

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

FİNANS PROGRAMI

**GRİ SİSTEM TEORİSİ VE OYUN TEORİSİ İLE DÖVİZ YATIRIM STRATEJİSİ
BELİRLEMeye YÖNELİK BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatih DEMİR

MAYIS - 2017

TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

FİNANS PROGRAMI

**GRİ SİSTEM TEORİSİ VE OYUN TEORİSİ İLE DÖVİZ YATIRIM STRATEJİSİ
BELİRLEMEYE YÖNELİK BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatih DEMİR

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Bünyamin ER

MAYIS - 2017

TRABZON

ONAY

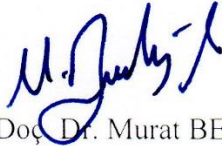
Fatih DEMİR tarafından hazırlanan ‘‘Gri Sistem Teorisi ve Oyun Teorisi İle Döviz Yatırım Stratejisi Belirlemeye Yönelik Bir Uygulama’’ adlı bu çalışma 15/06/2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından İşletme Anabilim Dalı’nda **yüksek lisans tezi** olarak kabul edilmiştir.



Doç. Dr. Bünyamin ER (Başkan/Daņıřman)



Doç. Dr. Ahmet KURTARAN



Yrd. Doç. Dr. Murat BERBEROğLU

Yukarıdaki imzaların, adı geçen  ğretim üyelerine ait olduklarını onaylıyorum.

Prof. Dr. Yusuf SÜRMEN

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her tür yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Fatih DEMİR

30/05/2017

ÖNSÖZ

Döviz kurunun tahmin edilmesi, döviz kuru yatırımlarında yatırımcının kolay karar verebilmesi için son derece önemlidir. Tahmin edilen döviz kurları analiz edilerek, elde edilen veriler sonucunda döviz kuru yatırımına karar verilmektedir.

Gelişen döviz piyasaları sayesinde çok sayıda alım-satım yapma olanağına kavuşan yatırımcılar, kazançlarını realize edebilme adına daha hızlı karar vermek zorundadır. Daha hızlı karar verebilmek için ise uygulaması kolay ve doğru sonuçlar veren tahmin ve karar alma yöntemlerini kullanmak gerekmektedir.

Bu çalışmada ilk olarak döviz kuru ile döviz kuru tahmin yöntemleri kavramsal çerçevede ele alınmış ve çalışmada kullanılan gri sistem teorisi ve oyun teorisi yöntemleri ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Daha sonra ise gri sistem teorisi ile oyun teorisi yöntemleri birlikte kullanılarak bir uygulama gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın gerçekleşmesinde çok büyük katkıları olan danışman hocam Doç. Dr. Bünyamin ER başta olmak üzere yapıcı eleştirilerinden dolayı Dr. Gökhan ÖZÇELİK'e ve bütün KTÜ İİBF İşletme Bölümü hocalarıma şükranlarımı sunarım. Ayrıca çalışmanın gerçekleşmesinde katkılarından dolayı arkadaşım Onur ÖKSÜZ'e, manevi desteklerinden dolayı aileme ve nişanlım Defne BALTÜRK'e teşekkürlerimi sunarım.

Mayıs 2017

Fatih DEMİR

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VIII
ABSTRACT	IX
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ	XI
GRAFİKLER LİSTESİ	XII
KISALTMALAR LİSTESİ	XIII
GİRİŞ.....	1-3

BİRİNCİ BÖLÜM

1. DÖVİZ KURU VE DÖVİZ KURU TAHMİNİ	4-32
1.1. Döviz ve Döviz Kuru.....	4
1.2. Döviz Kuru Tahmini.....	6
1.2.1. Döviz Kuru Tahmini Hakkında Genel Bilgi	6
1.2.2. Döviz Kurunu Tahmin Etme Yöntemleri.....	7
1.2.2.1. Yargısal Yöntemler.....	8
1.2.2.1.1. Yöneticilerin Görüşlerinin Esas Alınması.....	9
1.2.2.1.2. Anketler	9
1.2.2.1.3. Delphi Yöntemi	9
1.2.2.1.4. Uzman Paneller	10
1.2.2.2. Zaman Serilerine Dayalı Yöntemler	10
1.2.2.2.1. Aritmetik Ortalama Yöntemi.....	12
1.2.2.2.2. Hareketli Ortalama Yöntemi ve Ağırlıklı Hareketli Ortalama Yöntemi	15
1.2.2.2.3. Üssel Düzeltme Yöntemi.....	17
1.2.2.2.4. En Küçük Kareler (Regresyon) Yöntemi	18

1.2.2.2.5. Box – Jenkins Tahmin Yöntemi	20
1.2.2.2.5.1. Doğrusal Durağan Stokastik Modeller [ARMA (p, q)].....	21
1.2.2.2.5.2. Durağan Olmayan Doğrusal Stokastik Modeller [ARIMA(p, d, q)].....	23
1.2.2.2.6. Vektör Oto Regresyon Tahmin Yöntemi	26
1.2.2.2.7. Yapay Sinir Ağları.....	29
1.2.2.2.8. Gri Sistem Teorisi.....	32

İKİNCİ BÖLÜM

2. GRİ SİSTEM TEORİSİ VE OYUN TEORİSİ.....	33-67
2.1. Gri Sistem Teorisi.....	33
2.1.1. Gri Sistem Teorisinin Gelişimi	33
2.1.2. Gri Sistem Teorisinin Uğraş Alanı.....	35
2.1.2.1. Gri Üretim.....	36
2.1.2.2. Gri İlişki Analizi	36
2.1.2.3. Gri Modelleme.....	37
2.1.2.4. Gri Karar Verme	38
2.1.2.5. Gri Kontrol.....	38
2.1.2.6. Gri Tahmin.....	38
2.2. Oyun Teorisi	44
2.2.1. Oyun Teorisinin Genel Tanımı	44
2.2.2. Temel Kavramlar ve Tanımlar	46
2.2.2.1. Oyun	46
2.2.2.2. Oyuncular	46
2.2.2.3. Stratejiler.....	46
2.2.2.4. Ödemeler.....	47
2.2.3. Oyunların Sınıflandırılması.....	47
2.2.4. İki Kişilik Sıfır Toplamlı Oyunlar.....	49
2.2.4.1. Eyer Noktalı Oyunlar (Tam Stratejiler).....	50
2.2.4.2. Karma Stratejiler.....	51
2.2.4.3. İki Kişilik Sıfır Toplamlı Oyunların Çözüm Yöntemleri	52

2.2.4.3.1. Minimaks Yöntemi.....	52
2.2.4.3.2. Grafik Yöntem.....	54
2.2.4.3.3. Cebirsel Yöntem.....	56
2.2.4.3.4. İterasyon Yöntem	57
2.2.4.3.5. Doğrusal Programlama Yöntemi.....	59
2.2.5. Diğer Oyunlar.....	66

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. DÖVİZ KURU TAHMİNİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA	68-95
3.1. Literatür İncelemesi	68
3.2. Araştırmanın Amacı.....	72
3.3. Araştırmanın Önemi	72
3.4. Araştırmanın Yöntemi	72
3.5. Araştırmanın Süreci	73
3.6. Araştırma Bulguları	75
3.6.1. Döviz Kurlarının GM(1,1) İle Tahmin Edilmesi	75
3.6.2. Oyunun Oluşturulması	81
3.6.3. Ödemeler Matrisinin Oluşturulması.....	82
3.6.4. Oyunun Doğrusal Programlama İle Çözümü.....	83
3.6.5. Çözüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	87
SONUÇ	96
YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	98
EKLER	106
ÖZGEÇMİŞ	128

ÖZET

Döviz yatırımlarında en önemli etken yatırım yapılan dövizin fiyatının deęiőeceği öngörüsüdür. Bu nedenle yatırımcı, yatırım yapmadan önce yatırım yapmak istediği dövizin ilerde artıp atmayacağı hakkında önceden fikir sahibi olmak istemektedir. Fakat gelecek hiçbir zaman kesin olarak bilinmemektedir. Bunun yerine döviz kullanıcıları gelecek hakkında en kesin bilgiyi verebilecek yöntemlere yönelmekte ve bu yöntemleri kullanarak yatırım kararı almaktadırlar.

Döviz kullanıcılarının en iyi kararı alabilmesi için birçok yöntem geliştirilmeye çalışılmıştır. Geliştirilen tahmin ve karar alma yöntemleri, bütün koşullarda aynı sonucu verememektir. Bu nedenle kullanılacak tahmin ve karar alma yönteminin önceden test edilmesi önemli bir adım olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, gri tahmin yöntemi ile oyun teorisi yöntemini birlikte kullanarak başarılı bir döviz kuru tahmini yapmaktır. Bu amaçla; sekiz adet döviz kurunun Ocak 2010'dan Mart 2016'ya kadar olan haftalık kapanış verileri kullanılarak gri sistem teorisi ile döviz kuru tahmini yapılmış ve oyun teorisi ile de yatırım kararı alınmıştır. Çalışmanın sonunda, yöntemlerde kullanılan veri sayısı azaldıkça daha başarılı sonuçlar elde edildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Döviz tahmini, oyun teorisi, gri sistem teorisi.

ABSTRACT

The most important factor in exchange investments is the forecast that the value of the invested exchange will change. Therefore, an investor would like to have the information about whether the exchange in which he wants to invest will rise or not in the future before he invests. However, the future is never known precisely. Instead exchange investors incline to the methods which could provide the most definite information about the future and decide to invest by using these methods.

It has been tried to develop many methods to make exchange investors decide in the best way. Forecasting and deciding methods which have been developed do not give the same results in all conditions. Therefore, it is an important step that the forecasting and deciding method to be used tested beforehand.

The aim of this study is to make a successful exchange forecast by using grey forecast model and game theory together. So as to achieve this, the exchange rate was estimated by grey system theory using weekly closing data of eight exchange rates from January 2010 to March 2016 and investment decision was made by game theory. At the end of the study, as the number of data used in methods was reduced, it was observed that more successful results were obtained.

Keywords: Exchange forecast, game theory, grey system theory.

TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo Nr.</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa Nr.</u>
1	Yıllar İtibariyle Dalgalanma Ortalamaları.....	14
2	Riske Maruz Değer Performans İstatistikleri (Eylül 2007- Ağustos 2008 Dönemi).....	23
3	AR ve VAR Modelleri ile Tahmin Edilen USD/RON Döviz Kuru	28
4	Siyah, Gri ve Beyaz Sistemlerin Karşılaştırılması	34
5	Deterministik Olmayan Yöntemlerin Karşılaştırılması.....	35
6	Geleneksel Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması	40
7	Tahmin Modellerinin Doğruluk Sınıflandırması.....	44
8	Çalışmada Kullanılan Döviz Kurları ve Tahmin Aralıkları	76
9	27 Mart 2016 Tarihindeki Döviz Kurlarının Dört Haftalık Veriyle Tahmin Edilmesi.....	76
10	Dört Haftalık Veriyle Tahmin İle Gerçek Tahmin Karşılaştırması.....	77
11	27 Mart 2016 Tarihindeki Döviz Kurlarının Beş Haftalık Veriyle Tahmin Edilmesi.....	77
12	Beş Haftalık Veriyle Tahmin İle Gerçek Tahmin Karşılaştırması	78
13	27 Mart 2016 Tarihindeki Döviz Kurlarının Yedi Haftalık Veriyle Tahmin Edilmesi.....	78
14	Yedi Haftalık Veriyle Tahmin İle Gerçek Tahmin Karşılaştırması	79
15	27 Mart 2016 Tarihindeki Döviz Kurlarının On Haftalık Veriyle Tahmin Edilmesi.....	79
16	On Haftalık Veriyle Tahmin İle Gerçek Tahmin Karşılaştırması	80
17	27 Mart 2016'nın Tahmin Farkları Karşılaştırması	80
18	2016 Yılı 1. Çeyrek Stratejileri	86
19	Toplu Çözüm Sonuçları.....	94

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil Nr.</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa Nr.</u>
1	Döviz Kurunu Tahmin Etme Yöntemleri	8
2	1990-2002 Yılları Arası ABD Doları Günlük Logaritmik Getirileri	13
3	Dalgalanma Ortalamaları.....	14
4	Gerçek ve Tahmin Edilen USD/TRY Döviz Kuru.....	16
5	Gerçek ve Tahmin Edilen USD/TRY Döviz Kuru.....	18
6	Gerçek ve Tahmin Edilen USD/CNY Döviz Kuru	20
7	ARIMA (1, 1, 2) Model için GBP/USD Döviz Kuru Kalıntı ve Tahmin Grafığı	24
8	ARIMA (2, 1, 1) Model için USD/TRY Döviz Kuru Kalıntı ve Tahmin Grafığı	25
9	ARIMA (31, 1, 27) Model İçin USD/INR Döviz Kuru Tahmin Grafığı	26
10	ARIMA (31, 1, 27) Model İçin USD/INR Döviz Kuru Tahmin Hata Grafığı	26
11	Sayısal Yöntemler ile Tahmin Edilen EUR/USD Döviz Kuru	28
12	Gerçek ve Tahmin Edilen USD/TRY Döviz Kuru.....	31
13	Gerçek ve Tahmin Edilen EUR/TRY Döviz Kuru.....	32
14	Araştırmanın Süreci.....	74

GRAFİKLER LİSTESİ

<u>Grafik Nr.</u>	<u>Grafik Adı</u>	<u>Sayfa Nr.</u>
1	2010 Yılı Kazanç Durumu	87
2	2011 Yılı Kazanç Durumu	88
3	2012 Yılı Kazanç Durumu	89
4	2013 Yılı Kazanç Durumu	90
5	2014 Yılı Kazanç Durumu	91
6	2015 Yılı Kazanç Durumu	92
7	2016 Yılı Kazanç Durumu	93
8	Haftalık Yatırımların Kar Zarar Durumu	95

KISALTMALAR LİSTESİ

AED	: Birleşik Arap Emirlikleri Dirhamı
AR	: Autoregressive
ARCH	: Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
ARI	: Autoregressive Integrated
ARIMA	: Autoregressive Integrated Moving Average
ARMA	: Auto Regressive Moving Average
BRL	: Brezilya Reali
CHF	: İsviçre Frangı
CNY	: Çin Yuanı
EGARCH	: Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
EKK	: En Küçük Kareler
EUR	: Euro
EWMA	: Exponentially Weighted Moving Average
GARCH	: Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
GBP	: İngiliz Poundu
GİA	: Gri İlişkisel Analizi
GJR	: Glosten Jagannathan Runkle
GM	: Gri Model
INR	: Hindistan Rupisi
RON	: Romen Leyi
SAR	: Suudi Riyal
SES	: Simple Exponential Smoothing
TL	: Türk Lirası
TRY	: Türk Lirası
USD	: Amerikan Doları
VAR	: Vector Auto Regression
Vb.	: Ve Benzeri
YSA	: Yapay Sinir Ağları

GİRİŞ

Döviz; yabancı ülke paraları veya para yerine geçmekte olan her türlü ödeme araçlarıdır. Döviz kuru ise bir ülke parası ile diğer bir ülke parasının arasındaki değişim oranı olarak ifade edilmektedir. Bu amaçla döviz hem diğer ülkelerden mal alınması sonucunda o ülkeye kendini para birimi cinsinden yapılacak ödeme miktarını göstermek için hem de değeri yükseleceği düşünülen bir döviz yatırım yaparak ilerdeki değer artışı sonucunda ondan kar edeceğinden yatırım için kullanılabilir.

Döviz kurunun değerinin değişmesi hem ürün fiyatları için hem de yatırım yapanlar için farklı önemler ifade etmektedir. Döviz kurunun değerinin yükselmesi mal alımı yapanların daha fazla ödeme yapmasına sebep olurken, uzun pozisyonda yatırım yapanların daha fazla kâr etmesine olanak sağlamaktadır. Bu iki zıt kutup içinde döviz kurunun tahmin edilmesi bugünden doğru karar vermeleri için önemlidir.

Döviz kurları ekonomideki gelişmelerden anında etkilenmektedir. Bu yüzden ekonomiyi takip eden bir yatırımcı, yatırım yaptığı döviz kurunun nasıl bir seyir izleyeceğini önceden az ya da çok tahmin edebilmektedir. Yapacağı bu takiple zarar etmekte olduğu yatırımdan anında vazgeçip zararını daha az seviyede tutulabilmekte ya da kâr etmekte olduğu bir yatırımın devam etmesine karar verip daha fazla kâr edebilmektedir. Bunun yanında sayısal yöntemlerden de faydalanarak birçok döviz kurunu aynı anda analiz edip kazancını daha fazla artabileceği döviz kurunu tercih edebilmekte veya riskini dağıtıp daha az risk ile daha fazla kazanç sağlayabilmektedir.

Bununla birlikte tahmin yöntemleri, yatırımcıya kesin bilgi verememektir. Döviz kuru tahmin yöntemleri geleceğe yönelik yatırımlarda kararı kolaylaştırmak için yatırımcıya yardımcı olmaktadır. Fakat yatırım kararlarında her tahmin yöntemi kullanılamamaktadır. Bazı tahmin yöntemleri döviz kurlarını yüksek doğrulukla tahmin ederken bazı tahmin yöntemleri aynı kurları düşük doğrulukla tahmin etmektedir. Bu yüzden yatırımcının, tahmin yöntemi kullanacaksa bunu geçmiş verilerle test etmesi ve

daha sonra yüksek tahmin doğruluğu sağlamışsa bu yöntemi kullanmaya karar vermesi gerekmektedir.

Karar alma yöntemleri, yatırımcının riskini minimumda tutarken karını maksimum seviyeye çıkarmayı amaçlayan yöntemlerdir. Bu yöntemler yatırımcının riskini döviz kurları arasında en iyi şekilde paylaştırarak daha az riskli yatırımlar yapılmasına yardımcı olmaktadır. Karar alma yöntemlerinin de tahmin yöntemlerinde olduğu gibi geçmiş verilerle denendikten sonra kullanılması gerekmektedir.

Çalışmanın amacı, tahmin yöntemi ile karar alma yönteminin birlikte kullanılarak başarılı bir döviz kuru tahmini ortaya koymaktır. Bu amaçla; gri tahmin yöntemi ile oyun teorisi yöntemi birlikte kullanılarak bir uygulama yapılmıştır.

Çalışma başlıca üç bölümden oluşmaktadır;

Birinci bölümde döviz kuru ve döviz kuru tahmini hakkında genel bilgiler ortaya konulmuştur. Bu amaçla döviz kurunun önemi üzerinde durulmuş, döviz kuru tahmininde kullanılan yargısal ve zaman serilerine dayalı yöntemler örneklerle kısaca açıklamıştır.

İkinci bölümde gri sistem teorisi ve oyun teorisi yöntemlerinin kavramsal çerçeveleri, gelişimi ve çözüm yöntemleri genel olarak anlatılmıştır. Bu amaçla gri sistem teorisi ve oyun teorisi ayrı ayrı incelenmiştir. Gri sistem teorisi başlığı altında, teorinin ilk ortaya atıldığı zamandan bugüne kadar teoriye yapılan katkılarla gelişiminden kısaca bahsedilmiştir. Gri sistem teorisin uğraş alanlarından bahsedip araştırmada kullanılan gri tahmin yöntemi detaylı olarak açıklanmıştır. Oyun teorisi başlığı altında ise ilk olarak oyun teorisi kavramı açıklanmıştır. Daha sonra, oyun teorisi yönteminin çözüm yöntemleri iki kişilik sıfır toplamlı oyunlar ve iki kişilik sıfır toplamlı olmayan oyunlar olarak sınıflandırılıp detaylı olarak açıklamıştır. Araştırmada kullanılan doğrusal programlama yöntemi çözüm yöntemi ile birlikte açıklamıştır.

Üçüncü bölümde ise, döviz kurlarının gri tahmin ile tahmin edilmesi ve oyun teorisi yöntemi ile karar alınması konusunda yapılmış uygulamaya yer verilmiştir. Bu amaçla öncelikle döviz kurlarının gri tahmin yöntemi ile tahmin edilmesi sürecinden

bahsedilmiştir. Daha sonra tahmin ile elde edilen veriler oyun teorisi yöntemi ile değerlendirilip karar verilmesi süreci üzerinde durulmuş ve yöntemlerin uygulanması sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Son olarak ise, tahmin ve karar almada kullanılan veriler dört, beş, yedi ve on hafta olarak değerlendirilerek en yüksek başarıyı sağlayan aralık belirlenmiştir.



BİRİNCİ BÖLÜM

1. DÖVİZ KURU VE DÖVİZ KURU TAHMİNİ

1.1. Döviz ve Döviz Kuru

Döviz; yabancı ülke paraları veya para yerine geçmekte olan her türlü ödeme araçlarıdır. Yabancı ulusal paralar nakit şeklinde olabilecekleri gibi banka havaleleri, döviz poliçeleri, ödeme emirleri, mevduat sertifikaları veya seyahat çekleri şekillerinde de olabilmektedirler (Seyidoğlu, 2003: 78).

Her ülkenin kendi iç piyasasında kullandığı milli bir para birimi vardır. Bu milli para yalnızca ulusal sınırlar içinde geçerlidir. Bir ülke dışa açıldığı zaman ödemede bulunabilmek için ticari ve mali ilişkide bulunduğu ülkelerin paralarına ihtiyaç duymaktadır. Bu işlemlerin gerçekleşebilmesi için ulusal paraların birbirine çevrilmesi gerekmektedir (Kizir, 2011: 45).

Döviz kuru iki ülkeye ait paranın nisbi fiyatıdır. Başka bir şekilde ifade edilirse, döviz kuru bir ülke parası ile diğer bir ülke parasının arasındaki değişim oranı olarak ifade edilmektedir. Döviz kuru, bir birim yabancı para ile değiştirilebilen ulusal para miktarlarını ya da bir birim ulusal paranın karşılığı olan yabancı para tutarını ifade etmektedir (Seyidoğlu, 2003: 83).

Yabancı bir para biriminin ulusal paraya göre döviz kurunun yükselmesi, ulusal paranın dış değerinin düşmesi demektir. Bunun tam tersini ifade etmek gerekirse döviz kurunun düşmesi ulusal paranın dış değerinin yükselmesi anlamına gelmektedir (Ersöz, 2006: 4). Döviz kurları ekonomide oldukça büyük bir öneme sahiptir. Çünkü döviz kurlarının gerçek değerinin üzerinde veya altında olması ülkenin dış ticaret yapısını etkilemektedir. Aşırı değerli bir döviz kuru ithalat yapılmasını zorlaştıracığı gibi ihracatın

da artmasına neden olacaktır. Bunun aksine eksik değerli bir döviz kuru ise ithalatın artmasını sağlayacak ve ihracatın azalmasına neden olacaktır (Cergibozan, 2011: 4).

Döviz kurundaki değişiklik herhangi bir malın fiyatında meydana gelen değişiklikten doğan etkiden çok daha farklı bir etki oluşturur. Döviz kurundaki bir değişim önce uluslararası ekonomik ilişkilere konu olan mal ve hizmetlerin piyasa ve fiyatlarını, daha sonra bunlar aracılığıyla diğer piyasaları etkileyerek ekonomide küresel değişiklikler ortaya çıkarır (Ersöz, 2006: 4).

Ülke ekonomilerinin birbiriyle olan bağlantısı ve aralarındaki ilişkinin derinliği her geçen gün artmaktadır. En başta haberleşme ağlarında olmak üzere teknolojiye meydana gelen gelişmelerle birlikte küresel ticaret hacminde son yıllarda gerçekleşen artış, bir ödeme aracı olan dövize ve döviz piyasasına oldukça önemli fonksiyonlar yüklemiştir (Su, 2015: 1). Bu nedenle, döviz kurunun gelecekte ne olacağını tüm bireyler, şirketler ve devletler bilmek istemektedir. Özellikle üretici, ithalatçı ve ihracatçı firmalar talep ve maliyet unsurlarını etkilediği için döviz kurlarını merak ederler ve tahminlerinin doğru çıkması halinde yüksek kazanç elde edebilirler. Bununla birlikte döviz kurları, enflasyon, ekonomik büyüme, ihracat eğilimi, para arzı, ithalat eğilimi, hükümet kararları gibi pek çok değişkene bağlı olarak değişmektedir. Bu sebeple, döviz kurlarının ileriye dönük tahmini kesin olarak yapılamayabilir. Sadece yakın tahminlerde bulunmak mümkündür (Tetik ve Kanat, 2016: 122).

Döviz kurunun önemini şu şekilde ifade etmek mümkündür:

- Döviz kuru başta ödemeler dengesi olmak üzere tüm ekonomiyi etkileyen önemli bir konudur (Su, 2015: 2).
- Döviz kuru, ülkeler arasındaki bağlantıyı kuran, sermaye akımları ve ülkelerin dış ticaret hacmi üzerinde belirleyici rol oynayan bir değişkendir. Son yıllarda küreselleşmenin de etkisiyle dünyanın tek pazar olarak görülmeye başlaması döviz kurunu daha da ön plana çıkarmıştır. Döviz kuru ülkeler arasındaki rekabet gücünü belirleyen değişken durumuna gelmiştir (Yılmaz Şahin, 2010: 1).
- Gelişmekte olan ülkeler gerekli üretimi yapabilmek için ithalat yapmak zorundadırlar. Bu yüzden, döviz kurlarında meydana gelecek bir değişime ithal

edilen ürünlerin de fiyatını değiştireceği için üretim maliyetlerini etkileyecektir (Ayvaz, 2010: 17).

- Ülkelerarası döviz kurları, bir ülkenin birçok ekonomik etkinliğini etkileyen önemli faktörlerden birini oluşturmaktadır. Kurlar, ülkenin dış ticaretini, yabancı reel ve portföy yatırımlarını dolayısıyla ithalatını, ihracatını, para ve sermaye piyasalarını, hükümetlerin bütçe dengelerini etkileyebilmektedir (Atasoy, 2015: 1).
- Döviz kuru, son yıllarda ülkeler arasındaki ticaret ilişkilerinin artması ve dünyanın giderek tek pazar haline dönüşmesi ile birlikte rekabeti belirleyen önemli bir değişken durumuna gelmiştir (Yılmaz Şahin, 2010: 57).

1.2. Döviz Kuru Tahmini

1.2.1. Döviz Kuru Tahmini Hakkında Genel Bilgi

Küreselleşen dünyada ekonomik krizlerin odağında döviz kurları yer almaktadır. 20. yüzyıl sonlarından itibaren kamu ve özel sektörün krizlerden etkilenmesinin yanında bireylerinde yaşamını etkilemesi döviz kurlarının tahminini ve kur rejimlerini ön plana çıkarmıştır. Döviz kurlarının makroekonomik verileri üzerinde etkisinin azımsanmayacak derecede önemli olması, gelişmekte olan ülkelerin döviz kuru politikalarında önemli yer tutmaktadır (Bayraktutan ve Özkaya, 2009: 51).

Geleceği tahmin sosyo-ekonomik gelişmenin vazgeçilmez bir unsurudur. Karar verme durumunda olan bütün özel veya kamu kuruluşlarının gelecek zamanda durumlarını muhafaza etmeleri ve geliştirebilmeleri, gelecekteki olayları tahmin edebilmeleri ve iyi bir plan çerçevesinde uygun çözümler bulmaları ile mümkündür (Bircan ve Karagöz, 2003: 49).

Uluslararası finansal akımlarının, dış ticaret, yatırım ve üretim üzerinde olumsuz etkilerinin olması, uzun dönem yatırım kararlarını bozarak, bir belirsizlik meydana getirmesi dolayısıyla döviz kuru tahmini önemlidir. Çünkü döviz kurundaki önemli değişiklikler ithalat ve ihracatı da etkileyeceğinden uluslararası ticaretin azalmasına neden

olabilmektedir. Bu nedenle söz konusu döviz kuru tahmini uluslararası ticaret ve mali işlemlerle uğraşan resmi ve özel kuruluşlar açısından da çok önemlidir (Kıran, 2008: 5).

Çok uluslu şirketlerin döviz kurlarını tahmin etme nedenleri genel olarak şu şekilde ifade edilebilir (Tetik ve Kanat, 2016: 124):

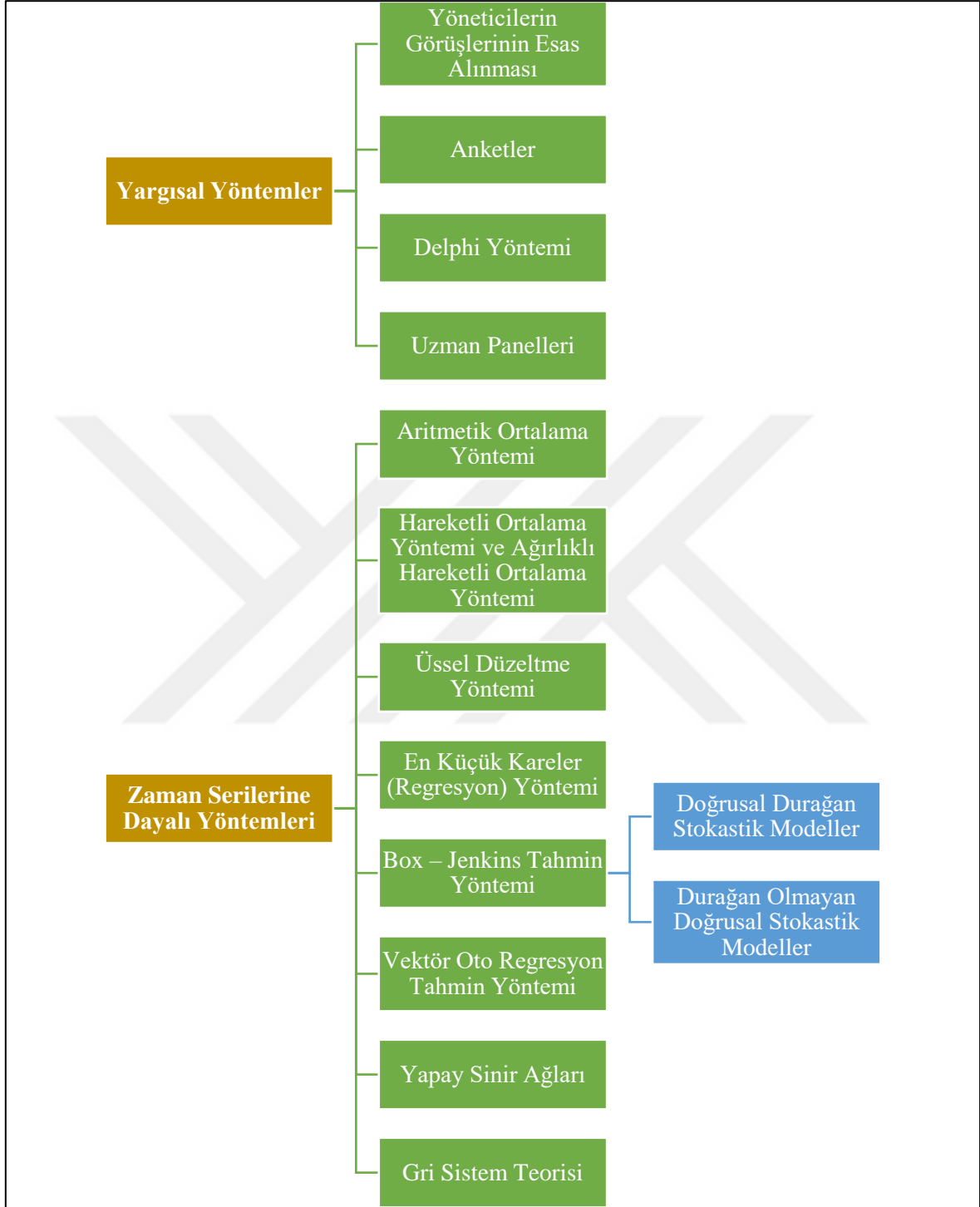
- Döviz kuru riskine karşı korunma: Şirketlerin döviz dayalı ticari borçların ve alacakların varlığından doğan döviz kuru riskinden korunma istekleridir.
- Kısa süreli finansman kararı: Şirketler, düşük faiz oranına ve değerinde düşme beklentisi olan paraya sahip olan ülkelerden borçlanmak isterler.
- Kısa süreli yatırım kararı: Hangi ülkenin para biriminin değerinde artış olacağı ön görülüyorsa, o ülkeye yatırım yapma isteği artar ve yatırım dönemi boyunca değerlerin yükselmesi beklenir.
- Sermaye bütçeleme kararı: Gelecekteki nakit akışlarının hem yatırım yapılan ülkenin para değerleriyle hem de ana ülkenin para değerleriyle değerlendirilmesi gerekir.
- Uzun süreli finansman kararı: Kısa süreli finansmanda olduğu gibi, uzun süreli finansmanın da hangi para ile yapılacağına büyük önemi vardır. Şirketler ve kuruluşlar daima, gelecekte değer kaybedeceğini umdukları paralar cinsinden borçlanmayı tercih ederler.

Diğer taraftan döviz kuru yatırımcılar için önemli karar mekanizmalarından bir tanesidir. Döviz kurunun kısa periyotlarla değişmesi ve oynak olması nedeniyle, yatırımcılar riskleri azaltmak için etkili bir yöntem ihtiyacı duymaktalar. Dolayısıyla, döviz kuru tahminleri, uluslararası iş ortamına bağlı menfaatleri ve riskleri değerlendirmek için çok önemlidir.

1.2.2. Döviz Kurunu Tahmin Etme Yöntemleri

Döviz kurunu tahmin etme yöntemleri yargısal yöntemler ve zaman serilerine dayalı yöntemler olmak üzere Şekil 1'deki gibi sınıflandırılmaktadır.

Şekil 1: Döviz Kurunu Tahmin Etme Yöntemleri



1.2.2.1. Yargısal Yöntemler

Verilere dayanarak bilimsel yöntemler yerine hissî, kişisel yani yargısal olarak yapılan tahminlerdir. Tahmin etme yöntemi bilimsel verilere dayanmaması nedeniyle

tahmin performansı düşüktür. Gelecek hakkındaki tahminler özellikle bir işletme için geleceği doğrudan ilgilendiren kararların verilmesinde çok önemlidir. Yargısal yöntemler kapsamında bahsedilen tahmin yöntemleri özellikle bir işletmenin karar vermesi ile ilgilidir (Yıldız, 2006: 18-19).

Döviz kuru tahmininde yaygın olarak kullanılan yargısal yöntemler şunlardır:

- Yöneticilerin görüşlerinin esas alınması
- Anketler
- Delphi yöntemi
- Uzman panelleri

1.2.2.1.1. Yöneticilerin Görüşlerinin Esas Alınması

Mali işler, satın alma, üretim, yönetim kurulu gibi kurullardaki idari görevlilerin ve yöneticilerin tecrübelerine ve bilgilerine dayanılarak yapılan tahminlerdir. Bazı dönemlerde özellikle kısa zamanda karar verilmesi gerekiyorsa verilerle ve formüllerle uğraşmaktansa bu yöntem kullanılabilir. Bu tahmin yönteminde sorumluluk, kararı verenlerindir (Yıldız, 2006: 19).

1.2.2.1.2. Anketler

Döviz yatırım kararı verilirken, döviz kurunun tahmin edilmesi sırasında alanında deneyimli personelin kararının yanı sıra piyasa araştırması amacıyla anketler yapılmaktadır. Anketler ile toplanan veriler istatistiksel yöntemlerle de değerlendirilerek gelecek hakkında karar verilmeye çalışılır.

1.2.2.1.3. Delphi Yöntemi

Delphi yöntemi, özel bir araştırma türü olup, belirlenen uzun ve kısa vadeli olayların meydana gelmesine ilişkin tahminler yapmada kullanılmaktadır. Uzmanların bir araya gelerek oluşturduğu bağımsız grup çalışması şeklinde yürütülen yöntem, söz konusu alan ile ilgili düzenlenmiş sorular ve uzmanlardan alınan görüşler ve düşünceler

aracılığıyla yürütülmektedir. Delphi yönteminin mantığı; birden fazla anket formunun gönderilmesi sonucunda “geri besleme” yoluyla grup üyelerinin ortak bir görüş birliğine varmalarını sağlamaktır (uhadar, 2006: 64-65).

Genel olarak Delphi tekniği;

- Katılımda gizlilik,
- Grup tepkisinin istatiksel analizi,
- Kontrollü geri besleme

olmak üzere üç temel özelliğe sahiptir (Şahin, 2001: 216).

1.2.2.1.4. Uzman Paneller

Bu yöntem, oluşturulan bir panel aracılığı ile üyelerin çoğunluğu tarafından onaylanan bir sonuca ulaşmayı hedeflemektedir. Bu yöntemin delphi modelinden farkı, panel üyelerinin bir araya gelerek konu hakkındaki görüş ve düşüncelerini karşılıklı belirtme ve fikir alış verisinde bulunma olanağına sahip olmalarıdır. Bu nedenle bu tekniğin en temel özelliği, gurup üyelerinin etkileşimi esasına dayanmasıdır. alışmalar, seminer ve komite toplantıları halinde yürütülür. Çalışmalarda mümkün olduğu kadar fazla fikir alış verisine yer verilir. Çalışma süreci panel üyelerinin söz konusu projeksiyonlarda görüş birliği sağlaması ile sona ermektedir (İçöz, 2005’den aktaran: Çuhadar, 2006: 68).

1.2.2.2. Zaman Serilerine Dayalı Yöntemler

Belirli zaman dilimlerinde sıralı bir şekilde dizilmiş ve arka arkaya toplanmış gözlem sayılarının kümesi zaman serisi olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir ifade ile zaman serileri, belli bir zaman periyodunda kantitatif değişkenler üzerinde gözlem yoluyla veya başka şekillerde toplanan gözlem değerleri kümesidir. Bu tür verilerin toplanması ve depolanması belli amaçlar için yapılmaktadır. İşletmeler genellikle zaman serilerini, geleceği tahmin etmek için kullanmaktadır. Eğer işletme gelecek hakkında belirli verilere sahip olursa, gelecekle ilgili olarak daha sağlıklı kararlar verilebilir. Gelecek hakkındaki

belirsizlikleri azaltmak amacıyla geçmiş veriler üzerinden çeşitli analizler yapılarak gelecek ile ilgili bazı tahminler yapılmaya çalışılmaktadır (Eryiğit, 2005: 112).

Belirli bir zaman aralığına göre dizilmiş ve arka arkaya toplanmış gözlem değerleri birbiri ile bir şekilde ilişkilidir. Buna iç bağıllık denir. Zaman serilerini bağımsız gözlem değerlerinden ayıran en büyük özellik de budur. Bu özellik sayesinde üzerinde çalışılan bir değişkene ait zaman serisinin geçmişteki değerlerini kullanarak o değişkenin gelecekteki değerini tahmin edebilme sansı olur (Yıldız, 2006: 20).

Gözlem yapılabilen her alanda her türlü değişken için zaman serileri oluşturulabilir. Hava durumu, yağış miktarı, borsada işlem gören hisse senedi fiyatları, döviz kurları, enflasyon oranları, bir üniversiteye kayıt olan ve üniversiteden mezun olan öğrenci sayısı, nüfus sayımı, doğum ve ölüm oranları, enerji sarfiyatı, barajlardaki su miktarı gibi her alanda zaman serisi oluşturulabilir ve bu serilerin üzerinde çeşitli işlemler yapılabilir.

Kullanılan zaman serisine de bağlı olarak, serinin seyrinde bazen dalgalanmalar olabilir. Dalgalanmalar ekonomik, sosyal, psikolojik, konjonktürel, mevsimsel, vb. gibi birçok sebepten kaynaklanabilir. Zaman serisi kullanarak tahmin yapılmak istendiğinde, seriyi oluşturan değerleri etkileyen unsurları iyi anlamak gerekir. Seriyi etkileyen unsurların belirlenmesi çalışmalarına da “zaman serisi çözümlemesi” denilmektedir. Zaman serisinin iyi çözümlenmesi tahmin doğruluğunu hiç şüphesiz ki iyi yönde etkileyecektir.

Zaman serilerini kullanan birçok tahmin yöntemi vardır. Her bir yöntemin de kendine göre avantajı, dezavantajı ve uygulama özelliği vardır. Dolayısı ile tahminde kullanılmak üzere gösterilebilecek tek bir yöntem yoktur. Kullanılacak yönteme karar verilirken şu faktörlerin göz önünde bulundurulması gerekir (Yıldız, 2006: 21):

- Veri sayısı,
- Tahmin edilmeye çalışılan dönemin uzunluğu,
- Yapılacak tahminin tutarlılığı,
- Tahminin maliyeti,

- Zaman serisinin çözümlenmesi için ayrılacak süre,
- Daha önceki uygulamalardan edinilen tecrübeler.

Literatürde yaygın olarak kullanılan zaman serisi yöntemleri şunlardır:

- Aritmetik ortalama yöntemi
- Hareketli ortalama yöntemi ve ağırlıklı hareketli ortalama yöntemi
- Üssel düzeltme yöntemi
- En küçük kareler (regresyon) yöntemi
- Box – Jenkins tahmin yöntemi
- Vektör oto regresyon tahmin yöntemi
- Yapay sinir ağları
- Gri Sistem Teorisi

1.2.2.2.1. Aritmetik Ortalama Yöntemi

Zaman serileri tahmininde kullanılan en basit yöntem aritmetik ortalama yöntemidir. Gözlemlenen değişkenin gelecekteki değeri geçmişteki değerlerinin ortalamasına yakınsayacağı varsayımına dayanmaktadır (Cevizkiran, 2012: 9). Buna göre geçmişteki değerler tek tek toplanıp ortalaması alınır (Serper, 2000: 96).

$$AO = \frac{\sum_{t=1}^n y_t}{n}$$

Burada;

y_t : Gerçek değerleri

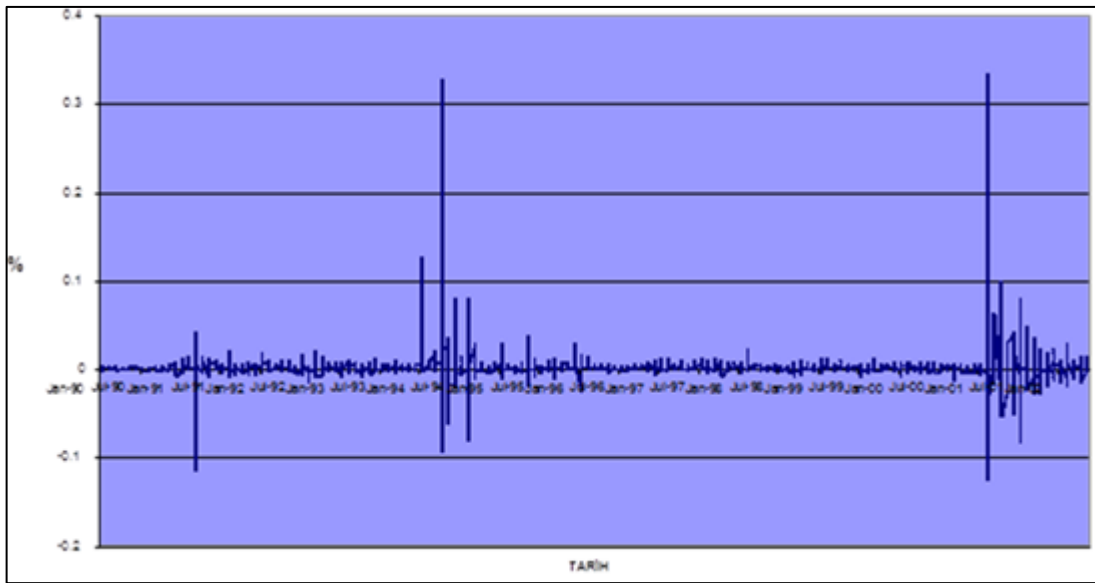
n: Tahminde kullanılan gerçek değer sayısını

göstermektedir.

Akan ve diğerleri (2003) aritmetik ortalama yöntemi ile yaptıkları çalışmada günlük döviz kuru üzerinden Türk Lirası'nın Amerikan Doları karşısındaki değerini tahmin

etmişlerdir. Şekil 2'deki USD/TRY döviz kurunun getirilerini analiz edebilmek için, bu getirileri logaritmik değerlere dönüştürmüşlerdir. Şekildeki döviz kurunda meydana gelen dalgalanmaların yönlerini de dikkate alarak analiz edilmesini sağlamak amacıyla, yıllar itibariyle meydana gelen değişimlerin negatif ve pozitif olarak, ayrı ayrı aritmetik ortalama değerleri Tablo 1 ve Şekil 3'de gösterilmiştir. Şekil 3'de de gösterildiği gibi USD/TRY döviz kuruna aritmetik ortalama yöntemi ile yapılan analiz çalışmasında, negatif ve pozitif dalgalanmalarda genel olarak simetrik gösterge elde edilmiştir.

Şekil 2: 1990-2002 Yılları Arası ABD Doları Günlük Logaritmik Getirileri



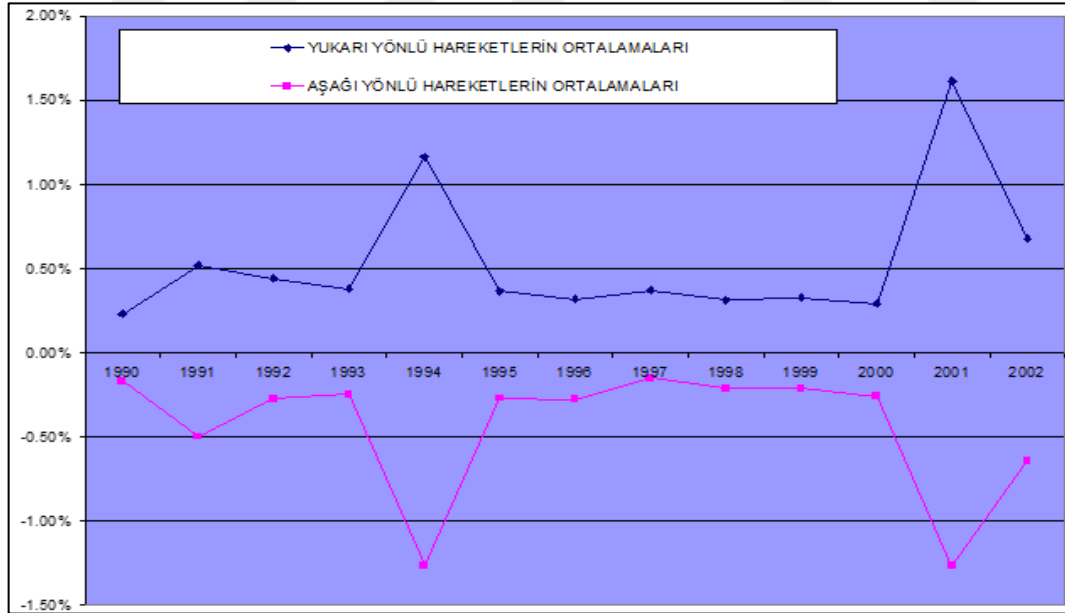
Kaynak: Akan ve diğerleri, 2003: 35

Tablo 1: Yıllar İtibariyle Dalgalanma Ortalamaları

Yıllar	Yukarı Yönlü Hareketlerin Ortalamaları	Aşağı Yönlü Hareketlerin Ortalamaları
1990	0.23%	-0.17%
1991	0.52%	-0.50%
1992	0.44%	-0.28%
1993	0.38%	-0.25%
1994	1.16%	-1.26%
1995	0.37%	-0.27%
1996	0.32%	-0.28%
1997	0.37%	-0.15%
1998	0.31%	-0.21%
1999	0.33%	-0.21%
2000	0.29%	-0.26%
2001	1.61%	-1.27%
2002	0.68%	-0.64%

Kaynak: Akan ve diğerleri, 2003: 35

Şekil 3: Dalgalanma Ortalamaları



Kaynak: Akan ve diğerleri, 2003: 35

1.2.2.2. Hareketli Ortalama Yöntemi ve Ağırlıklı Hareketli Ortalama Yöntemi

Hareketli ortalama yöntemi yaygın olarak kullanılan bir tahmin yöntemidir. Tekniğin esası, serinin değerlerini belirli büyüklükteki (n) kümeler halinde toplayıp her kümenin aritmetik ortalamasını hesaplamak ve bu ortalamaları ilgili kümenin tam ortadaki değerinin yerine koymaktır. Geçmişteki tüm değerlerin ortalamasını almak yerine, yakın geçmişten belirli bir zaman dilimi ile ilgilenilir. Örneğin geçmiş dönem verilerinin üçü, dördü ya da beşi alınarak en son gerçekleşen dönem bunlara ilave edilerek ortalama alınır. Bu yöntem ile döngüsel dalgalanmalar (konjonktürel ve mevsimsel) yok edilmeye çalışılır (Yıldız, 2006: 22). Hareketli ortalama yöntemine göre döviz kurunun gelecekteki değeri şu şekilde hesaplanmaktadır;

$$HO(n) = \frac{y_t + y_{t-1} + \dots + y_{t-n+1}}{n}$$

Burada;

n : Tahminde kullanılan gerçek değer sayısını,

y_t : Gerçek değerleri,

y_{t-n+1} : Kullanılan en son gerçek değeri,

göstermektedir.

Ağırlıklı hareketli ortalama yöntemi ise aslında hareketli ortalama yönteminin bazı sakıncalarını gidermek amacıyla türetilmiş bir yöntemdir. Tahmin yapılacak zamanın yakın geçmişinde bir grup belirlenir. Gruptaki her bir değişkene, en yakın geçmişteki değerlerin etkisi yüksek tutularak bir ağırlık verilir. Her bir değişkenin ağırlıklı toplamı alınarak toplam ağırlığa bölünür ve grubun ağırlıklı ortalaması hesaplanır. Bu ise tahmin değerini verir. Bu yöntem ile döngüsel dalgalanmalar (konjonktürel ve mevsimsel) yok edilmeye çalışılır (Cevizkiran, 2012: 10). Ağırlıklı hareketli ortalama yöntemine göre döviz kurunun gelecekteki değeri şu şekilde hesaplanmaktadır;

$$AHO(n) = w_1y_t + w_2y_{t-1} + \dots + w_ny_{t-n+1}$$

Burada;

w : Ağırlığı,

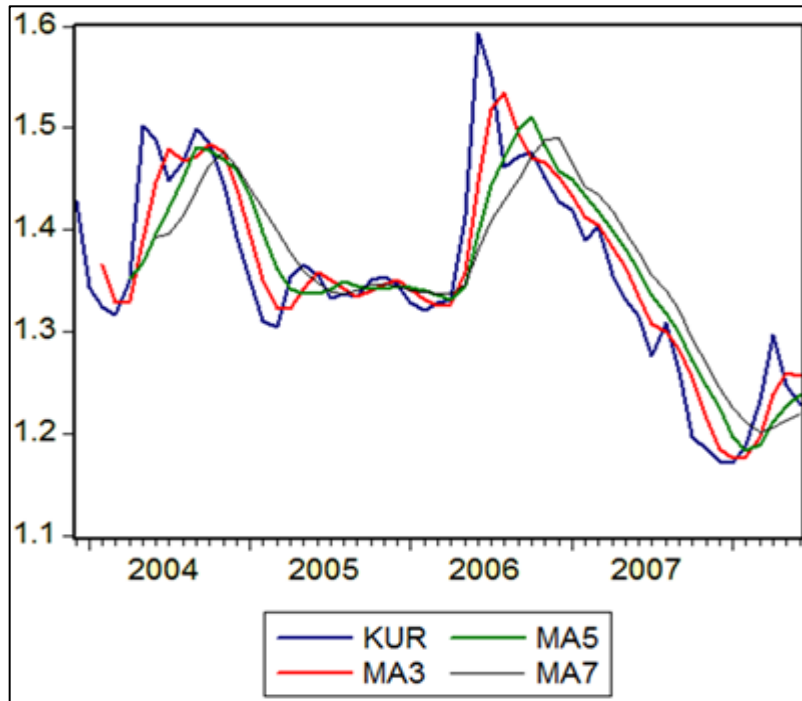
y_t : Gerçek değerleri,

y_{t-n+1} : Kullanılan en son gerçek değeri,

göstermektedir.

Katalıoğlu (2015) hareketli ortalama yöntemi ile yaptığı çalışmada üçer, beşer ve yedişer aylık döviz kuru üzerinden Türk Lirası'nın Amerikan Doları karşısındaki değerini tahmin etmeye çalışmıştır. Şekil 4'deki tahmin ve gerçek değer grafiği incelediğinde, üçer aylık döviz kurları ile yapılan tahminlerin en başarılı tahminler olduğu görölmektedir. Üçer aylık tahminlerden yedişer aylık tahminlere gidildikçe başarı oranı düşmekte, gerçek döviz kurundan sapma artmaktadır. Genel olarak Şekil 4 incelendiğinde hareketli ortalama yönteminin başarılı bir şekilde USD/TRY döviz kuru tahmini yaptığı görölmektedir.

Şekil 4: Gerçek ve Tahmin Edilen USD/TRY Döviz Kuru



Kaynak: Katalıoğlu, 2015

1.2.2.2.3. Üssel Düzeltme Yöntemi

Üssel düzeltme yöntemi, mevsim ve trend unsuru içermeyen basit formdaki zaman serileri için uygulanır. Bu yöntemlerin her biri kendinden önce geliştirilmiş olan yöntemlerin dezavantajlarını avantaja dönüştürmeyi amaç edinmiştir. Bu nedenle üssel düzeltme yöntemlerinin (extrapolation of trend curves, exponential smoothing, the holt-winters forecasting vb.) bazıları diğerlerine oranla daha çok yönlü, bazıları hesaplama açısından karmaşıktır. Bazılarının analizi için ise oldukça fazla bilgisayar zamanına ihtiyaç duyulur. Üssel düzeltme yöntemleri, temel özellik olarak hareketli ortalama tahmin yöntemine benzemesine karşın, zaman serilerinin tüm gözlem değerlerini göz önünde bulundukları ve seri değerlerine bugünkü dönemden uzaklıklarına göre azalarak ağırlık verdikleri için hareketli ortalama yönteminden ayrılırlar (Toprak, 2011: 9). Üssel düzeltme yönteminin tahmin yapmak için tercih edilmesindeki temel düşünce, gözlemlenen değişkendeki tesadüfi dalgalanmaların etkilerini azaltarak genel yönelime uygun bir tahminde bulunabilmektir.

Üssel düzeltme yönteminde tahmin şu şekilde yapılmaktadır (Kayım, 1985: 34);

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(y_t - F_t)$$

ya da

$$F_{t+1} = \alpha y_t + (1 - \alpha)F_t$$

Burada;

- F_{t+1} : Yeni tahmini,
- F_t : Bir önceki tahmini,
- α : Düzeltme faktörünü,
- y_t : Gerçek değeri

göstermektedir.

Düzeltilme faktörü olan (α), geçmiş göz önünde bulundurularak, 0 ile 1 sınırları içinde rastgele olarak seçilir.

Ayyıldır (2015) üssel düzeltme yöntemi ile hareketli ortalama yöntemini karşılaştırdığı çalışmada, günlük döviz kuru üzerinden Türk Lirası'nın Amerikan Doları karşısındaki değerini tahmin etmeye çalışmıştır. Şekil 5'deki tahmin ve gerçek değer grafiği incelediğinde, üssel düzeltme yönteminin hareketli ortalama yöntemine göre daha başarılı tahminler yaptığı görülmektedir. Fakat her iki yöntemin de USD/TRY döviz kurunu başarılı bir şekilde tahmin edemediği görülmektedir.

Şekil 5: Gerçek ve Tahmin Edilen USD/TRY Döviz Kuru



Kaynak: Ayyıldır, 2015

1.2.2.2.4. En Küçük Kareler (Regresyon) Yöntemi

En küçük kareler (Regresyon) yöntemi bağımlı değişken ile bir ya da birden fazla bağımsız değişken arasındaki ilişkinin matematik bir fonksiyon şeklinde yazılmasıdır. Bu fonksiyona regresyon denklemi adı verilmektedir. Bağımsız değişkenlerin çeşitli değerlerine karşılık bağımlı değişkenin alacağı değerler regresyon denklemi yardımıyla tahmin edilebilmektedir (Can, 2009: 23).

Geleceği tahmin etmede kullanılan yöntemlerden en güvenilir olanlarından birisi En Küçük Kareler (EKK) Yöntemidir. EKK yöntemi eldeki veriler elverişli olduğu takdirde trendin tahmininde en çok kullanılan yöntemdir. Bu yönteme göre, bir zaman serisi ile en iyi şekilde örtüşen doğru veya eğri, geçmiş yıllara ait gözlem değerleri ile formülün uygulanması ile bulunacak teorik değerler arasındaki farkların karelerinin toplamını (sapmaların kareleri toplamını) minimum yapan doğru veya eğridir. Burada temel amaç hataların karelerinin toplamını ($\sum(Y_i - X_i)^2$ eşitliğini) minimum yapabilmektir (Yıldız, 2006: 24).

Zaman serisinin göstermiş olduğu eğilim, doğrusal olabileceği gibi, bir eğri şeklinde de olabilir. Bu nedenle, zaman serilerinde eğilimi ortaya koymak için en çok kullanılan denklemler (Serper, 2000: 218);

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X \text{ (Doğru denklemi)}$$

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X + \alpha_2 X^2 \text{ (Parabol denklemi)}$$

$$Y = \alpha_0 \alpha_1 X \text{ (Yarı logaritmik eğri denklemi)}$$

şeklinde ifade edilebilir. Burada;

Y: Seriden alınan değerleri,

X: Seriden alınan değerlerin sıra sayısını,

α : Gerçek değeri

göstermektedir.

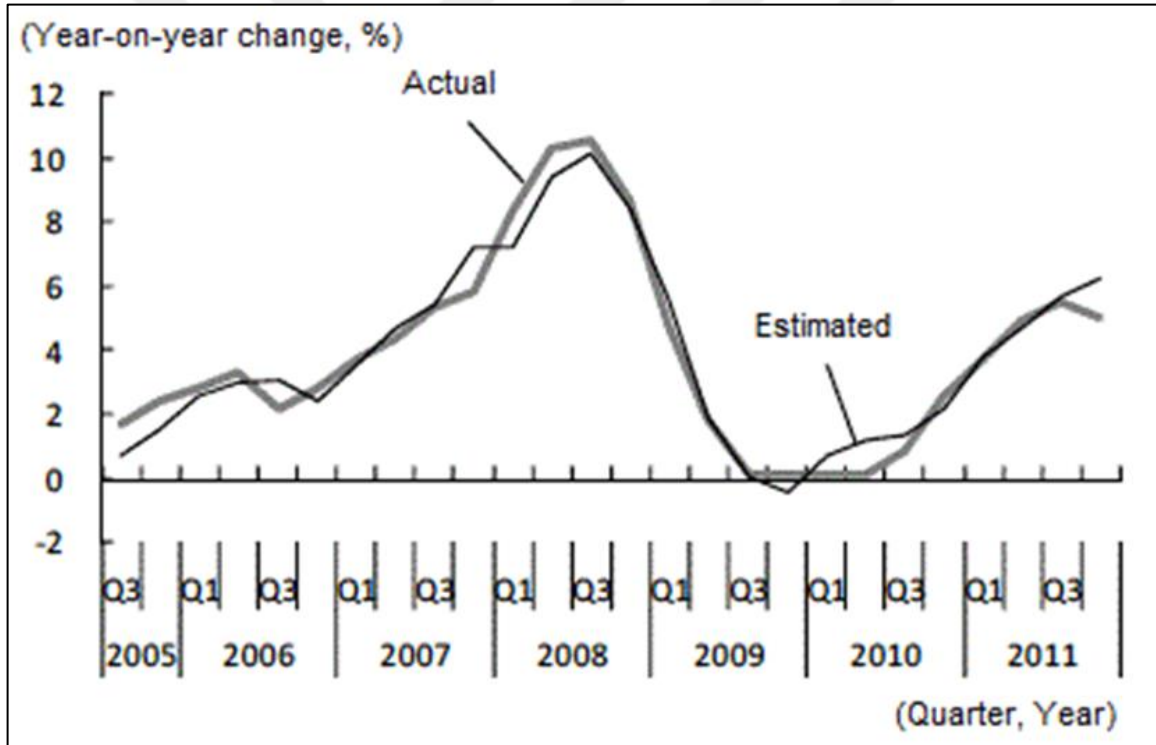
Bir zaman serisinin hangi formülle daha iyi örtüşeceğini anlayabilmek için serinin değerlerinin grafiğini çizmek gerekir. Serideki veriler doğruya mı, parabole mi daha uygun olacağı grafikten de anlaşılabilir ise tüm formüller denenmelidir. En az hata hangi formül ile elde edilirse o formül tercih edilmelidir. $Y = a + bX$ regresyon doğrusu denklemindeki a ve b katsayıları bilinirse, herhangi bir X değeri için Y'nin alacağı değer hesaplanır ve böylece gelecek dönemlerin tahminleri yapılabilir. “a” ve “b” katsayıları aşağıdaki formüller yardımı ile hesaplanabilir (Yıldız, 2006: 25).

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b \frac{\sum X}{n}$$

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Hung (2012) regresyon yöntemi ile yaptığı çalışmada, üçer aylık döviz kuru üzerinden Çin Yuanı'nın Amerikan Doları karşısındaki değerini tahmin etmeye çalışmıştır. Şekil 6'daki tahmin ve gerçek değer grafiği incelediğinde, regresyon yönteminin başarılı bir şekilde USD/CNY döviz kuru tahmini yaptığı görülmektedir.

Şekil 6: Gerçek ve Tahmin Edilen USD/CNY Döviz Kuru



Kaynak: Hung, 2012

1.2.2.2.5. Box – Jenkins Tahmin Yöntemi

Box-Jenkins metodu tek değişkenli bir model olarak, geleceği tahmin etme metodlarından birisidir. Kısa dönem tahmininde oldukça başarılı olan bu metodun uygulandığı serinin, eşit zaman aralıklarıyla elde edilen gözlem değerlerinden oluşan

kesikli ve durağan bir seri olması bu metodun önemli bir varsayımdır. Bu tür serilerde durağanlık kavramı da Box-Jenkins metodunun önemli varsayımlarındandır (Bircan ve Karagöz, 2003: 50).

Box-Jenkins metodunun ihtiva ettiği modeller; zamana bağlı tesadüfi karakterde olaylar ve bu olaylarla ilgili zaman serilerinin ise stokastik süreç olduğu varsayımına bina edilerek geliştirilmiştir. Ayrıca iç bağımlılık en etkili biçimde dikkate alınmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı Box-Jenkins modellerine doğrusal durağan stokastik modeller de denilmektedir. Box-Jenkins modelleri üç grupta incelenebilir. Bunlar; doğrusal durağan stokastik modeller, durağan olmayan doğrusal stokastik modeller ve mevsimlik modellerdir (Bircan ve Karagöz, 2003: 50).

Model seçiminde, serinin durağan olup olmaması ve mevsim etkisi taşıyıp taşıyamaması belirleyici olmaktadır. Bu nedenle ilk olarak zaman serisinin özellikleri ortaya çıkarılmakta ve uygun bir model bulmaya çalışılmaktadır. Ardından seriyi en iyi öngöreceği saptanan form üzerinde analizler yapılmaktadır (Çuhadar, 2006: 86).

1.2.2.2.5.1. Doğrusal Durağan Stokastik Modeller [ARMA (p, q)]

Doğrusal durağan stokastik modeller istatistiki bir dengeyi ifade etmektedir. Özellikle gözlem değerleri sabit bir ortalama etrafında değişim göstermektedir (Kayım, 1985: 71).

Zaman serisi modellerinde esneklik sağlamak için en az sayıda parametre kullanma ilkesini gerçekleştirmek amacıyla bazı hallerde modele hem otoregresif hem de hareketli ortalama parametrelerinin alınması birçok faydalar sağlamaktadır. Bu düşünce ARMA (p, q) modelini ortaya çıkarmıştır (Kayım, 1985: 72).

Bu modelin, bir zaman serisinin herhangi bir t dönemine ait x_t gözlem değeri, ondan önceki belirli sayıda $x_{t-1}, x_{t-2}, \dots, x_{t-p}$ gözlem değerlerinin ve $a_t, a_{t-1}, a_{t-2}, \dots, a_{t-q}$ hata terimlerinin doğrusal birleşiminden meydana gelmektedir. ARMA (p, q) modelinin genel ifadesi;

$$x_t = \Phi_1 x_{t-1} + \Phi_2 x_{t-2} + \dots + \Phi_p x_{t-p} + \alpha_t - \theta_1 \alpha_{t-1} - \theta_2 \alpha_{t-2} - \dots - \theta_q \alpha_{t-q}$$

$$x_t - (\Phi_1 x_{t-1} + \Phi_2 x_{t-2} + \dots + \Phi_p x_{t-p}) = \alpha_t - \theta_1 \alpha_{t-1} - \theta_2 \alpha_{t-2} - \dots - \theta_q \alpha_{t-q}$$

Burada;

x_t : Gözlem değerini,

$x_{t-1} \dots x_{t-p}$: Gecikmeli gözlem değerini,

$\alpha_{t-1} : \alpha_{t-q}$: Hata terimlerini,

Φ : Bugünkü dönem ile geçmiş dönem değerleri arasındaki ilişkiyi gösteren ilişki katsayılarını,

θ : Artı veya eksi değerler alabilen parametreleri simgeleyen ağırlıkları

göstermektedir.

Soytaş ve Ünal (2010) ARMA(1,1) modeli ile sekiz sayısal modeli (Tarihsel, EWMA, AR(1), AR(2), ARCH, GARCH, EGARCH ve GJR-GARCH) karşılaştırarak yaptıkları çalışmada günlük döviz kuru üzerinden Türk Lirası'nın Amerikan Doları, Türk Lirası'nın Euro ve Türk Lirası'nın İngiliz Paundu karşısındaki değerini tahmin etmeye çalışmışlardır. Tablo 2'deki tahmin başarı değerleri incelediğinde, ARMA(1,1) modelinin diğer üç sayısal modelden (AR(1), AR(2) ve ARCH) daha başarılı USD/TRY, EUR/TRY ve GBP/TRY döviz kuru tahmini yaptığı görülmektedir.

Tablo 2: Riske Maruz Değer Performans İstatistikleri (Eylül 2007- Ağustos 2008 Dönemi)

Modeller	USD			EUR			GBP		
	Sıra	IS	HO	Sıra	IS	HO	Sıra	IS	HO
Tarihsel	3	3	1.20%	1	2	0.80%	4	3	1.20%
EWMA	1	1	0.40%	3	3	1.20%	1	2	0.80%
AR(1)	7	5	2.00%	-	-	-	1	2	0.80%
AR(2)	-	-	-	7	4	1.60%	-	-	-
ARMA(1.1)	2	2	0.80%	3	3	1.20%	1	2	0.80%
ARCH(1)	7	5	2.00%	3	3	1.20%	4	3	1.20%
GARCH(1.1)	3	3	1.20%	1	2	0.80%	7	4	1.60%
EGARCH(1.1)	3	3	1.20%	3	3	1.20%	4	3	1.20%
GJR-GARCH(1.1)	3	3	1.20%	7	4	1.60%	7	4	1.60%

Kaynak: Soytaş ve Ünal, 2010: 133

1.2.2.2.5.2. Durağan Olmayan Doğrusal Stokastik Modeller [ARIMA(p, d, q)]

Durağan olmayan bir zaman serisini durağan hale getirmek için ihtiyaç durumuna göre serinin genellikle 1 veya 2 defa farkı alınır ve d ile gösterilir. Durağan olmayıp farkı alınarak durağan hale getirilmiş serilere uygulanan modellere durağan olmayan doğrusal stokastik modeller veya kısaca entegre modeller denir (Box-Jenkins, 1976: 90).

Bu entegre modeller belirli sayıda farkı alınmış serilere uygulanan AR ve MA modellerinin birleşimidir. Eğer AR modelinin derecesi p, MA modelin derecesi q ve serinin de d kez farkı alınmışsa bu modele (p, d, q) dereceden otoregresif entegre hareketli ortalama modeli denir ve ARIMA (p, d, q) şeklinde gösterilir (Box-Jenkins, 1976: 90).

ARIMA (p, d, q) modelinin genel ifadesi şu şekildedir;

$$w_t = \Phi_1 w_{t-1} + \Phi_2 w_{t-2} + \dots + \Phi_p w_{t-p} + \alpha_t - \theta_1 \alpha_{t-1} - \theta_2 \alpha_{t-2} - \dots - \theta_q \alpha_{t-q}$$

Burada;

w_t : Gözlem değerini,

$w_{t-1} \dots w_{t-p}$: Gecikmeli gözlem değerini,

$\alpha_{t-1} : \alpha_{t-q}$: Hata terimlerini,

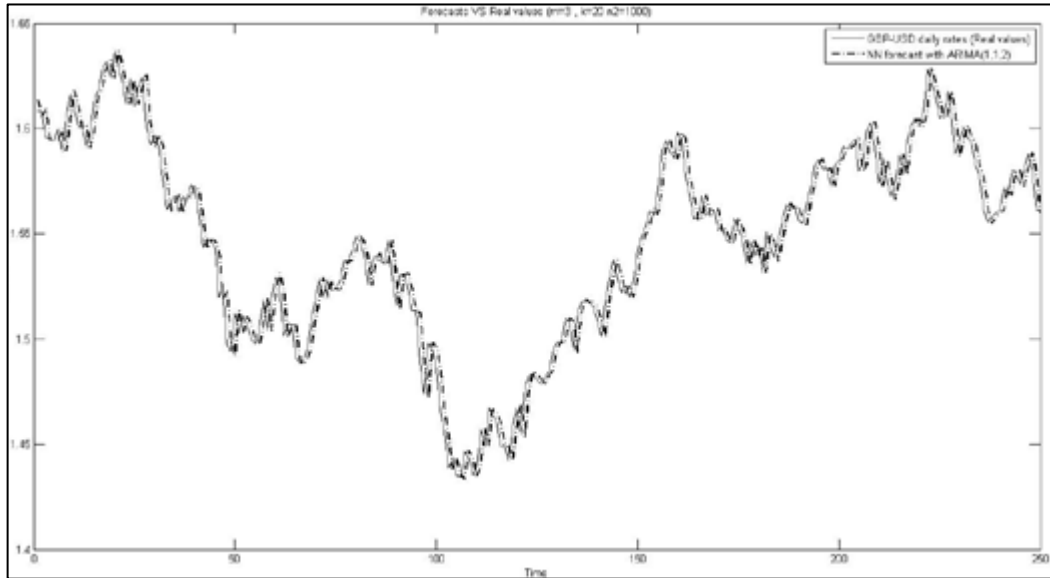
Φ : Bugünkü dönem ile geçmiş dönem değerleri arasındaki ilişkiyi gösteren ilişki katsayılarını,

θ : Artı veya eksi değerler alabilen parametreleri simgeleyen ağırlıkları

göstermektedir.

ARIMA modeli ile yapılan araştırmalar incelendiğinde Pathirana (2015) günlük döviz kuru üzerinden Amerikan Doları'nın İngiliz Poundu karşısındaki değerini tahmin etmeye çalışmıştır. Şekil 7'deki tahmin ve gerçek değer grafiği incelediğinde çalışmada genel olarak başarılı tahmin sonuçları elde edildiği görülebilir.

Şekil 7: ARIMA (1, 1, 2) Model için GBP/USD Döviz Kuru Kalıntı ve Tahmin Grafiği

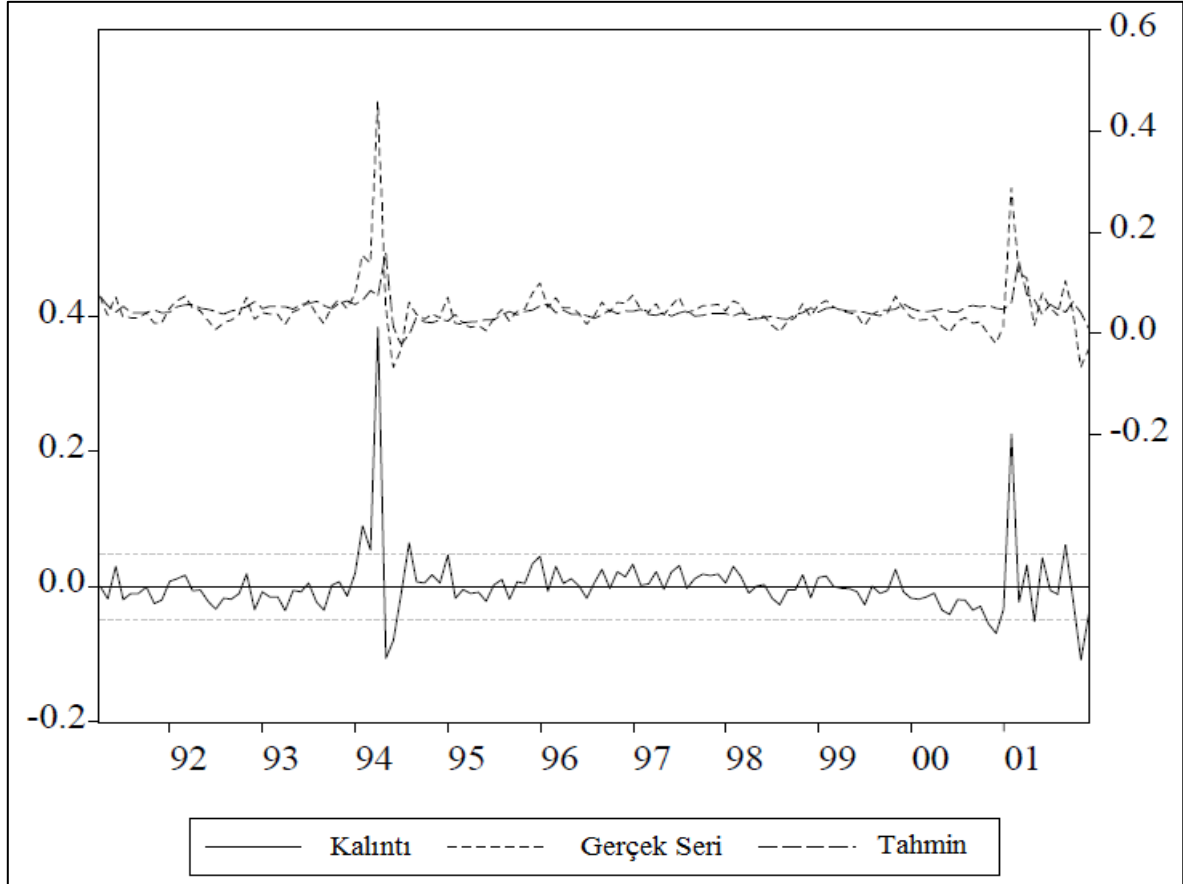


Kaynak: Pathirana, 2015: 59

Bircan ve Karagöz (2003) ARIMA modeli ile yaptıkları çalışmada, aylık döviz kuru üzerinden Türk Lirası'nın Amerikan Doları karşısındaki değerini tahmin etmeye

çalışmışlardır. Şekil 8’deki tahmin ve gerçek değer grafiği incelediğinde, ARIMA (2, 1, 1) modelinin USD//TRY tahmininde yetersiz kaldığı görülmektedir.

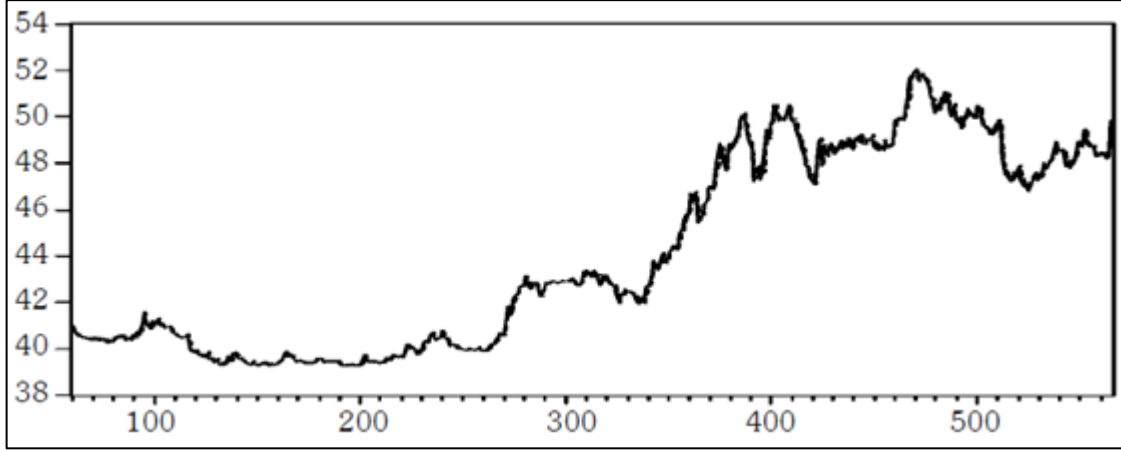
Şekil 8: ARIMA (2, 1, 1) Model için USD/TRY Döviz Kuru Kalıntı ve Tahmin Grafiği



Kaynak: Bircan ve Karagöz, 2003: 60

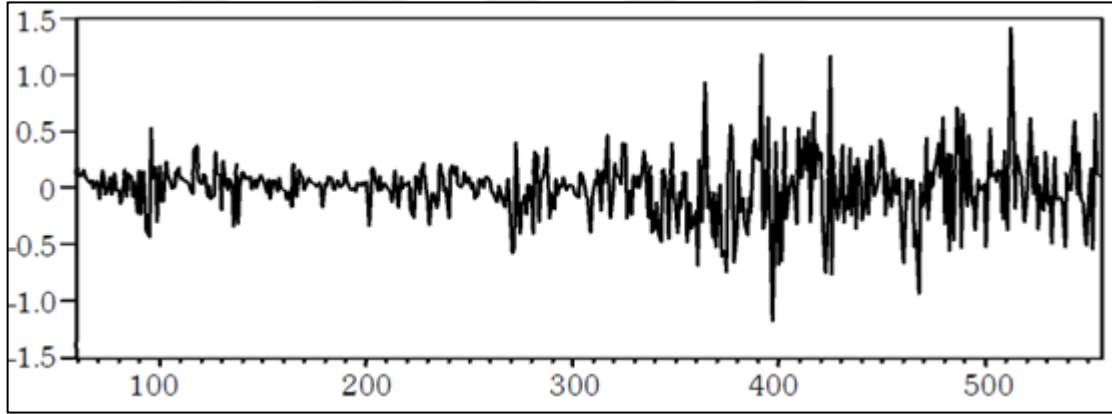
Datta ve Mukhopadhyay (2010) ARIMA modeli ile yaptıkları çalışmada, günlük döviz kuru üzerinden Hindistan Rupisi'nin Amerikan Doları karşısındaki değerini tahmin etmeye çalışmışlardır. Şekil 9 ve Şekil 10'daki tahmin ve tahmin hata grafikleri birlikte incelediğinde, ARIMA (31, 1, 27) modelinin USD/INR döviz kuru için, ilk 300 gün fazla tahmin hatası olmadan gerçeğe yakın tahmin yaptığı görülmektedir. Son 200 gün tahminleri incelendiğinde ise tahmin hataları daha fazla artmıştır. Bunun nedeni Şekil 9'da da görüldüğü gibi 300 günden sonra hızlı yükselen USD döviz kuru olmuştur. Şekil 9 ve Şekil 10 incelendiğinde ARIMA (31, 1, 27) modelinin genel olarak piyasanın sakin olduğu dönemlerde başarılı tahmin yaptığı görülmektedir.

Şekil 9: ARIMA (31, 1, 27) Model İçin USD/INR Döviz Kuru Tahmin Grafiği



Kaynak: Datta ve Mukhopadhyay, 2010: 16

Şekil 10: ARIMA (31, 1, 27) Model İçin USD/INR Döviz Kuru Tahmin Hata Grafiği



Kaynak: Datta ve Mukhopadhyay, 2010: 16

1.2.2.2.6. Vektör Oto Regresyon Tahmin Yöntemi

Sims tarafından 1980 yılında geliştirilen Vektör Oto Regresyon (Vector Auto Regression – VAR) yönteminde; sistem içindeki her bir değişken, o değişkenin ve sistemdeki diğer bütün değişkenlerin geçmişteki hareketlerine bağlı değerlerin yer aldığı eşitliklerin dinamik bir sistemidir. Bu sisteme göre tüm içsel ve dışsal değişkenler kendi gecikmeleri ve diğer değişkenlerin gecikmeli değerleri ile açıklanır. Diğer tahmin yöntemlerinden farklı olarak ekonominin temel yapısı hakkında sadece birkaç varsayım yapar ve tamamen ekonomik değişkenler arasında geçmişteki etkileşimlerin istatistiksel bir modelini elde etmeye odaklanmak yerine, modeli verilerin belirlenmesini sağlar. Sims

(1980)'e göre yapısal modellerdeki değişkenlerin içsel-dışsal diye ayrılması yanlıştır. Hepsi aynı formüle dâhil edilmelidir (Dinçer, 2005: 22). Vektör oto regresyon tahmin yönteminde kullanılan tahmin modeli şu şekildedir.

$$X_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + \dots + \alpha_p X_{t-p} + \beta_0 A_t + \varepsilon_t$$

Burada;

X_t : (n x 1) içsel değişkenler vektörünü,

X_{t-1}, \dots, X_{t-p} : (n x 1) gecikmeli içsel değişkenler vektörünü,

A_t : (n x 1) dışsal değişkenler vektörünü,

α_0 : (n x 1) sabit terim vektörünü,

$\alpha_1, \dots, \alpha_p$: gecikmeli içsel değişkenler (n x n) katsayı matrisini,

β_0 : gecikmeli dışsal değişkenler (n x 1) katsayı vektörünü,

ε_t : (n x 1) hata terimi vektörünü

göstermektedir.

VAR modellerinde kullanılan değişkenlerin ekonomik önemi, sistemden elde edilen katsayıların büyüklüğü ve beklenmeyen şokların makro değişkenler üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla oluşturulan etki-tepki analizi ile varyans ayrıştırmaları yardımıyla yorumlanabilmektedir. Varyans ayrıştırması, k dönem sonra bir değişkenin başka bir değişkende meydana gelen şoka karşı gösterdiği yüzde değişimi vermektedir. Etki-tepki analizi ise sistemdeki her bir değişkenin sistemdeki diğer değişkenlerde meydana gelen bir standart sapma büyüklüğündeki şoka belirli bir dönem boyunca verdiği tepkinin ölçülmesini sağlamaktadır (Tutar, 2005: 41).

VAR modeli ile yapılan araştırmalar incelendiğinde, Simionescu (2015) yıllık döviz kuru üzerinden Romen Leyi'nin Amerikan Doları karşısındaki değerini tahmin etmeye çalışmıştır. Tablo 3'de AR ve VAR modellerinin tahmini ve USD/RON döviz kurunun gerçek değeri incelediğinde sadece VAR modelinin 2012 yılındaki tahmininin gerçek değere en yakın tahmin olduğu görülmektedir. Genel olarak bakıldığında AR(1) ve

VAR(1) modellerinin USD/RON döviz kurunu tahmin etmede başarılı olmadığı görülmektedir.

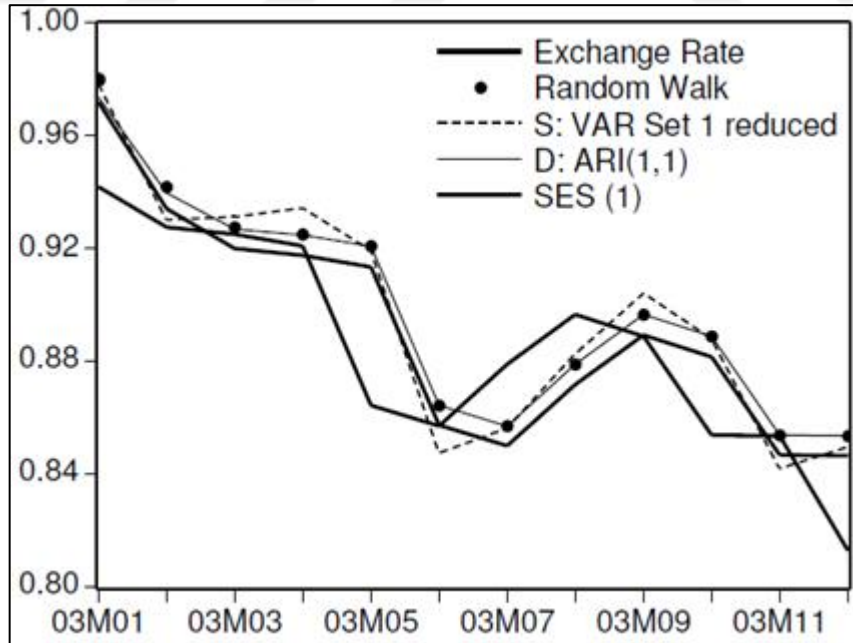
Tablo 3: AR ve VAR Modelleri ile Tahmin Edilen USD/RON Döviz Kuru

Yıl	AR(1)	VAR(1)	Gerçek Değer
2011	3.5104	3.71	3.0486
2012	3.7811	3.4901	3.4682
2013	3.6390	3.7862	3.3279

Kaynak: Simionescu, 2015: 58

Birer ve diğerleri (2005) VAR modeli ile üç sayısal modeli (VAR, ARI ve SES) karşılaştırarak yaptıkları çalışmada, aylık döviz kuru üzerinden Amerikan Doları'nın Euro karşısındaki değerini tahmin etmeye çalışmışlardır. Şekil 11'deki tahmin ve gerçek değer grafiği incelediğinde, VAR(1) modelinin diğer üç sayısal modelden daha başarılı EUR/USD döviz kuru tahmini yaptığı görülmektedir.

Şekil 11: Sayısal Yöntemler ile Tahmin Edilen EUR/USD Döviz Kuru



Kaynak: Birer ve diğerleri, 2005: 19

1.2.2.2.7. Yapay Sinir Ağları

Bilim adamları, insan beyninin sahip olduğu özelliklerden esinlenerek beynin nöro fiziksel yapısını incelemiş ve matematiksel modelini çıkartmaya uğraşmışlardır. Böylece, beynin bütün davranışlarını tam olarak modelleyebilmek için fiziksel bileşenlerinin doğru olarak modellenmesi gerektiği düşüncesinden hareketle, birçok yapay hücre ve ağ modelleri geliştirmişlerdir. Sonuçta, Yapay Sinir Ağları (YSA) olarak adlandırılan, normal bilgisayarlardan farklı işlem gerçekleştirme yöntemine sahip, farklı bir bilim alanı ortaya çıkmıştır (Karahana, 2011: 56).

Canlılarda öğrenme, biyolojik nöronlar arasındaki sinaptik bağlantıların ayarlanması ile olur. Bu süreç yaşayarak öğrenme süreci olarak da ifade edilebilir. Bu süreç içinde beyin sürekli bir gelişme göstermektedir. Yaşayıp tecrübe ettikçe sinaptik bağlantılar ayarlanır ve hatta yeni bağlantılar oluşur. Bu sayede öğrenme gerçekleşir. Bu süreç YSA'nın temel mantığını oluşturmaktadır. Öğrenme süreci, eğitime yoluyla örnekler kullanarak meydana gelmektedir. YSA, verilerin ağırlıklandırılmış şekilde birbirlerine bağlanmış birçok işlem elemanlarından (nöronlar) oluşan matematiksel ağ sistemidir. Bir işlem elemanı, aslında sık sık transfer fonksiyonu olarak anılan bir denklemdir. Bu işlem elemanı, diğer nöronlardan sinyalleri alır; bunları birleştirir, dönüştürür ve sayısal bir sonuç ortaya çıkartır. Genelde, işlem elemanları kabaca gerçek nöronlara karşılık gelirler ve bir ağ içinde birbirlerine bağlanır. Bu yapı da sinir ağlarını oluşturmaktadır (Özkan, 2012: 31).

YSA, her biri büyük bir problemin bir parçası ile ilgilenen, çok sayıda basit işlem elemanlarından oluşmaktadır. En basit şekilde bir işlem elemanı, bir girdiyi bir ağırlık kümesi ile ağırlıklandırır, doğrusal olmayan bir şekilde dönüşümünü sağlar ve bir çıktı değeri oluşturur. İlk bakışta, işlem elemanlarının çalışma şekli yanıltıcı şekilde basittir. Sinirsel hesaplamanın gücü, toplam işlem yükünü paylaşan işlem elemanlarının birbirleri arasındaki yoğun bağlantı yapısından gelmektedir (Özkan, 2012: 31).

YSA'larda her bir işlem birimi, basit bir anahtar görevi yapar ve şiddetine göre, kendisine gelen sinyalleri zayıflatır ya da kuvvetlendirir. Böylece sistem içindeki her birim belli bir ağırlığa sahip olmuş olur. Her birim sinyalin gücüne göre açık ya da kapalı

duruma geçer ve basit bir tetikleyici görev üstlenir. Ağırlıklar işlem birimleri arasında ilgi kurmayı sağlar. YSA araştırmalarının odağındaki soru, ağırlıkların sinyalleri nasıl değiştirmesi gerektiğidir. Bu noktada her hangi bir formdaki bilgi girişinin ne tür bir çıkışa çevrileceği, değişik modellerde farklılık göstermektedir. Bir yapay sinir ağ tasarımı, bilgisayarda saklı olan bilgi tüm sisteme yayılmış küçük yük birimlerinin birleşmesinden oluşmaktadır. Ortama yeni bir bilgi aktarıldığında yerel büyük bir değişiklik yerine tüm sistemde küçük bir değişiklik meydana gelmektedir (Doğan, 2012: 20).

YSA geçmişe ait gerçekleşmiş örneklerden deneyim kazanarak öğrenmeyi gerçekleştirdiklerinden örneklerin bilgisayarın öğrenilmesi istenen ilişkileri iyi temsil ediyor olması beklenmektedir. Problemin ağa sunum şekli, ağın topolojik yapısı, ağın kullandığı öğrenme stratejisi ve öğrenme kuralları performans üzerinde önemli derecede etkilidir (Uygun, 2015: 27).

Döviz tahmininde kullanılan YSA modeli aşağıdaki denklem ile ifade edilmektedir;

$$y_t = G(w_t; \psi) = \beta_0 + \sum_{j=1}^q \beta_j \psi(\gamma' w_t) + u_t$$

Burada;

y_t	: tahmin denklemini,
$\beta = (\beta_0, \dots, \beta_q)'$, $y_j = (y_{j0}, y_{j1}, \dots, y_{j,k-1}, c_j)'$, $J = 1 \dots q$: Giriş düğüm sayısını
$w_t = (w_{1t}, w_{2t}, \dots, w_{kt}, 1)' = (y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_{t-k}, 1)'$, u_t	: Hata terimini
$\psi(\gamma' w_t)$: Sigmoid (gizli tabaka) fonksiyonunu

göstermektedir.

Sigmoid fonksiyonu şu şekilde ifade edilir;

$$\psi(\gamma' w_t) = \frac{1}{1 + \exp^{-\gamma' w_t}}$$

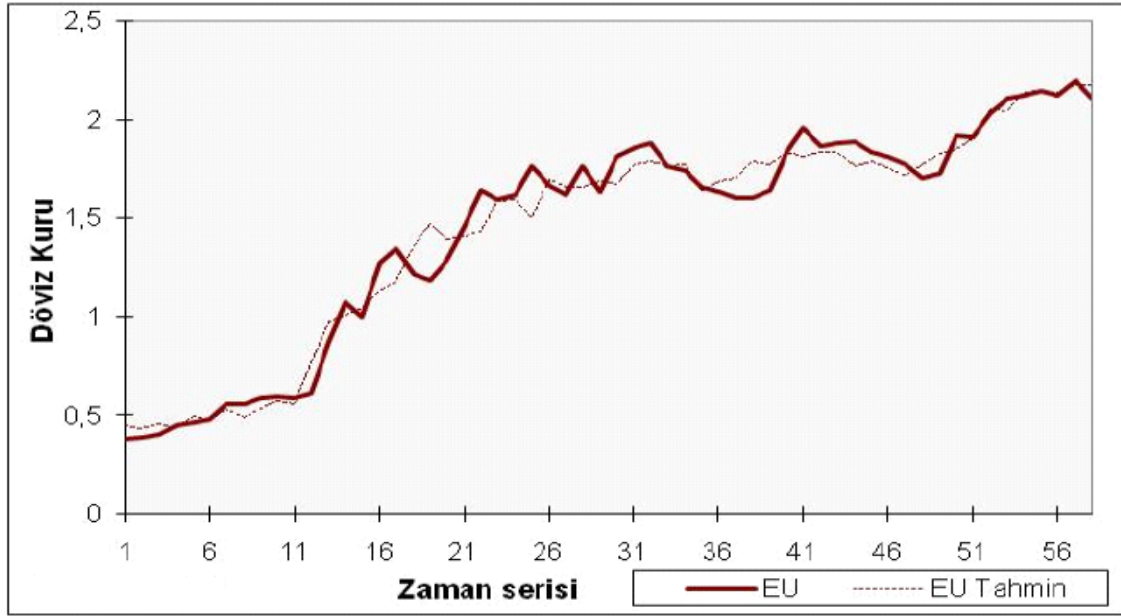
YSA modeli ile yapılan araştırmalar incelendiğinde, Özkan (2012) aylık döviz kuru üzerinden Türk Lirası'nın Amerikan Doları ve Euro karşısındaki değerini tahmin etmeye çalışmıştır. Şekil 12 ve Şekil 13'deki tahmin ve gerçek değer grafikleri incelediğinde dalgalanmanın az olduğu dönemlerde YSA modeli ile başarılı tahmin sonuçları elde edildiği görülmektedir.

Şekil 12: Gerçek ve Tahmin Edilen USD/TRY Döviz Kuru



Kaynak: Özkan, 2012: 36

Şekil 13: Gerçek ve Tahmin Edilen EUR/TRY Döviz Kuru



Kaynak: Özkan, 2012: 36

1.2.2.2.8. Gri Sistem Teorisi

Zaman serilerine dayalı tahmin yöntemlerinden bir diğeri de gri sistem teorisi. Gri sistem teorisine ilişkin ayrıntılı açıklamalara ikinci bölümde yer verilmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. GRİ SİSTEM TEORİSİ VE OYUN TEORİSİ

2.1. Gri Sistem Teorisi

Gri sistem teorisi ilk kez 1982 yılında yayınlanan bir makalede Deng Ju-long tarafından “Systems and Control Letter” isimli uluslararası dergide ortaya konmuştur. Bu teorinin temelinde bilinmeyen ya da tamamlanmamış bilginin “gri eleman” olarak tanımlanması yer almaktadır. (Özkara, 2009: 33).

2.1.1. Gri Sistem Teorisinin Gelişimi

Sosyal, ekonomik, endüstriyel, tarımsal, biyolojik sistemler gibi pek çok sistem ismini ilgili olduğu alandan alır. Gri sistemler ismi ise incelenen konuya ait bilgi düzeyi esas alınarak seçilmiştir (Liu ve Lin, 2006: 4). Gri sistem teorisinde, belirsizliğin olmadığı kusursuz bilgiye sahip olan bir sistem beyaz renk ile sembolize edilmiştir. Tam zıt özelliklere sahip olan sistem ise siyah olarak nitelendirilmiştir. Yalnızca kısmi bilgiye sahip olunan sistemler ise "Gri Sistemler" olarak isimlendirilmiştir (Lin ve diğerleri, 2004: 197). Buna göre herhangi bir sisteme ilişkin tüm bilgiler biliniyorsa beyaz sistem, hiçbir bilgi bilinmiyorsa siyah sistem, kısmen bilgi biliniyorsa gri sistem tanımlamaları kullanılmaktadır. Siyah, gri ve beyaz sistemlerin çeşitli açılardan karşılaştırması Tablo 4'de sunulmuştur (Köse, 2010: 20).

Tablo 4: Siyah, Gri ve Beyaz Sistemlerin Karşılaştırılması

Değişken	Siyah Sistem	Gri Sistem	Beyaz Sistem
Bilgi	Bilinmiyor	Tam değil	Biliniyor
Görünüm	Karanlık	Gri	Parlak
Süreç	Yeni	Geçiş aşamasında	Eski
Özellik	Karmakarışık	Kompleks	Düzenli
Yöntem	Olumsuz	Değişken	Olumlu
Davranış	Hoşgörü	Tolerans	Katı
Sonuç	Sonuç yok	Birden fazla çözüm	Tek çözüm

Kaynak: Liu ve Lin, 2006: 5

Gri tahmin, yapısı kaotik, karmaşık ve belirsiz olan sistemler için üretilmiş alternatif bir tahmin yöntemidir. Gri tahmin yönteminin, diğer tahmin teknikleri ile karşılaştırıldığında;

- Model kurmak için az sayıda veriye ihtiyaç duyması,
- Yüksek tahmin tutarlılığı

gibi pek çok özelliği vardır. Literatürde gri tahmin ile yapılmış pek çok çalışmanın bulunması, gri tahminin pratik ve gerçekçi bir araç olduğunu göstermektedir (Akay ve Atak, 2007: 1671).

Gri teori, ortaya atıldığı ilk günden bugüne kadar geçen yaklaşık 30 yıllık sürede pek çok araştırmacının ilgisini çekmiştir. Gri teori başta endüstri, sosyal sistemler, ekolojik sistemler, ekonomi, trafik, yönetim, eğitim, çevre ve askeri konular olmak üzere pek çok alanda başarı ile uygulanmıştır (Huang ve diğerleri, 1997: 1-32).

Gri sistem teorisi, küçük örneklem ve zayıf bilginin yer aldığı problemlere çözüm bulabilmek için geliştirilmiştir. Gri sistemlerin karakteristik özelliklerini bulanık matematik, olasılık veya istatistikle tam olarak açıklamak mümkün değildir. Olasılık ve istatistik gerçekçi çıkarımlar yapabilmek için özel dağılımlara ve makul büyüklükte bir örnekleme ihtiyaç duyarlar. Bulanık matematik ise kavramsal belirsizliğe sahip

problemleri, geçmiş tecrübeler yardımıyla, üyelik fonksiyonlarını kullanarak çözmeye çalışır (Köse, 2010: 25).

Bulanık matematikten farklı olarak gri sistem teorisi ile incelenen nesnelere belirgin uzantı, belirgin olmayan içsellik karakteristiğine sahiptirler. Örneğin "Merkez Bankası, döviz rezervlerini 2040 yılına kadar 70 ile 80 milyar Dolar arasında tutmayı planlıyor" ifadesindeki 70 ile 80 milyar Dolar aralığı, gerçek değeri hakkında herhangi bir bilgi sahibi olmadığımız ancak sınırları kesin olarak bilinen bir gri kavramdır.

Tablo 5'de bulanık matematik, olasılık ile istatistik ve gri sistem teorisi arasındaki farklılıklar özet olarak gösterilmiştir.

Tablo 5: Deterministik Olmayan Yöntemlerin Karşılaştırılması

Değişken	Gri Sistem Teorisi	Olasılık & İstatistik	Bulanık Matematik
Çalışma Alanı	Yetersiz bilgi	İstatistiksel belirsizlik	Kavramsal belirsizlik
Temel Küme	Gri belirsiz kümeler	Kantor kümeler	Bulanık kümeler
Yöntem	Bilgi kapsamı	Olasılık dağılımları	Üyelik fonksiyonları
Prosedür	Gri serilerin oluşturulması	Sıklık dağılımları	Marjinal örneklem
Gereksinim	Herhangi bir dağılım	Belirli dağılımlar	Tecrübe
Amaç	Gerçekçi kurallar	İstatistiksel kanunlar	Kavramsal ifadeler
Karakteristik	Küçük örneklem	Büyük örneklem	Tecrübe

Kaynak: Liu ve Lin, 2010: 11

2.1.2. Gri Sistem Teorisinin Uğraş Alanı

Gri sistem teorisi temel olarak sistemler arasındaki ilişkinin analizi, model kurulması, tahmin ve karar problemlerinde sıkça kullanılan bir yöntemdir (Wen, 2004: 49-50). Gri sistem teorisinin uğraş alanını altı temel başlık altında incelemek mümkündür (Deng, 1989: 2-3).

2.1.2.1. Gri Üretim

Gri üretim, sistem gereksinimleri için yeni bilgilerin üretilmesidir. Düzensiz veri seti içerisinde var olan kuralı ortaya çıkartma ve bu kurala dayanarak sistem gereksinimleri için yeni bilgilerin üretilmesi sürecidir. Gri üretim, bütün gri süreçlerde var olan rassallığı azaltarak, sistemin içinde barındırdığı düzeni sergilemeyi amaçlar (Wen, 2004: 52).

2.1.2.2. Gri İlişki Analizi

Gri sistem teorisinin başlıca görevlerinden bir tanesi sosyal, ekonomik, ekolojik sistemlerin davranışsal verilerine dayanarak sistemde yer alan faktörler arasındaki matematiksel ilişkiyi ortaya çıkarmaktır.

Gri ilişkisel analiz (GİA) gri modellemenin alt başlıklarından birisidir. GİA gri bir sistemdeki her bir faktör ile kıyas yapılan faktör (referans serisi) serisi arasındaki ilişki derecesini belirlemeye yarayan bir metottur. Her bir faktör bir dizi (satır veya sütun) olarak tanımlanır. Faktörler arası etki derecesi ise gri ilişkisel derece olarak isimlendirilir (Üstümüşik, 2007: 54-55).

Gri ilişkisel analiz tekniği, kısıtlı ve az sayıda veri setinde bulunan birden çok faktörle birden çok değişken arasındaki karşılıklı ilişkilerin çözümlenmesinde kullanılması uygun olduğu zamanlarda, yüksek performans elde edilebilecek bir analiz tekniği olarak görülmektedir (Çakmak ve diğerleri, 2012: 140).

Gri ilişki belirli bir sistem içerisinde iki eleman ya da iki alt sistem arasında değişen ilişkinin ölçümünü ifade etmektedir (Feng ve Wang, 2000: 137). Analiz sürecinin sonunda elemanlar arasındaki benzerlikler ya da farklılıklar "gri ilişki" olarak ifade edilir.

Sosyal, ekonomik, ekolojik, eğitim ve benzeri soyut sistemler bir çok faktörü içinde barındırmaktadır. Bu faktörler arasındaki bazı karşılıklı ilişkiler sistemin gelişimi ve yönelimini belirler. Karar vericiler genellikle aşağıdaki sorulara cevap bulabilmek için bu faktörlerle ilgilenirler (Liu ve Lin, 2006: 4);

1. Pek çok faktör arsından hangileri diğerlerine oranla daha önemlidir?
2. Sistemin gelişimi açısından hangi faktörler diğerlerinden daha etkilidir?
3. Sistem içerisindeki hangi faktörler desteklenmelidir ki istenilen yönde değişim sağlanabilsin?
4. Sistem içerisindeki hangi faktörler kontrol altında tutulmalıdır ki istenilen yönde değişime mani olmasınlar?

İstatistik bilim dalı içerisinde yer alan regresyon analizi, varyans analizi, temel bileşenler analizi gibi yöntemler bu sorulara cevap bulabilmek için geliştirilmiş yöntemlerdir. Ancak bu yöntemler aşağıda sıralanan dezavantajlara sahiptirler (Liu ve Lin, 2006: 86);

1. Büyük miktarda veriye ihtiyaç vardır. Aksi takdirde istatistiksel olarak güvenilir sonuçlar elde etmek oldukça zordur.
2. Elde edilen veriler bilinen bazı dağılımlara uygun olmalıdır.
3. Oldukça uzun ve karmaşık matematiksel işlemlere gereksinim duyulmaktadır.
4. Genellikle nitel araştırma sonuçları nicel analizlerle farklı sonuçlar üretir ve bu durum incelen sistemin farklı algılanmasına neden olur.

İstatistiksel tabanlı regresyon analiz yöntemleri; çok faktör ve az sayıda verinin bulunduğu durumlarda, kesikli iki süreç arasındaki korelasyonun ortaya çıkartılmasında yetersiz kalır ve sağlıklı sonuçlar üretmez. Böyle durumlarda sağlıklı sonuçlar üretebilmek için gri ilişki analizi yöntemi en uygun yöntemdir.

Gri ilişki analizinde iki faktör arasındaki ilişkinin derecesi, faktörlerin sergilemiş oldukları seyirlerin geometrik olarak karşılaştırılması ile elde edilir. Faktörlerin sergilemiş oldukları seyir geometrik olarak birbirine ne kadar çok benzerse aradaki ilişkinin o denli güçlü olduğundan bahsedilir (Köse, 2010: 29).

2.1.2.3. Gri Modelleme

Yapay bir konsept yardımıyla fark şeklindeki eşitliklerin türevlenebilir eşitliklere dönüştürülmesi sürecidir. Belirsizliğin ve bilgi yetersizliğinin olduğu durumlarda,

durumsal analiz, tahmin ve karar verme ile sistemin anlaşılması ve yorumlanabilmesi üzerine kurulmuştur. Üç farklı model türü mevcuttur (Wen, 2004: 220).

1. GM(1,1): Bir grup türevlenebilir eşitliği barındıran zaman serisi tahmin modelidir. GM(1,1) gösterimi, tek değişkene sahip birinci derecede türevlenebilir eşitliklerin yer aldığı gri modeli ifade etmek için kullanılmaktadır.
2. GM(1,N): N adet değişkene sahip birinci dereceden türevlenebilir eşitliklerin yer aldığı model türüdür. Genellikle dinamik faktör analizi amaçlı kullanılır.
3. GM(0,N): N adet değişkene sahip ve türev bilgisini gerektirmeyen eşitliklerin yer aldığı model türüdür. Genellikle çok boyutlu korelasyon analizlerinde kullanılır.

2.1.2.4. Gri Karar Verme

Karar verme, planlanan hedeflere ulaşmak için değişik sonuçlar doğuran farklı stratejiler arasından en uygun olanın seçilmesidir. Gri karar vermeyi geleneksel karar tanımından ayıran şey, karar vermede kullanılan modellerin gri parametreler barındırması veya karar modelinin bazı gri modellerle birleştirilmesidir. Bir başka deyişle karar probleminin çözümünde diğer yöntemlerle bütünleşik olarak GM(1,1) kullanılmasıdır (Köse, 2010: 29).

2.1.2.5. Gri Kontrol

Gri kontrol, gri parametre değerlerine sahip sistemlerin kontrolü anlamına gelir. Sisteme ait veriler kullanılarak sistemin gelecekte sergileyeceği davranışlar ortaya çıkartılır. Geleceğe ilişkin tahmini veriler elde edildiğinde bu veriler geri besleme amaçlı olarak kullanılır ve yeni kontrol mekanizmaları oluşturulur. Böylece sistem, sergilenmesi istenen davranışlara doğru yönlendirilmiş olur (Deng, 1982: 288).

2.1.2.6. Gri Tahmin

Gri tahmin yöntemi, sistem davranışları hakkında yeterli tecrübenin bulunmadığı ve sınırlı sayıda veriye ulaşılabildiği durumlarda tatmin edici sonuçlar üretebilen bir tahmin

yöntemidir. Bu yöntem elde mevcut verileri kullanarak gri model GM(1,1) yardımıyla geleceğe ilişkin tahminlerde bulunmak için geliştirilmiştir. Gri tahmin modellerini kullanılış amacı ve yöntemine göre altı başlık altında sınıflandırmak mümkündür (Gu ve Xu, 1999'dan aktaran: Köse, 2010: 30-31).

1. Seri tahmini: Sistem değişkenlerinin gelecekte sergileyecekleri davranışları genellikle GM(1,1) kullanılarak tahmin etmek için yapılan çalışmalardır. Pazardaki satış tahminleri, nüfus tahminleri ve toplam mevduat hesabı tahminleri seri tahmin yöntemine örnek gösterilebilir.
2. Aralık tahmini: Kaotik yapıya sahip sistemler için hangi model kullanılırsa kullanılsın simülasyon sonuçlarının kesin değerler üretmesi zordur. Bu gibi durumlar için parametrelerin alacağı değerleri kesin bir değer yerine belirli bir aralıkta tahmin etmek daha makuldür. Sistem parametrelerini kesin bir değer yerine makul büyüklükte bir aralıkta tahmin etmek için geliştirilen modeller Aralık Tahmin Modelleri olarak isimlendirilirler.
3. Felaket tahmini: Sistemlerin sergilediği normal dışı davranışları tahmin etmek için kullanılır. Bu tahmin yönteminin sağladığı temel bilgi normal dışı davranışların zamanının belirlenmesidir.
4. Dönemsel tahmin: Sistemlerin genellikle mevsim olarak isimlendirilen belirli periyotlar içerisinde sergileyecekleri davranışları tahmin etmek için kullanılır. Ülkenin belirli bir bölgesinde gerçekleşecek bahar yağmurlarının miktarı veya kış ayında gözlenecek sis miktarının tahmini bu tahmin yöntemine örnek gösterilebilir.
5. Stok-market tarzı tahmin: Ham veriler büyük miktarda dalgalanmalara sahip ise tahmin için uygun modeli kurmak zordur. Bu gibi durumlarda şayet aralık tahmini tatminkar sonuçlar üretmiyorsa ham verilerin sergilediği dalgalı yapı baz alınarak benzer bir seyrin oluşturulmasında fayda vardır. Bu mantıkla oluşturulan tahmin modelleri Stok-Market Tahmin Modeli olarak isimlendirilirler.
6. Sistem tahmini: Birbiri ile ilişkili pek çok faktör ve davranış değişkeninin yer aldığı sistemlerin gelecekte sergileyecekleri seyri ortaya çıkartmak maksadıyla GM(1,1) ve GM(1,N) tipi modellerin birlikte kullanılmasıdır.

Zaman serileri gibi geleneksel tahmin yöntemleri doğru değerlendirmeler yapabilmek için büyük miktarda geçmiş veriye ve bilinen istatistiksel dağılımlara ihtiyaç duyar. Geleneksel tahmin yöntemlerinin aksine gri tahmin yönteminin temel özelliği, veri seti hakkında katı varsayımlara ihtiyaç duymaması ve sınırlı veriye sahip sistemlerin analizinde başarı ile uygulanabilmesidir. Bu özellik verilerin toplanmasında kolaylık sağlar ve tahmin için gerekli süreyi kısaltır. Tablo 6'da geleneksel tahmin yöntemleri ile gri tahmin yönteminin temel özellikleri karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Tablo 6 incelendiğinde en dikkat çekici nokta, gri modelin tahminler için gereksinim duyduğu veri sayısının diğer tahmin yöntemlerine göre çok daha az olduğudur (Köse, 2010: 31).

Tablo 6: Geleneksel Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Tahmin Yöntemi	Gerekli Minimum Gözlem Sayısı	Örneklem Türü	Örneklem Aralığı	Matematiksel Gereksinim
Basit Üssel Fonksiyonlar	5-10	Aralık	Kısa	Temel
Regresyon Analizi	10-20	Trend	Kısa	Orta
Tesadüfi Regresyon	10	Herhangi Bir Tip	Uzun	Gelişmiş
Box-Jenkins	50	Aralık	Uzun	Gelişmiş
Sinir Ağları	Fazla Sayıda	Aralık veya Değil	Kısa	Gelişmiş
Gri Tahmin Modeli	4	Aralık	Uzun	Temel

Kaynak: Wen, 2004: 4

Yoğunlukla kullanılan Gri tahmin modeli GM(1,1) olarak ifade edilmektedir. GM(1,1) ifadesinin anlamı, GM'in tek bir değişkenle oluşturulduğu ve kümülatif hesaplama operasyonu (KHO) ile elde edilen verilerin eşleştirilmesinde birinci dereceden diferansiyel denklemin kullanıldığıdır (Çukur ve diğerleri, 2011: 14).

Gri tahmin yöntemi aşağıda detaylı olarak açıklanan;

- Gri üretim
- Tahmin modelinin oluşturulması
- Modelde yer alan parametre değerlerinin belirlenmesi
- Modelin testi
- Gereksinim duyulan tahmin değerlerinin üretilmesi

temel adımlarımdan oluşur (Köse, 2010: 32). Aşağıda gri tahmin yönteminin adımları ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Adım-1: Başlangıç verilerini kullanarak aşağıda gösterilen $X^{(0)}$ ham veri setinin oluşturulması.

$$X^{(0)} = (x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), x^{(0)}(3), \dots, x^{(0)}(n))$$

Adım-2: Birinci dereceden toplam üretim operatörü kullanılarak $X^{(1)}$ 'in oluşturulması.

$$x^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k x^{(0)}(i), (i=1, 2, \dots, n)$$
$$X^{(1)} = (x^{(1)}(1), x^{(1)}(2), x^{(1)}(3), \dots, x^{(1)}(n))$$

Adım-3: Birinci dereceden ortalama değer üretim operatörü kullanılarak $Z^{(1)}$ 'in oluşturulması.

$$z^{(1)}(k) = 0.5x^{(1)}(k) + 0.5x^{(1)}(k-1)$$
$$Z^{(1)} = (z^{(1)}(2), z^{(1)}(3), z^{(1)}(4), \dots, z^{(1)}(n))$$

Adım-4: $x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b$ eşitliğinde yer alan a ve b parametre değerlerinin tahmin edilmesi.

GM(1,1) yardımıyla tahmin yapabilmek için öncelikli olarak a ve b parametre değerlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Parametre değerlerinin belirlenmesinde kullanılacak iki yöntem en küçük kareler yöntemi ve parametrik yöntemdir.

Parametre değerlerini en küçük kareler yöntemi ile tahmin etmek için $x^{(0)}(k) + az^{(1)}(k) = b$ eşitliği veri setindeki tüm değerler için yeniden yazılır.

$$x^{(0)}(2) + az^{(1)}(2) = b$$
$$x^{(0)}(3) + az^{(1)}(3) = b$$

$$x^{(0)}(n) + az^{(1)}(n)=b$$

Yukarıda verilen denklem sistemleri matris formuna dönüştürülmek istendiğinde $Y=B\hat{a}$ eşitliği elde edilecektir. \hat{a} , B ve Y değerlerinin matris gösterimindeki karşılıkları aşağıda gösterildiği gibidir.

$$B = \begin{bmatrix} -Z^{(1)}(2) & 1 \\ -Z^{(1)}(3) & 1 \\ -Z^{(1)}(4) & 1 \\ \dots & \dots & \dots & 1 \\ -Z^{(1)}(n) & 1 \end{bmatrix}$$

$$Y = \begin{bmatrix} x^{(0)}(2) \\ x^{(0)}(3) \\ x^{(0)}(4) \\ \dots & \dots & \dots \\ x^{(0)}(n) \end{bmatrix}$$

$$\hat{a} = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$$

GM (1,1)'in parametre değerlerine karşılık gelen \hat{a} vektörünü elde edebilmek için sırası ile aşağıda tanımlanan matris işlemleri gerçekleştirilmelidir.

$$Y=B\hat{a}$$

$$B^T Y = B^T B \hat{a}$$

$$\hat{a} = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = (B^T B)^{-1} B^T Y$$

Adım-5: $\frac{dx^{(1)}(k)}{dk} + ax^{(1)}(k)=b$ şeklinde gösterilen birinci dereceden türevlenebilir eşitliğin çözülmesi ve tahmin modelinin elde edilmesi.

$$\hat{x}^{(1)}(k+1) = (x^{(0)}(1))e^{-ak} + \frac{b}{a}(1-e^{-ak})$$

$$\hat{x}^{(0)}(k+1) = (1-e^{-a}) \left[x^{(0)}(1) - \frac{b}{a} \right] e^{-ak}$$

Adım-6: Tahmin modelini kullanarak tahmin değerlerinin üretilmesi.

Adım-7: Tahmin modelinin, hata payının belirlenmesi ve belirlenen hata payına göre modelin gelecek tahmin değerlerini üretmek için kullanılıp kullanılmayacağını test edilmesi.

Deng (1986) çalışmasında gri tahmin modelinin performansını test etmek için doğruluk ve hata oranı olmak üzere iki belirleyici ölçüt önermiştir.

Orijinal veri setinin herhangi bir k elemanı için tahmin hatası $\varepsilon^{(0)}(k)$ ile gösterilir ve aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\varepsilon^{(0)}(k) = x^{(0)}(k) - \hat{x}^{(0)}(k), k=1,2,\dots,n$$

Orijinal veri setinin herhangi bir k elemanı için hata oranı $\delta^{(0)}(k)$ ile gösterilir ve aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\delta^{(0)}(k) = \left(\frac{x^{(0)}(k) - \hat{x}^{(0)}(k)}{x^{(0)}(k)} \right) \times 100\%, k=2,3,\dots,n$$

Tahmin modelinin doğruluğu aşağıda tanımlanan p parametresi ile belirlenir.

$$p = \frac{\sum_{k=2}^n (1 - |\delta^{(0)}(k)|)}{n - 1}$$

Tahmin edilen verinin hata ortalaması ve hata kareleri ortalaması sırasıyla ξ ve S_1 simgeleriyle gösterilir ve aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\xi = \frac{\sum_{k=1}^n \varepsilon^{(0)}(k)}{n}$$
$$S_1 = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (\varepsilon^{(0)}(k) - \xi)^2}{n}}$$

Gözlemlenen verinin ortalaması ve hata kareleri ortalaması sırasıyla m ve S_2 simgeleriyle gösterilir ve aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$m = \frac{\sum_{k=1}^n x^{(0)}(k)}{n}$$

$$S_2 = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (x^{(0)}(k) - m)^2}{n}}$$

Tahmin modelinin hata oranını veren parametre değeri C ile gösterilir ve aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$C = \frac{S_1}{S_2}$$

Hata oranı ne kadar düşük olursa tahmin modelinin performansı da o denli yüksek olacaktır. Tahmin modeli için iki belirleyici ölçüt olan p ve C parametrelerinin aldıkları değerlere göre tahmin modellerinin sınıflandırılması Tablo 7’de gösterilmiştir (Köse, 2010: 36).

Tablo 7: Tahmin Modellerinin Doğruluk Sınıflandırması

Sınıflandırma	Parametreler	
	P	C
İyi	>0.95	<0.35
Yeterli	>0.80	<0.50
Sınırdaki	>0.70	<0.65
Yetersiz	≤0.70	≥0.65

Kaynak: Deng 1986’dan aktaran: Köse ve diğerleri, 2015: 85

2.2. Oyun Teorisi

2.2.1. Oyun Teorisinin Genel Tanımı

Oyun teorisi, kaynakların kıt olduğu bir ortamda iki ya da daha fazla sayıda karar alıcının paylaşım sürecini inceleyen bir disiplindir. Oyun modellerinde karar alıcılar

“oyuncu” olarak adlandırılmaktadır. Bu oyuncular belirli bir kazancı elde etmek amacıyla tercih yapmaktadırlar. Bir oyuncunun yapmış olduğu tercihin stratejik anlam taşıması için belirli bir kazancı elde etme amacı taşıması gerekir ve kazancın belirleyicisi sadece kendi tercihi değil aynı zamanda etkileşim halinde olduğu diğer oyuncuların almış olduğu kararlardır. Gerçek yaşamda herhangi bir olay ile ilgili karar alma süreçleri ve oyuncuların kazançlarında meydana gelen değişiklik bir oyun gibi düşünülerek analiz yapılmaktadır. Oyuncular arasında karşılıklı bağımlılık vardır ve kaynak paylaşımında kendileri için en yüksek kazancı sağlamak amacıyla olan karar alıcılar birbirleriyle çatışmakta ya da işbirliği yapmaktadırlar. Oyun teorisi terminolojisine göre oyuncuların rekabet etmesi kaynaklar üzerinde “çatışma” anlamına gelmektedir (Bierman ve Fernandez, 1998: 4).

Rakipler çatışma ortamlarında birçok faktörü değerlendirmek zorunda kalmaktadırlar. Bu faktörlerin tümünün etkisini analiz edip ortaya koymak oldukça zordur hatta imkânsızdır. Bu nedenle, böyle durumları matematiksel analizle çözümleyebilecek, çatışma durumları iyi şekilde temsil edebilecek basitleştirilmiş modeller kurulması gerekmektedir. Böyle modellere oyun denir.

Yukarıda bahsedilen tarafların akılcı bir şekilde davranmaları gerektiği hususu önemlidir. Bir birey (oyuncu) olası sonuçların kümesi üzerine iyi tanımlanmış amaç ya da tercihlere sahipse ve bu amaçları elde etmek için sahip olduğu en iyi stratejiyi uyguluyor ise bu birey rasyoneldir (Koçkesen ve Ok, 2007: 7).

Teorinin uygulanması sırasında ortaya çıkabilecek karmaşık durumların etkilerinin azaltılabilmesi için oyunun modellenmesi sırasında yerine getirilmesi gereken bazı varsayımlar vardır. Bu varsayımlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Esin, 1981: 322):

1. Oyuncular sonlu sayıdadır,
2. Oyuncuların tüm olası stratejileri sonlu sayıdadır,
3. Her oyuncu hem kendisi için hem de rakibi için olası stratejilerin hepsini bilir. Bununla beraber oyuncular rakiplerinin bu stratejilerden hangisini uygulayacağını bilmemektedir,
4. Oyuncular hangi stratejiyi seçerse seçsin her birinin karı ya da zararı sınırlıdır,

5. Oyuncuların kazançları ya da zararları kendi verecekleri kararlara bağlı olduğu kadar rakibinin vereceği karara da bağlıdır,
6. Tüm m¼mk¼n davranışlar veya oynanacak stratejiler aynı ölç¼ biriminde hesaplanabilir nitelikte olmalıdır.

2.2.2. Temel Kavramlar ve Tanımlar

2.2.2.1. Oyun

Oyun, stratejiler yardımıyla istenilen sonuçlara ulaşılmaya çalışılan kurallarla yönetilen bir olaydır (Ünal, 2011: 20). Genel olarak oyun; yukarıda bahsedilen koşulların sağlandığı zeki ve rasyonel oyuncuların, bu oyuncuların sahip olduğu stratejilerin ve bunların sonuçlarının yer aldığı kendini tanımlayan kurallardan meydana gelen bir çatışma modelidir.

2.2.2.2. Oyuncular

Oyunu oluşturan stratejileri belirleyen karar vericilere oyuncu denir. Karar vericileri; birey, şirket vb. olabilir. Oyun kuramının oluşabilmesi için en az iki oyuncu olmalıdır. Ayrıca toplam oyuncu sayısı sınırlı sayıda olmalıdır. Oyunda olan tüm oyuncular rasyonel olmalıdır. Kazanmak için en iyisini yapmalıdırlar.

2.2.2.3. Stratejiler

Strateji kelimesi oyun teorisi terimleri arasında ilk olarak Von Neumann tarafından kullanılmıştır (Erşen, 2013: 20). Her oyuncunun deneme seğenekleri vardır. Bir oyuncu için herhangi bir strateji kural olup, bu kurallar çeşitli deneme faaliyetleri arasından oyunun seçimini belirler. Herhangi bir oyuncunun deneme faaliyetleri belirsiz sayıda ise oyun sonlu değil süreklidir. Deneme faaliyetleri belirli ise oyun sonludur. Her oyuncunun seğenek stratejisinin sayısı sonludur (Öztürk, 2009: 656).

2.2.2.4. Ödemeler

Bir oyunun sonucu, oyundaki oyuncunun hangi stratejileri seçtiğine bağlıdır. Bir oyunda yer alan her oyuncu sahip oldukları stratejileri belli kurallar çerçevesinde seçtiklerinde oyunun sonunda bu stratejilerin oyunculara yüklediği kazanç ya da kayıp söz konusu olacaktır. Bu kazanç ya da kayıplar sayıyla ifade edilmelidir. Bazı oyunlarda ödemeler, mutluluk, tatmin, saygınlık ya da bunların zıtları gibi sayısal olmayan ödemeler olabilir. Böyle psikolojik ödemeli oyunlarla çalışmak için gerekli olan ilk şey bu ödemeleri sayısal hale getirmektir. Sayısal olmayan ödemelerin sayısal olana değiştirilmesi makul bir şekilde daima yapılabilir.

2.2.3. Oyunların Sınıflandırılması

Genel olarak oyunlar şans ve strateji oyunları olmak üzere iki kısımda incelenmektedir.

Şans oyunları doğaya karşı oynanan tek kişilik bir oyundur. Bu tarz oyunlarda oyuncu, sonuçları tam olarak kontrol edemez ve oyuncunun stratejik seçimleri kesin sonuçlara ulaşamaz. Şans oyunlarının sonuçları kısmen oyuncuya kısmen de doğaya bağlıdır. Burada doğa ikinci bir oyuncuymuş gibi düşünülür (Kelly, 2003: 6).

Şans oyunları iki kısımda değerlendirilir. Birincisi, risk içeren şans oyunlarıdır. Bu durumda, oyuncu doğanın stratejilerinin her birinin olasılıklarını bilmektedir. Bu nedenle oyuncu sahip olduğu stratejilerin her biri için başarı olasılığını bilebilir. İkincisi ise belirsizlik içeren şans oyunlarıdır. Burada doğanın stratejilerine anlamlı olasılıklar atanamaz. Bu nedenle oyuncunun kazancı kesin olarak belli değildir ve stratejilerin başarı olasılığı bilinmemektedir (Kelly, 2003: 6).

Strateji oyunları ise iki ya da daha fazla oyuncudan oluşur. Bu oyunculardan her biri oyunun sonucunu kısmen kontrol edebilir. Oyuncular diğer her oyuncunun seçimlerine kesin olasılıklar tayin edemediği için strateji oyunları belirsizlik içermektedir. Oyun kuramında, genelde bu tarz oyunlar incelenmektedir. Çünkü oyunun sonucu, oyuncuların tümünün tercihlerine göre belirlenmektedir. Oyuncular bir taraftan kendileri için en iyi

olanı seçerken diğer taraftan rakiplerinin seçimlerini göz önünde bulundurarak oyunu şekillendirmektedir. Strateji oyunları oyuncu sayısına, strateji sayısına, oyunun sonucuna, oyuncuların sahip olduğu bilgiye ve zamana göre gruplandırılmaktadır (Keskin, 2009: 8).

Oyuncu sayısına göre strateji oyunları iki kişilik veya “n” kişilik oyunlar olmak üzere ikiye ayrılır. İki oyuncunun olduğu oyunlar, iki kişili oyunlar olarak ifade edilir. Oyuncu sayısının ikiden fazla olduğu oyunlar ise n kişili oyunlar olarak adlandırılır. Bazı durumlarda oyunda yer alan oyuncuların bazıları aralarında koalisyon kurarak birlikte hareket ederler. Bu durumlarda koalisyon oyuncuları oyunda tek bir oyuncu olarak gösterilir (Çubukcu, 2016: 9).

Strateji sayısına göre oyunlar; sonlu sayıda stratejiye sahip oyunlar ile sonsuz sayıda stratejiye sahip oyunlar şeklinde ikiye ayrılır. Taraflardan en azından birisinin sonsuz sayıda olası stratejiye sahip olduğu oyunlara sonsuz oyunlar veya sınırsız oyunlar denir (Ventsell, 1965: 5).

Oyunun sonucuna göre strateji oyunları, sıfır toplamlı veya sıfır toplamlı olmayan oyunlar olmak üzere ikiye ayrılır. Adından da anlaşılacağı gibi sıfır toplamlı oyunlarda tüm oyunculara yapılacak ödemelerin toplamı sıfırdır. Yani bir tarafın kazancı diğer tarafın kaybına eşittir. Sıfır toplamlı olmayan oyunlarda ise oyunculara yapılacak ödemelerin toplamı sabit bir sayı olabileceği gibi değişik sonuçlarda olabilmektedir. Bu tarz oyunlara sırayla sabit toplamlı ve sabit toplamlı olmayan oyunlar denir. Sıfır toplamlı olmayan oyunlarda bir oyuncunun kazancı diğer oyuncunun kaybına eşit değildir. Buna göre böyle bir oyunda tarafların bir kısmı kazanırken diğer kısmının kaybetme zorunluluğu yoktur. Oyundaki her oyuncu oyunun sonunda hem kazanabilir hem de kaybedebilir. Sıfır toplamlı olmayan oyunlarda önemli bir husus ortaklık kavramıdır. Sıfır toplamlı veya sabit toplamlı iki kişilik oyunlarda her oyuncu için kazançların toplamı sıfır veya sabit olduğu için ortaklığın hiçbir üstünlüğü olmaz. Sabit toplamlı olmayan oyunlarda ise ortaklık bir üstünlük sağlayabilir (Öztürk, 2009: 657-660).

Oyuncuların sahip oldukları bilgi açısından oyunlar ikiye ayrılır. Eğer oyundaki her oyuncu oyunun geçmiş her anını biliyor ise bu özellikteki bir oyuna tam bilgiye dayalı oyun denir. Örneğin satranç böyle bir oyundur. Oyunun başından itibaren her iki oyuncuda

rakibinin hangi hamleyi oynadığını bilir. Eğer oyun hakkında oyuncuların bir kısmı diğer oyuncuların sahip olmadığı bir bilgiye sahip ise bu özellikteki oyuna tam bilgiye dayalı olmayan oyunlar denir. Oyunlar zaman faktörüne göre statik ve dinamik oyunlar olmak üzere ikiye ayrılır. Statik oyunlar belli bir zaman dilimi içerisinde tüm kararların aynı anda alındığı oyunlardır. Dinamik oyunlar ise kararların belli bir şekilde peşi sıra alındığı oyunlardır (Keskin, 2009: 9).

2.2.4. İki Kişilik Sıfır Toplamlı Oyunlar

Verilen bir çatışma durumunun bir oyun belirtebilmesi için şu özelliklere sahip olması gerekir. Oyun kesin olarak tarif edilmiş kurallardan oluşan bir sistemdir. Yani bir oyun, oyunun her aşamasında her oyuncunun yapabileceği hareketleri, tarafların her birinin diğerinin davranışı hakkında bilgi derecesini, yapılan hareketler dizisini (oyunun devamı sırasında alınmış kararları) ve her iki tarafın yaptığı bütün hareketlerin sonunda erişilen oyunun sonucunu, belirleyen kurallardan meydana gelen bir sistem olmalıdır. Oyunun sonunda ise sayısal bir ölçütle ifade edilen kazanç ya da kayıplar olmalıdır (Ventsell, 1965: 2).

İki kişilik sıfır toplamlı oyunlar, iki oyuncunun yer aldığı ve bir oyuncu kazanırken diğer oyuncunun kaybettiği oyunlardır. Yani bir oyuncunun kazancı, diğer oyuncunun cebinden çıkar ve diğer oyuncunun zararını ifade eder. Bu yüzden sıfır toplamlı oyunlarda bireylerin çıkarları çakışma içerisindedir. Yani bireyler arasında işbirliğine gidilmesi mümkün değildir (Çubukcu, 2016: 10).

Oyunların strateji seçimlerinin türlü bileşiminden sonuçlanan kazanç ve kayıpları gösteren matrisle ödemeler matrisi denir ve bu matrisinin elemanları pozitif, negatif veya sıfıra eşit olabilir (Öztürk, 2009:657). İki kişilik sıfır toplamlı oyunlarda yer alan oyunculara ödemeler matrisinde aşağıda gösterildiği şekliyle satır ve sütun oyuncusu denir. Satır oyuncusu ödemeler matrisinin satırlarıyla tanımlanan “m” tane stratejiye sahiptir. Kolon oyuncusu ise ödemeler matrisinin kolonlarıyla belirtilen “n” tane stratejiye sahiptir. Eğer satır oyuncusu i. ve kolon oyuncusu j. stratejisini oynarsa, satır oyuncusuna yapılacak olan ödeme m_{ij} , kolon oyuncusuna yapılacak olan ödeme ise $-m_{ij}$ ile ifade edilir. Bu nedenle ödemeler matrisindeki sayıların büyük olması satır oyuncusunun, küçük olması ise

kolon oyuncusunun lehinedir. Negatif matris elemanları satır oyuncusu için kayıp, kolon oyuncusu için kazanç olarak ifade edilir. Ödemeler matrisi genel olarak aşağıdaki gibi gösterilir (Keskin, 2009: 12).

$$m = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & \dots & m_{1n} \\ m_{21} & m_{22} & \dots & m_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ m_{m1} & m_{m2} & \dots & m_{mn} \end{bmatrix}$$

2.2.4.1. Eyer Noktalı Oyunlar (Tam Stratejiler)

Eyer noktalı oyunlar iki oyuncunun stratejisinin kesiştiği oyunlardır. Bu kesişme sonucunda tam strateji dengesi oluşur. Çünkü eyer noktalı oyunlarda oyunun sonucunda oyuncu her zaman sadece tek strateji oynaması gerektiği sonucuna ulaşacaktır. Oyunun değerini belirleyen tam stratejilere karşılık gelen strateji çiftinin belirlediği denge noktasına ise eyer (tepe) noktası denir. Oyunun değeri oyunu oynayan oyuncunun kazancı veya kaybı olacaktır.

Oyunda oyuncuların oluşturacağı stratejiler kendisi için en iyi sonucu veren stratejilerden oluşmalıdır. Çünkü ortaya çıkacak sonuç her iki oyuncu için en iyi sonuç olacaktır. Bu sonuç oyunu oynayan oyuncu için en yüksek kazancı ve diğer oyuncunun ulaşabileceği en düşük zararı gösterir. Eğer ki stratejiler iyi seçilmezse bu durumda oyunu oynayan oyuncu daha az kazanabilir hatta daha fazla kayba uğrayabilir.

O zaman, eğer (p,q) strateji denge çifti ise;

$$m_{iq} \leq m_{pq}, \quad \text{her } i \text{ için ve}$$

$$m_{pj} \geq m_{pq}, \quad \text{her } j \text{ için}$$

yazılır. Matris oyununda strateji dengesi kavramı şu şekilde ifade edilir. (p,q) strateji çifti sırasıyla 1. ve 2. oyuncu için stratejileri ifade etsin. p ve q stratejileri oynanarak elde edilen kazanç M ödemeler matrisindeki m_{pq} elemanını belirler. Burada satır oyuncusunun p

stratejisini ve kolon oyuncusunun q stratejisini oynayarak elde ettiği değer (kazanç), satır oyuncusu için; kolon oyuncusunun seçimi sabit iken (q) seçtiği p stratejisi satırlardaki en büyük değer, kolon oyuncusu için; satır oyuncusunun seçimi sabit iken seçtiği q stratejisi kolonlardaki en küçük değer olmalıdır. İkinci eşitsizlik ile ilk eşitsizliğin yönünün farklı olmasının nedeni kolon oyuncusunun ödentilerinin ödemeler matrisinde, oyuncu için kazancı değil kaybı gösteriyor olmasıdır (Keskin, 2009: 13).

2.2.4.2. Karma Stratejiler

Tam strateji yöntemi içinde yer alan tepe noktası yaklaşımına göre bir oyunun denge değerini bulmak mümkün olmazsa karma strateji yöntemi uygulanabilmektedir. Bu tür oyunlarda oyuncular, sahip oldukları stratejileri olasılık dağılımına göre karma bir biçimde seçip oynamak suretiyle, belli bir miktarın altına düşmeyen bir kazancı ve belli bir miktarın üzerine çıkmayan bir kaybı garanti edebilirler. Karma strateji yöntemi ile ulaşılan oyun değeri, beklenen değer olarak adlandırılır (Straffin, 1993: 32).

Oyunun eyer noktasının olmaması oyunun kararsız olduğunu göstermektedir. Minimaks ilkesinin kararsızlık özelliği nedeniyle gerçek hayatta tam stratejili oyunlarla karşılaşma olasılığı küçüktür. Yani oyuncular tam strateji yerine karma strateji kullanmak durumunda kalırlar. Bu nedenle, oyunlarda çoğunlukla karma stratejiler kullanılır (Cinemre, 2004: 399).

Minimaks ilkesinin kararlı olduğu oyunlarda, oyuncuların “tam/salt” stratejileri vardır. Bir oyunda eyer noktası yoksa oyun kararsızdır. Yani oyuncular sabit bir stratejide kalamazlar. Bu yüzden böyle oyunlarda tam strateji yoktur. Ancak tersi geçerli değildir. Bir oyunda tam strateji olmaması oyunun eyer noktası olmadığı anlamına gelmez. Mükemmel bilgiye dayalı tüm sıfır toplamlı sonlu oyunların bir çözümü vardır. Bunun yanında oyunda eyer noktasının var olması, her zaman tarafların tam stratejiyi uygulayabilecekleri anlamına da gelmez (Taha, 2000: 556).

Minimaks ilkesinin kararsızlık özelliği nedeniyle tam stratejili oyunlarla karşılaşmak oldukça güçtür. Bu nedenle, oyunlarda çoğunlukla iki veya daha fazla stratejinin karışımından oluşan karma stratejiler söz konusudur (Ventsell, 1965: 20).

2.2.4.3. İki Kişilik Sıfır Toplamlı Oyunların Çözüm Yöntemleri

Bir oyunun çözümü, oyunda yer alan oyuncuların en iyi (optimal) tam ya da karma stratejilerinin bulunması ve bu stratejilere karşılık gelen oyun değerinin belirlenmesi demektir. Herhangi bir oyunu çözümlerken oyunun birkaç kez yinelenerek oynandığı düşünülür. İki kişilik oyunda A oyuncusu rakibi olan B oyuncusunun hangi stratejiyi oynayacağını düşünmeden kendisi için x gibi optimal strateji vektörünü elde etmeye çalışır. x vektörü A oyuncusuna oyundan elde edebileceği maksimum beklenen kazancı sağlar. Buna karşılık B oyuncusu A oyuncusunun beklenen kazancını en aza indirecek kendi strateji vektörünü, y , araştırır. Eğer x^* ve y^* sırasıyla A ve B oyuncularının optimal stratejileri ise A oyuncusunun uzun dönemdeki ortalama kazancı (beklenen değeri) $E(x^*, y^*)$ olur. Bu ise oyunun değerine eşittir (Öztürk, 2009: 662).

Oyunları çözmek için geliştirilmiş birçok yöntem vardır. Bu yöntemler eyer noktası olan oyunlar ve olmayan oyunlar olmak üzere iki kısımda düşünülebilir. Eyer noktası olan oyunlarda tam strateji dengesi vardır. Burada kullanılan yöntem minimaks yöntemidir. Eyer noktasının bulunmadığı oyunlarda ise oyunun çözümü, yani oyunda yer alan oyuncuların optimal stratejilerinin belirlenmesi ve oyunun değerinin bulunması için genel olarak şu yöntemler kullanılır (Esin, 1981: 302).

1. Minimaks Yöntemi
2. Grafiksel Yöntem
3. Cebirsel Yöntem
4. İterasyon Yöntemi
5. Doğrusal Programlama Yöntemi

2.2.4.3.1. Minimaks Yöntemi

Ödemeler matrisinin oluşturulması oyunun çözümü için yeterli değildir. Ayrıca oyuncuların karar kriterlerinin de belirlenmesi gerekir. Oyuncuların her birinin akılcı olduğu varsayımı ile satır oyuncusu rakibin kendisine en düşük ödemeyi yapacağını düşünür. Bu durum, kendi oynayacağı satırlardan minimum ödemeli satırların seçilmesini gerektirir. Satır oyuncusu kendi stratejileri içerisinde belirlediği minimum kazançlardan

maksimumu seçmek ister. Bu kritere maksimin kriteri denir. Minimaks kriteri ise sütun oyuncusunun strateji belirlemede yol gösterici olan kriterdir. Bu kritere göre, sütun oyuncusu rakibe yapabileceği en yüksek ödemelere bakacak ve bunlar arasından en düşüğünü seçecektir. Yani maksimum ödemeler içerisinde minimum olanı seçmek ister. Buna “minimaks kriteri” denir. Oyuncular kararlarına göre değerlendirilirse satır oyuncusu iyimser davranırken sütun oyuncusu kötümser davranarak strateji seçimini yapacaktır (Numanoğlu, 2015: 16).

A satır oyuncusunun m tane, B sütun oyuncusunun n tane stratejisinin olduğu ödemeler matrisinin gösterimi aşağıdaki gibidir;

$$\begin{array}{c}
 B_1 B_2 \dots B_n \\
 \begin{array}{c}
 A_1 \\
 A_2 \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 A_M
 \end{array}
 \begin{bmatrix}
 a_{11} a_{12} \dots a_{1n} \\
 a_{21} a_{22} \dots a_{2n} \\
 \dots \\
 \dots \\
 a_{m1} a_{m2} \dots a_{mn}
 \end{bmatrix}
 \end{array}$$

i, satır oyuncusunun stratejilerinden herhangi birini ve “j” ise kolon oyuncusunun stratejilerinden herhangi birini gösteren indis olmak üzere; ilk olarak satır oyuncusu için maksimin değeri hesaplınsın. Satır oyuncusu her bir satır için satırlarda yer alan tüm elemanlar içerisinde en küçük olanı belirleyip matrisin sağına yazar. Bu değer a_i ile gösterilsin. a_i satırlardaki en küçük değer olur (Keskin, 2009: 28).

$$\alpha_i = \min_j a_{ij}$$

Sonra A satır oyuncusu α_i kolonundaki satır minimumları içerisinde maksimumu seçecektir.

$$A = \max_i \min_j a_{ij}$$

Bulunan bu α_i değeri oyunun maksimin değeri olmaktadır (Neumann ve Morgenstern, 1967: 11).

Kolon oyuncusu ise kaybını minimum yapmak istediğinden öncelikle stratejilerinin her biri için maksimum kaybı bulması gerekir.

$$\beta_j = \max_i a_{ij}$$

Sonra bu maksimum kayıplar arasından minimum olanı seçecektir.

$$\beta = \min_j \max_i a_{ij}$$

Bulunan β değeri oyunun minimaks değeridir. β , kolon oyuncusunun kabul edebileceği en yüksek, α ise satır oyuncusunun kabul edebileceği en düşük değerler olduğundan, oyunun değeri “ v ” bu iki değer arasında yer alır (Özdil, 1998’den aktaran: Keskin, 2009: 29).

$$\alpha \leq v \leq \beta$$

Maksimin = minimaks değerleri eşit ise oyun, eyer noktalı (tepe noktalı) oyundur ve oyunun değeri maksimin ile minimaks değerini belirleyen stratejilerin kesim noktasındaki ödeme değeridir. Eğer oyunda maksimin \neq minimaks ise oyunun eyer noktası yoktur. Bu durumda tam strateji dengesine ulaşılamaz. Bunun için oyunun değişik aşamalarında farklı stratejiler seçilerek karma strateji dengesi aranır. Buna göre herhangi bir oyunu çözerken öncelikle oyunun tepe noktası olup olmadığına bakılması gerekir. Eyer noktası olmayan oyunlar için daha güçlü çözüm yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemler eyer noktasının varlığı halinde de kullanılabilir (Keskin, 2009: 29).

2.2.4.3.2. Grafik Yöntem

Grafik çözüm, oyundaki herhangi bir oyuncunun iki stratejisinin olduğu durumlar için uygundur. İlk aşamada ikiden daha fazla stratejiye sahip olursa bile üstünlük stratejisi ile oyunlar $m \times 2$ veya $2 \times n$ boyuta indirgenirse, bu oyunlar grafik yöntemiyle çözülebilir (Çubukçu, 2016: 43).

Strateji sayısı iki olan oyuncunun stratejileri p ve $1-p$ olasılığıyla seğıtiği, varsayılr. Sonra diğer oyuncunun yaptığı her bir strateji seğıminde, iki stratejiye sahip oyuncunun yapacağı beklenen ödemeler p cinsinden hesaplanır. Satır oyuncusunun iki tane stratejisi ve sütun oyuncusunun n tane stratejisi olduğu kabul edilirse, sütun oyuncusunun her bir stratejisine karşı satır oyuncusuna yapacağı beklenen ödemeleri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\pi_j(p) = E((p, (1-p)), j), \quad j=1,2,3,\dots,n, \quad 0 \leq p \leq 1$$

Burada sütun oyuncusunun her stratejisine karşı A'nın (satır oyuncusu) elde edeceği beklenen kazançları gösteren lineer fonksiyonlar elde edilir. Eğer A oyuncusu optimal stratejisini oynar ise B (kolon oyuncusu) oyuncusunun oynayacağı strateji, oyunun değerinden, v , daha az kazandırabilecek bir strateji olmadığından B oyuncusunun her tam stratejisi için hesaplanan beklenen değerler oyunun değerinden ya büyük ya da oyunun değerine eşit olmalıdır. Buna göre;

$$\pi_1(p) = E(p, (1-p), 1) \geq v$$

$$\pi_2(p) = E(p, (1-p), 2) \geq v$$

.

.

.

$$\pi_n(p) = E(p, (1-p), n) \geq v$$

Ayrıca p olasılık değerı olduğu için $0 \leq p \leq 1$ olmalıdır. Satır oyuncusu kendi kazancını maksimum yapmak istediği için oyunun değerini mümkün olduğu kadar büyük yapacak p olasılığını seğımeye çalışır (Öztürk, 2009: 671).

Sütun oyuncusu ağısından aynı yöntem ile beklenen değer doğrularının bulunduğu grafik oluşturulur. Grafik üzerinde, sütun oyuncusunun amacı kaybını en küçük yapacak değerini belirlemek olduğundan iki doğrunun da üstünde kalan alanın en alt noktasını seğıecektir. Optimum durum bu noktanın kesişim noktası olmasıdır. Eğer sütun oyuncusu bu noktadan uzaklaşırsa, tam bir stratejiye sahip olmakla beraber maksimum kazanç veya minimum ödeme olasılıklarından uzaklaşır (Gedikoğlu, 2012: 34).

2.2.4.3.3. Cebirsel Yöntem

Cebirsel yöntemle oyunları çözmek için denklem ve eşitsizlikleri bir arada çözmek gerekir (Esin, 1981: 319). Bunun için aşağıdaki ödemeler matrisine göre eşitsizlikler oluşturulur.

$$A = \begin{matrix} & \text{B} \\ & \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{matrix} \end{matrix}$$

Burada A_1, A_2, \dots, A_m stretejileri olmak üzere A satır oyuncusunun m tane stratejisi bulunmaktadır. B kolon oyuncusunun ise B_1, B_2, \dots, B_n olmak üzere n tane stratejisi bulunmaktadır.

Oyunu çözmek için satır ve sütun oyuncusunun optimal karma stratejilerini bulmak gerekir. A satır oyuncusunun olasılıklar toplamı,

$$p_1 + p_2 + \dots + p_m = 1$$

B kolon oyuncusunun olasılıklar toplamı,

$$q_1 + q_2 + \dots + q_n = 1$$

olmalıdır.

Satır oyuncusu optimal stratejisini seçerse, kolon oyuncusunun her bir stratejisine karşı satır oyuncusunun ortalama kazancı (beklenen kazancı)

$$a_{1j}p_1 + a_{2j}p_2 + \dots + a_{mj}p_m$$

olacaktır. Burada satır oyuncusu rakibi hangi stratejiyi seçerse seçsin beklenen kazancı oyunun değerinden küçük olamaz. Buna göre;

$$a_{11}p_1 + a_{21}p_2 + \dots + a_{m1}p_m \geq v$$

$$a_{12}p_1 + a_{22}p_2 + \dots + a_{m2}p_m \geq v$$

.

.

.

$$a_{1n}p_1 + a_{2n}p_2 + \dots + a_{mn}p_m \geq v$$

genel olarak

$$a_{1j}p_1 + a_{2j}p_2 + \dots + a_{mj}p_m \geq v \quad j=1,2,\dots,n$$

yazılabilir. Benzer şekilde kolon oyuncusu için satır oyuncusunun her stratejisine karşı beklenen kazancı oyunun değerinden büyük olmamalıdır;

$$a_{i1}q_1 + a_{i2}q_2 + \dots + a_{in}q_n \leq v \quad i=1,2,\dots,m$$

Bu eşitsizliğe p ve q'nun pozitif olma koşulu eklenirse oluşturulması gereken denklemler aşağıdaki gibi özetlenebilir;

$$p_1 + p_2 + \dots + p_m = 1 \quad p_i \geq 0$$

$$q_1 + q_2 + \dots + q_n = 1 \quad q_j \geq 0$$

$$a_{1j}p_1 + a_{2j}p_2 + \dots + a_{mj}p_m \geq v \quad j=1,2,\dots,n$$

$$a_{i1}q_1 + a_{i2}q_2 + \dots + a_{in}q_n \leq v \quad i=1,2,\dots,m$$

Buna göre yukarıdaki eşitsizlikler eşitlik kabul edip denklem sistemini ortak çözümlerse her iki oyuncu için optimal stratejiler belirlenmiş olur (Keskin, 2009: 31-32).

2.2.4.3.4. İterasyon Yöntem

Pratikte çok defa bir oyunun tam çözümünü bulmak gerekli değildir. Ortalama kazancı oyunun değerine yakın olan yaklaşık bir çözüm bulmak yeterli olabilir. Oyunun değeri hakkında genel bir fikir sahibi olmak matrisin basit bir analizini ve oyunun α alt değeri ile β üst değerinin tayinini mümkün kılabilir. α alt değeri ile β üst değeri aşağı

yukarı birbirine eşit ise, α ve β ya götüren tam minimaks stratejileri kullanılabilir. α ve β arasındaki fark büyük ise, yaklaşık çözüm hesaplamak için iterasyon metodundan yararlanılır (Ventsell, 1965: 66).

Yöntemin temeli her oyuncunun, geçmişin geleceğe en iyi örnek olacağı düşüncesinden hareketle, rakibinin daha önceki oyunlarına bakarak kendi en iyi stratejisini belirlemesi ilkesine dayanmaktadır. Bu yöntemde oyun birçok defa tekrarlanarak, oyunun her oynanışında her bir oyuncu rakibinin oynamış olduğu bir önceki stratejiye göre kendi en iyi stratejisini oynayarak karşılık verir. Oyun bu şekilde yeteri kadar tekrar edildiğinde oyunun aşamaları için ortalama kazançlar oyunun değerine yakınsayacak ve bütün aşamalarda tarif edilen karma stratejiler her iki oyuncunun optimal stratejisine yaklaşacaktır (Ventsell, 1965: 66-67).

İterasyon yönteminin çözümünde aşağıdaki yol takip edilir (Esin, 1981: 328).

- Oyunun kazanç matrisinden bir satır seçilir ve bu satır kazanç matrisin altına yazılır,
- Kazanç matrisin altına yazılan bu satırdaki elemanlardan en küçük (minimum) olanı koyu renkle belirtilir ve bu elemanın bulunduğu kolonun elemanları (kazanç matrisindeki) matrisin sağ tarafına yazılır,
- Matrisin sağ tarafına yazılan kolondaki elemanların en büyüğü (maksimumu) koyu renkle belirtilir ve bulunduğu satırdaki elemanlar, kazanç matrisinin altına yazmış olduğumuz satır elemanlarıyla toplanarak, tekrar kazanç matrisinin altına yazılır,
- Toplanarak yazılan bu satırdaki elemanlardan en küçüğü tekrar koyu renkle belirtilir ve bulunduğu kolondaki elemanlar matrisin sağ tarafına yazılan kolondaki elemanlarla toplanarak tekrar matrisin sağ tarafına yazılır,
- Elde edilen yeni kolondaki elemanların en büyüğü koyu renkle belirtilir ve kazanç matrisin altına yazılan satır elemanlarıyla toplanarak tekrar matrisin altına yazılır ve böylece istenilen iterasyon sayısına kadar devam edilir,
- Kolon ve satırdaki elemanların birbirine eşitliği durumunda bir önceki satır ya da sütuna (kolona) bakılır. Eşit elemanlardan yeniden bir önceki kolon ya da satır

seçilmesini gerektirenler atılır, geri kalan kolon elemanları arasından kura çekilir,

- Yaklaşık stratejiler, kolonlardaki en büyük ve satırlardaki en küçük değerlerin sayısı iterasyon sayısına bölünerek bulunur,
- Oyunun alt ve üst sınır değerleri en son kolondaki en büyük eleman ile en son satırdaki en küçük eleman tekrarlama sayısına bölünerek elde edilir.

2.2.4.3.5. Doğrusal Programlama Yöntemi

Oyunun türü ve oyun matrisinin özellikleri ne olursa olsun denge noktasız tüm sıfır veya sabit toplamlı oyunlar için doğrusal programlama yöntemi çözümü verebilmektedir. Eğer ödemeler matrisi ($m \times n$) grafiksel veya cebirsel yöntemle çözülemeyecek boyutlarda veya eş ve üstün stratejiler ile indirgenemiyor ise doğrusal programlama yaklaşımı kullanılabilir. Neumann ve Morgenstern (1944) tarafından geliştirilen oyun teorisinde, doğrusal programlama modelinin simpleks yöntemle çözülebileceği George B. Dantzig (1947) tarafından gösterilmiştir. İki kişilik, sıfır veya sabit toplamlı ve denge noktası bulunmayan bir oyunda, oyuncuların ikiden çok kabul edilebilir davranışın olması halinde en uygun stratejilerinin belirlenmesi doğrusal programlama yardımıyla gerçekleştirilmektedir (Gedikoğlu, 2012: 35).

Problemin öncelikle doğrusal programlama yöntemine uygun olarak modellenerek kanonik formunun oluşturulması gerekmektedir. Oyunun denge noktası bulunmadığından, her iki oyuncunun da karma stratejilerinden optimal olanları bulmak temel hedeftir. Maksimin teorisinden yola çıkılarak oyunun, doğrusal programlamaya uygun olarak, kanonik formu oluşturulur. Doğrusal programlama yöntemi arkasında bulunan teori, kontrol edilmesi gereken çözümler arasından, mümkün en iyi çözüm sayısını minimumda azaltmaktadır. Bir başka deyişle oyunun değeri yatırımcının sağlayacağı en düşük getiriyi belirlemekte, sonuç olarak yatırımcı oyunun değerinden daha büyük bir getiri sağlama olanağına sahip bulunmaktadır (Özgül, 1998: 90).

Doğrusal programlamanın ana konusu sınırlı kaynakların alternatif faaliyetler arasında en iyi şekilde nasıl tahsis edileceği problemiyle ilgilidir. Doğrusal programlama optimizasyon problemlerinin çözümünde kullanılan matematiksel bir yöntemdir. Herhangi

bir doğrusal programlama modelinin oluşturulması ve uygulanması için bazı varsayımların sağlanması gerekmektedir. Bu varsayımlar doğrusallık, toplanabilirlik ve kesinlik şeklinde ifade edilir. Bu varsayımlar kısaca aşağıdaki gibi açıklanabilir (Öztürk, 2009: 38-40):

- Doğrusallık varsayımı; amaç fonksiyonu değişkenlerinin derecelerinin 1 olması anlamına gelmektedir. Bu, girdiler ile çıktılar arasında doğrusal bir ilişkinin olduğunu gösterir. Bu durumda girdiler ve çıktılar aynı oranda artar ya da azalır.
- Toplanabilirlik varsayımı; doğrusal programlamada her fonksiyon ilişkili olduğu faaliyetlerin bireysel katkılarının toplamıdır. Örneğin bir ürünü üretmek için 2 saate, diğer ürünü üretmek için 3 saate gereksinim var ise bu iki ürünü birden üretmek için 5 saate gereksinim vardır.
- Kesinlik varsayımı; doğrusal programlama modelinde her bir parametrenin kesin olarak belirlenebildiğini ifade eder. Bu ise modelin deterministik olduğunu gösterir.

Bu varsayımlardan sapmalar sonucu bazı özel doğrusal programlama türleri geliştirilmiştir. Örneğin doğrusallık varsayımının sağlanmaması durumunda kuadratik programlama geliştirilmiştir veya modeldeki girdi ve çıktıların bölünebilir olmaması durumunda tamsayı programlama geliştirilmiştir. Oluşturulan doğrusal programlama modelinin simplex yöntemle çözümüyle, eğer varsa, optimal çözüm bulunmaktadır. Bir doğrusal programlama modeli genel olarak aşağıdaki gibi gösterilir (Keskin, 2009: 38);

Amaç denklemi:

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

kısıtlar;

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq (\geq) b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq (\geq) b_2$$

.

.

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq (\geq)b_m$$

Ayrıca pozitiflik koşulu;

$$x_j \geq 0 \quad (j=1,2,\dots,n)$$

Burada;

x_j : n karar değişkenini

c_j : j değişkenine ait amaç denklemleri katsayılarını

a_{ij} : i kaynağının j değişkenine ilişkin teknik katsayıyı

b_i : i kaynağının kullanılabilir toplam sabit değerini

gösterir.

Oyun matrisinin doğrusal programlama modeline dönüştürülmesi oyunun çözümünün ilk adımını oluşturmaktadır. İki kişilik sıfır toplamlı oyunlar her ne özellikte olursa olsun ister karma stratejili ister tam stratejili veya oyuncuların sahip olduğu strateji sayıları ister eşit, isterse farklı iki ya da daha fazla stratejiden oluşsun doğrusal programlama yöntemi ile çözüme, eğer varsa, ulaşılabilmektedir.

Aşağıda verilen oyun matrisinin genel hali için doğrusal programlama modeli kurulmaya çalışıldığında, ilk olarak satır oyuncusuna göre oyunun doğrusal programlama modeline nasıl dönüştürüleceği belirlenir (Öztürk, 2009: 678).

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} B \\ B_1 B_2 \dots B_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ A_M \end{matrix} & \begin{bmatrix} a_{11} a_{12} \dots a_{1n} \\ a_{21} a_{22} \dots a_{2n} \\ \dots \\ \dots \\ a_{m1} a_{m2} \dots a_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

A oyuncusu için x_1, x_2, \dots, x_m den oluşan ve $x_1 + x_2 + \dots + x_m = 1$ koşulunu sağlayan öyle bir karma strateji kümesi vardır ki, A oyuncusu uzun dönemde sahip olduğu A_1, A_2, \dots, A_m stratejilerini sırasıyla x_1, x_2, \dots, x_m olasılıklarıyla oynadığında oyunun değeri kadar kazanç elde edecektir. A oyuncusu hangi stratejiyi ne olasılıkla oynayacağını belirlemek için oyuncu maksimin ilkesinden hareketle minimum kazançlarından maksimumu veren stratejiyi seçecektir. Benzer şekilde B oyuncusu da maksimum kayıpları arasından minimum olanı veren stratejiyi seçecektir. Buna göre B oyuncusu herhangi bir j.nci stratejisini seçmesi halinde, A oyuncusunun beklenen kazancı;

$$a_{1j}x_1 + a_{2j}x_2 + \dots + a_{mj}x_m \quad j=1,2,\dots,n$$

toplamı kadar olacaktır. Bu kazanç, maksimin ilkesi gereği oyunun değeri kadar ya da ondan daha fazla olabilir. Bu durum B oyuncusunun her bir stratejisi için aşağıdaki gibi ifade edilir;

$$a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \dots + a_{m1}x_m \geq v$$

$$a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{m2}x_m \geq v$$

.

.

.

$$a_{1n}x_1 + a_{2n}x_2 + \dots + a_{mn}x_m \geq v$$

Ayrıca olasılıklar toplamının 1'e eşit olması koşulu kabul edilirse;

$$x_1 + x_2 + \dots + x_m = 1$$

Yukarıdaki eşitsizlikler ve olasılıklar toplamının 1 e eşit olması koşulu yardımıyla A oyuncusu için doğrusal programlama modeli kurulacak olunursa, öncelikle bütün eşitsizlikleri 1'e eşit şekle dönüştürebilmek için eşitsizliklerin her iki tarafı $\frac{1}{v}$ ile çarpılmalıdır ayrıca eşitsizliklere uygulanan bu dönüşüm modelin tamamına uygulanmalıdır. Buna göre model yeniden oluşturulacak olunursa;

$$a_{11}(x_1/v) + a_{21}(x_2/v) + \dots + a_{m1}(x_m/v) \geq (v/v)$$

$$a_{12}(x_1/v) + a_{22}(x_2/v) + \dots + a_{m2}(x_m/v) \geq (v/v)$$

.

.

.

$$a_{1n}(x_1/v) + a_{2n}(x_2/v) + \dots + a_{mn}(x_m/v) \geq (v/v)$$

Ayrıca,

$$(x_1/v) + (x_2/v) + \dots + (x_m/v) = 1/v$$

elde edilir. Burada $\delta = \frac{x_i}{v}$ dönüşümü yapılırsa;

$$a_{11}\delta_1 + a_{21}\delta_2 + \dots + a_{m1}\delta_m \geq 1$$

$$a_{12}\delta_1 + a_{22}\delta_2 + \dots + a_{m2}\delta_m \geq 1$$

.

.

.

$$a_{1n}\delta_1 + a_{2n}\delta_2 + \dots + a_{mn}\delta_m \geq 1$$

Ayrıca,

$$\delta_1 + \delta_2 + \dots + \delta_m = 1/v$$

olacaktır. Ödemeler matrisi A (sıra) oyuncusunun beklenen kazançlarına göre oluşturulduğu için matristeki ödeme değerlerinin büyük olması A oyuncusunun lehine olduğu için bu oyuncu oyunun değerini (v) maksimum yapmaya çalışacaktır. v'nin maksimize edilmesi 1/v'nin minimize edilmesi ile eş anlamlı olduğundan doğrusal programlama modelinin amaç fonksiyonu minimizasyon olacaktır. Buna göre model;

$$\text{Min } Z = \delta_1 + \delta_2 + \dots + \delta_m = \frac{1}{v} = v_0$$

kısıtlar;

$$a_{11}\delta_1 + a_{21}\delta_2 + \dots + a_{m1}\delta_m \geq 1$$

$$a_{12}\delta_1 + a_{22}\delta_2 + \dots + a_{m2}\delta_m \geq 1$$

.

.

.

$$a_{1n}\delta_1 + a_{2n}\delta_2 + \dots + a_{mn}\delta_m \geq 1$$

ve olasılıkların negatif olamayacağından hareketle, pozitiflik koşulu;

$$\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_m \geq 0$$

olacak şekilde A oyuncusu için doğrusal programlama modeli elde edilmiş olur. Problem δ_i için çözüldükten sonra optimal stratejileri, x_i , bulmak için

$$x_i = v\delta_i = \delta_i / v_0$$

dönüşümü yapılır (Keskin, 2009: 40-42).

Burada dikkat edilmesi gereken bir husus, A oyuncusu için oluşturulan modelin dualinin B oyuncusu için oluşturulan model olduğu gerçeğidir. Dualite kavramı şu şekilde açıklanabilir. Her doğrusal programlama modelinin ilişkili olduğu bir ikiz problemi vardır. Esas problem primal problem olarak adlandırılırken, diğer probleme dual problem denir. Eğer bu iki problem arasında dualite özelliği varsa birinin optimal çözümü diğerinin de optimal çözümüdür. Doğrusal programlamadaki simetri özelliğinden dual problemin duali primal problemdir. Bu yüzden hangi modelin primal hangisinin dual olduğunun pek bir önemi yoktur. Eğer verilen bir doğrusal programlama modeli, primal model, maksimum ise duali minimumdur veya terside geçerlidir. Primal modelin dual modeli ile arasında aşağıdaki gibi ilişkiler ortaya çıkmaktadır (Öztürk, 2009: 194).

1. Primal problem maksimum olduğunda onun duali minimumdur veya tersi de geçerlidir.

2. Kısıtların yönü \leq olan maksimum primal problemin dualinin kısıtlayıcıları \geq dir.
3. Minimum dual problemin değişkenlerinin amaç fonksiyonu katsayıları, primal problemin sağ taraftaki sabit parametreler olmaktadır. Tersinden, minimum dual problemin sağ taraf sabitleri primal modelin amaç fonksiyonu katsayıları olmaktadır.
4. Primal modelin kısıtlarının katsayıları A matrisi ile ifade edildiğinde dual problemin kısıtlayıcı matrisi A matrisinin transpozu olmaktadır.
5. Dual değişken sayısı primal problemin kısıtlayıcı denklem sayısına eşittir. Tersine, dual modelin kısıt sayısı, primal modelin değişken sayısına eşittir.
6. Her iki problemde de yer alan değişkenler pozitif değerlidir.

Buna göre B oyuncusu için oluşturulan model primal model ise A oyuncusu için oluşturulan model de bu modelin duali olmaktadır. Buna göre problem B oyuncusu için çözümlerse A oyuncusu için de çözmeye gerek yoktur. Dualiteden dolayı bu oyuncu içinde oyunun çözüm değeri aynı olacaktır. B oyuncusu için çözümlenen problemin simpleks çözüm matrisinin aylak ve artık değişkenlerinin altındaki $c_j - z_j$ satırındaki elemanlar A oyuncusunun optimal stratejilerinin değerini yani dual değişken değerlerini vereceğinden problem A oyuncusu içinde çözümlenmiş olur. Uygulamada kısıtların \leq yönlü olduğu minimizasyon problemleri yapay değişken gerektirmediği için çözüm kolaylığı açısından tercih edilir (Öztürk, 2009: 213-214).

Primal model olan kolon oyuncusu için oluşturulan model için simplex yönteminin adım adım uygulanması şu şekildedir. Satır oyuncusu için çözüm, dualiteden dolayı, kolon oyuncusu için elde edilen çözümden doğrudan elde edilebilir (Barron, 2013: 101-102).

1. Doğrusal programlama modeli aylak değişkenler kullanılarak doğrusal denklem sistemine dönüştürülür.
2. Başlangıç simpleks tablosu oluşturulur.

c _j	1	1	1	0	0	0	Çözüm
	y ₁	y ₂	y ₃	S ₁	S ₂	S ₃	
S ₁	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	1	0	0	b ₁
S ₂	a ₂₁	a ₂₂	a ₂₃	0	1	0	b ₂
S ₃	a ₃₁	a ₃₂	a ₃₃	0	0	1	b ₃
z _j	0	0	0	0	0	0	0
c _j -z _j	1*	1	1	0	0	0	

3. Pivot kolonu seçilir.

En alt satırdaki sayılar içerisinde, çözüm kolonu hariç, mutlak değer olarak en büyük olanı seçilir. Bu seçilen kolon pivot kolonu olur. Eğer iki olası seçim varsa, ikisinden birisi seçilir. Eğer alt satırdaki tüm sayılar sıfır ya da pozitif ise, o zaman sonuca ulaşılmıştır. Temel çözüm optimal çözümdür.

4. Aşağıdaki kurallara göre pivot kolondaki pivot elemanı seçilir.

- a. Pivot eleman daima pozitif bir sayı olmalıdır. Sıfır ve negatif sayılar simpleks yönteminde kural dışıdır.
- b. Pivot kolondaki pozitif her bir a elemanı için, alt satır hariç, b/a oranını hesapla, burada b tablonun en sağında yer alan kolondaki ilgili satıra karşılık gelen eleman.
- c. En küçük oranı seçilir. Bu en küçük oranın olduğu satıra karşılık gelen pivot kolonundaki eleman, a , pivot elemanıdır.

5. Pivot elemanı 1, pivot kolonundaki diğer tüm elemanları sıfır yapacak şekilde indirgeme yapılır. Pivot elemanın yer aldığı satırdaki elemana karşılık gelen sol taraftaki sol taraftaki x (S_i) değeri ile ilk satırdaki (amaç satırı) x değişkenini yer değiştirir. Bu sonuçlara göre sonraki tabloyu oluştur.

6. En alt satırda, sonuç kolonu hariç, negatif değer kalmayana kadar 3. 4. ve 5. adımları sırasıyla tekrar edilir. En alt satırda pozitif sayı kalmadığı zaman optimal çözüme ulaşılmış olur.

7. Çözüm şu şekildedir. 1. kolondaki her bir değişkenin çözüm değeri son kolonda yer alır. Diğer tüm değişkenler sıfırdır. Optimal amaç değeri son satır ve sütundaki değerdir.

2.2.5. Diğer Oyunlar

Yukarıda açıklanan oyunların dışında, bu çalışmada olmayan ancak literatürde bazı çalışmalarda kullanılan oyunlar şu şekilde ifade edilir.

- İki Kişilik Sıfır Toplamlı Olmayan Oyunlar
- İşbirlikçi Olmayan Oyunlar
- Baskın Strateji Dengesi
- Karma Strateji
- İşbirlikçi Oyunlar
- Nash Pazarlık Aksiyomları
- N-Kişilik İşbirlikçi Oyunlar
- Karakteristik Fonksiyon
- Esas (Essential) ve Esas Olmayan (Inessential) Oyunlar
- Tahsis (Imputations)
- Çekirdek (Core)
- Shapley Değerleri
- Yayvan (Extensive) Formdaki Oyunlar
- Oyun Ağaçları
- Bilgi Kümeleri
- Seçim Fonksiyonları ve Stratejileri
- Seçim Alt Ağaçları
- Şansa Bağlı Hamlenin (Chance Moves) Yer Aldığı Oyunlar
- N-sıralı Strateji Dengesi

Konunun genel kapsam dışına çıkmamak adına bu oyunların detay açıklamalarına yer verilmemiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. DÖVİZ KURU TAHMİNİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA

3.1. Literatür İncelemesi

Literatüre bakıldığında, gri tahmin ile oyun teorisi yöntemlerinin döviz kuruna yönelik çeşitli çalışmaların yapıldığı görülür. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Lin, Su ve Hsu (2001) GM'yi uygulayarak 1000 günlük kapanış fiyatlarını kullanarak borsanın geleceğini tahmin etmeye çalışmışlardır. GM'in yanında YSA, Wang-Mendel ve Fouier modellerini de tahmin için kullanmışlardır. Fouier serisinden sağlanan kısa dönemli tahmini değer ile uzun dönemde Markov modelden elde edilen hata terimi birleştirilmiş ve birleştirilmiş modellerin geleceği daha doğru tahmin ettiğini savunmuşlardır.

Lin, Wang ve Pai (2004) çok faktörlü GM'i test etmek için örneklem olarak Tayvan Borsa indeksini kullanmışlardır. Tahminin kantitatif ve kalitatif faktörlerin kullanımıyla yapılmasından dolayı, bu yaklaşım Arbitraj Fiyatlama Teorisinin farklı bir versiyonu olarak düşünülebilir. Faktör ağırlıkları Fuzzy Analytical Hierarchy Process /AHP) kullanılarak hesaplanmıştır. Bu ağırlıklar gri değerlerine dönüştürülmüş ve tahmin yapılmıştır. Aynı veriler için regresyon ve sinir ağırları yöntemleri karşılaştırma amaçlı olarak kullanılmıştır. Ampirik sonuçlar, çok faktörlü GM'in diğer metodlara göre daha başarılı olduğu yönündedir.

Çukur Sadık, Kotil Erdoğan, Eryiğit Resul, (2007) Bu modeli kullanarak günlük ve aylık olarak bir dönem sonraki tahminler Borsa ve Amerikan Doları için yapılmıştır. Sonuçlar, önceki çalışmalara ve modellere göre, oldukça oynak bir piyasa olan Türkiye

için ortalama olarak bir başarıyı işaret etmektedirler. Sonuçlara göre bu değerlerin değişim yönü % 50'den fazla bir oranda tahmin edilebilmektedir.

Chin-Tsai, L., In-Fun, L., & Ya-Ling, H. (2009) Tayland'ın yabancı hastalarda medikal turizm talebi ve gelir tahmini araştırmıştır. Araştırma sonucunda GM (1,1) kullanılarak % 97 aşan tahmin doğruluğunu elde edildiği belirtilmiştir.

Evyapan, B. (2009), Oyun teorisi kullanılarak bir yatırımcının, her ay için İMKB'deki 20 sektörden hangisinden veya hangilerinden hisse senedi alması gerektiği ile ilgili bir fikir verilmek istenmiştir.

Huang ve Jane (2009), hisse senedi tahminlemesi ve portföy seçimi için eksojen otoregresif hareketli ortalama (ARX), gri sistem ve kaba küme (RS) teorilerini kullanarak hibrit bir model geliştirmişlerdir. Sonuçta, seçilen hisse senetlerinde geri dönüş oranlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Keskin, H. İ. (2009), Oyun kuramının finansal karar vermede kullanılması bir tarafta yatırımcı diğer tarafta doğanın (piyasanın) olduğu iki kişilik sıfır toplamlı bir oyun modeliyle yapılmaktadır. Yatırımcının finansal varlıkları İstanbul Menkul Kıymetler Borsasından (İMKB) seçtiğimiz hisse senetleridir. Burada gelirini maksimize etmek isteyen yatırımcının stratejileri bu hisse senetlerine ne oranda yatırım yapacağı sorusunun cevabında yatmaktadır. 2000–2007 dönemi için minimum risk düzeyinde maksimum getirili portföy elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre getiri ve riskler hesaplanarak tam stratejili çözümlerle elde edilen getiri ve risklerle karşılaştırılmıştır. Burada oyun kuramıyla oluşturulan portföyün açık bir şekilde üstünlüğü sonucuna varılmıştır.

Özkök, B. (2009), bu çalışmamızda portföy seçimi problemine oyun teorisi yoluyla yatırım alternatiflerinin etkin bir şekilde değerlendirilmesi ve verimli yatırım kararlarının alınabilmesine olanak sağlayan “Doğa’ya Karşı Sıfır Toplamlı Oyun İle Elde Edilen Maksimum Faydanın Yatırımcının Alternatifleri Arasında Adil Paylaşımı” isimli bir model önermekteyiz. Ayrıca modelimiz ile İMKB-30 da işlem gören hisse senetlerinden bir portföy oluşturulmuş ve hisse senetlerinin portföy içindeki ağırlıklarını hesaplanmıştır.

Yu, H. K. (2009) hisse senedi tahminlemesi ve portföy seçimi gri tahminle elde ettikleri verileri GRA / MV Modeli ile Hibrid bir model geliştirerek minimum risk maksimum getiri arasında optimum dengeyi bulmak istemiştir. Çalışmanın sonuçları, önerilen hisse senedi tahmin ve MVAR bazlı portföy seçimi ile etkili bir optimum portföy aracı sağladığını doğruladı.

Kayacan vd. (2010), 2005-2007 yıllarını kapsayacak şekilde Avro ve Dolar paritesini gri tabanlı zaman serisi analizi ile tahmin etmişlerdir. Sonuç olarak gri tabanlı sistemin Fourier serisine göre daha iyi tahminleme yaptığını göstermişlerdir. Kayacan ve Kaynak (2011) yaptıkları çalışmada; tahminleme hatasının küçültülebilmesi için geliştirilen birçok tahmin modelinin gri olanlarda dahil bilgisayarlı hesaplama maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle gri tahminleyici yapısı içine çok basit bir şema yöntemi geliştirerek daha iyi performans sonuçları elde etmişlerdir.

Askari ve Askari (2011) ise, gri zaman serisi modeli olarak altın fiyatlarının tahminlenmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Fourier serisi kullanarak yapılan geliştirme, ARIMA (Box-Jenkins) modeli ile performansları değerlendirmişlerdir. Sonuçta, geliştirilen gri yöntemin daha iyi olduğunu sayısal bir örnek ile göstermişlerdir.

Dezsi, D. (2011) Borsadaki piyasa manipülasyonuna ilişkin bir oyun teorisi modeli araştırılmış devletin bu alandaki rolünü arttırmasına ilişkin oyun dengesi araştırılmıştır.

Gedikoğlu, Z. A. (2012) 2001 ile 2010 yılları arasındaki İMKB Ulusal Sınai, Ulusal Hizmetler, Ulusal Mali ve Ulusal Teknoloji endekslerinin aylık açılış ve kapanış verilerine Oyun Teorisi Doğrusal Programlama modeli uygulanmıştır. Bu çalışmada yapılan uygulamada iki kişili sıfır toplamlı oyun modeli kurgulanmıştır. Modelin analiz sonuçları doğrultusunda bir yatırımcıya, her ay için İMKB'deki dört sektör endeksinden hangisi veya hangilerine ne oranda yatırım yapması gerektiğine dair bir fikir vermek istenmiştir. Yatırımcılar için sektör endeksleri finansal varlıklarının değerlendirmesinde gösterge niteliği taşımaktadır. Endekslerin getiri oranlarının grafiği ve genel pazar ile uyumları bir portföy oranlarında ve çeşitlendirilmelerinde önem teşkil etmektedir. Bu bağlamda çalışmanın bulguları yatırımcılara fayda sağlayacak bir portföy modelinin avantajlarını ortaya koymaktadır. Sonuçlar; tasarruf sahipleri, yatırımcılar ve finansla araçlar için

gösterge niteliği taşımaktadır.” Sonuç kısmında; “Oyun Teorisi modelinin portföy oluşturulmasında etkili olduğunu göstermiştir. Uygulama sonucunda, yatırımcıların taşımak istedikleri risk ve hedefledikleri getiri oranı çerçevesinde Oyun Teorisi Modelini portföy analizinde kullanabilecekleri sonucuna varılmıştır. İMKB sektör endeksleri üzerine yapılan bu çalışma ile portföy oluşturulması kapsamında faydalı bulgular elde edilmiştir. Yatırımcının taşımak istediği risk düşük tutarak minimum bir kazancı hedeflediğinde Oyun Teorisi modeli faydalı olacaktır.

Musolino, F. (2012) spekülative türev için oyun teorisi: stabilize edici düzenleyici model çalışması ile Oyun Teorisi yardımıyla finansal piyasaları istikrara kavuşturmak için bir metodoloji önermektedir. Bu model ile keyfi ve kontrolsüz spekülative saldırıları önlemeyi amaçlamıştır.

Martins Ardison, K. M., & de Andrade Costa, L. (2014) Brezilya'nın Borsa Menkul Kıymetler Ödünç Verilmesi İşlemlerine Bir Oyun Teorisi Yaklaşımı araştırması ile Nash dengelerini oluşturmayı amaçlamıştır.

Xie, N., Liu, S., Yuan, C., & Yang, Y. (2014) DGM (1, 1) modeli ile GM (1, 1) modelini Çin'in gayri safi yurtiçi hasılasını en iyi tahmini karşılaştırmak için kullanmıştır.

Ge, C., & Xie, J. (2015) üniversite eğitim maliyetini tahmin ederek, eğitim maliyetinin yönetimini güçlendirmek, maliyetini azaltarak yönetim düzeyini yükseltmek ve fonların kullanımı verimliliğini artırmak amaçlanmıştır.

Nguyen, N. T., & Tran, T. T. (2015) gelişmekte olan ülkelerde en doğru enflasyon tahmini için Vietnam örneği üzerinden, ARIMA, GM(1,1), Verhulst, DGM(1,1), ve DGM(2,1) modellerini test etmiştir.

San Cristóbal, J. R. (2015) GM (1,1) modeli gemi tamir havuzu geminin bitiminde fiili maliyet ve maliyet tahmininde kullanılabilirliğini göstermektedir. Sonuçlar önerilen yaklaşım doğru bir maliyet tahmini elde etmek için yönetir olduğunu göstermektedir. Elde edilen düşük MAPE değerleri GM (1,1) tahmin modelinin doğruluğu yüksek verimli olduğunu yansıtmaktadır.

Sun, Y., Huang, H., & Zhou, C. (2016) Çin'in kentsel altyapı yatırım verimliliğini değerlendirmek ve fon dağıtmak amacıyla bilimsel bir yöntem bulmak için DEA yöntemiyle Oyun teorisi Nash denge noktası oluşturmayı amaçlamıştır.

3.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı; oyun teorisi yöntemi ve gri tahmin yöntemini birlikte kullanarak döviz kuru tahmini yapmak ve döviz yatırım kararı vermektir. Bu amaçla; analiz için Euro (EUR), Amerikan Doları (USD), İsviçre Frangı (CHF), İngiliz Poundu (GBP), B.A. Emirlikleri Dirhamı (AED), Brezilya Reali (BRL), Çin Yuanı (CNY), Suudi Riyal (SAR)'i döviz kurlarının Ocak 2010'dan Mart 2016'ya kadar olan haftalık kapanış verileri kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan haftalık kapanış verileri, 2007'den itibaren küresel piyasalardan haber, veri ve analiz sağlayan investing.com sitesinden alınmıştır. Her bir döviz kuru için 326 adet veri kullanılacağından, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) yerine haftalık verileri hazır şekilde sunan investing.com tercih edilmiştir.

3.3. Araştırmanın Önemi

Araştırma; döviz kuru tahmininin oyun teorisi ve gri tahmin GM(1,1) modeli yöntemlerinin birlikte kullanılarak yapıldığı ilk araştırma olma özelliğini taşımaktadır. Yine oyun teorisi doğrusal programlama yöntemine gelecek haftaki tahmin verileri şeklinde oyun teorisine geleceğe dair veri ekleyen ilk araştırma olma özelliğini de taşımaktadır. Bu ekleme sonucunda oyun teorisi yönteminin gelecekteki değişimleri değerlemeye alması amaçlanmıştır.

3.4. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmada az veri ile başarılı tahminler yapabilen gri tahmin yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntem ile veriler dört, beş, yedi ve on haftalık gruplar halinde tahmin edilmiştir. Elde edilen tahmin verileri oyun teorisinin doğrusal programlama yöntemi ile çözüme alınmıştır. Çözümleme sonucunda hangi döviz kuruna ne oranda yatırım yapılması

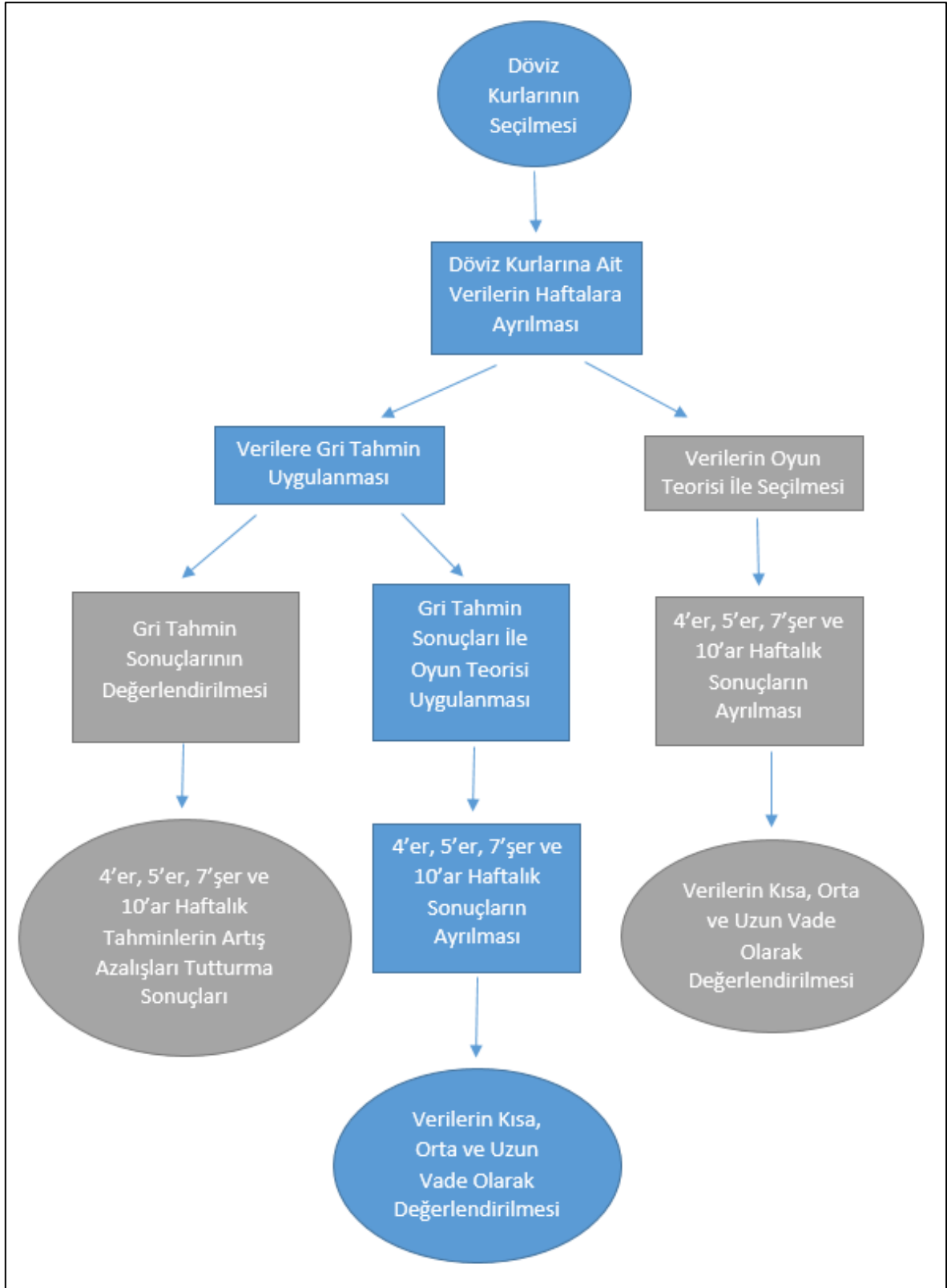
gerektiği kararı verilmiştir. Ulaşılan sonuçların istatistiksel olarak anlamlılığı Kruskal Wallis testi ile analiz edilmiştir. Kruskal Wallis testi sonuçları Ek 1’de verilmiştir.

Gri tahmin ve oyun teorisine ilişkin ayrıntılı açıklamalara ikinci bölümde yer verilmiştir.

3.5. Araştırmanın Süreci

Araştırmada ilk olarak yatırım yapılacak döviz kurları belirlenmiştir. Daha sonra döviz kurlarının gelecek haftaki kapanış değerini tahmin edecek yöntem belirlenmiştir. Daha sonra belirlenen tahmin yönteminden elde edilen veriler karar alma yöntemine yerleştirilmiştir. Son olarak ise karar alma yönteminden çıkan sonuçlar yorumlanarak değerlendirilmiştir. Şekil 14’de araştırmanın süreci ve izlenebilecek diğer yollar ayrıntılı olarak aktarılmıştır.

Şekil 14: Araştırmanın Süreci



3.6. Araştırma Bulguları

3.6.1. Döviz Kurlarının GM(1,1) İle Tahmin Edilmesi









GM(1,1) modeli; gri sistem teorisinin çalışma alanlarından biri olan gri tahmin yöntemi altında geleceğe ilişkin tahminlerde bulunmak için geliştirilen modeldir. Yeterli tecrübenin bulunmadığı ve sınırlı sayıda veriye ulaşılabildiği durumlarda tatmin edici sonuçlar üretebilen bir tahmin modelidir.

Döviz kurlarının gelecekteki değerlerini etkileyen faktörler tam olarak bilinmemektedir. Çalışmada döviz kurlarının sadece haftalık kapanış fiyatları bilinmektedir. Diğer faktörler bilinmemektedir. Bu nedenle döviz kurlarını tahmin etmek için GM(1,1) modeli kullanılmıştır.

Çalışmada GM(1,1) modeli ile döviz kurlarının gelecek haftaki haftalık kapanış değeri tahmin edilmeye çalışılmıştır. Tahmin için aşağıdaki adımlar izlenmiştir;

- Döviz kurlarının haftalık kapanış fiyatlarının modele yerleştirilmesi.
- Bölüm 2’de ayrıntılı aktarılan GM(1,1) modeline ilişkin adımların sırasıyla izlenmesi.
- Modelin verdiği sonuçların gelecek haftanın tahmini döviz kuru kapanış fiyatı olarak oyun teorisi yöntemine yerleştirilmesi.

Tablo 8: Çalışmada Kullanılan Döviz Kurları ve Tahmin Aralıkları

Döviz Kuru	Ülke	Tahmin Aralığı
EUR		4 Nisan 2010 – 27 Mart 2016
USD		4 Nisan 2010 – 27 Mart 2016
CHF		4 Nisan 2010 – 27 Mart 2016
GBP		4 Nisan 2010 – 27 Mart 2016
AED		4 Nisan 2010 – 27 Mart 2016
BRL		4 Nisan 2010 – 27 Mart 2016
CNY		4 Nisan 2010 – 27 Mart 2016
SAR		4 Nisan 2010 – 27 Mart 2016

Çalışmada kullanılan döviz kurlarının haftalık kapanış fiyatları dörderli, beşerli, yedişerli ve onarlı gruplara ayrılmıştır. Gruplara ayrılan döviz kurları gelecek haftaki değerini tahmin edebilmek için GM(1,1) modeline dahil edilmiştir. GM (1,1) modeli ile çözümlenen döviz kurlarının beşinci, altıncı, sekizinci ve on birinci hafta değerleri tahmin edilmiştir.

Tablo 9: 27 Mart 2016 Tarihindeki Döviz Kurlarının Dört Haftalık Veriyle Tahmin Edilmesi

	28 Şubat	6 Mart	13 Mart	20 Mart	27 Mart (Tahmin)
EUR	3,2002	3,1970	3,2318	3,2117	3,2282
USD	2,9082	2,8670	2,8676	2,8763	2,8796
CHF	2,9261	2,9173	2,9556	2,9422	2,9633
GBP	4,1377	4,1208	4,1524	4,0679	4,0613
AED	0,7920	0,7799	0,7805	0,7831	0,7844
BRL	0,7729	0,8005	0,7907	0,7818	0,7725
CNY	0,4465	0,4410	0,4425	0,4409	0,4414
SAR	0,7757	0,7638	0,7646	0,7673	0,7687

Tablo 9’da da görüldüğü gibi 28 Şubat, 6 Mart, 13 Mart ve 20 Mart’taki döviz kuru kapanış fiyatları kullanılarak 27 Mart’ta döviz kurlarının hangi düzeyde olacakları tahmin edilmiştir.

Tablo 10: Dört Haftalık Veriyle Tahmin ile Gerçek Tahmin Karşılaştırması

	27 Mart Gerçekleşen	27 Mart (Tahmin)	Fark	(Fark)/(27 Mart Gerçekleşen)
EUR	3,2164	3,2282	-0,0118	0,0037
USD	2,8216	2,8796	-0,0580	0,0206
CHF	2,9457	2,9633	-0,0176	0,0060
GBP	4,0126	4,0613	-0,0487	0,0121
AED	0,7690	0,7844	-0,0154	0,0199
BRL	0,7936	0,7725	0,0211	0,0266
CNY	0,4364	0,4414	-0,0050	0,0114
SAR	0,7539	0,7687	-0,0148	0,0197

GM(1,1) çözüm sonuçları ile tahmin edilen haftanın gerçekleşen değerleri farklarına bakıldığında, %1-3 oranında yüksek sapma olmasına rağmen yine de gerçeğe yakın tahmin yapıldığı görülmektedir.

Tablo 11: 27 Mart 2016 Tarihindeki Döviz Kurlarının Beş Haftalık Veriyle Tahmin Edilmesi

	21 Şubat	28 Şubat	6 Mart	13 Mart	20 Mart	27 Mart (Tahmin)
EUR	3,2720	3,2002	3,1970	3,2318	3,2117	3,2275
USD	2,9925	2,9082	2,8670	2,8676	2,8763	2,8560
CHF	3,0021	2,9261	2,9173	2,9556	2,9422	2,9570
GBP	4,1508	4,1377	4,1208	4,1524	4,0679	4,0756
AED	0,8149	0,7920	0,7799	0,7805	0,7831	0,7774
BRL	0,7481	0,7729	0,8005	0,7907	0,7818	0,7907
CNY	0,4576	0,4465	0,4410	0,4425	0,4409	0,4389
SAR	0,7979	0,7757	0,7638	0,7646	0,7673	0,7618

Aynı şekilde geçmiş beş hafta olan 21 Şubat, 28 Şubat, 6 Mart, 13 Mart ve 20 Mart’taki değerler kullanılarak 27 Mart’ta döviz kurlarının hangi düzeyde olacakları tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçları Tablo 11’de aktarılmıştır.

Tablo 12: Beş Haftalık Veriyle Tahmin ile Gerçek Tahmin Karşılaştırması

	27 Mart Gerçekleşen	27 Mart (Tahmin)	Fark	(Fark)/(27 Mart Gerçekleşen)
EUR	3,2164	3,2275	-0,0111	0,0035
USD	2,8216	2,8559	-0,0344	0,0122
CHF	2,9457	2,9570	-0,0113	0,0038
GBP	4,0126	4,0756	-0,0630	0,0157
AED	0,7690	0,7774	-0,0084	0,0109
BRL	0,7936	0,7907	0,0029	0,0037
CNY	0,4364	0,4389	-0,0025	0,0058
SAR	0,7539	0,7618	-0,0079	0,0104

Aynı şekilde beş haftalık GM(1,1) çözüm sonuçları ile tahmin edilen haftanın gerçekleşen değerleri farklarına bakıldığında, %1-2 oranında sapmalar ile gerçeğe yakın tahmin yapıldığı görülmektedir.

Tablo 13: 27 Mart 2016 Tarihindeki Döviz Kurlarının Yedi Haftalık Veriyle Tahmin Edilmesi

	7 Şubat	14 Şubat	21 Şubat	28 Şubat	6 Mart	13 Mart	20 Mart	27 Mart (Tahmin)
EUR	3,2988	3,2864	3,2720	3,2002	3,1970	3,2318	3,2117	3,1835
USD	2,9295	2,9516	2,9925	2,9082	2,8670	2,8676	2,8763	2,8319
CHF	2,9976	2,9804	3,0021	2,9261	2,9173	2,9556	2,9422	2,9200
GBP	4,2500	4,2522	4,1508	4,1377	4,1208	4,1524	4,0679	4,0542
AED	0,7974	0,8038	0,8149	0,7920	0,7799	0,7805	0,7831	0,7707
BRL	0,7306	0,7341	0,7481	0,7729	0,8005	0,7907	0,7818	0,8110
CNY	0,4452	0,4525	0,4576	0,4465	0,4410	0,4425	0,4409	0,4360
SAR	0,7808	0,7882	0,7979	0,7757	0,7638	0,7646	0,7673	0,7548

Yedi haftalık tahmin için geçmiş yedi hafta olan 7 Şubat, 14 Şubat, 21 Şubat, 28 Şubat, 6 Mart, 13 Mart ve 20 Mart'taki değerler kullanılarak 27 Mart'ta döviz kurlarının hangi düzeyde olacakları tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçları Tablo 13'de aktarılmıştır.

Tablo 14: Yedi Haftalık Veriyle Tahmin ile Gerçek Tahmin Karşılaştırması

	27 Mart Gerçekleşen	27 Mart (Tahmin)	Fark	(Fark)/(27 Mart Gerçekleşen)
EUR	3,2164	3,1835	0,0329	0,0102
USD	2,8216	2,8319	-0,0103	0,0037
CHF	2,9457	2,9200	0,0257	0,0087
GBP	4,0126	4,0542	-0,0416	0,0104
AED	0,7690	0,7707	-0,0017	0,0022
BRL	0,7936	0,8110	-0,0174	0,0219
CNY	0,4364	0,4360	0,0004	0,0008
SAR	0,7539	0,7548	-0,0009	0,0012

Aynı şekilde yedi haftalık GM(1,1) çözüm sonuçları ile tahmin edilen haftanın gerçekleşen değerleri farklarına bakıldığında, burada da %1-2 oranında sapmalar ile yine gerçeğe yakın tahmin yapıldığı görülmektedir.

Tablo 15: 27 Mart 2016 Tarihindeki Döviz Kurlarının On Haftalık Veriyle Tahmin Edilmesi

	17 Ocak	24 Ocak	31 Ocak	7 Şubat	14 Şubat	21 Şubat	28 Şubat	6 Mart	13 Mart	20 Mart	27 Mart (Tahmin)
EUR	3,2431	3,2025	3,2620	3,2988	3,2864	3,2720	3,2002	3,1970	3,2318	3,2117	3,2119
USD	3,0038	2,9553	2,9232	2,9295	2,9516	2,9925	2,9082	2,8670	2,8676	2,8763	2,8653
CHF	2,9562	2,8883	2,9498	2,9976	2,9804	3,0021	2,9261	2,9173	2,9556	2,9422	2,9525
GBP	4,2850	4,2105	4,2394	4,2500	4,2522	4,1508	4,1377	4,1208	4,1524	4,0679	4,0765
AED	0,8167	0,8040	0,7948	0,7974	0,8038	0,8149	0,7920	0,7799	0,7805	0,7831	0,7802
BRL	0,7327	0,7383	0,7480	0,7306	0,7341	0,7481	0,7729	0,8005	0,7907	0,7818	0,8015
CNY	0,4559	0,4489	0,4438	0,4452	0,4525	0,4576	0,4465	0,4410	0,4425	0,4409	0,4424
SAR	0,7996	0,7874	0,7788	0,7808	0,7882	0,7979	0,7757	0,7638	0,7646	0,7673	0,7643

On haftalık tahmin için geçmiş on hafta olan 17 Ocak, 24 Ocak, 31 Ocak, 7 Şubat, 14 Şubat, 21 Şubat, 28 Şubat, 6 Mart, 13 Mart ve 20 Mart'taki değerler kullanılarak 27 Mart'ta döviz kurlarının hangi düzeyde olacakları tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçları Tablo 15'de aktarılmıştır.

Tablo 16: On Haftalık Veriyle Tahmin ile Gerçek Tahmin Karşılaştırması

	27 Mart Gerçekleşen	27 Mart (Tahmin)	Fark	(Fark)/(27 Mart Gerçekleşen)
EUR	3,2164	3,2119	0,0046	0,0014
USD	2,8216	2,8653	-0,0437	0,0155
CHF	2,9457	2,9525	-0,0068	0,0023
GBP	4,0126	4,0765	-0,0639	0,0159
AED	0,7690	0,7802	-0,0112	0,0146
BRL	0,7936	0,8015	-0,0079	0,0099
CNY	0,4364	0,4424	-0,0060	0,0137
SAR	0,7539	0,7643	-0,0104	0,0138

Beş haftalık GM(1,1) çözüm sonuçları ile tahmin edilen haftanın gerçekleşen değerleri farklarına bakıldığında, %1-2 oranında sapmalar ile yine gerçeğe yakın tahmin yapıldığı görülmektedir. Bütün tahminler incelendiğinde %5'in altında sapma ile gerçeğe yakın tahmin yapıldığı görülmektedir.

Tablo 17: 27 Mart 2016'nın Tahmin Farkları Karşılaştırması

	4'lü Tahmin	5'li Tahmin	7'li Tahmin	10'lu Tahmin
EUR	0,0118	0,0111	0,0329	0,0046
USD	0,0580	0,0344	0,0103	0,0437
CHF	0,0176	0,0113	0,0257	0,0068
GBP	0,0487	0,0630	0,0416	0,0639
AED	0,0154	0,0084	0,0017	0,0112
BRL	0,0211	0,0029	0,0174	0,0079
CNY	0,0050	0,0025	0,0004	0,0060
SAR	0,0148	0,0079	0,0009	0,0104
TOPLAM	0,1924	0,1414	0,1307	0,1546

Bütün tahmin sonuçlarının sapmaları birlikte değerlendirildiğinde en başarılı tahminin yedi haftalık verilerle yapılan tahmin olduğu sonucu elde edilmektedir. Bu noktada şunu ifade etmek gerekmektedir. Tablo 17'deki değerler sadece 27 Mart 2016 tarihi için yapılmış bir tablodur. Bu çalışmadaki amaç tahmin sonuçlarının test edilmesi olmadığından genel bir bilgi olarak bu tablolar hazırlanmıştır. "Kaç veri kullanırsak daha başarılı tahmin yapabilir?" sorusunun cevabı başka bir çalışma kapsamında incelenebilir.

Çalışmada elde edilen tahmin sonuçları oyun teorisi ile entegre edilerek, daha hassas bir analiz elde edebilmek amaçlanmıştır.

3.6.2. Oyunun Oluşturulması

Oyun matrisinde satır oyuncusu, “Hangi yabancı paraya ne oranda yatırım yapmalıyım?” sorusuna cevap arayan herhangi bir yatırımcı iken, sütun oyuncusu geçmişte yatırım yapmış ve piyasadaki dövizlerin denge değerini oluşturmuş yatırımcılardır. Dolayısıyla oyun matrisindeki her iki tarafın da akılcı olduğunu söylemek mümkündür.

Seçilen Euro (EUR), Amerikan Doları (USD), İsviçre Frangı (CHF), İngiliz Poundu (GBP), B.A. Emirlikleri Dirhamı (AED), Brezilya Reali (BRL), Çin Yuanı (CNY), Suudi Riyal (SAR) yabancı paraları için minimum risk düzeyinde maksimum getiri portföyünün oluşturulması için, ilgili döviz kurlarının haftalık kapanış fiyatları ile GM(1,1) modeli ile elde edilen ilgili döviz kurlarının tahmin sonuçları kullanılmıştır. Model, yatırımcının en kısa yatırım süresi 1 hafta olduğu varsayılarak oluşturulduğu için ilgili döviz kurlarının haftalık kapanış fiyatları kullanılmıştır. Burada yabancı para fiyatları, bu fiyatları etkileyen çeşitli etkilerden arındırılmadan doğrudan piyasada gözlemlenen tüm bu etkilerin bir sonucu olarak o anki fiyatlar üzerinden değerlendirilmiştir.

Bu araştırmada oyun, taraflardan birinin yatırımcı diğerrinin doğa (piyasa) olduğu iki kişilik sıfır toplamlı bir oyun olarak tanımlandığından bir tarafta yatırımcının stratejileri diğerr tarafta piyasanın stratejileri vardır. Buna göre yatırımcının stratejileri aşağıdaki gibi olacaktır.

1. **Strateji: EUR;** ilgili dönemde eldeki fonu Euro yabancı parasına yatırmak.
2. **Strateji: USD;** ilgili dönemde eldeki fonu Amerikan Doları yabancı parasına yatırmak.
3. **Strateji: CHF;** ilgili dönemde eldeki fonu İsviçre Frangı yabancı parasına yatırmak.
4. **Strateji: GBP;** ilgili dönemde eldeki fonu İngiliz Poundu yabancı parasına yatırmak.

5. **Strateji: AED;** ilgili dönemde eldeki fonu B.A. Emirlikleri Dirhamı yabancı parasına yatırmak.
6. **Strateji: BRL;** ilgili dönemde eldeki fonu Brezilya Reali yabancı parasına yatırmak.
7. **Strateji: CNY;** ilgili dönemde eldeki fonu Çin Yuanı yabancı parasına yatırmak.
8. **Strateji: SAR;** ilgili dönemde eldeki fonu Suudi Riyal yabancı parasına yatırmak.

Diğer oyuncu olan piyasanın, kesin olarak açıklanması ve tanımlanması oldukça zor olan çok sayıda faktör ve bu faktörlerin birbiriyle etkileşiminden ortaya çıkan sayısız kombinasyonu tarafından etkilenen sonsuz sayıda stratejisi vardır. Piyasanın bu sonsuz sayıda stratejilerinden hangilerini seçeceği tam olarak kestiremez ama piyasanın herhangi bir dönemdeki durumu bu stratejilerin uygulanmasıyla ortaya çıkan o dönemdeki sonucudur. Bu sonuç ilgili döviz kurlarının fiyatlarına yansır ve ödeme değerlerine karşılık gelir. Kısaca piyasanın sonsuz sayıda stratejileri bilinmesine rağmen belli bir dönem için bu stratejiler gerçekleştiikten sonra ortaya çıkan sonuç piyasanın stratejisi olacaktır. Yani ilgili dönemdeki seçilmiş döviz kurlarının fiyatlarında meydana gelen artış piyasa stratejilerinin sonuçlarını gösterecektir ve ödeme değerlerini belirleyecektir.

3.6.3. Ödemeler Matrisinin Oluşturulması

Döviz kurlarının elde tutulma süreleri en az bir hafta olduğundan her hafta için ayrı ayrı ödemeler matrisi hesaplanmalıdır. Piyasa sonuçları kolon, yatırımcı stratejileri satır olacak şekilde ödemeler matrisi oluşturulduğunda, her hafta için haftalar kolonlarda, yabancı paralar da satırlarda yer alacaktır. Ödeme değerlerinin hesaplanması için her bir yabancı paranın bir önceki haftaya göre değişim oranları alınıp bu değerlere anaparayı ifade edecek +1 eklenir. Böylelikle elde edilen 1'den büyük değerler yatırımcı için kazançları, 1'den küçük değerler ise yatırımcının kayıplarını ifade edecektir.

27 Mart 2016	Piyasa halleri				
Yatırımcı Stratejileri	28 Şubat	6 Mart	13 Mart	20 Mart	27 Mart
EUR	0,9780	0,9990	1,0109	0,9938	1,0051
USD	0,9718	0,9858	1,0002	1,0030	1,0012
CHF	0,9747	0,9969	1,0131	0,9955	1,0072
GBP	0,9968	0,9959	1,0077	0,9797	0,9984
AED	0,9719	0,9847	1,0008	1,0033	1,0016
BRL	1,0332	1,0357	0,9878	0,9887	0,9881
CNY	0,9757	0,9877	1,0034	0,9964	1,0011
SAR	0,9722	0,9847	1,0010	1,0035	1,0019

3.6.4. Oyunun Doğrusal Programlama İle Çözümü

Oyunu doğrusal programlama ile çözülebilmek için öncelikle oyunun doğrusal programlama modeline dönüştürülmesi gerekmektedir. Bunun için piyasanın hangi stratejiyi oynayacağını bilmeyen yatırımcı, P1 olasılığıyla Euro, P2 olasılığıyla Amerikan Doları, P3 olasılığıyla İsviçre Frangı, P4 olasılığıyla İngiliz Poundu, P5 olasılığıyla B.A. Emirlikleri Dirhamı, P6 olasılığıyla Brezilya Reali, P7 olasılığıyla Çin Yuanı, P8 olasılığıyla Suudi Riyal yabancı parasına yatırım yapma stratejilerini oynayacaktır. Bu durumda piyasanın 27 Mart 2016 yılı stratejisini oynaması halinde yatırımcının beklenen kazancı oyunun değerinden büyük ya da ona eşit olacaktır. Buna göre ilgili haftalar için beklenen kazançlar aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

28 Şubat 2016 tarihi için beklenen kazanç:

$$0.9780P1 + 0.9718P2 + 0.9747P3 + 0.9968P4 + 0.9719P5 + 1.0332P6 + 0.9757P7 + 0.9722P8 \geq V$$

Benzer şekilde diğer yıllar için yatırımcının beklenen kazançları hesaplanırsa;

6 Mart 2016 tarihi için beklenen kazanç:

$$0.9990P1 + 0.9858P2 + 0.9969P3 + 0.9959P4 + 0.9847P5 + 1.0357P6 + 0.9877P7 + 0.9847P8 \geq V$$

13 Mart 2016 tarihi için beklenen kazanç:

$$1.0109P1 + 1.0002P2 + 1.0131P3 + 1.0077P4 + 1.0008P5 + 0.9878P6 + 1.0034P7 + 1.0010P8 \geq V$$

20 Mart 2016 tarihi için beklenen kazanç:

$$0.9938P1 + 1.0030P2 + 0.9955P3 + 0.9797P4 + 1.0033P5 + 0.9887P6 + 0.9964P7 + 1.0035P8 \geq V$$

27 Mart 2016 tarihi için beklenen kazanç:

$$1.0051P1 + 1.0012P2 + 1.0072P3 + 0.9984P4 + 1.0016P5 + 0.9881P6 + 1.0011P7 + 1.0019P8 \geq V$$

olmaktadır. Ayrıca olasılıklar toplamı

$$P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7+P8=1$$

dir.

Bütün eşitsizliklerin her iki tarafı V'ye bölünürse, yani ($X_i=P_i/V$) dönüşümü yapılırsa;

$$0.9780X1 + 0.9718X2 + 0.9747X3 + 0.9968X4 + 0.9719X5 + 1.0332X6 + 0.9757X7 + 0.9722X8 \geq 1$$

$$0.9990X1 + 0.9858X2 + 0.9969X3 + 0.9959X4 + 0.9847X5 + 1.0357X6 + 0.9877X7 + 0.9847X8 \geq 1$$

$$1.0109X1 + 1.0002X2 + 1.0131X3 + 1.0077X4 + 1.0008X5 + 0.9878X6 + 1.0034X7 + 1.0010X8 \geq 1$$

$$0.9938X1 + 1.0030X2 + 0.9955X3 + 0.9797X4 + 1.0033X5 + 0.9887X6 + 0.9964X7 + 1.0035X8 \geq 1$$

$$1.0051X_1 + 1.0012X_2 + 1.0072X_3 + 0.9984X_4 + 1.0016X_5 + 0.9881X_6 + 1.0011X_7 + 1.0019X_8 \geq 1$$

ve

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 = 1/V$$

elde edilir. Yatırımcının amacı oyunun değeri olan V 'yi maksimum etmek olduğundan, burada $1/V$ yi minimum etmekle aynı amaca ulaşılmış olur. Bu durumda amaç fonksiyonu;

$$\text{MİN } X_0 = \text{MİN } 1/V = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8$$

olacaktır. Ayrıca olasılıklar negatif olamayacağından,

$X_i \geq 0$ koşulu pozitiflik koşulu olarak doğrusal programlama modeline eklenmelidir.

Bu şekilde oluşturulan doğrusal programlama modeli çözüldüğünde, optimal çözüm aşağıdaki gibi elde edilmektedir.

X1	0,000000
X2	0,000000
X3	0,094908
X4	0,000000
X5	0,000000
X6	0,401924
X7	0,000000
X8	0,506333

Amaç fonksiyonunun değeri ise 1,003166 olarak elde edilmiştir. $P_i = X_i/V$ dönüşümü yapılarak, P_i olasılıkları aşağıdaki gibi bulunmuştur. Buna göre;

Yabancı Paralar	Değişken	Strateji Vektörü	Düzeltilmiş Strateji Vektörü	Yatırım Kararı
EUR	X1	0.000000	0	0
USD	X2	0.000000	0	0
CHF	X3	0.094908	0.0946	0,10
GBP	X4	0.000000	0	0
AED	X5	0.000000	0	0
BRL	X6	0.401924	0.4007	0,40
CNY	X7	0.000000	0	0
SAR	X8	0.506333	0.5047	0,50
V		1.003166		

27 Mart 2016 haftası için strateji vektörü;

$V_{27\text{MART}2016} = (0,0,0,0.10,0,0,0.40,0,0.50)$ olarak bulunmuştur.

Bunun anlamı, yatırımcının 27 Mart haftasında elindeki fonu strateji vektörünün belirttiği olasılıklar oranında paylaşması gerektiğidir. Örneğin yatırımcının elinde 100 TL varsa bunun 10 TL'si ile İsviçre Frangı, 40 TL'si ile Brezilya Reali ve 50 TL'si ile Suudi Riyali satın almalıdır. Bu şekilde oynandığı takdirde piyasa koşulları nasıl gerçekleşirse gerçekleşsin yatırımcının kazancı en az oyunun değeri kadar olacaktır.

Benzer şekilde diğer haftalar için doğrusal programlama ile çözüm değerleri hesaplanarak, her bir hafta için strateji vektörleri aşağıdaki gibi bulunmuştur.

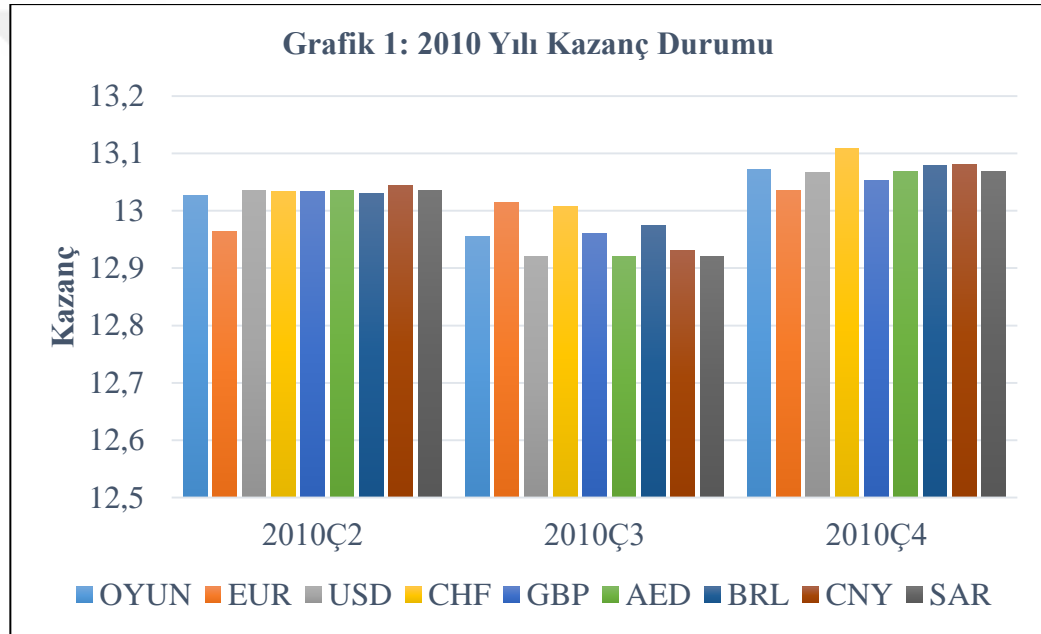
Tablo 18: 2016 Yılı 1. Çeyrek Stratejileri

2016Ç1	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
3 Ocak	0	0	0	0	1	0	0	0
10 Ocak	0	0	0	0	1	0	0	0
17 Ocak	0	0	0	0	0	0	0	1
24 Ocak	0	0,1	0	0,9	0	0	0	0
31 Ocak	0	0,96	0	0	0	0,04	0	0
7 Şubat	0	0,96	0	0	0	0,04	0	0
14 Şubat	0	0,96	0	0	0	0,04	0	0
21 Şubat	0,56	0	0	0	0	0,44	0	0
28 Şubat	0	0	0,43	0	0	0,12	0,45	0
6 Mart	0	0	0,35	0,35	0	0,29	0,01	0
13 Mart	0	0	0	0	0	0,59	0,41	0
20 Mart	0	0	0,34	0,3	0	0,36	0	0
27 Mart	0	0	0,1	0	0	0,4	0	0,5

Tablo 18 incelendiğinde 3 Ocak, 10 Ocak ve 17 Ocak haftaları için tam stratejinin bulunduğu görülmektedir. Diğer haftalarda ise karma strateji bulunmuştur. Burada yatırımcı yukarıdaki sonuçların belirttiği gibi oynamazsa, kazancı oyunun değerinden daha az olacaktır.

3.6.5. Çözüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi

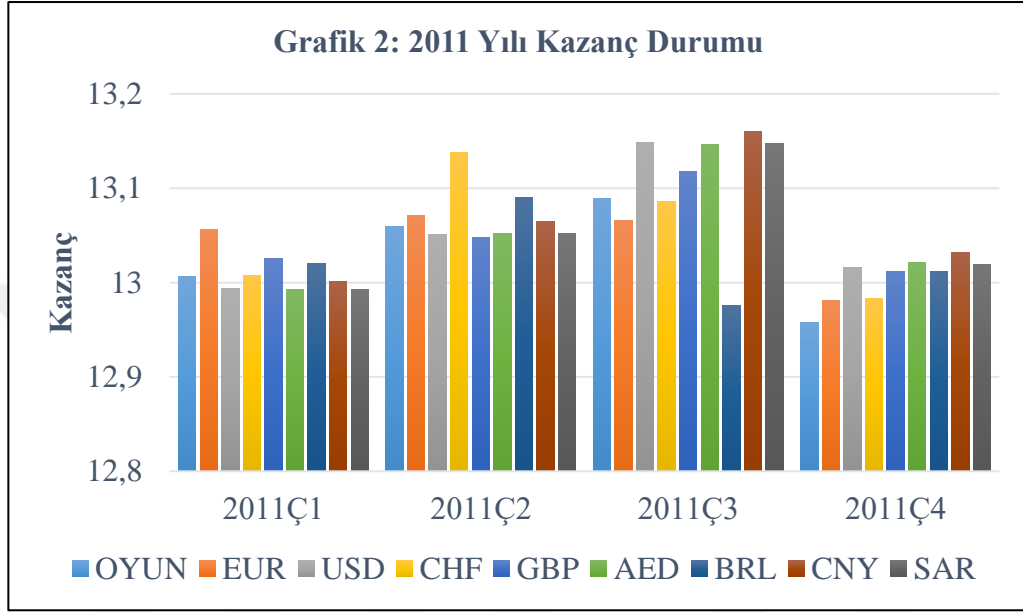
Her hafta için strateji vektörlerinin belirttiği gibi oynandığında ilgili çeyreklerde elde edilecek kazançlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.



2010 yılından başlayıp 2016 yılına kadar olan bütün çeyrekler yorumlanacak olunursa; 2010 yılının 2. çeyreğinde, oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların sadece Euro (EUR)'ya yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladığı, diğer yabancı paralara yatırım yapanlardan daha az kazanç sağladığı görülmüştür. Bu dönemde yatırımcı 0,0257 TL kazanç sağlayabilmiştir.

2010 yılının 3. çeyreğinde oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların Amerikan Doları (USD), B.A. Emirlikleri Dirhamı (AED), Çin Yuanı (CNY) ve Suudi Riyal (SAR)'ine yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı -0,045 TL kayba uğramıştır.

2010 yılının 4. çeyreğinde ise oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların Euro (EUR), Amerikan Doları (USD), İngiliz Poundu (GBP), B.A. Emirlikleri Dirhamı (AED) ve Suudi Riyal (SAR)'ine yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı 0,0723 TL kazanç sağlayabilmiştir.

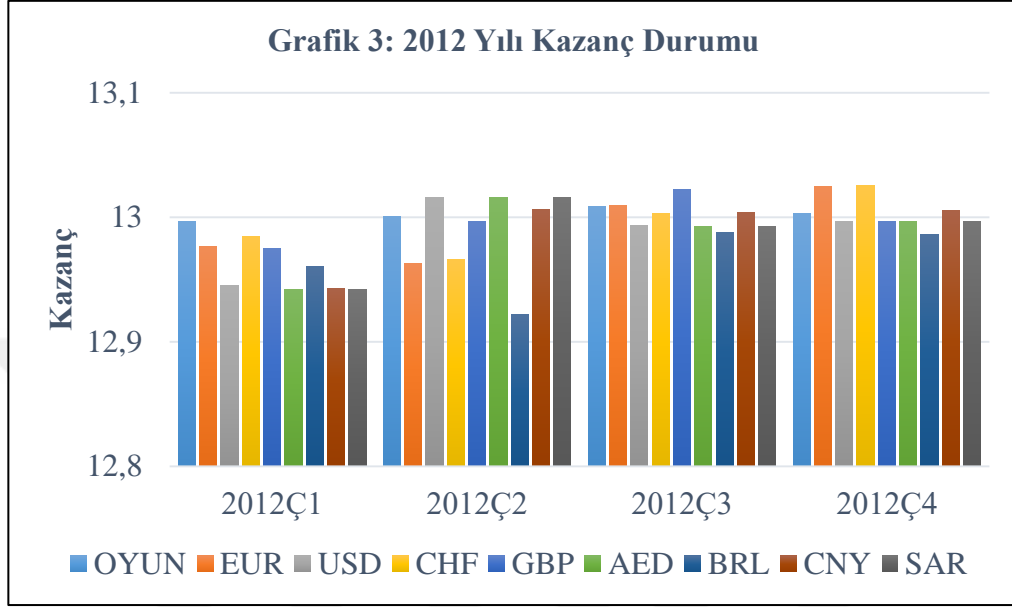


2011 yılının 1. çeyreğinde oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların Amerikan Doları (USD), B.A. Emirlikleri Dirhamı (AED), Çin Yuanı (CNY) ve Suudi Riyal (SAR)'ine yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı 0,0061 TL kazanç sağlayabilmiştir.

2011 yılının 2. çeyreğinde oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların Amerikan Doları (USD), İngiliz Poundu (GBP), B.A. Emirlikleri Dirhamı (AED) ve Suudi Riyal (SAR)'ine yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı 0,0596 TL kazanç sağlayabilmiştir.

2011 yılının 3. çeyreğinde oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların Euro (EUR), İsviçre Frangı (CHF) ve Brezilya Reali (BRL)'ne yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı 0,089 TL kazanç sağlayabilmiştir.

2011 yılının 4. çeyreğinde ise oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların diğer bütün yabancı paralara yatırım yapanlardan daha az kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı -0,0424 TL kayba uğramıştır.

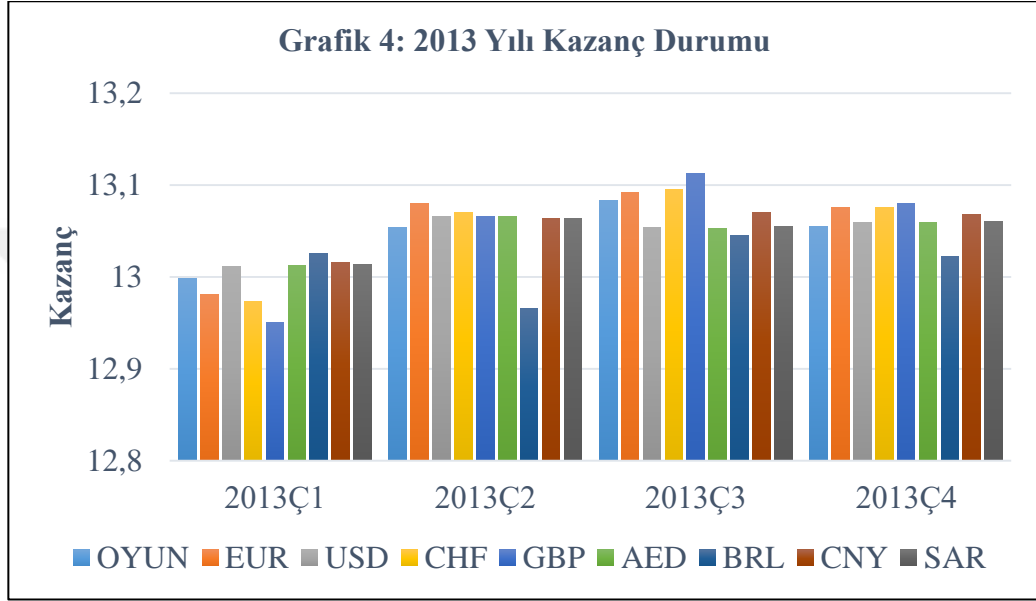


2012 yılının 1. çeyreğinde oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların diğer bütün yabancı paralara yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı -0,0032 TL kayba uğramıştır.

2012 yılının 2. çeyreğinde oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların Euro (EUR), İsviçre Frangı (CHF), İngiliz Poundu (GBP) ve Brezilya Reali (BRL)'ne yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı 0,006 TL kazanç sağlayabilmiştir.

2012 yılının 3. çeyreğinde oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların Amerikan Doları (USD), İsviçre Frangı (CHF), B.A. Emirlikleri Dirhamı (AED), Brezilya Reali (BRL), Çin Yuanı (CNY) ve Suudi Riyal (SAR)'ne yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı 0,0085 TL kazanç sağlayabilmiştir.

2012 yılının 4. çeyreğinde ise oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların Amerikan Doları (USD), İngiliz Poundu (GBP), B.A. Emirlikleri Dirhamı (AED), Brezilya Reali (BRL) ve Suudi Riyal (SAR)'ne yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı 0,0031 TL kazanç sağlayabilmiştir.

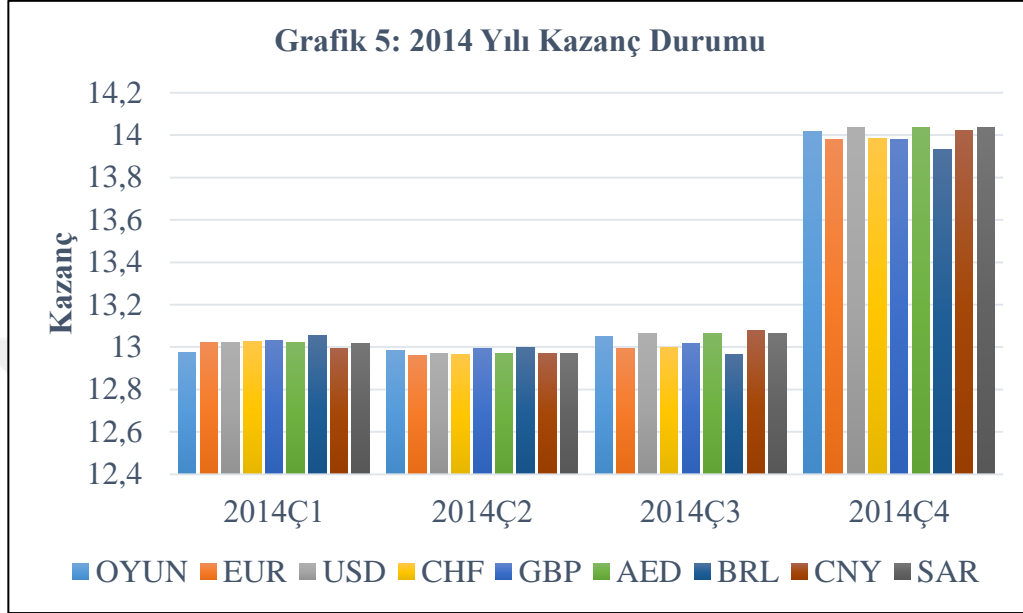


2013 yılının 1. çeyreğinde oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların Euro (EUR), İsviçre Frangı (CHF) ve İngiliz Poundu (GBP)'ne yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı -0,0018 TL kayba uğramıştır.

2013 yılının 2. çeyreğinde oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların sadece Brezilya Reali (BRL)'ne yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı 0,0541 TL kazanç sağlayabilmiştir.

2013 yılının 3. çeyreğinde oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların Amerikan Doları (USD), B.A. Emirlikleri Dirhamı (AED), Brezilya Reali (BRL), Çin Yuanı (CNY) ve Suudi Riyal (SAR)'ne yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı 0,0834 TL kazanç sağlayabilmiştir.

2013 yılının 4. çeyreğinde ise oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların sadece Brezilya Reali (BRL)'ne yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı 0,055 TL kazanç sağlayabilmiştir.

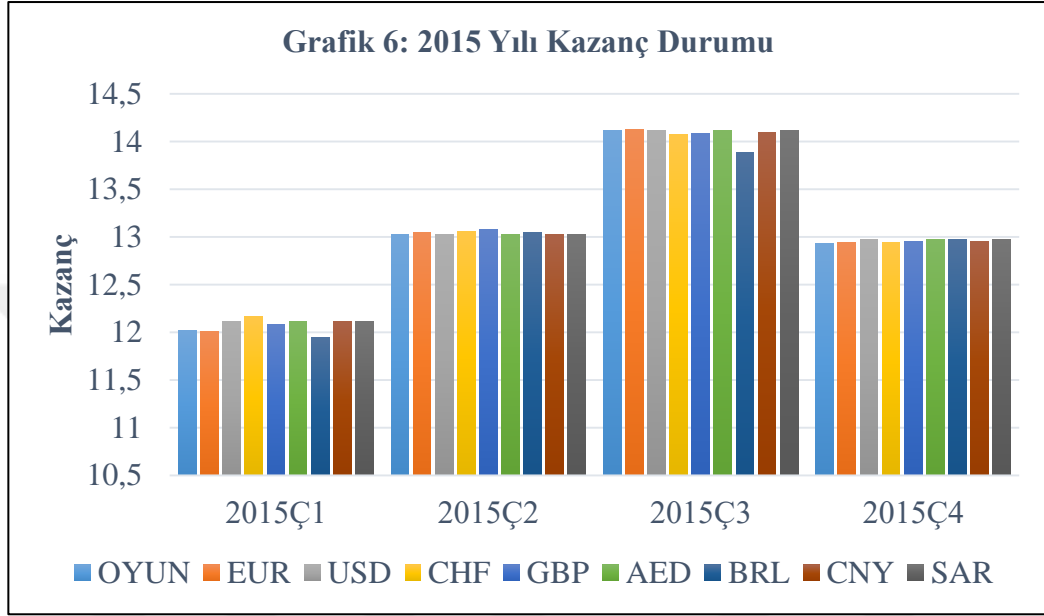


2014 yılının 1. çeyreğinde oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların diğer bütün yabancı paralara yatırım yapanlardan daha az kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı -0,0255 TL kayba uğramıştır.

2014 yılının 2. çeyreğinde oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların Euro (EUR), Amerikan Doları (USD), İsviçre Frangı (CHF), B.A. Emirlikleri Dirhamı (AED), Çin Yuanı (CNY) ve Suudi Riyal (SAR)'ne yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı -0,0158 TL kayba uğramıştır.

2014 yılının 3. çeyreğinde oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların Euro (EUR), İsviçre Frangı (CHF), İngiliz Poundu (GBP) ve Brezilya Reali (BRL)'ne yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı 0,0518 TL kazanç sağlayabilmiştir.

2014 yılının 4. çeyreğinde ise oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların Euro (EUR), İsviçre Frangı (CHF), İngiliz Poundu (GBP) ve Brezilya Reali (BRL)'ne yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı 0,0185 TL kazanç sağlayabilmiştir.

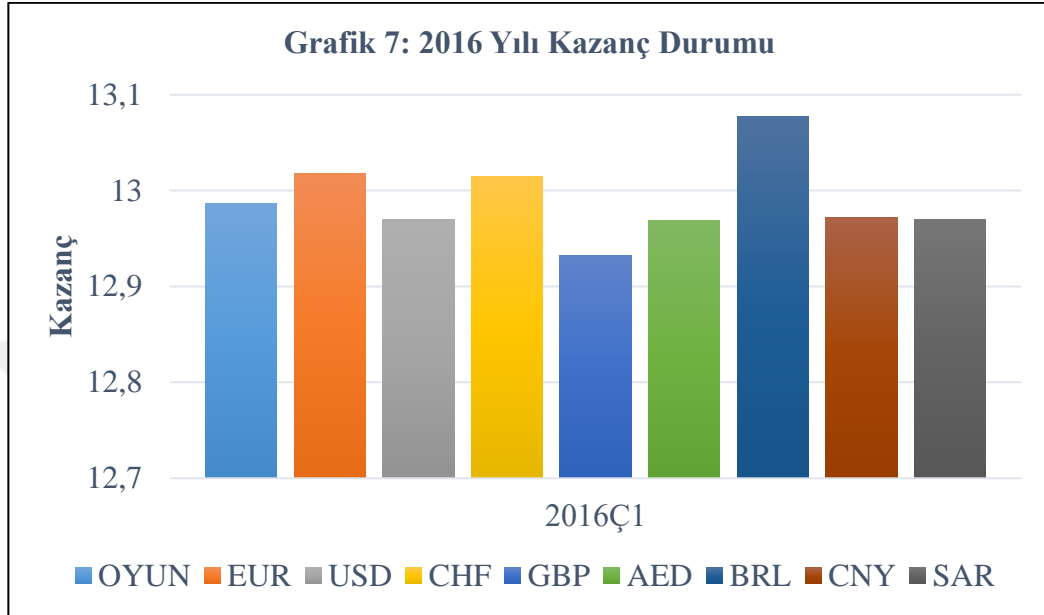


2015 yılının 1. çeyreğinde oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların Euro (EUR) ve Brezilya Reali (BRL)'ne yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı 0,0214 TL kazanç sağlayabilmiştir.

2015 yılının 2. çeyreğinde oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların sadece Amerikan Doları (USD)'na yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı 0,0235 TL kazanç sağlayabilmiştir.

2015 yılının 3. çeyreğinde oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların İsviçre Frangı (CHF), İngiliz Poundu (GBP), Brezilya Reali (BRL) ve Çin Yuanı (CNY)'ne yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı 0,1121 TL kazanç sağlayabilmiştir.

2015 yılının 4. çeyreğinde ise oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların diğer bütün yabancı paralara yatırım yapanlardan daha az kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı -0,064 TL kayba uğramıştır.



2016 yılının 1. çeyreğinde oyun teorisi yardımıyla yapılan çözümler sonucuna göre yatırım yapanların Amerikan Doları (USD), İngiliz Poundu (GBP), B.A. Emirlikleri Dirhamı (AED), Çin Yuanı (CNY) ve Suudi Riyal (SAR)'ne yatırım yapanlardan daha fazla kazanç sağladı. Bu dönemde yatırımcı -0,0131 TL kayba uğramıştır.

Yukarıdaki grafiklerde dörder haftalık sonuçlarla elde edilen kazançlar gösterilmektedir. Bu grafiklerdeki Euro (EUR), Amerikan Doları (USD), İsviçre Frangı (CHF), İngiliz Poundu (GBP), B.A. Emirlikleri Dirhamı (AED), Brezilya Reali (BRL), Çin Yuanı (CNY), Suudi Riyal (SAR) döviz kurlarının kazançları aynı kalacağından Tablo 19'da sadece dördü, beşli, yedili ve onlu çözüm sonuçları gösterilmektedir.

Tablo 19: Toplu Çözüm Sonuçları

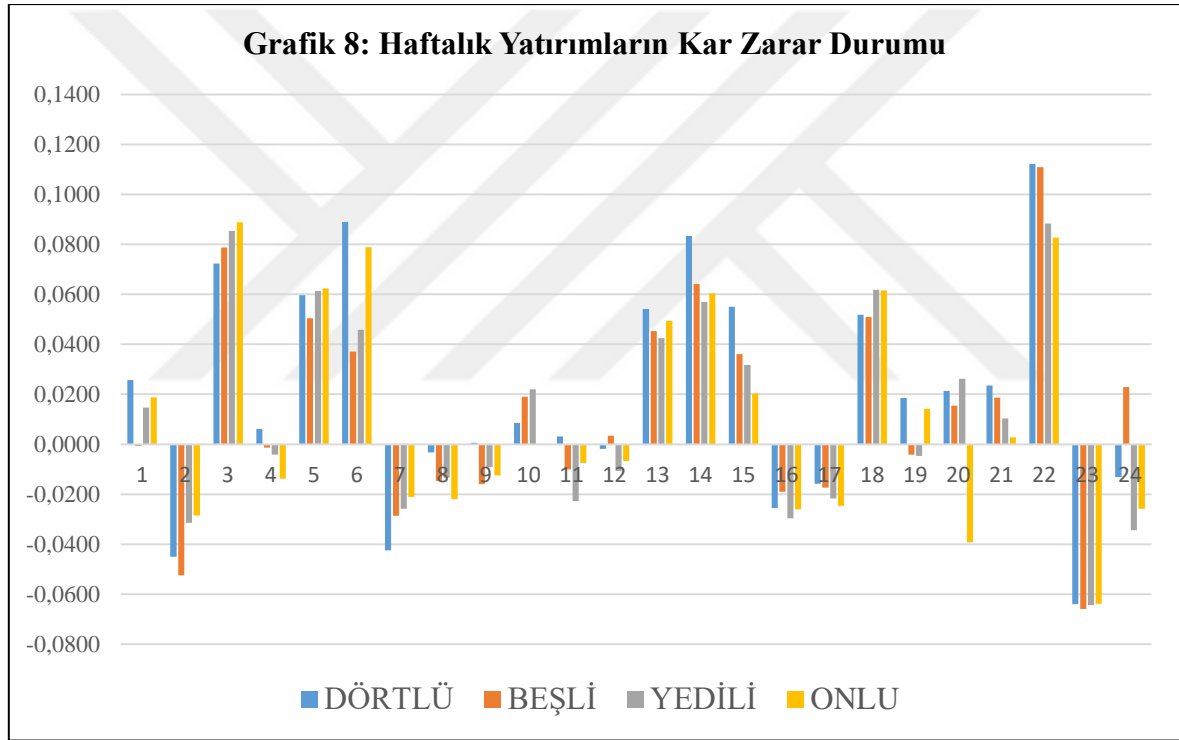
	Dörtlü	Beşli	Yedili	Onlu
2010Ç2	13,0257	12,9993	13,0147	13,0188
2010Ç3	12,9550	12,9476	12,9686	12,9715
2010Ç4	13,0723	13,0787	13,0854	13,0889
2011Ç1	13,0061	12,9987	12,9958	12,9862
2011Ç2	13,0596	13,0504	13,0613	13,0623
2011Ç3	13,0890	13,0371	13,0458	13,0788
2011Ç4	12,9576	12,9714	12,9742	12,9789
2012Ç1	12,9968	12,9853	12,9866	12,9781
2012Ç2	13,0006	12,9841	12,9908	12,9875
2012Ç3	13,0085	13,0190	13,0220	12,9999
2012Ç4	13,0031	12,9899	12,9773	12,9925
2013Ç1	12,9982	13,0034	12,9893	12,9933
2013Ç2	13,0541	13,0453	13,0425	13,0494
2013Ç3	13,0834	13,0641	13,0569	13,0604
2013Ç4	13,0550	13,0361	13,0317	13,0203
2014Ç1	12,9745	12,9810	12,9704	12,9739
2014Ç2	12,9842	12,9826	12,9783	12,9753
2014Ç3	13,0518	13,0509	13,0618	13,0616
2014Ç4	14,0185	13,9958	13,9953	14,0142
2015Ç1	12,0214	12,0154	12,0262	11,9607
2015Ç2	13,0235	13,0186	13,0103	13,0028
2015Ç3	14,1121	14,1109	14,0883	14,0827
2015Ç4	12,9360	12,9341	12,9356	12,9361
2016Ç1	12,9869	13,0229	12,9656	12,9742
TOPLAM	313,4739	313,3226	313,2747	313,2483

Tablo 19 incelediğinde en fazla kazancı sağlayan çözümün, çoğunlukla dört haftalık çözümler olduğu görülmektedir. Dört haftalık çözümler 13 çeyrekte en fazla kazancı sağlayan çözümler olarak elde edilmiştir. Bunu 5 çeyrek birinciliği ile on haftalık çözümler takip ederken, beş ve yedi haftalık çözümlerde 3'er çeyrek birinciliği ile son sırada yer almaktadır.

On haftalık çözümler çoğunlukla 2010-2011 yılları arasında en fazla kazancı getiren çözümler olarak elde edilirken, dört haftalık çözümler her dönemde ilk sırada veya

ortalarda yer almaktadır. Toplam kazançlar incelendiğinde en fazla kazancı dört haftalık verilerle yapılan çözümler sağlarken bunu sırasıyla beş, yedi ve on haftalık verilerle yapılan çözümler takip etmektedir. Bu sonuca göre çözümlenelerde hafta sayısı ne kadar azaltılırsa o kadar fazla kazanç sağlanabileceği sonucuna varılabilir. Bu, çözümleri haftalık yerine günlük hatta saatlik veriler kullanarak yapmanın daha fazla kazanç elde edilebilmesine olanak sağlayacağı şeklinde değerlendirilebilir.

Tablo 19, model kurmak için eklenen haftalık “+1” değerinden arındırıldığında Grafik 8’de yer alan kazanç ve kayıp değerleri elde edilmektedir.



Grafik 8’de görüldüğü gibi tahminde kullanılan hafta sayısı azaldıkça kazançlar daha fazla artmakta, kayıplar daha az gerçekleşmektedir.

SONUÇ

Döviz kuru tahmini geçmişten günümüze kadar yatırımcılar açısından hep önem verilen konulardan biri olmuştur. Bu amaçla sürekli bir arayış içinde olan yatırımcılar ve analistler birçok yöntem ve teknik geliştirmiştir. Bunlardan bazıları nicel yöntemler bazısını ise nitel yöntemler oluşturmaktadır. Nitel yöntemleri kullanabilmek için bilgi, beceri, deneyim ve özellikle tecrübe çok önemli olduğundan birçok yatırımcı nitel yöntemleri tercih edememektedir.

Nicel yöntemler ise bilgisayar programları sayesinde kolaylıkla tahmin yapılabilir yöntemlerden oluşmaktadır. Bu programlar çok fazla teknik bilgi, deneyim ve tecrübe gerektirmediği için çabuk öğrenilebilir yöntemlerdir. Bu nedenle deneyimli ve deneyimsiz yatırımcı da başarılı olunması halinde bu yöntemlere eğilim göstermek istemektedir.

Yatırımcı açısından bir diğer önemli konu tahmin edilen döviz kurlarından sonra bu döviz kurlarından hangisine yatırım yapılacağı noktasında başarılı bir karar alabilmektir. Yatırımcı bu amaçla geçmiş verileri analiz eden ve bu analiz sonucunda ileride kendisine kazanç sağlayacak döviz kurunu seçebilen yöntem bulmaktır. Yine döviz tahmininde olduğu gibi karar almada da nitel ve nicel yöntemler mevcuttur.

Nitel yöntemler olarak geçmiş deneyim ve tecrübelerinden faydalanan yatırımcılar kendi kararlarını alabilmektedir. Bunun yanında tecrübesiz yatırımcılar yine nicel yöntemlerden faydalanıp kararlarını bir yere dayandırmak zorunda kalmaktadırlar.

Döviz kuru tahmininde tercih edilen yöntemin başarılı sonuçlar vermesi oldukça önemlidir. Eğer bir yöntem %50 başarı sağlıyorsa bu yöntemi yatırımcının tercih etmesine çokta gerek yoktur. Yazı-tura atarak veya rastgele tercih yaparak zaten bu yüzdeyi yakalayabilir. Yatırımcıların işine yarayacak yöntemler %50'nin üzerinde başarı sağlayan yöntemler olarak öne çıkmaktadır.

Başarının yanında yatırımcı için önemli olan diğer kriter yöntemin uygulamasının hızlı ve kolay olmasıdır. Karmaşık yöntemler uygulamada yatırımcıya zorluk çıkardığı ve çözüm sonuçları anlaşılır olmadığı için, yatırımcılar bu yöntemleri kullanmaktan kaçınabilmektedirler. Özellikle günümüzde forex piyasaların yaygınlaşması ve bu piyasalardaki hızlı al-sat kararları için hızlı ve kolay uygulanabilir yöntemlerin tercih edilmesi oldukça önemli olmaktadır.

Çalışmada az ve fazla veri arasında karşılaştırmalar yapılabilmesi için tercih edilen tahmin yönteminin de bu duruma uygun olması gerekmektedir. Çalışmada kullanılan gri sistem teorisinin GM(1,1) modeli diğer tahmin yöntemlerine göre daha az veri ile kullanılabilirdiği için tercih edilmiştir. Yine çalışmada minimum risk ile maksimum kazanç sağlanabilmesi için buna uygun karar alma yöntemi tercih edilmesi gerekmektedir. Çalışmada kullanılan oyun teorisi diğer karar alma yöntemlerine göre bütün verileri değerlendirerek en uygun tercihi yapabildiği için tercih edilmiştir.

Çalışma üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada yatırım yapılması planlanan döviz kurlarının seçilmektedir. İkinci aşamada seçilen döviz kurlarının GM (1,1) modeli ile tahmin edilmektedir. Üçüncü aşamada ise tahmin edilen döviz kurları oyun teorisi yöntemi ile çözümlenmektedir. Çalışmada döviz kurlarının Ocak 2010 ile Mart 2016 yılları arasındaki haftalık kapanış değerlerinin olduğu 2616 veri kullanılmıştır.

Çalışmada yapılan uygulamada döviz kurlarının kapanış fiyatları dört, beş, yedi ve on haftalık gruplara ayrıldı. GM(1,1) modeli ile gelecek hafta kapanış fiyatı tahmin edildi. Oyun teorisi yöntemi ile hangi döviz kuruna yatırım yapılması gerektiği kararı alındı. Uygulamanın sonucunda döviz kuru tahmini yapılırken ve yatırım kararı alınırken kullanılan veri sayısı azaldıkça başarının arttığı sonucuna varılmıştır. Uygulamada en az karı onar haftalık verilerle yapılan çözümler sağlamıştır. En çok karı dörder haftalık verilerle yapılan çözümler sağlamıştır.

Bu sonuç doğrultusunda, gelecekte yapılacak çalışmalarda veri sayısını daha da azaltarak günlük, saatlik hatta dakikalık verilerle tahmin yapılmasının daha başarılı tahmin ve karar alma sonuçlarına ulaşılabilmesi noktasında yararlı olacağı değerlendirilmektedir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Akan, N. Burak, Arif Oktay Laçner ve Yasemin Tüzün (2003), Parametrik Riske Maruz Değer Yöntemi Türkiye Uygulaması, **Bankacılar Dergisi**, 45, 29-39.
- Akay, Diyar ve Mehmet Atak (2007), Grey Prediction With Rolling Mechanism For Electricity Demand Forecasting Of Turkey, **Energy** 32 (9), 1670-1675.
- Askari, Mehdi ve Hadi Askari (2011), Time Series Grey System Prediction-based Models: Gold Price Forecasting, **Trends in Applied Sciences Research**, 6 (11), 1287-1292.
- Atasoy, Ahmet Bülent (2015), **Döviz Kurlarının Belirlenmesini Açıklayan Uluslararası Parite Kuramlarının Kırılgan Beşli Ülkelerinde Geçerliliğinin Test Edilmesi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ayvaz, Emine Türkan (2010), **Türkiye'de Döviz Kurlarındaki Değişme İle Enflasyon Arasındaki İlişki**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ayyıldır, Kudret (2015), **Dolar mı Alalım TL'de mi Kalalım?**, http://i.bigpara.com/i/55big/07072015_eurodolar.jpg (17.04.2017).
- Barron, Emmanuel N. (2008), **Game Theory An Introduction**, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Bayraktutan, Yusuf ve Hilmi Özkaya (2009), Ekonomik Büyüme Ve Enflasyon Sonuçları Bakımından Farklı Kur Rejimleri, **ODTÜ Gelişme Dergisi**, 36 (1), 51-70.
- Bierman, H. Scott ve Luis Fernandez (1998), **Game Theory with Economic Applications (1th ed.)**, Boston: Addison-Wesley.
- Bircan, Hüdaverdi ve Yalçın Karagöz (2003), Box-Jenkins Modelleri İle Aylık Döviz Kuru Tahmini Üzerine Bir Uygulama, **Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 6 (1), 49-62.

- Birer, Gürkan, Johannes Holler, Michael Weichselbaumer (2005), **Forecasting the Exchange Rate**.
- Box, George ve Gwilym Jenkins (1976), **Time Series Analysis Forecasting and Control** Lancaster, Holden-Day.
- Can, Mustafa (2009), **İşletmelerde Zaman Serileri Analizi ile Tahmin**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Cergibozan, Raif (2011), **Reel Döviz Kuru ve TL'nin Aşırı Değerlenme Oranının Ölçümü**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Cevizkırın Ramazan (2012), **Doğrusal Olmayan Zaman Serilerinin Yapay Sinir Ağları ile Tahmini**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Chin-Tsai, Lin, In-Fun, Lee ve Ya-Ling, Huang (2009), Forecasting Thailand's Medical Tourism Demand and Revenue from Foreign Patients, **The Journal of Grey System**, 21(4), 369-376.
- Cinemre, Nalan (2004), **Yöneylem Araştırması**, 2. Baskı, İstanbul: Beta Yayınları.
- Çakmak, Zeki, Metin Baş ve Esra Yıldırım (2012), Gri İlişkisel Analiz ve Uyum Analizi İle Bir İşletmede Karşılaşılan Üretim Hatalarının İncelenmesi, **Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 17 (1), 123-142.
- Çubukcu, Hüseyin Avni (2016), **Oyun Teorisi ve Bir Uygulama**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çuhadar, Murat (2006), **Turizm Sektöründe Talep Tahminleri İçin Yapay Sinir Ağları Kullanımı ve Diğer Yöntemlerle Karşılaştırmalı Analizi (Antalya İlinin Dış Turizm Talebinde Uygulama)**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çukur, Sadık ve diğerleri (2011), Finansal Değişkenlerin Gri Modelle Tahmini, **İMKB Dergisi**, 9 (35), 11-21.
- Datta, Kanchan, ve Chandan Kumar Mukhopadhyay (2010), RBI Forecast vs. GARCH-Based ARIMA Forecast For Indian Rupee-US Dollar Exchange Rate: A Comparison, **IUP Journal of Bank Management**, 9 (4), 7-20.

- Deng, Ju Long (1982), The control problems of grey systems, **System & Control Letters**, 1 (5), 288-294.
- _____ (1989), Introduction to Grey System Theory, **The Journal of Grey System**, 1 (1), 1-24.
- Dezsi, Diana (2011), A Game Theory Model of Stock Exchange Market Manipulation, **International Conference of Scientific Paper Afases**, 34-39.
- Diğer, Nazire Nergiz (2005), **Döviz Kuru Dalgalanmalarının Asimetrik Etkileri: Türkiye Örneği**, DPT Uzmanlık Tezleri, <http://ekutup.dpt.gov.tr/para/dincernn/dovizkur.pdf>, 08.02.2017
- Doğan, Mustafa İsa (2012), **Ekonomik Bir Büyüme Modelinin Yapay Sinir Ağları İle Tahmini ve Türkiye Uygulaması**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ersöz, Eray (2006), **Dalgalı Döviz Kuru Sistemi ve Türkiye'de Dalgalı Döviz Kuru Uygulaması**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Erşen, Erkan (2013), **Karar Problemlerinin Çözümü İçin Oyun Teorisi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Bütünleşik Bir Yaklaşım**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü.
- Eryiğit, Mehmet (2005), **Hava Taşımacılığında Filo Atama Problemlerini Çözmeye Yönelik Bir Karar Destek Sistemi Geliştirme**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Esin, Alptekin (1981), **Yöneylem Araştırmasında Yararlanılan Karar Yöntemleri**, 3. Baskı, Ankara: Ankara İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi.
- Evyapan, Berna (2009), **Oyun Teorisi ve İMKB'de Sektörel Bir Uygulama**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Feng, Cheng Min ve Rong Tsu Wang (2000), Performance Evaluation for Airlines Including the Consideration Financial Ratios, **Journal of Air Transport Management**, 6 (3), 133-142.

- Ge, Chao ve Jiaqi Xie (2015), Application of Grey Forecasting Model Based on Improved Residual Correction in the Cost Estimation of University Education, **International Journal of Emerging Technologies in Learning**, 10 (8), 30-33.
- Gedikoğlu, Zeynep Ayşe (2012), **İMKB'de Sektörel Yatırımın Oyun Teorisi ile Analizi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Huang, Kuang-Yu ve Chuen-Jiuan Jane (2009), A Hybrid Model for Stock Market Forecasting and Portfolio Selection Based on ARX, Grey System and RS Theories, **Expert Systems with Applications**, 36 (3), 5387-5392.
- Huang, T.L, K.L. Wen, ve J.L Deng (1997), **The Documents of Grey System Theory**, 2nd National Conference of Grey Theory and Applications, 1-32.
- Karahan, Mehmet (2011), **İstatistiksel Tahmin Yöntemleri: Yapay Sinir Ağları Metodu İle Ürün Talep Tahmini Uygulaması**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Katalioğlu, Hamit (2015), **Zaman Serileri Analizi**, <http://ekonometrice.blogspot.com.tr/2015/04/zaman-serisi-bolum1.html> (17.04.2017).
- Kayacan, Erdal, Barış Ulutaş ve Okyay Kaynak (2010), Grey System Theory-Based Models in Time Series Prediction, **Expert Systems with Applications**, 37 (2), 1784-1789.
- Kayacan, Erdal ve Okyay Kaynak (2011), Single-step Ahead Prediction Based on The Principle of Concatenation Using Grey Predictors, **Expert Systems with Applications**, 38 (8), 9499-9505.
- Kayım, Halil (1985), **İstatistiksel Ön Tahmin Yöntemleri**, 11. Baskı, Ankara: Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayınları.
- Kelly, Anthony (2003), **Decision Making Using Game Theory**, Chambridge: Cambridge University Press.
- Keskin, Halil İbrahim (2009), **Oyun Kuramının Ekonomide Uygulanması**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Kıran, Burcu (2008), Döviz Kuru Volatilitésinin Asimetrik Üslü Arch (Aparch) Modeli İle Tahmini, **Review of Social, Economic & Business Studies**, 11 (12), 1-18.
- Kızır, Aslı (2011), **Kısa Vadeli Sermaye Hareketleri ile Reel Döviz Kuru İlişkisi; Türkiye uygulaması**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Koçkesen, Levent ve Efe Ok (2007) **An Introduction to Game Theory**, <http://home.ku.edu.tr/~lkockesen/teaching/econ333/lectnotes/uggame.pdf> (17.02.2017).
- Köse, Erkan (2010), **Gri Sistem Teorisi ve Belirsizlik Ortamı İçin EOQ Modeline Uygulanması**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü.
- Köse, Erkan ve diğerleri (2015), Yetersiz Veri Ortamında Tahminler İçin Örnek Bir Uygulama: Gri Tahmin Yöntemi, **Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 31 (1) 82-88.
- Kwan, Chi Hung (2012), **Common Factors Behind Interest Rates, Foreign Exchange Rates, and Share Prices in China: Analysis Based on The Taylor Rule**, <http://www.rieti.go.jp/en/china/12030101.html> (17.04.2017).
- Lin, Chan-Ben, Shun-Feng Su ve Yen-Tseng Hsu (2001), High-precision Forecast Using Grey Models, **International Journal of Systems Science**, 32 (5), 609-617.
- Lin, Yen-Hung, Jean-Shyan Wang ve Ping-Feng Pai (2004), A Grey Prediction Model with Factor Analysis Technique, **Journal of Chinese Institute of Industrial Engineers**, 21 (6), 535-542.
- Lin, Yi ve diğerleri (2004), Theory of Grey Systems: Capturing Uncertainties of Grey Information, **Kybernetes**, 33 (2), 196-218.
- Liu, Sifeng ve Yi Lin (2006), **Grey Information: Theory and Practical Applications**, Berlin: Springer Science & Business Media.
- Liu, Sifeng ve Yi Lin (2010), **Grey Systems: Theory and Applications**, Berlin: Springer Science & Business Media.
- Martins Ardison, Kym Marcel ve Luciana de Andrade Costa (2014), A Game Theory Approach to Stock Lending Transactions in the Brazilian Stock Market, **Revista Contabilidade & Finanças**, 25 (65), 177-188.

- Musolino, Francesco (2012), Game Theory For Speculative Derivatives: A Possible Stabilizing Regulatory Model, **Atti della Accademia Peloritana dei Pericolanti-Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali**, 90 (S1), 1-19.
- Neuman, John Von ve Oskar Morgenstern (1967), **Theory of Games and Economic Behavior**, New Jersey: Princeton University Press.
- Nguyen, Nhu-Ty ve Thanh-Tuyen Tran (2015), Mathematical Development and Evaluation of Forecasting Models for Accuracy of Inflation in Developing Countries: A Case of Vietnam. **Discrete Dynamics in Nature and Society**, 2015, 1-14.
- Numanoğlu, Nehir (2015), **Oyun Kuramı İle Süper Ligin Üç Büyük İstanbul Takımı İçin 2009-2010 Sezonu Durum Analizi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özdil, Tuncer (1998), **Ekonomik Problemlerin Çözümünde Oyun Kuramının Yeri: Finansal Piyasalarda Bir Uygulama**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özkan, Filiz (2012), Döviz Kuru Tahmininde Parasal Model ve Yapay Sinir Ağları Karşılaştırması, **Business and Economics Research Journal**, 3 (1), 27-39.
- Özkara, Yücel (2009), **Mevsimsel Ayrıştırma Temelli Gri Tahmin Yöntemi İle Aylık Elektrik Yük Tahmini**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özkök, Beyza (2009), **Doğa'ya Karşı Oynayan Oyuncuların Ortaklıklarla Ödemelerini Arttırmaları ve Portföy Seçimi Problemine Bir Uygulama**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Öztürk, Ahmet (2009), **Yöneylem Araştırması**, 12. Baskı, Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Pathirana, Vindya Kumari (2015), **Nearest Neighbor Foreign Exchange Rate Forecasting with Mahalanobis Distance**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of South Florida.
- San Cristóbal, José Ramón (2015), A Cost Forecasting Model for a Vessel Drydocking, **Journal of Ship Production and Design**, 31(1), 58-62.

- Serper, Özer (2000), **Uygulamalı İstatistik 2**, 4. Baskı, Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Seyidoğlu, Halil (2003), **Uluslararası Finans**, 4. Baskı, İstanbul: Güzem Can Yayınları.
- Simionescu, Mihaela, The Accuracy Of Exchange Rate Forecasts İn Romania, **Journal of Social and Economic Statistics**, 4 (1), 54-64.
- Soytaş, Uğur ve Özlem Serpil Ünal (2010), Türkiye Döviz Piyasalarında Oynaklığın Öngörülmesi ve Risk Yönetimi Kapsamında Değerlendirilmesi, **Journal of Management & Economics**, 17 (1), 121-146.
- Straffin, D. Philip (1993), **Game Theory and Strategy**, New York: Mathematical Association of America.
- Su, Öner (2015), **Türkiye'de Döviz Kurunu Etkileyen Faktörlerin Parasalcı Yaklaşımla Analizi (1980-2010)**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Sun, Yu, Huixia Huang, ve Chi Zhou (2016), DEA Game Cross-Efficiency Model to Urban Public Infrastructure Investment Comprehensive Efficiency of China, **Mathematical Problems in Engineering**, 2016 (2016), 1-10.
- Şahin, Ali Ekber (2001), Eğitim Araştırmalarında Delphi Tekniği ve Kullanımı, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 20 (20), 215-220.
- Taha, Hamdy A. (2000), **Yöneylem Araştırması**, (Çev. Ş Alp Baray, ve Şakir Esnaf), İstanbul: Literatür Yayınları.
- Tetik, Nevzat ve Ersin Kanat (2016), Döviz Kuru Riskinin Ölçülmesinde GARCH Yönteminin Uygulanması, **Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi**, 17 (37), 122-139.
- Toprak, Seçil (2011), **Çok Değişkenli Uyarlamalı Regresyon Eğrileri ve Konik Programlama ile Zaman Serilerinin Modellenmesi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tutar, Eser (2005), **Enflasyon Hedeflemesinin Önkoşulları: Türkiye'de Para Politikası Araçları ile Enflasyon Arasındaki İlişkinin İncelenmesi**, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, TCMB Piyasalar Genel Müdürlüğü.

- Uygun, İlknur (2015), **Yapay Sinir Ağları Yardımıyla Enerji Sektöründe Talep Tahmini**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ünal, Güler Ferhan (2011), **Risk Altında Denetim Maliyetini Minimize Edecek Stratejilerin Oyun Teorisi Yaklaşımı İle Belirlenmesi**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Üstünişik, Naime Zerrin (2007), **Türkiye'deki İller ve Bölgeler Bazında Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması: Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ve Uygulaması**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ventsell, Elena Sergeevna (1965), **Oyunlar Teorisine Giriş**, (Çev. Halil Yüksel), İstanbul: Türk Matematik Derneği Yayınları.
- Wen, K.L. (2004), **Grey Systems: Modeling and Prediction**, Tucson : Yang's Scientific Research Institute, 4, 49-144.
- Xie, Naiming ve diğerleri (2014), Grey Number Sequence Forecasting Approach for Interval Analysis: A case of China's Gross Domestic Product Prediction, **Journal of Grey System**, 26 (1), 45-58.
- Yıldız, Ömür (2006), **Döviz Kuru Tahmininde Yapay Sinir Ağlarının Kullanımı**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yılmaz Şahin, Burcu (2010), **Türkiye İçin Denge Döviz Kuru Tahmini**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yu, Huang Kuang (2009), A Hybrid GRA/MV Model for the Automatic Selection of Investment Portfolios with Minimum Risk and Maximum Return, **Journal of Grey System**, 21 (2), 149-166.



EKLER

Ek 1: Kruskal Wallis Testi Analiz Sonucu

Ranks			
	döviz	N	Mean Rank
Değer	1,00	24	105,17
	2,00	24	105,23
	3,00	24	112,71
	4,00	24	116,65
	5,00	24	112,17
	6,00	24	113,13
	7,00	24	82,71
	8,00	24	115,88
	9,00	24	112,88
	Total	216	
Test Statistics ^{a,b}			
	Chi-Square		5,404
	df		8
	Asymp. Sig.		,714

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: döviz

Kruskal Wallis testinin significant değeri 0,05'ten yüksek olduğundan istatistiksel olarak döviz kurları arasında anlamlı farklılık yoktur. Döviz kurları birbirleri bağlantılı olarak artış ve azalış göstermektedir. Bu sonuca göre çalışmada kullanılan döviz kurları, GM(1,1) modeli ve doğrusal programlama yöntemi ile çözümlenebilmek için uygundur.

Ek 2: Dört Haftalık Gri Tahmin Sonuçları

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
7.3.2010	2,12267	1,55802	1,45165	2,33	0,42364	0,8796	0,22834	0,41568
14.3.2010	2,0989	1,52008	1,44315	2,29874	0,41306	0,87069	0,22228	0,40456
21.3.2010	2,07709	1,53266	1,45732	2,29928	0,4179	0,85246	0,22487	0,40937
28.3.2010	2,04244	1,54455	1,4459	2,27937	0,42111	0,83277	0,22644	0,41254
4.4.2010	2,02903	1,50828	1,41981	2,29696	0,41036	0,85321	0,2207	0,40182
11.4.2010	1,9864	1,46492	1,37623	2,29164	0,39901	0,84438	0,21482	0,39084
18.4.2010	1,97617	1,46423	1,37708	2,26517	0,39918	0,83486	0,21492	0,39101
25.4.2010	1,97464	1,47924	1,37752	2,27434	0,4023	0,8431	0,2163	0,394
2.5.2010	1,96843	1,49192	1,3725	2,2747	0,40657	0,86804	0,21867	0,39814
9.5.2010	1,99255	1,59092	1,41799	2,3182	0,43446	0,85378	0,23384	0,42545
16.5.2010	1,88839	1,58465	1,36335	2,2452	0,43185	0,84902	0,23202	0,42224
23.5.2010	1,94867	1,5744	1,34196	2,24657	0,42833	0,85736	0,23042	0,42047
30.5.2010	1,95168	1,58567	1,35196	2,28621	0,43158	0,86196	0,232	0,42331
6.6.2010	1,88823	1,61641	1,38068	2,33721	0,44056	0,88432	0,23677	0,43081
13.6.2010	1,91077	1,59691	1,3918	2,32657	0,43515	0,87842	0,23392	0,42585
20.6.2010	1,92244	1,52873	1,40711	2,29018	0,41697	0,87808	0,2237	0,40826
27.6.2010	1,96407	1,56372	1,47262	2,39973	0,4255	0,88758	0,23044	0,4169
4.7.2010	1,98796	1,57533	1,51034	2,42696	0,42773	0,8844	0,23391	0,41893
11.7.2010	1,97415	1,54375	1,4892	2,33257	0,4197	0,88157	0,22881	0,41209
18.7.2010	1,99883	1,52753	1,46208	2,33301	0,41604	0,8586	0,22546	0,40807
25.7.2010	1,97572	1,50835	1,43505	2,3591	0,41077	0,84542	0,22231	0,40152
1.8.2010	1,95033	1,49133	1,43377	2,36676	0,406	0,85421	0,2201	0,39747
8.8.2010	1,98529	1,47472	1,43238	2,39014	0,40131	0,84249	0,2185	0,39449
15.8.2010	1,92952	1,51528	1,43863	2,3721	0,41219	0,85303	0,22284	0,40385
22.8.2010	1,89475	1,53413	1,48029	2,34515	0,4179	0,87093	0,22531	0,40903
29.8.2010	1,93343	1,516	1,49339	2,34602	0,41217	0,8707	0,22267	0,40383
5.9.2010	1,94041	1,49516	1,48148	2,30474	0,40636	0,87148	0,21909	0,39793
12.9.2010	1,90634	1,50153	1,48231	2,29244	0,4103	0,88727	0,22277	0,40093
19.9.2010	1,94762	1,49506	1,48227	2,34078	0,40711	0,87669	0,22347	0,39944
26.9.2010	2,03019	1,46024	1,50817	2,34747	0,39643	0,85266	0,21839	0,38909
3.10.2010	2,02028	1,42254	1,49195	2,26848	0,38726	0,85232	0,21321	0,37881
10.10.2010	1,96383	1,38265	1,45128	2,21392	0,3773	0,83847	0,20818	0,36965
17.10.2010	1,96464	1,39381	1,46647	2,24447	0,38	0,84919	0,21097	0,37227
24.10.2010	1,9952	1,42862	1,45685	2,22897	0,38834	0,83402	0,2147	0,38118
31.10.2010	2,01003	1,44286	1,44847	2,30243	0,39242	0,8321	0,21574	0,38459
7.11.2010	1,95579	1,39102	1,45135	2,29026	0,37823	0,83368	0,20875	0,37057
14.11.2010	1,95288	1,4323	1,47153	2,32203	0,39	0,8297	0,21586	0,38206
21.11.2010	1,98684	1,47553	1,46476	2,34735	0,40126	0,84464	0,2223	0,39269
28.11.2010	1,96897	1,50456	1,48361	2,31193	0,40932	0,86988	0,22553	0,40136
5.12.2010	1,97884	1,50114	1,54174	2,3392	0,40865	0,89321	0,22474	0,40032
12.12.2010	1,99807	1,50379	1,55964	2,39947	0,41092	0,89459	0,22677	0,40093
19.12.2010	2,05903	1,57735	1,62609	2,43907	0,42989	0,91448	0,23737	0,42125
26.12.2010	2,05958	1,57622	1,65237	2,40073	0,42888	0,9347	0,23719	0,42093
2.1.2011	2,06945	1,54187	1,6765	2,40435	0,42	0,94175	0,23434	0,4112
9.1.2011	2,04196	1,5797	1,64729	2,47252	0,42987	0,94405	0,23894	0,42113
16.1.2011	2,0717	1,56717	1,58909	2,49732	0,42699	0,92256	0,23783	0,41823
23.1.2011	2,19861	1,5672	1,64133	2,54891	0,42677	0,94887	0,23908	0,41793
30.1.2011	2,26256	1,64247	1,76092	2,61284	0,44674	0,97914	0,24957	0,43761
6.2.2011	2,17414	1,60125	1,68922	2,57625	0,43535	0,94579	0,24426	0,42649
13.2.2011	2,12084	1,56925	1,58842	2,53246	0,42785	0,94716	0,23848	0,41812
20.2.2011	2,16365	1,57662	1,66332	2,56348	0,43007	0,9534	0,23904	0,421
27.2.2011	2,21574	1,59722	1,76428	2,59298	0,43448	0,96262	0,24318	0,42595
6.3.2011	2,27492	1,61358	1,76559	2,62106	0,43949	0,98632	0,24602	0,43036
13.3.2011	2,21718	1,57918	1,70012	2,54595	0,43035	0,95428	0,24041	0,42149
20.3.2011	2,22764	1,56655	1,7519	2,53135	0,42656	0,92969	0,23831	0,41786
27.3.2011	2,19916	1,54505	1,7031	2,48436	0,42126	0,93211	0,23606	0,41266
3.4.2011	2,14155	1,50658	1,60575	2,41113	0,41005	0,9438	0,23035	0,40155
10.4.2011	2,182	1,48762	1,64783	2,45864	0,40546	0,96636	0,22763	0,39588
17.4.2011	2,18823	1,50037	1,71162	2,4732	0,40984	0,97054	0,23014	0,4011
24.4.2011	2,21467	1,52048	1,7372	2,51374	0,41307	0,97638	0,23495	0,40624
1.5.2011	2,28389	1,52558	1,7849	2,57775	0,41434	0,9722	0,23581	0,40624
8.5.2011	2,22695	1,55644	1,7894	2,55029	0,42364	0,95482	0,23944	0,41409
15.5.2011	2,24363	1,63258	1,8016	2,59981	0,44472	0,97751	0,25116	0,43534
22.5.2011	2,27096	1,61711	1,83467	2,60813	0,44057	0,99634	0,24896	0,43137
29.5.2011	2,30667	1,60122	1,92837	2,66249	0,43705	1,01401	0,24701	0,42788
5.6.2011	2,33963	1,57484	1,94175	2,61249	0,42906	1,00993	0,24331	0,42036

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
12.6.2011	2,25128	1,55656	1,86274	2,50887	0,42396	0,97864	0,24074	0,41562
19.6.2011	2,26493	1,60535	1,87202	2,5774	0,43708	0,99614	0,24796	0,42794
26.6.2011	2,3525	1,66508	2,002	2,64008	0,45363	1,04558	0,2574	0,44391
3.7.2011	2,36413	1,62422	1,92838	2,59197	0,44295	1,05407	0,25173	0,43392
10.7.2011	2,3265	1,61484	1,91755	2,60501	0,43979	1,04536	0,25013	0,43059
17.7.2011	2,33387	1,67315	2,08956	2,70249	0,45485	1,05607	0,2602	0,44534
24.7.2011	2,48218	1,72962	2,14487	2,83913	0,47145	1,1133	0,26913	0,46188
31.7.2011	2,49619	1,71659	2,2101	2,84422	0,46787	1,11617	0,26672	0,45904
7.8.2011	2,51024	1,75921	2,37405	2,89582	0,47944	1,09073	0,27367	0,46973
14.8.2011	2,59042	1,82863	2,37473	2,96631	0,49824	1,10644	0,28692	0,48754
21.8.2011	2,61555	1,81307	2,2821	2,98235	0,49351	1,13021	0,28518	0,48351
28.8.2011	2,55268	1,74476	2,1332	2,87291	0,47406	1,0934	0,27275	0,46554
4.9.2011	2,45022	1,72822	2,16945	2,78366	0,46928	1,04124	0,27026	0,46051
11.9.2011	2,39989	1,80592	2,00227	2,83003	0,49182	1,04928	0,28316	0,4813
18.9.2011	2,42579	1,79858	1,90384	2,79543	0,48907	1,02915	0,2814	0,4786
25.9.2011	2,49134	1,84667	2,0273	2,82458	0,50258	0,9536	0,28864	0,49231
2.10.2011	2,51075	1,90822	2,05327	2,9417	0,51885	0,97747	0,29901	0,50948
9.10.2011	2,51075	1,86236	1,99218	2,91076	0,50771	1,0745	0,29405	0,49747
16.10.2011	2,55292	1,81777	2,03722	2,88873	0,49595	1,08976	0,28573	0,48535
23.10.2011	2,59571	1,82232	2,12457	2,94787	0,49481	1,03416	0,28405	0,48465
30.10.2011	2,59571	1,72019	2,01969	2,7975	0,467	1,01619	0,26964	0,45837
6.11.2011	2,37824	1,71705	1,95486	2,76745	0,46818	1,00576	0,27213	0,45889
13.11.2011	2,42193	1,79282	1,9464	2,87392	0,48892	1,00868	0,28374	0,47834
20.11.2011	2,48694	1,85554	1,98729	2,91853	0,50491	1,03509	0,29138	0,4946
27.11.2011	2,52577	1,94401	2,05341	2,94673	0,52901	0,99561	0,30387	0,51861
4.12.2011	2,45429	1,84907	1,99463	2,8523	0,50264	1,00703	0,29027	0,49244
11.12.2011	2,44117	1,81057	1,97042	2,85833	0,49286	1,03461	0,28607	0,48253
18.12.2011	2,46473	1,90962	2,02564	2,96262	0,52105	1,01574	0,30257	0,51042
25.12.2011	2,48015	1,93329	2,0459	3,00245	0,52548	1,01853	0,30531	0,51471
1.1.2012	2,4394	1,88897	2,01215	2,9403	0,51593	1,01577	0,30114	0,50527
8.1.2012	2,34695	1,86555	1,93995	2,86516	0,50965	1,01001	0,29694	0,49919
15.1.2012	2,3154	1,85054	1,91944	2,81667	0,50348	1,0472	0,29201	0,49318
22.1.2012	2,34999	1,80911	1,9522	2,81896	0,4922	1,05506	0,28557	0,48213
29.1.2012	2,35016	1,74016	1,94934	2,77701	0,47312	1,01481	0,27558	0,46344
5.2.2012	2,27856	1,7107	1,88871	2,7297	0,46502	1,00861	0,27159	0,45596
12.2.2012	2,30162	1,75047	1,90131	2,76319	0,47736	1,02531	0,2788	0,46736
19.2.2012	2,31167	1,7554	1,91207	2,77657	0,47973	1,02513	0,28	0,46957
26.2.2012	2,38807	1,76371	1,98479	2,81414	0,48	1,03702	0,27973	0,47027
4.3.2012	2,3666	1,7775	1,96347	2,81776	0,48414	1,02454	0,28224	0,47404
11.3.2012	2,31889	1,79457	1,92144	2,79747	0,48934	0,98415	0,28468	0,47927
18.3.2012	2,37916	1,81054	1,9734	2,85993	0,4932	0,98021	0,28581	0,4832
25.3.2012	2,41118	1,807	2,00108	2,88939	0,49217	0,99081	0,28668	0,48218
1.4.2012	2,39136	1,78013	1,98798	2,86197	0,48459	0,96662	0,28337	0,47472
8.4.2012	2,33167	1,78509	1,94438	2,84554	0,4872	0,97346	0,28377	0,4771
15.4.2012	2,32955	1,80477	1,94029	2,84277	0,49228	0,98103	0,28691	0,48218
22.4.2012	2,37734	1,79283	1,97618	2,90371	0,488	0,94517	0,28404	0,47793
29.4.2012	2,33557	1,7478	1,94444	2,88447	0,47591	0,91373	0,27723	0,46587
6.5.2012	2,26646	1,73703	1,8874	2,81626	0,47245	0,8925	0,27635	0,46278
13.5.2012	2,28523	1,7925	1,90314	2,86258	0,48836	0,89095	0,28423	0,47843
20.5.2012	2,36564	1,873	1,96922	2,93643	0,50981	0,90314	0,29549	0,49912
27.5.2012	2,3311	1,88805	1,94071	2,91659	0,51299	0,94068	0,29721	0,50232
3.6.2012	2,28518	1,86798	1,90271	2,83281	0,50826	0,92077	0,29287	0,49786
10.6.2012	2,27111	1,81836	1,89022	2,78419	0,4943	0,88243	0,28377	0,48417
17.6.2012	2,27415	1,78563	1,89634	2,83505	0,48635	0,87109	0,28015	0,47655
24.6.2012	2,283	1,80797	1,90277	2,84039	0,49167	0,86557	0,284	0,4818
1.7.2012	2,289	1,81027	1,90507	2,83546	0,4923	0,90255	0,28464	0,4823
8.7.2012	2,22376	1,81858	1,85101	2,81805	0,49574	0,91081	0,28614	0,48574
15.7.2012	2,17746	1,81506	1,81194	2,80576	0,49377	0,88446	0,28314	0,48352
22.7.2012	2,18076	1,80222	1,81528	2,82831	0,49034	0,889	0,282	0,48014
29.7.2012	2,23049	1,81117	1,85634	2,86583	0,49313	0,89815	0,28427	0,4831
5.8.2012	2,21788	1,77115	1,84462	2,77991	0,48208	0,87355	0,27774	0,47303
12.8.2012	2,16711	1,7612	1,80425	2,75369	0,47933	0,87494	0,27711	0,4695
19.8.2012	2,22207	1,80873	1,8506	2,84507	0,4923	0,90227	0,28463	0,48166
26.8.2012	2,28117	1,81023	1,89957	2,86924	0,49231	0,89313	0,28474	0,48234
2.9.2012	2,32069	1,82401	1,9315	2,91171	0,49529	0,89086	0,28682	0,48509
9.9.2012	2,33394	1,80294	1,92179	2,90128	0,49073	0,88661	0,28423	0,48186
16.9.2012	2,38874	1,78219	1,94915	2,91961	0,48492	0,8903	0,28243	0,47522
23.9.2012	2,35555	1,7937	1,94283	2,9373	0,48917	0,89106	0,2858	0,47853
30.9.2012	2,28341	1,79557	1,89758	2,90088	0,48917	0,88464	0,28644	0,47923

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
7.10.2012	2,35464	1,8093	1,94273	2,90927	0,49288	0,889	0,28607	0,48274
14.10.2012	2,36557	1,81332	1,95345	2,9066	0,49404	0,88291	0,28989	0,48508
21.10.2012	2,32906	1,7924	1,92954	2,85759	0,48712	0,88154	0,28827	0,47745
28.10.2012	2,32675	1,79457	1,92236	2,88862	0,48927	0,89058	0,28667	0,47833
4.11.2012	2,28672	1,79374	1,89498	2,88134	0,4892	0,8842	0,28777	0,47897
11.11.2012	2,24971	1,78545	1,86979	2,8216	0,48494	0,8681	0,2861	0,47498
18.11.2012	2,28335	1,80262	1,89729	2,84829	0,49074	0,8536	0,2888	0,48064
25.11.2012	2,35091	1,7983	1,9535	2,89008	0,4911	0,85213	0,28873	0,481
2.12.2012	2,34618	1,78084	1,94659	2,8699	0,48501	0,82665	0,2863	0,47518
9.12.2012	2,30549	1,78417	1,90566	2,86127	0,48544	0,85401	0,28683	0,47567
16.12.2012	2,34266	1,77662	1,93501	2,88062	0,48374	0,86554	0,28381	0,47384
23.12.2012	2,39984	1,79744	1,98642	2,92213	0,48948	0,86312	0,28807	0,47944
30.12.2012	2,38381	1,79903	1,97548	2,90996	0,48983	0,88726	0,28923	0,4795
6.1.2013	2,31441	1,77392	1,91563	2,8443	0,48262	0,88344	0,28511	0,47255
13.1.2013	2,34748	1,76043	1,92005	2,83143	0,47952	0,86925	0,28338	0,46952
20.1.2013	2,35942	1,74913	1,87324	2,76874	0,47583	0,85517	0,28105	0,46633
27.1.2013	2,37838	1,76376	1,87869	2,75212	0,4796	0,86667	0,28327	0,46953
3.2.2013	2,4106	1,74544	1,94744	2,72762	0,47489	0,88774	0,27962	0,46482
10.2.2013	2,36627	1,76612	1,94543	2,78421	0,48084	0,91262	0,2823	0,47118
17.2.2013	2,34721	1,781	1,91616	2,75902	0,48524	0,91118	0,28557	0,47528
24.2.2013	2,37662	1,81069	1,93503	2,71155	0,49316	0,91854	0,29083	0,48177
3.3.2013	2,33881	1,8196	1,90795	2,68993	0,49586	0,9166	0,29272	0,48466
10.3.2013	2,32397	1,804	1,87128	2,65918	0,49063	0,93261	0,29037	0,4811
17.3.2013	2,37157	1,81168	1,9274	2,73731	0,49371	0,91765	0,29224	0,48397
24.3.2013	2,36587	1,81853	1,94936	2,80102	0,49635	0,88915	0,29378	0,48551
31.3.2013	2,30331	1,81266	1,90105	2,76924	0,4942	0,88909	0,29213	0,48393
7.4.2013	2,30863	1,78485	1,90756	2,74245	0,48564	0,90087	0,28759	0,47587
14.4.2013	2,35598	1,77608	1,94013	2,74041	0,48342	0,91621	0,2875	0,47279
21.4.2013	2,36018	1,80005	1,93478	2,73504	0,49037	0,89562	0,29151	0,4792
28.4.2013	2,34277	1,80454	1,89941	2,79513	0,49037	0,89148	0,29291	0,4803
5.5.2013	2,35214	1,79171	1,90759	2,82604	0,4874	0,89225	0,29217	0,47763
12.5.2013	2,34334	1,80151	1,87845	2,76627	0,49107	0,88599	0,29397	0,48094
19.5.2013	2,36476	1,86102	1,87432	2,78577	0,50719	0,90901	0,30328	0,49689
26.5.2013	2,41241	1,87546	1,93718	2,81098	0,51149	0,90901	0,30664	0,50119
2.6.2013	2,47102	1,88855	1,99643	2,86971	0,5136	0,8674	0,30812	0,50307
9.6.2013	2,52418	1,89161	2,04368	2,97567	0,51502	0,86457	0,30828	0,50499
16.6.2013	2,50873	1,85268	2,04869	2,96405	0,50455	0,85967	0,30215	0,49488
23.6.2013	2,56943	1,95753	2,10614	3,01724	0,53262	0,85326	0,31855	0,52181
30.6.2013	2,53971	1,97912	2,0685	2,96223	0,54005	0,8647	0,31673	0,52727
7.7.2013	2,50786	1,9751	2,02111	2,89296	0,53703	0,87585	0,31726	0,52547
14.7.2013	2,57141	1,97357	2,07022	2,95372	0,53781	0,86302	0,32409	0,52808
21.7.2013	2,52782	1,89669	2,04352	2,93417	0,51765	0,84313	0,31069	0,50656
28.7.2013	2,54923	1,90575	2,07065	2,95976	0,51802	0,84888	0,31077	0,50689
4.8.2013	2,58209	1,93061	2,09521	2,96035	0,52604	0,8373	0,3156	0,51497
11.8.2013	2,56417	1,91838	2,08215	2,9753	0,5226	0,83953	0,3136	0,5118
18.8.2013	2,60554	1,94939	2,11116	3,08354	0,53097	0,80579	0,31859	0,5202
25.8.2013	2,70461	2,01937	2,18991	3,15657	0,55039	0,8356	0,33014	0,53837
1.9.2013	2,75726	2,0885	2,24664	3,22657	0,56771	0,88126	0,34093	0,55584
8.9.2013	2,72205	2,08401	2,20403	3,2581	0,56923	0,90669	0,3416	0,55807
15.9.2013	2,69533	2,02602	2,17252	3,2497	0,55281	0,91108	0,33184	0,54151
22.9.2013	2,67078	1,95256	2,17161	3,16612	0,53124	0,89753	0,3184	0,51952
29.9.2013	2,75737	2,01586	2,26138	3,28104	0,54958	0,90861	0,32954	0,53811
6.10.2013	2,72252	2,00645	2,21737	3,22136	0,54616	0,90113	0,32656	0,53515
13.10.2013	2,647	1,95181	2,13328	3,0937	0,53102	0,91303	0,31864	0,52009
20.10.2013	2,69092	1,96092	2,17439	3,1771	0,53392	0,9131	0,31939	0,52302
27.10.2013	2,75987	1,97934	2,24225	3,22801	0,53927	0,9033	0,32538	0,5278
3.11.2013	2,74393	2,03864	2,23317	3,23035	0,55532	0,89191	0,33619	0,54351
10.11.2013	2,71657	2,06922	2,20557	3,28832	0,56236	0,86789	0,33533	0,55093
17.11.2013	2,74679	2,04073	2,22078	3,30962	0,55503	0,86331	0,332	0,54357
24.11.2013	2,72132	1,99162	2,21347	3,25273	0,54355	0,87893	0,32491	0,53199
1.12.2013	2,74072	2,00875	2,23041	3,31186	0,54833	0,86451	0,3305	0,5363
8.12.2013	2,80314	2,03646	2,29567	3,34715	0,55384	0,86277	0,33687	0,54208
15.12.2013	2,83446	2,04917	2,3306	3,33392	0,55685	0,87974	0,33749	0,54599
22.12.2013	2,89857	2,12012	2,36462	3,45908	0,57607	0,87877	0,3455	0,5646
29.12.2013	3,02917	2,20781	2,46848	3,65531	0,60213	0,93745	0,36369	0,58998
5.1.2014	3,02666	2,2284	2,45679	3,67441	0,60742	0,94494	0,36689	0,59549
12.1.2014	2,96173	2,17862	2,3919	3,58648	0,59266	0,9146	0,3563	0,5806
19.1.2014	3,0432	2,24578	2,46507	3,69402	0,61317	0,96862	0,36908	0,60035
26.1.2014	3,29438	2,41444	2,70123	3,97602	0,65973	1,0067	0,39662	0,64591

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
2.2.2014	3,11318	2,30338	2,55917	3,79085	0,62747	0,93571	0,37973	0,61368
9.2.2014	2,92868	2,16109	2,392	3,53771	0,58738	0,90577	0,35762	0,57557
16.2.2014	2,95874	2,14195	2,41852	3,60756	0,58369	0,90494	0,35423	0,57211
23.2.2014	2,96893	2,15219	2,43794	3,61593	0,5857	0,92195	0,35264	0,57366
2.3.2014	3,07346	2,21818	2,53809	3,70505	0,60234	0,96201	0,35847	0,59001
9.3.2014	3,10229	2,22469	2,55042	3,73533	0,60515	0,95149	0,3609	0,59275
16.3.2014	3,09319	2,21297	2,54561	3,67435	0,60294	0,9397	0,36033	0,591
23.3.2014	3,09367	2,2455	2,54284	3,67984	0,61239	0,96775	0,35883	0,59955
30.3.2014	2,99248	2,19056	2,44687	3,63209	0,59679	0,98693	0,34926	0,58369
6.4.2014	2,8171	2,06221	2,29964	3,43673	0,56054	0,9433	0,33179	0,54876
13.4.2014	2,86836	2,06176	2,35689	3,45243	0,5616	0,93955	0,33206	0,55006
20.4.2014	2,96997	2,13484	2,44015	3,61554	0,58078	0,95523	0,34157	0,56999
27.4.2014	2,96091	2,14666	2,42385	3,6177	0,58365	0,9508	0,34203	0,57235
4.5.2014	2,9136	2,09686	2,3947	3,54054	0,57197	0,94744	0,33494	0,55975
11.5.2014	2,81696	2,04892	2,31045	3,46026	0,55806	0,93262	0,32986	0,54633
18.5.2014	2,84153	2,08962	2,31977	3,50907	0,56829	0,9442	0,33554	0,55533
25.5.2014	2,83772	2,09079	2,31972	3,51662	0,5691	0,93954	0,33513	0,55733
1.6.2014	2,84052	2,09019	2,33025	3,49841	0,56923	0,92748	0,3346	0,55867
8.6.2014	2,84061	2,08198	2,3326	3,48997	0,56747	0,91942	0,33227	0,5556
15.6.2014	2,87324	2,12596	2,35625	3,62615	0,57799	0,95815	0,3418	0,56606
22.6.2014	2,95058	2,17696	2,42403	3,73022	0,59318	0,9823	0,35086	0,57911
29.6.2014	2,9166	2,12837	2,4025	3,63401	0,5797	0,97297	0,3432	0,56847
6.7.2014	2,89154	2,12446	2,38053	3,6577	0,5778	0,9663	0,34332	0,56623
13.7.2014	2,87732	2,11912	2,3692	3,64394	0,5777	0,94858	0,34621	0,56514
20.7.2014	2,85878	2,11683	2,3524	3,60974	0,5765	0,94749	0,34141	0,56507
27.7.2014	2,78757	2,08861	2,2928	3,53273	0,56723	0,93515	0,33535	0,5557
3.8.2014	2,84219	2,1261	2,33519	3,54895	0,57754	0,93555	0,3454	0,56652
10.8.2014	2,91612	2,17557	2,40195	3,62399	0,59242	0,93887	0,35477	0,57987
17.8.2014	2,92054	2,18244	2,42212	3,63148	0,59474	0,96105	0,35606	0,58237
24.8.2014	2,89156	2,19317	2,39435	3,61416	0,59714	0,96591	0,35672	0,58537
31.8.2014	2,81422	2,16564	2,33461	3,57861	0,58907	0,97024	0,35174	0,57594
7.9.2014	2,7557	2,14967	2,29067	3,49484	0,58561	0,97167	0,34987	0,57254
14.9.2014	2,88084	2,24202	2,37705	3,60272	0,61083	0,94145	0,36612	0,59865
21.9.2014	2,91944	2,28199	2,41469	3,70979	0,62096	0,93102	0,37158	0,60897
28.9.2014	2,86038	2,27962	2,37393	3,70338	0,62065	0,92822	0,37183	0,60873
5.10.2014	2,87407	2,32387	2,36964	3,68204	0,63359	0,9266	0,37962	0,61993
12.10.2014	2,89714	2,30778	2,39155	3,67614	0,62774	0,94337	0,37547	0,6135
19.10.2014	2,87072	2,22853	2,38063	3,60482	0,60566	0,92006	0,36374	0,59403
26.10.2014	2,7992	2,19859	2,32339	3,5399	0,59829	0,8824	0,35989	0,58655
2.11.2014	2,74626	2,21184	2,27917	3,53114	0,60073	0,88338	0,36184	0,5883
9.11.2014	2,79324	2,26468	2,32461	3,57135	0,61637	0,87385	0,36983	0,60343
16.11.2014	2,80352	2,24278	2,3398	3,48187	0,61109	0,83975	0,3653	0,59799
23.11.2014	2,7272	2,20044	2,27292	3,41385	0,59918	0,87521	0,35929	0,58661
30.11.2014	2,74136	2,21368	2,27855	3,46144	0,60274	0,87576	0,36057	0,5903
7.12.2014	2,78979	2,27374	2,31907	3,53705	0,61857	0,86253	0,36861	0,6054
14.12.2014	2,90523	2,34035	2,41895	3,68023	0,63727	0,86846	0,37652	0,62267
21.12.2014	2,87298	2,34216	2,38846	3,67509	0,63844	0,86736	0,37461	0,62387
28.12.2014	2,79518	2,32808	2,32217	3,60225	0,63478	0,86534	0,3741	0,62166
4.1.2015	2,8072	2,35693	2,33645	3,58305	0,64118	0,86797	0,37971	0,62755
11.1.2015	2,68214	2,29661	2,23498	3,43561	0,62549	0,8781	0,3701	0,61133
18.1.2015	2,61526	2,29936	2,8423	3,45691	0,62839	0,89566	0,37113	0,61452
25.1.2015	2,59452	2,37584	2,96097	3,54701	0,64633	0,92781	0,38145	0,63196
1.2.2015	2,76945	2,49924	2,62428	3,74677	0,67753	0,92685	0,39718	0,66161
8.2.2015	2,90158	2,55043	2,67245	3,91698	0,69437	0,88318	0,40737	0,68053
15.2.2015	2,82378	2,47115	2,63599	3,84755	0,6728	0,84677	0,39636	0,65963
22.2.2015	2,78825	2,44029	2,57346	3,78346	0,66368	0,83649	0,38965	0,64945
1.3.2015	2,80956	2,52449	2,62032	3,89941	0,6869	0,88498	0,40146	0,6727
8.3.2015	2,87059	2,70574	2,68769	4,03715	0,73686	0,86715	0,43117	0,72128
15.3.2015	2,77053	2,72363	2,63512	3,9237	0,72258	0,78798	0,42404	0,70755
22.3.2015	2,73901	2,56163	2,61891	3,79673	0,7035	0,75692	0,41881	0,68936
29.3.2015	2,87162	2,57807	2,75001	3,86528	0,71234	0,81005	0,42395	0,69764
5.4.2015	2,8556	2,58394	2,74894	3,84658	0,70431	0,85189	0,4173	0,68881
12.4.2015	2,76354	2,62227	2,66958	3,81855	0,71681	0,86921	0,42416	0,70155
19.4.2015	2,90728	2,73422	2,84767	4,07046	0,74049	0,90664	0,4385	0,72536
26.4.2015	3,04513	2,76048	2,94418	4,27568	0,75209	0,95386	0,44653	0,7369
3.5.2015	3,10138	2,72992	2,94544	4,17004	0,74361	0,91753	0,44	0,72885
10.5.2015	3,07025	2,68683	2,93195	4,17317	0,73095	0,89461	0,43202	0,71592
17.5.2015	2,91917	2,53114	2,78067	4,05601	0,68859	0,85174	0,4074	0,67428
24.5.2015	2,79158	2,52777	2,68048	3,94208	0,68824	0,80426	0,408	0,6743

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
31.5.2015	2,88914	2,70115	2,81915	4,07124	0,73486	0,82373	0,43586	0,72033
7.6.2015	3,01175	2,70474	2,88765	4,09403	0,73468	0,84431	0,43602	0,71943
14.6.2015	3,11443	2,72963	2,95138	4,2713	0,74435	0,88163	0,44019	0,72697
21.6.2015	3,12713	2,72302	3,00131	4,40799	0,7412	0,88604	0,43773	0,72557
28.6.2015	2,95045	2,64341	2,84167	4,21041	0,7196	0,84655	0,42539	0,70528
5.7.2015	2,93643	2,67622	2,80558	4,12738	0,73059	0,84844	0,43257	0,7143
12.7.2015	2,982	2,67516	2,83463	4,11749	0,72797	0,84329	0,43085	0,71289
19.7.2015	2,83269	2,63354	2,72228	4,11011	0,71487	0,81887	0,42294	0,70056
26.7.2015	2,9826	2,75786	2,81706	4,28465	0,75112	0,80543	0,44495	0,73647
2.8.2015	3,15017	2,84049	2,93369	4,43112	0,77472	0,79938	0,45811	0,75914
9.8.2015	3,07636	2,80566	2,8292	4,3561	0,76412	0,78175	0,45048	0,74687
16.8.2015	3,18286	2,8588	2,89993	4,4588	0,77792	0,80923	0,44222	0,76227
23.8.2015	3,45872	2,98574	3,20469	4,72032	0,81218	0,85586	0,45824	0,79611
30.8.2015	3,36951	2,98265	3,14424	4,57379	0,81203	0,82359	0,46709	0,79373
6.9.2015	3,34339	3,04013	3,08318	4,5292	0,82794	0,7627	0,47963	0,81071
13.9.2015	3,5487	3,11695	3,19984	4,7921	0,84722	0,76511	0,48979	0,83078
20.9.2015	3,44628	3,01738	3,12267	4,74862	0,8228	0,75644	0,47404	0,80387
27.9.2015	3,37691	3,03297	3,08967	4,5899	0,82741	0,75258	0,47684	0,8082
4.10.2015	3,34213	2,99974	3,07539	4,48555	0,81548	0,76031	0,47165	0,80125
11.10.2015	3,25449	2,85071	2,99007	4,37385	0,77706	0,77487	0,45082	0,76182
18.10.2015	3,24287	2,83346	3,00038	4,41013	0,77181	0,73612	0,44682	0,75578
25.10.2015	3,16206	2,89976	2,95378	4,4545	0,78836	0,72867	0,457	0,77353
1.11.2015	3,15858	2,92833	2,90318	4,50581	0,79775	0,76521	0,46423	0,78209
8.11.2015	3,10966	2,9201	2,86402	4,381	0,79627	0,7853	0,4604	0,7796
15.11.2015	3,02241	2,84711	2,79237	4,28171	0,7739	0,74587	0,44525	0,75738
22.11.2015	2,96295	2,78757	2,72628	4,26578	0,7569	0,74907	0,43442	0,74126
29.11.2015	3,07761	2,93506	2,81292	4,38959	0,79847	0,773	0,45815	0,78149
6.12.2015	3,22729	2,94713	2,9668	4,43165	0,80227	0,77292	0,45913	0,78486
13.12.2015	3,35906	2,99176	3,12514	4,57917	0,8145	0,77572	0,46104	0,7973
20.12.2015	3,20596	2,94207	2,98016	4,37301	0,8022	0,7164	0,45192	0,7849
27.12.2015	3,14733	2,87928	2,90153	4,24021	0,78343	0,71922	0,44292	0,76633
3.1.2016	3,18139	2,9204	2,91318	4,29694	0,7959	0,74226	0,44997	0,7796
10.1.2016	3,3215	3,05313	3,04653	4,37194	0,83128	0,75104	0,45994	0,81425
17.1.2016	3,43074	3,13085	3,12817	4,39234	0,85229	0,76365	0,47078	0,83284
24.1.2016	3,23232	3,00704	2,93229	4,23853	0,81784	0,72825	0,45701	0,80033
31.1.2016	3,13406	2,91056	2,81222	4,14657	0,79084	0,72653	0,44188	0,7753
7.2.2016	3,25491	2,88096	2,92499	4,19938	0,78349	0,75511	0,43755	0,768
14.2.2016	3,35175	2,91023	3,05606	4,27292	0,79214	0,73134	0,44227	0,77574
21.2.2016	3,30681	2,9633	3,00655	4,26001	0,80771	0,72371	0,45595	0,79206
28.2.2016	3,25902	3,02147	2,99788	4,11979	0,82303	0,75531	0,46429	0,80622
6.3.2016	3,16782	2,90792	2,91592	4,06658	0,79192	0,79139	0,44627	0,77493
13.3.2016	3,14849	2,79889	2,86435	4,10652	0,76113	0,82768	0,43198	0,74555
20.3.2016	3,24145	2,84046	2,9627	4,15172	0,77267	0,80585	0,43934	0,75697
27.3.2016	3,22818	2,87962	2,96328	4,06131	0,78437	0,77247	0,44137	0,76874

Ek 3: Beş Haftalık Gri Tahmin Sonuçları

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
7.3.2010	2,11508	1,55248	1,44705	2,31668	0,42278	0,88538	0,22777	0,41419
14.3.2010	2,12166	1,54147	1,45741	2,31518	0,41899	0,87848	0,22574	0,41084
21.3.2010	2,07779	1,52745	1,44983	2,2895	0,4159	0,8595	0,2238	0,40745
28.3.2010	2,05613	1,5378	1,45276	2,28327	0,4192	0,83881	0,22545	0,4106
4.4.2010	2,0256	1,51962	1,42759	2,28936	0,41392	0,84569	0,22261	0,40542
11.4.2010	1,99361	1,47859	1,38769	2,28712	0,40256	0,84148	0,21664	0,39426
18.4.2010	1,97567	1,45868	1,37371	2,27641	0,39747	0,84306	0,21401	0,38932
25.4.2010	1,96404	1,46743	1,36749	2,26829	0,39943	0,83542	0,21487	0,39123
2.5.2010	1,96882	1,4868	1,37496	2,27066	0,40505	0,86323	0,21785	0,39665
9.5.2010	1,98124	1,5655	1,40157	2,3087	0,42704	0,85465	0,22973	0,41817
16.5.2010	1,9119	1,58259	1,37454	2,25831	0,43177	0,85866	0,23211	0,4223
23.5.2010	1,94386	1,60254	1,36012	2,26353	0,43625	0,84865	0,23463	0,42787
30.5.2010	1,91704	1,57426	1,33299	2,25108	0,42836	0,865	0,23021	0,41996
6.6.2010	1,93306	1,62044	1,37812	2,33765	0,44136	0,87616	0,23734	0,43245
13.6.2010	1,88567	1,59551	1,38025	2,32009	0,4348	0,88239	0,2336	0,42515
20.6.2010	1,9216	1,56154	1,41446	2,32124	0,4259	0,88219	0,22868	0,41695
27.6.2010	1,94825	1,54731	1,45097	2,36167	0,42122	0,88404	0,22755	0,41257
4.7.2010	1,98485	1,5629	1,50811	2,41807	0,4248	0,88682	0,23156	0,41615
11.7.2010	1,98312	1,55837	1,50409	2,37648	0,42326	0,88385	0,23135	0,41536
18.7.2010	1,99953	1,53007	1,4804	2,33937	0,41645	0,86413	0,22643	0,4085
25.7.2010	1,97759	1,51014	1,44039	2,3378	0,41124	0,85033	0,22266	0,40265
1.8.2010	1,96856	1,49283	1,4352	2,37035	0,4066	0,84659	0,22021	0,39776
8.8.2010	1,96743	1,47443	1,42506	2,38159	0,40122	0,84375	0,21815	0,3938
15.8.2010	1,94301	1,50147	1,43935	2,38046	0,40854	0,85105	0,22125	0,40064
22.8.2010	1,91128	1,52127	1,4646	2,35648	0,41417	0,86179	0,22376	0,40587
29.8.2010	1,90975	1,52983	1,49165	2,3438	0,4161	0,87384	0,22425	0,4072
5.9.2010	1,9349	1,49982	1,49105	2,31111	0,40782	0,87268	0,22007	0,39957
12.9.2010	1,9181	1,50151	1,48522	2,29839	0,4095	0,88443	0,22185	0,40025
19.9.2010	1,93837	1,4904	1,4818	2,31622	0,40616	0,87895	0,2222	0,39821
26.9.2010	1,99966	1,4733	1,50359	2,34426	0,40081	0,86381	0,2208	0,39296
3.10.2010	2,03124	1,42851	1,49365	2,29389	0,3882	0,84988	0,21418	0,38059
10.10.2010	1,9917	1,38972	1,47031	2,23214	0,37899	0,83921	0,20919	0,37094
17.10.2010	1,96639	1,38315	1,45782	2,22231	0,37719	0,84671	0,20919	0,36949
24.10.2010	1,97984	1,40937	1,45378	2,22312	0,38365	0,83225	0,21245	0,37644
31.10.2010	2,00758	1,43875	1,45399	2,28789	0,39117	0,83777	0,21576	0,38342
7.11.2010	1,97176	1,40655	1,44515	2,27887	0,38233	0,82553	0,21062	0,37488
14.11.2010	1,96067	1,42767	1,46728	2,33904	0,38866	0,8347	0,21486	0,3805
21.11.2010	1,96438	1,44891	1,46295	2,3228	0,394	0,8366	0,21834	0,38585
28.11.2010	1,97765	1,5124	1,48568	2,34393	0,41165	0,86477	0,22717	0,40329
5.12.2010	1,97795	1,49949	1,52088	2,32607	0,40788	0,88726	0,22458	0,39962
12.12.2010	1,98989	1,51859	1,56154	2,38709	0,41477	0,89985	0,22841	0,40525
19.12.2010	2,04679	1,55299	1,61867	2,42867	0,42332	0,91389	0,23371	0,41432
26.12.2010	2,05814	1,58198	1,64763	2,42422	0,43122	0,93067	0,23844	0,42264
2.1.2011	2,08403	1,56424	1,68984	2,4119	0,42551	0,94575	0,23688	0,41731
9.1.2011	2,04359	1,57147	1,65584	2,45063	0,42795	0,9472	0,23809	0,41909
16.1.2011	2,07818	1,56601	1,62013	2,4934	0,4264	0,93138	0,23796	0,41765
23.1.2011	2,15185	1,57911	1,62115	2,54889	0,43007	0,94516	0,24017	0,42122
30.1.2011	2,25801	1,61531	1,72296	2,59828	0,43956	0,96561	0,24617	0,4305
6.2.2011	2,213	1,61471	1,71098	2,60025	0,43901	0,96158	0,24612	0,43006
13.2.2011	2,15618	1,59334	1,64144	2,55822	0,43405	0,9515	0,2423	0,42445
20.2.2011	2,13785	1,56446	1,62844	2,55325	0,42657	0,94615	0,23767	0,41747
27.2.2011	2,20145	1,59423	1,72658	2,58077	0,43426	0,96407	0,24215	0,42526
6.3.2011	2,2607	1,60432	1,77375	2,62009	0,43682	0,9776	0,24457	0,42812
13.3.2011	2,23993	1,59418	1,73267	2,56618	0,4342	0,96552	0,24285	0,4252
20.3.2011	2,24133	1,57174	1,7435	2,5492	0,42822	0,94144	0,23926	0,41947
27.3.2011	2,19174	1,54546	1,70282	2,47596	0,42118	0,92548	0,23579	0,41258
3.4.2011	2,172	1,51679	1,65107	2,44116	0,41298	0,93885	0,23183	0,40448
10.4.2011	2,15699	1,487	1,61989	2,42633	0,40531	0,95804	0,2277	0,39603
17.4.2011	2,1814	1,49037	1,68295	2,45901	0,4066	0,97074	0,22842	0,39775
24.4.2011	2,21182	1,50879	1,73234	2,50729	0,4107	0,9787	0,23285	0,40305
1.5.2011	2,26296	1,52457	1,78107	2,55673	0,41425	0,97362	0,23561	0,4067
8.5.2011	2,24604	1,55008	1,79067	2,56641	0,42121	0,96261	0,23924	0,41235
15.5.2011	2,25706	1,61286	1,81361	2,60033	0,43938	0,97116	0,24807	0,42975
22.5.2011	2,24722	1,62496	1,82449	2,59778	0,44264	0,98775	0,2501	0,43323
29.5.2011	2,31347	1,62352	1,91444	2,6695	0,44308	1,01493	0,25029	0,43387
5.6.2011	2,32377	1,57633	1,9381	2,61448	0,42957	1,01133	0,24346	0,42072

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
12.6.2011	2,28932	1,56919	1,9087	2,56347	0,42777	0,99344	0,24271	0,41932
19.6.2011	2,26733	1,58293	1,87141	2,5419	0,43069	0,99114	0,24465	0,42184
26.6.2011	2,31407	1,64918	1,9617	2,61288	0,44946	1,02784	0,255	0,44
3.7.2011	2,36649	1,63801	1,94334	2,61114	0,44632	1,05453	0,25362	0,43697
10.7.2011	2,34743	1,63297	1,95385	2,61278	0,44511	1,05603	0,25306	0,43586
17.7.2011	2,33701	1,64697	2,0185	2,66606	0,44788	1,05528	0,25599	0,43858
24.7.2011	2,43953	1,72065	2,14266	2,81153	0,46872	1,10005	0,26761	0,45906
31.7.2011	2,4896	1,72404	2,21827	2,85206	0,4696	1,11546	0,2683	0,46061
7.8.2011	2,54131	1,76505	2,3448	2,91799	0,48143	1,11142	0,27444	0,47182
14.8.2011	2,56362	1,80393	2,39133	2,94374	0,49129	1,10139	0,28254	0,48111
21.8.2011	2,62712	1,83345	2,34549	3,00581	0,49943	1,12447	0,28808	0,48897
28.8.2011	2,57868	1,77176	2,17482	2,90696	0,48144	1,10428	0,27799	0,47249
4.9.2011	2,49172	1,73856	2,16605	2,82826	0,47227	1,06197	0,27193	0,46351
11.9.2011	2,40527	1,77363	2,00652	2,79501	0,48236	1,04057	0,27776	0,47265
18.9.2011	2,40675	1,79769	1,96236	2,79581	0,48899	1,02624	0,28147	0,47843
25.9.2011	2,45972	1,84919	1,93119	2,82159	0,5034	0,97474	0,28923	0,49284
2.10.2011	2,50606	1,88336	2,04792	2,89626	0,51192	0,96671	0,29479	0,50234
9.10.2011	2,49289	1,89136	2,00453	2,92478	0,51561	1,0304	0,29804	0,50545
16.10.2011	2,53898	1,83769	2,03743	2,91563	0,50086	1,08934	0,28915	0,49066
23.10.2011	2,57448	1,81939	2,07997	2,92477	0,49518	1,06037	0,28483	0,48458
30.10.2011	2,50637	1,73925	2,06254	2,83794	0,47211	1,02644	0,27191	0,46321
6.11.2011	2,40554	1,72638	1,98357	2,79419	0,46992	1,00085	0,27253	0,46062
13.11.2011	2,38734	1,74216	1,93262	2,80778	0,47497	1,00892	0,27598	0,46528
20.11.2011	2,46037	1,8472	1,97145	2,91304	0,50333	1,02149	0,29123	0,49261
27.11.2011	2,51399	1,92003	2,0253	2,94285	0,52239	1,00668	0,3004	0,51204
4.12.2011	2,48114	1,88622	2,01545	2,86881	0,51283	1,0094	0,29565	0,50248
11.12.2011	2,45516	1,84293	1,98916	2,86844	0,50151	1,01635	0,2903	0,49121
18.12.2011	2,44382	1,86494	1,99862	2,91492	0,50837	1,0271	0,29554	0,49782
25.12.2011	2,4807	1,92801	2,04101	2,9991	0,52471	1,01855	0,30489	0,51395
1.1.2012	2,44587	1,91328	2,02649	2,96686	0,52223	1,01475	0,30464	0,51147
8.1.2012	2,37948	1,87699	1,96361	2,89792	0,51211	1,01311	0,29845	0,50156
15.1.2012	2,31526	1,85015	1,92254	2,82061	0,5048	1,03621	0,29358	0,49445
22.1.2012	2,32681	1,81849	1,93043	2,81188	0,49437	1,05062	0,28662	0,48427
29.1.2012	2,33954	1,75478	1,94522	2,77284	0,47721	1,03322	0,27763	0,46745
5.2.2012	2,30064	1,71278	1,90672	2,74549	0,46543	1,01133	0,27152	0,45625
12.2.2012	2,29402	1,72479	1,89813	2,7388	0,46996	1,0154	0,27472	0,46027
19.2.2012	2,29223	1,74543	1,89478	2,76516	0,47655	1,0246	0,27825	0,46665
26.2.2012	2,37768	1,76586	1,97288	2,80643	0,48145	1,03555	0,2808	0,47135
4.3.2012	2,359	1,76932	1,958	2,81343	0,482	1,0262	0,28095	0,4721
11.3.2012	2,35851	1,79487	1,95696	2,81336	0,4889	0,999	0,28452	0,47879
18.3.2012	2,34837	1,80547	1,94617	2,84202	0,4922	0,97884	0,28557	0,48215
25.3.2012	2,40532	1,81371	1,99653	2,87913	0,49393	0,98124	0,28722	0,48393
1.4.2012	2,40108	1,78901	1,9949	2,88217	0,4871	0,97161	0,28425	0,4772
8.4.2012	2,35545	1,787	1,96308	2,8539	0,48735	0,97275	0,28445	0,4773
15.4.2012	2,32914	1,7931	1,94072	2,84331	0,48905	0,97181	0,2851	0,479
22.4.2012	2,35513	1,7991	1,96054	2,88663	0,4903	0,95768	0,2853	0,48015
29.4.2012	2,34452	1,76049	1,95042	2,88513	0,47917	0,92135	0,27924	0,46917
6.5.2012	2,2935	1,74093	1,90973	2,84962	0,47359	0,89306	0,27649	0,46378
13.5.2012	2,27138	1,76817	1,89196	2,84428	0,48154	0,886	0,28075	0,47169
20.5.2012	2,3338	1,84997	1,94293	2,9077	0,50343	0,8937	0,29231	0,49303
27.5.2012	2,33775	1,88921	1,94645	2,92791	0,51383	0,92898	0,29745	0,50312
3.6.2012	2,31343	1,88936	1,92587	2,86636	0,51366	0,92379	0,29628	0,50306
10.6.2012	2,26403	1,83405	1,88477	2,79692	0,49862	0,90174	0,28648	0,48841
17.6.2012	2,27388	1,79931	1,8951	2,81055	0,48994	0,86831	0,28162	0,48003
24.6.2012	2,27158	1,79237	1,89322	2,82676	0,48739	0,86448	0,28107	0,47758
1.7.2012	2,2903	1,80531	1,9078	2,84651	0,49135	0,88834	0,2841	0,48145
8.7.2012	2,23656	1,81811	1,86117	2,81546	0,4949	0,90502	0,2858	0,4849
15.7.2012	2,19701	1,8134	1,82826	2,81533	0,4938	0,89822	0,28375	0,4836
22.7.2012	2,16301	1,80916	1,80025	2,81395	0,4923	0,88791	0,2829	0,4821
29.7.2012	2,21433	1,80665	1,84278	2,85741	0,49165	0,8926	0,2828	0,4815
5.8.2012	2,2111	1,77979	1,83945	2,79987	0,48455	0,88106	0,27947	0,47529
12.8.2012	2,19364	1,76767	1,82572	2,77575	0,4811	0,87644	0,27777	0,4714
19.8.2012	2,19976	1,78557	1,83157	2,79742	0,48599	0,88931	0,28105	0,47589
26.8.2012	2,25923	1,80922	1,88182	2,86499	0,49212	0,89652	0,28476	0,48171
2.9.2012	2,31892	1,82701	1,93016	2,91001	0,49633	0,89551	0,28733	0,48618
9.9.2012	2,33758	1,8058	1,93013	2,90602	0,49115	0,88511	0,28455	0,482
16.9.2012	2,38666	1,79588	1,95274	2,93017	0,48846	0,89175	0,28415	0,47881
23.9.2012	2,36435	1,78358	1,94078	2,92658	0,48645	0,8877	0,28395	0,4765
30.9.2012	2,32217	1,79525	1,92194	2,92244	0,4889	0,8891	0,28651	0,47845

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
7.10.2012	2,32811	1,80497	1,92755	2,9076	0,49226	0,8862	0,2864	0,48221
14.10.2012	2,35283	1,81223	1,94411	2,9038	0,49331	0,88441	0,28917	0,48406
21.10.2012	2,35358	1,80035	1,9459	2,87315	0,48995	0,88251	0,2884	0,48035
28.10.2012	2,32354	1,79561	1,92243	2,88065	0,48895	0,8867	0,2883	0,4787
4.11.2012	2,29644	1,78956	1,90196	2,87063	0,48785	0,8856	0,28675	0,4772
11.11.2012	2,2592	1,79001	1,8752	2,84778	0,487	0,87401	0,28685	0,47685
18.11.2012	2,26696	1,7958	1,88536	2,83442	0,4886	0,85613	0,28805	0,4786
25.11.2012	2,32447	1,7981	1,93203	2,87032	0,49025	0,85065	0,28835	0,48015
2.12.2012	2,35015	1,78881	1,95115	2,87781	0,4878	0,82948	0,28765	0,4779
9.12.2012	2,32723	1,78182	1,92578	2,86975	0,48511	0,84828	0,28645	0,47531
16.12.2012	2,33323	1,77613	1,92745	2,87115	0,48331	0,8523	0,28436	0,47351
23.12.2012	2,37888	1,79337	1,96647	2,91272	0,48835	0,87327	0,28725	0,47835
30.12.2012	2,39524	1,79396	1,98412	2,91271	0,48845	0,87669	0,28775	0,4782
6.1.2013	2,34152	1,787	1,93881	2,87217	0,4863	0,88819	0,28755	0,47615
13.1.2013	2,34079	1,76177	1,9209	2,83283	0,47973	0,87579	0,28341	0,46963
20.1.2013	2,3415	1,75049	1,87356	2,77526	0,47624	0,85978	0,28152	0,46669
27.1.2013	2,38593	1,75676	1,88533	2,7586	0,47795	0,86235	0,28225	0,46795
3.2.2013	2,39382	1,74637	1,90993	2,71408	0,47482	0,87907	0,27987	0,46497
10.2.2013	2,38823	1,76501	1,9523	2,77353	0,48055	0,90824	0,28235	0,47055
17.2.2013	2,35567	1,76852	1,92904	2,7447	0,48166	0,91319	0,28315	0,47191
24.2.2013	2,36394	1,8119	1,93341	2,74616	0,49366	0,92351	0,29077	0,48259
3.3.2013	2,34479	1,81277	1,90827	2,67631	0,49395	0,91549	0,29164	0,48279
10.3.2013	2,33563	1,82013	1,88999	2,67263	0,49527	0,93438	0,29292	0,48492
17.3.2013	2,34727	1,80766	1,90305	2,70284	0,4925	0,9177	0,29161	0,48291
24.3.2013	2,36768	1,81909	1,93846	2,77908	0,49596	0,90482	0,29371	0,48561
31.3.2013	2,32482	1,814	1,92197	2,78699	0,49505	0,88334	0,29275	0,48465
7.4.2013	2,30854	1,795	1,90946	2,76139	0,48862	0,8965	0,28931	0,47852
14.4.2013	2,33063	1,77772	1,92306	2,73668	0,48394	0,90903	0,28736	0,47369
21.4.2013	2,3616	1,78934	1,93975	2,73701	0,48705	0,90284	0,2897	0,47605
28.4.2013	2,35135	1,80061	1,9113	2,77756	0,48975	0,89542	0,29241	0,4793
5.5.2013	2,35211	1,799	1,90747	2,81423	0,48925	0,88754	0,2929	0,47925
12.5.2013	2,34215	1,79855	1,8775	2,79386	0,48975	0,88907	0,29371	0,47995
19.5.2013	2,3643	1,84444	1,88232	2,78705	0,50283	0,90113	0,30089	0,49253
26.5.2013	2,39402	1,8709	1,90823	2,79342	0,51025	0,90729	0,30581	0,5
2.6.2013	2,46314	1,89881	1,9837	2,86442	0,51675	0,88274	0,30985	0,5062
9.6.2013	2,51471	1,88992	2,0374	2,94416	0,51465	0,86584	0,30848	0,50455
16.6.2013	2,5264	1,87223	2,0592	2,98129	0,50939	0,85314	0,305	0,49949
23.6.2013	2,56708	1,93129	2,1034	3,02522	0,52597	0,8568	0,31462	0,51561
30.6.2013	2,54337	1,9625	2,07861	2,9718	0,53489	0,85656	0,31524	0,52264
7.7.2013	2,53975	2,00413	2,05461	2,93793	0,54544	0,87303	0,32195	0,53347
14.7.2013	2,54236	1,96732	2,04667	2,92032	0,53617	0,86575	0,31979	0,52548
21.7.2013	2,54188	1,93007	2,04884	2,93625	0,52593	0,85175	0,31669	0,51542
28.7.2013	2,5551	1,90113	2,07259	2,96151	0,51787	0,84437	0,31132	0,50697
4.8.2013	2,56051	1,91225	2,07788	2,9503	0,5206	0,83747	0,31225	0,50925
11.8.2013	2,58092	1,9241	2,09785	2,98453	0,5239	0,84032	0,31465	0,5132
18.8.2013	2,59477	1,94186	2,10217	3,04743	0,52927	0,80954	0,31746	0,51832
25.8.2013	2,67919	1,99817	2,17194	3,14467	0,54427	0,83258	0,32669	0,53276
1.9.2013	2,74889	2,07629	2,23407	3,22644	0,56494	0,85561	0,33906	0,55298
8.9.2013	2,75072	2,09556	2,23112	3,26354	0,57172	0,91159	0,34323	0,56018
15.9.2013	2,71453	2,05732	2,19354	3,27261	0,56104	0,91017	0,3368	0,54979
22.9.2013	2,6768	1,97449	2,16843	3,19651	0,5384	0,91226	0,32278	0,52686
29.9.2013	2,73672	1,99755	2,23839	3,26317	0,54383	0,90517	0,32614	0,53228
6.10.2013	2,71925	1,9886	2,2208	3,21025	0,54157	0,90476	0,32387	0,53037
13.10.2013	2,69285	1,98597	2,1805	3,16932	0,54047	0,91252	0,32421	0,52957
20.10.2013	2,66341	1,9446	2,14835	3,1255	0,52919	0,91077	0,31637	0,51833
27.10.2013	2,73852	1,97425	2,21851	3,20748	0,5378	0,9105	0,32435	0,5265
3.11.2013	2,74748	2,01792	2,23548	3,23444	0,54969	0,89307	0,33173	0,53803
10.11.2013	2,73955	2,06397	2,2265	3,28146	0,56134	0,87499	0,33709	0,54969
17.11.2013	2,7328	2,05718	2,21305	3,30186	0,55943	0,86209	0,33431	0,54793
24.11.2013	2,7286	2,01192	2,21545	3,28424	0,54831	0,87036	0,32707	0,53681
1.12.2013	2,74157	2,00318	2,22843	3,30035	0,54685	0,86596	0,32935	0,53491
8.12.2013	2,77894	2,02045	2,27596	3,32837	0,5503	0,86627	0,33327	0,5385
15.12.2013	2,83282	2,0503	2,32429	3,35403	0,55738	0,87009	0,339	0,54613
22.12.2013	2,89073	2,103	2,36832	3,42829	0,57106	0,88042	0,34365	0,55982
29.12.2013	3,00222	2,18722	2,4479	3,60443	0,59601	0,92402	0,35968	0,58421
5.1.2014	3,03845	2,23624	2,46684	3,69097	0,60929	0,93976	0,36702	0,59719
12.1.2014	3,00985	2,20861	2,43477	3,64881	0,60177	0,93749	0,36319	0,58967
19.1.2014	3,02416	2,23933	2,44501	3,67827	0,61053	0,95341	0,36676	0,59792
26.1.2014	3,22638	2,36239	2,63532	3,89528	0,64538	0,99466	0,3883	0,63178

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
2.2.2014	3,16374	2,34431	2,59815	3,85334	0,63945	0,96359	0,38615	0,62553
9.2.2014	3,04085	2,23485	2,49335	3,66894	0,60795	0,92296	0,36939	0,59544
16.2.2014	2,90757	2,12751	2,37726	3,55408	0,57912	0,89285	0,35217	0,56735
23.2.2014	2,96244	2,13949	2,42817	3,58915	0,58214	0,9182	0,35165	0,57063
2.3.2014	3,03286	2,18866	2,50198	3,68846	0,59504	0,94414	0,35511	0,58269
9.3.2014	3,09294	2,21977	2,54648	3,71042	0,60318	0,95821	0,3593	0,59093
16.3.2014	3,11336	2,22646	2,56594	3,71706	0,60627	0,9483	0,3611	0,59407
23.3.2014	3,09583	2,23546	2,54185	3,67436	0,60954	0,95951	0,3592	0,59699
30.3.2014	3,02355	2,20493	2,47943	3,64326	0,60101	0,98064	0,35191	0,58806
6.4.2014	2,86736	2,10448	2,33923	3,48808	0,57253	0,95951	0,33636	0,56023
13.4.2014	2,84297	2,05464	2,33164	3,44828	0,55932	0,94581	0,33086	0,54765
20.4.2014	2,90213	2,09058	2,3814	3,52421	0,5686	0,94211	0,33506	0,55784
27.4.2014	2,97507	2,14213	2,44224	3,62417	0,58292	0,955	0,3419	0,57167
4.5.2014	2,92729	2,11438	2,40133	3,57361	0,57586	0,94711	0,33702	0,56421
11.5.2014	2,84726	2,06494	2,33652	3,48577	0,56274	0,93726	0,33161	0,5507
18.5.2014	2,82914	2,07148	2,314	3,48821	0,56386	0,94055	0,3327	0,55117
25.5.2014	2,81748	2,07981	2,3014	3,49629	0,5658	0,93692	0,3342	0,55385
1.6.2014	2,84871	2,09936	2,33305	3,51525	0,5716	0,93427	0,33575	0,56031
8.6.2014	2,82656	2,07678	2,32072	3,48283	0,56596	0,91823	0,33201	0,5548
15.6.2014	2,8738	2,12165	2,35845	3,59635	0,5772	0,94852	0,34014	0,56535
22.6.2014	2,91994	2,1541	2,39846	3,68815	0,58685	0,97017	0,34681	0,57316
29.6.2014	2,93561	2,15404	2,41581	3,69146	0,58626	0,98519	0,34772	0,57452
6.7.2014	2,9108	2,13265	2,39786	3,6671	0,5808	0,96906	0,34445	0,5685
13.7.2014	2,87617	2,11374	2,36919	3,6353	0,57551	0,95573	0,3446	0,56421
20.7.2014	2,86573	2,12205	2,35847	3,63565	0,57815	0,9471	0,34325	0,56575
27.7.2014	2,80016	2,08998	2,30412	3,54053	0,56816	0,93544	0,33729	0,557
3.8.2014	2,83069	2,12162	2,32585	3,55276	0,57625	0,93634	0,34225	0,56495
10.8.2014	2,87271	2,14957	2,36511	3,57675	0,58466	0,93328	0,35063	0,57266
17.8.2014	2,93636	2,19316	2,42973	3,64033	0,59756	0,95705	0,35787	0,58525
24.8.2014	2,9003	2,19259	2,40349	3,61991	0,59727	0,96137	0,3574	0,58502
31.8.2014	2,84428	2,17915	2,36176	3,59537	0,593	0,97606	0,3541	0,58035
7.9.2014	2,7664	2,15743	2,29685	3,51254	0,58746	0,96892	0,35095	0,57441
14.9.2014	2,83952	2,2152	2,3502	3,57646	0,60338	0,95389	0,36129	0,59068
21.9.2014	2,88736	2,2652	2,38742	3,65292	0,61681	0,93352	0,36926	0,60482
28.9.2014	2,90506	2,30101	2,40553	3,73409	0,62633	0,92459	0,37541	0,61445
5.10.2014	2,86535	2,31458	2,36841	3,69221	0,63076	0,92562	0,37768	0,6176
12.10.2014	2,89211	2,3184	2,38748	3,6906	0,63101	0,9367	0,37789	0,61705
19.10.2014	2,87645	2,25917	2,3794	3,61695	0,61439	0,92431	0,36847	0,60174
26.10.2014	2,82496	2,20781	2,34544	3,56708	0,60023	0,8966	0,36083	0,58836
2.11.2014	2,75532	2,19575	2,2874	3,51429	0,59669	0,87788	0,35959	0,58494
9.11.2014	2,77182	2,24704	2,30618	3,55577	0,61131	0,87052	0,36716	0,59831
16.11.2014	2,78482	2,24295	2,3222	3,49133	0,6106	0,84812	0,3657	0,5977
23.11.2014	2,75671	2,22465	2,30003	3,44723	0,60626	0,86302	0,36291	0,59331
30.11.2014	2,73449	2,20159	2,27563	3,42081	0,59937	0,86536	0,35862	0,58697
7.12.2014	2,76358	2,25619	2,29733	3,51333	0,61405	0,87589	0,36647	0,60105
14.12.2014	2,87895	2,31965	2,3951	3,63867	0,63144	0,86033	0,37358	0,61731
21.12.2014	2,87836	2,35266	2,39397	3,68592	0,64105	0,87065	0,3768	0,62633
28.12.2014	2,84662	2,34327	2,36598	3,65061	0,63897	0,86331	0,37541	0,62522
4.1.2015	2,79219	2,3537	2,322	3,5886	0,64076	0,8693	0,37844	0,62716
11.1.2015	2,71222	2,31109	2,25921	3,47052	0,62941	0,87311	0,37255	0,61566
18.1.2015	2,63772	2,31166	2,68776	3,45702	0,6308	0,89295	0,3729	0,61665
25.1.2015	2,57137	2,33773	2,87049	3,48308	0,63692	0,91969	0,37591	0,62272
1.2.2015	2,71903	2,47616	2,85934	3,71053	0,6723	0,93045	0,3947	0,65675
8.2.2015	2,83919	2,53874	2,64689	3,86206	0,68987	0,90089	0,40472	0,67551
15.2.2015	2,8837	2,52132	2,64023	3,91447	0,68607	0,85843	0,40307	0,67224
22.2.2015	2,80975	2,45845	2,59797	3,82677	0,6693	0,83367	0,39345	0,6559
1.3.2015	2,80461	2,49839	2,59864	3,87566	0,67946	0,86654	0,39767	0,66511
8.3.2015	2,85135	2,65411	2,6589	3,99238	0,72277	0,86465	0,42259	0,70759
15.3.2015	2,79785	2,72937	2,65382	3,97718	0,72855	0,81925	0,42687	0,7134
22.3.2015	2,7656	2,63812	2,63561	3,8573	0,71983	0,75985	0,427	0,70513
29.3.2015	2,81136	2,58457	2,70439	3,83377	0,7064	0,78531	0,42021	0,692
5.4.2015	2,85953	2,55732	2,74658	3,83315	0,7077	0,82997	0,42135	0,69245
12.4.2015	2,80697	2,62835	2,71607	3,84153	0,71417	0,87388	0,42231	0,69882
19.4.2015	2,86739	2,68852	2,79932	3,99032	0,73234	0,89912	0,43405	0,71699
26.4.2015	2,98991	2,76944	2,90399	4,2153	0,7518	0,94881	0,44558	0,73671
3.5.2015	3,12013	2,75114	2,98711	4,24098	0,74916	0,93204	0,44401	0,73421
10.5.2015	3,09061	2,71013	2,94107	4,21349	0,73789	0,91559	0,4363	0,72294
17.5.2015	2,98435	2,56888	2,8379	4,07201	0,69867	0,85461	0,41309	0,68426
24.5.2015	2,82547	2,53462	2,71025	4,00204	0,68996	0,82294	0,40873	0,6758

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
31.5.2015	2,8482	2,61469	2,76072	4,00185	0,71134	0,80553	0,42187	0,6972
7.6.2015	2,94654	2,70646	2,84403	4,07647	0,73565	0,8325	0,43668	0,72059
14.6.2015	3,10802	2,74527	2,96262	4,24321	0,74769	0,87104	0,44255	0,73085
21.6.2015	3,1269	2,72015	2,98251	4,3595	0,74044	0,88491	0,43767	0,72434
28.6.2015	3,02611	2,68141	2,90777	4,3054	0,7307	0,86451	0,43146	0,71545
5.7.2015	2,94783	2,66457	2,82711	4,17501	0,72625	0,8495	0,42985	0,7109
12.7.2015	2,94166	2,66342	2,8005	4,09369	0,72581	0,83842	0,42945	0,71046
19.7.2015	2,87471	2,65357	2,75255	4,11194	0,72098	0,82813	0,42682	0,70613
26.7.2015	2,9492	2,72018	2,79321	4,22504	0,73991	0,8053	0,43802	0,72573
2.8.2015	3,06145	2,80827	2,87062	4,38623	0,76527	0,79819	0,4528	0,74986
9.8.2015	3,13706	2,84034	2,88033	4,4038	0,77432	0,78221	0,45693	0,75764
16.8.2015	3,16881	2,85613	2,89438	4,46291	0,77738	0,80147	0,44585	0,76113
23.8.2015	3,38425	2,953	3,10712	4,6381	0,80334	0,83596	0,45472	0,78698
30.8.2015	3,40934	2,99484	3,17031	4,63818	0,81504	0,83723	0,46249	0,7977
6.9.2015	3,41527	3,05458	3,16329	4,59772	0,83173	0,78554	0,48097	0,81396
13.9.2015	3,47137	3,0929	3,15078	4,6931	0,84118	0,76163	0,48651	0,82419
20.9.2015	3,49092	3,0665	3,15628	4,76897	0,83563	0,74794	0,48272	0,81746
27.9.2015	3,43304	3,0456	3,11799	4,67772	0,83022	0,75621	0,47806	0,81121
4.10.2015	3,33092	2,99086	3,06449	4,50446	0,8146	0,75029	0,47082	0,79858
11.10.2015	3,28576	2,90612	3,01772	4,3957	0,79143	0,7732	0,4585	0,77624
18.10.2015	3,23055	2,82634	2,99085	4,38001	0,76963	0,7422	0,44625	0,75485
25.10.2015	3,16996	2,85851	2,94848	4,41484	0,7781	0,73847	0,45107	0,7624
1.11.2015	3,15742	2,91312	2,92248	4,49627	0,7928	0,74279	0,46081	0,77776
8.11.2015	3,09639	2,92693	2,85553	4,40479	0,79786	0,78364	0,4622	0,78141
15.11.2015	3,05242	2,86768	2,80848	4,3306	0,78029	0,756	0,45003	0,7638
22.11.2015	2,95698	2,80693	2,72951	4,23587	0,76264	0,75715	0,43736	0,74649
29.11.2015	3,03948	2,88274	2,77939	4,35491	0,78329	0,75497	0,44938	0,76673
6.12.2015	3,15838	2,9257	2,90128	4,39291	0,79629	0,77986	0,45542	0,77913
13.12.2015	3,35133	3,01478	3,10089	4,57715	0,8208	0,77328	0,46606	0,80324
20.12.2015	3,25056	2,93728	3,02691	4,40233	0,8007	0,73454	0,45127	0,78345
27.12.2015	3,21331	2,92984	2,97228	4,3442	0,79755	0,72126	0,44963	0,7803
3.1.2016	3,13071	2,88464	2,87398	4,21279	0,78632	0,7223	0,44392	0,76981
10.1.2016	3,30609	3,02542	3,02735	4,36956	0,82327	0,75336	0,45805	0,80638
17.1.2016	3,37737	3,0998	3,0805	4,35732	0,84466	0,75751	0,46695	0,82607
24.1.2016	3,32441	3,071	3,02151	4,30957	0,83473	0,74127	0,46279	0,81663
31.1.2016	3,17413	2,94727	2,85119	4,16173	0,80157	0,72974	0,44801	0,785
7.2.2016	3,1992	2,87802	2,87367	4,17197	0,7819	0,74053	0,43686	0,7668
14.2.2016	3,3089	2,8895	2,99505	4,22716	0,78652	0,73825	0,43919	0,77047
21.2.2016	3,33485	2,9387	3,03547	4,27201	0,8005	0,73029	0,45068	0,78491
28.2.2016	3,28419	3,00727	3,0175	4,15794	0,81957	0,74116	0,4621	0,80276
6.3.2016	3,18779	2,93975	2,92884	4,08928	0,80076	0,7825	0,45269	0,78426
13.3.2016	3,1547	2,84671	2,89086	4,0641	0,77441	0,8217	0,43816	0,75796
20.3.2016	3,19421	2,80569	2,91309	4,13739	0,76324	0,8173	0,43427	0,74778
27.3.2016	3,22752	2,85599	2,957	4,07558	0,77735	0,79067	0,43891	0,76175

Ek 4: Yedi Haftalık Gri Tahmin Sonuçları

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
7.3.2010	2,09701	1,54919	1,43549	2,31905	0,42186	0,88086	0,22686	0,41307
14.3.2010	2,10781	1,53827	1,44631	2,30502	0,41859	0,88537	0,2253	0,40991
21.3.2010	2,10337	1,54317	1,45972	2,29428	0,42028	0,87785	0,22641	0,41184
28.3.2010	2,0794	1,54252	1,45867	2,28561	0,41997	0,85597	0,22609	0,4117
4.4.2010	2,04007	1,51883	1,43717	2,27943	0,41354	0,8496	0,22244	0,40506
11.4.2010	2,00538	1,49594	1,40981	2,28113	0,40762	0,83873	0,21931	0,39924
18.4.2010	1,9781	1,47613	1,38639	2,27289	0,40225	0,83748	0,21648	0,39401
25.4.2010	1,96273	1,46202	1,36677	2,27278	0,39791	0,83891	0,21408	0,3897
2.5.2010	1,9549	1,46523	1,3608	2,26972	0,39918	0,85375	0,21479	0,39094
9.5.2010	1,96555	1,5271	1,38397	2,28878	0,41641	0,84927	0,22403	0,40779
16.5.2010	1,92579	1,56001	1,3738	2,26563	0,42533	0,85907	0,22864	0,41615
23.5.2010	1,94188	1,59501	1,36684	2,27064	0,4346	0,85686	0,23373	0,42595
30.5.2010	1,92185	1,60293	1,3529	2,26339	0,43665	0,86131	0,23473	0,4279
6.6.2010	1,9106	1,62225	1,36029	2,29917	0,4417	0,86853	0,23743	0,43275
13.6.2010	1,90055	1,60022	1,36202	2,30375	0,43574	0,87923	0,23417	0,4267
20.6.2010	1,91871	1,58255	1,39923	2,32893	0,43139	0,88298	0,23169	0,4224
27.6.2010	1,91931	1,56915	1,43714	2,36296	0,42746	0,88939	0,23045	0,41829
4.7.2010	1,96422	1,56152	1,48703	2,39657	0,42484	0,88763	0,23059	0,41606
11.7.2010	1,9776	1,54295	1,50144	2,37521	0,41941	0,88563	0,22854	0,41134
18.7.2010	2,00419	1,54032	1,50705	2,38138	0,41884	0,874	0,22842	0,41082
25.7.2010	1,99241	1,52442	1,47674	2,36361	0,41459	0,85979	0,22575	0,40622
1.8.2010	1,97911	1,49722	1,45122	2,34978	0,40768	0,85066	0,22122	0,39931
8.8.2010	1,97736	1,47751	1,42773	2,36643	0,4023	0,84034	0,2183	0,39451
15.8.2010	1,9502	1,48786	1,42942	2,38084	0,40499	0,84348	0,2193	0,39673
22.8.2010	1,92124	1,50054	1,44907	2,36795	0,40847	0,85522	0,22103	0,40043
29.8.2010	1,92091	1,51428	1,47447	2,35965	0,41192	0,86407	0,22249	0,4037
5.9.2010	1,91648	1,51221	1,48584	2,32457	0,41126	0,87118	0,2217	0,40279
12.9.2010	1,90577	1,51288	1,49626	2,30353	0,41231	0,88479	0,22277	0,4031
19.9.2010	1,93573	1,49362	1,49205	2,30974	0,40677	0,88078	0,22157	0,39859
26.9.2010	1,97676	1,47646	1,49918	2,31993	0,40188	0,87142	0,22031	0,39372
3.10.2010	2,00205	1,44588	1,49418	2,29635	0,39363	0,86195	0,217	0,3857
10.10.2010	2,00441	1,40957	1,4808	2,26789	0,38395	0,84569	0,21247	0,37625
17.10.2010	2,00339	1,38482	1,47299	2,2425	0,37709	0,84134	0,20932	0,36955
24.10.2010	1,99038	1,38832	1,45741	2,21008	0,37822	0,83265	0,20966	0,37066
31.10.2010	1,98926	1,4067	1,44604	2,2454	0,38299	0,83391	0,21189	0,37544
7.11.2010	1,97501	1,40442	1,44645	2,26381	0,38192	0,82829	0,2111	0,37452
14.11.2010	1,97611	1,43039	1,45819	2,31387	0,38901	0,83017	0,21491	0,38119
21.11.2010	1,97132	1,44254	1,45642	2,32935	0,39222	0,83189	0,21681	0,38414
28.11.2010	1,96368	1,47806	1,47731	2,34372	0,40219	0,85354	0,22222	0,39392
5.12.2010	1,97025	1,49639	1,50836	2,33854	0,40713	0,87279	0,22468	0,39881
12.12.2010	1,98986	1,52648	1,54148	2,3808	0,41635	0,89378	0,22952	0,40705
19.12.2010	2,02384	1,55192	1,59717	2,40203	0,42298	0,91413	0,23313	0,41408
26.12.2010	2,04465	1,57261	1,6431	2,423	0,42889	0,93179	0,23672	0,41999
2.1.2011	2,07839	1,56986	1,68427	2,43357	0,42771	0,94348	0,23757	0,4189
9.1.2011	2,06835	1,5917	1,68165	2,45836	0,43343	0,95189	0,24092	0,4248
16.1.2011	2,08398	1,57703	1,65674	2,47382	0,42919	0,94523	0,23941	0,4207
23.1.2011	2,12885	1,57492	1,64469	2,52495	0,4289	0,95067	0,23986	0,41999
30.1.2011	2,20651	1,60882	1,6913	2,58813	0,43781	0,96067	0,24502	0,42881
6.2.2011	2,21413	1,60913	1,68419	2,60518	0,43775	0,95679	0,2454	0,42879
13.2.2011	2,21418	1,60205	1,67188	2,59222	0,4362	0,96061	0,24418	0,42676
20.2.2011	2,187	1,59521	1,67538	2,58883	0,43453	0,95899	0,24256	0,42531
27.2.2011	2,18299	1,59053	1,69646	2,57961	0,43321	0,95719	0,24189	0,42409
6.3.2011	2,21697	1,58903	1,71719	2,59643	0,43302	0,96906	0,24187	0,424
13.3.2011	2,23788	1,5933	1,74184	2,58025	0,4341	0,96762	0,24245	0,42519
20.3.2011	2,25817	1,58474	1,77251	2,57398	0,43152	0,95447	0,24145	0,42288
27.3.2011	2,22811	1,56394	1,72834	2,515	0,42618	0,94217	0,23861	0,41743
3.4.2011	2,18736	1,52741	1,67062	2,45736	0,41604	0,9343	0,23321	0,4075
10.4.2011	2,16888	1,49795	1,64962	2,4307	0,40819	0,9418	0,22911	0,3992
17.4.2011	2,17045	1,48756	1,66098	2,43477	0,40572	0,95897	0,22804	0,39694
24.4.2011	2,18146	1,48893	1,6779	2,45947	0,40542	0,9741	0,22937	0,39732
1.5.2011	2,23973	1,50378	1,75033	2,5265	0,40911	0,97893	0,23213	0,40107
8.5.2011	2,24256	1,53444	1,78924	2,55389	0,41732	0,9711	0,23708	0,40897
15.5.2011	2,26362	1,58887	1,81648	2,59707	0,4321	0,9742	0,24525	0,42345
22.5.2011	2,26725	1,61105	1,83449	2,61136	0,43843	0,9816	0,24837	0,42907
29.5.2011	2,29139	1,63019	1,89406	2,65157	0,44469	0,99947	0,25109	0,43506
5.6.2011	2,31116	1,61336	1,92307	2,63323	0,43982	1,01064	0,24891	0,43066

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
12.6.2011	2,30575	1,58957	1,92671	2,60034	0,43348	1,00583	0,24566	0,42477
19.6.2011	2,29431	1,58221	1,91771	2,57784	0,43097	1,00293	0,24465	0,42215
26.6.2011	2,31686	1,61906	1,95805	2,59172	0,44112	1,01926	0,25051	0,43204
3.7.2011	2,32835	1,62226	1,92581	2,57497	0,44188	1,03345	0,2512	0,43274
10.7.2011	2,34088	1,6438	1,95327	2,61477	0,44794	1,05177	0,25461	0,43853
17.7.2011	2,36141	1,66048	2,0235	2,66258	0,45191	1,06683	0,25785	0,44243
24.7.2011	2,41999	1,69387	2,08782	2,75	0,46148	1,09402	0,26343	0,45199
31.7.2011	2,45189	1,70779	2,16976	2,8132	0,46496	1,105	0,26577	0,45581
7.8.2011	2,5167	1,76339	2,32892	2,91261	0,48055	1,11428	0,27451	0,47094
14.8.2011	2,58094	1,80325	2,38855	2,96725	0,49137	1,12078	0,282	0,48145
21.8.2011	2,6245	1,82489	2,38761	3,00753	0,49727	1,12802	0,2861	0,48715
28.8.2011	2,5998	1,80127	2,29265	2,95521	0,48988	1,10664	0,28265	0,48037
4.9.2011	2,55613	1,78457	2,23493	2,90369	0,48506	1,08336	0,28005	0,47568
11.9.2011	2,47243	1,77908	2,06263	2,8441	0,48359	1,06344	0,27914	0,47415
18.9.2011	2,42271	1,77359	1,97857	2,79087	0,48203	1,03162	0,27756	0,47227
25.9.2011	2,41862	1,81904	1,94347	2,78771	0,49485	0,98213	0,28461	0,48456
2.10.2011	2,45516	1,87442	1,96849	2,86113	0,50985	0,97452	0,29353	0,49963
9.10.2011	2,4799	1,88722	1,95088	2,88936	0,51407	1,00158	0,29665	0,50375
16.10.2011	2,53572	1,86808	2,03483	2,91409	0,50895	1,03386	0,2936	0,49882
23.10.2011	2,56313	1,85689	2,06484	2,94938	0,50555	1,05199	0,29137	0,49526
30.10.2011	2,51982	1,77212	2,04903	2,87233	0,48187	1,05985	0,27802	0,47239
6.11.2011	2,46812	1,73917	2,01793	2,82669	0,47342	1,0289	0,27373	0,4638
13.11.2011	2,43158	1,73617	1,98582	2,82516	0,47243	1,00708	0,27367	0,46296
20.11.2011	2,4176	1,78207	1,95798	2,84782	0,4853	1,00954	0,28133	0,47539
27.11.2011	2,45343	1,86048	1,97909	2,89178	0,50684	1,00297	0,29281	0,49659
4.12.2011	2,47493	1,89083	1,99418	2,90994	0,51454	1,00884	0,29694	0,50388
11.12.2011	2,48062	1,88216	2,00122	2,9017	0,512	1,0175	0,29562	0,50159
18.12.2011	2,46701	1,89604	2,01551	2,91849	0,5164	1,01549	0,29909	0,50585
25.12.2011	2,463	1,89872	2,02026	2,9494	0,51668	1,01862	0,30015	0,50605
1.1.2012	2,44374	1,89648	2,01573	2,95653	0,51739	1,02278	0,30184	0,50665
8.1.2012	2,40921	1,90768	1,99473	2,94629	0,52054	1,01342	0,30347	0,50984
15.1.2012	2,35436	1,88024	1,95744	2,87976	0,51277	1,02892	0,29865	0,50224
22.1.2012	2,32925	1,83326	1,93391	2,82853	0,49942	1,04052	0,29039	0,48917
29.1.2012	2,30897	1,77718	1,9215	2,77109	0,48383	1,03456	0,28144	0,47393
5.2.2012	2,29061	1,7337	1,90267	2,7422	0,47094	1,0293	0,27406	0,46154
12.2.2012	2,29976	1,71678	1,90762	2,73567	0,46724	1,02408	0,27268	0,45768
19.2.2012	2,29119	1,71322	1,89612	2,74115	0,46701	1,01531	0,27288	0,45742
26.2.2012	2,33135	1,73529	1,93255	2,76765	0,47304	1,02577	0,27633	0,46326
4.3.2012	2,34365	1,7615	1,94233	2,79875	0,48042	1,02819	0,28031	0,4704
11.3.2012	2,36107	1,78479	1,959	2,81225	0,48662	1,01034	0,28343	0,47647
18.3.2012	2,36885	1,79857	1,96599	2,84126	0,48997	0,99405	0,28459	0,47998
25.3.2012	2,39209	1,81264	1,98529	2,8665	0,4937	0,98339	0,28703	0,48362
1.4.2012	2,38427	1,80169	1,97945	2,87297	0,49077	0,96505	0,28579	0,48081
8.4.2012	2,38004	1,79945	1,98136	2,87604	0,49045	0,9682	0,28571	0,48043
15.4.2012	2,35898	1,79484	1,96485	2,86617	0,48931	0,9705	0,28549	0,47929
22.4.2012	2,35426	1,79182	1,96146	2,87658	0,48835	0,95635	0,28472	0,47827
29.4.2012	2,33141	1,77123	1,94222	2,87481	0,48261	0,93457	0,28114	0,47254
6.5.2012	2,30587	1,75864	1,92021	2,85986	0,47868	0,91032	0,27922	0,46876
13.5.2012	2,2954	1,76241	1,91092	2,86568	0,47967	0,88691	0,27959	0,46979
20.5.2012	2,31116	1,8062	1,92468	2,88981	0,49146	0,88145	0,28584	0,48126
27.5.2012	2,30551	1,85188	1,92005	2,89538	0,50367	0,90395	0,29233	0,49326
3.6.2012	2,31446	1,8895	1,92702	2,88556	0,51391	0,91158	0,29677	0,50332
10.6.2012	2,29899	1,87386	1,91386	2,84932	0,50942	0,90865	0,29296	0,4989
17.6.2012	2,28033	1,83727	1,89978	2,82561	0,4998	0,89116	0,28727	0,48963
24.6.2012	2,26108	1,80699	1,88408	2,80366	0,49146	0,87223	0,2826	0,48156
1.7.2012	2,27549	1,79439	1,89567	2,81748	0,48827	0,87275	0,28137	0,47844
8.7.2012	2,24656	1,79978	1,87105	2,82218	0,48998	0,88703	0,28284	0,48014
15.7.2012	2,22008	1,81059	1,84801	2,82213	0,49287	0,8917	0,28387	0,4828
22.7.2012	2,18365	1,81074	1,8169	2,81429	0,49279	0,8977	0,28359	0,48263
29.7.2012	2,18956	1,80989	1,82195	2,83863	0,49281	0,89747	0,28334	0,48265
5.8.2012	2,18405	1,78913	1,81694	2,80553	0,48693	0,88095	0,28011	0,4773
12.8.2012	2,19009	1,77444	1,82262	2,79707	0,48292	0,87967	0,27852	0,47317
19.8.2012	2,20671	1,78239	1,83685	2,80451	0,48521	0,88741	0,28047	0,47535
26.8.2012	2,23752	1,78872	1,86303	2,82355	0,48664	0,88686	0,28148	0,47666
2.9.2012	2,2762	1,8095	1,89516	2,86882	0,49183	0,89233	0,28488	0,4816
9.9.2012	2,32594	1,81552	1,92604	2,9107	0,49373	0,89334	0,28608	0,48401
16.9.2012	2,38348	1,80707	1,9591	2,93536	0,4913	0,89217	0,28547	0,48164
23.9.2012	2,38054	1,7952	1,95538	2,93989	0,48895	0,88779	0,28498	0,47916
30.9.2012	2,35379	1,79198	1,93699	2,93161	0,48812	0,88835	0,28558	0,47818

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
7.10.2012	2,3549	1,79425	1,93982	2,92233	0,48927	0,88728	0,28554	0,47914
14.10.2012	2,34727	1,80718	1,94153	2,91649	0,49239	0,88576	0,28875	0,48259
21.10.2012	2,33561	1,80291	1,93488	2,88142	0,49089	0,88234	0,28853	0,48127
28.10.2012	2,34187	1,8026	1,93588	2,88473	0,49083	0,88591	0,28865	0,48083
4.11.2012	2,31787	1,7951	1,91868	2,8719	0,48913	0,88388	0,28825	0,47899
11.11.2012	2,27354	1,78796	1,88651	2,84632	0,48642	0,87714	0,28727	0,47615
18.11.2012	2,2692	1,79267	1,88469	2,84442	0,48814	0,8658	0,28743	0,47771
25.11.2012	2,29282	1,79509	1,90651	2,85898	0,48922	0,85546	0,2881	0,47911
2.12.2012	2,31577	1,78915	1,92541	2,85425	0,48731	0,83397	0,28752	0,47741
9.12.2012	2,32916	1,78844	1,93088	2,86898	0,48722	0,84078	0,28743	0,47734
16.12.2012	2,35002	1,77972	1,94431	2,87999	0,48488	0,84369	0,28549	0,47506
23.12.2012	2,36945	1,78519	1,95858	2,89843	0,48597	0,85747	0,28631	0,4761
30.12.2012	2,37616	1,78902	1,96489	2,90284	0,48691	0,87342	0,28689	0,47683
6.1.2013	2,36182	1,78663	1,9538	2,88874	0,48629	0,88676	0,28676	0,47615
13.1.2013	2,36722	1,77489	1,94872	2,865	0,48326	0,87936	0,28539	0,4731
20.1.2013	2,34689	1,76121	1,89804	2,80579	0,47923	0,87351	0,28347	0,4694
27.1.2013	2,35884	1,7528	1,88093	2,76394	0,47687	0,86742	0,28183	0,46692
3.2.2013	2,3834	1,74318	1,89485	2,72318	0,47413	0,87142	0,2798	0,46434
10.2.2013	2,3908	1,75522	1,91923	2,74246	0,47762	0,89113	0,28107	0,46777
17.2.2013	2,37385	1,76361	1,92267	2,72796	0,48005	0,90622	0,28235	0,47018
24.2.2013	2,37777	1,7923	1,94759	2,73671	0,48823	0,92402	0,28716	0,47753
3.3.2013	2,34587	1,80646	1,92174	2,70428	0,49226	0,92444	0,29001	0,48145
10.3.2013	2,3365	1,82176	1,89821	2,68374	0,49604	0,93416	0,29306	0,48542
17.3.2013	2,34818	1,81987	1,90522	2,6819	0,49579	0,92395	0,29345	0,48545
24.3.2013	2,35136	1,82472	1,91894	2,73465	0,49734	0,91427	0,29458	0,48695
31.3.2013	2,32832	1,81453	1,91002	2,75574	0,49479	0,89803	0,29297	0,48483
7.4.2013	2,32871	1,8045	1,92321	2,77769	0,49166	0,89561	0,29122	0,48158
14.4.2013	2,32867	1,79015	1,92906	2,76885	0,48779	0,89578	0,28938	0,47735
21.4.2013	2,33416	1,78919	1,92557	2,74584	0,48704	0,89856	0,28933	0,47636
28.4.2013	2,34306	1,78857	1,91593	2,76087	0,4864	0,89959	0,29005	0,47603
5.5.2013	2,36064	1,79204	1,9203	2,79146	0,48738	0,89512	0,29164	0,477
12.5.2013	2,35011	1,80125	1,89055	2,79087	0,49033	0,88758	0,29389	0,48019
19.5.2013	2,3579	1,83124	1,88026	2,80536	0,49867	0,89462	0,29894	0,48864
26.5.2013	2,3814	1,85147	1,89696	2,8059	0,50476	0,9015	0,30296	0,49473
2.6.2013	2,43297	1,8859	1,94498	2,83406	0,51376	0,88761	0,30812	0,50331
9.6.2013	2,48876	1,90154	1,99986	2,90552	0,51802	0,88023	0,31055	0,5078
16.6.2013	2,52569	1,8907	2,05279	2,95976	0,51465	0,86291	0,30847	0,50458
23.6.2013	2,57266	1,9251	2,10476	3,02142	0,52395	0,85033	0,31374	0,51365
30.6.2013	2,56688	1,9465	2,09998	3,01363	0,5303	0,85106	0,31406	0,51886
7.7.2013	2,55613	1,97964	2,08117	2,97596	0,53895	0,86322	0,31884	0,52738
14.7.2013	2,56242	1,99236	2,0752	2,95516	0,54282	0,86122	0,32248	0,53147
21.7.2013	2,54576	1,96503	2,05308	2,93422	0,53562	0,85806	0,31941	0,52427
28.7.2013	2,54755	1,92763	2,0568	2,93589	0,52489	0,85226	0,31484	0,51405
4.8.2013	2,56771	1,91885	2,07767	2,95388	0,52267	0,83985	0,31499	0,51191
11.8.2013	2,56986	1,90395	2,08752	2,97346	0,51866	0,83575	0,31191	0,50774
18.8.2013	2,59	1,92786	2,10208	3,02496	0,52494	0,81766	0,31515	0,5139
25.8.2013	2,6571	1,97751	2,15568	3,10244	0,53875	0,82732	0,32351	0,52746
1.9.2013	2,71085	2,03758	2,20197	3,18659	0,55468	0,84162	0,33298	0,54304
8.9.2013	2,74714	2,08056	2,22793	3,26343	0,56727	0,87923	0,34057	0,5557
15.9.2013	2,75392	2,08509	2,22841	3,29489	0,56847	0,90231	0,34125	0,55679
22.9.2013	2,72355	2,03459	2,20881	3,25374	0,55456	0,92274	0,3327	0,54294
29.9.2013	2,73284	2,02047	2,22535	3,28316	0,55082	0,91944	0,33039	0,53942
6.10.2013	2,71259	1,98292	2,20935	3,22871	0,54022	0,91411	0,32337	0,52892
13.10.2013	2,69924	1,97007	2,19498	3,18301	0,53598	0,91206	0,32126	0,52483
20.10.2013	2,69473	1,96301	2,18576	3,16911	0,53436	0,91336	0,31961	0,52345
27.10.2013	2,7196	1,97142	2,20142	3,18518	0,53671	0,91132	0,32273	0,52565
3.11.2013	2,71429	1,98543	2,19831	3,18078	0,5406	0,90193	0,32577	0,52923
10.11.2013	2,74109	2,0346	2,22506	3,26224	0,55366	0,88601	0,33281	0,54213
17.11.2013	2,75217	2,05173	2,23346	3,29781	0,55822	0,86909	0,33502	0,54657
24.11.2013	2,73629	2,04165	2,22311	3,29345	0,55605	0,867	0,33273	0,5444
1.12.2013	2,73572	2,02947	2,22152	3,31616	0,55321	0,8587	0,33146	0,54141
8.12.2013	2,76897	2,01865	2,25952	3,33019	0,54999	0,86201	0,33163	0,53823
15.12.2013	2,80455	2,02745	2,29829	3,33617	0,55215	0,86921	0,33479	0,54066
22.12.2013	2,8643	2,0782	2,34824	3,41027	0,56498	0,87304	0,34145	0,5535
29.12.2013	2,96995	2,15404	2,43028	3,54538	0,5861	0,90541	0,35506	0,57449
5.1.2014	3,02155	2,21016	2,46292	3,63482	0,60154	0,92849	0,36267	0,58985
12.1.2014	3,03645	2,22789	2,45975	3,67837	0,60685	0,93656	0,36553	0,59477
19.1.2014	3,06808	2,2655	2,48153	3,73878	0,61792	0,96283	0,37186	0,60532
26.1.2014	3,18093	2,33858	2,58663	3,85866	0,63851	0,9874	0,38438	0,62529

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
2.2.2014	3,14556	2,32887	2,56941	3,83012	0,63516	0,965	0,3827	0,62147
9.2.2014	3,11114	2,29047	2,54843	3,76358	0,6242	0,95354	0,37812	0,61111
16.2.2014	3,03971	2,22906	2,49408	3,70359	0,60732	0,92535	0,36852	0,59471
23.2.2014	2,96834	2,15965	2,43715	3,60417	0,58742	0,90882	0,35602	0,57548
2.3.2014	2,95837	2,14098	2,43348	3,59613	0,58186	0,92005	0,34988	0,57007
9.3.2014	3,04114	2,17809	2,50264	3,66888	0,59215	0,94183	0,35393	0,58025
16.3.2014	3,0874	2,20823	2,54733	3,70305	0,6008	0,94924	0,35744	0,58861
23.3.2014	3,11629	2,2399	2,56591	3,70353	0,60988	0,9665	0,35946	0,59738
30.3.2014	3,06717	2,21923	2,5182	3,67663	0,60483	0,97413	0,35518	0,59204
6.4.2014	2,94133	2,14497	2,40544	3,5421	0,58417	0,96151	0,34316	0,57182
13.4.2014	2,88797	2,09951	2,36651	3,49219	0,57189	0,96023	0,33569	0,55974
20.4.2014	2,86763	2,081	2,34719	3,49536	0,5661	0,95342	0,33257	0,55476
27.4.2014	2,88756	2,08428	2,36727	3,52385	0,56689	0,94604	0,33352	0,55583
4.5.2014	2,91255	2,09511	2,39171	3,54694	0,57051	0,94376	0,33448	0,55925
11.5.2014	2,89428	2,09165	2,37602	3,54503	0,56968	0,94316	0,33473	0,55811
18.5.2014	2,85629	2,08446	2,33747	3,51722	0,56743	0,94122	0,33372	0,55507
25.5.2014	2,81755	2,06775	2,30542	3,48349	0,5631	0,93653	0,33207	0,55086
1.6.2014	2,8149	2,07615	2,30352	3,48419	0,56518	0,9321	0,33304	0,55352
8.6.2014	2,81898	2,08095	2,30879	3,48779	0,56666	0,92461	0,33311	0,55505
15.6.2014	2,8553	2,11101	2,3417	3,56406	0,57453	0,9405	0,33809	0,56301
22.6.2014	2,89236	2,13467	2,37668	3,63104	0,58154	0,95371	0,34286	0,56893
29.6.2014	2,91892	2,14555	2,40148	3,66802	0,58412	0,97226	0,34548	0,572
6.7.2014	2,9226	2,14894	2,40593	3,70324	0,58498	0,97819	0,34721	0,57242
13.7.2014	2,91264	2,13995	2,39975	3,68834	0,58279	0,97193	0,34812	0,57075
20.7.2014	2,88034	2,12177	2,37315	3,64346	0,57798	0,95597	0,34374	0,56611
27.7.2014	2,82174	2,09792	2,32325	3,57919	0,57052	0,94151	0,33968	0,55923
3.8.2014	2,82884	2,11518	2,32616	3,56786	0,57513	0,93485	0,34245	0,56351
10.8.2014	2,84563	2,13235	2,34191	3,55973	0,57979	0,93192	0,34613	0,5682
17.8.2014	2,88629	2,16547	2,38323	3,59228	0,58915	0,94544	0,35207	0,57717
24.8.2014	2,90127	2,18897	2,40005	3,60643	0,59596	0,95301	0,35747	0,5839
31.8.2014	2,8855	2,1965	2,39452	3,61835	0,59815	0,96962	0,35798	0,58536
7.9.2014	2,81409	2,17662	2,33949	3,55316	0,59289	0,9731	0,35455	0,57996
14.9.2014	2,83013	2,20797	2,34643	3,57242	0,60128	0,96368	0,35973	0,58861
21.9.2014	2,83918	2,23541	2,35187	3,60704	0,60861	0,94655	0,36418	0,59604
28.9.2014	2,86671	2,27529	2,37512	3,66852	0,61958	0,93368	0,37127	0,60739
5.10.2014	2,89023	2,32182	2,38712	3,70219	0,63262	0,92177	0,3791	0,61997
12.10.2014	2,90668	2,33332	2,40128	3,72801	0,63508	0,92746	0,38039	0,62173
19.10.2014	2,87357	2,28885	2,37755	3,65769	0,6228	0,92244	0,37344	0,60995
26.10.2014	2,84636	2,25238	2,35681	3,60276	0,61272	0,90579	0,36799	0,6
2.11.2014	2,79468	2,2159	2,31766	3,54414	0,60209	0,89201	0,36226	0,58983
9.11.2014	2,77776	2,21812	2,31125	3,53728	0,60305	0,87293	0,36271	0,59084
16.11.2014	2,7601	2,21969	2,30042	3,48259	0,60403	0,8471	0,36263	0,59153
23.11.2014	2,74207	2,22593	2,28723	3,45979	0,60607	0,85686	0,36334	0,59309
30.11.2014	2,74589	2,2214	2,28876	3,43915	0,60499	0,8559	0,36192	0,59228
7.12.2014	2,7586	2,24189	2,29776	3,46646	0,61056	0,86099	0,36435	0,59755
14.12.2014	2,81748	2,27828	2,34462	3,55156	0,62023	0,86536	0,3682	0,60666
21.12.2014	2,8497	2,32682	2,36906	3,64047	0,6338	0,87083	0,37375	0,61955
28.12.2014	2,86399	2,35217	2,38064	3,66723	0,64102	0,86167	0,37674	0,62693
4.1.2015	2,84585	2,37358	2,36709	3,65501	0,64649	0,86855	0,38026	0,63227
11.1.2015	2,75859	2,33586	2,29583	3,54267	0,63646	0,87047	0,37497	0,62252
18.1.2015	2,66886	2,3246	2,54199	3,48281	0,63401	0,88484	0,37451	0,62021
25.1.2015	2,60596	2,33819	2,72178	3,47148	0,63689	0,90722	0,3764	0,62277
1.2.2015	2,65137	2,41568	2,80739	3,59029	0,65687	0,92408	0,38646	0,64167
8.2.2015	2,73582	2,48783	2,83672	3,75137	0,67677	0,91374	0,39737	0,66226
15.2.2015	2,82155	2,52987	2,77458	3,87916	0,6876	0,88793	0,4037	0,67325
22.2.2015	2,85182	2,51815	2,60053	3,89696	0,68457	0,85606	0,40159	0,67052
1.3.2015	2,86274	2,52911	2,60982	3,94272	0,6882	0,85417	0,40303	0,67431
8.3.2015	2,84548	2,59555	2,63143	3,96867	0,70676	0,84708	0,41387	0,69232
15.3.2015	2,80384	2,66887	2,62602	3,96023	0,71666	0,82588	0,41946	0,70159
22.3.2015	2,79035	2,6693	2,64318	3,92603	0,726	0,7943	0,42827	0,71112
29.3.2015	2,81781	2,66792	2,69976	3,90972	0,72581	0,7879	0,43007	0,71091
5.4.2015	2,82014	2,60848	2,71538	3,83929	0,71439	0,79091	0,42508	0,6993
12.4.2015	2,80139	2,59348	2,71322	3,81278	0,71068	0,83235	0,42257	0,69568
19.4.2015	2,87858	2,64954	2,80426	3,93885	0,72614	0,88476	0,43139	0,71077
26.4.2015	2,94471	2,72801	2,86707	4,10497	0,74066	0,9384	0,43888	0,72528
3.5.2015	3,0378	2,74985	2,93142	4,18145	0,74856	0,93835	0,44356	0,73346
10.5.2015	3,10013	2,75552	2,97611	4,27007	0,74851	0,93821	0,44297	0,73352
17.5.2015	3,06673	2,6452	2,91974	4,19587	0,71986	0,89564	0,42608	0,70525
24.5.2015	2,93534	2,58099	2,79707	4,07301	0,70257	0,84836	0,41576	0,6883

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
31.5.2015	2,8878	2,58919	2,78088	4,03054	0,70425	0,81575	0,41714	0,69003
7.6.2015	2,88426	2,62006	2,77846	4,03208	0,71235	0,8154	0,42263	0,69776
14.6.2015	2,99042	2,69305	2,86825	4,13721	0,73319	0,83525	0,43448	0,71729
21.6.2015	3,08779	2,74584	2,96302	4,29648	0,74718	0,86708	0,44224	0,73115
28.6.2015	3,07958	2,71372	2,94734	4,30976	0,73901	0,86975	0,43679	0,72317
5.7.2015	3,03029	2,69287	2,89436	4,27331	0,73422	0,86733	0,43405	0,71816
12.7.2015	2,98318	2,6737	2,85068	4,20034	0,72856	0,85101	0,43066	0,7133
19.7.2015	2,87453	2,644	2,75448	4,11162	0,71915	0,82884	0,42562	0,70443
26.7.2015	2,92168	2,69981	2,7711	4,16	0,73497	0,81293	0,43516	0,7202
2.8.2015	3,00776	2,76437	2,83085	4,29254	0,75241	0,80259	0,44528	0,73743
9.8.2015	3,05538	2,8032	2,83328	4,35583	0,76329	0,7825	0,45085	0,74751
16.8.2015	3,16065	2,86783	2,8943	4,47362	0,78115	0,79125	0,45255	0,76507
23.8.2015	3,35234	2,94898	3,06137	4,62037	0,80297	0,81482	0,45895	0,78639
30.8.2015	3,37092	2,97331	3,1014	4,61765	0,80912	0,82269	0,45947	0,79166
6.9.2015	3,44087	3,04642	3,16807	4,6438	0,82914	0,80428	0,47229	0,8118
13.9.2015	3,53139	3,10833	3,23076	4,7454	0,84546	0,79065	0,48428	0,82822
20.9.2015	3,4993	3,08952	3,18597	4,73624	0,84162	0,75708	0,48649	0,82317
27.9.2015	3,46063	3,08435	3,136	4,6927	0,84045	0,74283	0,48539	0,82188
4.10.2015	3,42587	3,04425	3,11781	4,63464	0,829	0,74379	0,47909	0,8123
11.10.2015	3,32787	2,94188	3,04339	4,48866	0,80176	0,76013	0,46358	0,78523
18.10.2015	3,24927	2,87313	3,00304	4,38807	0,78269	0,74377	0,45336	0,76728
25.10.2015	3,18793	2,85725	2,96078	4,37168	0,77744	0,74481	0,45096	0,76286
1.11.2015	3,14772	2,85157	2,91721	4,41667	0,7764	0,7449	0,4514	0,76157
8.11.2015	3,10199	2,88686	2,87317	4,4016	0,78652	0,76132	0,45598	0,77044
15.11.2015	3,05141	2,88469	2,82117	4,37207	0,78483	0,75183	0,4538	0,76888
22.11.2015	2,98242	2,84482	2,74631	4,29361	0,77377	0,76671	0,4455	0,7575
29.11.2015	3,00941	2,87116	2,75785	4,31137	0,78061	0,76263	0,44792	0,76389
6.12.2015	3,06919	2,88036	2,82098	4,3226	0,78308	0,76704	0,44758	0,76611
13.12.2015	3,22997	2,95472	2,97693	4,48358	0,80371	0,76921	0,457	0,78653
20.12.2015	3,25436	2,96577	3,01467	4,43792	0,80816	0,75225	0,45689	0,79066
27.12.2015	3,28087	2,96029	3,0382	4,41289	0,80616	0,73595	0,45465	0,78864
3.1.2016	3,2154	2,92028	2,97093	4,31144	0,79599	0,72666	0,4478	0,77915
10.1.2016	3,25798	2,98536	2,99439	4,31978	0,81296	0,73028	0,45309	0,79598
17.1.2016	3,3052	3,03374	3,01653	4,29148	0,82638	0,74413	0,45862	0,80844
24.1.2016	3,32578	3,06675	3,02249	4,31526	0,83424	0,74693	0,46237	0,8165
31.1.2016	3,26443	3,02324	2,9442	4,23127	0,82239	0,73965	0,4559	0,80517
7.2.2016	3,26058	2,95832	2,93118	4,20718	0,8039	0,74344	0,44705	0,78747
14.2.2016	3,24691	2,89295	2,92457	4,17881	0,78689	0,73148	0,43976	0,77097
21.2.2016	3,27204	2,8949	2,95712	4,20918	0,78781	0,7303	0,4425	0,77272
28.2.2016	3,30423	2,95314	3,01824	4,17816	0,80456	0,74335	0,45274	0,78837
6.3.2016	3,25425	2,94283	2,99006	4,14473	0,80182	0,76336	0,45276	0,78542
13.3.2016	3,19	2,89864	2,92708	4,08982	0,78927	0,7975	0,44727	0,77291
20.3.2016	3,18051	2,85554	2,91584	4,08811	0,77709	0,81658	0,4417	0,76111
27.3.2016	3,18351	2,83192	2,92004	4,05417	0,77066	0,81099	0,43604	0,75479

Ek 5: On Haftalık Gri Tahmin Sonuçları

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
7.3.2010	2,08034	1,56014	1,42532	2,35012	0,42475	0,85097	0,22829	0,4158
14.3.2010	2,09163	1,5562	1,43649	2,32152	0,42341	0,87062	0,22772	0,41457
21.3.2010	2,08968	1,54943	1,44555	2,29787	0,42177	0,87775	0,2269	0,41307
28.3.2010	2,0851	1,54699	1,45405	2,28124	0,42133	0,87513	0,22671	0,41274
4.4.2010	2,06661	1,53202	1,44768	2,27686	0,41717	0,8703	0,22453	0,40866
11.4.2010	2,03927	1,51408	1,43078	2,27249	0,41239	0,85828	0,22207	0,40407
18.4.2010	2,00869	1,49385	1,41196	2,26908	0,40685	0,84662	0,21905	0,39871
25.4.2010	1,9737	1,47475	1,38671	2,26283	0,40155	0,8381	0,21603	0,39331
2.5.2010	1,95688	1,47106	1,37349	2,2645	0,40085	0,84411	0,21565	0,39257
9.5.2010	1,95126	1,50075	1,37379	2,27933	0,4091	0,84453	0,22011	0,40065
16.5.2010	1,92078	1,51847	1,35927	2,26423	0,41387	0,85175	0,22257	0,40505
23.5.2010	1,92999	1,55221	1,35654	2,26726	0,42298	0,85435	0,22752	0,41443
30.5.2010	1,91786	1,57943	1,35126	2,26256	0,43032	0,85818	0,23134	0,42159
6.6.2010	1,91304	1,61537	1,36179	2,28937	0,44007	0,86976	0,23656	0,43108
13.6.2010	1,90181	1,62158	1,36318	2,29743	0,44175	0,87409	0,23741	0,43261
20.6.2010	1,90205	1,60758	1,37934	2,30554	0,43815	0,87964	0,23536	0,42907
27.6.2010	1,91286	1,59655	1,40727	2,34132	0,43473	0,88364	0,23412	0,42575
4.7.2010	1,93433	1,57669	1,44596	2,37193	0,42904	0,89043	0,23209	0,42016
11.7.2010	1,9586	1,56659	1,48272	2,38573	0,42616	0,8905	0,23136	0,41769
18.7.2010	1,97248	1,54607	1,49782	2,38354	0,42065	0,88302	0,22874	0,41217
25.7.2010	1,98968	1,52793	1,49634	2,38102	0,41563	0,87121	0,22624	0,40728
1.8.2010	1,99114	1,50502	1,48516	2,37538	0,40942	0,86164	0,22293	0,40119
8.8.2010	1,99542	1,49174	1,46993	2,38471	0,40581	0,85093	0,22115	0,398
15.8.2010	1,97165	1,49118	1,4526	2,377	0,40568	0,84627	0,22048	0,39766
22.8.2010	1,94648	1,48779	1,44793	2,36081	0,4051	0,84681	0,21944	0,39706
29.8.2010	1,93195	1,49363	1,45329	2,35997	0,40651	0,85175	0,21965	0,39828
5.9.2010	1,92344	1,49462	1,46602	2,34689	0,40664	0,85895	0,21948	0,39829
12.9.2010	1,90729	1,50132	1,47946	2,32671	0,40889	0,87331	0,22101	0,40024
19.9.2010	1,91943	1,50085	1,49046	2,3208	0,40864	0,87773	0,22176	0,40036
26.9.2010	1,94585	1,49102	1,50354	2,31535	0,40585	0,87578	0,22127	0,39749
3.10.2010	1,9713	1,46662	1,50449	2,29322	0,39923	0,87205	0,2187	0,39091
10.10.2010	1,9888	1,42885	1,4918	2,26895	0,38921	0,85854	0,21446	0,38132
17.10.2010	1,99619	1,40574	1,48222	2,25397	0,38297	0,8529	0,21218	0,37515
24.10.2010	2,00215	1,39472	1,46965	2,2322	0,3799	0,83968	0,21104	0,37247
31.10.2010	2,01116	1,39499	1,46098	2,24787	0,37976	0,8338	0,21098	0,37226
7.11.2010	1,99714	1,3818	1,45089	2,24041	0,37586	0,82533	0,20856	0,36857
14.11.2010	1,98097	1,39921	1,45173	2,26639	0,3809	0,82579	0,2111	0,37317
21.11.2010	1,97185	1,41952	1,44758	2,29041	0,38613	0,82884	0,21396	0,37834
28.11.2010	1,96996	1,45812	1,46348	2,32137	0,3966	0,84057	0,21932	0,38865
5.12.2010	1,97479	1,48089	1,48911	2,3422	0,40268	0,85833	0,2223	0,39447
12.12.2010	1,97762	1,50319	1,51628	2,37204	0,40955	0,87393	0,22589	0,40065
19.12.2010	2,00263	1,53755	1,56738	2,40354	0,41894	0,89882	0,23119	0,40999
26.12.2010	2,02275	1,56476	1,61006	2,41016	0,42652	0,91935	0,23551	0,4176
2.1.2011	2,05804	1,58125	1,66047	2,43105	0,43096	0,94099	0,23868	0,42196
9.1.2011	2,06102	1,5917	1,67949	2,45	0,43366	0,95404	0,24041	0,42478
16.1.2011	2,08369	1,59189	1,68131	2,48074	0,43378	0,95419	0,24132	0,4249
23.1.2011	2,12845	1,59317	1,68261	2,51979	0,43389	0,96042	0,24225	0,42502
30.1.2011	2,18222	1,61556	1,70998	2,56351	0,43976	0,96845	0,24602	0,43089
6.2.2011	2,1978	1,60978	1,7018	2,58469	0,43781	0,96584	0,24559	0,42903
13.2.2011	2,20058	1,60496	1,6753	2,59712	0,43697	0,96448	0,24488	0,42761
20.2.2011	2,20924	1,60121	1,67581	2,61215	0,43602	0,96104	0,24406	0,42681
27.2.2011	2,22169	1,60456	1,69769	2,61596	0,43692	0,96397	0,24442	0,42772
6.3.2011	2,24858	1,60304	1,72702	2,62237	0,43662	0,9721	0,24436	0,42746
13.3.2011	2,23487	1,59879	1,73052	2,59893	0,43549	0,96898	0,24342	0,42642
20.3.2011	2,23804	1,58587	1,74506	2,58081	0,43205	0,95747	0,24146	0,42312
27.3.2011	2,22604	1,56672	1,7292	2,5407	0,427	0,94909	0,23883	0,41825
3.4.2011	2,2211	1,55036	1,71595	2,50291	0,42232	0,94752	0,23651	0,41371
10.4.2011	2,20876	1,52344	1,69646	2,47421	0,41505	0,94785	0,23293	0,40626
17.4.2011	2,19126	1,50443	1,68034	2,44606	0,41016	0,95158	0,23035	0,40139
24.4.2011	2,18551	1,49027	1,67781	2,44566	0,40596	0,95736	0,22904	0,3977
1.5.2011	2,20554	1,48853	1,70732	2,46953	0,40521	0,96369	0,22939	0,39702
8.5.2011	2,21575	1,50463	1,73741	2,50105	0,40941	0,96983	0,23232	0,40103
15.5.2011	2,23698	1,54383	1,77139	2,54697	0,4201	0,9785	0,23852	0,41149
22.5.2011	2,26026	1,57612	1,82121	2,58901	0,42887	0,98558	0,24346	0,42003
29.5.2011	2,29123	1,60807	1,88401	2,64154	0,43806	0,99671	0,24845	0,42903
5.6.2011	2,31219	1,614	1,91831	2,64341	0,43954	1,00224	0,24936	0,43053

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
12.6.2011	2,30613	1,61135	1,92661	2,62605	0,43914	1,00143	0,249	0,43002
19.6.2011	2,30397	1,6137	1,93217	2,61331	0,43985	1,00569	0,24923	0,4306
26.6.2011	2,31829	1,62866	1,96653	2,61374	0,44396	1,02186	0,25185	0,43477
3.7.2011	2,34143	1,62138	1,961	2,60349	0,44194	1,03525	0,25105	0,43289
10.7.2011	2,33979	1,62358	1,96819	2,59974	0,44239	1,04313	0,25158	0,43322
17.7.2011	2,34887	1,64553	2,00586	2,62924	0,44801	1,05415	0,25545	0,43873
24.7.2011	2,39318	1,68047	2,0509	2,6951	0,45763	1,08043	0,26113	0,44815
31.7.2011	2,4344	1,70697	2,13403	2,76992	0,4649	1,10216	0,2655	0,45552
7.8.2011	2,4945	1,74303	2,25376	2,85532	0,47487	1,11604	0,27135	0,46526
14.8.2011	2,54394	1,78023	2,33657	2,92326	0,48502	1,12261	0,27817	0,47522
21.8.2011	2,59562	1,81047	2,37922	2,99259	0,49313	1,13148	0,28361	0,48317
28.8.2011	2,61644	1,81869	2,36086	3,00109	0,49498	1,12617	0,28514	0,48533
4.9.2011	2,59987	1,80945	2,33296	2,9695	0,49219	1,1068	0,28392	0,4827
11.9.2011	2,54871	1,81284	2,20777	2,92933	0,49314	1,08673	0,28458	0,48344
18.9.2011	2,49674	1,80341	2,10718	2,86934	0,49014	1,05578	0,28307	0,48028
25.9.2011	2,47683	1,82426	2,01929	2,84408	0,49605	1,01646	0,28613	0,48594
2.10.2011	2,45665	1,84174	1,96388	2,84031	0,50052	0,99253	0,28871	0,49073
9.10.2011	2,44335	1,85738	1,93061	2,84394	0,50549	0,9927	0,29157	0,49538
16.10.2011	2,47344	1,86551	1,94787	2,86466	0,50801	1,00488	0,29294	0,49769
23.10.2011	2,51959	1,87343	1,99423	2,91355	0,51007	1,01642	0,29395	0,49952
30.10.2011	2,52106	1,82663	2,00215	2,8895	0,49701	1,02606	0,28664	0,48718
6.11.2011	2,49992	1,79213	2,02812	2,87225	0,48784	1,02448	0,282	0,47815
13.11.2011	2,47096	1,77109	2,00055	2,86503	0,48229	1,02982	0,27924	0,47259
20.11.2011	2,45904	1,7711	1,98996	2,86254	0,48219	1,0344	0,27924	0,47234
27.11.2011	2,4625	1,80904	1,99364	2,87224	0,49255	1,01154	0,28463	0,4825
4.12.2011	2,4494	1,82642	1,98744	2,86878	0,49684	1,00217	0,28718	0,48681
11.12.2011	2,4396	1,84849	1,97246	2,87563	0,50315	1,00452	0,29119	0,49286
18.12.2011	2,44808	1,88481	1,98462	2,90622	0,51347	1,01078	0,29746	0,50292
25.12.2011	2,47422	1,92301	2,01321	2,95856	0,5234	1,01494	0,30335	0,51253
1.1.2012	2,46487	1,92138	2,02103	2,95792	0,5236	1,01745	0,30427	0,51286
8.1.2012	2,42648	1,91193	2,00308	2,94006	0,52126	1,015	0,30346	0,51053
15.1.2012	2,38009	1,88829	1,97396	2,90277	0,51493	1,02572	0,30011	0,50431
22.1.2012	2,35397	1,86115	1,95704	2,8769	0,50732	1,03706	0,29566	0,49684
29.1.2012	2,33571	1,82767	1,94744	2,83738	0,49793	1,03089	0,2901	0,48772
5.2.2012	2,29686	1,7768	1,91528	2,78062	0,48355	1,02885	0,28184	0,4738
12.2.2012	2,28223	1,73968	1,8975	2,74085	0,47358	1,02892	0,27621	0,4639
19.2.2012	2,26834	1,71689	1,88495	2,72111	0,46775	1,02673	0,27292	0,45819
26.2.2012	2,30454	1,71469	1,91363	2,73781	0,4667	1,03016	0,27228	0,45713
4.3.2012	2,31902	1,72007	1,92467	2,75528	0,46869	1,02512	0,2737	0,45901
11.3.2012	2,3317	1,74189	1,93346	2,7751	0,47478	1,00959	0,27707	0,46496
18.3.2012	2,34807	1,77028	1,94741	2,80836	0,48268	1,00138	0,28108	0,47271
25.3.2012	2,37756	1,79714	1,97256	2,84736	0,48989	0,99562	0,2851	0,47981
1.4.2012	2,39514	1,80212	1,98935	2,86818	0,49102	0,97974	0,28585	0,48094
8.4.2012	2,38261	1,80414	1,98235	2,87427	0,49162	0,97137	0,28614	0,4816
15.4.2012	2,37339	1,80734	1,97548	2,87464	0,49254	0,96437	0,2869	0,48247
22.4.2012	2,3651	1,80252	1,96898	2,87778	0,49129	0,95178	0,28612	0,48122
29.4.2012	2,35744	1,78476	1,96426	2,88906	0,48624	0,93866	0,28337	0,4762
6.5.2012	2,32555	1,76702	1,93803	2,87306	0,48118	0,92085	0,28082	0,47123
13.5.2012	2,3019	1,76752	1,91872	2,86677	0,48138	0,90235	0,28075	0,47142
20.5.2012	2,3059	1,79356	1,92131	2,88411	0,48821	0,89017	0,28414	0,47806
27.5.2012	2,30414	1,82358	1,91923	2,89586	0,49605	0,89485	0,28818	0,48575
3.6.2012	2,30317	1,84781	1,91765	2,8846	0,50243	0,89021	0,29096	0,49204
10.6.2012	2,28728	1,8537	1,90473	2,85823	0,50392	0,88868	0,29073	0,49351
17.6.2012	2,27984	1,85239	1,89938	2,84473	0,50388	0,88534	0,29012	0,49358
24.6.2012	2,28011	1,85016	1,89952	2,83653	0,50306	0,88073	0,28923	0,49284
1.7.2012	2,28101	1,83438	1,90016	2,83131	0,49896	0,88511	0,2869	0,48884
8.7.2012	2,25092	1,81814	1,87478	2,80962	0,49469	0,88525	0,28463	0,48473
15.7.2012	2,22069	1,80148	1,84924	2,79989	0,49029	0,88099	0,28179	0,48036
22.7.2012	2,2011	1,7969	1,83255	2,8067	0,48913	0,88038	0,28133	0,47917
29.7.2012	2,19848	1,80008	1,82991	2,83023	0,49001	0,88916	0,282	0,47999
5.8.2012	2,18869	1,7944	1,821	2,81312	0,48852	0,88741	0,28125	0,47877
12.8.2012	2,17356	1,78623	1,80824	2,79802	0,48617	0,8875	0,28007	0,47631
19.8.2012	2,18125	1,78593	1,81515	2,80601	0,48623	0,88877	0,28033	0,47631
26.8.2012	2,20545	1,78669	1,83582	2,81791	0,48614	0,88449	0,28068	0,47621
2.9.2012	2,25249	1,79613	1,87502	2,85184	0,48839	0,88818	0,28254	0,47837
9.9.2012	2,28986	1,79806	1,89932	2,87019	0,48909	0,88832	0,28342	0,47947
16.9.2012	2,34187	1,79946	1,93218	2,90161	0,48927	0,89004	0,28413	0,47948
23.9.2012	2,36107	1,80015	1,94513	2,92581	0,48999	0,89052	0,28529	0,48009
30.9.2012	2,37078	1,80395	1,95299	2,94741	0,49102	0,89192	0,28675	0,48101

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
7.10.2012	2,38519	1,80296	1,96256	2,94682	0,49117	0,88911	0,28659	0,48124
14.10.2012	2,37745	1,80142	1,95752	2,93578	0,4908	0,88516	0,2876	0,48117
21.10.2012	2,36553	1,79826	1,95026	2,91134	0,48985	0,88466	0,2879	0,48009
28.10.2012	2,34985	1,79734	1,94015	2,90042	0,48984	0,88496	0,28822	0,47983
4.11.2012	2,32575	1,79889	1,92631	2,88543	0,49015	0,88431	0,28889	0,47996
11.11.2012	2,29487	1,79528	1,90386	2,85779	0,48877	0,87836	0,28828	0,47871
18.11.2012	2,29027	1,79622	1,90031	2,84931	0,48893	0,87047	0,28855	0,47879
25.11.2012	2,29688	1,79338	1,90792	2,8519	0,4886	0,86245	0,28831	0,4784
2.12.2012	2,29624	1,78809	1,90908	2,84938	0,48701	0,84605	0,28779	0,47686
9.12.2012	2,30209	1,78669	1,91121	2,85475	0,48673	0,84514	0,28718	0,47659
16.12.2012	2,32074	1,78307	1,92448	2,86441	0,48567	0,84066	0,28627	0,47579
23.12.2012	2,35162	1,78636	1,94826	2,88108	0,48642	0,84492	0,28682	0,47657
30.12.2012	2,37565	1,78754	1,96624	2,89736	0,48679	0,85648	0,28689	0,4768
6.1.2013	2,37075	1,78388	1,96074	2,89206	0,48571	0,86844	0,28653	0,47572
13.1.2013	2,37084	1,77522	1,95286	2,87629	0,48322	0,87547	0,28524	0,47316
20.1.2013	2,36118	1,76715	1,92165	2,83721	0,48079	0,87553	0,28399	0,4709
27.1.2013	2,3733	1,76365	1,91138	2,80806	0,4799	0,87836	0,28347	0,46987
3.2.2013	2,38314	1,75138	1,90995	2,76092	0,47643	0,87731	0,28136	0,4665
10.2.2013	2,37619	1,75334	1,90668	2,74799	0,47705	0,88944	0,28143	0,46717
17.2.2013	2,37065	1,75166	1,9029	2,71832	0,47671	0,89491	0,28083	0,46687
24.2.2013	2,379	1,77244	1,91756	2,71145	0,48253	0,90776	0,2841	0,47222
3.3.2013	2,36972	1,78854	1,91912	2,69382	0,48715	0,91674	0,28684	0,47657
10.3.2013	2,35381	1,80486	1,9113	2,67893	0,49138	0,93303	0,28972	0,4809
17.3.2013	2,35363	1,81616	1,92181	2,69189	0,49488	0,93386	0,29217	0,48441
24.3.2013	2,3455	1,82524	1,91908	2,71172	0,49749	0,92618	0,29421	0,48697
31.3.2013	2,33029	1,82937	1,90938	2,72836	0,4988	0,91401	0,29527	0,48835
7.4.2013	2,32676	1,817	1,91125	2,73362	0,49511	0,90624	0,29344	0,48485
14.4.2013	2,32864	1,80586	1,91965	2,75151	0,49205	0,90488	0,29199	0,48178
21.4.2013	2,33275	1,79708	1,9241	2,75561	0,48954	0,89672	0,29078	0,47919
28.4.2013	2,33924	1,79528	1,92408	2,77999	0,48864	0,89472	0,29097	0,47826
5.5.2013	2,3428	1,79104	1,92202	2,7926	0,48743	0,88929	0,29099	0,47702
12.5.2013	2,3411	1,79236	1,90013	2,78264	0,48765	0,8909	0,29186	0,47741
19.5.2013	2,35611	1,81268	1,89326	2,7903	0,49336	0,89614	0,29573	0,48317
26.5.2013	2,37933	1,8347	1,9017	2,80222	0,49973	0,89801	0,30011	0,4895
2.6.2013	2,41117	1,86551	1,92315	2,83369	0,50801	0,88738	0,30521	0,49773
9.6.2013	2,45393	1,88457	1,96098	2,88556	0,51336	0,88145	0,30832	0,50328
16.6.2013	2,49053	1,88865	2,00261	2,92349	0,51438	0,87228	0,30881	0,50437
23.6.2013	2,5459	1,92694	2,06301	2,97777	0,52482	0,86298	0,31457	0,51448
30.6.2013	2,5653	1,94779	2,08763	2,99748	0,53065	0,85746	0,31572	0,51957
7.7.2013	2,58141	1,97464	2,10444	3,00613	0,53746	0,85631	0,31915	0,5262
14.7.2013	2,59097	1,98129	2,10904	3,00412	0,53967	0,85141	0,32088	0,52855
21.7.2013	2,57645	1,972	2,09132	2,98595	0,53724	0,8498	0,31976	0,52592
28.7.2013	2,57301	1,96175	2,08658	2,972	0,53437	0,85156	0,31892	0,52313
4.8.2013	2,5708	1,95377	2,08091	2,95319	0,53224	0,84442	0,31837	0,52086
11.8.2013	2,57266	1,93879	2,08179	2,9606	0,52812	0,84318	0,31679	0,51703
18.8.2013	2,5821	1,92639	2,08913	2,99261	0,52476	0,82531	0,31555	0,51388
25.8.2013	2,63261	1,95041	2,13367	3,06138	0,53127	0,82615	0,32021	0,52024
1.9.2013	2,67962	1,99128	2,17787	3,13628	0,54221	0,83241	0,32611	0,53075
8.9.2013	2,71503	2,03808	2,20402	3,20594	0,55539	0,85725	0,33363	0,54384
15.9.2013	2,74287	2,06417	2,22289	3,26715	0,5626	0,8775	0,33795	0,55109
22.9.2013	2,74025	2,05076	2,22167	3,27396	0,55902	0,89605	0,33548	0,54733
29.9.2013	2,76743	2,05838	2,2509	3,32188	0,56103	0,91394	0,33669	0,5494
6.10.2013	2,7548	2,03741	2,24127	3,29238	0,55518	0,92167	0,33264	0,54362
13.10.2013	2,72852	2,00827	2,21721	3,24649	0,54697	0,93215	0,32795	0,53568
20.10.2013	2,70584	1,97548	2,19585	3,21416	0,53794	0,92467	0,32198	0,52691
27.10.2013	2,71509	1,9601	2,2028	3,19746	0,53374	0,92013	0,32041	0,52261
3.11.2013	2,72138	1,97571	2,21055	3,1952	0,53767	0,90829	0,32332	0,52641
10.11.2013	2,72822	2,00534	2,21437	3,2234	0,54567	0,89674	0,32767	0,53438
17.11.2013	2,73777	2,02576	2,21733	3,25503	0,55113	0,8837	0,33101	0,53974
24.11.2013	2,72948	2,02057	2,21284	3,25895	0,55013	0,87624	0,32972	0,5386
1.12.2013	2,75012	2,03521	2,23324	3,31228	0,55457	0,86547	0,33317	0,54276
8.12.2013	2,7686	2,03971	2,25748	3,33552	0,55557	0,85869	0,3345	0,54373
15.12.2013	2,79017	2,0464	2,28066	3,34876	0,55718	0,85981	0,33646	0,54554
22.12.2013	2,82997	2,06721	2,31487	3,3961	0,56239	0,86289	0,33889	0,55082
29.12.2013	2,91391	2,10943	2,38476	3,49022	0,57436	0,88873	0,34738	0,5627
5.1.2014	2,97497	2,16044	2,43096	3,57112	0,58823	0,90832	0,35589	0,57649
12.1.2014	3,01595	2,1976	2,45668	3,63245	0,59819	0,92178	0,36156	0,58632
19.1.2014	3,06962	2,25164	2,49269	3,71444	0,61337	0,94775	0,37016	0,60115
26.1.2014	3,17146	2,32758	2,57951	3,84074	0,63481	0,97753	0,38203	0,622

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
2.2.2014	3,17234	2,34442	2,58285	3,86804	0,63961	0,97575	0,38535	0,6262
9.2.2014	3,14783	2,32367	2,56686	3,82884	0,63353	0,96867	0,38282	0,62033
16.2.2014	3,09451	2,27542	2,52933	3,77422	0,6204	0,94962	0,37574	0,60745
23.2.2014	3,04802	2,23197	2,49806	3,70793	0,6078	0,9355	0,36761	0,59519
2.3.2014	3,04488	2,21335	2,50644	3,69992	0,60234	0,9376	0,36313	0,58986
9.3.2014	3,04022	2,19641	2,50512	3,68267	0,59729	0,93474	0,35899	0,58508
16.3.2014	3,03496	2,17613	2,50366	3,65245	0,59164	0,93001	0,35429	0,57972
23.3.2014	3,03949	2,181	2,50342	3,64129	0,59337	0,94327	0,35194	0,58133
30.3.2014	3,0604	2,19794	2,51813	3,66702	0,5984	0,96651	0,35238	0,58605
6.4.2014	3,00117	2,17062	2,46442	3,60781	0,59087	0,96625	0,34678	0,57844
13.4.2014	2,965	2,14303	2,43391	3,55839	0,58356	0,96809	0,34213	0,57131
20.4.2014	2,92784	2,1197	2,39969	3,53928	0,57714	0,96099	0,33812	0,56538
27.4.2014	2,90025	2,10151	2,37485	3,51908	0,57209	0,95653	0,33495	0,56056
4.5.2014	2,87806	2,08303	2,35935	3,50939	0,56718	0,95307	0,33155	0,5557
11.5.2014	2,84418	2,06051	2,3305	3,48742	0,56089	0,9443	0,32898	0,54951
18.5.2014	2,83993	2,06039	2,32685	3,49324	0,56078	0,9397	0,32976	0,54905
25.5.2014	2,83703	2,06835	2,32366	3,50008	0,56306	0,93592	0,33124	0,55137
1.6.2014	2,84234	2,08271	2,32827	3,51389	0,5671	0,93613	0,33337	0,55539
8.6.2014	2,81466	2,07297	2,30465	3,48636	0,56454	0,92684	0,33172	0,55275
15.6.2014	2,82084	2,08589	2,31135	3,51804	0,56788	0,93524	0,33455	0,55602
22.6.2014	2,85046	2,11098	2,33773	3,5759	0,5749	0,94501	0,339	0,56243
29.6.2014	2,88022	2,12868	2,3656	3,61948	0,57945	0,95785	0,34234	0,56756
6.7.2014	2,9052	2,14247	2,39027	3,66848	0,58334	0,96615	0,34505	0,57111
13.7.2014	2,90507	2,13869	2,39343	3,67745	0,58248	0,96635	0,34661	0,57047
20.7.2014	2,90463	2,14171	2,39326	3,68727	0,58324	0,96763	0,34681	0,571
27.7.2014	2,86608	2,12348	2,36131	3,64663	0,57781	0,95925	0,34427	0,56589
3.8.2014	2,85932	2,12656	2,35435	3,62042	0,57836	0,95164	0,34503	0,56682
10.8.2014	2,84979	2,12596	2,34748	3,58577	0,57833	0,93789	0,34551	0,56665
17.8.2014	2,86099	2,1435	2,36072	3,58467	0,58308	0,9407	0,34891	0,57151
24.8.2014	2,87086	2,16652	2,37132	3,58841	0,5896	0,94324	0,35287	0,57756
31.8.2014	2,86157	2,17582	2,36967	3,58162	0,59202	0,95474	0,35433	0,57983
7.9.2014	2,83748	2,18249	2,35415	3,56073	0,59412	0,96304	0,35552	0,58146
14.9.2014	2,85443	2,2112	2,36795	3,58109	0,60221	0,96189	0,36126	0,58948
21.9.2014	2,8622	2,23844	2,37572	3,61425	0,60973	0,95821	0,36523	0,597
28.9.2014	2,8531	2,25942	2,36852	3,63929	0,61536	0,94789	0,36871	0,60284
5.10.2014	2,85625	2,29287	2,36535	3,65888	0,62459	0,93808	0,3741	0,6118
12.10.2014	2,87047	2,31325	2,37403	3,68258	0,6298	0,93159	0,3773	0,61658
19.10.2014	2,88149	2,3086	2,38342	3,67651	0,62838	0,92153	0,37688	0,6156
26.10.2014	2,87114	2,29364	2,37554	3,65588	0,62414	0,90522	0,37472	0,61154
2.11.2014	2,83504	2,26789	2,34836	3,6185	0,61656	0,89528	0,3707	0,60407
9.11.2014	2,80169	2,25113	2,32624	3,5756	0,6122	0,88321	0,36796	0,59952
16.11.2014	2,78419	2,23294	2,31572	3,51587	0,60733	0,86289	0,36485	0,59464
23.11.2014	2,75232	2,21427	2,29346	3,46641	0,60244	0,85867	0,36173	0,58981
30.11.2014	2,73512	2,204	2,28141	3,43835	0,59979	0,84923	0,35968	0,58739
7.12.2014	2,7332	2,2253	2,27904	3,44444	0,60583	0,84792	0,36246	0,59307
14.12.2014	2,78332	2,26491	2,32033	3,5077	0,61675	0,85182	0,367	0,6032
21.12.2014	2,81244	2,29669	2,34244	3,55798	0,62568	0,8577	0,37018	0,61177
28.12.2014	2,83026	2,32073	2,35533	3,59707	0,63254	0,85955	0,37283	0,61861
4.1.2015	2,83186	2,34728	2,35518	3,61916	0,63929	0,86565	0,37636	0,62524
11.1.2015	2,79652	2,35133	2,32623	3,59483	0,64061	0,87075	0,37683	0,6264
18.1.2015	2,75039	2,35636	2,50306	3,57022	0,6425	0,87582	0,37782	0,62823
25.1.2015	2,67761	2,3628	2,61982	3,5395	0,64386	0,89602	0,37889	0,62949
1.2.2015	2,67286	2,40264	2,69897	3,57729	0,65393	0,90916	0,38436	0,63914
8.2.2015	2,68891	2,44868	2,75703	3,65169	0,66633	0,91015	0,39183	0,65191
15.2.2015	2,73083	2,48066	2,7868	3,74052	0,67467	0,89822	0,39666	0,66025
22.2.2015	2,76409	2,50016	2,77099	3,81031	0,67992	0,88189	0,39906	0,66552
1.3.2015	2,80672	2,53526	2,74662	3,90662	0,68946	0,87814	0,40374	0,67521
8.3.2015	2,86449	2,616	2,71274	4,00931	0,71151	0,86258	0,41625	0,69689
15.3.2015	2,85471	2,66369	2,61388	4,01935	0,71807	0,83211	0,4201	0,70343
22.3.2015	2,83836	2,65839	2,62503	3,98677	0,7225	0,79939	0,42498	0,70792
29.3.2015	2,82329	2,65795	2,66352	3,9459	0,72238	0,79212	0,42645	0,70774
5.4.2015	2,82174	2,6482	2,68891	3,90549	0,72251	0,79734	0,42785	0,70728
12.4.2015	2,81059	2,66277	2,70787	3,88295	0,72685	0,81355	0,43103	0,71161
19.4.2015	2,84798	2,68216	2,77329	3,93033	0,73203	0,83896	0,43508	0,71668
26.4.2015	2,90127	2,69781	2,82907	4,00941	0,7367	0,87858	0,43835	0,7214
3.5.2015	2,98426	2,70548	2,89918	4,07858	0,73877	0,91162	0,43915	0,72365
10.5.2015	3,0529	2,72623	2,95012	4,18151	0,74449	0,93771	0,44165	0,72924
17.5.2015	3,04937	2,69134	2,93086	4,19296	0,73065	0,92473	0,43243	0,71573
24.5.2015	2,99642	2,65314	2,87418	4,16669	0,72183	0,89242	0,42746	0,70725

Tarih	EUR	USD	CHF	GBP	AED	BRL	CNY	SAR
31.5.2015	2,98439	2,65255	2,86875	4,15876	0,72068	0,86494	0,42679	0,70633
7.6.2015	2,97458	2,63551	2,85055	4,11922	0,71674	0,8418	0,4249	0,70223
14.6.2015	2,98683	2,65049	2,85441	4,13303	0,72138	0,8349	0,4272	0,70609
21.6.2015	3,01012	2,66599	2,88574	4,19184	0,7252	0,83483	0,42934	0,70981
28.6.2015	2,99927	2,67781	2,87996	4,22557	0,72899	0,84088	0,4314	0,71348
5.7.2015	3,0172	2,70225	2,89223	4,24029	0,7362	0,84857	0,43566	0,72027
12.7.2015	3,02972	2,7143	2,89706	4,24688	0,73939	0,85601	0,4373	0,72359
19.7.2015	2,9779	2,68627	2,84612	4,22079	0,73121	0,84919	0,43238	0,71568
26.7.2015	2,96654	2,69694	2,81866	4,22817	0,73442	0,83253	0,43439	0,71933
2.8.2015	2,97859	2,73059	2,81872	4,26786	0,74366	0,81411	0,43982	0,72867
9.8.2015	2,99273	2,75914	2,79749	4,2743	0,75124	0,79155	0,4441	0,73587
16.8.2015	3,07387	2,81803	2,83715	4,36407	0,76735	0,78972	0,44759	0,7517
23.8.2015	3,23237	2,90014	2,96684	4,52499	0,78927	0,80104	0,45543	0,77321
30.8.2015	3,31405	2,95513	3,03881	4,59411	0,80436	0,80285	0,4606	0,78756
6.9.2015	3,41232	3,03384	3,12119	4,6616	0,82608	0,79529	0,47192	0,80872
13.9.2015	3,52255	3,09552	3,19941	4,74688	0,84238	0,79044	0,48044	0,82488
20.9.2015	3,52896	3,0997	3,20577	4,76773	0,84392	0,77663	0,48162	0,82567
27.9.2015	3,53962	3,1203	3,21404	4,75769	0,84977	0,76599	0,48607	0,83125
4.10.2015	3,50179	3,09917	3,19242	4,70335	0,84387	0,75441	0,48527	0,82648
11.10.2015	3,42239	3,02862	3,11934	4,59029	0,82521	0,74734	0,47773	0,80796
18.10.2015	3,34149	2,95683	3,05588	4,50701	0,80546	0,73284	0,46653	0,78921
25.10.2015	3,27018	2,91329	3,00931	4,46192	0,79333	0,73519	0,4598	0,77773
1.11.2015	3,1941	2,87487	2,94953	4,42175	0,78295	0,74211	0,45436	0,76768
8.11.2015	3,11431	2,86201	2,88968	4,35224	0,77967	0,75259	0,45244	0,76441
15.11.2015	3,06361	2,84642	2,83911	4,32795	0,77454	0,75097	0,44883	0,75938
22.11.2015	2,99463	2,81936	2,77264	4,29528	0,76698	0,75447	0,4431	0,75145
29.11.2015	2,99446	2,85973	2,75858	4,32129	0,77779	0,75807	0,44788	0,76134
6.12.2015	3,02627	2,8808	2,78574	4,331	0,78334	0,76477	0,44937	0,76674
13.12.2015	3,11818	2,92454	2,87006	4,40074	0,79554	0,77421	0,45363	0,77834
20.12.2015	3,15544	2,92361	2,91227	4,37551	0,79581	0,75519	0,45095	0,77843
27.12.2015	3,20008	2,93263	2,95771	4,37244	0,79801	0,7458	0,45043	0,78055
3.1.2016	3,22523	2,93847	2,97437	4,36046	0,80042	0,73652	0,45079	0,78326
10.1.2016	3,29308	2,99286	3,0349	4,37098	0,81529	0,74057	0,45533	0,79796
17.1.2016	3,34384	3,03475	3,0696	4,35603	0,82692	0,73864	0,4594	0,80899
24.1.2016	3,31282	3,03058	3,02925	4,29704	0,82507	0,73297	0,457	0,80744
31.1.2016	3,27075	3,01861	2,96255	4,236	0,82142	0,73145	0,45491	0,80414
7.2.2016	3,26363	2,98115	2,93972	4,19564	0,81073	0,73932	0,44941	0,79403
14.2.2016	3,30198	2,97087	2,97312	4,22036	0,80792	0,74086	0,44831	0,79138
21.2.2016	3,29754	2,95275	2,97054	4,2077	0,80345	0,73509	0,44798	0,78747
28.2.2016	3,29071	2,95334	2,98265	4,16732	0,80365	0,73877	0,45008	0,7875
6.3.2016	3,23336	2,9081	2,94201	4,11818	0,7919	0,75136	0,44631	0,77605
13.3.2016	3,21397	2,87805	2,93498	4,10183	0,78343	0,77803	0,44296	0,76775
20.3.2016	3,22621	2,86913	2,95606	4,10879	0,7813	0,79682	0,44328	0,76538
27.3.2016	3,21185	2,86533	2,95254	4,07654	0,7802	0,80152	0,44239	0,7643

ÖZGEÇMİŞ

Fatih DEMİR 25.07.1991 tarihinde Trabzon ili Akçaabat ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Akçaabat'ta tamamladı. 2010 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümüne girdi. 2014 yılında buradan onur öğrencisi ve bölüm ikincisi olarak mezun oldu. Aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programına kayıt yaptırdı. Halen bu Programda yüksek lisans eğitimine devam etmekte olan DEMİR, İngilizce bilmektedir.