

Finansal Piyasalarda Trend Analizine Yardımcı Olacak İndikatörlerin Geliştirilmesi

Eser ÇETİNER¹, O. Ayhan ERDEM²

¹Bilişim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

²Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Gazi Üniversitesi Ankara, Türkiye

esercetiner@yahoo.com, ayerdem@gazi.edu.tr

(Geliş/Received: 04.03.2011; Kabul/Accepted: 16.06.2011)

Özet— Finansal piyasalar günümüzde Dünya ekonomik ve siyasi düzeninin çok önemli bir parçası konumuna gelmektedir. Finansal piyasalardaki gelişmeler gerek sosyal davranışları gerek politik gelişmeleri tetiklemekte ve ekonomik düzenlerin değişmesine yol açmaktadır. Hisse senetleri, emtialar ve ülkelerin para birimleri gibi çeşitli finansal enstrümanlar ait oldukları piyasalarda işlem görmektedir. Günümüzde bu işlemler büyük çoğunlukla bilgisayarlar üzerinden yapılmakta olup bu işlemler için çeşitli platformlar geliştirilmekte ve yatırımcıların kullanımına sunulmaktadır. Yatırımcılar ve teknik analistler finansal piyasalar üzerinde yaptıkları analizler yardımıyla bu piyasalarda oluşan trendlere göre işlemlerini gerçekleştirmekte ve çeşitli siyasi veya ekonomik yorumlarda bulunmaktadır. Bu çalışmada finansal piyasa grafiklerinde temel olarak trend oluşumlarının tespit edilme problemlerinden yola çıkılarak, bu oluşumların yatırımcılar ve teknik analistler tarafından daha etkili gözlemlenebilmesi amacıyla, üç indikatör programı Metatrader yatırım platformu üzerinde geliştirilmiştir. Bu yazılımsal göstergeler trend analizinde analistlere yardımcı olacak nitelikler taşımaktadır. İndikatörler C++ tabanlı bir programlama dili olan MQL4 yazılım dili kullanılarak kodlanmış ve tüm parametreler kullanıcı tarafından kolaylıkla değiştirilebilir olarak yapılandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler— Finansal piyasalar, trend analizi, teknik analiz, indikatör

Developing Indicators That Help to Identify Trends in Financial Markets

Abstract— Nowadays, financial markets become an important part of the economic and political systems of the World. Progresses in financial markets trigger not only social behaviors but also political process and thus affect the economic systems. Financial instruments such as stocks, commodities and currencies transact in their own markets. Nowadays, those transactions can be done via computers and the terminal softwares are developed for individual or corporate traders for this reason. Technical analysts and traders transact in financial markets with the help of their analysis and make comments about political and economical processes. In this study, the chart types used in financial markets by analysts are observed; the popular software aided technical indicators are used in these markets. On the other hand, the main problem of the financial markets is identifying trend. Because of this reason, in this study, three technical indicator softwares were developed in Metatrader trading terminal for effectively observing trends. The main purposes of these indicator softwares are helping traders or technical analysts to identify trends and to give ideas of markets. These indicators were coded in MQL4 programming language based on C++ programming language and structured user-friendly.

Keywords— Financial markets, trend analysis, technical analysis, indicators

1. GİRİŞ

Küresel elektronik haberleşme çağının başlamasıyla, 1962 yılında ilk okyanus ötesi uydu yayının yapılmasıyla ve para birimlerinin, faiz oranlarının, altın ve değerli madenler gibi emtiaların 1970 ve 80'lerde hisse senedi endeks ve opsiyonlarının oluşturulmasıyla, dünya varlık piyasaları birbirleriyle ilişkili hale gelmeye başlamıştır [1].

Yirminci yüzyılın son çeyreğinde mikro bilgisayarların sağladığı avantajlar kullanılarak bireysel yatırımcılar da finansal piyasalarda işlem yapabilmektedir. Bu küreselleşme hareketi günümüzde öyle bir boyuta ulaşmıştır ki, söz gelimi Çin'de yaşayan ve belli bir sermayesi olan herhangi bir yatırımcı dilediği an, internet üzerinden anlık işlemlerini bilgisayar aracılığıyla

gerçekleştirebilmektedir. Bilgisayarlar ve internet ağının dünyadaki bütün finansal piyasalarla uyumunun sağlanması kuşkusuz borsalara çok sayıda yeni yatırımcı ve işlem hacmi kazandırmıştır. Bununla birlikte yatırımcılara ve özellikle teknik analistlere, finansal piyasalarda bilgisayarların hızından ve kusursuz hesaplama imkânından yararlanmalarına olanak tanımıştır [1, 2].

Günümüzde finansal piyasaları yatırımcıların gözlemleyebilmesi amacıyla çeşitli terminal yazılımları geliştirilmiştir. Bu yazılımlar kullanıcıya, dünya üzerindeki herhangi bir finansal enstrümanın grafiksel olarak gösterimini sunmakta ve kullanıcıya bu piyasalar üzerinde işlem yapabilme kabiliyeti tanımaktadır. Bu platform yazılımları, kullanıcıya finansal piyasanın birçok grafik çeşidini sunmakta ve bu grafikler üzerinde çizgi çalışması yapmasına olanak tanımaktadır [3, 4].

Bu çalışma kapsamında da yatırımcılar ve analistler tarafından sıkça başvuracakları üç çeşit indikatör yazılımı geliştirilmiştir.

Kuşkusuz bu tür indikatör yazılımlarının ve finansal piyasalar üzerinde yapılan teknik analizlerin en önemli nedenlerinin başında fiyat çizgisinin gidebileceği noktaları tespit etmek gelmektedir. Yatırımcılar fiyat çizgisinin gidebileceği bölgeleri tespit ederek yatırımlarının pozitif değerlere çıkmasını sağlamayı amaçlarken, ekonomist ve teknik analistler ise bu bölgeleri tespit ederek, çeşitli yargılara ve yorumlara ulaşmayı ve böylece ekonomik ve politik sistemleri daha iyi analiz edebilmeyi hedeflemektedirler. Herhangi bir finansal piyasada fiyat yukarı trend, aşağı trend ve yatay piyasa olmak üzere 3 türlü hareket etmektedir. Yatırımcı ve analistler bu hareketleri analiz ederek hedeflerine ulaşmayı amaçlamaktadırlar [5].

Oluşan trendler iyi analiz edilebilirse, finansal sistemler üzerinden çeşitli bölgesel ve küresel yargılara ulaşabilmek olasıdır. Bu çalışma kapsamında trendlerin oluşum şekilleri ve trendlerin kapsamları incelenmektedir.

2. GELİŞTİRİLEN İNDİKATÖR YAZILIMLARI

Bu çalışma kapsamında MQL4 programlama dili kullanılarak Metatrader finansal piyasa takip platformu üzerinde çalışan üç yazılım geliştirilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde geliştirilen bu üç yazılımın genel açıklaması verilmiştir.

```
//----Rsi ve hareketli ortalamasının hesaplanması-----
for(int i=0; i<limit; i++)
    ind1[i]=iRSI(NULL,0,Ind_Period,PRICE_CLOSE,i);

for(i=0; i<limit; i++)
    ind2[i]=iMAOnArray(ind1,0,Ma_Period,0,MODE_SMMA,i);

//-----
```

Şekil 1. Birinci gösterge hesaplama kodu

2.1. Trendy–Bir İndikatörü

Trendy–1 indikatörü, dünya üzerinde birçok finansal piyasada trend oluşumlarını yön açısından tahlil etmek ve yatırımcıya trend yönü hakkında bilgi vermek üzere kodlanmış bir gösterge yazılımıdır. Esas itibarıyla indikatör, göreceli güç endeksi (RSI) temel alınarak oluşturulmuş ve bir histogram biçimine dönüştürülerek görsellik sağlanmıştır. Göreceli güç endeksi göstergesinin 50 seviyesi trend yönünü belirlemek açısından yatırımcıya yardımcı olmaktadır. Trendy–1 göstergesinde göreceli güç endeksinin bu yönü kullanılmaktadır.

Her ne kadar göreceli güç endeksi göstergesinin 50 seviyesi trend oluşumları açısından önemli bir seviye olsa da, göstergenin karakteristik özelliğinden dolayı birçok hatalı sinyal de elde edilmektedir. Bu sorunu ortadan kaldırmak periyot sayısının artırılmasıyla mümkün olsa da, bu durum geç sinyal üretimi yapmakta ve trend oluşumlarında belli bir gecikmeyle tespit yapmaktadır.

Bu mevcut problemde yola çıkarak basit bir mantıkla trendy-1 göstergesinde göreceli güç endeksindeki bozulmaları önlemek amacıyla, endeksin n periyotlu düzeltilmiş hareketli ortalamasından yararlanılmış ve bu ortalama değerinin belli koşullardaki hareketi incelenmiştir. Göstergedeki mevcut hesaplama MQL4 dilinde Şekil 1’deki kod satırları ile ifade edilmektedir.

Koddaki iRSI ve iMAOnArray MQL4 dilinde önceden tanımlanmış fonksiyonlardır. iRSI n periyotlu verinin göreceli güç endeksinin belirlemede, iMAOnArray ise verilen değer n periyotlu hareketli ortalamasını almakta kullanılmaktadır. Kod satırlarındaki Ind_period ve Ma_Period kullanıcı tarafından değiştirilebilecek değişkenlerdir. Bu değişkenler kullanılacak zaman dilimi sayılarını ifade etmektedir.

Göreceli güç endeksi için piyasa kapanış fiyatı kullanılmış ve PRICE_CLOSE ile ifade edilmiştir. iMAOnArray fonksiyonundaki hareketli ortalama tipi MODE_SMMA ile düzeltilmiş hareketli ortalama seçilmiştir. ind1 değişkeni n periyotlu göreceli güç endeksinin hesaplanması için kullanılmaktadır. ind2 değişkeni ise hesaplanan bu değer düzeltilmiş hareketli ortalamasını almaktadır. Karar aşamasında ise hesaplanan ind2 değerinin 50 seviyesiyle ilişkisi gözlemlenmektedir.

```

for(i=0; i<limit; i++)
{
  if(ind2[i]>50 )
  {
    Yukarı[i]=1;
    Yatay[i]=EMPTY_VALUE;
    Aşağı[i]=EMPTY_VALUE;
  }
  else if(ind2[i]<50 )
  {
    Yukarı[i]=EMPTY_VALUE;
    Yatay[i]=EMPTY_VALUE;
    Aşağı[i]=1;
  }
}

```

Şekil 2. Birinci gösterge algoritması

Şekil 2.'deki kod satırından da anlaşılacağı üzere ind2 değişken değeri eğer 50 seviyesinden büyükse yukarı hareket olarak algılanır ve "Yukarı" adlı buffer rengi olan yeşil ile ifade edilir. Ters bir durumda yani ind2 değişkeninin 50 seviyesinden küçük olduğu durumda ise "Aşağı" adlı buffer devreye girer ve kırmızı renkle histograma yansıtılır.

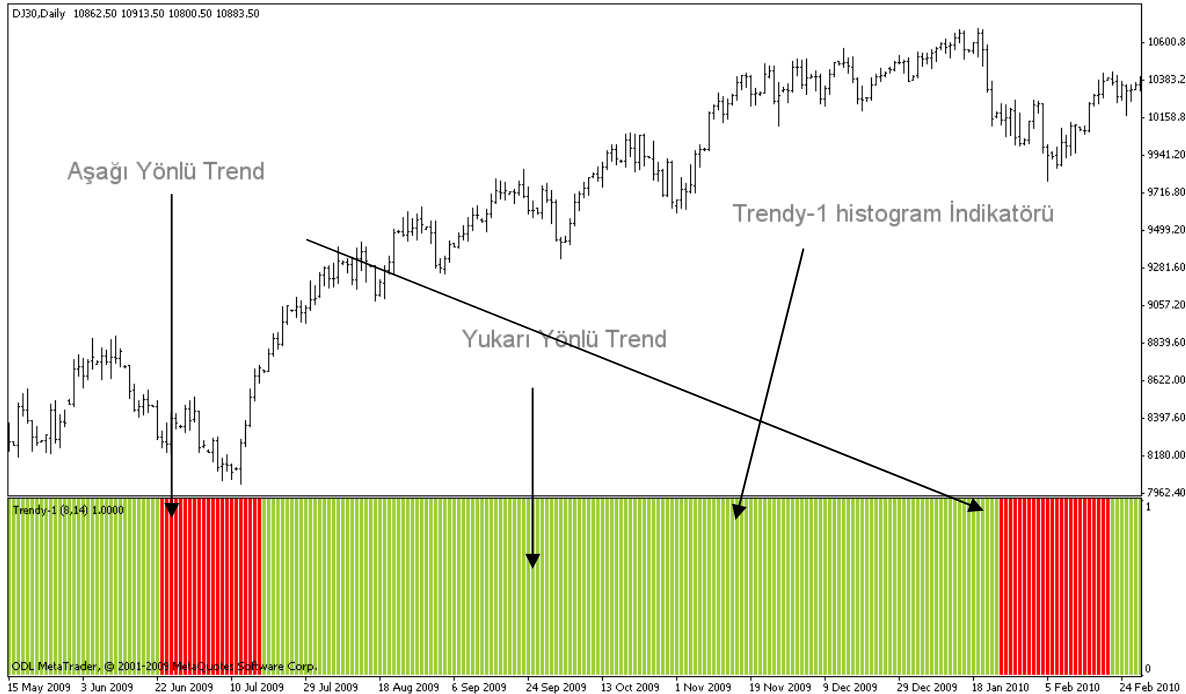
Şekil 3'de Amerika hisse senedi borsası Dow Jones endeksinin günlük bar grafiği görülmektedir. Grafiğin aşağı bölümünde geliştirilen trendy-1 indikatörü yer almaktadır. Zaman dilimi olarak göreceli güç endeksi için 14 değeri, düzleştirilmiş hareketli ortalama için 8 değeri seçilmiştir. Bu değerler kullanıcı ihtiyacına göre değiştirilebilir olarak kodlanmıştır. Göstergede kırmızı

barlarla aşağı yönlü trend, yeşil barlarla ise yukarı yönlü trend ifade edilmektedir. Programlanan bu indikatör finansal piyasalarda oluşan trend yönlerini tanımlamakta yatırımcıya yardımcı olan bir gösterge niteliği taşımaktadır. Gösterge ile birlikte çeşitli teknik analiz yöntemleri uygulanması ve mevcut ekonomik koşulların gözden geçirilip bir yoruma ulaşılması önerilmektedir.

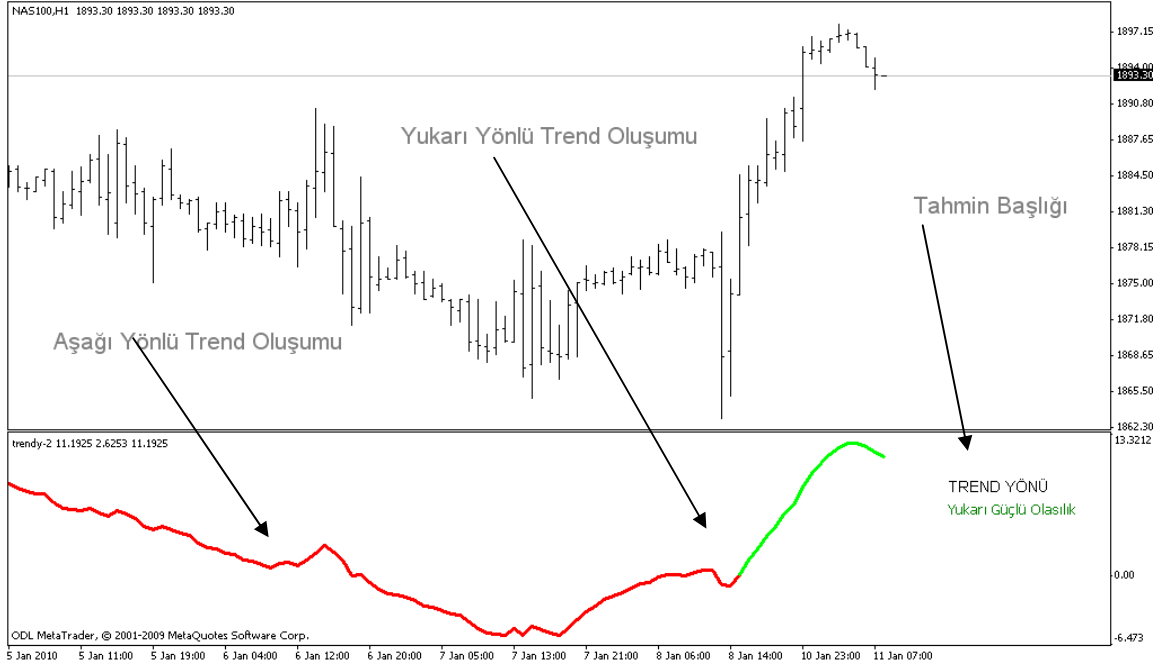
2.2. Trendy-İki İndikatörü

Trendy-2 indikatörü, trendy-1 indikatörü gibi finansal piyasalarda trend oluşumlarını yön açısından tahlil etmek ve yatırımcıya trend yönü hakkında bilgi vermek üzere kodlanmış bir gösterge yazılımıdır. Trendy-1 indikatörünün aksine göstergede göreceli güç endeksinden yararlanılmamıştır. Bunun yerine Macd göstergesi formülü kullanılarak oluşturulmuştur ve Macd göstergesiyle oldukça benzer bir yapıdadır. Gösterge görsellik ve kullanılan zaman dilimleri açısından Macd indikatöründen ayrılmaktadır.

Daha önce de bahsedildiği gibi Macd indikatöründe iki n periyotlu eksponansiyel hareketli ortalamaların farkı alınmakta ve bu farkın da basit hareketli ortalaması alınarak göstergeye yansıtılmaktadır. Trendy-2 indikatöründe bu formülde bir değişiklik yapılmamakta beraber eksponansiyel hareketli ortalamaların farkı olan ana Macd çizgisi histogram biçiminden çıkarılıp sadece gerekli hesaplamaların yapılabilmesi için bir buffer'da kullanılmıştır. Bu buffer'da hesaplanan Macd sinyal değerinin, hareketli ortalama farklarından üretilen ana Macd çizgisiyle ilişkisi rakamsal olarak karşılaştırılmıştır.



Şekil 3. Birinci gösterge



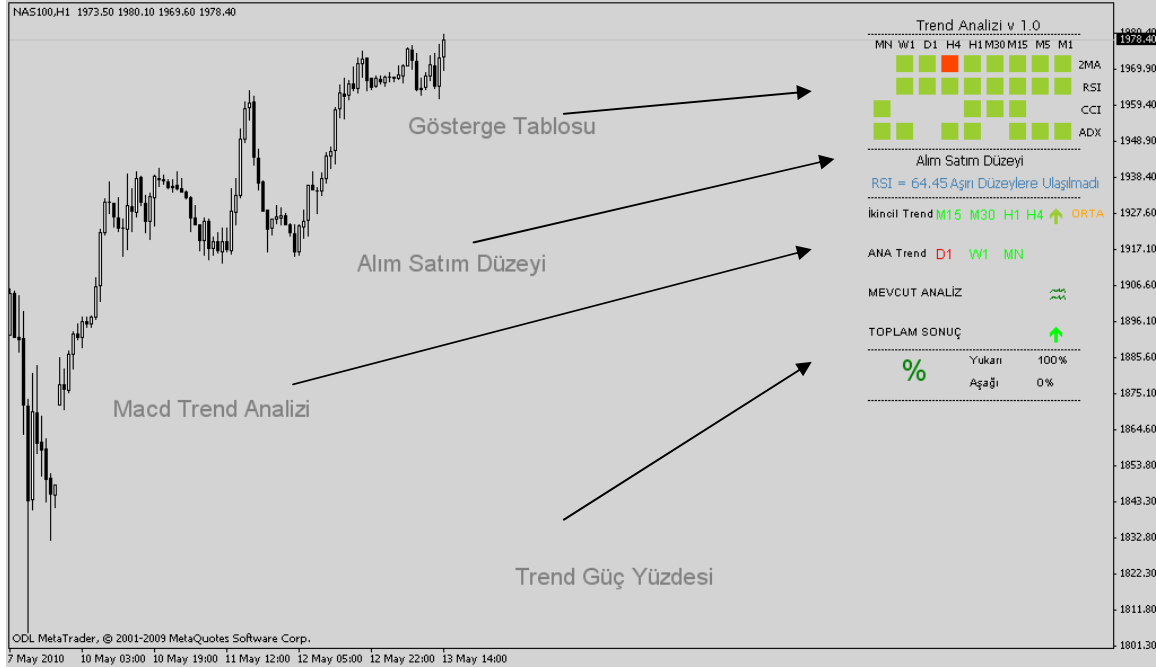
Şekil 4. İkinci gösterge

Eğer ana Macd çizgisi, sinyal çizgisinin üzerindeyse al sinyali üretilmiş olur ve indikatör grafik çizgisi yeşil renkle çizilmeye başlar. Tam tersi bir durumda ise indikatör çizgisi kırmızı renkte çizilecektir. Böylece Macd göstergesindeki iki grafik çizgisi yerine iki renkten oluşan tek bir grafik çizgisi üretilmiştir. Bilgisyardaki bellek performansını zorlamamak için geçmiş veriler hesaplanmamaktadır. Göstergede sadece mevcut ve gelecek durum hesaplanmaktadır. Buna ek olarak Macd göstergesinde standart olarak kullanılan zaman periyotları yapılan denemeler ve gözlemler sonucunda değiştirilmiştir. Buna göre trendy-2 göstergesinde hızlı ekspanansiyel hareketli ortalama periyodu 9, yavaş ekspanansiyel hareketli ortalama periyodu 64 ve bu farkın basit hareketli ortalamasının zaman periyodu 112 olarak ayarlanmıştır. Ek olarak bu iki grafik çizgisinin aralarındaki ilişki basit bir algoritmayla gözlemlenmiştir. Bu gözlem yazı olarak indikatöre yansıtılarak mevcut trend yönü konusunda yatırımcının fikir sahibi olmasını amaçlanmaktadır. Göstergede dikkat edilmesi gereken nokta, göstergedeki renk değişiminde trend değişimi gerçekleşmesi beklentisi olmakla birlikte, göstergenin 0,+14 ve -14 düzeylerini gösterilen trend yönünde aşması durumunda, trendin hız kazandığı gözlemlenmiştir.

Diğer bir bakış açısıyla bakıldığında Trendy-2 indikatörünün değişik implementasyonları kullanılarak sadece yatay piyasaları belirleyebilmek olası gözükmemektedir. Bunun için indikatöre ek bir buffer değeri verilmelidir. Bu buffer değerine, Macd göstergesinin hızlı periyot çizgisinin bir önceki bara göre eğim değeri yüklenmelidir. Böylece hesaplanan bu değer eğime duyarlı hale gelecektir. Sonraki adımda ise oluşturulan bu buffer daki değer Trendy-2'nin ana hesaplama

algoritmasıyla karşılaştırılınca ortaya çıkan yeni gösterge yatay piyasaları gösteren ayrı bir yazılım haline dönüşecek ve yatırımcıya yatay piyasalar hakkında fikir verecektir. Buradaki yeni oluşturulan buffer değeri için değişik bir renk atanarak Trendy-2 indikatörü üç renkten oluşan ve sadece yatay piyasaları tespit edebilen ayrı bir gösterge yazılımı haline dönüştürülebilmektedir. Bahsedilen bu içeriği değiştirilmiş yeni yazılıma çalışmada değinilmemiştir.

Şekil 4'te Amerika hisse senedi borsası Nasdaq endeksinin saatlik bar grafiği görülmektedir. Grafiğin alt bölümünde trendy-2 göstergesi yer almaktadır. Trendy-2 indikatöründe yer alan kırmızı ve yeşil renklerden oluşan grafik çizgisi, Macd indikatörünün ana fark çizgisiyle eşdeğerdir. Macd indikatöründen farklı olarak, trendy-2 göstergesinde tek bir grafik çizgisi ile trend yönünü analiz etmek mümkün olabilmektedir. Göstergede kullanılan zaman periyotları Macd göstergesindeki bozuk sinyalleri elemek amacıyla yeniden ele alınmıştır. Bunun dışında göstergenin sağ bölümünde "TREND YÖNÜ" başlığı altında indikatör koşullarına göre mevcut trend yönü yorumlanmaktadır. Burada kullanılan algoritma ana Macd çizgisiyle sinyal çizgisinin birbirleriyle olan ilişkisini incelerken aynı zamanda ana Macd çizgisinin sıfır seviyesiyle olan ilişkisini de incelemekte ve oluşan duruma göre karar verilip trend yönü belirlenmektedir. Göstergede yukarı bazlı trend hareketleri yeşil renk ile, aşağı bazlı trend hareketleri ise kırmızı renkle ifade edilmektedir. Şekilde 08.01.2010 tarihinde belirlenen koşullar sağlanmış ve al sinyali üretilmiştir. Mevcut trend yönü yukarı olduğundan dolayı "TREND YÖNÜ" başlığı altında bu yön ifade edilmektedir.



Şekil 5. Üçüncü gösterge

2.3. Trend Analizi Göstergesi

Trend Analizi indikatörü, çalışma kapsamında kodlanan diğer indikatörlerden farklı olarak herhangi bir grafiksel özellik taşımamaktadır. Bunun yerine daha önce çalışmada yer verilen piyasada kullanılmakta olan mevcut teknik analiz indikatörlerinin tümünden yararlanarak oluşan trend yönünü, trendin gücünü ve piyasayla ilgili diğer bilgileri detaylı bir tablo halinde kullanıcıya sunmaktadır. Bu yönüyle, çalışma kapsamında geliştirilen gösterge yazılımlarından en karmaşık yapıya sahip olanıdır.

Trend analizi indikatörü dört ana kısımdan oluşmaktadır. Her bölüm için değişik algoritmalar uygulanmakta ve görsel olarak kullanıcının dikkatini çekerek yatırımcının trend yönünü tahlil etmesinde oldukça yardımcı olmaktadır. Görsel açıdan kullanılan renkler ve ok işaretleriyle kullanıcıya trend hakkında detaylı bilgiler verilmektedir.

Şekil 5'de Amerika teknoloji borsası Nasdaq endeksinin saatlik mum grafiği görülmektedir. Grafiğin sağ tarafında ise trend analizi indikatörü yer almaktadır. Çalışma kapsamında geliştirilen diğer indikatörlerden farklı olarak gösterge ana grafikten ayrı bir grafik olarak değil, ana grafiğin bir parçası olarak yapılandırılmıştır. Böylece kullanıcının odaklanmasını kolaylaştırmak ana hedeftir. Trend analizi indikatörü daha önce de bahsedildiği gibi 4 bölüme ayrılmış bir tablo olarak tasarlanmıştır. Bu tasarım yatırımcının istediği tüm bilgileri tek bir tablodan okumasını sağlamak ve kullanımı kolaylaştırmayı amaçlamaktadır. Gösterge; gösterge tablosu, alım satım

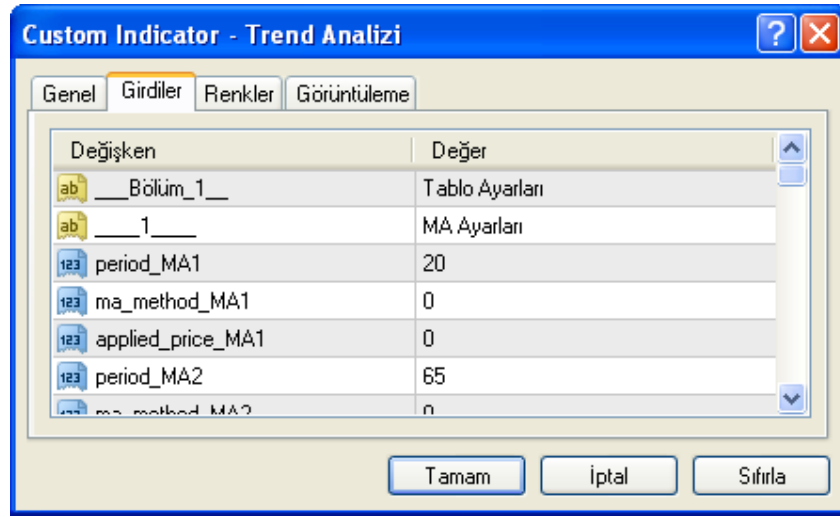
düzeyi, Macd trend analizi ve trend güç yüzdesi olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır.

İlk bölüm gösterge tablosudur. Göstergenin bu ilk bölümünde satırlardan ve sütunlardan oluşan bir tablo görülmektedir. Bu tablonun -y ekseninde kullanılan göstergelerin adı, -x ekseninde ise zaman bölümleri yerleştirilmiştir. Tablo kapsamında sırasıyla 20 ve 65 periyotlu basit hareketli ortalamaların kesişimleri (2MA), göreceli güç endeksi, emtia kanal endeksi ve ortalama doğrultu endeksi kullanılmaktadır. -y ekseninde ise 1 dakikalık zaman aralığından 1 aylık zaman aralığına kadar tüm zaman dilimleri kullanılmıştır. Tablonun ana mantığı satır ve sütun kesişimlerinden gelmektedir. Bir örnek verilecek olursa, göreceli güç endeksinin 1 saatlik grafiğe hangi yönü işaret ettiğini öğrenmek isteyen bir yatırımcı RSI ve H1'in kesişimine bakmalıdır.



Şekil 6. Gösterge Tablosu

Tabloda her kesişim bir kareyle ifade edilmektedir. Eğer gösterge tablosu dahilinde kullanılan bir indikatör, belirli bir zamanda yukarı trendi işaret ediyorsa karenin rengi yeşil, aşağı trendi işaret ediyorsa karenin rengi kırmızı olarak gösterilmektedir.



Şekil 7. Kullanıcı parametreleri

Eğer belirli bir sinyal üretilmemişse kesişim bölgesinde herhangi renk kare gözükmeyecektir. Örnek verilecek olursa, Şekil 6'da ortalama doğrultu endeksi göstergesi 5 dakikalık zaman diliminde bir satış sinyali üretmiş ve kırmızı renkle ifade edilmiştir. Fakat yine 5 dakikalık zaman diliminde emtia kanal endeksi herhangi bir sinyal üretmemiş ve kesişim boş bırakılmıştır.

Tüm trend analizi indikatöründe olduğu gibi gösterge tablosunda da alt indikatörlerin bütün parametreleri kullanıcı tarafından değiştirilebilmektedir. Şekil 7'de gösterge tablosu bölümünden başlayarak bütün trend analizi indikatörünün değiştirilebilir parametreleri ayarlar penceresinde görülmektedir. Böylece kullanıcı değiştirmek istediği herhangi bir parametre için program kodunda değişiklik yapmak zorunda kalmamış olacaktır. Bu parametrelere alt gösterge periyotları, göstergenin hangi tip fiyat değeri üzerinde ve ne şekilde hesaplanacağı gibi kriterler yer almakla beraber, göstergede kullanılan yazı karakterleri renkler gibi görsel parametreler de kolayca değiştirilebilmektedir.

İkinci bölüm alım satım düzeyi bölümüdür. Bu bölümde basit olarak göreceli güç endeksi indikatöründen yararlanılmıştır. Daha önce de değinildiği üzere göreceli güç endeksi piyasadaki aşırı alım ve aşırı satım düzeyini tespit etmekte kullanılan popüler bir göstergedir. Alım satım düzeyi bölümünde göreceli güç endeksinden grafik olarak yararlanılmamış bunun yerine endeksin rakamsal değerlerinden yararlanılmıştır.

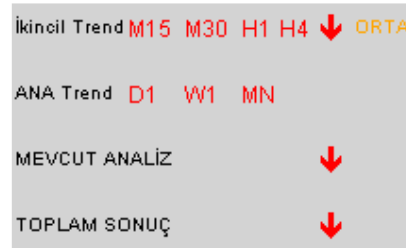


Şekil 8. Alım satım düzeyi

Göreceli güç endeksinde 70 seviyesinin üzeri aşırı alım bölgesi, 30 bölgesinin altı ise aşırı satım seviyelerini ifade etmektedir. Bu bilgiye ek olarak 80 seviyesinin üstü ekstrem alım seviyesini, 20 seviyesinin altı ise ekstrem

satış seviyesini temsil etmektedir. Alım satım düzeyi bölümünde kullanılan algoritma bu seviyeler ile ilgili bilgilere dayanmaktadır. Algoritma göreceli güç endeksi değerini rakamsal olarak almakta ve bu rakamın belirlenen seviyelerle ilişkine göre bir sonuca varılıp göreceli güç endeksi değeriyle beraber ekrana yansıtılmaktadır. Şekil 9'de göreceli güç endeksi seviyesi 70 seviyesini aştığı için program "aşırı alım düzeyi" durumunun oluştuğuna karar vererek ekrana yeşil renkle yansıtılmıştır. Şekil 9'da ise endeks düzeyi belirlenen seviyelere ulaşmadığı için "aşırı düzeylere ulaşılmadı" sonucuna varılmıştır.

İndikatörün üçüncü bölümünde ise Macd trend analizi yer almaktadır. Bu bölüm adından da anlaşılacağı üzere Macd indikatörü mantığı üzerine kurulmuştur.



Şekil 9. MACD trend analizi

Macd trend analizi bölümünde 4 başlık bulunmaktadır. Bunlar ikincil trend, ana trend, mevcut analiz ve toplam sonuçtur. Bölümde sadece Macd ana çizgisi ve sinyal çizgisinin birbirleriyle olan ilişkisi üzerine koşul oluşturulmamış, aynı zamanda bu değerlerin diğer zaman grafiklerindeki değerlerle olan ilişkisi ve Macd ana değerinin sıfır seviyesiyle olan ilişkisi de incelenmiştir. Macd trend analizi bölümünde basitçe bütün zaman grafiklerinin Macd ana değeri ve sinyal değeri alınmıştır. Daha sonra her bir zaman grafiği için bir trend yönü sonucuna ulaşıp, zaman dilimlerinin adı yazılarak trend yönüne göre renkle ifade edilmiştir. Yeşil ve yeşil

tonlarındaki renkler yukarı yönlü trend oluşumlarını, kırmızı ve kırmızı tonlarındaki renkler ise aşağı yönlü trend oluşumlarını ifade etmektedir.

Her zaman dilimi için Macd ana çizgisi ve sinyal değeri alındıktan ve her bir zaman dilimi için trend yönüyle ilgili renklendirme yapıldıktan sonra, bu değerler her dört bölüm için, belirlenmiş zaman dilimi değerleri açısından birbirleriyle karşılaştırılmış ve böylece çeşitli sonuçlara ulaşılarak tabloya yansıtılmıştır. İkincil trend tahmini için 15 dakikalık veya yarım saatlik zaman dilimindeki değerler kullanılırken mevcut analiz veya toplam sonuç için günlük veya haftalık zaman dilimleri gibi geniş periyotlar kullanılmıştır. Her bölüm için değerler karşılaştırıldıktan sonra bir sonuca varılmış ve bu sonuç aşağı veya yukarı ok işaretiyle grafiğe yansıtılarak bir tahminde bulunulmuştur.

Mevcut analiz bölümünde değerler karşılaştırıldıktan sonra eğer algoritma bir sonuca varamıyorsa bölüm boş bırakılır. Eğer değerler karışık bulunmuşsa veya herhangi bir trend oluşumunu ifade etmeyip yatay piyasayı işaret ediyorsa, bu durumda yatay piyasa işareti grafikte gözükcektir. Bu işaret genellikle piyasanın bir düzeltme hareketi içerisinde olduğunu veya yönü belli olmayan yatay bir piyasanın oluştuğu anlamına gelmektedir.

İkincil trend bölümünün sağ tarafında, küçük zaman dilimlerinde oluşan ikincil trendin güç durumu çeşitli renk kodlamalarıyla gösterilmektedir. İkincil trendin gücünü belirten bu bölüm yine çeşitli Macd değerlerinin birbirleriyle olan ilişkisinden yola çıkılarak yapılandırılmıştır.

Trend analizi göstergesinin son bölümünü ise trend güç yüzdesi alanı oluşturmaktadır. Bu bölümde Macd indikatörü de dahil olmak üzere stokastik, Williams yüzde alanı, göreceli güç endeksi, emtia kanal endeksi, ortalama doğrultu endeksi ve ekspanansiyel hareketli ortalama değerlerinden yararlanılmıştır. Bu değerlerin belli kriterleri kullanılarak toplam sonuca varılmış ve yüzde olarak grafiğe yansıtılmıştır. Bu yüzde trend yönünün yüzdesini ifade etmektedir. Yüzde değerlerinin sol bölümünde büyük punto ile yazılmış yüzde işareti trendin yönüne göre renk değiştirmektedir.

%	Yukarı	13%
	Aşağı	87%

Şekil 10 Trend güç yüzdesi

Trend güç yüzdesi bölümünde yüzde hesaplama algoritması bahsedilen değerlerin değişkenlere alınmasıyla başlamaktadır. Bu değerler, bu çalışmada teknik analiz ve trend yönünü belirlemek için kullanılan indikatörler bölümünde yer alan indikatör kriterlerine göre değerlendirilir ve her değer için trend yönüyle ilgili bir sonuca ulaşılır. Yukarı yönlü sonuçlar için 1'den 9'a kadar belirlenen "u" değişkenlerine ve "d" değişkenlerine 1 veya 0 değeri verilir. Örnek olarak Williams yüzde alanı değeri bir yukarı yönlü trend oluşumunu ifade ediyorsa "u8" değeri için 1, "d8" değeri için 0 atanır (Şekil 11).

```
double wpr = iWPR(NULL,0,13,i);
if (MathAbs(wpr) >80.0){u8= 0 ; d8 = 1 ;}
if (MathAbs(wpr) <20.0){u8= 1 ; d8 = 0 ;}
```

Şekil 11. Trend güç yüzdesi WPR koşulu

Daha sonra bütün "u" ve "d" değerleri hem kendi içinde hem de tüm değerler olarak toplanır. Yüzde hesabı için yukarı değerlerinin toplamı, tüm değerlerin toplamına bölünür ve 100 ile çarpılarak yukarı yüzde değeri elde edilir. Elde edilen bu değer 100 rakamından çıkarılması ile de aşağı trend yüzdesi elde edilir. Şekil 12'de bu algoritmanın MQL4 programlama dilinde kod olarak ifadesi görülmektedir.

Çalışma kapsamında MQL4 programlama dilinde kodlanan bu 3 indikatör birbiriyle uyum içinde çalışmakla beraber yatırımcıya belirli bir finansal piyasanın grafiği üzerinde çeşitli teknik analiz yöntemlerini uygularken piyasada oluşan trend veya trend dışı hareketleri saptamada yardımcı yazılımlar olarak kullanılabilir. İndikatörler tek başına kesin bir sonuç için kullanılmamalı, piyasa hakkında çeşitli yorumlara ulaşabilmek için birer araç olarak kullanılmalıdır.

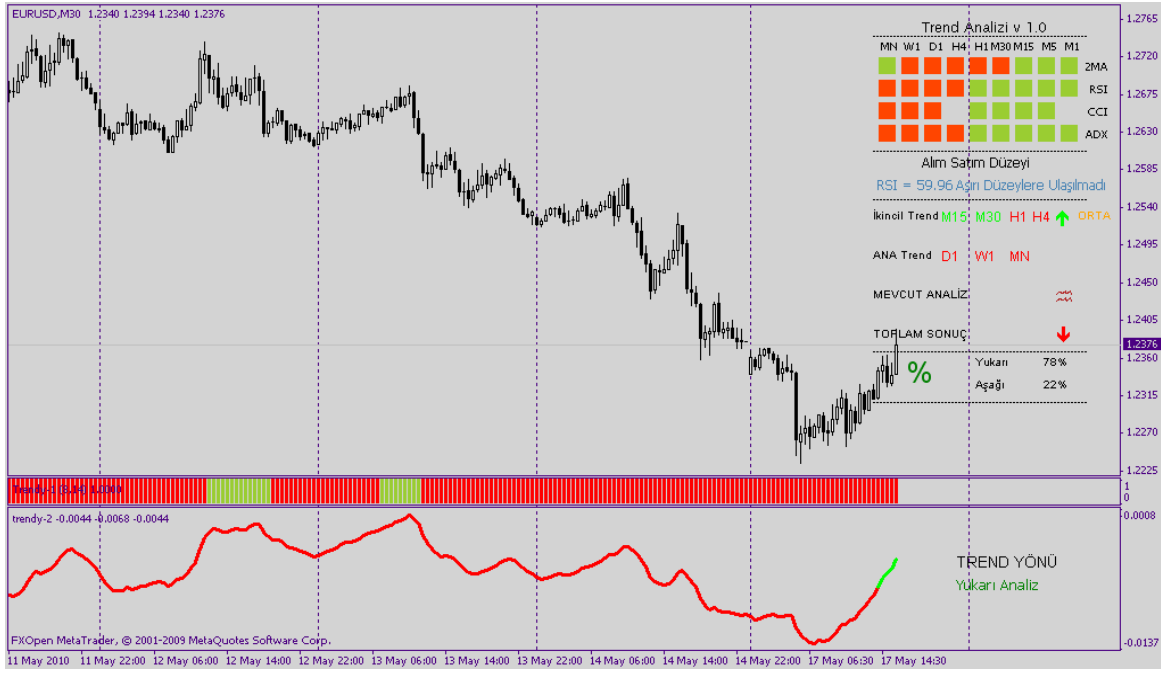
```
double toplam1 = u1 + u2 + u3 + u4 + u5 + u6 + u7+ u8 + u9+
                d1 + d2 + d3 + d4 + d5 + d6 + d7 + d8+ d9;

double yukari1 = u1 + u2 + u3 + u4 + u5 + u6 + u7 + u8 + u9 ;
double asagi1  = d1 + d2 + d3 + d4 + d5 + d6 + d7 +d8+ d9;

//Yüzde hesapla

string yukari = DoubleToStr(((yukari1/toplam1)*100),0);
string asagi  = DoubleToStr((100 - StrToDouble(yukari)),0);
```

Şekil 12. Yüzde hesabı algoritmasının MQL4 programlama dilinde kod ifadesi



Şekil 13. Kodlanan Tüm İndikatörlerin Tek Grafikte Gösterimi

Şekil 13'te Euro-Dolar paritesinin 30 dakikalık mum grafiği görülmektedir. Grafikte, kodlanan üç indikatör de yer almaktadır. 17 Mayıs 2010, saat 14:30'da trendy-2 indikatörü yukarı yönlü bir trend oluşumunun analiz edilmesi yönünde bir sonuca ulaşmış aynı anda trend analizi indikatörünün trend yüzde alanı bölümü yukarı yönlü hareketinin yüzdesel olarak üstün olduğunu göstermektedir. Bu durum yaşanırken Macd trend analizi alanının ikincil trend bölümü orta güç düzeyinde yukarı yönlü bir hareketin olduğunu işaret etmiştir. Gösterge tablosu bölümünde düşük zaman aralıklarındaki sinyaller yukarı yönlü bir hareketi işaret etmektedir. Bu gibi durumlarda ikincil trendin yukarı yön eğiliminde olduğu yorumlanabilir ve yatırımcı kısa vadeli uzun pozisyon açmak için bir fikir sahibi olmuştur. Ek olarak aynı koşullar altında mevcut analiz bölümü bir yatay piyasaya işaret ederken toplam sonuç bölümü ana trendin aşağı yön eğiliminin devam ettiği sonucunu işaret etmektedir. Yatırımcıya trend analizi indikatörü tarafından bu durumda ana trendin ve ikincil trendin yön olarak birbirine uymadığı belirtilmektedir.

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında finansal piyasalarda trend analizine yardımcı olacak üç indikatör geliştirilmiştir. Bu indikatörler matematiksel mantık olarak şu anda teknik analistler tarafından yaygın olarak kullanılan göreceli güç endeksi, ortalama doğrultu endeksi gibi belli başlı indikatör yazılımları baz alınarak hazırlanmıştır. Yazılımlarda kullanılan algoritmalar oluşan trendlere yön ve güç açısından bir bakış açısı sunmakta; yatırımcıya piyasa analizi bakımından yararlı bilgiler sağlamaktadır. Çalışma kapsamında yazılan bu üç indikatörün beraber kullanılması ile

Almanya hisse senedi borsası endeksi DAX üzerinde açılan 100 işlemten 83'ü pozitif olarak kapatılmıştır. Trend analizi v 1.0 göstergesi dışındaki diğer iki göstergenin birbirine yakın sonuçlar ürettiği gözlemlenmiştir.

Bununla beraber çalışma kapsamında kodlanan indikatörler trend yönlerini ve gücünü %100 tespit edebilmek için yeterli olmamaktadır. İndikatörler yatırımcılar açısından sadece piyasada oluşan trendler hakkında bilgi vermek ve yorumlamaya yardımcı olmak kapsamında kullanılmalıdır.

Trend yönlerini tespit etmek için geliştirilen bu indikatörler birinci basamak niteliği taşımaktadır. Daha sonraki basamak ise kodlanan bu indikatörlerin bir öğrenme mekanizmasıyla desteklenmesi olabilir. Bu oluşum, geliştirilen yazılımların yapay sinir ağı mantığıyla tekrar ele alınması ve böylece indikatör içinde yer alan grafik çizgilerinin gelecek hareketleri tahmin edebilecek düzeylere getirilmesiyle mümkün olacaktır.

Ancak her ne kadar günümüzde genetik algoritmalar ve yapay sinir ağları ile oluşturulan yazılımlar her sektörde büyük avantajlar sağlasa da, bu yaklaşımlar da finansal piyasalardaki trend oluşumlarını hatasız olarak saptamada yetersiz kalmaktadır. Bu da finansal piyasaların doğasında bulunan "random walk" yani rasgele yürüyüş teorisiyle paralel bir yaklaşım olacaktır.

Finansal piyasalarda oluşan trendleri belli bir başarı ile saptayabilmek, fiyat grafikleri üzerinde yapılan teknik analiz tecrübesiyle doğru orantılı olarak hareket

etmektedir. Yıllar içerisinde edinilen tecrübeler ve fiyat hareketi gözlemleri, bu oluşumları doğru şekilde saptayabilmek için atılacak en önemli adım olmalıdır.

Konuya başka bir açıdan bakılacak olursa, finansal piyasa grafiklerine değişik açılardan bakılarak çeşitli sonuçlar alınması mümkündür. Örneğin, J.F. Ehlers finansal piyasalara genlik, frekans ve faz açısından bakarak çeşitli indikatörlerin ne tür yararlar sağladığını ve gösterge başarılarını incelemiştir. Bu incelemelerden çeşitli yargılara vararak birçok gösterge fikri üretmiş ve hatta fiyat değişkeni üzerinde Fourier dönüşümü uygulayarak çeşitli sonuçlara ulaşmaya çalışmıştır. Bu tür değişik yaklaşımların geliştirilmesi, bu alanda çeşitli ilerlemeleri de beraberinde getirecektir.

KAYNAKLAR

- [1] R. D. Edwards, J. McGee, W. H. C. Bassetti, **Technical Analysis of Stock Trends**, CRC Pres LLC, Florida, 2001.
- [2] İ. Parasız, “Ekonomik Hayattaki Dalganmalar”, **İktisada Giriş Gözden Geçirilmiş ve Genişletilmiş 6.Baskı**, Ezgi Kitabevi Yayınları, Bursa, 2000.
- [3] A. S. Farley, **The Master Swing Trader**, Mc Graw Hill, New York, 2001.
- [4] G. Appel, **Technical Analysis – Power Tools For Active Investors**, Prentice Hall Press , U.S.A., 2005.
- [5] D. K. Mak, **Mathematical Techniques in Financial Market Trading**, World Scientific Publishing Co. Ltd., Singapore, 2006.

