son bilgilerin olduğu kısım fonksiyon kullanım şekilleridir. Tablo 3.4'te görüldüğü gibi, her bir teknik analiz fonksiyonun sonuçlarının alım ya da satım sinyalleri üretilmesi için kullanılacak farklı şekillerine yer verilmektedir. Her bir kullanım senaryosu ya da şekli 2 sütundan oluşan bilgiyle ifade edilmektedir. İlk sütunda sinyal belirleme fonksiyonu sıra numarası, ikinci sütunda da sinyal belirleme fonksiyonun gereksinim duyduğu parametrelere ait kodlamalar noktalı virgülle ayrılmış olarak belirtilmelidir.

Tablo 3.5'te gösterildiği gibi, sistemde 4 adet alım-satım sinyali belirleme fonksiyonu yer almaktadır. Bu fonksiyonlar, kendilerine ikinci kolonda belirtilmiş parametrelerin belirtildiği sırada gönderilmesiyle çalıştırılmaktadır.

Tablo 3.5: Alım-satım sinyali belirleme fonksiyonları

Fonksiyon No	Sinyal Belirleme Fonksiyonu Adı
1	kesisme_noktalari
2	sinyal_noktalari
3	bant_kesisme_noktalari
4	trend_iraksama_noktalari

Sinyal belirleme fonksiyonlarına gönderilebilecek parametrelerin listesi Tablo 3.6'daki gibidir. / işareti dışındaki tüm parametreler bir harf kodu ve sıra numarasından oluşmaktadır. Harf koduna göre fiyat vektörü, teknik analiz fonksiyonu çıktı değişken değeri ya da bağımsız değişken olup olmayacağı anlaşılmaktadır. Sıra numarasına bakılarak da fiyat vektörünün kapanış fiyatı vektörü mü yoksa teknik analiz fonksiyonuna girdi olarak ilk yollanan fiyat vektörü mü olduğuna; teknik analiz fonksiyon çıktı değişkeninin kaçıncısının ya da bağımsız değişkenlerden kaçıncısının kullanılacağına karar verilmektedir.

Tablo 3.6: Alım-satım sinyali belirleme fonksiyonu parametreleri

Parametre Kodu	Sıra No	Sinyal Belirleme Fonksiyonu Parametreleri
F	1	Kapanış fiyat vektörü (6 Numaralı kolon)
F	2	Fiyat vektörü (Teknik analiz fonksiyonuna girdi olarak yollanan ilk fiyat vektörü)
T	N	N. Sıradaki teknik analiz fonksiyonu çıktı değişkeni
/		Solundaki parametre, sağındaki parametreye bölünecek
X	N	N. Sıradaki bağımsız değişken

Teknik analiz fonksiyonlarına parametre olarak gönderilebilecek fiyat matrisi kolonları aşağıdaki gibidir. Bazı göstergeler birden fazlasına gereksinim duyarken, bazıları sadece birine özellikle de kapanış fiyatına gereksinim duymaktadır. Genetik algoritmanın olası daha iyi sonuçları da arayabilmesi için popülasyondaki bireylerde kapanış fiyatı vektörü dışındaki fiyat vektörlerine de yer verilebilmesine olanak sağlanmıştır. Amaç varsa daha başarılı sonuç verebilen bir kombinasyonu da yakalayabilmek için çeşitliliği arttırmaktır. Toplam işlem hacmi vektörü için aynı durum söz konusu değildir. Hacim bilgisini parametre olarak gerektiren bir fonksiyon için yalnızca 8 numaralı kolon değeri girilebilir. Örneğin Tablo 3.2'de görüleceği gibi, 11. popülasyon bireyi "On Balance

Volume” isimli fonksiyonun kullanılacağı ikinci parametreyi ifade eden üçüncü bağımsız değişken hacim vektörünü göstermesi gerektiğinden alt sınır ve üst sınır değerleri 8 olarak girilmiştir.

Tablo 3.7: Hisse senetleri fiyat matrisi kolonları

Kolon No	Fiyat Matrisi Kolonları
4	En düşük fiyat
5	En yüksek fiyat
6	Kapanış fiyatı
7	Ağırlıklı ortalama fiyatı
8	Toplam işlem hacmi

Genetik algoritma aracı kullanılmadan önce, **teknik_analiz_populasyonu_yukle.m** fonksiyonu çalıştırılıp popülasyon bilgileri Matlab’a aktarıldıktan sonra **alt_ve_ust_sinir_vektorleri_atama.m** isimli bir fonksiyon çalıştırılmaktadır. Bu fonksiyonun görevi, popülasyonda yer alan tüm bireylerin tüm bağımsız değişkenlerine ait alt ve üst sınır değerlerini kapsayacak şekilde (başka deyişle tüm bağımsız değişkenler için tanımlanmış aralıkların birleşim kümesinin elde edilmesi) her değişken için alt ve üst sınır değerlerini belirlemektir. Fonksiyon çıktı değişkeni olarak iki vektör döndürmektedir. Bu vektörler, genetik algoritma aracının çalışması sırasında yeni bağımsız değişkenler elde ederken kontrol ettiği alt sınır ve üst sınır vektörleri olarak atanacaktır.

Örneğin, Tablo 3.1 ve Tablo 3.2’de gösterilmiş teknik analiz popülasyonu bireyelerine ait bağımsız değişkenlerin, **alt_ve_ust_sinir_vektorleri_atama.m** fonksiyonu çağırılarak elde edilmiş, alt ve üst sınır vektörleri aşağıdaki gibi olacaktır:

Tablo 3.8: Bağımsız değişkenler için alt sınır ve üst sınır vektörleri

Bağımsız Değişken No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Alt Sınır Vektörü	1	4	3	0	0	0	0	1	3	1	1
Üst Sınır Vektörü	12	7	Inf	100	125	50	55	100	50	27	3

Bu iki vektörün işaret ettiği aralıklar sistemde yer alan tüm teknik analiz bireyelerini kapsayacak şekilde geniş olduğundan, teknik analiz bireyelerine genetik algoritma aracından kendi kabul ettikleri aralığın dışında bağımsız değişken değerleri gelebilir. Bu durumda, genetik algoritma aracının arama yeteneğini güçlendirmek ve daha iyi başarı uygunluk değeri üretemeyen döngülerden kaçınmak için bir yöntem geliştirilmiştir. Bu

yönteme göre, teknik analiz bireyi, kullanacağı bağımsız değişken için gelen değer kabul ettiği aralıktan küçük değerse aralığın en küçük değeri, aralıktan büyükse de aralığın en büyük değeri gelmiş gibi kabul etmektedir.

3.2.5 Alım-Satım Sinyali Belirleme Fonksiyonları

a. kesisme_noktalari

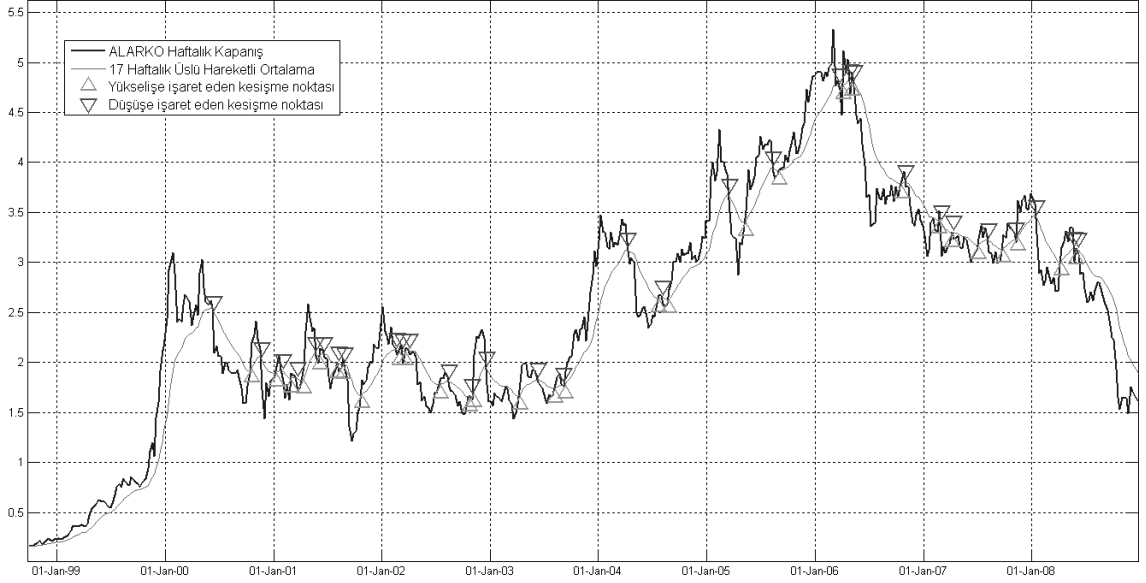
Bu fonksiyon parametre olarak iki vektör kabul etmektedir. İki vektördeki değerlerin birbirlerini kestiği noktaları belirlemekte ve çıktı olarak ürettiği matriste ilk kolonda kesişme noktasının girdi vektörlerdeki satır numarasını, ikinci kolondaysa kesişme yönünü gösteren değeri döndürmektedir. Bu değer -1 ise ilk vektördeki değerler, ikinci vektördeki değerleri yukarıdan aşağıya doğru kesmekte; +1 ise de tam tersi olarak aşağıdan yukarıya doğru kesmektedir.

Örneğin Alarko Holding hisse senedinin haftalık kapanış fiyatları ile 17 haftalık üslü hareketli ortalaması için bu fonksiyon çalıştırıldığında aşağıdaki tablodaki gibi değerler dönmektedir:

Tablo 3.9: Alarko Holding hisse senedi için kesisme_noktalari fonksiyonu çıktı değerleri

Sıra No	Fiyat Vektörü Satır No	Sinyal Yönü	Sıra No	Fiyat Vektörü Satır No	Sinyal Yönü	Sıra No	Fiyat Vektörü Satır No	Sinyal Yönü	Sıra No	Fiyat Vektörü Satır No	Sinyal Yönü
1	87	-1	17	173	-1	33	282	-1	49	432	-1
2	105	1	18	174	1	34	297	1	50	437	1
3	110	-1	19	176	-1	35	299	-1	51	438	-1
4	116	1	20	177	1	36	302	1	52	450	1
5	119	-1	21	179	-1	37	331	-1	53	455	-1
6	123	1	22	194	1	38	339	1	54	462	1
7	125	-1	23	198	-1	39	352	-1	55	468	-1
8	128	1	24	208	1	40	355	1	56	469	1
9	134	-1	25	209	-1	41	383	-1	57	478	-1
10	136	1	26	210	1	42	385	1	58	490	1
11	138	-1	27	216	-1	43	388	-1	59	496	-1
12	144	1	28	231	1	44	389	1	60	497	1
13	145	-1	29	240	-1	45	390	-1	61	498	-1
14	147	1	30	248	1	46	413	1			
15	148	-1	31	252	-1	47	415	-1			
16	156	1	32	253	1	48	431	1			

Bu değerler, hisse senedi fiyat grafiği ve 17 haftalık üslü hareketli ortalama grafiği ile birlikte Şekil 3.9'daki grafikte gösterilmiştir.



Şekil 3.9: Alarko Holding haftalık ve 17 haftalık üslü hareketli ortalaması kesişme noktaları

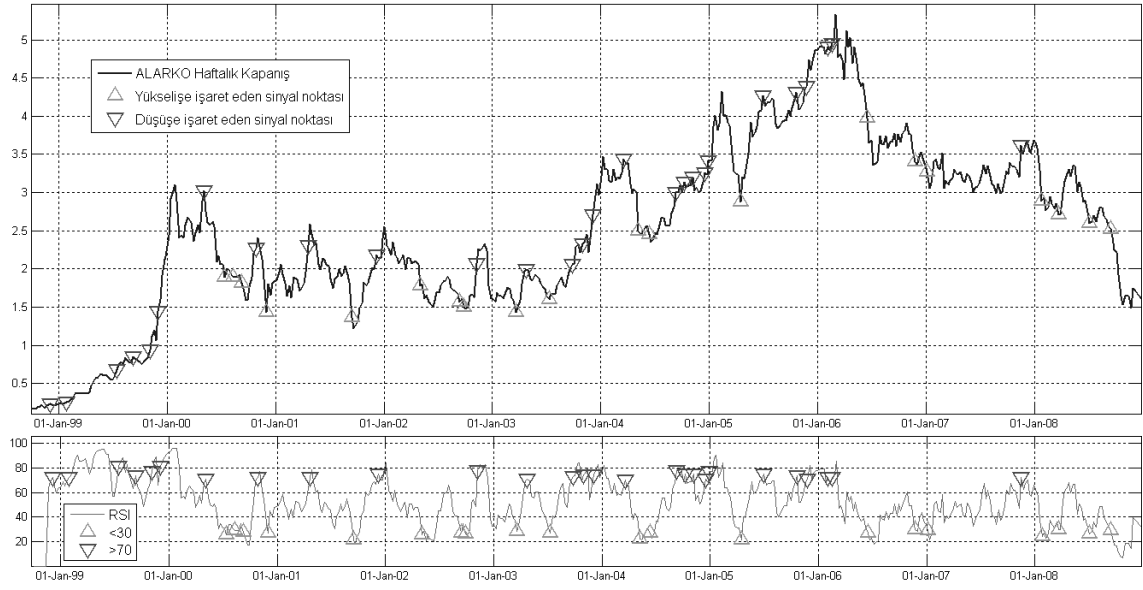
b. sinyal_noktalari

Bu fonksiyon girdi olarak gelen ilk parametrede belirtilen sinyal vektöründe yer alan değerlerin sırasıyla ikinci ve üçüncü parametrede belirtilen alt eşik ve üst eşik değerlerinin oluşturduğu aralığın dışına çıkması durumunda oluşan sinyal noktalarını belirlemektedir. Belirlenen noktaların yer aldığı matriste ilk kolonda sinyal noktasının girdi vektördeki satır numarası, ikinci kolondaysa sinyalin üst eşiği ya da alt eşiği geçtiğini gösteren değer saklanmaktadır. Eğer üst eşik aşağıdan yukarı doğru geçilmişse bu değer -1, tam tersi durumda alt eşik yukarıdan aşağı doğru geçilmişse bu değer +1 olmaktadır.

Tablo 3.10: Alarko Holding hisse senedi için sinyal_noktalari fonksiyonu çıktı değerleri

Sıra No	Fiyat Vektörü Satır No	Sinyal Yönü	Sıra No	Fiyat Vektörü Satır No	Sinyal Yönü	Sıra No	Fiyat Vektörü Satır No	Sinyal Yönü	Sıra No	Fiyat Vektörü Satır No	Sinyal Yönü
1	10	-1	13	129	-1	25	264	-1	37	367	-1
2	17	-1	14	150	1	26	279	-1	38	376	-1
3	40	-1	15	162	-1	27	286	1	39	378	-1
4	48	-1	16	183	1	28	291	1	40	395	1
5	56	-1	17	202	1	29	304	-1	41	418	1
6	60	-1	18	204	1	30	308	-1	42	424	1
7	81	-1	19	210	-1	31	312	-1	43	469	-1
8	91	1	20	228	1	32	318	-1	44	479	1
9	95	1	21	233	-1	33	320	-1	45	487	1
10	99	1	22	244	1	34	335	1	46	502	1
11	106	-1	23	255	-1	35	346	-1	47	512	1
12	111	1	24	260	-1	36	362	-1			

Örneğin, Tablo 3.10'da Alarko Holding hisse senedinin haftalık kapanış fiyatlarına ait 7 haftalık RSI göstergesi 30 alt eşik ve 70 üst eşik değeri için bu fonksiyon çalıştırıldığında üretilen değerler verilmiştir. Bu değerlere göre oluşan sinyaller Şekil 3.10'da gösterildiği gibi hem haftalık kapanış fiyatlarının olduğu üstteki grafikte, hem de RSI göstergesine ait oluşturulan alttaki grafikte verilmiştir. Bu örneğe göre, RSI göstergesi 30'un üstündeyken aşağıya indiğinde alım, 70'in altındayken yukarıya çıktığında ise satım sinyali oluşmaktadır.



Şekil 3.10: Alarko Holding RSI göstergesi, 30 ve 70 eşik değerlerine göre sinyal noktaları

c. bant_kesisme_noktalari

Bu fonksiyon parametre olarak üç vektör kabul etmektedir. İlk vektörde yer alan veriler ile ikinci ve üçüncü vektörlerde belirtilmiş alt bant ve üst bantların birbirini kestiği noktaları belirlemektedir. Çıktı olarak üretilen matriste **kesisme_noktalari** ve **sinyal_noktalari** fonksiyonlarında olduğu gibi, ilk kolonda kesişme noktasının girdi vektörlerdeki satır numarası, ikinci kolondaysa kesişmenin üst bantla ya da alt bantla olup olmadığını gösteren değer saklanmaktadır. Bu değer -1 ise ilk vektördeki değerler üst bantı aşağıdan yukarı doğru kesiyor; +1 ise alt bantı yukarıdan aşağıya doğru kesiyor demektir.

Tablo 3.11'de, Alarko Holding hisse senedinin haftalık kapanış fiyatları ile Bollinger alt ve üst bantlarının, bu fonksiyona parametre olarak gönderilmesi sonucu elde edilen çıktı değerler yer almaktadır.

Tablo 3.11: Alarko Holding hisse senedi için bant_kesisme_noktalari fonksiyonu çıktı değerleri

Sıra No	Fiyat Vektörü Satır No	Sinyal Yönü	Sıra No	Fiyat Vektörü Satır No	Sinyal Yönü	Sıra No	Fiyat Vektörü Satır No	Sinyal Yönü	Sıra No	Fiyat Vektörü Satır No	Sinyal Yönü
1	20	1	9	257	1	17	451	-1	25	419	1
2	28	1	10	264	1	18	469	-1	26	425	1
3	57	1	11	268	1	19	87	1	27	479	1
4	60	1	12	304	1	20	150	1	28	481	1
5	107	1	13	322	1	21	183	1	29	516	1
6	129	1	14	326	1	22	185	1			
7	210	1	15	368	1	23	286	1			
8	255	1	16	370	1	24	394	1			

Bu değerlerin grafikte gösterimi aşağıdaki gibidir:



Şekil 3.11: Alarko Holding Haftalık ve Bollinger bantları ile bant_kesisme_noktalari

d. trend_iraksama_noktalari

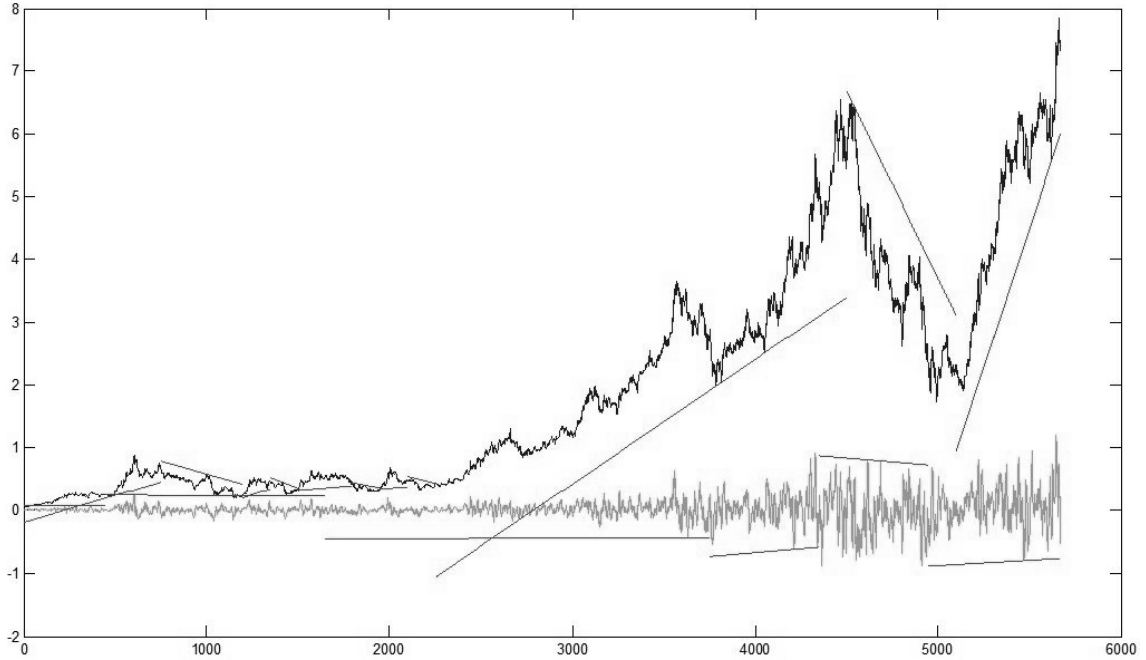
Bu fonksiyon 4 parametre kabul etmektedir. İlk iki parametrede gönderilen vektörlerde yer alan verilerin trend ıraksama noktalarını belirlemektedir. Çıktı olarak üretilen matriste ilk kolonda ıraksama noktasının girdi vektörlerdeki satır numarası, ikinci kolondaysa ıraksama yönlerini gösteren değer saklanmaktadır. Bu değer -1 ise ilk vektördeki değerlerin yukarı yönlü bir trendi varken, ikinci vektörün aşağı yönlü bir trendi vardır ve ilk vektördeki değerlerin düşüşe geçmesi bekleniyor; +1 ise de tam tersi olarak ilk vektörde yukarı yönlü, ikinci vektörde aşağı yönlü trend var ve ilk vektördeki değerlerin yükselişe geçmesi bekleniyor demektir. Üçüncü parametre olan minimum aralık girdisi, trend çizgilerini oluşturmak üzere çağrılacak fonksiyona aktarılmaktadır. Trend çizgileri bu aralık değeri dikkate alınarak oluşturulmaktadır. Son parametre olan

iraksama sinyal süresi de trend iraksaması başladıktan ne kadar süre sonra sinyalin üretilmesi gerektiğini belirtmektedir. Aşağıdaki tabloda, Alarko Holding hisse senedinin haftalık kapanış fiyatları ile 11 haftalık momentum göstergesi için minimum aralık girdisi 17 ve iraksama sinyal süresi 5 girilerek bu fonksiyonun çağırılması sonucu elde edilen çıktı değerler gösterilmiştir:

Tablo 3.12: Alarko hisse senedi için trend_iraksama_noktalari fonksiyonu çıktı değerleri

Sıra No	Fiyat Vektörü Satır No	Sinyal Yönü	Sıra No	Fiyat Vektörü Satır No	Sinyal Yönü	Sıra No	Fiyat Vektörü Satır No	Sinyal Yönü	Sıra No	Fiyat Vektörü Satır No	Sinyal Yönü
1	40	1	3	193	1	5	346	-1	7	431	1
2	74	1	4	312	-1	6	397	1	8		

Bu fonksiyonun çalışma mantığı şekil 3.12'deki gibi iki ayrı vektöre ait trend çizgilerinin oluşturulmasına dayanır. Iraksama fonksiyonu, trend çizgilerini oluşturan başka bir fonksiyonu çağırarak trend çizgilerini ifade eden iki matris elde etmektedir. Bu matrisler iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda trend çizgisinin eğim yönü, ikinci kısımda da trend çizgisini oluşturan noktalar yer almaktadır.

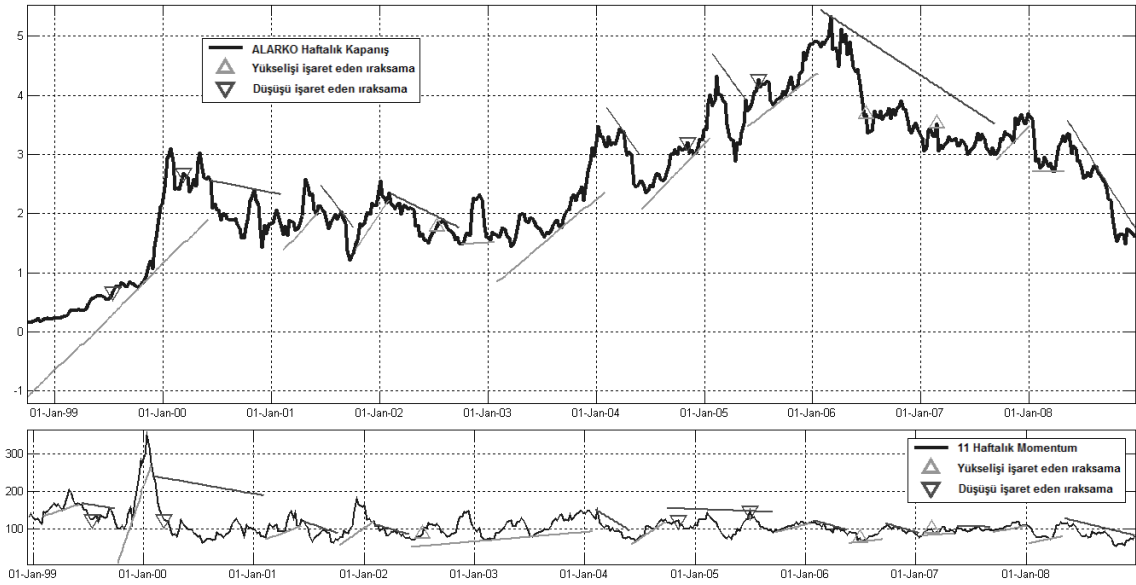


Şekil 3.12: Fiyat ve gösterge değerlerine göre oluşturulan trend çizgileri

Fonksiyon trend iraksaması kontrolü yapacağı iki girdi vektörüne ait trend çizgileri matrislerindeki eğim kısmındaki değerleri signum fonksiyonuna yollar ve dönen değerleri birbirinden çıkarır. Bu değer +2 olduğunda ilk vektördeki değerlerin trend

yönünün yukarı, ikinci vektördekinin aşağı yönlü; -2 ise de tam tersi olarak ilk vektördeki değerlerin trend yönünün aşağı, ikinci vektördekininse yukarı olduğu anlaşılmaktadır. İraksama başlangıç noktaları olarak, eğimlerin signum değerlerinin çıkarılmasıyla elde edilen vektördeki +2 ve -2 ile başlayan dizilerin ilk elamanlarının konumu araştırılır. Bu konum ıraksamanın başlangıç noktasının iki girdi vektördeki konumları olacaktır. Bu noktanın konumuna ıraksama sinyal süresi parametresi değeri eklenerek ıraksama sinyalinin oluşması gereken noktanın konumu belirlenir.

Şekil 3.13'te, Tablo 3.12'de verilen trend_ıraksama_noktaları fonksiyonundan geri dönen değerlerin ürettiği sinyallerin, Alarko Holding hisse senedi haftalık kapanış fiyatları ve 11 haftalık momentum göstergesi grafikleriyle birlikte gösterimine yer verilmiştir.



Şekil 3.13: Fiyat ve gösterge değerlerine göre oluşturulan trend çizgileri

3.2.6 teknik_analiz_zaman_araligi Fonksiyonu

İMKB'den elde edilen ham veriler seanslık olduğundan farklı vadeler ya da zaman aralıklarına uygun hale getirilmesi gereksinimini karşılamak için bu fonksiyon oluşturulmuştur. Bu fonksiyon üç girdi parametresi kabul etmektedir. İlk girdi hisse senedi fiyat matrisindeki değerleri, ikinci girdi parametresi zaman aralığı ya da vadeyi ve üçüncü parametre de bu aralıkların sayısını göstermektedir. İkinci parametrenin alabileceği değerler ve karşılıkları Tablo 3.13'de verilmiştir. Farklı zaman aralıkları için

veriler birleştirilirken değerler, haftalar son işlem yapılan haftanın gününe, aylarsa yine işlem yapılan ayın son gününe göre organize edilmektedir.

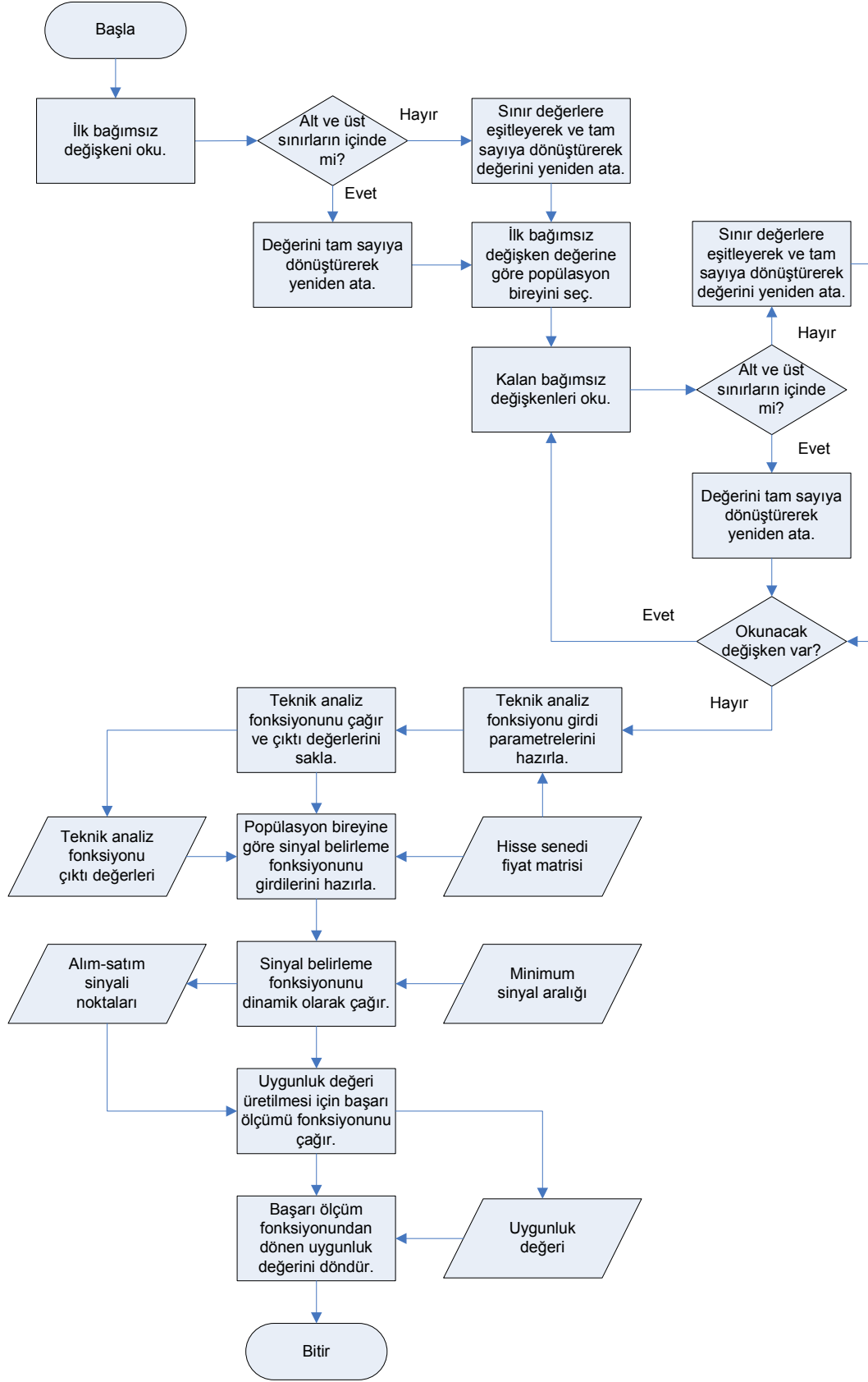
Tablo 3.13: teknik_analiz_zaman_araligi fonksiyonu zaman aralığı parametreleri

Parametre Değeri	Zaman Aralığı	Parametre Değeri	Zaman Aralığı
1	Seanslık	3	Haftalık
2	Günlük	4	Aylık

3.2.7 Uygunluk (Fitness) Fonksiyonu

Matlab'ın genetik algoritma aracının elde ettiği bağımsız değişkenleri parametre olarak gönderdiği uygunluk fonksiyonu, teknik analiz popülasyonu veri modeli içerisindeki bilgileri kullanarak dinamik bir şekilde farklı parametreler ve farklı sayıda çıktı argümanı üretebilecek şekilde tasarlanmıştır. Teknik analiz fonksiyonundan çıkan sonuç değerleri, gerekli diğer bağımsız değişkenleri ve ilgili fiyat matrisi vektörlerini, popülasyonda fonksiyon kullanım şekilleri bölümünde belirtilmiş alım-satım sinyali fonksiyonuna göndererek, alım ya da satım sinyal noktalarını elde etmektedir. Daha sonra, elde edilen bu sinyal noktalarını kapanış fiyatlarıyla karşılaştırarak başarı ölçümü yapmaktadır. Şekil 3.14'te tasarlanan ve gerçekleştirilen uygunluk fonksiyonuna ait akış diyagramı gösterilmektedir. Tasarımda hem teknik analiz fonksiyonun çağırılması hem de sinyal belirleme noktaları fonksiyonlarının çağırılması dinamik olarak farklı girdi ve farklı çıktı parametreleriyle yapılmaktadır.

Başarı ölçümünün yapıldığı fonksiyon ayrıca minimum sinyal aralığının belirtildiği bir parametre kullanmaktadır. Bu parametrede belirtilen aralıktan daha sık oluşan sinyaller dikkate alınmamaktadır. Dikkate alınan sinyaller ile ilgili işlem yapıldığında, şimdiki sinyal noktası ile bir sonraki sinyal noktasındaki fiyat farkının, ilk sinyal noktasındaki fiyata oranı hesaplanır. Bu oran beklenen fiyat değişim yönüne göre +1 ya da -1 ile çarpılarak sinyalin kar ya da zarar getirip getirmediği de belirlenmektedir. Sinyallerin aynı yönde birbirini izlemesi koşulunda da bu yöntem doğru işlemektedir. Çünkü yöntem bir sinyalin bir sonraki sinyal alınana kadar yön tahmininin doğru olup olmadığını ortaya koymaktadır. Önemli olan sinyalin doğru yönü işaret etmesidir. Aynı yönde birbirini takip eden sinyallerin varlığı trend yönünü doğrular ve üretilen sinyallerin güvenilirliğini artırır.



Şekil 3.14: Uygunluk fonksiyonu akış diyagramı

Başarı ölçüm değeri 0'dan başlar ve her bir sinyal noktası için elde edilen başarı değerlerinin ardı ardına çıkarılmasıyla hesaplanmaktadır. Bunun yapılmasının nedeni, genetik algoritma aracının problem çözümü için uygunluk fonksiyonun en düşük değerini araştırarak şekilde bir hedefinin olmasıdır.

Sistem gerçekleştirildikten sonra bulgular elde etmek için testler yapıldığında, hatalı üretilen sinyallerin olup olmadığı ya da ölçümünün yapılabilmesinin gerekebileceği saptanmıştır. Bunun üzerine başarı ölçümü fonksiyonun çıktı değerleri arasına negatif başarı değerleri değişimi toplamı eklenmiştir. Bu toplam yanlış sinyallerin, sinyal noktalarında yapılacak 1 birimlik yatırımlar için toplamda ne kadar zarara neden olduğunu göstermektedir.

Uygunluk fonksiyonun değerinin mutlak değeri sinyal noktalarında her seferinde 1 birimlik hisse senedi için alım ya da satım yapıldığında elde edilen kar ve zararların 1 birime göre oranlarının toplamıdır. Diğer bir deyişle, sistem tarafından incelenmekte olan teknik analiz fonksiyonunun denenen parametrelerle, her seferinde 1 birim yatırımla toplamda kaç birim kar elde edilebileceğini göstermektedir.

4. BULGULAR

Daha önceki bölümde belirtildiği gibi **31 Aralık 2008**'den sonraki sermaye arttırmaları ve temettü ödemeleriyle ilgili bilgiler sistemde olmadığından, **1 Ekim 1998** ile **31 Aralık 2005** arasındaki verilerin öğrenme verileri, **1 Ocak 2006** ile **31 Aralık 2008** arasındaki verilerin de test verileri olması karşılaştırılmıştır.

Örneğin sistem Arçelik şirketinin hisse senedi için öğrenme aralığında, 3 günlük zaman aralığı için, genetik algoritma aracının varsayılan seçenekleriyle (EK2'de genetik algoritma aracının seçeneklerinin varsayılan değerleri verilmiştir) ve minimum sinyal aralığı 5 değeri kullanılarak çalıştırıldığında genetik algoritma aracı tarafından aşağıdaki çözüm değeri üretilmiştir:

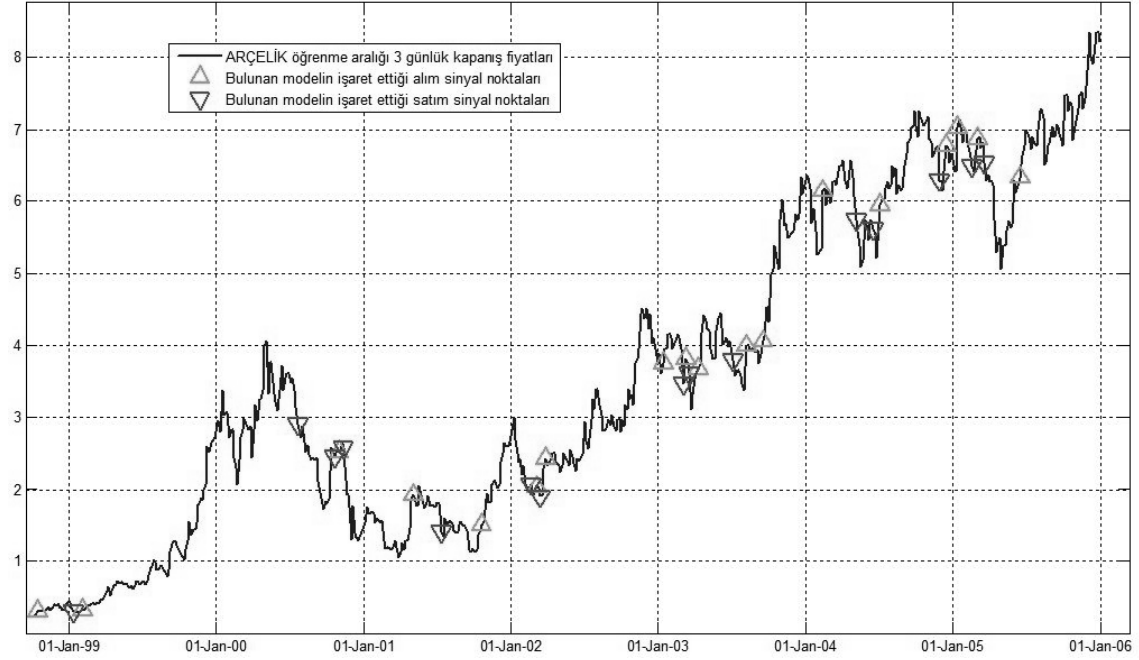
Tablo 4.1: Arçelik hisse senedi 3 günlük verileri için çözüm değerleri

Bağımsız Değişken	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Double Değer	3,6714	4,4013	3,4162	0,0460	0,3751	0,4820	0,5920	56,5345	44,1981	6,4602	2,1030
Tam Sayı Değerleri	3,0000	4,0000	3,0000	0,0460	0,7500	1,0000	1,0000	56,5345	44,1981	6,4602	2,1030

Bu değerlere göre sistem ilk değişkenin işaret ettiği popülasyondaki üçüncü sırada olan teknik analiz fonksiyonu olan “Exponential Moving Average” üslü hareketli ortalamayı seçmiştir. Bu popülasyon bireyi bağımsız değişkenlerin yalnızca ilk **7** tanesini kullanmaktadır. Çözüm değeri irdelendiğinde sistemin önerisi, üslü hareketli ortalamayı fiyat vektöründeki **4. kolon** olan en düşük fiyatla, **3 birim zaman aralığı** için, **0,046 üslü ağırlık katsayısı** kullanarak hesaplamaktır. Alım ya da satım sinyali üretilmesinse, kapanış fiyatı ile üslü hareketli ortalama değerlerinin kesişme noktalarına bakılarak karar verilmesi gerektiği işaret edilmektedir.

Genetik algoritma aracı, öğrenme aralığı için **-9,3846** değerini üretmiştir. Bunun anlamı önerilen çözüm öğrenme aralığında sinyal noktalarında yapılan 1 birimlik yatırım için

toplamda **9,3846** birim getiri sağlamıştır. Öğrenme aralığındaki kapanış fiyat grafiği ile alım ve satım sinyal noktaları Şekil 4.1'deki grafikte gösterilmiştir.



Şekil 4.1: Arçelik 3 günlük fiyat değerleriyle öğrenme verilerindeki alım-satım sinyalleri

Test aralığında aynı değerlerle uygunluk fonksiyonu çalıştırıldığında **-0,6564** değeri üretilmiştir. Sistem, test aralığında, 1 birim Arçelik hisse senedinde yatırım yapıldığında toplamda **0,6564** birim kar elde edilebilecek öneri sunmaktadır.



Şekil 4.2: Arçelik 3 günlük fiyat değerleriyle test verilerindeki alım-satım sinyalleri

Test aralığındaki, fiyat grafiği ile alım-satım sinyalleri Şekil 4.2'deki grafikte gösterilmiştir. Sistemin önerisine göre en son 2007 sonlarında hisse senedi satılmalı ve test aralığı sonunda başka hiçbir işlem yapılmamalıdır. Bu değerlere göre sistemin ürettiği değer yatırımcıyı 2008 yılındaki düşüşten 2007 yılı sonundan itibaren korumuştur.

Sistem ardarda 3 kez daha çalıştırıldığında aşağıdaki gibi uygunluk ve negatif başarı değeri değişimi toplamları (yani hatalı üretilen sinyallerin maliyeti) değerleri üretilmiştir:

Tablo 4.2: Arçelik hisse senedinin 3 günlük verileri için çözümlerin başarı değerleri

Çalıştırma Sırası	Öğrenme Aralığı		Test Aralığı	
	Uygunluk Değeri	Hatalı Sinyal Maliyeti	Uygunluk Değeri	Hatalı Sinyal Maliyeti
1	-6,1965	0,0059	-1,9148	0,0174
2	-7,4288	0,0059	-1,8380	0,1013
3	-7,3919	0	-1,8435	0,0959

Aynı hisse senedi için farklı zaman aralıkları için de sistem bu kez 5'er kez çalıştırılmıştır.

Tablo 4.3: Arçelik hisse senedinin farklı zaman aralıklarındaki fiyatları için başarı değerleri

Zaman Aralığı	Çalıştırma Sırası	Öğrenme Aralığı		Test Aralığı	
		Uygunluk Değeri	Hatalı Sinyal Maliyeti	Uygunluk Değeri	Hatalı Sinyal Maliyeti
1 Haftalık	1	-6,0252	0,1827	-1,3209	0,0328
1 Haftalık	2	-8,2175	0,1028	-0,6845	0,1490
1 Haftalık	3	-6,0351	0,1870	-1,8687	0
1 Haftalık	4	-6,3488	0,0909	-1,6805	0
1 Haftalık	5	-8,4848	0,5308	-0,5891	0,2901
10 Günlük	1	-3,6468	0,5402	1,2112	1,2112
10 Günlük	2	-9,0959	0,1298	-0,9760	0
10 Günlük	3	-12,188	0,8324	-0,5117	0
10 Günlük	4	-3,8838	0	-1,0558	0
10 Günlük	5	-11,8078	0,7599	-0,4666	0,0584
1 Aylık	1	-8,7997	0	-0,5532	0
1 Aylık	2	-8,7997	0	-0,5532	0
1 Aylık	3	-8,7997	0	-0,5532	0
1 Aylık	4	-8,7997	0	-0,5532	0
1 Aylık	5	-6,6172	0	-0,4308	0

Bu verilerde dikkati çeken, test aralığında en başarılı sonuçları üreten teknik analiz çözümleri aslında öğrenme aralığındaki en yüksek başarıyı sağlayanlar arasında değildir. Öğrenme aralığındaki en yüksek başarıya sahip olan ilk iki teknik analiz çözümü diğer birkaç çözümün gerisinde kalmıştır.

Aşağıdaki tabloda Turkcell hisse senedinin 5 günlük verileri için başarının artırılmasına yönelik genetik algoritma ve minimum sinyal aralığı parametresindeki değişikliklere göre alınan sonuçlar gösterilmiştir.

Tablo 4.4: Turkcell hisse senedinin 5 günlük verileri üzerinde yapılan test bulguları

Genetik Algoritma Parametre Bilgisi	Minimum Sinyal Aralığı	Çalıştırma Sırası	Öğrenme Aralığı		Test Aralığı	
			Uygunluk Değeri	Hatalı Sinyal Maliyeti	Uygunluk Değeri	Hatalı Sinyal Maliyeti
Varsayılan Ayarlar	5	1	-5,2220	0,2553	-1,1637	0,0420
Varsayılan Ayarlar	5	2	-5,5235	0,1968	-1,3534	0,1065
Varsayılan Ayarlar	5	3	-4,5735	0,0649	-0,5520	0,0000
Population Size=100	5	1	-5,4784	0,1253	-0,8925	0,0420
Population Size=100	5	2	-5,3986	0,1280	-1,0102	0,0000
Population Size=100	5	3	-5,3346	0,3117	-0,9587	0,2413
Elite Count=3	5	1	-4,5735	0,0649	-0,5520	0,0000
Elite Count=3	5	2	-5,3986	0,1280	-1,0102	0,0000
Elite Count=3	5	3	-5,2153	0,2599	-0,8554	0,0061
Crossover Fraction=0,7	5	1	-5,3986	0,1280	-1,0102	0,0000
Crossover Fraction=0,7	5	2	-5,4701	0,0937	-1,0782	0,1814
Crossover Fraction=0,7	5	3	-5,2220	0,2553	-1,1637	0,0420
Migration Fraction=0,3	5	1	-5,5390	0,1968	-1,3534	0,1065
Migration Fraction=0,3	5	2	-4,5735	0,0649	-0,5520	0,0000
Migration Fraction=0,3	5	3	-5,3986	0,1280	-1,0102	0,0000
Elite Count=1	5	1	-5,5950	0,0837	-1,1069	0,0774
Elite Count=1	5	2	-5,4416	0,1253	-0,9872	0,0420
Elite Count=1	5	3	-5,2351	0,2953	-1,0150	0,0420
Crossover Fraction=0,9	5	1	-5,4350	0,1292	-1,0274	0,0774
Crossover Fraction=0,9	5	2	-4,5735	0,0649	-0,5520	0,0000
Crossover Fraction=0,9	5	3	-5,4338	0,1253	-0,9872	0,0420
Varsayılan Ayarlar	10	1	-4,7783	0,0000	-0,8025	0,0000
Varsayılan Ayarlar	10	2	-4,3041	0,0267	-0,5157	0,0000
Varsayılan Ayarlar	10	3	-5,3067	0,7244	-0,9370	0,0000

Yine Turkcell hisse senedinin 5 günlük verileri için bu kez de creation, selection, mutasyon ve crossover fonksiyonları için çeşitli denemeler yapılarak optimal değerlerin neler olabileceği araştırılmıştır. Bu denemelerde minimum sinyal aralığı hep 5 olarak sabit tutulmuştur. Tablo 4.5'te her seferinde değiştirilen bu fonksiyonlara göre öğrenme ve test aralıklarında oluşan başarı değerleri verilmiştir.

Tablo 4.5: Turkcell hisse senedinin 5 günlük verileri üzerinde fonksiyon değışikliklerinin etkisi

Genetik Algoritma Parametre Bilgisi	Çalıştırma Sırası	Öğrenme Aralığı		Test Aralığı	
		Uygunluk Değeri	Hatalı Sinyal Maliyeti	Uygunluk Değeri	Hatalı Sinyal Maliyeti
Uniform (Creation)	1	-5,4784	0,1253	-0,8925	0,0420
Uniform (Creation)	2	-5,2220	0,2553	-1,1637	0,0420
Uniform (Creation)	3	-5,4416	0,1253	-0,8925	0,0420
Feasible Population (Creation)	1	-5,2351	0,2953	-1,0150	0,0420
Feasible Population (Creation)	2	-5,3986	0,1280	-1,0102	0,0000
Feasible Population (Creation)	3	-5,3986	0,1280	-1,0102	0,0000
Remainder (Selection)	1	-4,5735	0,0649	-0,5520	0,0000
Remainder (Selection)	2	-5,4338	0,1253	-0,9872	0,0420
Remainder (Selection)	3	-5,2220	0,2553	-1,1637	0,0420
Uniform (Selection)	1	-5,2176	0,1037	-1,2265	0,0627
Uniform (Selection)	2	-5,3986	0,1280	-1,0102	0,0000
Uniform (Selection)	3	-5,4701	0,0937	-1,0782	0,1814
Roulette (Selection)	1	-5,2220	0,2553	-1,1637	0,0420
Roulette (Selection)	2	-5,1779	0,0696	-1,2037	0,0822
Roulette (Selection)	3	-5,4956	0,1408	-1,2032	0,0711
Tournament (Selection)	1	-5,5950	0,0837	-1,1069	0,0774
Tournament (Selection)	2	-4,5735	0,0649	-0,5520	0,0000
Tournament (Selection)	3	-4,9476	0,4665	-0,8873	0,2747
Uniform (Mutasyon)	1	-5,2257	0,0666	-1,1194	0,0774
Uniform (Mutasyon)	2	-4,5735	0,0649	-0,5520	0,0000
Uniform (Mutasyon)	3	-5,3820	0,1408	-1,2032	0,0711
Adaptive Feasible (Mutasyon)	1	-5,3116	0,2953	-1,2647	0,0711
Adaptive Feasible (Mutasyon)	2	-5,2220	0,2553	-1,1637	0,0420
Adaptive Feasible (Mutasyon)	3	-5,3775	0,0608	-1,2032	0,0711
Single Point (Crossover)	1	-5,0384	0,6585	-1,2890	0,1554
Single Point (Crossover)	2	-4,8921	0,5963	-0,9427	0,0219
Single Point (Crossover)	3	-5,3067	0,7244	-0,9370	0,0000
Two Point (Crossover)	1	-5,1163	0,4155	-1,1522	0,0403
Two Point (Crossover)	2	-5,3986	0,1280	-1,0102	0,0000
Two Point (Crossover)	3	-5,0994	0,2643	-1,0013	0,0420
Intermediate (Crossover)	1	-5,4784	0,1253	-0,8925	0,0420
Intermediate (Crossover)	2	-5,2220	0,2553	-1,1637	0,0420
Intermediate (Crossover)	3	-5,1292	0,6916	-1,1830	0,0961
Heuristic (Crossover)	1	-5,5950	0,0837	-1,1069	0,0774
Heuristic (Crossover)	2	-5,5950	0,0837	-1,1069	0,0774
Heuristic (Crossover)	3	-4,8855	0,7256	-1,1296	0,1551
Arithmetic (Crossover)	1	-4,8725	0,3241	-0,8736	0,0000
Arithmetic (Crossover)	2	-5,4784	0,1253	-0,8925	0,0420
Arithmetic (Crossover)	3	-5,1163	0,4155	-1,1522	0,0403

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1 BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Son olarak Turkcell için yapılan parametre testlerinin sonuçlarına göre, popülasyon büyüklüğünü varsayılan değer olan 20'den 100'e çıkartmak öğrenme verilerindeki başarıyı bir miktar arttırırken, test verilerinde başarıyı arttırmamıştır. "Elite Count" genetik algoritma parametresinin 2'den 1'e düşürülmesi, 3'e yükseltilmesinden daha başarılı sonuçlar üretilmesini sağlamıştır. "Migration Fraction" parametresinin 0,3 yapılması en başarılı test sonucunun gözlemlenmesini sağlamıştır. "Crossover Fraction" parametresinin 0,8 olan varsayılan değerinin arttırılmak yerine düşürülmesi test verilerindeki tahmin başarısının artmasını sağlamıştır. Minimum sinyal aralığı parametresinin 5'ten 10'a yükseltilmesi başarıyı oldukça düşürmüştür.

Creation, selection, mutasyon ve crossover fonksiyonları değiştirilerek yapılan denemelerin gösterdiğine göre "Feasible Population" fonksiyonu creation için kullanılırsa başarı artmaktadır. Selection fonksiyonları içinde en kötü performansa neden olan "Remainder" olurken, en başarılısı da "Roulette" olmuştur. Mutasyon fonksiyonlarından "Adaptive Feasible" kararlı bir şekilde test verilerinde yüksek başarı elde edilmesini sağlamıştır. Crossover fonksiyonları içerisinde "Two Point" ile "Heuristic" ön plana çıkararak hem öğrenme, hem de test aralığında başarılı sonuçlar üretmişlerdir.

Yapılan deneylerin gösterdiğine göre, farklı hisse senetleri, farklı zaman aralıkları, farklı öğrenme ve farklı test aralıklarıyla denemeler yapılarak en iyi parametrelerinin belirlenebileceği ve sistemin daha da geliştirilebileceği saptanmıştır.

Ayrıca, teknik analiz popülasyonu içerisinde yer alan bireylerin bağımsız değişkenler için kabul ettiği alt ve üst sınır değerlerinin belirttiği aralıklar ya çözümün en çok yoğunlaştığı bölgeye doğru ya da tam tersi bölgeye doğru daraltılarak en iyi çözümün

aranacağı bölgeler özelleştirilebilir. Bu şekilde yapılacak aramalarla başarılı sonuçların geliştirilebileceği de beklenmektedir.

5.2 GENEL SONUÇLAR

İnsanların duygu ve beklentilerini önceden tahmin etmenin zorlukları, finans piyasaları için düşünülebilecek her türlü analiz sisteminin tamamen (%100) başarılı olma şansını azaltmaktadır. Bununla birlikte fiyatları belirleyen insanların (piyasa profesyonelleri, kurumsal yatırımcılar, spekülâtörler, manipülâtörler ve her kesimden yatırımcılar) değişik kültür, eğitim, bilgi yapılarına sahip olması bu durumu daha da zorlaştırmaktadır. Bu gerçekler, yatırım dünyasında ve para piyasalarında tam başarı gösteren ve yanılmaz bir modelin varlığını mümkün kılmamaktadır. Dolayısıyla, optimizasyonu yapılacak bu sistemlerin yanılmaz olması değil, olabildiğince en yüksek başarıya ulaşması beklenmelidir.

Piyasa profesyonelleri tarafından genel kabul görmüş olan teknik analizin yanında, temel analizin de kullanılması fikri sistemin başarısını daha da arttırabilir. Teknik analizin önerdiği bir yatırım aracı, temel veriler ve analiz sonrasında olumsuz bir görüntüye sahipse ona yatırım yapmak yerine teknik analiz sonucunda bir sonraki önerilen yatırım aracına geçmek daha yerinde olacaktır.

Teknik analizin yapay zeka teknikleriyle başarılı olarak gerçekleştirilebilmesinin arkasında doğalarındaki benzerlik yatması düşünülebilir. Çünkü teknik analizin doğası da aslında yapay zeka teknikleri gibi kendisini sürekli yenileyen ve güncelleyen bir yapıdadır. Örneğin, bir göstergenin değeri alım yönünde sinyal üretmeye başladıktan çok kısa süre sonra yeniden satış yönünde sinyal üretmeye geçerek, önceki tahminini değişen koşullara göre yeniden ayarlamış olmaktadır.

5.3 ÇALIŞMANIN PRATİK YARARI VE GELİŞTİRİLMESİ

Oluşturulan örnek sistem, İMKB’de işlem gören hisse senetlerine yönelik olarak teknik analiz yöntemleriyle tahminleme yapmaktadır. Fiyat matrisi yapısına teknik analize konu olabilecek başka yatırım araçları, emtia, kıymetli madenler, döviz vb. fiyatları

(hatta çeşitli endeks verileri) yerleştirilerek fiyat tahminlemeleri ya da al sat önerilerini elde edilebilir. Bunun yanında, bu sistem kullanılarak, her gün tüm hisse senetleri için elde edilen en iyi teknik analiz fonksiyonu bireyleri belirlenip, o fonksiyonun sonucuna göre yakın zamanda sinyal üretenlerin listelenmesi sağlanabilir. Bu sayede yükseliş beklenen, düşüş beklenen hisse senetleri ya da yatırım araçları gibi bir listenin oluşturulması söz konusu olabilir.

İMKB'den verilerin indirilmesinin de Matlab'ın içinde yapılması sağlanabilir. Böylelikle, veri güncelleme işlemleri daha sağlıklı ve hızlı hale getirilebilir.

Fiyat matrisinde yer alan verilerin farklı kombinasyonlarda ortalamalarının da alınarak denenmesi gizli kalması olası başarılı bir modeli ortaya çıkarabilir. Örneğin, en yüksek ve en düşük fiyatların ortalaması kullanılarak teknik analiz fonksiyonuna girdi olarak gönderilebilir.

Sistem, başarı ölçümünü kapanış fiyatlarını kullanarak yapmaktadır. Bunun dışındaki fiyatların da denenmesi ve değerlendirilmesi yararlı sonuçların ortaya çıkarılmasına yardımcı olabilir.

Bulguların elde edildiği aşamada genetik algoritma aracının uygunluk değeri en yüksek olarak döndürdüğü çözüme yer verilmiştir. Bunun yerine, uygunluk değeri en yüksek olan belli sayıdaki çözüm birlikte değerlendirilerek bir ilişki kurulmaya ve optimizasyonun başarısı arttırılmaya çalışılabilir.

Geliştirilen sistemin önerdiği hisse senedini almak her durumda gerekmebilir. Sistemin çıktıları finansal portföy yönetimi, risk yönetimi gibi diğer doktrinler ya da pratiklerle uyumlu olarak kullanılmalıdır. Örneğin, portföyünde zaten önerilen hisseden yüklü miktarda bir yatırımcının aynı hisse senedini almak yerine benzer profildeki başka bir hisse senedini tercih etmesi daha doğru bir karar olacaktır.

Hisse senedi teknik analizinde, hisse senetlerinin fiyatlarının yalnızca TL fiyatlarını kullanmak yerine, değişik para birimlerine göre oluşturulan grafikler ve göstergeler kullanımı da söz konusudur. Özellikle yabancı yatırımcılar Amerikan Doları ve Euro'ya

göre oluşturulan değerleri kullanmayı tercih etmektedir. Sisteme döviz kurları bilgileri beslenerek, popülasyonda analizin yapılacağı para birimini gösteren yeni bir bağımsız değişkene yer verilebilir.

Uygunluk fonksiyonun dayandığı başarı ölçüm mantığı üzerinde değişiklikler yapılarak, üretilen sinyallerin hatalı olma miktarı ve sayıları da gözetilebilir. Var olan uygunluk ve başarı ölçüm fonksiyonu ile bu şekilde yeni oluşturulacak fonksiyonların karşılaştırılması gerçekleştirilebilir. Bunun yanında, oluşturulan teknik analiz popülasyonun bireylerinin artırılmasının da çözüm için daha çok aramanın yapılmasını sağlayacağı ve sistemin başarısını arttıracacağı beklenmektedir.

Matlab içerisinde yer alan optimizasyon araç kutusu içerisinde genetik algoritma aracının çok-hedefli optimizasyon yapan bir sürümüne de rastlanmıştır. Uygunluk fonksiyonu farklı mantıklar ve kriterlere göre çoğaltılarak tüm uygunluk fonksiyonlarının değerlerinin birlikte optimize edilmeye çalışması sağlatılabilir. Böylece sistem başarısında ciddi bir artış olması beklenmektedir. Bir uygunluk fonksiyonun zayıflığını, diğerini telafi edebilmesi mümkün olacaktır.

Teknik analiz yöntemleri arasında yaygın olarak kullanılan fiyat formasyonlarının yapay sinir ağlarıyla saptanması sağlanıp genetik algoritmalarla birleştirilmesi sonucu akıllı bir melez (hybrid) yapı oluşturulabilir. Bu formasyonlara yalnızca çubuk grafiklerindeki değil mum grafiklerinde karşılaşılanlar da dahil edilebilir. Bunun yanında, fiyat formasyonlarının sadece fiyat grafiklerine değil, teknik analiz gösterge grafiklerine de uygulandığı genel kısımlarda verilen bilgilerde değinilmiştir. Hatta bazı gösterge grafiklerinde, formasyonlar daha başarılı ve belirgin olarak gösterebilmektedir. Bu nedenle, yapay sinir ağlarıyla oluşturulacak sisteme gösterge grafikleri üzerinde çalışma yeteneği de kazandırılabilir.

Yapay sinir ağlarıyla gerçekleştirilen fonksiyonlar aynı teknik analiz popülasyon havuzunda saklanabileceği gibi farklı bir popülasyon havuzuna yerleştirilerek iki ayrı genetik algoritma çözümünden elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak da sistem geliştirilebilir.

Tasarlanan sisteme yalnızca teknik analiz gösterge ve fonksiyonları koymak zorunluluğu yoktur. Popülasyona alım ya da satım sinyali üretme koşulu olan ve Bölüm 3.2.4'te teknik analiz popülasyonuna yeni bireylerin eklenme koşullarına uygun şekilde, yeni fonksiyonlar eklenebilir. Örneğin aşağıdaki şekilde hazırlanacak fonksiyonların popülasyona eklenebilmesiyle sistemin melez (hybrid) yapay zeka sistemine dönüştürülmesi kolaylıkla sağlanabilir:

- Fiyat formasyonlarını desen tanıma (pattern recognition) tekniğiyle gerçekleştiren bir yapay sinir ağı fonksiyonu,
- Bulanık mantıkla gerçekleştirilmiş karmaşık bir fiyat, alım-satım sinyali ya da trend yönü tahmini fonksiyonu,
- Çok tecrübeli ve başarılı tahminler yapabilen bir yatırım uzmanının kullandığı kurallara dayanarak hazırlanmış bir uzman sistem.

Ayrıca, bazı temel analiz verilerine dayanan bir takım yeni gösterge ve teknik analiz yöntemleri de geliştirilebilmektedir. [21]

Tasarlanan sistem oldukça esnek bir altyapıya sahip olduğundan, genetik algoritma aracına ait olanlar da dahil olmak üzere çok fazla değiştirilebilir parametreler bulunmaktadır. Bu parametrelerin denenmesi ve elde edilen sonuçların optimize edilmesi oldukça fazla denemeler ve kontroller yapılmasını gerektirmektedir. Bu durumdan kaçınmak ve optimizasyonu bir adım daha öteye götürmek için, modellenen teknik analiz popülasyonundaki özellikle bağımsız değişkenlerin sınır değerleri gibi, optimizasyon için değerleri değiştirilebilir unsurların ve genetik algoritma parametrelerinin seçilmesini sağlayan ikinci bir genetik algoritma tasarlanabilir. Böyle iki katmanlı melez bir genetik algoritma yapısıyla ikinci katmandaki genetik algoritmanın başarısının en üst seviyeye çıkması sağlanabilir.

Çalışmada gerçekleştirilen bu sistem dışında, yeni bir uygulama fikri de ortaya atılabilir: Genetik programlama tekniğiyle tüm yatırım araçları için geçerli olacak karmaşık hesaplamaları ve fonksiyonları olan bir gösterge fonksiyonun oluşturulması denenebilir.

KAYNAKLAR

1. ÖZKAN, A., GERMEN, E. , AÇIKALIN, S. E., MADELLI, E., 2004, *Teknik Analiz* [online], IBS Yazılım, <http://analiz.ibsyazilim.com/egitim/teknikindex.html>, [Ziyaret Tarihi: 28 Mart 2006]
2. ANON., 2006, *Analiz Yöntemleri, Sermaye Piyasası Faaliyetleri İleri Düzey Lisansı Eğitimi Notları*, Türkiye Sermaye Piyasası Aracı Kurumları Birliği (TSPAKB)
3. DİNÇ, A., 2006, *Sermaye Piyasası Analizleri: Teknik Analiz*, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Yönetimi Yüksek Lisans Programı, http://www.akademiktisat.net/makaleler/sermaye_piyasasi_teknik_analiz_abdulkadir_dinc.htm [Ziyaret Tarihi: 22 Nisan 2006]
4. KIRKPATRICK, CHARLES D., DAHLQUIST JULIE R., 2007, *Technical Analysis, The Complete Resource for Financial Market Technicians*, Financial Times Press, New Jersey, USA, 0-13-153113-1
5. ÇETİNYOKUŞ, T., GÖKÇEN, H., 2002, *Borsada Göstergelerle Teknik Analiz İçin Bir Karar Destek Sistemi*, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi Cilt 17, No 1, 43-58
6. ANON., 2009, *İMKB Eğitim Seti: Hisse Senetleri Piyasası - Grafikler ve Teknik Analiz*, <http://www.imkb.gov.tr/Training/TrainingSets.aspx> (İstanbul Menkul Kıymetler Borsası) [Ziyaret Tarihi: Aralık 2009]
7. ANON., 2009, *Forex Göstergeler* [online], <http://www.forexturkce.com/forex-teknik-analiz/gostergeler.html> [Ziyaret Tarihi: Aralık 2009]
8. COSTANTINO M., MORGAN R. G., COLLINGHAM R. J., 1996, *Financial information extraction using pre-defined and user definable templates in the LOLITA System*, Department of Computer Science, University of Durham, UK.
9. COSTANTINO M., MORGAN R. G., COLLINGHAM R. J., GARIGLIANO R., 1997, *Natural Language Processing And Information Extraction: Qualitative Analysis Of Financial News Articles*, Department of Computer Science, University of Durham, UK.
10. GOONATILAKE S., TRELEAVEN P., 1995, *Intelligent Systems for Finance and Business*, John Wiley & Sons, West Sussex, England, 0-471-94404-1
11. AKSOY, B., 2001, *A Technical Analysis Based Trading Strategy in Foreign Exchange Markets and Its Optimization Using Genetic Algorithms*, Thesis (M.S.), Boğaziçi University Institute for Graduate Studies in Science and Engineering.

12. ÖZÜMİT, H., 2001, *A Heuristic Model for Portfolio Management Using Genetic Algorithms*, Thesis (M.S.), Boğaziçi University Institute for Graduate Studies in Science and Engineering.
13. GOLDBERG, D. E., 2000, *Genetic Algorithms in Search, Optimization & Machine Learning*, Addison Wesley Longman, MA, USA, 0-201-15767-5
14. MITCHELL, M., 1999, *An Introduction to Genetic Algorithms*, A Bradford Book The MIT Press, MA, USA, 0-262-13316-4
15. SUI Y., Chai R. G., 2007, *MKV/BKV Ratio Prediction*, Paper
16. RAJABIOUN R., RAJIMI-KIAN A., 2008, *A Genetic Programming Based Stock Price Predictor together with Mean-Variance Based Sell/Buy Actions*, Proceedings of the World Congress on Engineering 2008 Vol II, London, UK.
17. WEN Q., YANG Z., SONG Y., 2009, *Hybrid Approaches for Stock Price Prediction*, Paper
18. LI J, TSANG E. P. K., 1999, *Improving Technical Analysis Predictions: An Application of Genetic Programming*, Proceedings, Florida Artificial Intelligence Research Symposium, USA.
19. KUTLU B., BADUR B., 2009, *Yapay Sinir Ağları İle Borsa Endeksi Tahmini*, Yönetim Dergisi, Yıl:20, Sayı: 63 Haziran 2009, Boğaziçi Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü
20. ANON., 2009, *İMKB Eğitim Seti: Hisse Senetleri Piyasaları - Hisse Senetleri Piyasası*, <http://www.imkb.gov.tr/Training/TrainingSets.aspx> (İstanbul Menkul Kıymetler Borsası) [Ziyaret Tarihi: Aralık 2009]
21. KESTNER, L., 2003, *Quantitative Trading Strategies - Harnessing the Power of Quantitative Techniques to Create a Winning Trading Program*, McGraw-Hill, New York, USA, 0-07-141239-5
22. ÖZÇAM F., 1996, *Teknik Analiz ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası*, Sermaye Piyasası Kurulu, Ankara, 975-7539-29-5
23. SARI Y., 1995, *Borsa'da Teknik Analiz*, Alfa Basım Yayım Dağıtım, Yayın No: 223, İşletme Dizisi No: 24, İstanbul
24. FAUSETT, L., 1993, *Fundamentals of Neural Networks: Architectures, Algorithms And Applications*, Prentice Hall, New Jersey, USA, 0-133-34186-7
25. FREEMAN, J. A., SKAPURA D. M., 1991, *Neural Networks Algorithms, Applications, and Programming Techniques*, Addison-Wesley, USA, 0-201-51376-5
26. ANON., 2009, *Genetic Algorithm & Direct Search Toolbox 2 User's Guide*, The MathWorks, Inc., Natick, MA, USA

27. ANON., 2009, *Optimization Toolbox 4 User's Guide*, The MathWorks, Inc., Natick, MA, USA
28. PRUDEN H., 2007, *The Three Skills of Top Trading Behavioral Systems Building, Pattern Recognition, and Mental State Management*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, USA, 978-0-470-05063-7
29. ROBERTS M. C., 2000, *Technical Analysis and Genetic Programming: Constructing and Testing a Commodity Portfolio*, Assistant Professor, Department of Agricultural, Environmental, and Development Economics, The Ohio State University
30. ANON., 2003, *The Original Turtle Trading Rules* [online], OriginalTurtles.org [Ziyaret Tarihi: Şubat 2003]
31. ANON., 2005, *The E-Book of Technical Market Indicators by Wall Street Courier v1.2* [online], www.wallstreetcourier.com [Ziyaret Tarihi: Ağustos 2009]
32. LO A. W., MAMAYSKY H., WANG J., 2000, *Foundations of Technical Analysis: Computational Algorithms, Statistical Inference, and Empirical Implementation*, The Journal of Finance, Vol. LV, No. 4, August 2000
33. MENDELSON L. B., 2000, *Trend Forecasting With Technical Analysis, Unleashing the Hidden Power of Intermarket Analysis to Beat the Market*, Marketplace Books, USA, 1-883272-91-2

EKLER

EK-1 YAZILIM KAYNAK KODLARI İLE İLGİLİ AÇIKLAMA VE ÖZET BİLGİLER

EK-1.1 İMKB'de Yayınlanan Günlük Bülten Dosyalarının Adres Listesini Elde Eden Toplu İş Dosyası Kaynak Kodu

```
@echo off
SETLOCAL ENABLEDELAYEDEXPANSION
::1998 ile 2009 yılları arasında, her ay, her gün ve
:: her iki seans için de bülten dosyası adresini üret
for /l %%y in (1998,1,2009) do (
    for /l %%m in (1,1,12) do (
        for /l %%d in (1,1,31) do (
            for /l %%s in (1,1,2) do (
                call :AddZeroAsFirstDigit %%m current_month
                call :AddZeroAsFirstDigit %%d current_day
                echo
                http://www.imkb.gov.tr/Data/thb/%%y/!current_month!/thb%%y!current_month!!current_day!%%s.zip
            )
        )
    )
)
goto :eof

:: Eğer şimdiki sayı 10'dan küçükse önüne 0 rakamı ekle
:AddZeroAsFirstDigit
if %1 lss 10 (
    set %2=0%1
) else (
    set %2=%1
)
goto :eof
```

EK-1.2 Yazılan MatLab Fonksiyonlarının Kaynak Kodları Açıklamaları

a. *unzip_gunluk_bulden* fonksiyonu

```
%İMKB'de yayınlanmakta olan .zip uzantılı dosyaların indirildiği dizinden
%günlük bülten dosyalarının her gün için ayrı bir dizine açılmasını
%sağlayan fonksiyon.
% 1. Parametre: İMKB'den indirilmiş .zip dosyalarının bulunduğu dizin
% 2. Parametre: .zip dosyalarının açılacağı hedef dizin
```

b. *bultenleri_isle* fonksiyonu

```
%Her güne ait günlük bültenlerin yer aldığı dizinleri gezerek iki seans
%için ayrı olan excel dosyaları içindeki değerleri MatLab içine aktarıyor.
%Her hisse senedi için kendi koduyla aynı isme sahip bir saha adı
```

%hisse_senetleri isimli MatLab değişkeninin altında oluşturuluyor. Bu
 %sahanın altında ad isimli alt sahada hisse senedinin adı, fiyat
 %alt sahasının içinde de her bir seans için excel dosyasından okunan fiyat
 %bilgileri ekleniyor. hisse_senetleri değişkeni içeriği:
 %
 % hisse_senetleri. Tüm hisse senetleri bilgilerini içeren ana değişken
 % <HISSE_KODU>.ad Hisse senedi adı
 % <HISSE_KODU>.fiyat Fiyat bilgileri matrisi
 % 1. Kolon Sayısal tarih
 % 2. Kolon Seans numarası
 % 3. Kolon Önceki kapanış fiyatı
 % 4. Kolon Açılış fiyatı (*)
 % 5. Kolon En düşük fiyat
 % 6. Kolon En yüksek fiyat
 % 7. Kolon Kapanış fiyatı
 % 8. Kolon Ağırlıklı ortalama fiyat
 % 9. Kolon Toplam işlem hacmi
 % 10. Kolon Toplam işlem adedi
 % 11. Kolon Toplam sözleşme sayısı
 %
 %(*)İMKB 2 Şubat 2007'den itibaren açılış seansı uygulamasına başladı. Bu
 %tarihten 13 Kasım 2009'a kadar 1. seans için olan excel dosyalarında, 13
 %Kasım 2009'dan itibaren de her iki seans için olan excel dosyalarında bu
 %kolon yer almaktadır.

% 13 Kasım 2009'dan itibaren İMKB Kurumsal Ürünler Pazarı isimli yeni
 %çalışma sayfaları açarak yatırım ortaklıkları ve gayrimenkul yatırım
 %ortaklıkları gibi şirketlerin hisse senetlerini bu sayfalara kaydirmiştir.
 %Bu tarihten sonraki excel dosyalarında K harfiyle başlayan çalışma
 %sayfalarına da bakılacaktır.

excel_sayfasi_isle isimli alt fonksiyon:

%İşlenmesi gereken çalışma sayfalarındaki bilgileri, xlsread MatLab
 %fonksiyonu kullanarak MatLab değişkeni içine aktaran fonksiyon

%01 Ocak 2005'ten önceki dosyalarda Türk Lirasından 6 sıfır atılması
 %nedeniyle fiyat bilgileri ve toplam işlem adedi değerleri 1.000 kat
 %fazladır. Bu tarihten sonraki verilerle uyumlu olması için girdi excel
 %dosyasındaki aşağıdaki kolonlardaki değerlerin 1.000'e bölünmesi
 %gereklidir:

%
 % Önceki Kapanış Fiyatı (1. Kolon - Excel'de D kolonu)
 % En Düşük Fiyat (2. Kolon - Excel'de E kolonu)
 % En Yüksek Fiyat (3. Kolon - Excel'de F kolonu)
 % Kapanış Fiyatı (4. Kolon - Excel'de G kolonu)
 % Ağırlıklı Ortalama Fiyat (5. Kolon - Excel'de H kolonu)
 % Toplam İşlem Adedi (7. Kolon - Excel'de J kolonu)
 %

%Ayrıca, toplam işlem hacmi değeri de 6 sıfır atılmasından sonra
 %1.000.000'a bölünmesi gerekir:

%
 % Toplam İşlem Hacmi (6. Kolon - Excel'de I kolonu)

%Excel dosyası açılış fiyatı kolonu içermiyorsa, içeren fiyat bilgileriyle
 %matristeki kolon yapısının tutarlı olabilmesi için, fiyat bilgileri matrisine
 %-1 değerlerinden oluşan bir kolon ekle. Böylece, hisse_senetleri değişkeninde
 %bir hisse senedi sahasındaki fiyat alt sahasında 4. kolonda -1 değerinin
 %olması, açılış fiyatının girdi dosyalarda mevcut olmadığı anlamını

% taşıyacaktır.

% Excel dosyasından okuma yapıldığında sayısal kolon sayısı 8 ise açılış fiyatı yer almıyor demektir.

c. *sayisal_tarihe_cevir* fonksiyonu

% Gün, ay, yıl şeklinde girilmiş cell array tipinde tarih dizisini sayısal

% tarih dizisine çeviren fonksiyon.

% Girdi değer dizisi içinde boş değerler varsa yerlerine 10 adet 0'dan oluşan string dizisi atanıyor. Tüm rakamların sıfır yapılmasının nedeni, değişken içeriğindeki karakterler str2num ile sayısal değerlere değiştirildiğinde her parçanın 0 değerini almasını sağlamaktır.

d. *sermaye_arttirimleri_isle* fonksiyonu

% İMKB'nin web sayfasından indirilmiş sermaye arttırmalarının kaydedildiği

% excel dosyalarını okuyarak sermaye arttırımı yapılan hisse senetlerinin

% arttırım yapılmadan önceki günlere ait fiyat değerlerinin arttırmaya uygun

% olarak düzeltilmesini sağlıyor.

e. *hisse_kodu_degisikliklerini_uygula* fonksiyonu

% Hisse kodu değişen hisse senetlerinin kodlarının hisse_senetleri ve

% sermaye_arttirimleri değişkenlerine yansıtılmasını sağlayan fonksiyon.

% hisse_senetleri: Seanslara göre fiyat değerlerinin, MatLab'a aktarıldığı

% ana değişken. Her hisse senedi bu değişken altında (hisse senedi koduyla

% aynı isme sahip) dinamik saha olarak saklanıyor.

% sermaye_arttirimleri: Sermaye arttırım bilgilerinin saklandığı değişken,

% bu değişkenin ana çalışma ortamıyla ortak olarak kullanılabilmesi için

% global olarak tanımlanıyor.

f. *sermaye_arttirimlerini_fiyatlara_yansit* fonksiyonu

function sermaye_arttirimlerini_fiyatlara_yansit

% sermaye_arttirimleri değişkeninde her bir hisse kodu için saklanmış olan

% sermaye arttırım ve temettü ödeme bilgilerinin aşağıdaki formüle uygun

% olarak düzeltilmesini sağlayan fonksiyon.

%

	Düzeltililecek	-	Temettü	+	Rüçhan Hakkı		Bedelli
%Düzeltilmiş	Fiyat		Miktarı (TL)		Kullanım Fiyatı	X	Artış Oranı
= -----							
% Fiyat	1 + Bedelli Artış Oranı + Bedelsiz Artış Oranı						

%

% Bu formül ilk uygulandığında birçok hisse senedi için en eski tarihli

% fiyatların negatif değerlere ulaştığı görülmüştür.

% Bunun üzerine, sermaye arttırım tarihinden önceki son fiyat ile o fiyata

% ait düzeltilmiş fiyat arasındaki oranın, sermaye arttırım tarihinden önceki

% tüm fiyatlara yansıtılmasına karar verilmiştir.

% hisse_senetleri: Seanslara göre fiyat değerlerinin, MatLab'a aktarıldığı

% ana değişken. Her hisse senedi bu değişken altında (hisse senedi koduyla

% aynı isme sahip) dinamik saha olarak saklanıyor.

% sermaye_arttirimleri: Sermaye arttırım bilgilerinin saklandığı değişken,

% bu değişkenin ana çalışma ortamıyla ortak olarak kullanılabilmesi için

% global olarak tanımlanıyor.

g. *islem_goren_sirketler* fonksiyonu

function islem_goren_sirket_listesi=islem_goren_sirketler

% İMKB'den olarak işlem gören şirketlerin listesini elde ediyor. Bunun için İMKB'nin

% her hafta güncelleyerek yayınladığı, <http://www.imkb.gov.tr/Datum/hafhisseozet.zip>

%adresinde yer alan zip dosyasındaki hisse.csv isimli virgülle ayrılmış değerlerin
%olduğu dosya kullanılıyor.Internet bağlantısı yoksa ya da hafhisseozet.zip dosyası
%indirilemiyorsa, daha önce indirilmiş olan dosya kullanılarak güncel şirket listesi
%oluşturuluyor.

h. guncel_hisse_senetleri_fonksiyonu

%Güncel hisse senetleri listesini liste kutusunda listelemek üzere, hisse
%kodu ve hisse adı olarak elde eden fonksiyon.

i. sayisal_tarih_uret_fonksiyonu

%Kullanıcı tarafından seçilen tarih bilgisini sayısal tarihe çeviren fonksiyon

j. teknik_analiz_zaman_araligi_fonksiyonu

%Girdi hisse senedi fiyat matrisindeki değerleri, farklı zaman aralıklarına
%göre zaman aralığı sayısını da dikkate alarak yeniden organize eden
%fonksiyon. İkinci girdi parametresi aşağıdaki değerleri alabilmektedir:

- %
- % 1 Seanslık
- % 2 Günlük
- % 3 Haftalık
- % 4 Aylık
- %

% Ayrıca fiyat matrisinde yer alan seans numarası kolonuna çıktı matrisinde
%yer verilmemektedir. yeni_fiyat_matrisi isimli çıktı matrisinde aşağıdaki
%kolonlar yer almaktadır.

- %
- % 1. Kolon Sayısal tarih
- % 2. Kolon Önceki kapanış fiyatı
- % 3. Kolon Açılış fiyatı (*)
- % 4. Kolon En düşük fiyat
- % 5. Kolon En yüksek fiyat
- % 6. Kolon Kapanış fiyatı
- % 7. Kolon Ağırlıklı ortalama fiyat
- % 8. Kolon Toplam işlem hacmi
- % 9. Kolon Toplam işlem adedi
- % 10. Kolon Toplam sözleşme sayısı

k. tam_sayi_degere_donustur_fonksiyonu

%Alt sınır ve üst sınır değerleri arasında yer alan sayılara eşit şans
%tanınabilmesi için aralık sayısı 1 arttırılıyor. Yeni aralık sayısının
%eskisine olan oranı ile double değer alt sınırı arasındaki farkın
%çarpımı ile elde edilen sayının tam kısmı, double değer kaçınıcı aralıkta
%olduğunu gösterecektir. Hesaplamanın formülü aşağıdaki gibidir:

$$\% \text{ Tam Sayı Değeri} = \text{Alt Sınır} + \text{Tam Kısım} \left(\frac{\text{Üst Sınır} - \text{Alt Sınır} + 1}{\text{Üst Sınır} - \text{Alt Sınır}} \times (\text{Double Değer} - \text{Alt Sınır}) \right)$$

l. structure_array_field_vector_fonksiyonu

%Structure array biçimindeki bir değişkenin içindeki belli field'a ait
%değerlerin hepsini bir vektörde toplayan fonksiyon. İkinci parametre field
%adı ve üçüncü parametre de field bir matris ise belli elemanlarına
%erişilmesi isteniyorsa, referans edilecek indeks bilgileridir.

m. alt_ve_ust_sinir_vektorleri_atama_fonksiyonu

%Genetik algoritma tarafından kullanılacak bağımsız değişkenlerin alt ve
%üst sınır değerlerinin belirlendiği iki vektör değişkenini atayan
%fonksiyon.

n. basari_olcumu fonksiyonu

% İlk girdi parametresi olan fiyat vektöründe yer alan fiyatların sinyal noktalarında, sinyalin gösterdiği doğrultuda oluşan hareketin başarısını ölçüyor. min_sinyal_araligi parametresi, iki sinyal arasında olması gereken zaman aralığı birimini gösteriyor.

o. uygunluk fonksiyonu

% Teknik analiz popülasyonu içerisinde yer alan bireylerin uygunluğunu ölçen hedef fonksiyon. Bu ölçüm yapılırken öncelikle bağımsız değişkenlerin değerlerinin kontrol yapılan bireyin kabul ettiği değerlerde olup olmadığı araştırılır. Eğer bu sınırların dışında değer varsa uygunluk değeri 0 olarak belirlenip fonksiyondan çıkarılır.

p. trend_cizgileri_olustur fonksiyonu

% Girilen fiyat vektöründe yer alan fiyat değerlerine ait trend çizgilerini oluşturan noktaları minimum aralık değerine göre belirler.

r. sinyal_noktalari fonksiyonu

% Girdi olarak gelen ilk parametrede belirtilen sinyal vektöründe yer alan değerlerin sırasıyla ikinci ve üçüncü parametre olan alt eşik ve üst eşik değerlerinin oluşturduğu aralığın dışına çıkması durumunda oluşan sinyal noktalarını belirliyor. Belirlenen noktaların yer aldığı matriste ilk kolonda sinyal noktasının girdi vektördeki satır numarası, ikinci kolondaysa sinyalin üst eşik ya da alt eşik geçildiğini gösteren değer saklanıyor. Eğer üst eşik aşağıdan yukarı doğru geçilmişse bu değer -1, tam tersi durumda alt eşik yukarıdan aşağı doğru geçilmişse bu değer +1 olacaktır.

s. kesisme_noktalari fonksiyonu

% İki vektörde yer alan verilerin birbirini kestiği noktaları belirliyor. Çıktı olarak üretilen matriste ilk kolonda kesişme noktasının girdi vektörlerdeki satır numarası, ikinci kolondaysa kesişme yönünü gösteren değer saklanıyor. Bu değer -1 ise ilk vektördeki değerler, ikinci vektördeki değerleri yukarıdan aşağıya doğru kesiyor; +1 ise de tam tersi olarak aşağıdan yukarıya doğru kesiyor demektir.

t. trend_iraksama_noktalari fonksiyonu

% İki vektörde yer alan verilerin trend iraksama noktalarını belirliyor. Çıktı olarak üretilen matriste ilk kolonda iraksama noktasının girdi vektörlerdeki satır numarası, ikinci kolondaysa iraksama yönlerini gösteren değer saklanıyor. Bu değer -1 ise ilk vektördeki değerlerin yukarı yönlü bir trendi varken, ikinci vektörün aşağı yönlü bir trendi vardır ve ilk vektördeki değerlerin düşüşe geçmesi bekleniyor; +1 ise de tam tersi olarak ilk vektörde yukarı yönlü, ikinci vektörde aşağı yönlü trend var ve ilk vektördeki değerlerin yükselişe geçmesi bekleniyor demektir.

% minimum_aralik_girdisi, trend çizgilerini oluşturmak üzere çağrılacak fonksiyona aktarılıyor. Trend çizgileri bu aralık değeri dikkate alınarak oluşturuluyor.
% iraksama_sinyal_suresi, trend iraksaması başladıktan ne kadar süre sonra sinyalin üretilmesi gerektiğini belirten girdi parametresidir.

u. bant_kesisme_noktalari fonksiyonu

function [bant_kesisme_noktalari] = bant_kesisme_noktalari(vektor1, matris1)
% İlk vektörde yer alan verilerle, ikinci matriste yer alan bantların birbirini kestiği noktaları belirliyor. Çıktı olarak üretilen matriste ilk kolonda kesişme noktasının girdi vektörlerdeki satır numarası, ikinci kolondaysa kesişmenin üst bantla ya da alt bantla olup olmadığını gösteren değer saklanıyor. Bu değer -1 ise ilk vektördeki değerler ikinci

%matristeki ilk kolon olan üst bandı aşağıdan yukarı doğru kesiyor; +1 ise
 %ikinci matristeki ikinci kolon kolon olan alt bandı yukarıdan aşağıya
 %doğru kesiyor demektir.

EK-2 MATLAB GENETİK ALGORİTMA ARACINDAKİ VARSAYILAN SEÇENEK DEĞERLERİ

Seçenek	Varsayılan Değer
PopulationType	doubleVector
PopInitRange	[2x1 double]
PopulationSize	20
EliteCount	2
CrossoverFraction	0.8000
ParetoFraction	[]
MigrationDirection	forward
MigrationInterval	20
MigrationFraction	0.2000
Generations	100
TimeLimit	Inf
FitnessLimit	-Inf
StallGenLimit	50
StallTimeLimit	Inf
TolFun	1.0000E-06
TolCon	1.0000E-06
InitialPopulation	[]
InitialScores	[]
InitialPenalty	10
PenaltyFactor	100
PlotInterval	1
CreationFcn	@gacreationuniform
FitnessScalingFcn	@fitscalingrank
SelectionFcn	@selectionstochunif
CrossoverFcn	@crossoverScattered
MutationFcn	{[1x1 function_handle] [1] [1]}
DistanceMeasureFcn	[]
HybridFcn	[]
Display	Final
PlotFcns	[]
OutputFcns	[]
Vectorized	Off
UseParallel	Never

ÖZGEÇMİŞ

26 Mayıs 1978’de Gaziantep’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Mersin’de sırasıyla Mareşal Fevzi ÇAKMAK İlköğretim Okulu ve Zeki SABAH Ortaokulu’nda tamamladı. 1994 yılında Mersin Fen Lisesi’nden mezun oldu. 1999 yılında, Ege Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü’nden lisans derecesini aldı. Lisans tezinde “SSU-Soru Seçme Uzmanı” isimli Prolog programlama diliyle gerçekleştirilmiş bir uzman sistem geliştirilmesi üzerine bir çalışma yaptı.

Mezun olduktan sonra özel sektörde bilgisayar mühendisi olarak çalışmaya başladı. Sırasıyla IBM Türkiye, Logosoft, Yapı Kredi Emeklilik ve Garanti Teknoloji firmalarında görev aldı. Halen Akbank Bilgi Teknolojileri biriminde çalışmaktadır.

Süha Güçlü ÇELİK