

T.C.
MALTEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ZAMAN SERİLERİNDE VERİ MADENCİLİĞİ ÖNGÖRÜ
ALGORİTMALARININ ETKİNLİK VE VERİMLİLİĞİNİN
BİST100 HİSSE SENETLERİ ÜZERİNDE GERÇEKLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Esin ERGUVAN ETGİN

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Erdal GÜVENOĞLU

İSTANBUL – 2017

T.C.
MALTEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ZAMAN SERİLERİNDE VERİ MADENCİLİĞİ ÖNGÖRÜ
ALGORİTMALARININ ETKİNLİK VE VERİMLİLİĞİNİN
BIST100 HİSSE SENETLERİ ÜZERİNDE GERÇEKLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Esin ERGUVAN ETGİN

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Erdal GÜVENOĞLU

İSTANBUL – 2017

T.C. Maltepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

16.05.2017 tarihinde tezinin savunmasını yapan Esin Erguvan ETGİN' e ait "Zaman Serilerinde Veri Madenciliği Öngörü Algoritmalarının Etkinlik ve Verimliliğinin BİST 100 Hisse Senetleri Üzerinde Gerçeklenmesi" başlıklı çalışma, Jürimiz Tarafından Fen Bilimleri Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Bilgisayar Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans Programında Yüksek Lisans Tezi Olarak **Oy Birliği/Oy Çokluğuyla** Kabul Edilmiştir.



Prof. Dr. İlhami YAVUZ
(Başkan)



Yrd.Doç.Dr. Erdal GÜVENOĞLU
(Danışman)



Yrd. Doç. Dr. Can RAZBONYALI
(Üye)

YEMİN METNİ

16/05/2017

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “ZAMAN SERİLERİNDE VERİ MADENCİLİĞİ ÖNGÖRÜ ALGORİTMALARININ ETKİNLİK VE VERİMLİLİĞİNİN BIST100 HİSSE SENETLERİ ÜZERİNDE GERÇEKLENMESİ” adlı çalışmanın, proje safhasından sonuçlanmasına kadar olan bütün süreçlerinde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın tarafımda yazıldığını ve yararlandığım bütün eserlerin “Kaynakça”da gösterilenlerden oluştuğunu, “Kaynakça”da yer alan bu eserlerden metin içinde atıf yaparak yararlanmış olduğumu belirtir ve onurumla doğrularım.

10 14 02 106
Esin ERGUVAN ETGİN

ÖZET

ZAMAN SERİLERİNDE VERİ MADENCİLİĞİ ÖNGÖRÜ ALGORİTMALARININ ETKİNLİK VE VERİMLİLİĞİNİN BIST100 HİSSE SENETLERİ ÜZERİNDE GERÇEKLENMESİ

Bu tezde, WEKA veri madenciliği yazılımındaki, 9 zaman serisi öngörü (forecasting) algoritmasının etkinlik ve verimliliği, BIST-100 Hisse senetlerinden çeşitli alanlarda seçilen 5 hisse senedinin, 3 farklı dönemli veri setleri üzerinde 1 yıllık öngörülerini yapılarak kıyaslanmıştır. Bu uygulama için, banka, sanayi ve holding sektörlerinden 5 hisse seçilmiş ve algoritmalar, kısa (1 yıl), orta (3 yıl) ve uzun (5 yıl) dönemli, çok değişkenli zaman serisi veri setleri üzerinde uygulanmıştır. Ocak-Aralık 2016 arasındaki 12 aylık dönem için günlük bazda öngörüler ile etkinlik ve verimlilik analizleri yapılmıştır. Tezin ikinci bölümünde, literatür araştırması yapılmış ve ilgili çalışmalara değinilmiştir. Üçüncü bölümde, çalışmada kullanılacak olan tanımlar, algoritmalar, performans ölçüm kriterleri, WEKA uygulaması ve zaman serisi öngörü modülü konuları ele alınmıştır. Ayrıca bu bölümde veri setlerinin hazırlanmasına yer verilmiştir. Dördüncü bölümde, öngörü uygulaması, algoritmalar ve veri setlerinin performans ölçümleri ve öngörü grafikleri ele alınmıştır. Son olarak beşinci bölümde analiz sonuçları değerlendirilmiştir.

Haziran 2017 yılında yazılmış olan bu tez 126 sayfadan oluşmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Veri Madenciliği, Zaman Serisi Veri Madenciliği, Zaman Serisi Veri Madenciliği Öngörü Algoritmaları, Performans Analizi, WEKA Uygulaması.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF EFFICIENCY AND PRODUCTIVITY OF TIME SERIES DATA MINING PREDICTION ALGORITHMS ON BIST100 STOCKS

In this thesis, the effectiveness and efficiency of the 9 time series forecasting algorithm in the WEKA data mining software are compared with the 1-year forecasts of the 5 selected stocks of BIST-100 Stocks in various fields over 3 different extent of data sets. For this application, 5 shares were selected from the bank, industry and holding sectors and the algorithms were applied on multivariate time series data sets for short (1 year), medium (3 years) and long (5 years). Daily basis predictions activity and productivity analyzes were conducted for the 12 month period between January – December 2016. In the second part of the thesis, a literature search was carried out and related works were mentioned. In the third part, the definitions, algorithms, performance measurement criteria, WEKA implementation and time series prediction module which will be used in the study are discussed. In addition, preparation of data sets is included in this chapter. In the fourth chapter, forecasting application, performance measures of algorithms and data sets, and forecasting graphics are discussed. Finally in the fifth section, the results of the analysis were evaluated.

This thesis which was written in July 2017 consists of 126 pages.

Keywords: Data Mining, Time-Series Data Mining, Time-Series Data Mining Algorithms for Prediction, Performance Analysis, WEKA Application.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimin ve tez çalışmamda bana çok değerli katkılarda bulunan danışmanım Sn. Yrd. Doç. Dr. Erdal GÜVENOĞLU' na ve değerli öğretmenim Sn Prof. Dr. İlhami YAVUZ' a, Doç. Dr. T. Tugay BİLGİN' e, Yrd. Doç. Dr. Ayşe CİLACI TOMBUŐ' a, tüm eğitim hayatım boyunca benden bilgisini ve desteğini esirgemeyen tüm öğretmenlerime, sevgi, yardım ve anlayışları ile bana her zaman destek olan aileme teşekkürü borç bilirim. Bana tüm vasıflarımı ve varlığımı lütfeden Rabbime hamd ederim.

Esin ERGUVAN ETGİN

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
KISALTMALAR LİSTESİ	vi
ÇİZELGELER LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
EKLER LİSTESİ.....	xii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	9
3.1. Veri Madenciliği.....	9
3.1.1. Zaman serileri	10
3.1.2. Zaman serilerinde veri madenciliği	10
3.2. WEKA Veri Madenciliği Uygulama Yazılımı	11
3.2.1. Zaman serilerinde öngörü mimarisi	14
3.2.2. Veri setinin hazırlanması	15
3.2.3. Zaman serisi öngörü modülü	17
3.2.4. Zaman serisi öngörü modülünün yüklenmesi	17
3.2.5. Zaman serisi öngörü modülü uygulaması	18
3.3. WEKA Zaman Serileri Öngörü Algoritmaları	25
3.3.1. Gauss süreçleri algoritması	26
3.3.2. LeastMedSq algoritması	27
3.3.3. Lineer regresyon algoritması	28
3.3.4. Çok katmanlı algılayıcı algoritması	29
3.3.5. SMOreg algoritması.....	31
3.3.6. LWL algoritması.....	32
3.3.7. Bagging algoritması.....	33
3.3.8. M5Rules algoritması.....	34

3.3.9. HoltWinters algoritması.....	35
3.4. Hata Ölçüm Teknikleri	36
3.4.1. Ortalama mutlak hata.....	37
3.4.2. Hata kareleri ortalaması	37
3.4.3. Hata kareleri ortalaması karekökü	37
3.4.4. Yüzde mutlak ortalama hata	38
3.5. Çalışmada Kullanılacak Zaman Serisi Veri Setleri	39
3.5.1. Veri setlerinin hazırlanması ve nitelikleri.....	40
3.5.2. Zaman serisi veri setleri şablonu	41
3.5.3. Zaman serisi veri ön işleme	42
3.6. Uygulama Ortamı Donanım Özellikleri	42
4. GERÇEKLEŞTİRİLEN UYGULAMA VE DEĞERLENDİRME	43
4.1. Öngörü Uygulaması Arayüzü	43
4.1.1. Model oluşturma	44
4.1.2. Öngörü algoritmalarının yapılandırma ayarları	45
4.2. Zaman Serisi Öngörü Algoritmalarının Reformans Analizleri	46
4.2.1. Öngörü performansı ve grafikleri	46
4.2.1.1. ŞİRKET1 öngörü performansı ve grafikleri	47
4.2.1.2. ŞİRKET2 öngörü performansı ve grafikleri	54
4.2.1.3. ŞİRKET3 öngörü performansı ve grafikleri	61
4.2.1.4. ŞİRKET4 öngörü performansı ve grafikleri	68
4.2.1.5. ŞİRKET5 öngörü performansı ve grafikleri	75
4.2.1.6. Beş yıllık veri setlerinde algoritmaların öngörü performansları	82
4.2.2. İşlem süresi performansları.....	83
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	85
KAYNAKLAR.....	87
ÖZGEÇMİŞ	90

KISALTMALAR LİSTESİ

AIC	: Akaike Information Criteria, Akaike Bilgi Kriteri
ANFIS	: Adaptive Network-Based Fuzzy Inference System
AR	: Autoregressive Model, Otoresif Model
ARFF	: Attribute-Relation File Format, Nitelik-Bağlantılı Dosya
ARIMA	: Autoregressive Integrated Moving Average
Bagging-1Y	: 1 yıllık veri seti, Bagging algoritması
Bagging-3Y	: 3 yıllık veri seti, Bagging algoritması
Bagging-5Y	: 5 yıllık veri seti, Bagging algoritması
BIST	: Borsa İstanbul
CLI	: Command-Line Interface
CSV	: Comma Seperated Values
DB	: Database
ETS	: Exponential Smoothing State Space
EYF	: En Yüksek Fiyat
GaussianProcesses-1Y	: 1 yıllık veri seti, GaussianProcesses algoritması
GaussianProcesses-3Y	: 3 yıllık veri seti, GaussianProcesses algoritması
GaussianProcesses-5Y	: 5 yıllık veri seti, GaussianProcesses algoritması
GP	: Gaussian Processes, Gauss süreçleri
GUI	: Graphical User Interface
HoltWinters-1Y	: 1 yıllık veri seti, HoltWinters algoritması
HoltWinters-3Y	: 3 yıllık veri seti, HoltWinters algoritması
HoltWinters-5Y	: 5 yıllık veri seti, HoltWinters algoritması
KDD	: Knowledge Discovery in Databases
LeastMedSq-1Y	: 1 yıllık veri seti, LeastMedSq algoritması
LeastMedSq-3Y	: 3 yıllık veri seti, LeastMedSq algoritması
LeastMedSq-5Y	: 5 yıllık veri seti, LeastMedSq algoritması
LinearRegression-1Y	: 1 yıllık veri seti üzerinde LinearRegression algoritması
LinearRegression-3Y	: 3 yıllık veri seti, LinearRegression algoritması
LinearRegression-5Y	: 5 yıllık veri seti, LinearRegression algoritması
LnReg	: Linear Regression
LstMedSq	: LeastMedSq

LWL	: Locally – Weighted Learning
LWL-1Y	: 1 yıllık veri seti, LWL algoritması
LWL-3Y	: 3 yıllık veri seti, LWL algoritması
LWL-5Y	: 5 yıllık veri seti, LWL algoritması
M5Rules-1Y	: 1 yıllık veri seti, M5Rules algoritması
M5Rules-3Y	: 3 yıllık veri seti, M5Rules algoritması
M5Rules-5Y	: 5 yıllık veri seti, M5Rules algoritması
MAE	: Mean Absolute Error
MAPE	: Mean Absolute Percentage Error
MSE	: Mean Squared Error
MultilayerPerceptron-1Y	: 1 yıllık veri seti, MultilayerPerceptron algoritması
MultilayerPerceptron-3Y	: 3 yıllık veri seti, MultilayerPerceptron algoritması
MultilayerPerceptron-5Y	: 5 yıllık veri seti, MultilayerPerceptron algoritması
PP	: Pay Piyasası
RMSE	: Root Mean Squared Error
RWF	: The Random Walk Forecast, Rasgele Yürüme Öngörüsü
SMO	: Sequential Minimal Optimisation
SMOreg	: Sequential Minimal Optimisation Regression
SMOreg-1Y	: 1 yıllık veri seti, SMOreg algoritması
SMOreg-3Y	: 3 yıllık veri seti, SMOreg algoritması
SMOreg-5Y	: 5 yıllık veri seti, SMOreg algoritması
SRKT1	: Şirket1
SRKT2	: Şirket2
SRKT3	: Şirket3
SRKT4	: Şirket4
SRKT5	: Şirket5
SVM	: Support Vector Machine, Destek Vektör Makinesi
T	: Grafiklerde öngörü değerini ifade etmektedir
URL	: Uniform Resource Locator
VTBK	: Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi
WEKA	: Waikato Environment for Knowledge Analysis
XLSX	: Excel çalışma kitabının, elektronik tablo formatı
y	: Grafiklerde yılı ifade etmektedir

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 3.1. WEKA Zaman Serisi Öngörü Algoritmaları	26
Çizelge 3.2. Şirketler Tablosu	39
Çizelge 3.3. Nitelikler Tablosu	40
Çizelge 3.4. Günlük Çok Değişkenli Zaman Serisi Veri Setleri Şablonu.....	41
Çizelge 3.5. Uygulama Ortamı Donanım Özellikleri.....	42
Çizelge 4.1 Öngörü Algoritmaları Yapılandırma Ayarları	45
Çizelge 4.2. ŞİRKET1 Yıllık Öngörü Performansı (251 günlük öngörü)	48
Çizelge 4.3. ŞİRKET1 10 Günlük Öngörü Performansı	49
Çizelge 4.4. ŞİRKET1 5 Günlük Öngörü Performansı.....	50
Çizelge 4.5. ŞİRKET2 Yıllık Öngörü Performansı (251 günlük öngörü)	55
Çizelge 4.6. ŞİRKET2 10 Günlük Öngörü Performansı	56
Çizelge 4.7. ŞİRKET2 5 Günlük Öngörü Performansı	57
Çizelge 4.8. ŞİRKET3 Yıllık Öngörü Performansı (251 günlük öngörü)	62
Çizelge 4.9. ŞİRKET3 10 Günlük Öngörü Performansı	63
Çizelge 4.10. ŞİRKET3 5 Günlük Öngörü Performansı	64
Çizelge 4.11. ŞİRKET4 Yıllık Öngörü Performansı (251 günlük öngörü)	69
Çizelge 4.12. ŞİRKET4 10 Günlük Öngörü Performansı	70
Çizelge 4.13. ŞİRKET4 5 Günlük Öngörü Performansı	71
Çizelge 4.14. ŞİRKET5 Yıllık Öngörü Performansı (251 günlük öngörü)	76
Çizelge 4.15. ŞİRKET5 10 Günlük Öngörü Performansı	77
Çizelge 4.16. ŞİRKET5 5 Günlük Öngörü Performansı	78
Çizelge 4.17. Öngörü algoritmaları1' in 5 yıllık veri setlerinde MAPE oranı.....	82
Çizelge 4.18. Öngörü algoritmaları2' nin 5 yıllık veri setlerinde MAPE oranı.....	82
Çizelge 4.19. Öngörü algoritmaları3' ün 5 yıllık veri setlerinde MAPE oranı	83
Çizelge 4.20. Bir yıllık veri setleri için ortalama işlem süresi performansı.....	84
Çizelge 4.21. Üç ve beş yıllık veri setlerinin ortalama işlem süresi performansı	84

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Veritabanlarında Bilgi Keşfi Süreci	9
Şekil 3.2. WEKA GUI Seçim Arayüzü.....	12
Şekil 3.3. WEKA Workbench Uygulama Platformu	13
Şekil 3.4. WEKA Zaman Serisi Öngörü Mimarisi.....	14
Şekil 3.5. WEKA “Preprocess” arayüzünde, arff formatlı veri seti	15
Şekil 3.6. Arff Format Örneği	16
Şekil 3.7. WEKA Paket yönetimi girişi	17
Şekil 3.8. WEKA Paket yönetimi arayüzü	17
Şekil 3.9. WEKA Uygulama - Zaman serisi öngörü - Temel yapılandırma arayüzü	18
Şekil 3.10. WEKA Uygulama - Zaman serisi öngörü - İleri yapılandırma arayüzü ..	20
Şekil 3.11. WEKA Uygulama - Zaman serisi öngörü - İleri yapılandırma - Temel öğrenici seçimi	21
Şekil 3.12. WEKA Uygulama - Zaman serisi öngörü - İleri yapılandırma - Geçikme oluşturma penceresi	22
Şekil 3.13. WEKA Uygulama - Zaman serisi öngörü - İleri yapılandırma - Değerlendirme penceresi	23
Şekil 3.14. WEKA Uygulama - Zaman serisi öngörü - İleri yapılandırma - Çıktı ve Grafik seçenekleri	23
Şekil 3.15. WEKA Uygulama - Zaman serisi öngörü - İleri yapılandırma - Öngörü işlemi metin çıktısı	24
Şekil 3.16. WEKA Uygulama - Zaman serisi öngörü - İleri yapılandırma - Öngörü işlemi grafik çıktısı	24
Şekil 3.17. Perceptron Modeli (a) öğrenme kuralı, (b) sinir ağı gösterim	30
Şekil 3.18. Çok Katmanlı Perceptron Modeli	31
Şekil 3.19. M5Rules Bir Model Ağacı Örneği.....	34
Şekil 4.1. Öngörü Uygulaması Arayüzü	43
Şekil 4.2. ŞİRKET1 Ocak-2016 Öngörü Grafiği	51
Şekil 4.3. ŞİRKET1 Şubat-2016 Öngörü Grafiği	51
Şekil 4.4. ŞİRKET1 Mart-2016 Öngörü Grafiği.....	51
Şekil 4.5. ŞİRKET1 Nisan-2016 Öngörü Grafiği	51
Şekil 4.6. ŞİRKET1 Mayıs-2016 Öngörü Grafiği.....	52

Şekil 4.7. ŞİRKET1 Haziran-2016 Öngörü Grafiği.....	52
Şekil 4.8. ŞİRKET1 Temmuz-2016 Öngörü Grafiği	52
Şekil 4.9. ŞİRKET1 Ağustos-2016 Öngörü Grafiği	52
Şekil 4.10. ŞİRKET1 Eylül-2016 Öngörü Grafiği.....	53
Şekil 4.11. ŞİRKET1 Ekim-2016 Öngörü Grafiği.....	53
Şekil 4.12. ŞİRKET1 Kasım-2016 Öngörü Grafiği	53
Şekil 4.13. ŞİRKET1 Aralık-2016 Öngörü Grafiği	53
Şekil 4.14. ŞİRKET2 Ocak-2016 Öngörü Grafiği	58
Şekil 4.15. ŞİRKET2 Şubat-2016 Öngörü Grafiği	58
Şekil 4.16. ŞİRKET2 Mart-2016 Öngörü Grafiği.....	58
Şekil 4.17. ŞİRKET2 Nisan-2016 Öngörü Grafiği	58
Şekil 4.18. ŞİRKET2 Mayıs-2016 Öngörü Grafiği.....	59
Şekil 4.19. ŞİRKET2 Haziran-2016 Öngörü Grafiği.....	59
Şekil 4.20. ŞİRKET2 Temmuz-2016 Öngörü Grafiği	59
Şekil 4.21. ŞİRKET2 Ağustos-2016 Öngörü Grafiği	59
Şekil 4.22. ŞİRKET2 Eylül-2016 Öngörü Grafiği.....	60
Şekil 4.23. ŞİRKET2 Ekim-2016 Öngörü Grafiği.....	60
Şekil 4.24. ŞİRKET2 Kasım-2016 Öngörü Grafiği	60
Şekil 4.25. ŞİRKET2 Aralık-2016 Öngörü Grafiği	60
Şekil 4.26. ŞİRKET3 Ocak-2016 Öngörü Grafiği	65
Şekil 4.27. ŞİRKET3 Şubat-2016 Öngörü Grafiği	65
Şekil 4.28. ŞİRKET3 Mart-2016 Öngörü Grafiği.....	65
Şekil 4.29. ŞİRKET3 Nisan-2016 Öngörü Grafiği	65
Şekil 4.30. ŞİRKET3 Mayıs-2016 Öngörü Grafiği.....	66
Şekil 4.31. ŞİRKET3 Haziran-2016 Öngörü Grafiği.....	66
Şekil 4.32. ŞİRKET3 Temmuz-2016 Öngörü Grafiği	66
Şekil 4.33. ŞİRKET3 Ağustos-2016 Öngörü Grafiği	66
Şekil 4.34. ŞİRKET3 Eylül-2016 Öngörü Grafiği.....	67
Şekil 4.35. ŞİRKET3 Ekim-2016 Öngörü Grafiği.....	67
Şekil 4.36. ŞİRKET3 Kasım-2016 Öngörü Grafiği	67
Şekil 4.37. ŞİRKET3 Aralık-2016 Öngörü Grafiği	67
Şekil 4.38. ŞİRKET4 Ocak-2016 Öngörü Grafiği	72

Şekil 4.39. ŞİRKET4 Şubat-2016 Öngörü Grafiği	72
Şekil 4.40. ŞİRKET4 Mart-2016 Öngörü Grafiği.....	72
Şekil 4.41. ŞİRKET4 Nisan-2016 Öngörü Grafiği	72
Şekil 4.42. ŞİRKET4 Mayıs-2016 Öngörü Grafiği.....	73
Şekil 4.43. ŞİRKET4 Haziran-2016 Öngörü Grafiği.....	73
Şekil 4.44. ŞİRKET4 Temmuz-2016 Öngörü Grafiği	73
Şekil 4.45. ŞİRKET4 Ağustos-2016 Öngörü Grafiği	73
Şekil 4.46. ŞİRKET4 Eylül-2016 Öngörü Grafiği.....	74
Şekil 4.47. ŞİRKET4 Ekim-2016 Öngörü Grafiği.....	74
Şekil 4.48. ŞİRKET4 Kasım-2016 Öngörü Grafiği	74
Şekil 4.49. ŞİRKET4 Aralık-2016 Öngörü Grafiği	74
Şekil 4.50. ŞİRKET5 Ocak-2016 Öngörü Grafiği	79
Şekil 4.51. ŞİRKET5 Şubat-2016 Öngörü Grafiği	79
Şekil 4.52. ŞİRKET5 Mart-2016 Öngörü Grafiği.....	79
Şekil 4.53. ŞİRKET5 Nisan-2016 Öngörü Grafiği	79
Şekil 4.54. ŞİRKET5 Mayıs-2016 Öngörü Grafiği.....	80
Şekil 4.55. ŞİRKET5 Haziran-2016 Öngörü Grafiği.....	80
Şekil 4.56. ŞİRKET5 Temmuz-2016 Öngörü Grafiği	80
Şekil 4.57. ŞİRKET5 Ağustos-2016 Öngörü Grafiği	80
Şekil 4.58. ŞİRKET5 Eylül-2016 Öngörü Grafiği.....	81
Şekil 4.59. ŞİRKET5 Ekim-2016 Öngörü Grafiği.....	81
Şekil 4.60. ŞİRKET5 Kasım-2016 Öngörü Grafiği	81
Şekil 4.61. ŞİRKET5 Aralık-2016 Öngörü Grafiği	81

EKLER LİSTESİ

EK-A: ŞİRKET1 için 6 algoritmanın, Ocak-Aralık 2016 dönemine ait öngörü EYF değerleri ve gerçek EYF değerleri	91
EK-B: ŞİRKET2 için 6 algoritmanın, Ocak-Aralık 2016 dönemine ait öngörü EYF değerleri ve gerçek EYF değerleri	95
EK-C: ŞİRKET3 için 6 algoritmanın, Ocak-Aralık 2016 dönemine ait öngörü EYF değerleri ve gerçek EYF değerleri	99
EK-D: ŞİRKET4 için 6 algoritmanın, Ocak-Aralık 2016 dönemine ait öngörü EYF değerleri ve gerçek EYF değerleri	103
EK-E: ŞİRKET5 için 6 algoritmanın, Ocak-Aralık 2016 dönemine ait öngörü EYF değerleri ve gerçek EYF değerleri	107

1. GİRİŞ

Günümüzde yaşanan teknolojik gelişmeler ile birlikte, tüm sektörlerde çok çeşitli verilerin veritabanlarında kolay bir şekilde saklanması sağlanmıştır. Atıl durumda bir yığın halinde duran bu veriler, işlenip rekabet üstünlüğü sağlayacak bilgiye ulaşmadığı müddetçe pek bir değer ifade etmez ama bu ham madde, bir maden gibi işlenip içinde gizli olan cevher keşfedildiğinde, buna sahip olana büyük bir avantaj ve güç sağlar. Bu gereksinim ile veritabanlarında bilgi keşfi olarak başlayan, disiplinler arası veri madenciliği yaklaşımı doğmuştur. Veri madenciliği, uygulama alanlarına göre metin madenciliği, web madenciliği, graf madenciliği, multimedya madenciliği, zaman serileri madenciliği vb. çeşitli alanlara ayrılmıştır.

Burada ele alınan zaman serileri madenciliği ile öngörüleme konusunda çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Şüphesiz ki gelecek öngörülemeyen, böyle bir güce sahip değiliz fakat aynı nedenlerin aynı sonuçları doğurması yani determinizm, olayların birbirine benzer olup birbirini takip etmesi, zaman serilerinde bazı periyotlarda bir tekrar ve benzerliğin olabileceğini ve analiz edilebilirliğini düşündürmüştür. Bunun için çeşitli yöntemler geliştirilmiş ve karşılaşılan problemlere göre, geliştirilmeye devam edilmektedir.

Yine de hiçbir şey gerçekleşmeden kesinlik ifade etmez ve her daim yanılma payı vardır. Bu bilgiler kullanıcıya, kahinlik değil, bilimsel olarak elde edilen veriler ışığında bir öngörü imkanı sağlamaktadır. Herhangi bir çok özel durum ve gelişmeler olmadığı müddetçe, mevcut geçmiş verilere dayanarak, gelecek için öngörüleme imkanı vermektedir.

Bu tez çalışmasında, 9 tane zaman serisi öngörü algoritmasının, öngörüleme etkinlik ve verimliliği borsa verileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. İkinci bölümde literatür araştırmasına yer verilmiş, ilgili çalışmalar incelenmiştir. Üçüncü bölümde, çalışmada kullanılacak olan tanımlar, algoritmalar, performans ölçüm kriterleri, WEKA uygulama-

ması ve zaman serisi öngörü modülü konuları ele alınmıştır. Ayrıca veri setlerinin hazırlanmasına değinilmiştir. Dördüncü bölümde, öngörü uygulaması, algoritmalar ve veri setlerinin performans ölçümleri ve öngörü grafikleri ele alınmıştır. Beşinci ve son bölümde analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Çalışılan 5 şirketin hisse senetlerinin gerçekleşen “en yüksek fiyat” verisi ve analizde kullanılan zaman serisi öngörü algoritmalarının “öngörü en yüksek fiyat” verileri kıyaslama açısından eklerde sunulmuştur.



2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Veri madenciliği, pazarlama, bankacılık, finans v.b. pek çok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Veri madenciliğinde çeşitli veri setlerinin değerlendirilmesinde farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Yapay zekâ, yapay sinir ağları, karar ağaçları, zaman serileri analizi v.b. teknikler bu yaklaşımlar arasında yer almaktadır. Bu bölümde zaman serisi veri madenciliği üzerine yapılmış literatür araştırmalarına yer verilmiştir.

İslamoğlu' nun [1] çalışmasında; aralık değerli zaman serileri üzerinde, farklı çözümleme teknikleri ve modelleme kombinasyonları kullanarak farklı zaman serisi öngörü yöntemleri oluşturulmuştur. Yöntemlerin öngörü doğruluğu açısından analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada 4 farklı günlük veri seti kullanılmıştır. Bunlar Altın Borsası İşlemleri I-İstanbul, Altın Borsası İşlemleri II-İstanbul, Geçinme Endeksi ve Euro Satış Kuru veri setleridir. Çözümleme yöntemi olarak 3 yaklaşım, 4 farklı modelleme algoritması ve bunların farklı kombinasyonları ile oluşturulan 8 farklı öngörü yöntemi elde edilmiştir. Modelleme algoritmaları olarak Box-Jenkins Modelleri (AutoRegressive Integrated Moving Average, ARIMA), Yapay Sinir Ağları (Multilayer Perceptron), Holt Üstel Düzleştirme Yöntemi ve Vektör Otoregresif Modeller (Vector Autoregressive Models, VAR) ele alınmıştır. Çalışmada MATLAB, SPSS, EVIEWS ve MS EXCEL uygulamaları kullanılmıştır. Sonuç olarak en yüksek ve en düşük verilerin birlikte ele alındığı yaklaşım ile VAR modelleme algoritması kullanılarak oluşturulan modelin en iyi öngörü performansını elde ettiği görülmüştür. Ayrıca açıklık ve merkez serilerinin ayrı ayrı ele alındığı çözümleme yöntemi ve Multilayer Perceptron modelleme algoritması ile oluşturulan öngörü modelinin de iyi sonuç verdiği, küçük ve doğrusal olmayan veri setlerinde, değişkenler arasında karmaşık ilişki durumunun bulunduğu yapılarda kullanabileceği söylenmiştir. Ayrıca en yüksek ve en düşük verilerin birlikte ele alındığı yaklaşım ile Holt Üstel Düzleştirme Yöntemi modelleme algoritmasının kullanıldığı öngörü modelinin araştırılması önerilmiştir.

Shevade, Keerthi, Bhattacharyya ve Murthy [2] çalışmasında; Smola ve Schölkopf un geliştirdiği SVM regresyon için tek eşik parametresi kullanan SMO algoritmasını, regresyon için çift eşik parametresi kullanarak geliştirmişlerdir. SMO algoritmasındaki verimsizliğin önemli bir kaynağının tek eşik parametresi olduğunu tespit etmişlerdir. SMO için iki eşik parametrelili düzeltmelerinin, orjinal SMO yöntemine göre daha hızlı performans gösterdiğini veri setleri denemelerinde ortaya koymuşlardır. WEKA, SMOreg algoritması öngörü için geliştirilen bu yöntemi kullanmaktadır.

Bir diğer SVM uygulaması Cao ve Tay' in [3] çalışmasıdır. Finansal zaman serileri öngörüsünde SVM denilen destek vektör makinesi, çok katmanlı geri yayımlı sinir ağı ve düzenli radyal tabanlı sinir ağı fonksiyonu denilen RBF kullanılmış ve kıyaslamaları yapılmıştır. Uygulamada Chicago vadeli işlem borsasından 5 gerçek değerli finansal veri seti kullanılmıştır. Uygulama sonucunda SVM metodunun, çok katmanlı geri yayımlı sinir ağı yönteminden daha iyi performans gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Finans verileri üzerinde bir başka çalışma Kim' in [4] tarafından yapılmıştır. Çalışmada, hisse senedi fiyat öngörüsü için SVM yöntemi uygulanmıştır. Ayrıca çalışmada kıyaslama açısından BPN geri yayımlı sinir ağı yöntemi ve CBR durum tabanlı sorgulama yöntemini kullanmıştır. SVM yönteminde, kernel fonksiyon olarak polinom kernel ve Gauss radyal tabanlı fonksiyon kullanılmaktadır. Deneysel sonuçlarda, SVM modelinin öngörü performansının bahsedilen iki parametreye duyarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda SVM yönteminin öngörü performansının her iki yöntemden daha iyi olduğu ve finansal zaman serileri öngörülerinde umut verici olduğu söylenmiştir.

Watkins [5] çalışmasında; veri seti olarak CSUN'daki (California State University, Northridge) Bilgisayar Bilimleri Lisans ders kayıtları kullanılarak zaman serisi öngörü algoritmaları ile gelecek ders kayıt öngörülerini yapmış ve öngörü performanslarını kıyaslamıştır. Bunun için bazı R ve WEKA zaman serileri öngörü algoritmalarını

kullanmıştır. Bunlar, WEKA’ da “Gaussian Processes”, “Linear Regression”, “Multilayer Perceptron” ve “SMOreg” öngörü algoritmaları ile R uygulamasındaki ARIMA, ETS ve RWF algoritmalarıdır. Bu çalışmada 19 yarıyıl uzunluğundaki veri setleri kullanılmıştır. Bunun 16 dönemi eğitim, 3 dönemi test verisi olarak ele alınmıştır. Uygulama sonucunda, bu çalışma için istatistiksel yöntemlere dayanan “Gaussian Processes” algoritmasının öngörü performansı açısından en iyi öngörü algoritması olduğu sonucuna varılmıştır.

Kalekar [6] çalışmasında; mevsimsellik içeren zaman serisi öngörülerini için HoltWinters üstel düzleştirme yöntemini kullanmıştır. Bu yöntemin Toplumsal Mevsimsellik ve Çarpımsal Mevsimsellik olarak iki ayrı modeli ele alınarak analiz edilmiştir. Ayrıca her iki modelin de, uyarlanan ve uyarlanmayan olmak üzere iki varyantı ele alınmıştır. Uyarlamalı HoltWinters tekniğinde, üstel düzleştirme model parametreleri en son gözlemlenen veriler ışığında sürekli güncellenmektedir. Bu çalışmada zaman serileri üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda gecikme değerlerinin, uyarlamalı HoltWinters modeli performansında önemli rol oynadığı ortaya konmuştur.

Atkeson, Moorey ve Schaalz [7] makalesinde; bellek tabanlı tembel (lazy) öğrenme algoritmasının bir çeşidi olan LWL (Locally – Weighted – Learning, Yerel – Ağırlıklandırılmış - Öğrenme) yöntemini ele almıştır. Çalışmada yerel ağırlıklı doğrusal regresyon üzerinde durulmuştur. Tembel öğrenme yaklaşımı, bir soruyu cevaplayana kadar eğitim verilerinin işlenmesini erteler. Eğitim verilerini belleğe kaydeder ve ilgili verileri belirli bir soruya cevap verecek şekilde veritabanında bulur. Bundan dolayı bellek tabanlı öğrenme olarak adlandırılmaktadır. Yakınlık düzeyi, mesafe fonksiyonları ya da en yakın komşu ile ölçülmektedir. Bu çalışmada yakınlık düzeyi ölçümü için yerel olarak ağırlıklandırılmış regresyon kullanılmıştır. Yerel ağırlıklandırma global regresyon fonksiyonunun sapmasını azaltabilir. Çalışmada klasik regresyon analizinin, yerel olarak ağırlıklandırılmış regresyonda nasıl kullanılacağı araştırılmıştır. Buradaki en önemli sorunlardan biri yerellik kavramı ile ilgili mesafe metriğinin iyi seçimi ve kararların veriden otomatik olarak nasıl

oluşturulacağı yönündedir. Sonuçta yerel olarak ağırlıklandırılmış öğrenme yönteminin umut vadettiği ve yönteme ilginin hızla arttığı bildirilmiştir.

Rousseuw' da [8] mevcut bir yöntemi farklı bir yaklaşım ile geliştirmiştir. Çalışmasında, klasik en küçük kareler regresyon yerine kalanlarda en küçük medyan kareli regresyon yaklaşımını geliştirmiştir. En küçük kareler yönteminde, tek bir gürültü verisi öngöründe güçlü bir değişim oluşturuyorken, bu yaklaşım ile en küçük kareler yönteminin bu zayıf yönü giderilmiştir.

Tak' in [9] çalışmasında; 1. tip bulanık fonksiyon yaklaşımı ile otoregresif hareketli ortalamalar modelini birleştirerek. Zaman serileri öngörülerini için yeni bir karma öngörü modeli oluşturmuştur. Veri seti olarak Avusturalya bira tüketim verisi, 1999-2004 yılları arası Taiwan borsası verisi ve 2009-2013 yılları arası İstanbul Borsası günlük verilerini kullanmıştır. Sonuç olarak, önerdiği yöntemin diğer kıyaslanan yöntemlere göre daha iyi sonuçlar verdiği ortaya konulmuştur.

Sarıca' da [10] zaman serisi öngörüsü için yeni karma bir yaklaşım geliştirmiştir. Çalışmasında, yeni bir öngörü modeli önermiş ve yönteme otoregresif uyarlamalı ağ bulanık çıkarım sistemi (AR-ANFIS) adını vermiştir. AR (Autoregressive Model, Otoregresif Model) ve ANFIS (Adaptive Network-Based Fuzzy İference System, Uyarlamalı Ağ-Tabanlı Bulanık Çıkarım Sistemi) yöntemleri ile oluşturulan karma modelin, hem doğrusal hem de doğrusal olmayan zaman serilerinde kullanımı amaçlanmıştır. AR-ANFIS modeli zaman serisi veri üzerinde test edilmiş ve diğer modeller ile kıyaslanmıştır. Uygulamaların sonucunda önerilen yöntemin iyi öngörüler ürettiği gösterilmiştir.

Wan, Zhang ve Si [11] çalışmasında; borsa zaman serisi öngörüsü için RPRS olarak adlandırılan yeni bir yöntem kullanmıştır. Bu yöntem çok değişkenli hibrid çok kademeli bulanık zaman serilerinin genetik algoritmayla taranmasına dayanmaktadır. Öngörü performansını arttırmak için ROC (Rate of Change, Değişim Oranı), PSY (Psychological Line, Satış gücüne ilişkin satın alma gücünü yansıtır) ve RSI (Relative

Strength Index, Göreceli Güç Endeksi) gibi teknik göstergeler modellemede bağımlı değişken olarak kullanılmaktadır. Çalışmada ayrıca algoritma performansı diğer bulanık zaman serisi modelleri ile kıyaslanmıştır. Veri seti olarak TAIEX (Taiwan Stock Exchange, Tayvan Borsası), HSI (Hang Seng Endeksi, Çin borsası Hong Kong menkul kıymetler borsası endeksi) ve NASDAQ (National Association of Securities Dealers Automated Quotations, Tezgaah üstü piyasalarda işlem gören Amerikan menkul kıymet borsası) borsa verileri kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen verilere göre RPRS modelinin diğer modellere göre daha iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Filho, Affons ve Oliveira [12] farklı bir alanda zaman serisi veri madenciliği öngörü yöntemini kullanmışlardır. Makalesinde, Brezilya pazarındaki kısa dönem elektrik fiyat tahmini için karar ağaçları yöntemini uygulamışlardır. Brezilya elektrik piyasasının tüm özelliklerini dikkate alarak bir model oluşturmuşlardır. Önerdikleri öngörü modelinde, Brezilya elektrik sisteminden elde ettikleri aylık periyotlu zaman serisi veri setleri niteliklerini (güç yükü, depolanmış enerji, termik üretim vb.) bağımsız değişken ve elektrik fiyatını bağımlı değişken olarak ele almışlardır. Öncelikle veri örneklerini benzerliklerine göre kümelemişler daha sonra karar ağacı algoritmaları kullanarak veritabanından kurallar elde etmişlerdir. Bu kurallar ile kısa vadeli elektrik fiyatını en çok etkileyen nitelikleri tanımlamışlardır. Sonuçta önerdikleri öngörü modelinin, tüm elektrik piyasası oyuncularına kısa vadeli elektrik fiyatını tahmin etmede iyi sonuçlar verdiğini ortaya koymuşlardır.

Rivero, Pucheta, Patino, Baumgartner, Laboret ve Sauchelli' nin [13] çalışmasında; kısa yağış zaman serilerini öngörü için karma bir model geliştirmişlerdir. Temel filitre olarak Gauss yöntemleri (GP) ve ileri beslemeli yapay sinir ağları (FFNN) kullanmışlardır. Öğrenme kuralı filitre ağırlıkları için Levenberg-Marquardt ve Bayesyen yöntem uygulamışlardır. İki filitre ve Bayesyen yaklaşım ile oluşturdukları modelleri, La Sevilana kuruluşundan elde edilen yağış zaman serileri üzerinde test etmişlerdir.

Zhu, Luo, Zhang, Shi ve Shen [14] sağlık alanında 6ng6r6 7alışmaları ger7ekleştirmiştir. 7alışmalarında, hastanelerin g6nl6k değişen yatılı hasta sayısını belirleyebilmek i7in zaman serisi 6ng6r6 modeli uygulamışlardır. Her g6n6n sonunda kalan boş yataklar ve gelecek g6n boyunca taburcu olacak hasta sayısının 6ng6r6lmesi incelenerek gelecek g6n6n yatak kapasitesi elde edilebilir tezinden yola 7ıkmışlardır. 6ng6r6 i7in 3 model kullanmışlardır. Bunlar, mevsimsel regresyon - ARIMA birleşimi bir model, 7arpımsal mevsimsel ARIMA modeli (MSARIMA) ve MSARIMA-ağırlıklandırılmış Markov zincirleri karma modelidir. Veri seti olarak hastanelerin 3 yıllık yatılı hasta taburcu kayıtları kullanılmıştır. 7alışmada, 6nerilen modeller kullanılarak g6nl6k taburcu sayısının 6ng6r6lebileceği sonucuna varılmıştır.

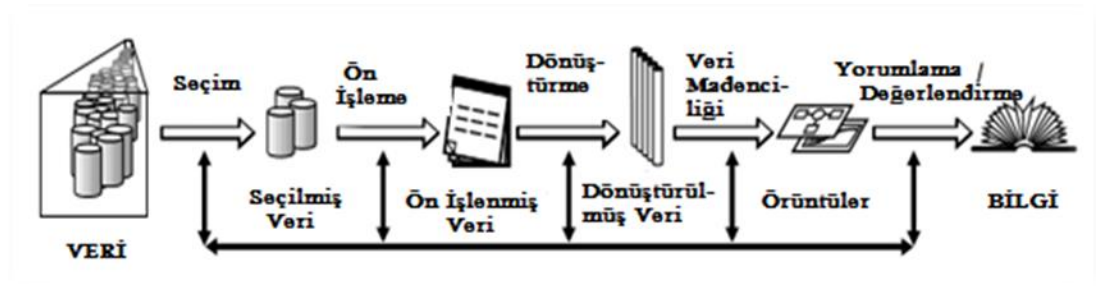
3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde, çalışmada kullanılacak olan tanımlar, algoritmalar, performans ölçüm kriterleri, Weka uygulaması ve zaman serisi öngörü modülü gibi konular ele alınmış ve uygulamada kullanılacak olan veri setlerinin hazırlanmasına yer verilmiştir.

3.1. Veri Madenciliği

Teknolojik gelişmeler ile birlikte son yıllarda, büyük ölçekli veri yığınlarından faydalı bilgi çıkarımı, rekabet üstünlüğü ve ilerleme açısından büyük önem taşımaktadır. Böylece veri madenciliği, bilgi teknolojilerindeki gelişmenin doğal bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Veri madenciliği, büyük veri yığınlarından gizli kalmış faydalı bilgiyi ve örüntüleri, çeşitli yöntem ve algoritmalar kullanılarak çıkarmayı sağlar.

Bir diğer ifadeyle veri madenciliği, “Knowledge Discovery in Databases” kısaca KDD olarak adlandırılan, Türkçeye Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi olarak çevrilen ve kısaca VTBK olarak ifade edilen sürecin, ayrılmaz bir parçasıdır. VTBK sürecinde veri madenciliği, veri örüntüleri çıkarmak için, akıllı yöntemler uygulanan önemli bir aşamadır [15, 16, 17, 18]. VTBK süreçleri Şekil 3.1’de gösterilmiştir [18].



Şekil 3.1. Veritabanlarında Bilgi Keşfi Süreci

Bu yöntem ile elde edilen bilgi, pazarlama, ekonomik planlama, satış tahminleri, dolandırıcılık tespiti, borsa, üretim kontrolü, envanter yönetimi, bilimsel araştırmalar, tıp, bütçeleme, finansal risk yönetimi gibi pek çok alanda kullanılmaktadır.

Veri madenciliği, uygulama alanlarına ve problemlere göre farklılaşmıştır. Her bir alan için, karşılaşılan problemlere uygun olarak farklı algoritmalar geliştirilmiştir. Bu alanlara örnek olarak; metin madenciliği, web madenciliği, graf madenciliği, multimedya madenciliği, zaman serileri madenciliği vs. verilebilir [15, 16].

3.1.1. Zaman serileri

Zaman serisi, zamanın belirli periyotlarında gözlenen yada ölçülen değerlerin, belirli bir aralıkta, ardışık sıralı dizisidir. Bir verinin zaman serisi olabilmesi için belirli periyotlarda tekrar etmesi (saatlik, günlük, aylık, yıllık vb.) ve ardışık sıralı olması gerekmektedir. Örneğin; bir ürünün birbirini izleyen aylardaki aylık satış miktarı, bir hisse senedinin günlük fiyatları, bir yerin günlük hava durumu verileri, bir köprüden saatte geçen araç sayısı vb. herbiri bir zaman serisi oluşturur [19].

3.1.2. Zaman serilerinde veri madenciliği

Zaman serilerine has bir özellik olarak, ardışık gözlemler birbiri ile ilişkili olduğu için analizde mutlaka göz önünde tutulur. Bundan dolayı, etkin değişken üzerindeki her bir gözlem, ikici değişken olarak zaman ile birlikte, iki değişkenlidir. Zaman serileri verilerinin, zaman içerisinde seri olarak bağımlı olma eğilimi vardır. Serilerin bu önemli özellikleri göz önünde tutularak, büyük veri kümeleri analizleri için, modeller geliştirilmiştir.

Zaman serileri veri madenciliğinde; verilen verilere en uygun, zamana bağlı bir model geliştirilir ve bu model ile gelecekteki verilerin en uygun şekilde tahmin edilmesi sağlanır. Burada tek değişkenli ve çok değişkenli zaman serileri madenciliğinden söz edilebilir.

Tek değişkenli zaman serileri madenciliğinde; veri, tek bir serinin verisidir. Ve model bu serinin zamana bağlı, mevcut ve geçmiş değerleri ile kurulur.

Çok değişkenli zaman serileri madenciliğinde; veri, en az iki veya daha fazla birbiri ile ilişkili olduğu düşünülen serilerden oluşur. Ve model bu serilerin zamana bağlı, mevcut ve geçmiş değerleri ile birlikte kurulur [19, 20].

3.2. WEKA Veri Madenciliği Uygulama Yazılımı

WEKA Yeni Zelanda Waikato üniversitesinde geliştirilmiş, Java ile yazılmış açık kaynak kodlu (General Public License) bir makine öğrenmesi ve veri madenciliği uygulamasıdır. Windows, Linux gibi hemen her platformda çalışmaktadır. WEKA adının açılımı “Waikato Environment for Knowledge Analysis” (Bilgi Analizi için Waikato Ortamı), aynı zamanda Yeni Zelanda’ya özgü bir kuştur.

WEKA, makine öğrenmesi, bilgi analizi ve veri madenciliği için ticari programlara karşılık, daha çok bilimsel çalışmalar için geliştirilmiştir. Görselleştirme (visualization), sınıflandırma (classification), kümeleme (clustering), zaman serileri öngörü (time series forecasting), veri ön işleme (pre-processing) gibi çok çeşitli yöntem ve algoritmalar içermektedir. Ayrıca kullanıcıya veri setlerini yükleyerek, kolay bir analiz imkanı sağlamaktadır [21].

WEKA uygulaması ücretsiz olarak sunulmaktadır. WEKA kurulumu esnasında weka.jar dosyası da gelmektedir. Bu dosya, Java’ da yazılmış WEKA kütüphanelerine, uygulama arayüzleri haricinde erişim imkanı sağlamaktadır [17, 22].

Bu tezde, öngörü (Forecast) eklentisi mevcut olan WEKA Versiyon 3.8.0 (1999-2016) kullanılmıştır. Uygulama çalıştırıldığında, ilk Şekil 3.2’de gösterilen kullanıcı arayüzü açılmaktadır.



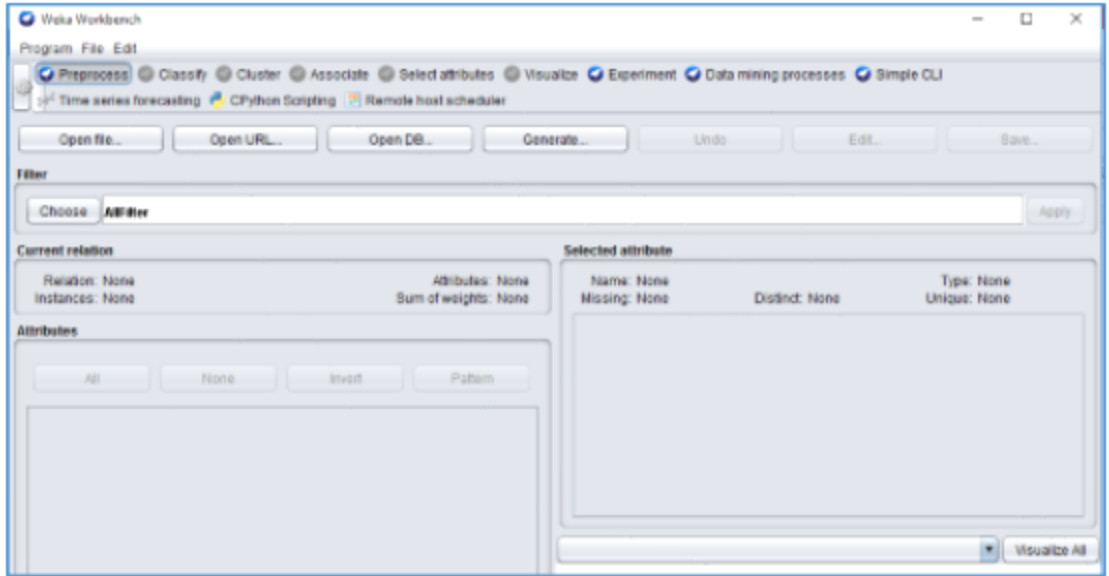
Şekil 3.2. WEKA GUI Seçim Arayüzü

Grafik arayüzün, Uygulamalar “Applications” alanından, çalışma yöntemine göre 5 farklı kullanıcı arayüzü seçimi yapılabilmektedir. Ana kullanıcı arayüzü, “Explorer” (araştırmacı, gezgin) sekmesidir.

- “Explorer” (araştırmacı, gezgin); menüleri ile veri yükleme, ön işleme, sınıflandırma, kümeleme, zaman serileri öngörü gibi pek çok işleme olanak sağlar. Veri açıldığında herşeyi tümünden ana belleğe aldığı için küçük ve orta büyüklükteki veri setlerinde çalışır. Büyük veri setleri için uygun değildir.
- “Experimenter” (deneyci); kullanıcıya, sınıflandırma ve regresyon problemlerinde hangi metodların ve parametre değerlerinin en iyi olduğunu kıyaslayıp seçim yapma imkanı sağlar. Süreç otomatikleştirilip, performans ve test istatistikleri yapılabilir.

- “KnowledgeFlow” (bilgi akışı); büyük boyutlardaki veri kümelerini işlemek için geliştirilmiştir. Sürükle bırak yöntemi ile çalışır. Veri kaynakları, ön işleme araçları, öğrenme algoritmaları, değerlendirme ve görselleştirme modülleri birbirine eklenerek bir işlem akışı oluşturulur. Böylece veriler yüklenip, işlenebilir.
- “Workbench” (uygulama platformu); temel veri madenciliği için veri ön işleme, sınıflandırma, kümeleme, regresyon, zaman serileri öngörü gibi yöntemler içerir ve işlem akışı oluşturulabilir. Bu işlemler arasında kolayca geçiş imkanı sağlar.
- “Simple CLI”; CLI (Command Line Interface) komut satırından işlem yapma olanağı sağlar.

Kullanıcı, yukarıda bahsettiğimiz WEKA arayüzlerinden, veri boyutuna göre çalışmasına uygun olan bir arayüzü seçerek, uygulamaya geçebilir [21]. WEKA Workbench (Uygulama Platformu) Şekil 3.3’ te gösterilmiştir.

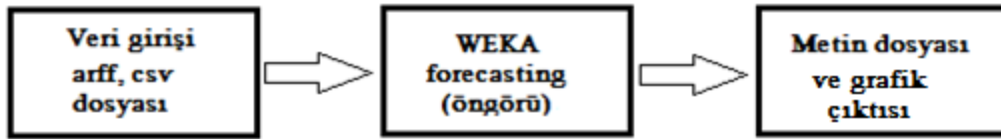


Şekil 3.3. WEKA Workbench Uygulama Platformu

Çalışma arayüzünde “Preprocess” (Ön işlem), pasif olarak görünen butonlar veri dosyası yüklendiğinde aktif hale gelirler. Veri dosyaları, “Open file” (dosya açma) ile ya da çalışmada hangi tarzda veri kullanılıyor ise “Open URL” internetteki bir kaynaktan veya “Open DB” veritabanından gibi seçenekler ile açılabilir.

3.2.1. Zaman serilerinde öngörü mimarisi

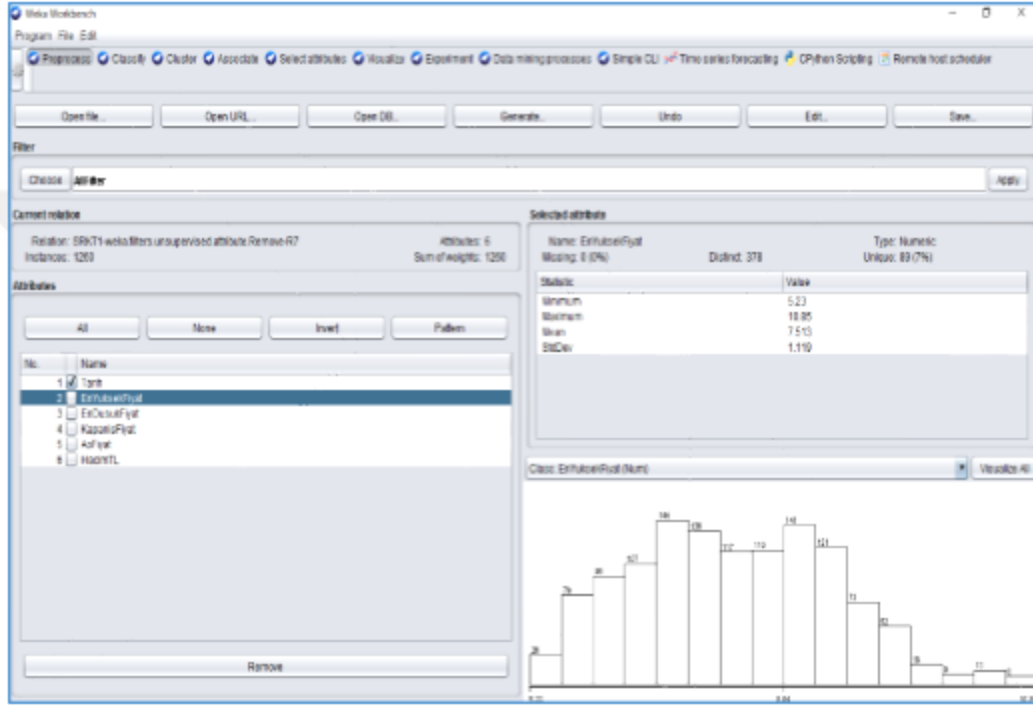
Öncelikle uygulamadan, veri seti açılır. Bunun için “WEKA – Workbench - Open file” butonuna basılır ve verinin bulunduğu klasörden, arff veya csv uzantılı veri dosyası seçilir. Böylece çalışma veri setimiz açılmış olur. Veri setinde filitreleme ve kayıp veriler ile ilgili işlemler bu kısımda yapılmaktadır. Eğer veri setinde yapılacak bir ön çalışma yoksa artık öngörü modülüne geçilebilir. Veri seti açıldıktan sonra zaman serisi öngörü modülü işlem yapmak için aktiftir. “Time series forecasting” sekmesine tıklanarak işlem yapılacak zaman serisi öngörü arayüzüne geçilir. Yapılacak işlemlere göre seçimler yapılarak algoritma çalıştırılır, bu işlemler detaylı şekilde bir sonraki konuda ele alınacaktır. Ve işlem sonuçları görselleştirme seçeneklerine göre bir metin dosyası ve grafik çıktısı olarak alınır. Çalışma mimarisi Şekil 3.4’ te gösterilmiştir.



Şekil 3.4. WEKA Zaman Serisi Öngörü Mimarisi

3.2.2. Veri setinin hazırlanması

WEKA “Workbench” ön işlem arayüzünde “Open file” sekmesinden açılan bir arff dosyası örneği Şekil 3.5’ te gösterilmiştir.

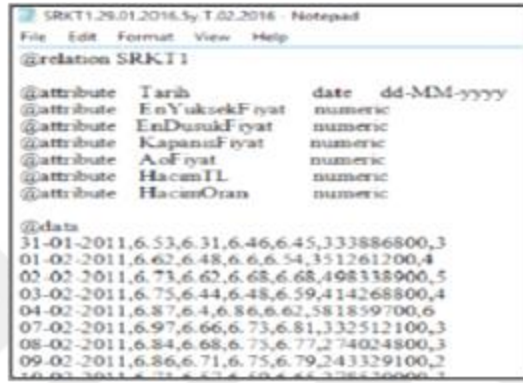


Şekil 3.5. WEKA “Preprocess” arayüzünde, arff formatlı veri seti

Grafik ekranda açılan SRKT1.arff veri seti bilgileri görünmektedir. Burada, “Current relation” mevcut bağlantı grubunda; “Relation” veri seti adını , “Attributes” nitelik sayısını, “Instances” örnek sayısını ve “Sum of weights” ağırlıklar toplamını göstermektedir. Bu kısmın altında “Attributes” bölümünde, veri setindeki tüm nitelikler seçimli olarak listelenmiştir ve buradan nitelik seçimi yapılabilmektedir. Ayrıca işleme alınmayacak olan nitelik seçilerek “Remove” ile silinebilmektedir. Ekranın sağ tarafında “Selected attribute”, seçili olan nitelik bilgilerini görüntülemektedir; “Name” nitelik adı, “Type” nitelik tipi, “Missing” kayıp veri bulunup bulunmadığı gibi bilgiler mevcuttur. Bu bölümün altında bulunan görselleştirme kısmında, seçilen nitelik verileri grafik olarak gösterilmektedir.

Ayrıca veri seti üzerinde, “Filter” filitre kısmından, algoritma seçilerek filitreleme işlemi yapılabilir.

- **ARFF Formatı** (Attribute-Relation File Format – Nitelik-Bağlantılı Dosya Formatı); örneği Şekil 3.6’ da gösterilmiştir.



```
SRKT1_29.01.2016.Sy.T.02.2016 - Notepad
File Edit Format View Help
@relation SRKT1
@attribute Tarih date dd-MM-yyyy
@attribute EnYuksekFiyat numeric
@attribute EnDusukFiyat numeric
@attribute KapamisFiyat numeric
@attribute Aofiyat numeric
@attribute HacimTL numeric
@attribute HacimOran numeric
@data
31-01-2011,6.53,6.31,6.46,6.45,333886800,3
01-02-2011,6.62,6.48,6.6,6.54,351261200,4
02-02-2011,6.73,6.62,6.68,6.68,498338900,5
03-02-2011,6.75,6.44,6.48,6.59,414268800,4
04-02-2011,6.87,6.4,6.86,6.62,581859700,6
07-02-2011,6.97,6.66,6.73,6.81,332512100,3
08-02-2011,6.84,6.68,6.73,6.77,274024800,3
09-02-2011,6.86,6.71,6.75,6.79,243329100,2
10-02-2011,6.71,6.57,6.59,6.67,278570000,3
```

Şekil 3.6. Arff Format Örneği

Arff formatında; veri setinin (SRKT1) “@relation” ile dosya adı, “@attribute” ile nitelikleri “@data” ile örnekleri (instances) tanımlanmaktadır. Veri setinin her bir niteliği (attribute), Şekil 3.6’ daki gibi “@attribute nitelik adı nitelik tipi” olarak kodlanır. “data” dan sonra gelen her bir satır, veri örnekleridir ve her satır tüm nitelik değerlerini içerir, nitelik değerleri virgül ile birbirlerinden ayrılır. Ondalık nümerik değerlerde nokta kullanılır. Ek olarak, eğer nitelik belirli değerler alıyorsa bunlar süslü parantez içerisinde ve değerleri virgül ile ayrılmış olarak aşağıdaki şekilde gösterilir.

@attribute IslemDurumu { acık, kapalı }

Eğer nitelik, öngörü sınıfı ise, öngörülecek nitelik adının sonuna “?” konularak aşağıdaki şekilde gösterilir [21].

@attribute memnuniyet? { evet, hayır }

3.2.3. Zaman serisi öngörü modülü

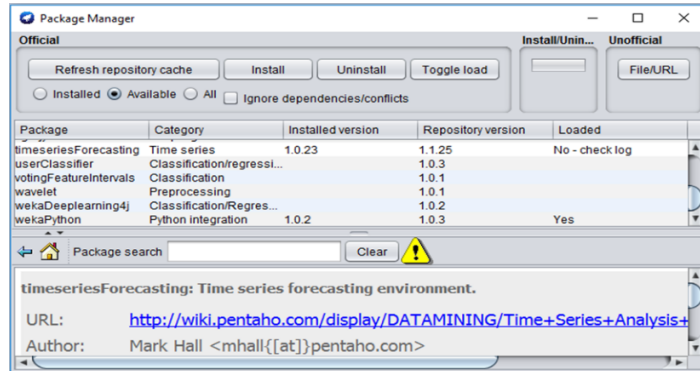
Zaman serilerinde öngörü “Time Series Forecasting” modülü, zaman serisi veri setlerinde, periyodik bazda sıralı gelecek değerlerin tahminlenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Modülün çalışması aşağıda ele alınmıştır.

3.2.4. Zaman serisi öngörü modülünün yüklenmesi

WEKA uygulaması indirildiğinde, uygulamanın içinde “Time Series Forecasting” eklentisi gelmemektedir. Eklentinin, “ Weka GUI Chooser – Tools – Package Manager” dan yüklenmesi gerekmektedir. Eklenti yükleme işlemleri sırasıyla Şekil 3.7 ve Şekil 3.8’ de gösterilmiştir. “TimeseriesForecasting” paketi seçilir ve “Install” (yükle) düğmesine basılarak paket yüklenir.



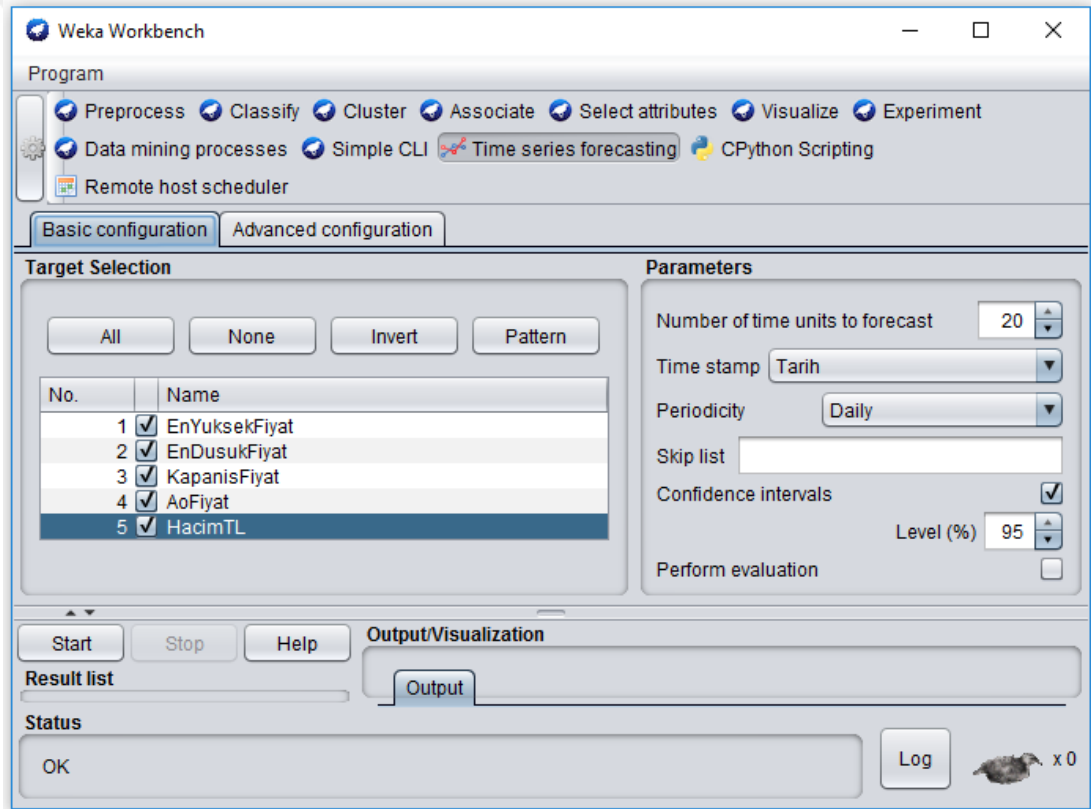
Şekil 3.7. WEKA Paket yönetimi girişi



Şekil 3.8. WEKA Paket yönetimi arayüzü

3.2.5. Zaman serisi öngörü modülü uygulaması

Burada artık daha önce uygulamaya alınan veri seti üzerinde, yapılacak çalışma doğrultusunda, nitelikler, öngörü sayısı, güven aralığı belirlenip, daha sonra öngörü algoritmaları ve istek doğrultusunda, doğrulama yöntemleri seçilerek öngörü uygulanabilir. Bu işlemler aşağıda, sırasıyla ayrıntılı olarak ele alınacaktır. Zaman serisi öngörü modülünün ana giriş grafik (Workbench – Time series forecasting – Basic configuration) arayüzü Şekil 3.9’ da gösterilmiştir.



Şekil 3.9. WEKA Uygulama - Zaman serisi öngörü - Temel yapılandırma arayüzü

Temel yapılandırma ayarlamaları, “Target Selection” hedef seçim ve “Parameters” parametreler kısımlarından yapılmaktadır.

“Target Selection” hedef seçim kısmında; seçimli liste halinde, çalışılan veri setinin nitelikleri (öz nitelik) görünmektedir. Buradan, modelin kurulacağı nitelikler seçilebilir. Bu nitelikler içerisinde, veri setindeki zaman niteliği olan “Tarih” görünmemektedir. Çünkü zaman niteliği, uygulama tarafından otomatik olarak bağımsız değişken olarak atanmıştır.

Parametreler kısmında; “Number of time units to forecast” öngörü zaman birimi sayısından, veri setinin periyoduna göre öngörülecek birim sayısı ayarlanır.

“Time stamp” zaman damgasında, zaman niteliği olan “Tarih” yada yapay bir zaman indeksi seçilerek, modelin bağımsız değişkeni belirlenir.

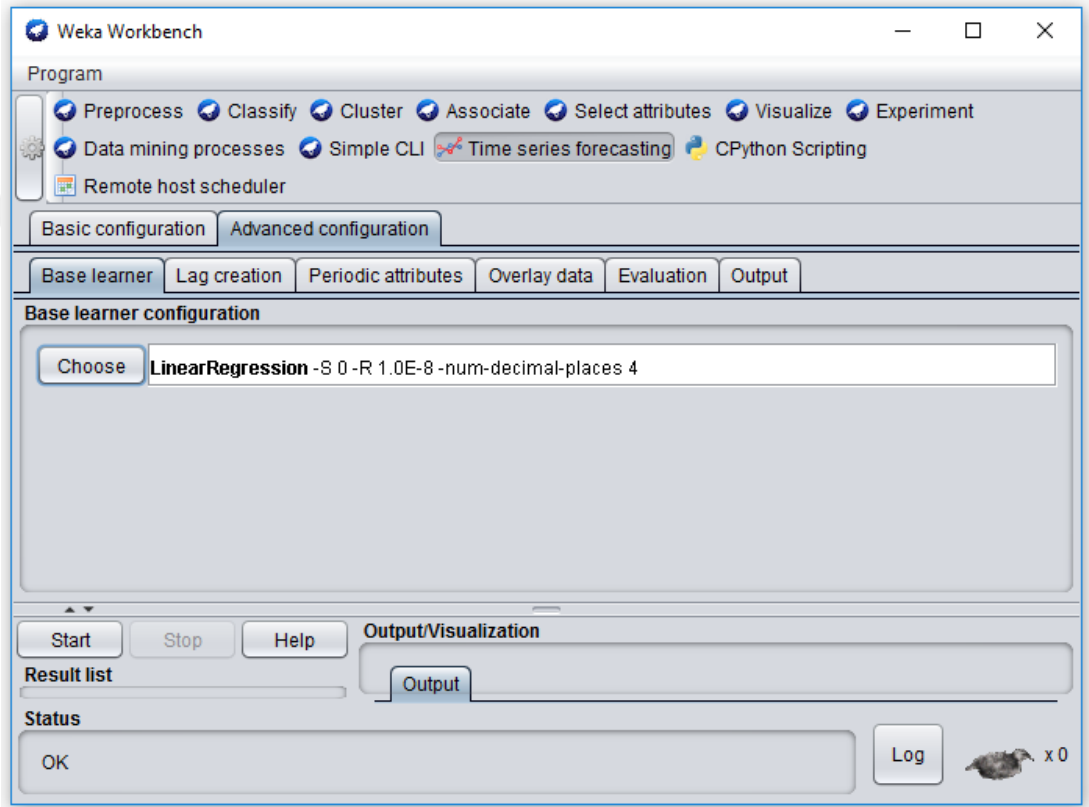
“Periodicity” periyot alanında, veri setinin periyoduna göre seçim yapılır, örneğin günlük değerlerde ölçülmüş bir set ile çalışılıyorsa günlük, aylık değerlerde ölçülmüş bir set ile çalışılıyorsa aylık olarak seçilir. Ya da “detect automatically” seçeneği ile otomatik olarak belirlenir.

“Skip list” atlanan listede, veri setinde ölçülmemiş zamanlar atlanabilir. Örneğin günlük borsa verilerinde, çalışılmayan hafta sonu ve resmi tatil günü değerleri için “weekend,23-04-2016@dd-MM-yyyy,30-08-2016” formatında günler atlanabilir.

“Confidence intervals” güven aralığı, tanımlı değeri %95’ tir. İsteğe bağlı olarak belirlenebilir. Bu gerçek hedef değerlerin %95’ inin aralık içinde olduğu anlamına gelmektedir.

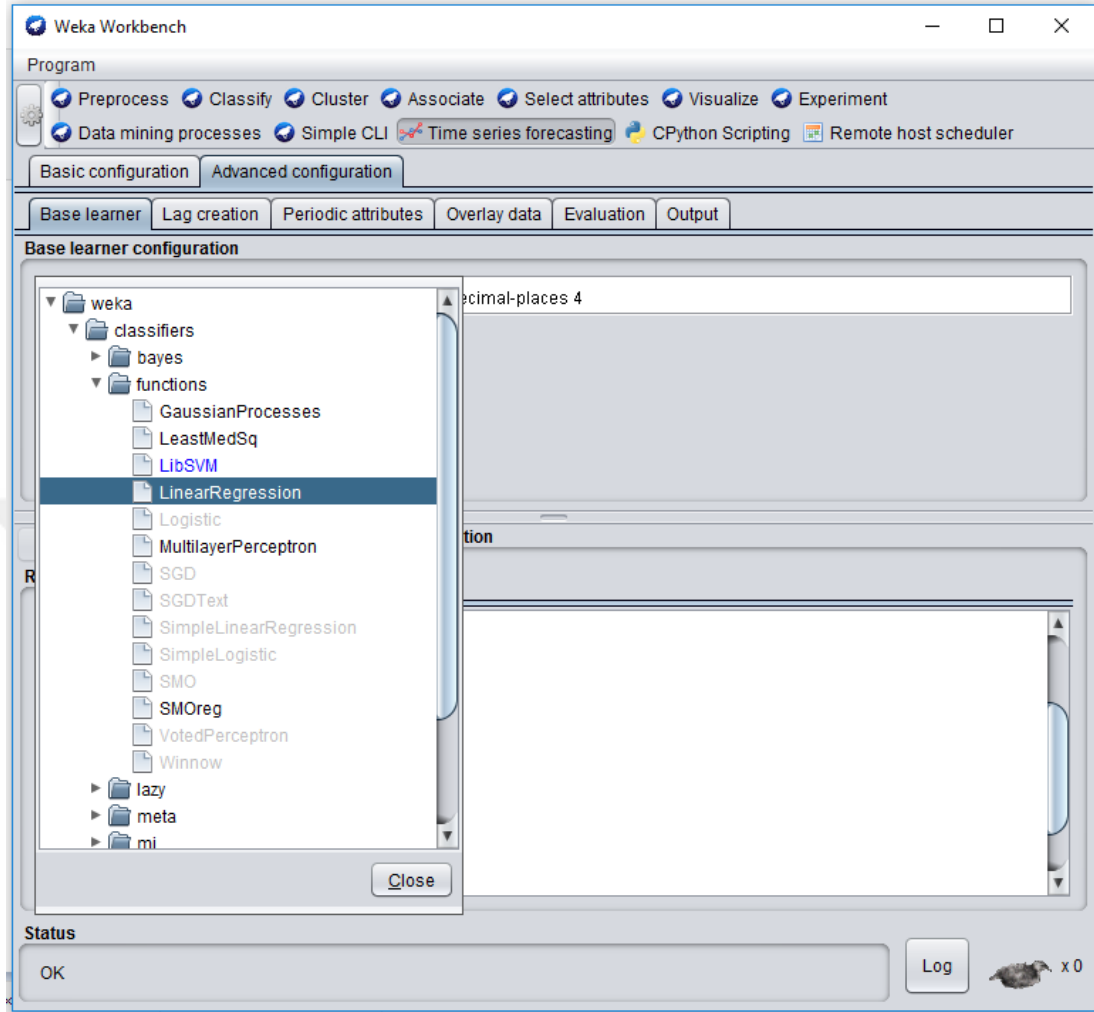
“Perform evaluation” performans değerlendirme ile test veri seti üzerinde, öngörü modelinin öğrenme performansı değerlendirmesi seçime bağlı olarak yapılabilir.

Yukarıdaki temel ayarlamalar yapıldıktan sonra “Start” düğmesine basılarak, öngörü işlemi varsayılan olarak tanımlı öğrenme algoritması (SMOreg) ile yapılabilir. Daha ileri ayarlamalar için Şekil 3.10’da gösterilmiş olan İleri Yapılandırma Arayüzü (Workbench - Time series forecasting - Advanced configuration) kullanılabilir.



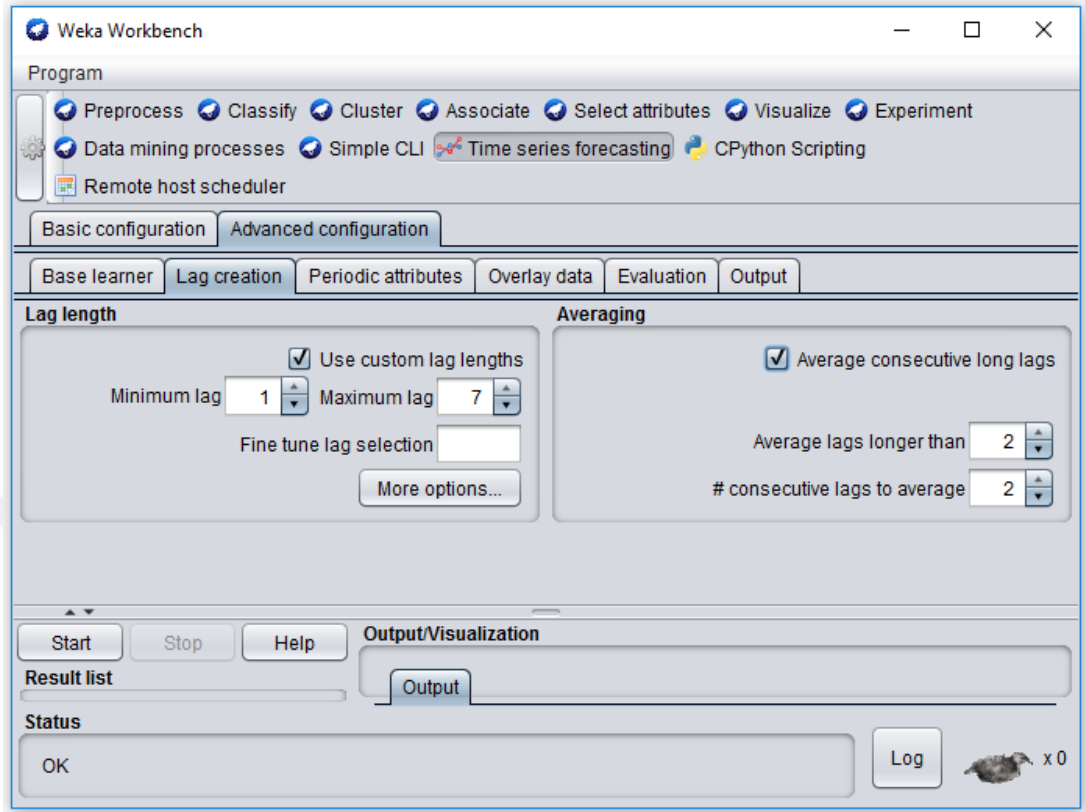
Şekil 3.10. WEKA Uygulama - Zaman serisi öngörü - İleri yapılandırma arayüzü

Burada 6 sekme bulunmaktadır. Bunlar: “Base learner” temel öğrenici sekmesinde; Model öğrenme algoritması seçimi yapılmaktadır. “Base learner configuration” temel öğrenici yapılandırma alanında “Choose” seçim düğmesine basılarak, regresyon çıktısı veren sınıflandırma algoritmaları seçilebilir. Örneğin; Gaussian Processes, Linear Regression, LeastMedSq, SMOreg v.b. Algoritma seçimi Şekil 3.11’de gösterilmiştir.



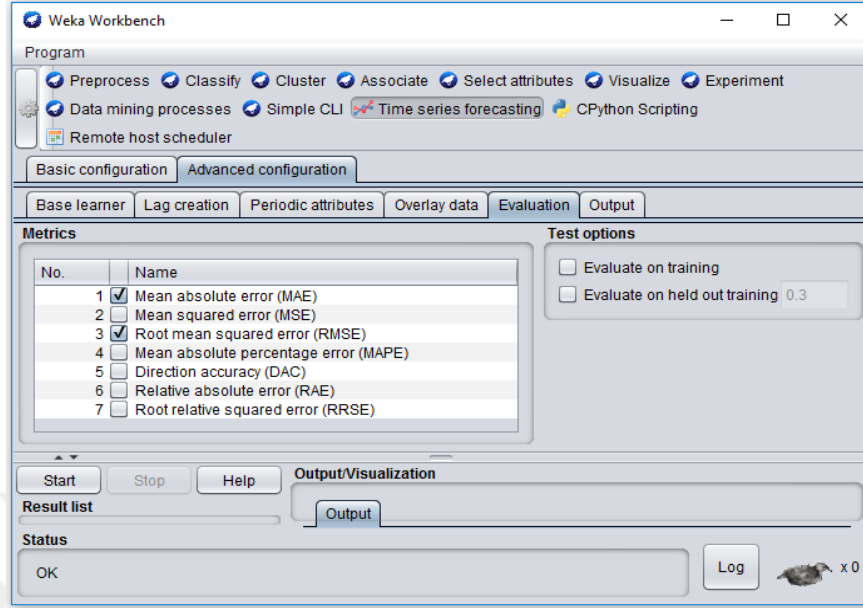
Şekil 3.11. WEKA Uygulama - Zaman serisi öngörü - İleri yapılandırma - Temel öğrenici seçimi

“Lag creation” gecikme oluşturma sekmesinde; zaman serilerinde model bir veya daha fazla değişkenin mevcut ve geçmiş değerleri üzerinden kurulmaktadır. “Lag length” gecikme uzunluğu, bu ayarlamayı yapma imkanı sağlar. Şekil 3.12’ de gösterilmiştir.



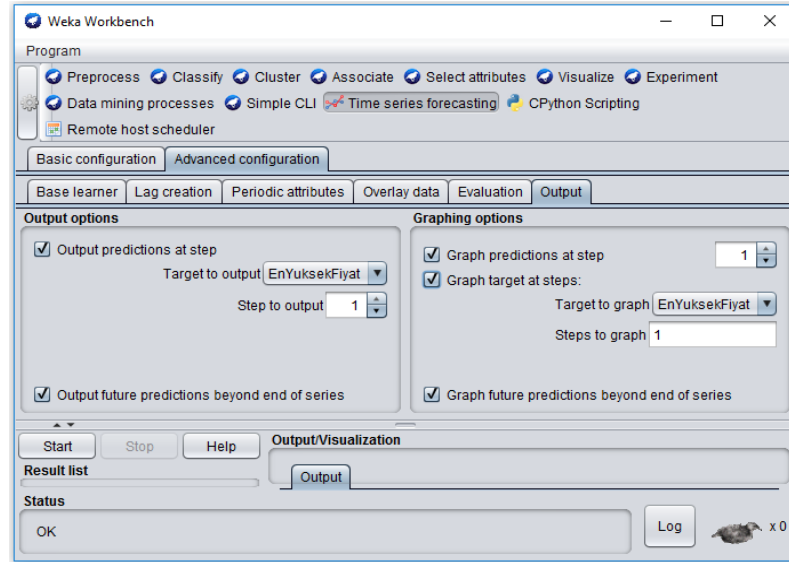
Şekil 3.12. WEKA Uygulama - Zaman serisi öngörü - İleri yapılandırma - Geçikme oluşturma penceresi

“Evaluation” değerlendirme sekmesinde; eğitim veri setinden elde edilen modelin, test veri setinde performansının değerlendirilmesini sağlar. Bunun için 7 tane değerlendirme ölçümü bulunmaktadır. Bunların ilk 4 tanesi zaman serileri değerlendirme için uygundur. Bunlar; “Mean absolute error” (MAE) mutlak hata ortalaması, “Mean squared error” (MSE) hata kareleri ortalaması, “Root mean squared error” (RMSE) hata kareleri ortalaması karekökü, “Mean absolute percentage error” (MAPE) mutlak hata yüzdeleri ortalaması Şekil 3.13’te gösterilmiştir. Ayrıca “Test options” test seçimleri kısmından, eğitim ve test veri setleri ayarlanabilir. İlk seçenek “Evaluate on training”, eğitim seti üzerinde değerlendirme yapmayı sağlarken, ikinci seçenek “Evaluate on held out training”, eğitim veri setinden istenilen bir yüzdeyi test seti olarak ayırıp, değerlendirmeye olanak verir.



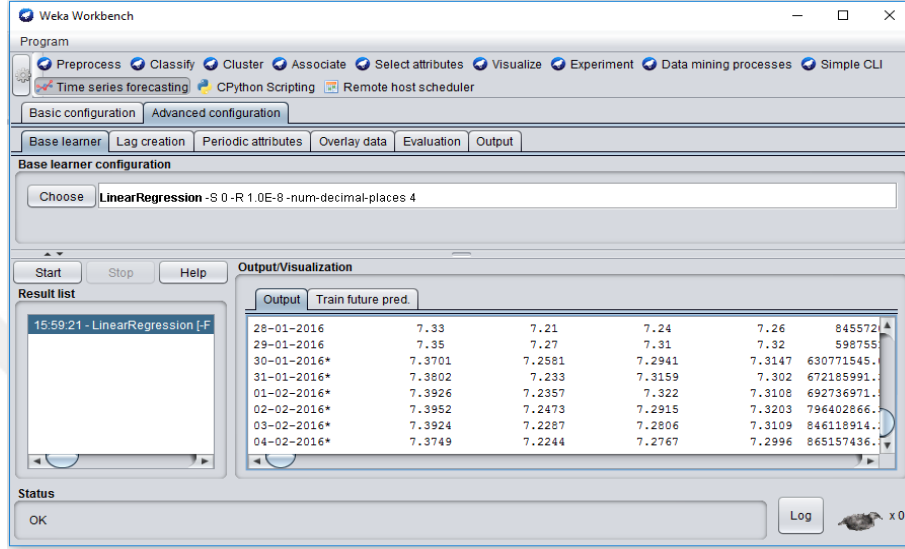
Şekil 3.13. WEKA Uygulama - Zaman serisi öngörü - İleri yapılandırma - Değerlendirme penceresi

“Output” çıktı sekmesinde; öngörü için hedef nitelik seçimi yapılmaktadır. Buradan öngörü test ve grafik çıktı adımları ayarlanır. Şekil 3.14’te gösterilmiştir.

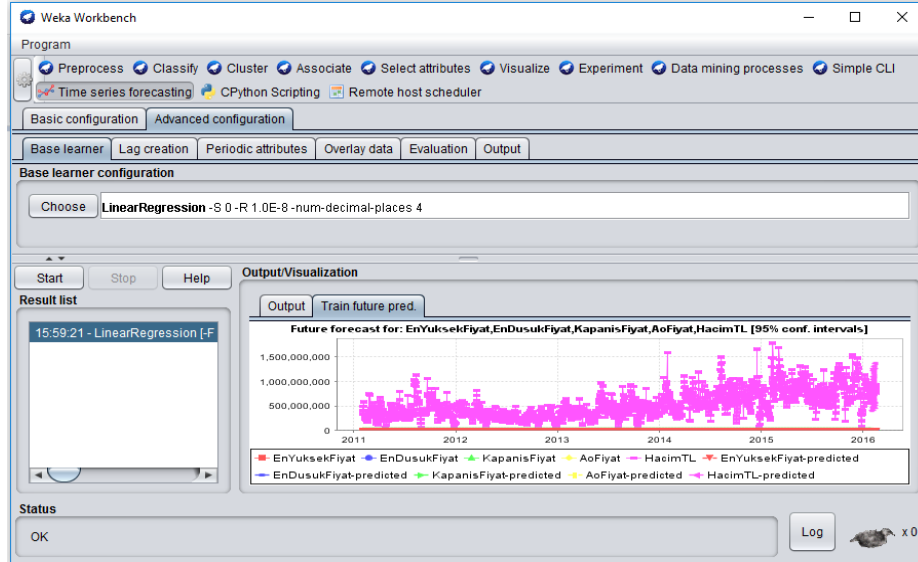


Şekil 3.14. WEKA Uygulama - Zaman serisi öngörü - İleri yapılandırma - Çıktı ve Grafik seçenekleri

Veri setinden elde edilen öngörü modelinin metin ve grafik çıktıları sırasıyla Şekil 3.15 ve Şekil 3.16’ da gösterilmiştir. Şekil 3.15’ te yıldızlı tarihler modelin tahminlediği günlerdeki nitelik değerlerini göstermektedir.



Şekil 3.15. WEKA Uygulama - Zaman serisi öngörü - İleri yapılandırma - Öngörü işlemi metin çıktısı



Şekil 3.16. WEKA Uygulama - Zaman serisi öngörü - İleri yapılandırma - Öngörü işlemi grafik çıktısı

3.3. WEKA Zaman Serileri Öngörü Algoritmaları

WEKA, Zaman Serileri Öngörü (Time Series Forecasting) eklentisi, öngörü algoritmaları olarak, sayısal çıktı üreten sınıflandırma algoritmalarını kullanır.

Sınıflandırmada, sayısal çıktı üretmek için genellikle regresyon analizi kullanılmaktadır. Regresyon analizi, verilen zaman serisini en iyi şekilde, yani en küçük hata oranı ile modelleyebilecek ve veri setini en iyi şekilde temsil edebilecek bir doğru yada eğri bulma sürecine denir. Böyle bir polinom belirlenebilirse, zaman serisinde, gelecek sıralı değerler öngörülebilir.

Burada öğrenme, eğitim veri seti üzerinden sağlanır. Eğitim veri setlerinde, temel öğrenme algoritmaları olarak, lineer modeller (lineer regresyon, vb.), genişletilmiş lineer modeller (destek vektör regresyon, kernel ridge regresyon, multilayer perceptron, vb.), lokal lineer modeller (lokal ağırlıklandırılmış lineer regresyon, vb.), bayes ağları, sinir ağları, meta öğrenme algoritmaları (bagging ve randomizasyon vb.), gibi çeşitli modellerdeki algoritmalar kullanılmaktadır [21].

Tezde kıyaslamaya alınan, WEKA Zaman Serileri Öngörü Algoritmaları Çizelge 3.1' de gösterilmiştir [21, 23].

Çizelge 3.1. WEKA Zaman Serisi Öngörü Algoritmaları

Sıra No	WEKA Öngörü (Forecast) Algoritma Adı	Java - WEKA API Sınıf Yolu	Algoritma Özellikleri
1	GaussianProcesses	weka.classifiers.functions.GaussianProcesses	Regresyon için Gauss Yöntemleri uygular.
2	LeastMedSq	weka.classifiers.functions.LeastMedSq	Güçlü (robust) regresyon uygular.
3	LinearRegression	weka.classifiers.functions.LinearRegression	Regresyon için çoklu Lineer Regresyon yöntemleri uygular.
4	MultilayerPerceptron	weka.classifiers.functions.MultilayerPerceptron	Öğrenme algoritması için, geri yayımlı sinir ağları uygular.
5	SMOreg	weka.classifiers.functions.SMOreg	Regresyon için SVM uygular.
6	LWL	weka.classifiers.lazy.LWL	Yerel olarak ağırlıklandırılmış öğrenme ve Lineer regresyon uygular.
7	Bagging	weka.classifiers.meta.Bagging	Lineer olmayan , bir grup öğrenme yöntemi uygular.
8	M5Rules	weka.classifiers.rules.M5Rules	Regresyon için karar ağacı yöntemi uygular.
9	HoltWinters	weka.classifiers.timeseries.HoltWinters	Öğrenme algoritması için, üçlü üstel düzeltme yöntemi uygular.

3.3.1. Gauss süreçleri algoritması

Gauss süreçleri (Gaussian Processes), istatistiksel bir sınıflandırma-tahmin algoritmasıdır. Gauss süreçleri algoritması öğrenmede, lineer (doğrusal) olmayan regresyon için Bayesyen Gauss süreçleri uygular [21, 23, 24].

Kullanıcılar uygun yakınlık kontrolü için bir gürültü (noise) ayarlama parametresi ile birlikte bir kernel fonksiyonu belirleyebilir. Regresyon öğrenmesinden önce eğitim verilerinde normalleştirme ya da standartlaştırma yapılabilir . Nokta tahminlemede kernel ridge regresyona benzerdir. Kernel ridge regresyon, hesaplama basitliğine göre destek vektör makinelerinden (SVM) avantajlıdır fakat katsayı vektöründe seyreklik bulunmadığı için tahmin süresi daha uzundur [21].

Denetimli (supervised) öğrenmede amaç, girdi değerlerine göre eğitilmiş modelin çıktı değerlerini öngörmektir. Bu da, eğer çıktı değerleri sürekli ise regresyon, ayrık ise sınıflandırma işlemidir. Genelde çıktı, girdilerin lineer olmayan bir fonksiyonudur.

Parametrik olmayan Bayesyen Gauss yaklaşımı; girdilerin yakınlığına göre çıktılar arasında yüksek korelasyon sağlayan düzgün ve sürekli bir f fonksiyonu, girdilerin mümkün olan tüm ihtimal dizilimini kullanarak, lineer olmayan fonksiyonların uzayı üzerine, doğrudan bir dağılım yerleştirir ve verileri fonksiyon çıktıları ile ilişkilendirir. Gauss süreçleri öncesi fonksiyonlar üzerinde son çıkarım yoluyla, denetimli öğrenme sağlar [5, 25, 26].

3.3.2. LeastMedSq algoritması

LeastMedSq (Least Median of Squares Regression, En Küçük Medyan (Orta) Kareli Regresyon), güçlü bir lineer regresyon algoritmasıdır. Öngörüler için Lineer regresyon sınıfını kullanarak, en küçük medyan kareli lineer regresyon uygular. En küçük kareler regresyon fonksiyonları, verilerin rastgele alt örneklerinden oluşturulur. Verilerin alt örneklerine, sonuca ulaşmaya kadar defalarca standart lineer regresyon uygular ve en küçük medyan – kareli hataya sahip modeli, son model olarak belirler. Öngörüler bu model üzerinden gerçekleştirilir [8, 21, 23].

3.3.3. Lineer regresyon algoritması

Lineer regresyon (Linear regression) algoritması öngörü için, standart en küçük kareler çoklu lineer regresyon uygular. İsteğe bağlı olarak nitelik seçimi yapılabilir bunun için ya greedy ya da geriye doğru eleme yöntemi kullanır. Böylece seçilmiş yada tüm niteliklerden, bir model inşa eder. Model seçimi için Akaike kriterlerini kullanır ve ağırlıklı örneklendirme yapar [21, 23, 27].

Bu model, sınıfı niteliklerin lineer bir kombinasyonu olarak açıklamaktadır. Eğitim verisinden hesaplanan ağırlıklar ile birlikte denklem:

$$x = w_0 + w_1 a_1 + w_2 a_2 + \dots + w_k a_k \quad (3.1)$$

Burada x bir sınıf; a_1, a_2, \dots, a_k nitelik değerleri, $w_0, w_1, w_2, \dots, w_k$ ağırlıklardır. i . eğitim örneği için öngörü değeri, denklem (3.2)' de gösterilmiştir.

$$w_0 a_0^{(i)} + w_1 a_1^{(i)} + w_2 a_2^{(i)} + \dots + w_k a_k^{(i)} = \sum_{j=0}^k w_j a_j^{(i)} \quad (3.2)$$

a_0 daima 1 dir. Her $i > 0$ için i . eğitim örneği denklemdir. Öngörü değeri fiili değil sınıf değeridir. Lineer regresyon hata kareleri toplamı denklem (3.3)'te gösterilmiştir.

$$\sum_{i=1}^n (x^{(i)} - \sum_{j=0}^k w_j a_j^{(i)})^2 \quad (3.3)$$

Denklem (3.3)' te i . eğitim örneği fiili değer ve öngörü değeri arasındaki farkın parantez karesi olarak ifade edilir. Lineer regresyonda, hata kareleri en küçük olan model, uygun model olarak seçilirken, Weka genişletilmiş lineer regresyon algoritmasında buna ek olarak, en uygun model Akaike kriteri ile belirlenir. Akaike bilgi kriteri (AIC) en küçük olan model, uygun model olarak seçilir. Bu yöntem, gerçek değerler etrafında parametrelerin küçük değişimlerine oldukça duyarlıdır. AIC formülü denklem (3.4)'te verilmiştir [21, 27].

$$AIC = -2 \log(L) + 2 k \quad (3.4)$$

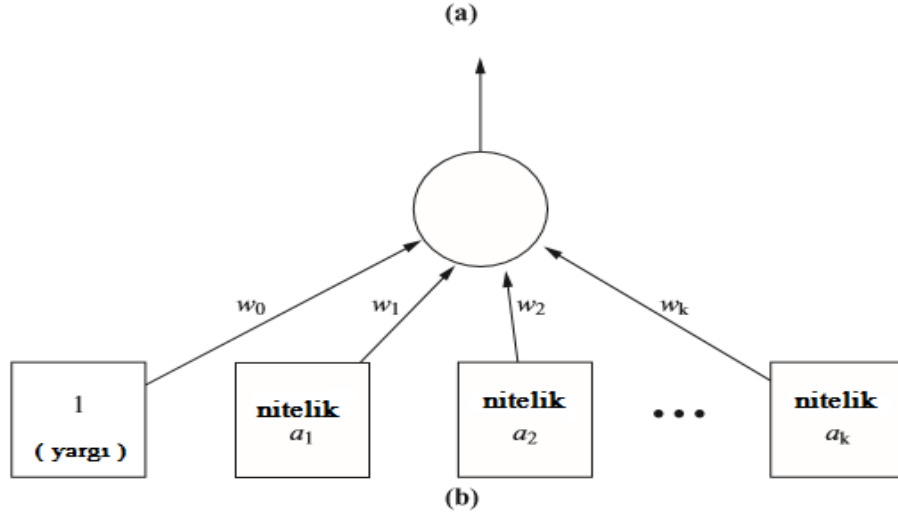
k: modeldeki bağımsız parametre sayısını, L: maksimum benzerliği (maximum likelihood) gösterir.

3.3.4. Çok katmanlı algılayıcı algoritması

Çok katmanlı algılayıcı (Multilayer perceptron) algoritma sınıflandırıcısı, sınıflandırmada denetimli öğrenme uygular ve geri yayılımı kullanır. Yapay sinir ağındaki düğümlerin tamamı sigmoidtir [23].

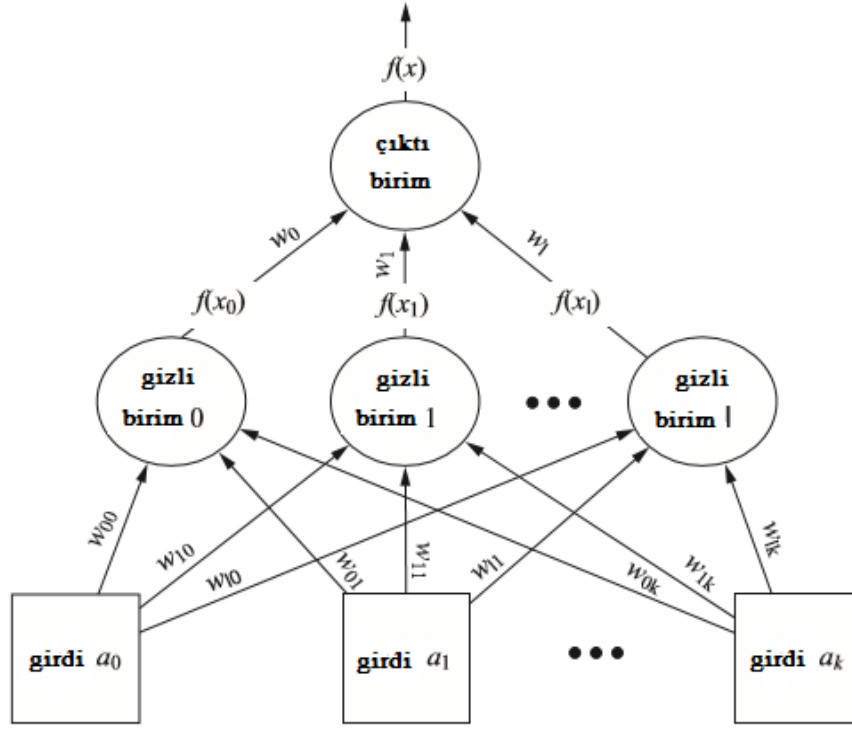
Bu bir hiper düzlem öğrenmesidir. Veriler, bir hiper düzlem kullanılarak mükemmel bir şekilde iki gruba ayrılabilirse, doğrusal olarak ayrılabilir olduğu söylenir. Ve çift yönlü bir önerme olarak tersinden eğer doğrusal olarak ayrılabilirse, ayırıcı hiper düzlemi bulmak için basit bir algoritma vardır ve buna Perceptron (algılayıcı) öğrenme denir.

Tek katmanlı algılayıcı, ağırlıklı kenarları ve düğümleri olan bir graf ile gösterilebilir. Giriş ve çıkış olmak üzere iki düğüm katmanı vardır. Girdi katmanında, her nitelik için bir düğüm ve 1 olarak ayarlanmış ek bir düğüm vardır. Çıktı katmanı sadece bir düğümden oluşur. Girdi katmanındaki her düğüm, çıktı katmanına bağlıdır. Bağlantı ağırlıkları, perceptron öğrenme algoritması tarafından bulunan sayılardır. Bir perceptron temsili Şekil 3.17' de gösterilmiştir [21].



Şekil 3.17. Perceptron Modeli (a) öğrenme kuralı, (b) sinir ağı gösterim

Tek katmanlı algılayıcıların, doğrusal olmayan verilerde yeterli başarıyı gösterememesinden dolayı, geri yayılım yöntemi (backpropagation) uygulayan çok katmanlı algılayıcılar geliştirilmiştir. Çok katmanlı algılayıcılar, 3 katmandan oluşur. Bunlar; girdi katmanı, ara katmanlar ve çıktı katmanıdır. Girdi katmanından alınan veri, ara katmanlar ve çıktı katmanında işlenir. Denetimli öğrenme ile her girdi ve girdilere karşı gelen çıktı değerleri verilir ve algoritma örneklerden genellemeler ve modellemeler yaparak, çıktı üretir. Ağın ürettiği çıktı değeri ile gerçek çıktı değeri arasındaki hata en küçük kareler yöntemine göre en az olacak şekilde algoritma ağırlık değerlerini geri yayılım yöntemi kullanarak değiştirir ve işlem yenilenir. Hata karesi en küçük olan model, son model olarak belirlenir ve öngörü bu model üzerinden gerçekleşir [28]. Çok katmanlı bir Perceptron Şekil 3.18' te gösterilmiştir [21].



Şekil 3.18. Çok Katmanlı Perceptron Modeli

Modelde, $a_0 \dots a_k$ girdileri, $w_0 \dots w_{lk}$ girdilerin ağırlık değerlerini, $f(x_0)$ ve $f(x_l)$ ara çıktıları, $f(x)$ girdilere karşı en son model çıktısını göstermektedir.

3.3.5. SMOreg algoritması

SMOreg (Sequential Minimal Optimisation Regression, ardışık minimum optimizasyon regresyon) algoritması, regresyon için destek vektör makinesi (SVM) uygular. Parametreler çeşitli algoritmalar kullanılarak öğrenilebilir. Algoritma, regOptimizer kısmında seçilir, algoritmada polinom kernel kullanır. En popüler ve varsayılan olarak tanımlı algoritma RegSMOImproved algoritmasıdır [21, 23].

Büyük veri setlerinde, kernel matris hesaplama ve bellek gereksinimi ile algoritma kodlama zorlukları, bu sorunların tamamını yada bazılarını giderecek yeni yöntemler

geliştirilmesini doğurmuştur. Bunlardan biri SMO algoritmasıdır. SMO algoritması Platt tarafından geliştirilmiştir. Bu algoritma, alt kümeler ile çalışır. İki boyutlu çalışma kümelerini tekrarlı olarak seçer ve onlara uyan amaç fonksiyonları uygunlaştırarak parçalamayı en uç noktaya kadar yapar. İki boyutlu veri setleri ile çalıştığı için uygunluk alt problemi analitik olarak çözülebilmektedir. Algoritma, tüm eğitim örnekleri uygun olma koşulunu sağlayıncaya kadar yinelenir.

SMO algoritması, regresyon problemlerinde SVM kullanmak (SMOreg) için Smola ve Schölkopf tarafından genişletilmiştir. Bu algoritma, regresyon için SMO modifikasyonları elde etmede, tek eşik parametresi kullanmaktadır. Bu da Shevade, S Keerthi, Bhattacharyya, ve Murthy tarafından, regresyon için SMO değişimleri elde etmede, iki eşik parametresi kullanılarak iyileştirilmiştir. WEKA SMOreg algoritması, öğrenme için varsayılan olarak bu algoritmayı kullanmaktadır [2, 29].

3.3.6. LWL algoritması

LWL (Locally-Weighted Learning, Yerel-Ağırlıklandırılmış Öğrenme) algoritması, yerel olarak ağırlıklandırılmış öğrenme uygular. Örnek-merkezli bir yöntem kullanarak ağırlıkları atar ve ağırlıklı örneklerden bir sınıflandırıcı oluşturur. Sınıflandırma için Naive Bayes, regresyon problemleri için Lineer regresyon kullanılabilir [21, 23].

Öğrenme modellerinin çoğu, eğitim verilerinin tümü için tek bir genel model kullanır. LWL, öğrenme için lokal modelleme yapar. Lokal modelleme için sınırlama yoktur. Diğer modeller ile kullanılabilir. Regresyonda, sınıflandırıcı (classifier) olarak veri yapısına uygun olan istenilen model seçilebilir. Örneğin; lokal lineer, lokal karesel, lokal kübik ve lokal polinomlar gibi [7].

3.3.7. Bagging algoritması

Bagging modeli, varyans azaltmaya göre sınıflandırma yapar. Temel öğrenici (classifiers) seçimine göre sınıflandırma ve regresyon yapabilir. Regresyon için sınıflandırıcı olarak, çeşitli algoritmalar kullanılabilir. Örneğin; linner regresyon, Gauss süreçleri, v.b. [21, 23].

Bagging 1996 yılında Breinman tarafından geliştirilmiştir. Adı “bootstrap aggregation” dan türetilmiş olan, etkin grup öğrenme metodlarının ilkidir. En basit “arching” (sınıflandırmayı iyileştirmek için, verileri tekrar kullanmak veya seçmek anlamında genel bir terim), metodlarından biridir [30, 31].

Yöntem, farklı modellerin kararlarını tek bir çıktıda birleştirir. Regresyonda ortalamalar ile, sınıflandırmada oylama sayısına göre tek bir çıktı oluşturur. Sadece değişken lineer olmayan modellerde verimlidir [21, 30].

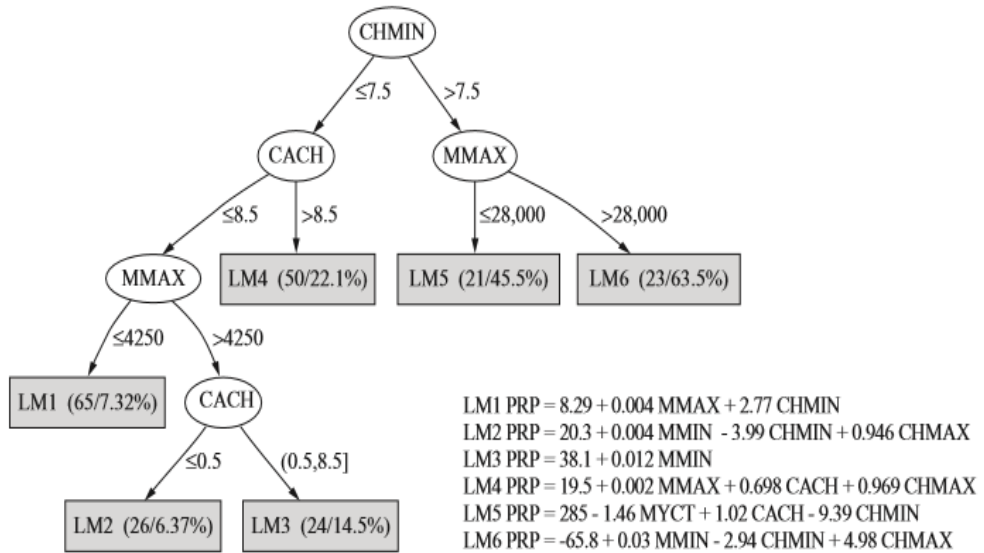
Bootstrap yöntemi, n sayıda örnekten oluşan veri kümesinden yerine koyma yöntemiyle n adet örnek seçilerek, öğrenme kümesi olarak kullanılır.Öğrenme kümesi, tüm veri kümesinin %63 ünden oluşmaktadır. Geri kalan örnekler test verisinde kullanılmaktadır. Model başarımı test edilir. Bagging, bootstrap yönteminden geliştirilmiştir [32].

Bagging yönteminde, model oluşturma; eğitim verisindeki örneklerin sayısı n olsun. Eğitim verisinden örnekler bootstrap yöntemi ile seçilir ve öğrenme kümesi oluşturulur. Seçilen öğrenme kümesine algoritma uygulanır ve elde edilen model saklanır. Bu işlem t sayıda tekrar eder ve sonunda t sayıda model elde edilir. Sınıflandırma; elde edilen tüm modeller, seçilen regresyon temel öğrenicisine göre işleme sokularak, varyansı en küçük model, son model olarak belirlenir [21].

3.3.8. M5Rules algoritması

Algoritma böl ve yönet (sperate and conquer) tekniği kullanmaktadır. Sayısal öngörü için karar listesi kullanarak regresyon modeli ya da regresyon ağacı oluşturur. Regresyon ağacında ağacın yaprakları, yaprağa ulaşan örneklerin ortalamasıdır. Tek bir lineer regresyon denklemine göre daha iyi sonuç verir fakat ağaç ve boyutları büyük ve yorumlanması zahmetli olduğu için model ağaçları geliştirilmiştir. Model ağaçlarında, regresyon denklemi regresyon ağaçları ile birleştirilmiştir. Model ağaçlarının yaprakları tek tahmin edilen değer yerine lineer ifadedeli regresyon denklemleridir.

Algoritma her yenilemede M5 kullanarak bir ağaç modeli inşa eder ve kurala en uygun yaprağı belirler. M5 algoritması Quinlan ve Wang tarafından geliştirilmiştir. Modelleri, ağaç temelli inşa eder ve model ağacının yapraklarını çok değişkenli lineer regresyon denklemleri ile ifade eder. Model ağaçlarının daha küçük boyutta olması nedeniyle, regresyon ağacı uygulayan CART modellerine göre daha avantajlıdır [21, 22, 33]. Bir model ağacı örneği Şekil 3.19' da gösterilmiştir [21].



Şekil 3.19. M5Rules Bir Model Ağacı Örneği

3.3.9. HoltWinters algoritması

Bu algoritma, zaman serilerinde öngörü regresyon için, üçlü üstel düzeltme yöntemi uygular. Yöntemde, zaman serisi verilerinin, düzensiz, trend ve mevsimsel dalgalanmaların etkisinde olduğu varsayılarak, analizi yapılır. Holt tarafından, çift düzeltmeli doğrusal denklemi (double exponential smoothing method), mevsimsel dalgalanmalar bulunmayan, düzensiz ve trend dalgalanmaları olan zaman serisi veri setleri için geliştirilmiştir. Fakat mevsimsel dalgalanmalar da içeren veri setlerinde bu yöntem uygun sonuçlar üretmede yetersiz kalınca, Winters, Holt' un çift düzeltmeli doğrusal denklemine, mevsimsellik ekleyerek üçlü üstel düzeltme yöntemi uygulamıştır ve bu HoltWinters yöntemi olarak anılmaktadır.

Üstel düzeltme, zaman serisi veri setindeki sondaki ve daha önceki değerlere, farklı ağırlıklar verilmesini sağlamaktadır. Bu da temel denklemlerdeki α , β , γ , sabitleri ile ayarlanmaktadır. [22, 34].

Mevsimsel düzeltme için, toplamsal ve çarpımsal olarak iki farklı yöntem uygulanmaktadır. HoltWinters üçlü üstel düzeltme temel denklemleri aşağıda verilmiştir [35]. Temel düzeltme (Overall smoothing) denklemi:

$$D_t = \alpha \frac{Y_t}{M_{t-p}} + (1 - \alpha)(D_{t-1} + b_{t-1}) \quad (3.5)$$

Trend düzeltme (Trend smoothing) denklemi:

$$b_t = \beta (D_t - D_{t-1}) + (1 - \beta) b_{t-1} \quad (3.6)$$

Mevsimsel düzeltme (Seasonal smoothing) denklemi:

$$M_t = \gamma \frac{Y_t}{D_t} + (1 - \gamma)M_{t-p} \quad (3.7)$$

Öngörü (Forecast) denklemi:

$$F_{t+n} = (D_t + n b_t) M_{t-p+n} \quad (3.8)$$

Yukarıdaki düzeltme ve öngörü denklemlerinde; t zaman periyodunu gösteren endeks, p mevsimsel periyot, Y veri seti değerleri, D düzeltilmiş veri seti değerleri, b trend faktörü, M mevsimsel endeks, F n periyot sonrasındaki öngörü değeridir. Burada α düzeltme faktörü, β trend düzeltme faktörü, γ mevsimsel düzeltme faktörüdür ve hepsi $[0,1]$ aralığında değer alırlar. α , β , γ düzeltme katsayıları MSE'yi en azlayacak şekilde belirlenir [35].

3.4. Hata Ölçüm Teknikleri

Algoritmaların, öngörü modellerinin performansını değerlendirmek ve öngörü doğruluğunu test için, çeşitli istatistiksel hata ölçüm yöntemleri kullanılmaktadır. Aynı zamanda kullanılan algoritma ve modellerin öngörü doğruluğuna göre sıralanabilmesi için doğruluk ölçümleri gereklidir. Bu yöntemler temelde, öngörülen dönemde, gerçek ve öngörü değerleri arasındaki farklara dayanmaktadır. Bu tezde kullanılacak olan performans değerlendirme hata ölçüm yöntemleri MAE, MSE, RMSE, MAPE denklemleri aşağıda ele alınmıştır. Hata denklemi, denklem (3.9)'da gösterilmiştir [21].

$$\varepsilon_t = y_t^* - y_t \quad (3.9)$$

Denklemlerde; t , i zaman periyodunu gösteren endeks, ε öngörü hatası, y veri seti gerçek değerleri, y^* öngörü değerlerini, n öngörülen periyot sayısını göstermektedir.

3.4.1. Ortalama mutlak hata

MAE (Mean Absolute Error, Ortalama Mutlak Hata) istatistiksel hata ölçüm yöntemine göre, öngörülen değerlerin MAE hatası, öngörü periyodu sayısınca öngörülen ve gerçekleşen değerler arasındaki farkların mutlak değerlerinin, aritmetik ortalaması alınarak bulunur. Hata denklemi, Denklem 3.10' da gösterilmiştir. Bu ölçüme göre, MAE hatası en küçük olan öngörü modeli, en iyi model olarak belirlenir.

$$MAE = \left(\sum_{i=1}^n |y_i^* - y_i| \right) / n \quad (3.10)$$

3.4.2. Hata kareleri ortalaması

MSE (Mean Squared Error, Hata Kareleri Ortalaması) yönteminde, öngörülen değerlerin MSE hata değeri, öngörü periyodu sayısınca öngörülen ve gerçekleşen değerler arasındaki farkların karelerinin, aritmetik ortalaması alınarak bulunur. Hata denklemi, Denklem 3.11' de gösterilmiştir. Bu ölçüme göre, MSE hatası en küçük olan öngörü modeli, en iyi model olarak belirlenir. Eğer öngörü modelinin MSE hata değeri MAE hata değerinden daha küçük ise, bu hata değerlerinin (0,1) aralığında olduğunu gösterir.

$$MSE = \left(\sum_{i=1}^n (y_i^* - y_i)^2 \right) / n \quad (3.11)$$

3.4.3. Hata kareleri ortalaması karekökü

Bu yöntemde, RMSE (Root Mean Squared Error, Hata Kareleri Ortalaması Karekökü) hata değeri, öngörü periyodu sayısınca öngörülen ve gerçekleşen değerler arasındaki farkların karelerinin, aritmetik ortalamasının karekökü alınarak bulunur. Hata denklemi, Denklem 3.12' de gösterilmiştir. Bu ölçüme göre, RMSE hatası en küçük olan öngörü modeli, en iyi modeldir.

$$\text{RMSE} = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^n (y_i^* - y_i)^2 \right) / n} \quad (3.12)$$

3.4.4. Yüzde mutlak ortalama hata

MAPE (Mean Absolute Percentage Error, Yüzde Mutlak Ortalama Hata) istatistiksel hata ölçüm yönteminde, öngörü periyodu sayısınca farklar gerçek değerlere oranlanır ve bunların mutlak değerlerinin, aritmetik ortalaması alınarak, çıkan sonuç 100 ile çarpılır böylece yüzde hata ortalaması bulunmuş olur. Hata denklemi, Denklem 3.13' te gösterilmiştir. Bu ölçüme göre, MAPE hatası en küçük olan öngörü modeli, en iyi model olarak belirlenir. Bu değerlendirme, özellikle Borsa verileri için oldukça önemlidir. Hisselerin değerleri birbirinden farklıdır. Sapmanın büyüklüğünün önemi de, sapmanın hisse değerine oranlanması ile bulunur. Örneğin; hisse fiyatı 50 – 100 TL olan bir hisse öngörüsündeki 1 TL' lik bir sapma hisse değerine göre önemsiz iken, hisse fiyatı 2 – 5 TL olan bir hisse öngörüsündeki 1 TL' lik bir sapma çok ama çok önemlidir. Sapma yüzdesi, bu hata ölçüm yöntemi ile elde edilmektedir.

$$\text{MAPE} = \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i^* - y_i}{y_i} \right|}{n} 100 \quad (3.13)$$

3.5. Çalışmada Kullanılacak Zaman Serisi Veri Setleri

Borsa İstanbul (BİST), sermaye piyasasında borsaları tek çatı altında toplayan, serbest piyasa koşulları altında, belgelerin, kıymetlerin güvenli bir şekilde alım-satımını sağlayan, yeni pazarlar, piyasalar , platformlar kuran, geliştiren ve yöneten bir kuruluştur. Borsa İstanbul Pay Piyasasında (PP), borsa üyesi halka açık şirket payları işlem görmektedir. Yatırımcılar, güven ve şeffaflık ilkeleri doğrultusunda, şirket ve piyasa bilgilerine ulaşabilmektedir. BİST’ te işlem gören paylar A, B, C, D grubu olarak çeşitli kriterlere göre sınıflandırılmıştır. İşlem gören pay şirketlerinin, grup performansının ölçülmesi amacıyla BİST 30, BİST 50 ve BİST 100 endeksleri oluşturulmuştur [36].

Bu tezde, BİST 100 ve A grubu şirketlerin hisse senetleri kullanılmıştır. Şirket hisse senetlerinin, günlük periyotlu zaman serisi veri setleri, özel bir BİST veri dağıtım firmasının veri terminalinden temin edilmiştir. Burada hatalı öngörüü engellemek amacıyla, bölünmüş hisse senetleri değerlerine göre düzeltilmiş veriler kullanılmıştır. Uygulama için Çizelge 3.2’de gösterilen, banka, sanayi ve holding sektörlerinden 5 hisse seçilmiş ve şirket adları gizli tutulmuştur.

Çizelge 3.2. Şirketler Tablosu

ŞİRKET	SEKTÖR	BORSA	ABCD GRUBU	FİYAT ARALIĞI (TL)
SRKT1	Banka	BİST-100	A	5-10
SRKT2	Banka	BİST-100	A	1-2
SRKT3	Sanayi	BİST-100	A	80-130
SRKT4	Sanayi	BİST-100	A	25-40
SRKT5	Holding	BİST-100	A	3-10

Uygulamadaki Şirket Adları gizli tutulmuştur .

3.5.1. Veri setlerinin hazırlanması ve nitelikleri

Özel bir borsa veri dağıtım firmasının terminalinden,“xlsx” formatlı Excel dosyası olarak elde edilen veri dosyalarının, arff formatlı çalışma dosyalarına çevrilebilmesi için farklı seçenekler bulunmaktadır. Bu çalışmada, format uygunluğu açısından Tarih niteliğindeki “nokta” ayracı “alt çizgi” ile değiştirilmiştir. “virgül” olan ondalıklı sayısal nitelik değerleri ayracı “nokta” işareti ile değiştirilmiş ve işlem hacmi (TL) nitelik değerleri tamsayıya yuvarlanmıştır. Temin edilen veri seti dosyasından, bu çalışmada değerlendirme sürecinde kullanılmayan nitelikler temizlenmiştir. Çalışmada kullanılan veri seti nitelikleri (öznitelik, attribute) Çizelge 3.3’ te gösterilmiştir. Yapılan değişikliklerden sonra “xlsx” formatlı Excel dosyası WEKA yazılımının tanıyabildiği “csv” (Comma Separated Values, virgül ile ayrılmış değerler) formatlı Excel dosyasına dönüştürülmüştür. Daha sonra “csv” formatlı Excel dosyası, Şekil 3.5’ te gösterildiği gibi açılarak “arff” formatlı dosya elde edilmiştir. “arff” formatlı veri dosyası NotPad ile açılarak, Tarih niteliği “@attribute Tarih date dd-MM-yyyy” biçimde yeniden düzenlenmiştir. Diğer niteliklerde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Bu çalışmada altı adet nitelik kullanılmıştır. Dolayısı ile "arff" formatlı WEKA dosyası içerisinde Çizelge 3.3' de belirtilen nitelikler haricinde herhangi bir niteliğe yer verilmemiştir.

Çizelge 3.3. Nitelikler Tablosu

NİTELİK SAYISI	NİTELİKLER (Attributes)	KISALTIMA
1	Tarih	Tarih
2	En Yüksek Fiyat	EYF
3	En Düşük Fiyat	EDF
4	Kapanış Fiyatı	SF
5	Ağırlıklı Ortalama Fiyat	AOF
6	İşlem Hacmi (TL)	HcmTL

3.5.2. Zaman serisi veri setleri şablonu

Bu çalışmada, Çizelge 3.2’de gösterilen 5 şirketin her biri için, 3 farklı dönemli veri setleri “arff” formatlı olarak hazırlanmıştır. Bu dönemler, kısa (1 yıl), orta (3 yıl) ve uzun (5 yıl) olarak ele alınmıştır. Böylece çalışmada, veri seti uzunluklarının algoritmaların öngörü performansına etkileri belirlenebilecektir. Tüm veri setleri, Çizelge 3.4 baz alınarak, 01 Ocak 2016 – 31 Aralık 2016 tarihli, 12 aylık öngörü periyotları (günlük bazlı) için, aylık kaydırmalar ile oluşturulmuştur.

Çizelge 3.4. Günlük Çok Değişkenli Zaman Serisi Veri Setleri Şablonu

ÖNGÖRÜ BİLGİLERİ			GÜNLÜK ÇOK DEĞİŞKENLİ ZAMAN SERİSİ VERİ SETLERİ BİLGİLERİ					
ÖNGÖRÜ BİLGİLERİ			1 yıllık Veri Seti		3 yıllık Veri Seti		5 yıllık Veri Seti	
Öngörülecek Aylar	Öngörü Aralığı	Öngörü Gün Sayısı	Tarih Aralığı	Örnek Sayısı	Tarih Aralığı	Örnek Sayısı	Tarih Aralığı	Örnek Sayısı
Ocak	04.01.2016 / 29.01.2016	20	31.12.2014 / 31.12.2015	254	31.12.2012 / 31.12.2015	755	31.12.2010 / 31.12.2015	1261
Şubat	01.02.2016 / 29.02.2016	21	30.01.2015 / 29.01.2016	253	31.01.2013 / 29.01.2016	753	31.01.2011 / 29.01.2016	1260
Mart	01.03.2016 / 31.03.2016	23	27.02.2015 / 29.02.2016	254	28.02.2013 / 29.02.2016	754	28.02.2011 / 29.02.2016	1261
Nisan	01.04.2016 / 29.04.2016	21	31.03.2015 / 31.03.2016	255	29.03.2013 / 31.03.2016	756	31.03.2011 / 31.03.2016	1261
Mayıs	02.05.2016 / 31.05.2016	21	30.04.2015 / 29.04.2016	255	30.04.2013 / 29.04.2016	756	29.04.2011 / 29.04.2016	1261
Haziran	01.06.2016 / 30.06.2016	22	29.05.2015 / 31.05.2016	257	31.05.2013 / 31.05.2016	755	31.05.2011 / 31.05.2016	1261
Temmuz	01.07.2016 / 29.07.2016	18	30.06.2015 / 30.06.2016	257	28.06.2013 / 30.06.2016	757	30.06.2011 / 30.06.2016	1261
Ağustos	01.08.2016 / 31.08.2016	22	31.07.2015 / 29.07.2016	253	31.07.2013 / 29.07.2016	752	29.07.2011 / 29.07.2016	1258
Eylül	01.09.2016 / 30.09.2016	18	31.08.2015 / 31.08.2016	254	29.08.2013 / 31.08.2016	755	29.08.2011 / 31.08.2016	1259
Ekim	03.10.2016 / 31.10.2016	21	30.09.2015 / 30.09.2016	252	30.09.2013 / 30.09.2016	752	30.09.2011 / 30.09.2016	1256
Kasım	01.11.2016 / 30.11.2016	22	30.10.2015 / 31.10.2016	252	31.10.2013 / 31.10.2016	755	31.10.2011 / 31.10.2016	1256
Aralık	01.12.2016 / 30.12.2016	22	30.11.2015 / 30.11.2016	253	29.11.2013 / 30.11.2016	756	30.11.2011 / 30.11.2016	1259

Her bir şirket için 36 adet, günlük çok değişkenli zaman serisi veri setleri hazırlanmıştır .

3.5.3. Zaman serisi veri ön işleme

Burada, işleme alınmayacak olan atıl nitelikler, veri dosyalarından filitreleme işlemi ile kaldırılmaktadır. Bu filitreleme işlemi veri dosyalarında format dönüşümü yapılırken gerçekleştirilmektedir. Ayrıca çalışılacak olan veri setlerindeki gürültü ve kayıp veriler bu aşamada temizlenmektedir. Bu çalışmada borsa zaman serisi veri setlerinde, kayıp ve gürültü verileri bulunmadığı için bu işlemin yapılmasına gerek kalmamıştır.

3.6. Uygulama Ortamı Donanım Özellikleri

Uygulama ortamı donanım özellikleri ve kullanılan işletim sistemi Çizelge 3.5' te verilmiştir.

Çizelge 3.5. Uygulama Ortamı Donanım Özellikleri

İşletim Sistemi	Windows 10
İşlemci	Pentium(R) Dual-Core CPU T4300 @ 2.10GHz
Kurulu RAM	4.00 GB
Sistem Tipi	64 bit işletim sistemi, x64 tabanlı işlemci

4. GERÇEKLEŞTİRİLEN UYGULAMA VE DEĞERLENDİRME

Bu tezde, Java yazılımı ve WEKA kütüphaneleri kullanılarak öngörü uygulaması geliştirilmiş ve uygulama veritabanı MySQL ile oluşturulmuştur. Öngörü uygulaması, WEKA regresyon çıktısı veren sınıflandırma algoritmalarını kullanmaktadır. Veritabanında tanımlanmış olan çok değişkenli zaman serisi veri setlerinde, günlük periyotlarda aylık öngörüler yapılmasını ve algoritmaların işlem sürelerinin belirlenmesini sağlamaktadır. Elde edilen sonuçlar MS Excel dosyalarına kaydedilerek, performans ve verimlilik analizleri yapılmaktadır.

4.1. Öngörü Uygulaması Arayüzü

Çalışma sonuçlarının elde edilmesi amacıyla bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama arayüzü Şekil 4.1’ de gösterilmiştir.

GÜNVE	EnDusseyFiyat	EnDusseyFiyat	KapanışFiyat	İstisna	HissinTL
1	8.1376	8.1403	8.1724	8.7790	532524164.0400
2	8.2089	8.4099	8.5011	8.9800	709480228.0787
3	8.1482	8.2387	8.2020	8.3373	898928711.3208
4	8.9329	8.8889	8.1470	8.8905	709173422.0966
5	5.1421	5.7954	5.9256	5.8956	164956013.8725
6	5.9026	5.8950	5.8181	5.7585	1882868798.1489
7	5.5477	5.5200	5.8188	5.7133	1131748.188.2085
8	5.8811	5.5686	5.7581	5.6478	1987844205.5881
9	5.4109	5.9529	5.6463	5.6389	1360347642.2680
10	5.3480	5.5127	5.8281	5.5873	1587788662.5823
11	5.3031	5.4695	5.5828	5.5347	1361329552.3928
12	5.3083	5.3219	5.6238	5.5517	8388784884.8791
13	7.3541	5.9599	5.6871	5.5838	1433154141.7337
14	5.3788	5.6895	5.7588	5.8845	1483782682.3148
15	5.4255	5.7101	5.7421	5.8950	1458357854.0843
16	5.8180	5.7287	5.7558	5.8889	137888484.8884
17	5.4382	5.7528	5.7753	5.7110	1382428731.1707
18	5.4470	5.7579	5.7888	5.7053	1382584188.2585
19	5.4540	5.8109	5.8276	5.7570	1387836666.5781
20	5.8801	5.7805	5.8058	5.7484	1345287917.3305

Şekil 4.1. Öngörü Uygulaması Arayüzü

“Hisse” alanında Çizelge 3.2' de belirtilen şirket seçilmektedir. Şirket seçiminin ardından “Öngörü fonksiyonu” alanında Çizelge 3.1' de gösterilen öngörü fonksiyonu algoritması seçilmektedir. Seçilen algoritmaların öngörüsü yapılacak hangi ayı kapsayacağı "Öngörü ay" kısmında belirtilmektedir. Yani eldeki veri setleri ile sonraki ayın tahminlenmesi yapılmaktadır. Bu aşamadan sonra her bir şirketin geçmiş 1 yıllık, 3 yıllık ve 5 yıllık veri setleri seçimi yapılmaktadır. Veri seti seçiminde Çizelge 3.4' te belirtilen kriterler göz önüne alınmaktadır. Çizelgede veri setlerinin zaman dilimlerine parçalanmasının temel sebebi, öngörü modelinin performansını veri seti büyüklüğüne bağlı olarak ölçmektir. “Çalıştır” butonu ile seçimlere göre öngörü algoritmasının, model öngörü sonuçları gösterilmektedir. “Veri seti – Öngörü modeli” kısmında, işleme alınan veri seti ve oluşturulan öngörü modeli listelenmektedir. Uygulamanın çalışma bilgisi “Durum” kısmında gösterilmekte ve “İşlem süresi” alanında algoritma çalışma süresi “saniye” olarak verilmektedir.

4.1.1. Model oluşturma

Model oluşturmada Çizelge 3.3' te verilen veri seti nitelikleri kullanılmaktadır. Model, “Tarih” niteliği üzerine kurulmuş ve En Yüksek Fiyat (EYF) tahminlenmiştir. Şirketin çok değişkenli zaman serisi veri seti üzerinde, “Tarih” bağımsız değişken olarak alınmış ve zaman damgasında gerçekleşen “EnYuksekFiyat”, “EnDusukFiyat”, “KapanisFiyat”, “AoFiyat”, “HacimTL” nitelikleri zamana bağlı olarak değerlendirilmiştir.

Model, 10 günlük gecikme, haftanın günleri ve yılın ayları değerleri ile kurulmuştur. Bunun nedeni şirket hisse değerinin günlük en yüksek fiyatı, bir önceki günün en düşük fiyatına, kapanış fiyatına, işlem hacmine, haftanın günlerine ve yılın aylarına bağlı olarak değişmesidir. Böyle gerçeğe daha uygun bir model oluşturulmuştur. Modelin oluşturulmasında ayın günleri, yılın çeyrek periyotları ve farklı gecikmeler de denenmiş fakat bu modelleme ile gerçek değerlerden uzaklaşıldığı görülmüştür.

Dolayısı ile bu çalışmada en uygun modelleme olarak, 10 günlük gecikme modeli seçilmiş ve algoritma öngörü performansları bu model üzerinde kıyaslanmıştır. WEKA algoritmaları, eğitim veri setinden bilinen hedef değerler için öngörü yapmada güven sınırlarını kullanmaktadır. Güven aralığı % 95 olarak tanımlanmıştır. % 95 güven seviyesi, gerçek hedef değerlerin % 95' inin aralık içinde olduğunu anlamını taşımaktadır.

Öngörü modellemesi için veri setinin tamamı, eğitim verisi olarak kullanılmıştır. Model oluşturmada test verisi kullanılmamıştır. Buna deneme yöntemi ile karar verilmiştir. Zaman serilerinde, model oluştururken test verisi kullanıldığında sapmanın arttığı yapılan denemeler sonucunda görülmüştür. Öngörülecek ayın gerçek değerleri, modellemede işleme alınmayarak, öngörü performansı değerlendirmesinde kullanılmıştır. Eğitim verileri olarak, öngörü ayı öncesi 1 yıllık, 3 yıllık ve 5 yıllık veri setleri herbiri ayrı olarak ele alınmış ve algoritma öngörü modeli bu veriler ile eğitilmiştir. Bu eğitime işlemi sırasında algoritmalarından kaynaklı negatif fiyat değerleri oluşabilmektedir. Algoritmaların negatif işaretli EYF öngörü değerleri bu nedenle sıfırlanmaktadır.

4.1.2. Öngörü algoritmalarının yapılandırma ayarları

Öngörü uygulamasında WEKA algoritmalarının varsayılan ayarları tercih edilmiştir. Sadece Çizelge 4.1' de belirtilen algortimaların varsayın ayarları değiştirilmiştir.

Çizelge 4.1 Öngörü Algoritmaları Yapılandırma Ayarları

Öğrenme Algoritması Adı	LWL
Algoritma Sınıflandırıcısı	Lineer Regresyon
Ağırlıklandırılmış Kernel	Gauss Ağırlıklandırılmış Kernel
Öğrenme Algoritması Adı	Bagging
Algoritma Sınıflandırıcısı	Lineer Regresyon
İterasyon Sayısı	15

4.2. Zaman Serisi Öngörü Algoritmalarının Reformans Analizleri

Bu tezde zaman serisi öngörü algoritmaları, öngörü ve işlem performansları açısından değerlendirilmiştir. Her bir şirket için ayrı ayrı olarak ele alınan, 1 yıllık, 3 yıllık ve 5 yıllık veri setleri üzerinde algoritmalar çalıştırılmıştır. Çalıştırılan algoritmalar 4 hata ölçüm yöntemine göre en iyiden, en kötüye doğru sıralanmış ve ölçüm değerleri tablolarda gösterilmiştir. Burada ayrıca EYF' ye göre, en iyi öngörü yapan 6 algoritmanın, çalışılan her bir şirket için 12 aylık öngörü grafiği günlük öngörü bazlı olarak elde edilmiştir.

4.2.1. Öngörü performansı ve grafikleri

Zaman serisi öngörü algoritmalarının performansı, 5 şirketin 3 farklı dönemli (1 yıllık – 3 yıllık – 5 yıllık) veri setleri üzerinde gerçekleşmiştir. Böylece zaman serisi veri setindeki örnek sayısının, öngörü algoritmaların öngörü performansındaki etkisinin bulunması amaçlanmıştır.

Her bir şirketin, 3 farklı dönemli veri setleri toplu olarak, 9 öngörü algoritması için öngörü performansları kıyaslanmıştır. Bu kıyaslamada 2016 yılının tahminlenen 12 ayı (günlük bazda – aylık tahmin) için 3 farklı performans ölçümü kullanılmıştır. Bunlar; ilk olarak, 1 yıllık öngörü performansı (251 günlük öngörü) aylık olarak öngörülen tüm yıl üzerinden değerlendirilmiştir. Burada tüm yıl boyunca en iyi öngörü yapan algoritmaların belirlenmesi amaçlanmıştır. İkinci olarak öngörülen her ayın, ilk 10 günlük öngörü performansı ortalamaları alınmıştır. Bazı algoritmalar 1-10 gün arasını iyi tahminleyebilirken, 10 günden daha fazla öngöründe performansları düşebilmektedir. Üçüncü olarak, öngörülen her ayın, ilk 5 günlük öngörü performansı ortalamaları alınmıştır. Burada yine ilk 5 gün tahminlemede öngörü algoritmalarının, öngörü performans sıralamasında bir değişiklik olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

Öngörü performansı değerlendirmede, hata ölçümü için Bölüm 3.4' te bahsedilen MAPE, MSE, RMSE ve MAE istatistiksel yöntemleri kullanılmıştır. Her bir şirket için öngörülen 27 veri seti hata oranı değerleri, yukarıda verilen sıralamada tüm hata yöntemleri için sıralı ve toplu olarak, değerler küçükten büyüğe doğru sıralanmıştır. İlk olarak MAPE hata yüzdeleri küçük olanlara ikinci olarak MSE hata kareleri ortalaması küçük olanlara öncelik verilmiştir. Böylece [0-1] aralığındaki hata oranı ve gerçek değere daha yakın tahminler belirlenebilmektedir. Yine [0-1] aralığındaki hata performansından RMSE hata karelerinin karekökü ve son olarak MAE hata farkları ortalaması küçük olan ölçümler sıralanmıştır. Bu herbir şirket için uygulanmış ve 3 farklı dönemli veri setleri üzerindeki, öngörü algoritmalarının performansları en iyiden en kötüye doğru sıralanmıştır.

4.2.1.1. ŞİRKET1 öngörü performansı ve grafikleri

Şirket1 için, yıllık öngörü performansı Çizelge 4.2' de, on günlük öngörü performansı Çizelge 4.3' te ve beş günlük öngörü performansı Çizelge 4.4' te gösterilmiştir. Bu 3 çizelgede de ilk 7 algoritma adı ve veri setinin aynı olduğu, sadece öngörü performans sıralamalarının değiştiği görülmektedir. Algoritmaların Şirket1 için, 5 yıllık veri setleri üzerinde daha iyi sonuç verdiği, 3 yıllık veri setinde yalnızca 1 algoritmanın iyi sonuç verdiği ve 1 yıllık veri seti değerlendirmelerinin öngörü performanslarının düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu algoritmaların yıllık öngörü performansına göre MAPE değerlerinin % 5.5' tan küçük, on günlük öngörü performansına göre MAPE değerlerinin % 8.5' ten küçük, beş günlük öngörü performansına göre MAPE değerlerinin % 2.5' tan küçük olduğu görülmektedir. Şirket1 için “Multilayer perceptron” ve “Gaussian processes” algoritmalarının hata oranlarının çok yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.2. ŞİRKET1 Yıllık Öngörü Performansı (251 günlük öngörü)

ŞİRKET1 Yıllık Öngörü Performansı Değerlendirme					
Sıra No	WEKA Öngörü (Forecast) Algoritma Adı - Veri Seti	MAPE (1)	MSE (2)	RMSE (3)	MAE (4)
1	M5Rules-3Y	0.0434	0.2424	0.4924	0.3354
2	M5Rules-5Y	0.0437	0.1996	0.4468	0.3428
3	Bagging-5Y	0.0454	0.2203	0.4694	0.3579
4	LWL-5Y	0.0486	0.2379	0.4878	0.3828
5	LinearRegression-5Y	0.0489	0.2486	0.4986	0.3861
6	LeastMedSq-5Y	0.0528	0.2560	0.5060	0.4140
7	SMOreg-5Y	0.0535	0.2774	0.5267	0.4187
8	M5Rules-1Y	0.0575	0.3108	0.5575	0.4502
9	HoltWinters-1Y	0.0695	0.5961	0.7721	0.5364
10	HoltWinters-3Y	0.0695	0.6004	0.7748	0.5369
11	HoltWinters-5Y	0.0695	0.6004	0.7748	0.5369
12	LWL-3Y	0.0830	0.7476	0.8647	0.6343
13	SMOreg-3Y	0.0830	0.6580	0.8112	0.6408
14	LeastMedSq-3Y	0.0898	0.7212	0.8493	0.6930
15	Bagging-3Y	0.0947	1.0244	1.0121	0.7253
16	GaussianProcesses-1Y	0.0958	0.8697	0.9326	0.7486
17	LinearRegression-3Y	0.0976	1.1128	1.0549	0.7445
18	LWL-1Y	0.1125	1.3035	1.1417	0.8728
19	Bagging-1Y	0.1365	1.8939	1.3762	1.0550
20	LinearRegression-1Y	0.1825	3.3511	1.8306	1.4165
21	MultilayerPerceptron-3Y	0.1986	9.3540	3.0584	1.5610
22	LeastMedSq-1Y	0.2097	5.8617	2.4211	1.6429
23	MultilayerPerceptron-1Y	0.2477	36.6844	6.0568	1.9916
24	SMOreg-1Y	0.2735	6.7642	2.6008	2.1180
25	GaussianProcesses-3Y	0.3400	9.3673	3.0606	2.6282
26	GaussianProcesses-5Y	0.5061	20.1186	4.4854	3.9148
27	MultilayerPerceptron-5Y	1.3914	1416.2821	37.6335	10.7319

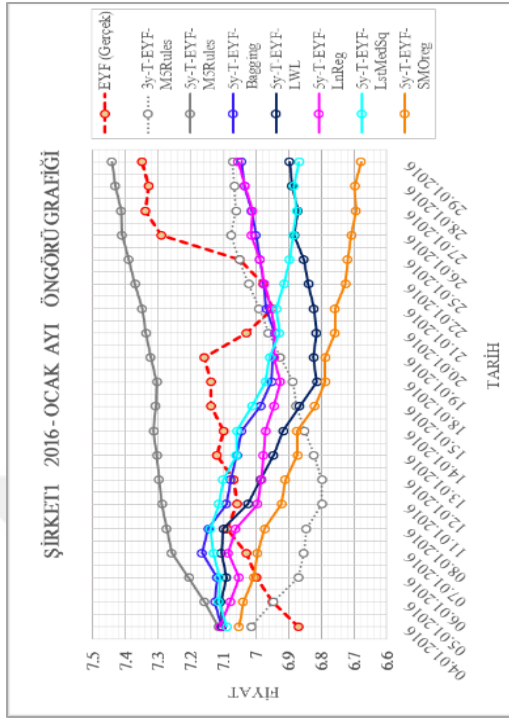
Çizelge 4.3. ŞİRKET1 10 Günlük Öngörü Performansı

ŞİRKET1 10 Günlük Öngörü Performansı Değerlendirme					
Sıra No	WEKA Öngörü (Forecast) Algoritma Adı - Veri Seti	MAPE (1)	MSE (2)	RMSE (3)	MAE (4)
1	M5Rules-5Y	0.0727	0.1438	0.3792	0.2716
2	M5Rules-3Y	0.0731	0.1428	0.3779	0.2563
3	Bagging-5Y	0.0752	0.1652	0.4065	0.2931
4	LinearRegression-5Y	0.0784	0.1678	0.4096	0.3004
5	SMOreg-5Y	0.0794	0.1819	0.4265	0.3223
6	LWL-5Y	0.0801	0.1608	0.4010	0.2977
7	LeastMedSq-5Y	0.0816	0.1599	0.3999	0.2972
8	HoltWinters-3Y	0.0866	0.2900	0.5385	0.3651
9	HoltWinters-5Y	0.0866	0.2900	0.5385	0.3651
10	HoltWinters-1Y	0.0870	0.2876	0.5363	0.3642
11	M5Rules-1Y	0.0923	0.1970	0.4438	0.3432
12	SMOreg-3Y	0.1126	0.2934	0.5416	0.4057
13	LWL-3Y	0.1362	0.3286	0.5733	0.4243
14	LeastMedSq-3Y	0.1418	0.3027	0.5502	0.4369
15	LinearRegression-3Y	0.1507	0.4073	0.6382	0.4703
16	Bagging-3Y	0.1570	0.3975	0.6305	0.4623
17	LeastMedSq-1Y	0.1647	1.1645	1.0791	0.7729
18	GaussianProcesses-1Y	0.1860	0.7228	0.8502	0.6798
19	MultilayerPerceptron-1Y	0.1957	1.7187	1.3110	0.9289
20	LWL-1Y	0.1983	0.8285	0.9102	0.6651
21	MultilayerPerceptron-3Y	0.2096	0.5842	0.7643	0.5814
22	Bagging-1Y	0.2260	1.1770	1.0849	0.7852
23	LinearRegression-1Y	0.2659	1.5916	1.2616	0.9356
24	SMOreg-1Y	0.4060	2.9326	1.7125	1.3979
25	GaussianProcesses-3Y	0.4595	3.5049	1.8721	1.5514
26	GaussianProcesses-5Y	0.6467	6.9731	2.6407	2.2512
27	MultilayerPerceptron-5Y	0.6797	452.8441	21.2801	3.8036

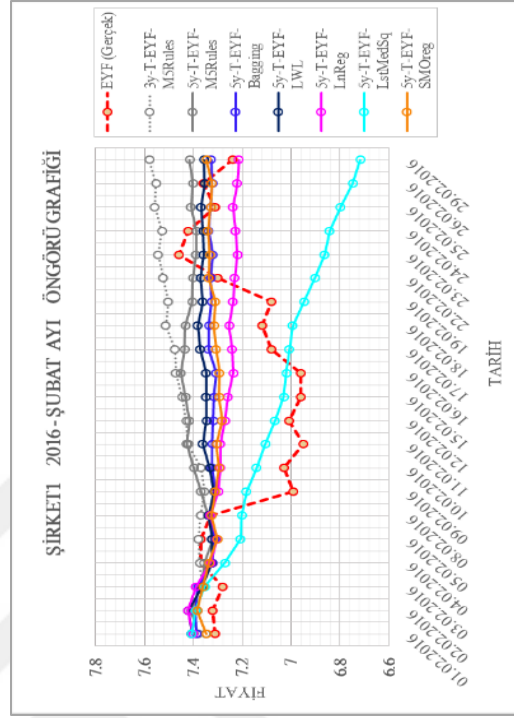
Çizelge 4.4. ŞİRKET1 5 Günlük Öngörü Performansı

ŞİRKET1 5 Günlük Öngörü Performansı Değerlendirme					
Sıra No	WEKA Öngörü (Forecast) Algoritma Adı - Veri Seti	MAPE (1)	MSE (2)	RMSE (3)	MAE (4)
1	M5Rules-3Y	0.0208	0.0641	0.2531	0.1621
2	M5Rules-5Y	0.0234	0.0718	0.2680	0.1819
3	LeastMedSq-5Y	0.0243	0.0717	0.2678	0.1891
4	LWL-5Y	0.0244	0.0731	0.2704	0.1907
5	SMOreg-5Y	0.0248	0.0831	0.2883	0.1944
6	LinearRegression-5Y	0.0249	0.0768	0.2772	0.1947
7	Bagging-5Y	0.0251	0.0779	0.2791	0.1958
8	HoltWinters-1Y	0.0290	0.1163	0.3410	0.2231
9	M5Rules-1Y	0.0291	0.0929	0.3048	0.2275
10	HoltWinters-5Y	0.0291	0.1174	0.3426	0.2241
11	HoltWinters-3Y	0.0291	0.1174	0.3426	0.2241
12	SMOreg-3Y	0.0296	0.1151	0.3392	0.2310
13	LeastMedSq-3Y	0.0325	0.1187	0.3446	0.2524
14	LWL-3Y	0.0331	0.1387	0.3724	0.2568
15	Bagging-3Y	0.0355	0.1609	0.4012	0.2754
16	LinearRegression-3Y	0.0361	0.1605	0.4007	0.2799
17	MultilayerPerceptron-3Y	0.0533	0.3214	0.5669	0.4183
18	LeastMedSq-1Y	0.0585	0.4662	0.6828	0.4583
19	GaussianProcesses-1Y	0.0613	0.4033	0.6351	0.4771
20	LWL-1Y	0.0627	0.4923	0.7017	0.4907
21	Bagging-1Y	0.0643	0.5059	0.7112	0.5001
22	LinearRegression-1Y	0.0678	0.6089	0.7803	0.5277
23	MultilayerPerceptron-5Y	0.0777	0.8645	0.9298	0.6020
24	MultilayerPerceptron-1Y	0.0839	0.9111	0.9545	0.6598
25	SMOreg-1Y	0.1047	1.0454	1.0224	0.8084
26	GaussianProcesses-3Y	0.1425	1.9381	1.3922	1.1023
27	GaussianProcesses-5Y	0.1923	3.3583	1.8326	1.4871

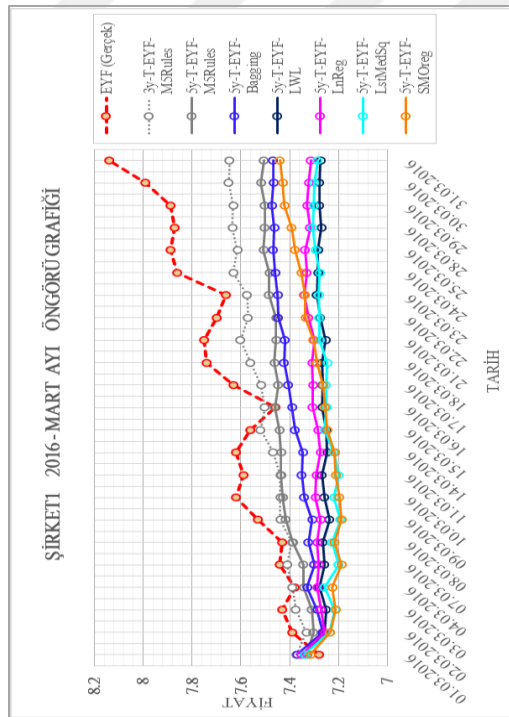
Yukarıda ölçümleri yapılan ilk 7 öngörü algoritması ve veri setinin, günlük bazlı 2016 yılının 12 aylık EYF öngörü değerleri ve kıyaslama açısından gerçek EYF değeri grafikleri aylık bazda aşağıda verilmiştir.



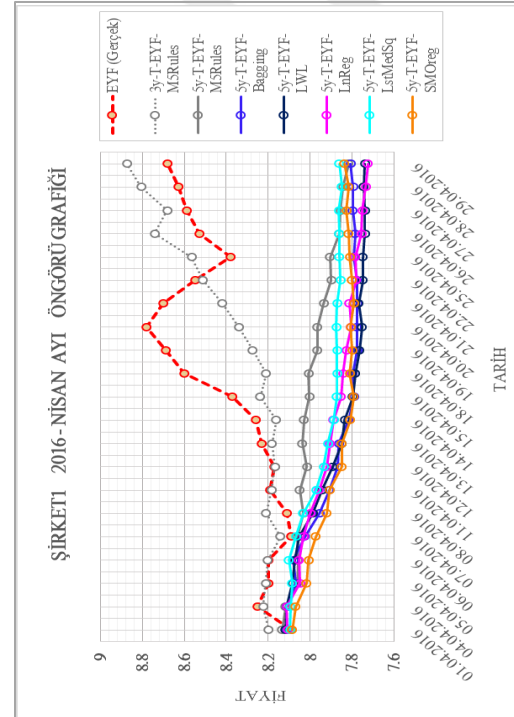
Şekil 4.2. ŞİRKET1 Ocak-2016 Öngörü Grafiği



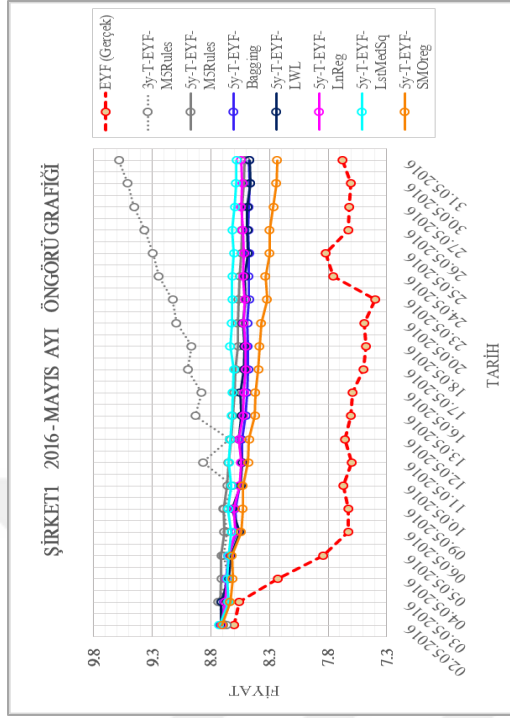
Şekil 4.3. ŞİRKET1 Şubat-2016 Öngörü Grafiği



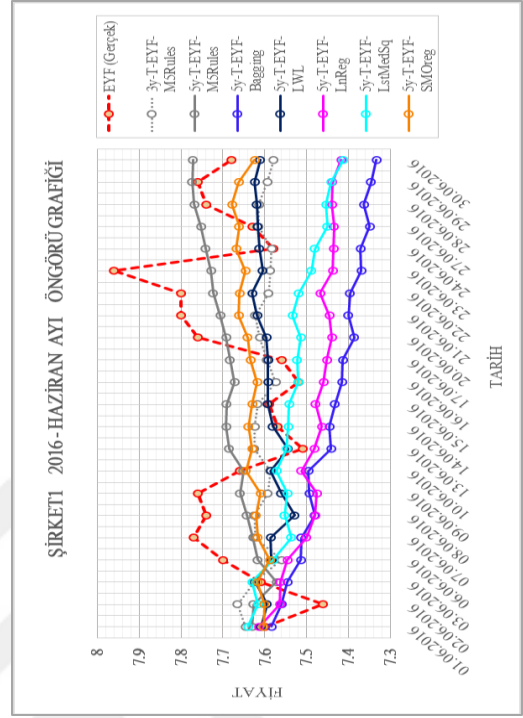
Şekil 4.4. ŞİRKET1 Mart-2016 Öngörü Grafiği



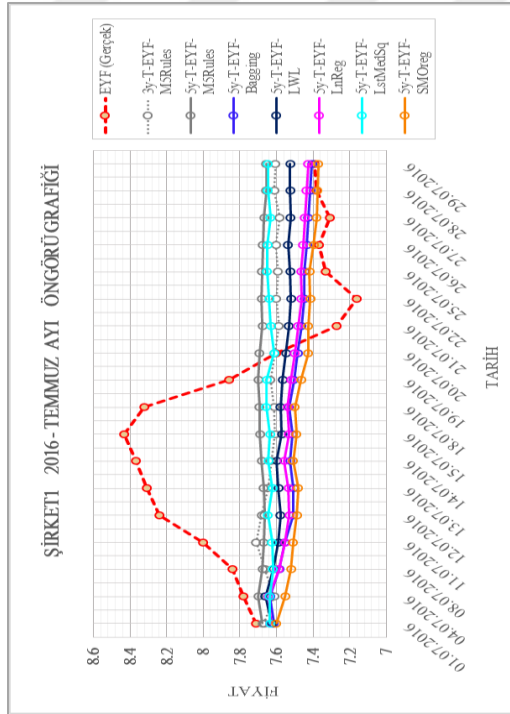
Şekil 4.5. ŞİRKET1 Nisan-2016 Öngörü Grafiği



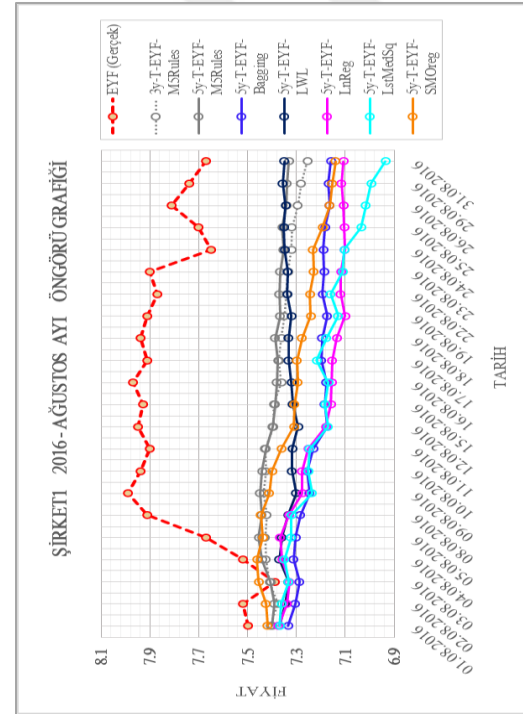
Şekil 4.6. ŞİRKET1 Mayıs-2016 Öngörü Grafiği



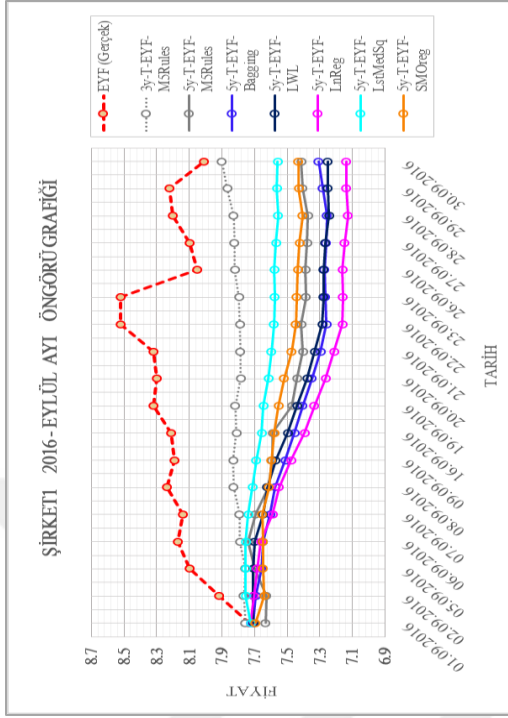
Şekil 4.7. ŞİRKET1 Haziran-2016 Öngörü Grafiği



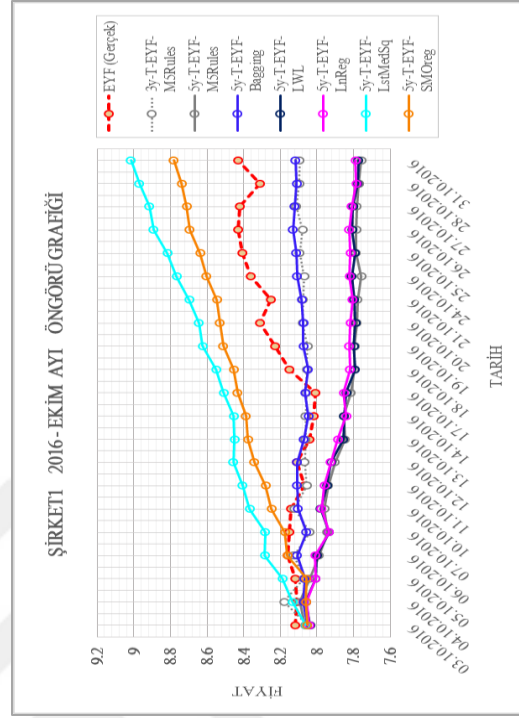
Şekil 4.8. ŞİRKET1 Temmuz-2016 Öngörü Grafiği



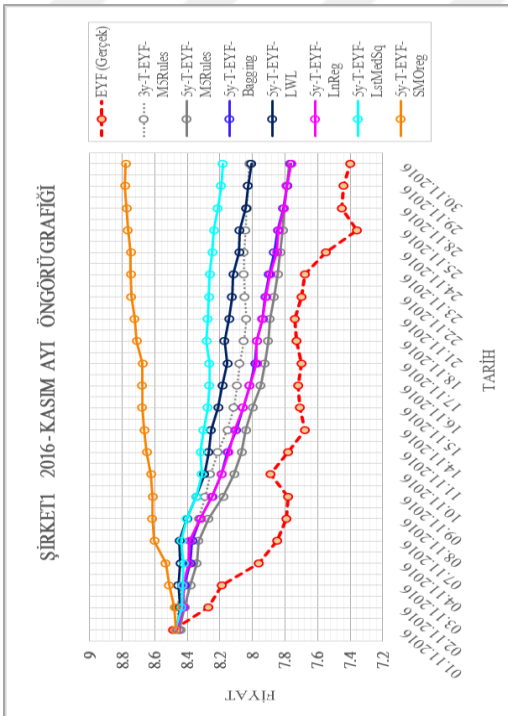
Şekil 4.9. ŞİRKET1 Ağustos-2016 Öngörü Grafiği



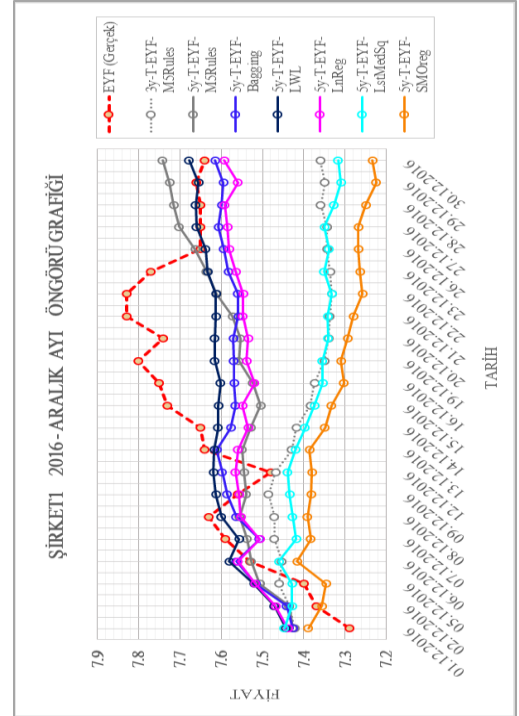
Şekil 4.10. ŞİRKET1 Eylül-2016 Öngörü Grafığı



Şekil 4.11. ŞİRKET1 Ekim-2016 Öngörü Grafığı



Şekil 4.12. ŞİRKET1 Kasım-2016 Öngörü Grafığı



Şekil 4.13. ŞİRKET1 Aralık-2016 Öngörü Grafığı

4.2.1.2. ŞİRKET2 öngörü performansı ve grafikleri

Şirket2 için, yıllık öngörü performansı Çizelge 4.5' te, on günlük öngörü performansı Çizelge 4.6' da ve beş günlük öngörü performansı Çizelge 4.7' de gösterilmiştir. Bu çizelgelerden 1 yıllık ve 10 günlük değerlendirmede ilk 7 algoritma adı ve veri setinin aynı olduğu, sadece öngörü performans sıralamalarının değiştiği görülmektedir. 5 günlük öngörü performans değerlendirmesinde, ilk 6 algoritma adı ve veri seti diğer değerlendirmeler ile aynıdır. Sadece 3 yıllık veri seti ve algoritma adı farklıdır. Algoritmaların Şirket2 için, 5 yıllık veri setleri üzerinde daha iyi sonuç verdiği, 3 yıllık veri setinde yalnızca 2 algoritmanın iyi sonuç verdiği ve 1 yıllık veri seti değerlendirmelerinin öngörü performanslarının düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu en iyi algoritmaların yıllık öngörü performansına göre MAPE değerlerinin % 5.6' dan küçük, on günlük öngörü performansına göre MAPE değerlerinin % 7.9' dan küçük, beş günlük öngörü performansına göre MAPE değerlerinin % 2.3' ten küçük olduğu görülmektedir. Şirket2 için “Multilayer perceptron” ve “Gaussian processes” algoritmalarının hata oranlarının çok yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.5. ŞİRKET2 Yıllık Öngörü Performansı (251 günlük öngörü)

ŞİRKET2 Yıllık Öngörü Performansı Değerlendirme					
Sıra No	WEKA Öngörü (Forecast) Algoritma Adı - Veri Seti	MAPE (1)	MSE (2)	RMSE (3)	MAE (4)
1	M5Rules-5Y	0.0423	0.0049	0.0703	0.0568
2	SMOreg-5Y	0.0458	0.0061	0.0778	0.0613
3	LeastMedSq-5Y	0.0468	0.0068	0.0822	0.0635
4	LWL-5Y	0.0472	0.0062	0.0784	0.0635
5	LinearRegression-5Y	0.0486	0.0065	0.0809	0.0650
6	Bagging-5Y	0.0489	0.0067	0.0822	0.0653
7	M5Rules-3Y	0.0553	0.0089	0.0943	0.0742
8	M5Rules-1Y	0.0555	0.0088	0.0940	0.0744
9	SMOreg-3Y	0.0579	0.0100	0.1001	0.0783
10	LWL-3Y	0.0599	0.0109	0.1045	0.0820
11	Bagging-3Y	0.0618	0.0107	0.1034	0.0844
12	LinearRegression-3Y	0.0678	0.0197	0.1402	0.0929
13	LeastMedSq-3Y	0.0735	0.0196	0.1400	0.1010
14	Bagging-1Y	0.0893	0.0303	0.1742	0.1230
15	HoltWinters-1Y	0.0897	0.0266	0.1631	0.1218
16	HoltWinters-5Y	0.0901	0.0268	0.1636	0.1222
17	HoltWinters-3Y	0.0901	0.0268	0.1636	0.1222
18	GaussianProcesses-1Y	0.0985	0.0289	0.1699	0.1366
19	LWL-1Y	0.1309	0.0626	0.2502	0.1792
20	LinearRegression-1Y	0.1327	0.0758	0.2753	0.1823
21	SMOreg-1Y	0.1483	0.0804	0.2835	0.2005
22	LeastMedSq-1Y	0.1712	0.1356	0.3683	0.2333
23	MultilayerPerceptron-1Y	0.2127	0.2690	0.5187	0.2995
24	MultilayerPerceptron-5Y	0.2984	0.4468	0.6684	0.4112
25	GaussianProcesses-3Y	0.3021	0.2153	0.4640	0.4058
26	GaussianProcesses-5Y	0.6006	0.8246	0.9081	0.8117
27	MultilayerPerceptron-3Y	0.6387	9.9082	3.1477	0.8594

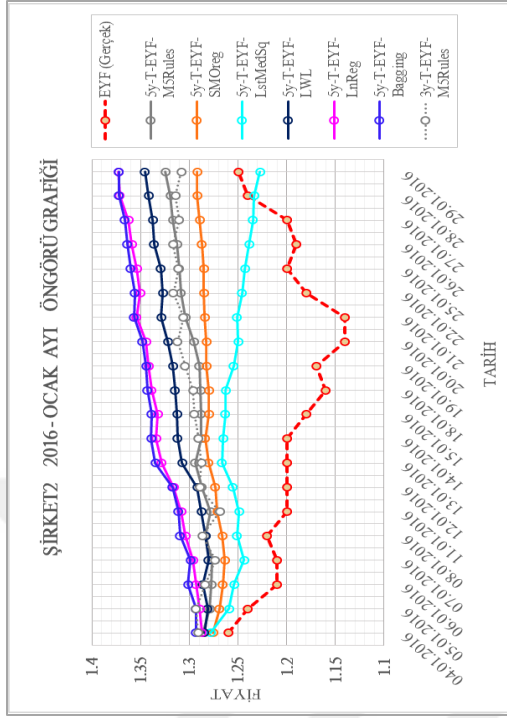
Çizelge 4.6. ŞİRKET2 10 Günlük Öngörü Performansı

ŞİRKET2 10 Günlük Öngörü Performansı Değerlendirme					
Sıra No	WEKA Öngörü (Forecast) Algoritma Adı - Veri Seti	MAPE (1)	MSE (2)	RMSE (3)	MAE (4)
1	M5Rules-5Y	0.0570	0.0034	0.0582	0.0432
2	LWL-5Y	0.0625	0.0037	0.0605	0.0464
3	SMOreg-5Y	0.0645	0.0038	0.0617	0.0465
4	LinearRegression-5Y	0.0666	0.0039	0.0628	0.0480
5	Bagging-5Y	0.0682	0.0043	0.0655	0.0503
6	LeastMedSq-5Y	0.0698	0.0042	0.0649	0.0489
7	M5Rules-3Y	0.0788	0.0049	0.0702	0.0542
8	SMOreg-3Y	0.0892	0.0048	0.0694	0.0523
9	Bagging-3Y	0.0900	0.0048	0.0696	0.0542
10	M5Rules-1Y	0.0914	0.0067	0.0820	0.0618
11	LWL-3Y	0.0930	0.0050	0.0710	0.0538
12	LinearRegression-3Y	0.0997	0.0053	0.0730	0.0567
13	HoltWinters-1Y	0.1115	0.0115	0.1073	0.0822
14	HoltWinters-3Y	0.1117	0.0116	0.1077	0.0825
15	HoltWinters-5Y	0.1117	0.0116	0.1077	0.0825
16	LeastMedSq-3Y	0.1134	0.0062	0.0789	0.0608
17	SMOreg-1Y	0.1300	0.0313	0.1769	0.1292
18	Bagging-1Y	0.1360	0.0144	0.1199	0.0838
19	LeastMedSq-1Y	0.1453	0.0412	0.2030	0.1402
20	LinearRegression-1Y	0.1499	0.0374	0.1935	0.1316
21	LWL-1Y	0.1592	0.0268	0.1636	0.1187
22	GaussianProcesses-1Y	0.1819	0.0234	0.1530	0.1219
23	MultilayerPerceptron-3Y	0.2193	0.0486	0.2205	0.1256
24	MultilayerPerceptron-1Y	0.2547	0.0414	0.2034	0.1419
25	GaussianProcesses-3Y	0.4109	0.0898	0.2996	0.2565
26	MultilayerPerceptron-5Y	0.5318	0.2950	0.5432	0.2844
27	GaussianProcesses-5Y	0.7599	0.3307	0.5750	0.4997

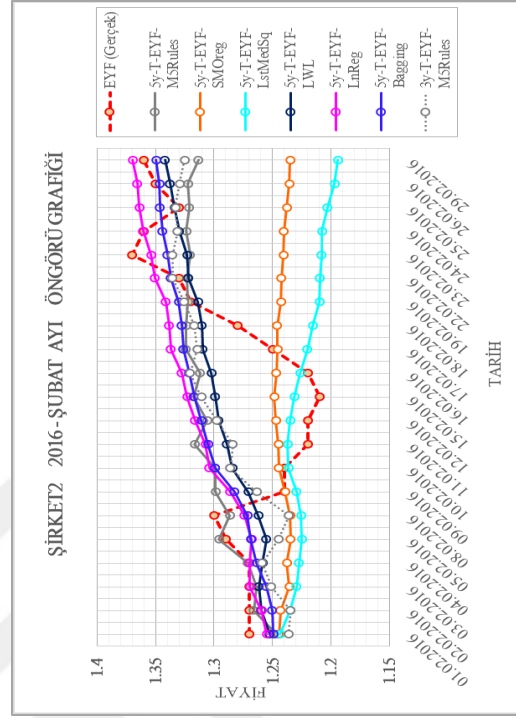
Çizelge 4.7. ŞİRKET2 5 Günlük Öngörü Performansı

ŞİRKET2 5 Günlük Öngörü Performansı Değerlendirme					
Sıra No	WEKA Öngörü (Forecast) Algoritma Adı - Veri Seti	MAPE (1)	MSE (2)	RMSE (3)	MAE (4)
1	M5Rules-5Y	0.0223	0.0021	0.0456	0.0306
2	SMOreg-5Y	0.0240	0.0022	0.0474	0.0328
3	LWL-5Y	0.0245	0.0022	0.0469	0.0334
4	LinearRegression-5Y	0.0245	0.0022	0.0466	0.0333
5	Bagging-5Y	0.0256	0.0024	0.0486	0.0349
6	SMOreg-3Y	0.0263	0.0027	0.0518	0.0360
7	LeastMedSq-5Y	0.0267	0.0026	0.0507	0.0366
8	Bagging-3Y	0.0273	0.0026	0.0511	0.0375
9	LWL-3Y	0.0274	0.0027	0.0521	0.0377
10	LinearRegression-3Y	0.0276	0.0027	0.0516	0.0378
11	M5Rules-3Y	0.0281	0.0029	0.0535	0.0385
12	LeastMedSq-3Y	0.0291	0.0030	0.0548	0.0400
13	M5Rules-1Y	0.0326	0.0037	0.0608	0.0448
14	Bagging-1Y	0.0453	0.0072	0.0849	0.0619
15	HoltWinters-1Y	0.0458	0.0059	0.0766	0.0622
16	HoltWinters-5Y	0.0461	0.0059	0.0769	0.0625
17	HoltWinters-3Y	0.0461	0.0059	0.0769	0.0625
18	MultilayerPerceptron-3Y	0.0498	0.0089	0.0943	0.0685
19	LeastMedSq-1Y	0.0529	0.0095	0.0973	0.0724
20	LWL-1Y	0.0550	0.0104	0.1018	0.0757
21	SMOreg-1Y	0.0608	0.0114	0.1070	0.0821
22	LinearRegression-1Y	0.0618	0.0133	0.1153	0.0851
23	GaussianProcesses-1Y	0.0662	0.0129	0.1135	0.0910
24	MultilayerPerceptron-1Y	0.0700	0.0157	0.1254	0.0948
25	MultilayerPerceptron-5Y	0.1294	0.1651	0.4064	0.1776
26	GaussianProcesses-3Y	0.1339	0.0500	0.2236	0.1806
27	GaussianProcesses-5Y	0.2455	0.1624	0.4030	0.3315

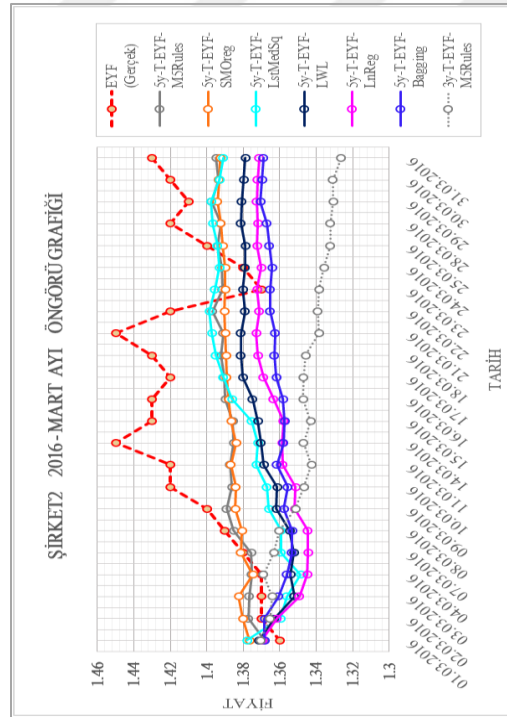
Şirket2 için yukarıda ölçümleri yapılan ilk 7 öngörü algoritması ve veri setinin, günlük bazlı 2016 yılının 12 aylık EYF öngörü değerleri ve kıyaslama açısından gerçek EYF değeri grafikleri aylık bazda aşağıda verilmiştir.



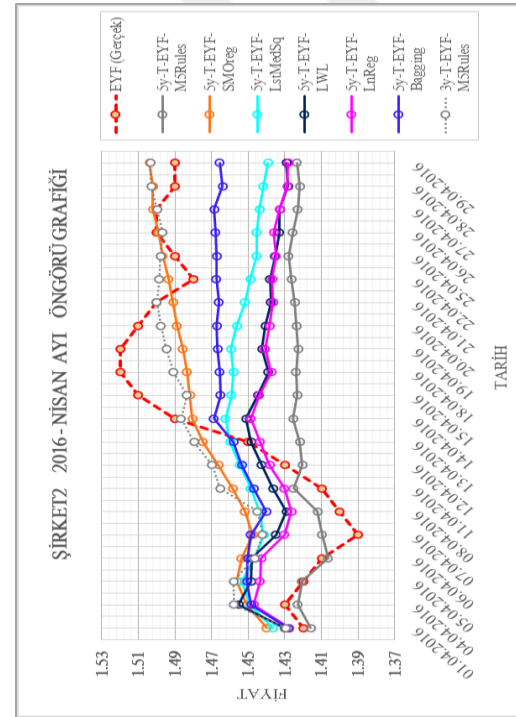
Şekil 4.14. ŞİRKET2 Ocak-2016 Öngörü Grafığı



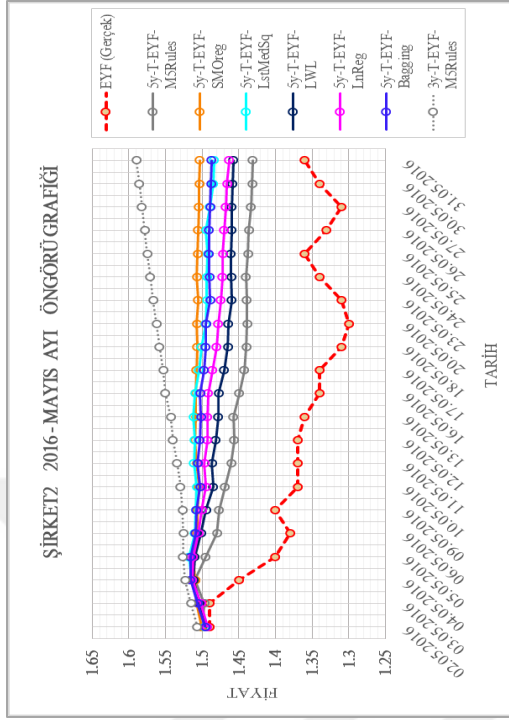
Şekil 4.15. ŞİRKET2 Şubat-2016 Öngörü Grafığı



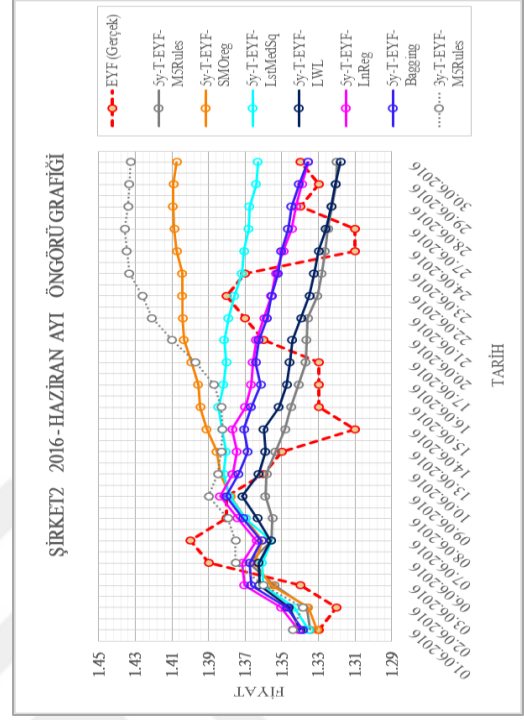
Şekil 4.16. ŞİRKET2 Mart-2016 Öngörü Grafığı



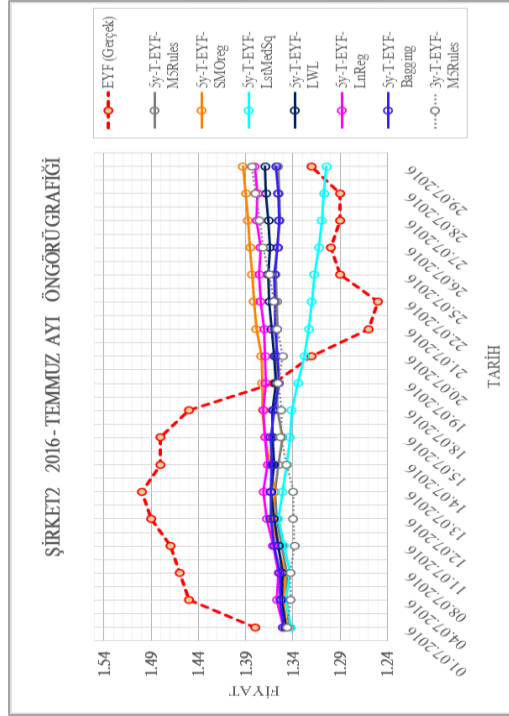
Şekil 4.17. ŞİRKET2 Nisan-2016 Öngörü Grafığı



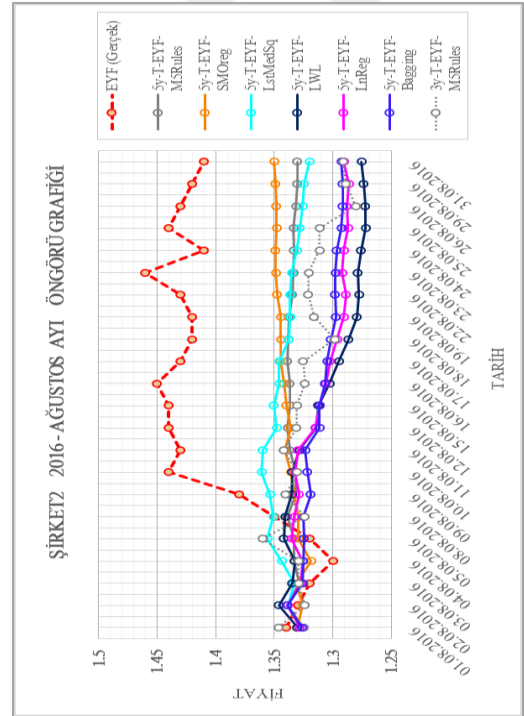
Şekil 4.18. ŞİRKET2 Mayıs-2016 Öngörü Grafiği



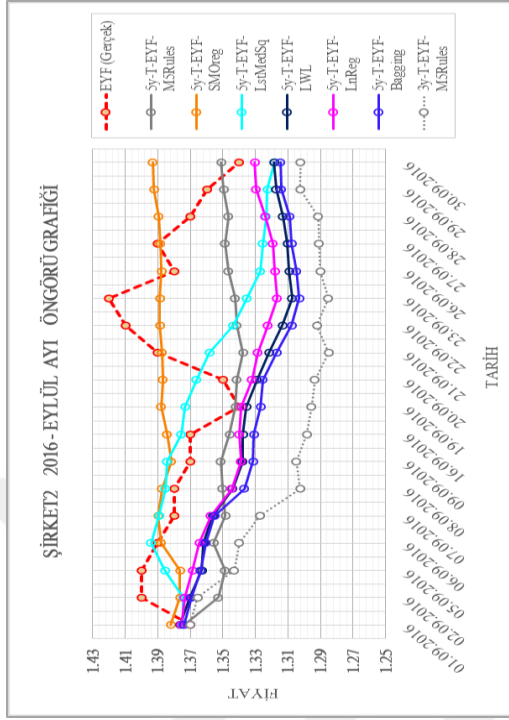
Şekil 4.19. ŞİRKET2 Haziran-2016 Öngörü Grafiği



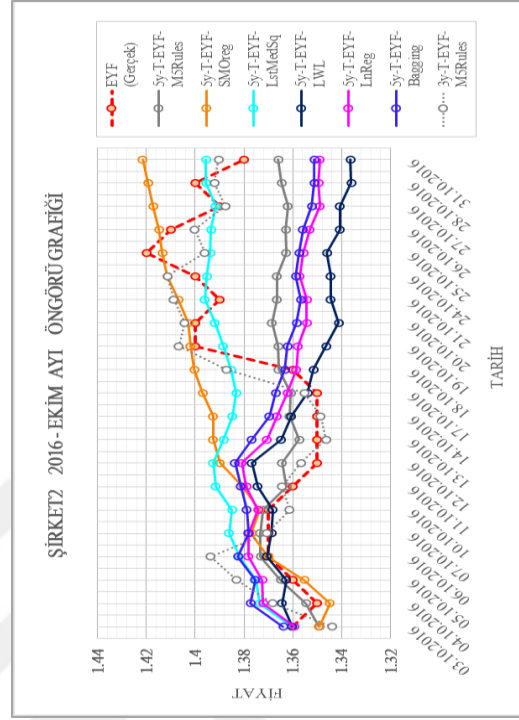
Şekil 4.20. ŞİRKET2 Temmuz-2016 Öngörü Grafiği



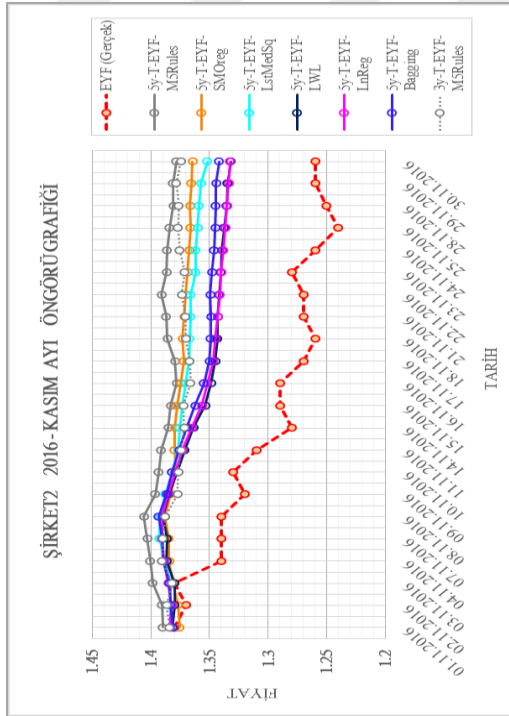
Şekil 4.21. ŞİRKET2 Ağustos-2016 Öngörü Grafiği



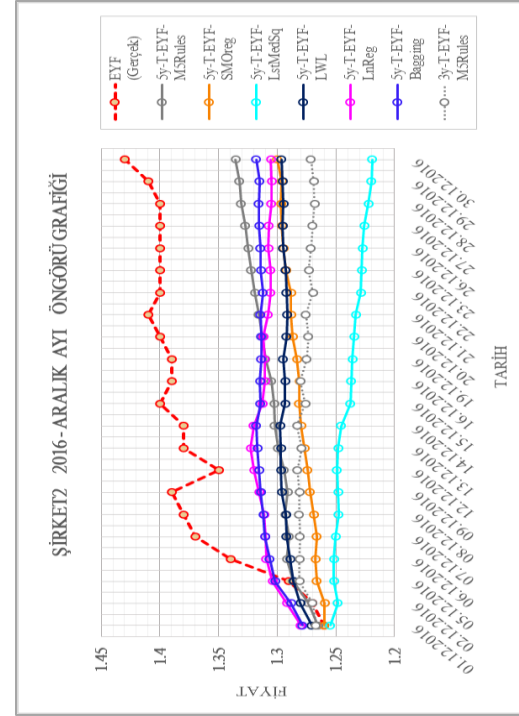
Şekil 4.22. ŞİRKET2 Eylül-2016 Öngörü Grafiği



Şekil 4.23. ŞİRKET2 Ekim-2016 Öngörü Grafiği



Şekil 4.24. ŞİRKET2 Kasım-2016 Öngörü Grafiği



Şekil 4.25. ŞİRKET2 Aralık-2016 Öngörü Grafiği

4.2.1.3. ŞİRKET3 öngörü performansı ve grafikleri

Şirket3 için, yıllık öngörü performansı Çizelge 4.8' de, on günlük öngörü performansı Çizelge 4.9' da ve beş günlük öngörü performansı Çizelge 4.10' da gösterilmiştir. Bu üç çizelgede, 5 yıllık veri setinde çalıştırılan 4 algoritmanın aynı, sıralamalarının farklı olduğu görülmüştür. Şirket3 için 5 günlük öngörü performans değerlendirmesinde, 3 yıllık veri setinde çalıştırılan 4 algoritmanın iyi olduğu görülmektedir. Algoritmaların Şirket3 için, 5 yıllık veri setleri üzerinde daha iyi sonuç verdiği, 3 yıllık veri setinde yalnızca 3 algoritmanın iyi sonuç verdiği ve 1 yıllık veri setinde sadece bir algoritmanın iyi olduğu, diğer algoritmalarının öngörü performanslarının düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu en iyi algoritmaların yıllık öngörü performansına göre MAPE değerlerinin % 5' ten küçük, on günlük öngörü performansına göre MAPE değerlerinin % 7.5' tan küçük, beş günlük öngörü performansına göre MAPE değerlerinin % 3' ten küçük olduğu görülmektedir. Şirket3 için “Multilayer perceptron” ve “Gaussian processes” algoritmalarının hata oranlarının çok yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.8. ŞİRKET3 Yıllık Öngörü Performansı (251 günlük öngörü)

ŞİRKET3 Yıllık Öngörü Performansı Değerlendirme					
Sıra No	WEKA Öngörü (Forecast) Algoritma Adı - Veri Seti	MAPE (1)	MSE (2)	RMSE (3)	MAE (4)
1	Bagging-5Y	0.0413	27.5286	5.2468	4.3627
2	LinearRegression-5Y	0.0415	28.6239	5.3501	4.3813
3	Bagging-3Y	0.0416	30.7451	5.5448	4.3955
4	SMOreg-5Y	0.0442	36.4690	6.0390	4.6462
5	M5Rules-5Y	0.0443	44.4247	6.6652	4.7288
6	LWL-5Y	0.0466	55.0982	7.4228	4.9775
7	LeastMedSq-5Y	0.0478	38.8251	6.2310	5.0318
8	SMOreg-3Y	0.0478	39.6156	6.2941	5.0201
9	LinearRegression-3Y	0.0513	43.9180	6.6271	5.3711
10	LeastMedSq-3Y	0.0532	48.0585	6.9324	5.5561
11	M5Rules-1Y	0.0563	73.4960	8.5730	6.1752
12	HoltWinters-1Y	0.0569	57.8711	7.6073	6.0139
13	HoltWinters-3Y	0.0571	58.0338	7.6180	6.0318
14	HoltWinters-5Y	0.0571	58.0344	7.6180	6.0319
15	GaussianProcesses-1Y	0.0915	125.8932	11.2202	9.6826
16	Bagging-1Y	0.1054	205.2671	14.3271	11.0581
17	SMOreg-1Y	0.1140	230.4996	15.1822	11.7473
18	LinearRegression-1Y	0.1193	348.0834	18.6570	12.4087
19	LWL-1Y	0.1211	309.1013	17.5813	12.6184
20	MultilayerPerceptron-5Y	0.1252	485.3752	22.0312	12.9257
21	LeastMedSq-1Y	0.1571	789.6066	28.0999	17.2457
22	LWL-3Y	0.1926	26921.3351	164.0772	20.8288
23	MultilayerPerceptron-3Y	0.2083	3319.2630	57.6130	22.4129
24	GaussianProcesses-3Y	0.2707	1022.2605	31.9728	28.1951
25	M5Rules-3Y	0.3173	23500.8457	153.2999	30.0201
26	GaussianProcesses-5Y	0.3968	2105.3031	45.8836	41.1940
27	MultilayerPerceptron-1Y	0.4526	17122.3652	130.8525	50.8929

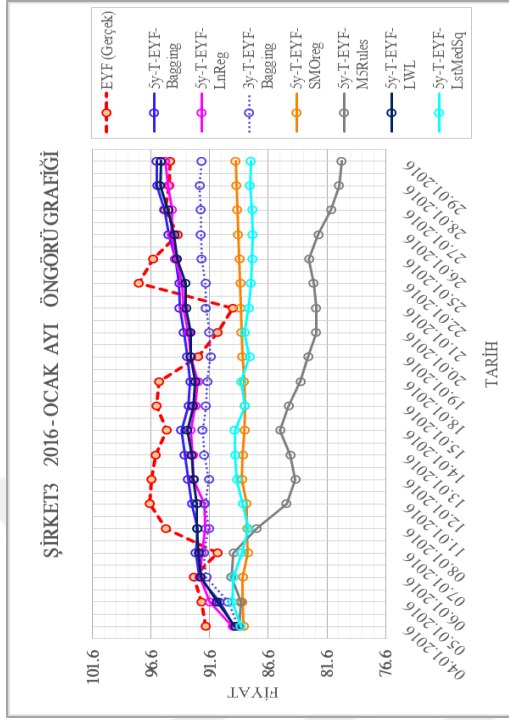
Çizelge 4.9. ŞİRKET3 10 Günlük Öngörü Performansı

ŞİRKET3 10 Günlük Öngörü Performansı Değerlendirme					
Sıra No	WEKA Öngörü (Forecast) Algoritma Adı - Veri Seti	MAPE (1)	MSE (2)	RMSE (3)	MAE (4)
1	M5Rules-5Y	0.0626	28.6836	5.3557	3.9424
2	SMOreg-5Y	0.0695	20.7200	4.5519	3.4032
3	M5Rules-1Y	0.0695	41.8214	6.4669	4.9182
4	LWL-5Y	0.0700	16.6198	4.0767	3.3668
5	Bagging-3Y	0.0717	19.2814	4.3911	3.4491
6	Bagging-5Y	0.0725	18.6632	4.3201	3.6565
7	LinearRegression-5Y	0.0737	18.3642	4.2853	3.5945
8	SMOreg-3Y	0.0741	22.5324	4.7468	3.6294
9	LinearRegression-3Y	0.0793	21.2319	4.6078	3.7411
10	LeastMedSq-3Y	0.0795	29.2697	5.4101	4.1202
11	HoltWinters-3Y	0.0804	30.2437	5.4994	4.1670
12	HoltWinters-5Y	0.0804	30.2440	5.4995	4.1671
13	HoltWinters-1Y	0.0805	30.4277	5.5161	4.1676
14	LeastMedSq-5Y	0.0848	23.6937	4.8676	4.0061
15	LWL-1Y	0.1323	164.6205	12.8305	8.7352
16	LinearRegression-1Y	0.1359	209.1420	14.4617	9.6179
17	GaussianProcesses-1Y	0.1561	107.2907	10.3581	8.9623
18	Bagging-1Y	0.1597	117.9030	10.8583	8.5221
19	LeastMedSq-1Y	0.1643	205.1104	14.3217	9.6177
20	SMOreg-1Y	0.1927	147.8443	12.1591	9.2889
21	MultilayerPerceptron-5Y	0.2067	151.8350	12.3221	8.5359
22	MultilayerPerceptron-3Y	0.3187	106.9241	10.3404	8.5215
23	GaussianProcesses-3Y	0.3765	595.4073	24.4010	20.7711
24	LWL-3Y	0.3876	23.4548	4.8430	3.6824
25	MultilayerPerceptron-1Y	0.5062	13557.1332	116.4351	38.8569
26	GaussianProcesses-5Y	0.5627	1166.8763	34.1596	29.3905
27	M5Rules-3Y	0.6568	66.4516	8.1518	5.4504

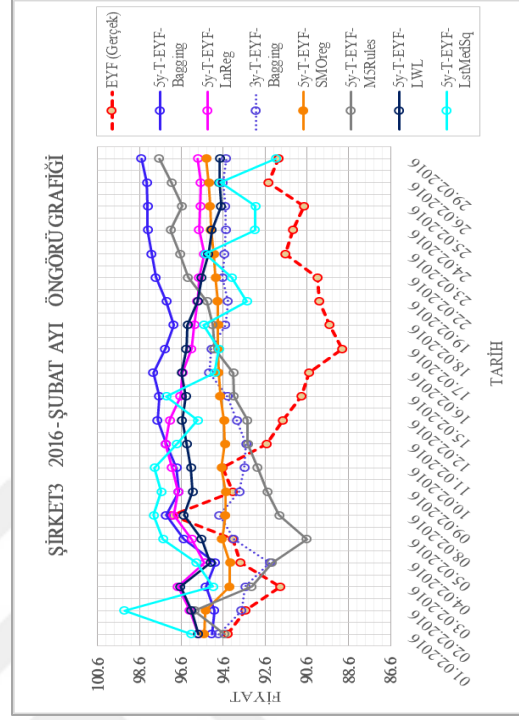
Çizelge 4.10. ŞİRKET3 5 Günlük Öngörü Performansı

ŞİRKET3 5 Günlük Öngörü Performansı Değerlendirme					
Sıra No	WEKA Öngörü (Forecast) Algoritma Adı - Veri Seti	MAPE (1)	MSE (2)	RMSE (3)	MAE (4)
1	SMOreg-5Y	0.0239	10.9878	3.3148	2.4504
2	SMOreg-3Y	0.0244	11.8903	3.4482	2.5202
3	M5Rules-5Y	0.0258	12.6589	3.5579	2.6919
4	Bagging-3Y	0.0258	12.5598	3.5440	2.7104
5	LWL-5Y	0.0271	11.5485	3.3983	2.7847
6	LWL-3Y	0.0278	14.4187	3.7972	2.9095
7	LinearRegression-3Y	0.0283	14.5453	3.8138	2.9643
8	LeastMedSq-3Y	0.0294	17.5920	4.1943	3.0565
9	Bagging-5Y	0.0296	14.2024	3.7686	3.0746
10	HoltWinters-1Y	0.0299	17.2929	4.1585	3.0952
11	HoltWinters-3Y	0.0303	17.3824	4.1692	3.1319
12	HoltWinters-5Y	0.0303	17.3828	4.1693	3.1319
13	LinearRegression-5Y	0.0304	14.0999	3.7550	3.1293
14	LeastMedSq-5Y	0.0316	17.6320	4.1990	3.2962
15	M5Rules-3Y	0.0328	24.2011	4.9195	3.4541
16	M5Rules-1Y	0.0329	19.3521	4.3991	3.4421
17	LeastMedSq-1Y	0.0483	43.6204	6.6046	4.8372
18	MultilayerPerceptron-5Y	0.0572	57.8748	7.6076	5.9853
19	Bagging-1Y	0.0592	66.5961	8.1606	6.0583
20	LWL-1Y	0.0594	101.4161	10.0706	6.1204
21	SMOreg-1Y	0.0627	72.0737	8.4896	6.5030
22	MultilayerPerceptron-3Y	0.0655	65.4949	8.0929	6.8001
23	GaussianProcesses-1Y	0.0697	71.2304	8.4398	7.1641
24	LinearRegression-1Y	0.0735	136.9540	11.7027	7.5790
25	GaussianProcesses-3Y	0.1618	402.6543	20.0662	16.5495
26	GaussianProcesses-5Y	0.2103	681.2337	26.1005	21.5224
27	MultilayerPerceptron-1Y	0.2562	8012.7847	89.5142	26.0633

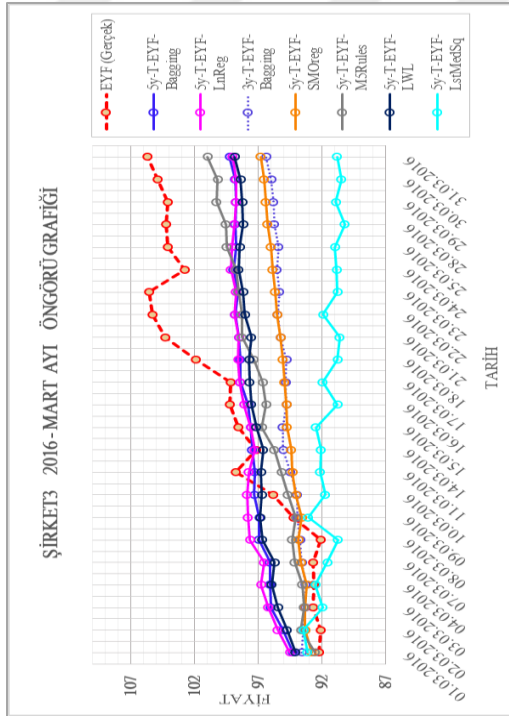
Şirket3 için yıllık performans ölçümlerine göre ilk 7 öngörü algoritması ve veri setinin, günlük bazlı 2016 yılının 12 aylık EYF öngörü değerleri ve kıyaslama açısından gerçek EYF değeri grafikleri aylık bazda aşağıda verilmiştir.



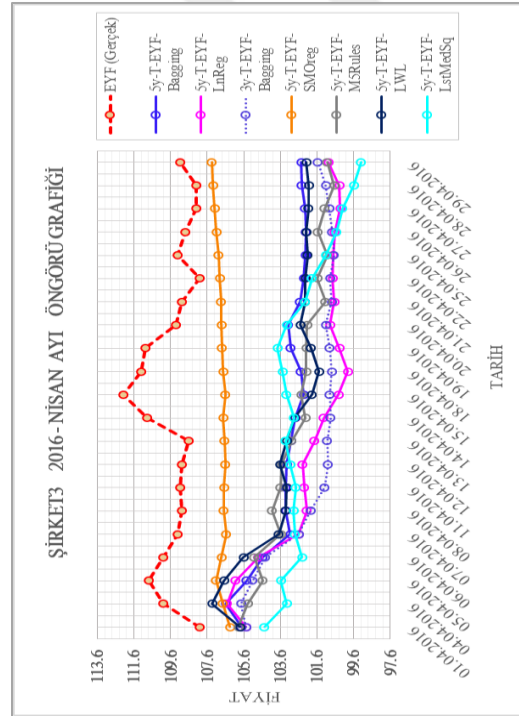
Şekil 4.26. ŞİRKET3 Ocak-2016 Öngörü Grafiği



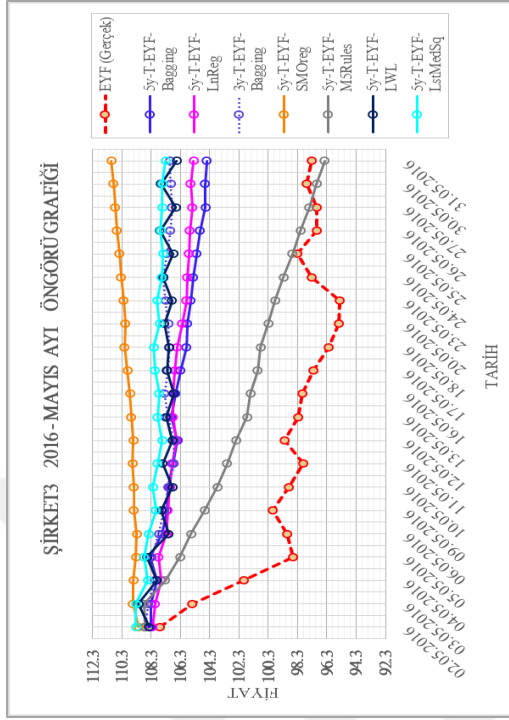
Şekil 4.27. ŞİRKET3 Şubat-2016 Öngörü Grafiği



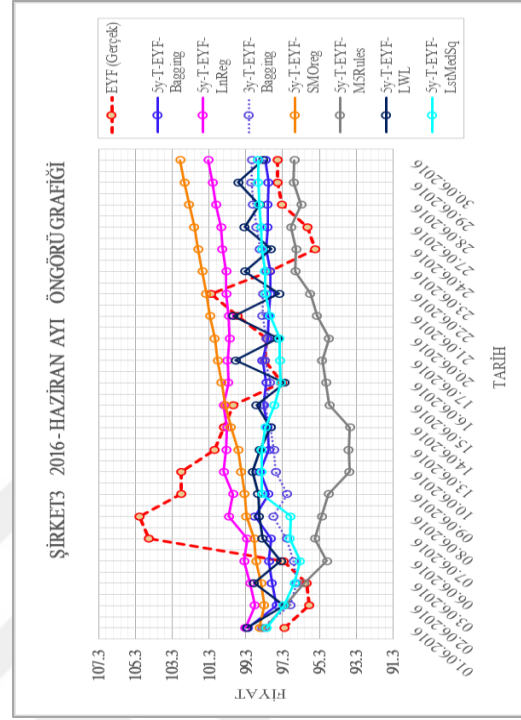
Şekil 4.28. ŞİRKET3 Mart-2016 Öngörü Grafiği



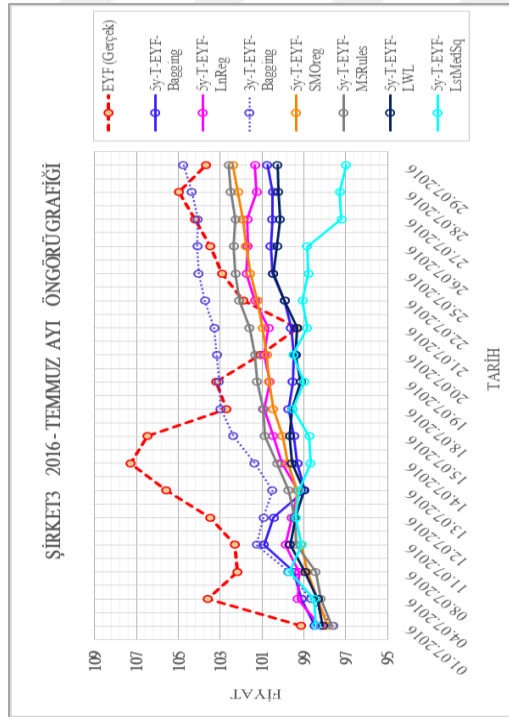
Şekil 4.29. ŞİRKET3 Nisan-2016 Öngörü Grafiği



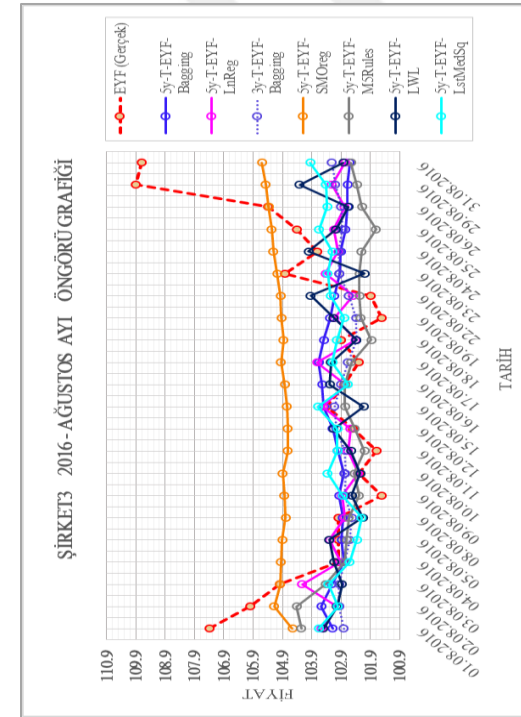
Şekil 4.30. ŞİRKET3 Mayıs-2016 Öngörü Grafiği



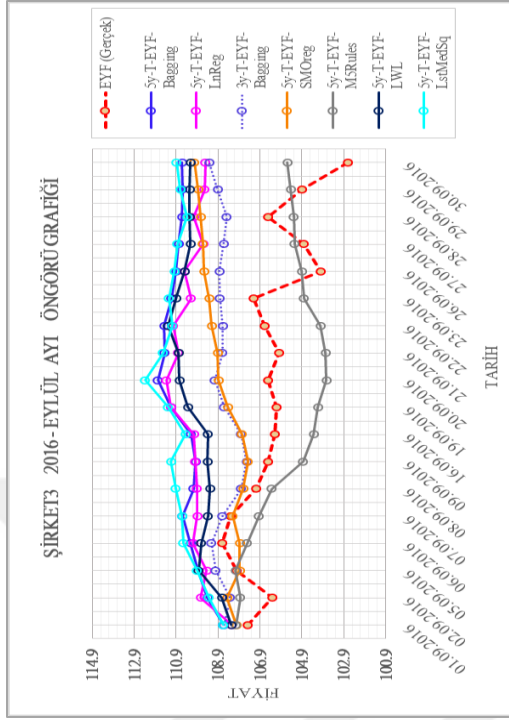
Şekil 4.31. ŞİRKET3 Haziran-2016 Öngörü Grafiği



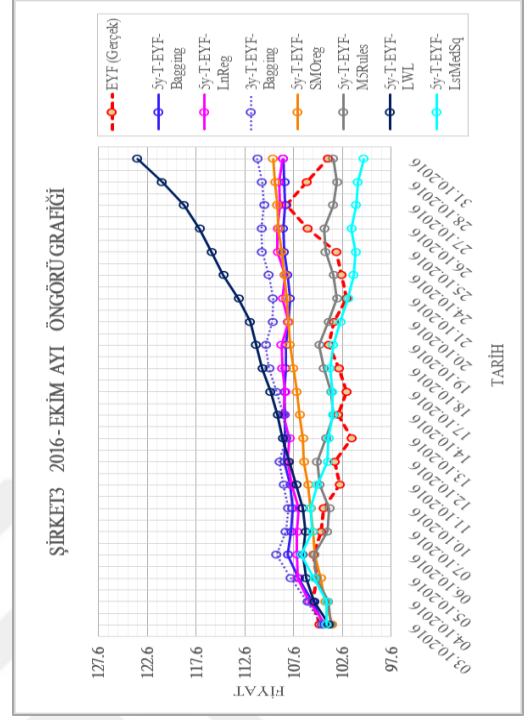
Şekil 4.32. ŞİRKET3 Temmuz-2016 Öngörü Grafiği



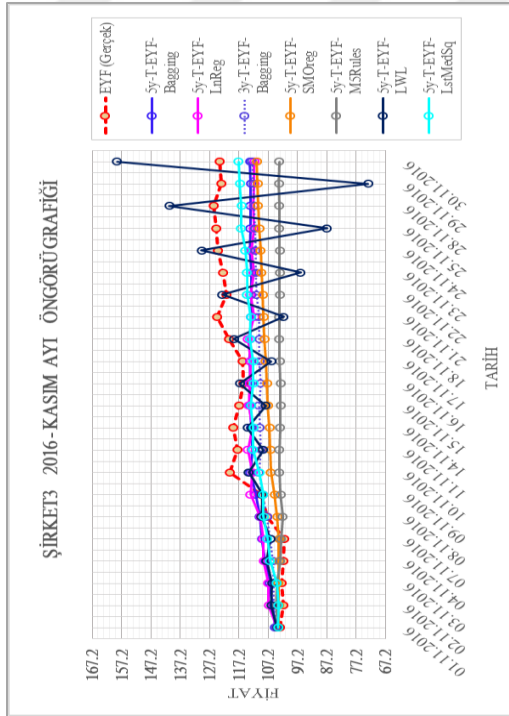
Şekil 4.33. ŞİRKET3 Ağustos-2016 Öngörü Grafiği



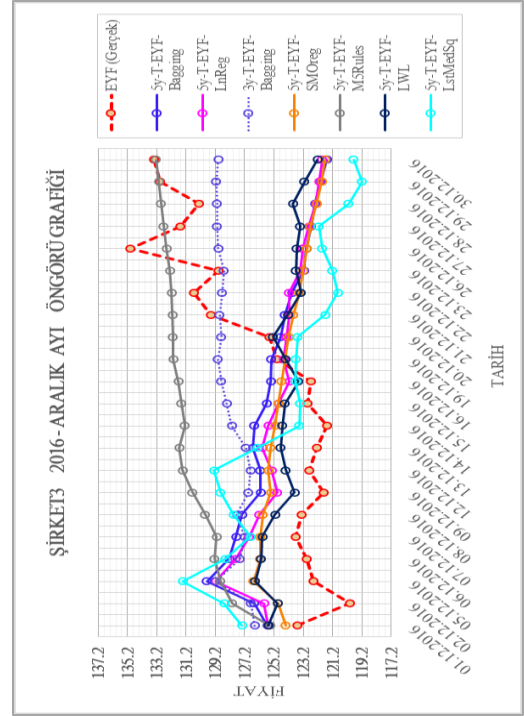
Şekil 4.34. ŞİRKET3 Eylül-2016 Öngörü Grafiği



Şekil 4.35. ŞİRKET3 Ekim-2016 Öngörü Grafiği



Şekil 4.36. ŞİRKET3 Kasım-2016 Öngörü Grafiği



Şekil 4.37. ŞİRKET3 Aralık-2016 Öngörü Grafiği

4.2.1.4. ŞİRKET4 öngörü performansı ve grafikleri

Şirket4 için, yıllık öngörü performansı Çizelge 4.11' de, on günlük öngörü performansı Çizelge 4.12' de ve beş günlük öngörü performansı Çizelge 4.13' te gösterilmiştir. Bu çizelgelerde algoritma ve veri setlerinde çok fazla değişiklik görülmektedir. Şirket4 için algoritmaların, 3 yıllık veri setleri üzerinde daha iyi sonuç verdiği, 5 yıllık veri setlerinde 5 algoritmanın iyi sonuç verdiği görülmekte fakat en iyi 7' de 3 tanesi yer almaktadır. 1 yıllık veri seti değerlendirmelerinin öngörü performanslarının düşük olduğu ve sadece 1 algoritmanın iyi çalıştığı gözlemlenmiştir. Bu en iyi algoritmaların yıllık öngörü performansına göre MAPE değerlerinin % 5' ten küçük, on günlük öngörü performansına göre MAPE değerlerinin % 7.5' tan küçük, beş günlük öngörü performansına göre MAPE değerlerinin % 2.5' tan küçük olduğu görülmektedir. Şirket4 için de "Multilayer perceptron" ve "Gaussian processes" algoritmalarının hata oranlarının çok yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.11. ŞİRKET4 Yıllık Öngörü Performansı (251 günlük öngörü)

ŞİRKET4 Yıllık Öngörü Performansı Değerlendirme					
Sıra No	WEKA Öngörü (Forecast) Algoritma Adı - Veri Seti	MAPE (1)	MSE (2)	RMSE (3)	MAE (4)
1	M5Rules-3Y	0.0332	2.0598	1.4352	1.0880
2	SMOreg-5Y	0.0428	3.6097	1.8999	1.3746
3	SMOreg-3Y	0.0461	3.7310	1.9316	1.4869
4	M5Rules-5Y	0.0484	5.0075	2.2377	1.6276
5	LeastMedSq-5Y	0.0486	4.3605	2.0882	1.5595
6	M5Rules-1Y	0.0493	6.8775	2.6225	1.6649
7	LeastMedSq-3Y	0.0494	4.3801	2.0929	1.6174
8	LWL-3Y	0.0530	4.7426	2.1778	1.7255
9	LinearRegression-3Y	0.0531	4.6421	2.1546	1.7253
10	LWL-5Y	0.0553	4.5596	2.1353	1.7653
11	Bagging-3Y	0.0572	4.9978	2.2356	1.8463
12	HoltWinters-1Y	0.0574	6.6028	2.5696	1.8645
13	HoltWinters-3Y	0.0577	6.7427	2.5967	1.8745
14	HoltWinters-5Y	0.0577	6.7427	2.5967	1.8745
15	LinearRegression-5Y	0.0662	6.0366	2.4569	2.1043
16	Bagging-5Y	0.0670	6.2826	2.5065	2.1094
17	GaussianProcesses-1Y	0.0883	14.5252	3.8112	2.9559
18	SMOreg-1Y	0.0988	21.0511	4.5882	3.2349
19	Bagging-1Y	0.1101	18.2467	4.2716	3.6034
20	LinearRegression-1Y	0.1613	50.9927	7.1409	5.1748
21	LWL-1Y	0.1675	61.4597	7.8396	5.3788
22	LeastMedSq-1Y	0.1908	63.7959	7.9872	6.1351
23	MultilayerPerceptron-3Y	0.1960	101.3975	10.0696	6.5309
24	MultilayerPerceptron-5Y	0.2315	195.2368	13.9727	7.6958
25	MultilayerPerceptron-1Y	0.3999	809.0836	28.4444	12.6365
26	GaussianProcesses-3Y	0.4628	277.3239	16.6530	14.8700
27	GaussianProcesses-5Y	0.6324	508.6613	22.5535	20.3439

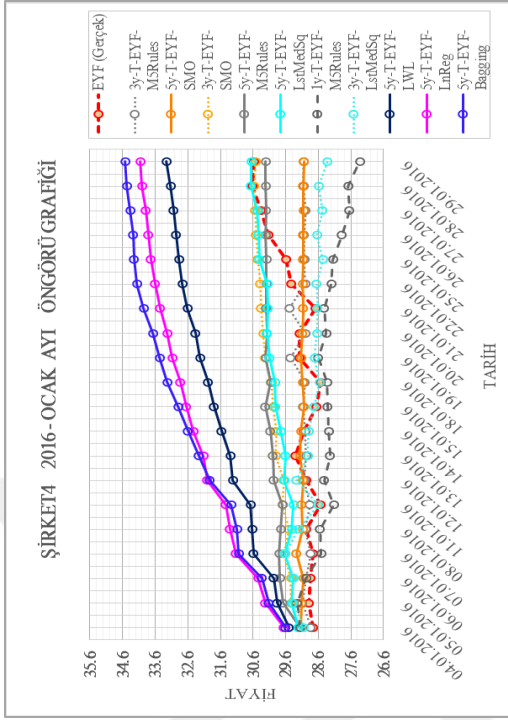
Çizelge 4.12. ŞİRKET4 10 Günlük Öngörü Performansı

ŞİRKET4 10 Günlük Öngörü Performansı Değerlendirme					
Sıra No	WEKA Öngörü (Forecast) Algoritma Adı - Veri Seti	MAPE (1)	MSE (2)	RMSE (3)	MAE (4)
1	M5Rules-3Y	0.0491	1.1122	1.0546	0.7902
2	SMOreg-5Y	0.0585	1.5651	1.2510	0.8648
3	LeastMedSq-5Y	0.0633	1.9853	1.4090	1.0472
4	SMOreg-3Y	0.0654	1.6621	1.2892	0.9764
5	LeastMedSq-3Y	0.0672	1.2937	1.1374	0.8180
6	LWL-5Y	0.0696	2.1067	1.4515	1.1707
7	Bagging-3Y	0.0732	1.8758	1.3696	1.1081
8	Bagging-5Y	0.0757	2.9873	1.7284	1.4173
9	LinearRegression-3Y	0.0764	2.0339	1.4261	1.1392
10	LWL-3Y	0.0767	1.9504	1.3966	1.0944
11	LinearRegression-5Y	0.0792	2.9342	1.7129	1.4093
12	M5Rules-5Y	0.0811	2.2498	1.4999	1.1219
13	M5Rules-1Y	0.0889	2.8273	1.6815	1.0986
14	HoltWinters-1Y	0.0924	4.4848	2.1177	1.5887
15	HoltWinters-3Y	0.0931	4.5569	2.1347	1.5963
16	HoltWinters-5Y	0.0931	4.5569	2.1347	1.5963
17	Bagging-1Y	0.1401	10.8621	3.2958	2.6626
18	LinearRegression-1Y	0.1644	23.7810	4.8766	3.4465
19	LWL-1Y	0.1692	21.4304	4.6293	3.4941
20	GaussianProcesses-1Y	0.1709	9.6128	3.1005	2.4590
21	SMOreg-1Y	0.1720	13.4809	3.6716	2.7224
22	LeastMedSq-1Y	0.2372	22.1302	4.7043	3.9683
23	MultilayerPerceptron-3Y	0.3280	76.1046	8.7238	4.9554
24	MultilayerPerceptron-5Y	0.3696	116.5950	10.7979	5.4795
25	MultilayerPerceptron-1Y	0.3731	525.6707	22.9275	8.5360
26	GaussianProcesses-3Y	0.5515	117.1737	10.8247	9.5294
27	GaussianProcesses-5Y	0.7843	233.5480	15.2823	13.3901

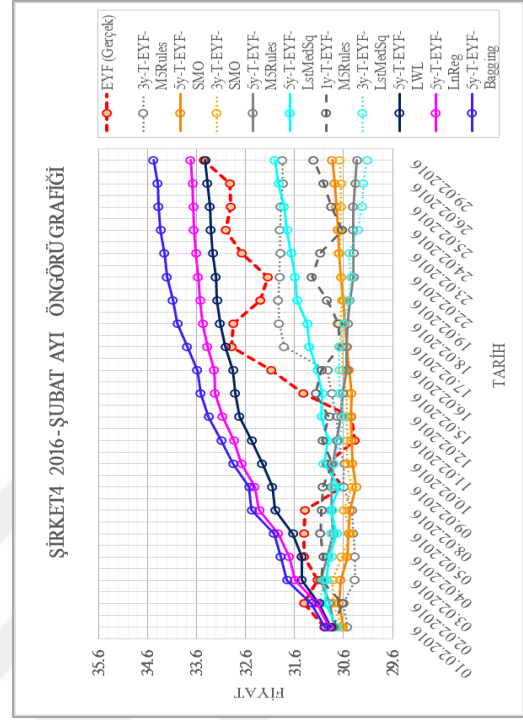
Çizelge 4.13. ŞİRKET4 5 Günlük Öngörü Performansı

ŞİRKET4 5 Günlük Öngörü Performansı Değerlendirme					
Sıra No	WEKA Öngörü (Forecast) Algoritma Adı - Veri Seti	MAPE (1)	MSE (2)	RMSE (3)	MAE (4)
1	LeastMedSq-3Y	0.0190	0.6806	0.8250	0.6152
2	M5Rules-3Y	0.0193	0.7404	0.8605	0.6321
3	SMOreg-5Y	0.0209	0.9003	0.9488	0.6781
4	SMOreg-3Y	0.0225	0.8678	0.9315	0.7291
5	M5Rules-5Y	0.0241	1.0539	1.0266	0.7846
6	Bagging-3Y	0.0242	0.9099	0.9539	0.7710
7	LWL-3Y	0.0244	0.9751	0.9875	0.7843
8	M5Rules-1Y	0.0248	1.4044	1.1851	0.8214
9	LeastMedSq-5Y	0.0249	1.2060	1.0982	0.8091
10	LWL-5Y	0.0253	1.0016	1.0008	0.8036
11	LinearRegression-3Y	0.0253	1.0562	1.0277	0.8085
12	Bagging-5Y	0.0291	1.2511	1.1185	0.9136
13	LinearRegression-5Y	0.0295	1.3408	1.1579	0.9253
14	HoltWinters-1Y	0.0428	3.0834	1.7560	1.3993
15	HoltWinters-3Y	0.0432	3.1656	1.7792	1.4121
16	HoltWinters-5Y	0.0432	3.1657	1.7792	1.4121
17	GaussianProcesses-1Y	0.0562	5.2456	2.2903	1.8412
18	SMOreg-1Y	0.0564	6.0648	2.4627	1.8358
19	Bagging-1Y	0.0595	5.9652	2.4424	1.9245
20	LWL-1Y	0.0651	7.3865	2.7178	2.0832
21	LinearRegression-1Y	0.0665	8.9730	2.9955	2.1522
22	LeastMedSq-1Y	0.0771	9.0603	3.0100	2.4712
23	MultilayerPerceptron-1Y	0.0855	24.1251	4.9117	2.7950
24	MultilayerPerceptron-3Y	0.0861	18.6433	4.3178	2.7679
25	MultilayerPerceptron-5Y	0.1015	66.6034	8.1611	3.3873
26	GaussianProcesses-3Y	0.1937	54.3091	7.3695	6.2653
27	GaussianProcesses-5Y	0.2767	113.4507	10.6513	8.9373

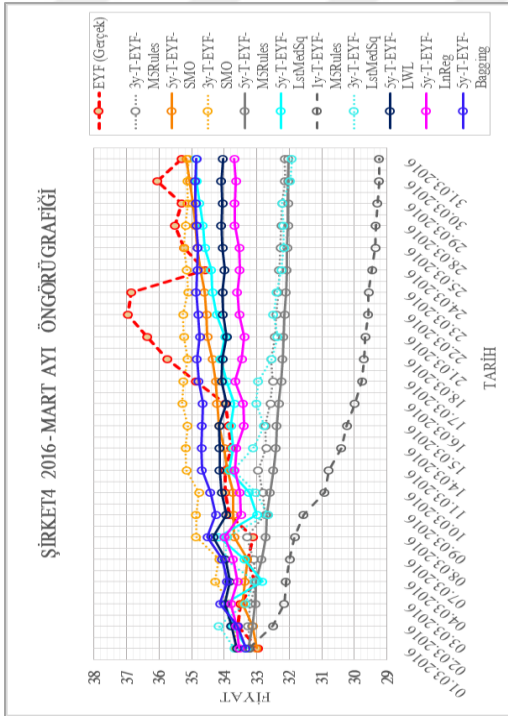
Şirket4 için yıllık performans ölçümlerine göre ilk 7 öngörü algoritması ve veri setinin, günlük bazlı 2016 yılının 12 aylık EYF öngörü değerleri ve kıyaslama açısından gerçek EYF değeri grafikleri aylık bazda aşağıda verilmiştir. Ayrıca diğer Şirket öngörülerinde iyi olan 5 yıllık veri seti için 3 algoritma öngörüsü de kıyaslama açısından ilave edilmiştir.



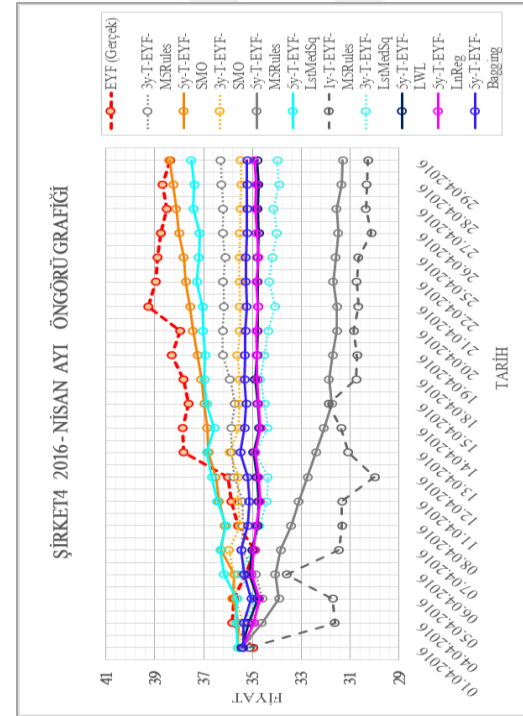
Şekil 4.38. ŞİRKET4 Ocak-2016 Öngörü Grafiği



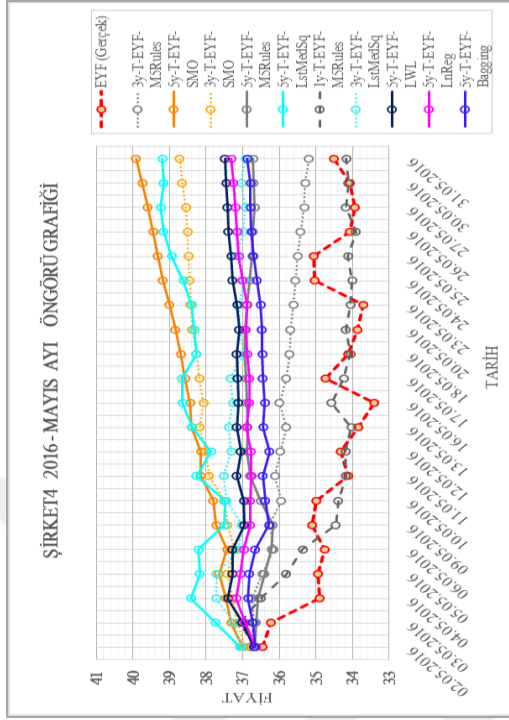
Şekil 4.39. ŞİRKET4 Şubat-2016 Öngörü Grafiği



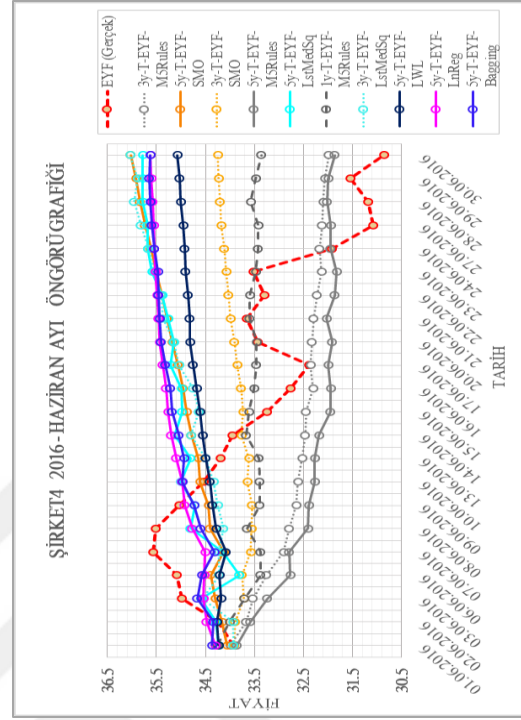
Şekil 4.40. ŞİRKET4 Mart-2016 Öngörü Grafiği



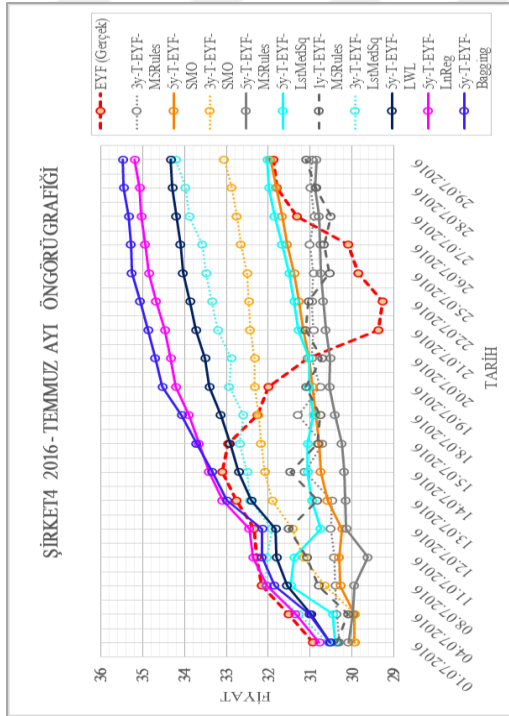
Şekil 4.41. ŞİRKET4 Nisan-2016 Öngörü Grafiği



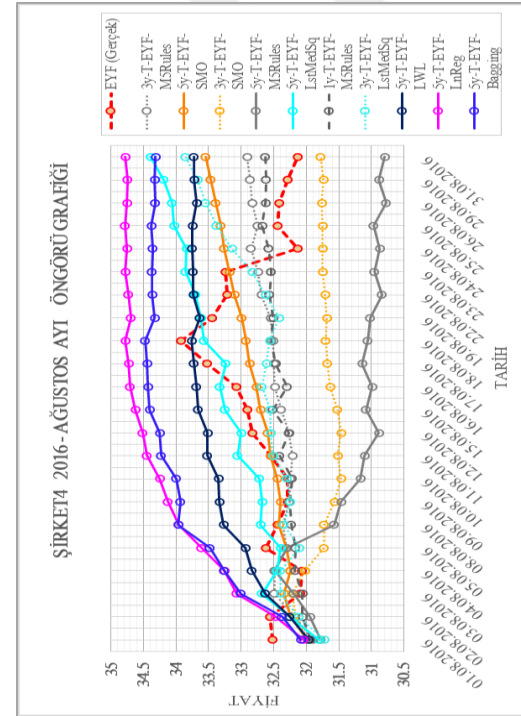
Şekil 4.42. ŞİRKET4 Mayıs-2016 Öngörü Grafiği



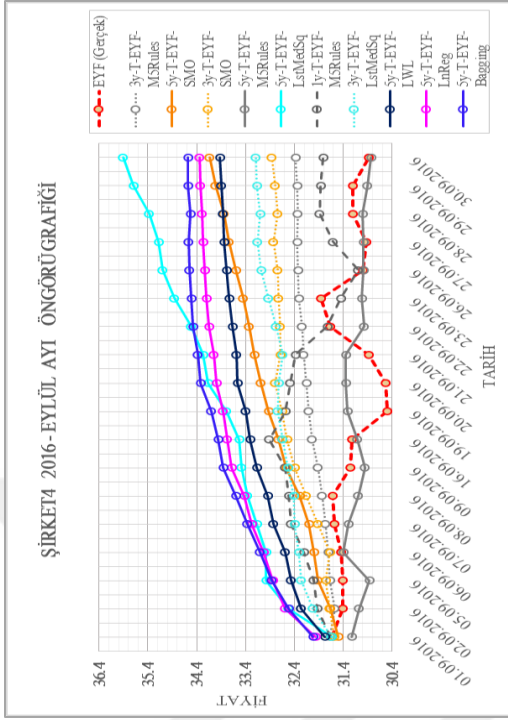
Şekil 4.43. ŞİRKET4 Haziran-2016 Öngörü Grafiği



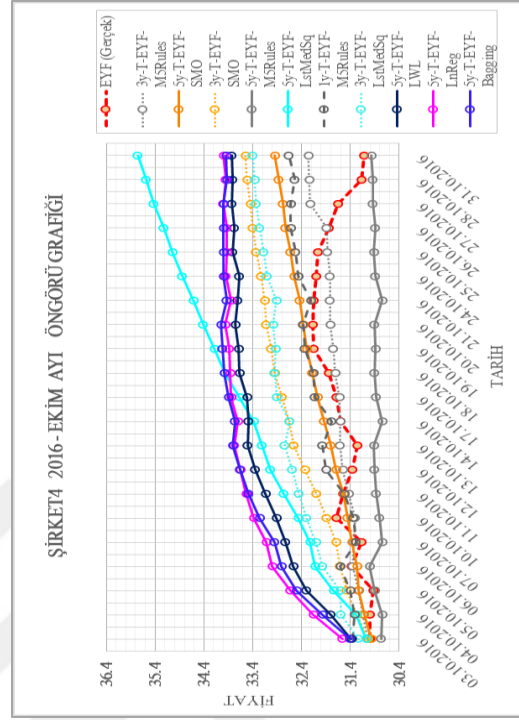
Şekil 4.44. ŞİRKET4 Temmuz-2016 Öngörü Grafiği



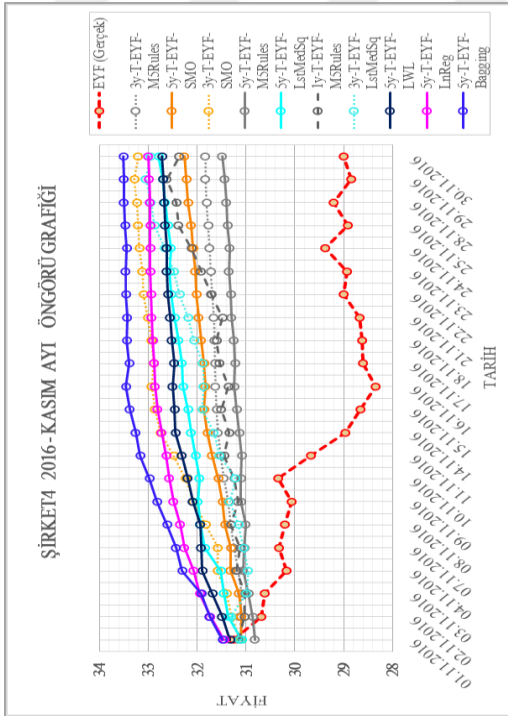
Şekil 4.45. ŞİRKET4 Ağustos-2016 Öngörü Grafiği



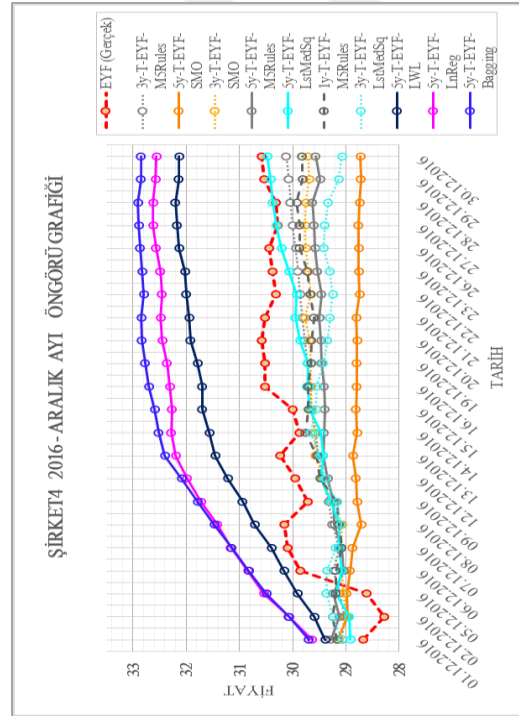
Şekil 4.46. ŞİRKET4 Eylül-2016 Öngörü Grafiği



Şekil 4.47. ŞİRKET4 Ekim-2016 Öngörü Grafiği



Şekil 4.48. ŞİRKET4 Kasım-2016 Öngörü Grafiği



Şekil 4.49. ŞİRKET4 Aralık-2016 Öngörü Grafiği

4.2.1.5. ŞİRKET5 öngörü performansı ve grafikleri

Şirket5 için, yıllık öngörü performansı Çizelge 4.14' te, on günlük öngörü performansı Çizelge 4.15' te ve beş günlük öngörü performansı Çizelge 4.16' da gösterilmiştir. Algoritmaların Şirket5 için, 5 yıllık veri setleri üzerinde daha iyi sonuç verdiği, 3 yıllık veri setinde 2 algoritmanın iyi sonuç verdiği ve 1 yıllık veri seti değerlendirmelerinin öngörü performanslarının düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu en iyi algoritmaların yıllık öngörü performansına göre MAPE değerlerinin % 9.5' tan küçük, on günlük öngörü performansına göre MAPE değerlerinin % 11' den küçük, beş günlük öngörü performansına göre MAPE değerlerinin % 4' ten küçük olduğu görülmektedir. Şirket5 için "Multilayer perceptron" ve "Gaussian processes" algoritmalarının hata oranlarının çok yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.14. ŞİRKET5 Yıllık Öngörü Performansı (251 günlük öngörü)

ŞİRKET5 Yıllık Öngörü Performansı Değerlendirme					
Sıra No	WEKA Öngörü (Forecast) Algoritma Adı - Veri Seti	MAPE (1)	MSE (2)	RMSE (3)	MAE (4)
1	M5Rules-5Y	0.0686	0.3274	0.5722	0.4309
2	LinearRegression-5Y	0.0719	0.3825	0.6184	0.4528
3	LWL-5Y	0.0743	0.4574	0.6763	0.4790
4	Bagging-5Y	0.0753	0.4230	0.6504	0.4747
5	SMOreg-5Y	0.0764	0.3406	0.5836	0.4655
6	LeastMedSq-5Y	0.0846	0.7783	0.8822	0.5511
7	SMOreg-3Y	0.0919	0.5441	0.7376	0.5814
8	M5Rules-1Y	0.0969	0.6885	0.8297	0.6202
9	LeastMedSq-3Y	0.1064	0.9247	0.9616	0.6827
10	HoltWinters-1Y	0.1070	0.8929	0.9449	0.7093
11	HoltWinters-5Y	0.1076	0.8998	0.9486	0.7124
12	HoltWinters-3Y	0.1076	0.8999	0.9486	0.7124
13	M5Rules-3Y	0.1288	1.3979	1.1823	0.7762
14	GaussianProcesses-1Y	0.1736	1.7991	1.3413	1.0649
15	Bagging-3Y	0.1856	4.2572	2.0633	1.1487
16	LWL-3Y	0.2654	15.5281	3.9406	1.5162
17	LeastMedSq-1Y	0.2850	13.0625	3.6142	1.9844
18	Bagging-1Y	0.3087	8.2771	2.8770	2.0536
19	LinearRegression-3Y	0.3414	15.3745	3.9210	1.9729
20	SMOreg-1Y	0.3618	10.9972	3.3162	2.4218
21	LinearRegression-1Y	0.3685	8.3293	2.8861	2.1122
22	LWL-1Y	0.3831	10.2617	3.2034	2.3266
23	GaussianProcesses-3Y	0.4346	9.0999	3.0166	2.6168
24	GaussianProcesses-5Y	0.6087	18.7614	4.3314	3.7352
25	MultilayerPerceptron-5Y	0.6316	91.0604	9.5426	3.8098
26	MultilayerPerceptron-1Y	1.3183	210.3792	14.5045	6.2842
27	MultilayerPerceptron-3Y	4.3876	4896.0239	69.9716	30.6204

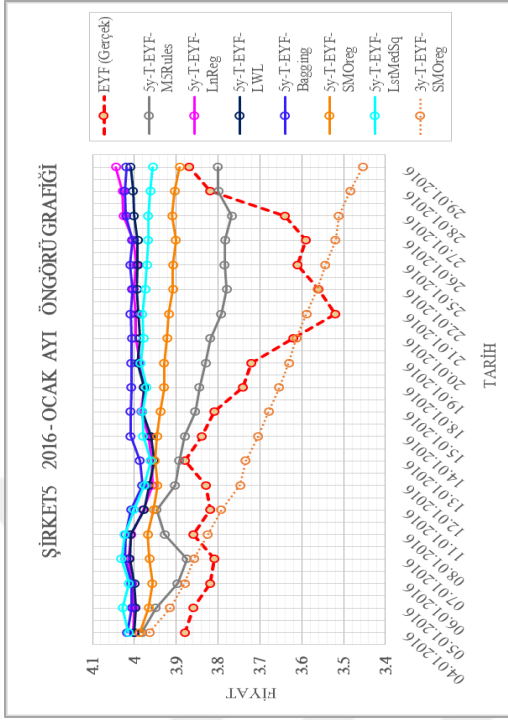
Çizelge 4.15. ŞİRKET5 10 Günlük Öngörü Performansı

ŞİRKET5 10 Günlük Öngörü Performansı Değerlendirme					
Sıra No	WEKA Öngörü (Forecast) Algoritma Adı - Veri Seti	MAPE (1)	MSE (2)	RMSE (3)	MAE (4)
1	LeastMedSq-5Y	0.0878	0.1676	0.4094	0.3213
2	LWL-5Y	0.0945	0.2884	0.5370	0.3603
3	LinearRegression-5Y	0.0946	0.2343	0.4840	0.3468
4	Bagging-5Y	0.0979	0.2434	0.4933	0.3457
5	M5Rules-5Y	0.1034	0.1024	0.3199	0.2385
6	HoltWinters-1Y	0.1100	0.3977	0.6306	0.4922
7	HoltWinters-5Y	0.1110	0.4008	0.6331	0.4940
8	HoltWinters-3Y	0.1110	0.4008	0.6331	0.4940
9	SMOreg-5Y	0.1209	0.1671	0.4088	0.3146
10	M5Rules-1Y	0.1217	0.2168	0.4656	0.3597
11	LeastMedSq-3Y	0.1253	0.1707	0.4132	0.3193
12	SMOreg-3Y	0.1311	0.2440	0.4940	0.3723
13	M5Rules-3Y	0.1641	0.2164	0.4652	0.3464
14	LeastMedSq-1Y	0.2199	4.5534	2.1339	1.1369
15	Bagging-3Y	0.3046	0.7678	0.8763	0.5743
16	GaussianProcesses-1Y	0.3207	0.9611	0.9804	0.7821
17	SMOreg-1Y	0.3983	6.0642	2.4625	1.7350
18	Bagging-1Y	0.4024	6.4220	2.5342	1.7151
19	LWL-3Y	0.4544	0.7626	0.8733	0.5683
20	LWL-1Y	0.5338	5.0205	2.2407	1.5799
21	LinearRegression-3Y	0.5389	1.2426	1.1147	0.6691
22	LinearRegression-1Y	0.5865	4.6139	2.1480	1.4424
23	GaussianProcesses-3Y	0.5998	3.1507	1.7750	1.5309
24	GaussianProcesses-5Y	0.7982	5.3288	2.3084	1.9884
25	MultilayerPerceptron-5Y	1.4998	65.1139	8.0693	2.7332
26	MultilayerPerceptron-3Y	2.4869	1267.8702	35.6072	9.8793
27	MultilayerPerceptron-1Y	3.0697	154.3240	12.4227	4.5547

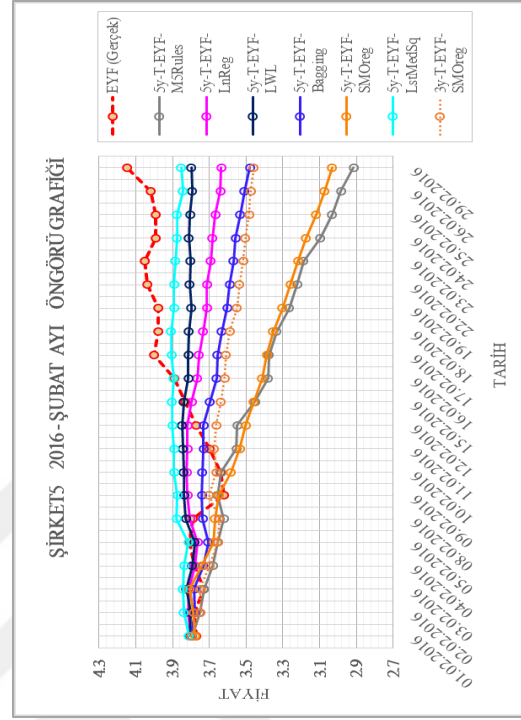
Çizelge 4.16. ŞİRKET5 5 Günlük Öngörü Performansı

ŞİRKET5 5 Günlük Öngörü Performansı Değerlendirme					
Sıra No	WEKA Öngörü (Forecast) Algoritma Adı - Veri Seti	MAPE (1)	MSE (2)	RMSE (3)	MAE (4)
1	LeastMedSq-5Y	0.0315	0.0587	0.2423	0.1992
2	M5Rules-5Y	0.0317	0.0759	0.2755	0.2056
3	LeastMedSq-3Y	0.0327	0.0704	0.2654	0.2042
4	SMOreg-5Y	0.0343	0.0775	0.2784	0.2171
5	LinearRegression-5Y	0.0382	0.1128	0.3359	0.2461
6	M5Rules-1Y	0.0386	0.1140	0.3377	0.2482
7	SMOreg-3Y	0.0396	0.1142	0.3379	0.2553
8	M5Rules-3Y	0.0399	0.1057	0.3251	0.2519
9	LWL-5Y	0.0400	0.1475	0.3840	0.2606
10	Bagging-5Y	0.0401	0.1341	0.3662	0.2590
11	LWL-3Y	0.0537	0.2043	0.4520	0.3325
12	Bagging-3Y	0.0571	0.2584	0.5084	0.3596
13	HoltWinters-1Y	0.0592	0.2694	0.5190	0.3950
14	HoltWinters-3Y	0.0593	0.2701	0.5197	0.3953
15	HoltWinters-5Y	0.0593	0.2701	0.5197	0.3953
16	LinearRegression-3Y	0.0623	0.3016	0.5492	0.3816
17	LeastMedSq-1Y	0.0850	0.8156	0.9031	0.5647
18	GaussianProcesses-1Y	0.0911	0.4742	0.6886	0.5365
19	LinearRegression-1Y	0.1601	2.1407	1.4631	0.9615
20	LWL-1Y	0.1663	2.2022	1.4840	1.0223
21	MultilayerPerceptron-5Y	0.1691	12.0578	3.4724	1.0246
22	GaussianProcesses-3Y	0.1754	1.4969	1.2235	1.0400
23	SMOreg-1Y	0.1759	3.2551	1.8042	1.1886
24	MultilayerPerceptron-3Y	0.1802	3.7627	1.9398	1.0767
25	Bagging-1Y	0.1862	3.4891	1.8679	1.2274
26	GaussianProcesses-5Y	0.2159	2.3473	1.5321	1.2774
27	MultilayerPerceptron-1Y	0.3935	50.7428	7.1234	1.9657

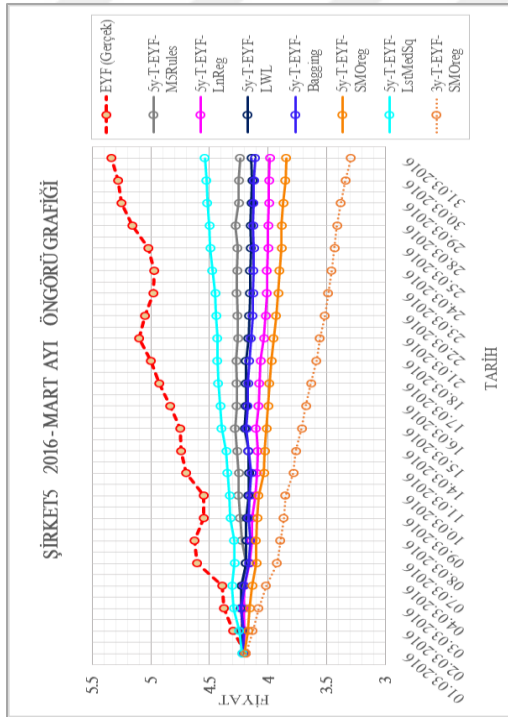
Şirket5 için yıllık performans ölçümlerine göre ilk 7 öngörü algoritması ve veri setinin, günlük bazlı 2016 yılının 12 aylık EYF öngörü değerleri ve kıyaslama açısından gerçek EYF değeri grafikleri aylık bazda aşağıda verilmiştir.



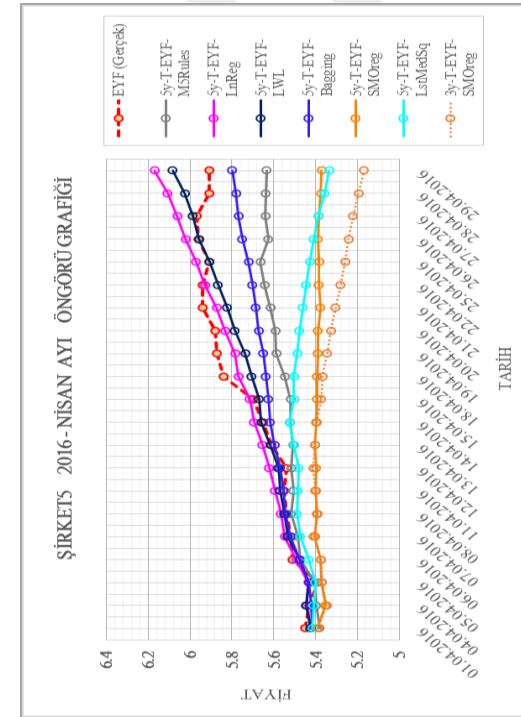
Şekil 4.50. ŞİRKET5 Ocak-2016 Öngörü Grafiği



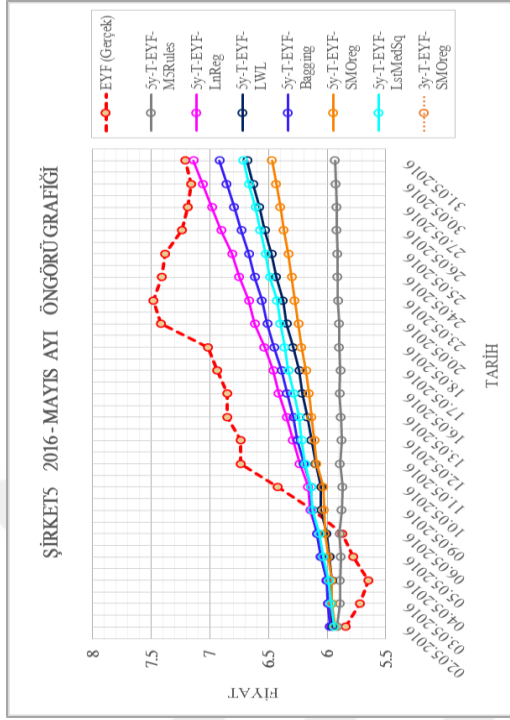
Şekil 4.51. ŞİRKET5 Şubat-2016 Öngörü Grafiği



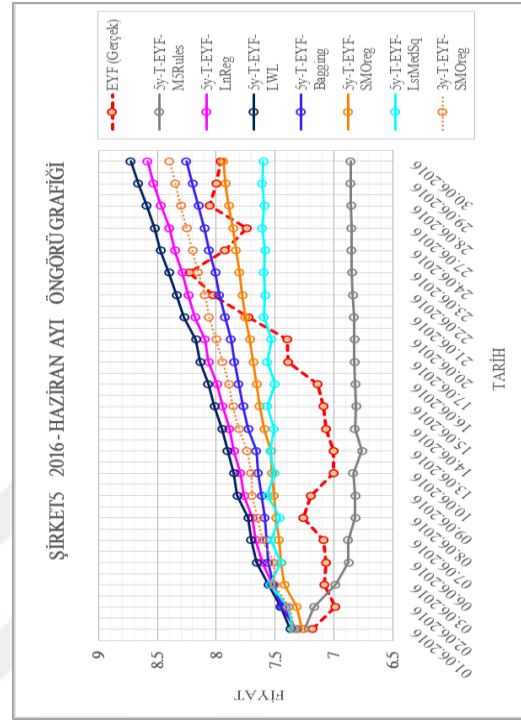
Şekil 4.52. ŞİRKET5 Mart-2016 Öngörü Grafiği



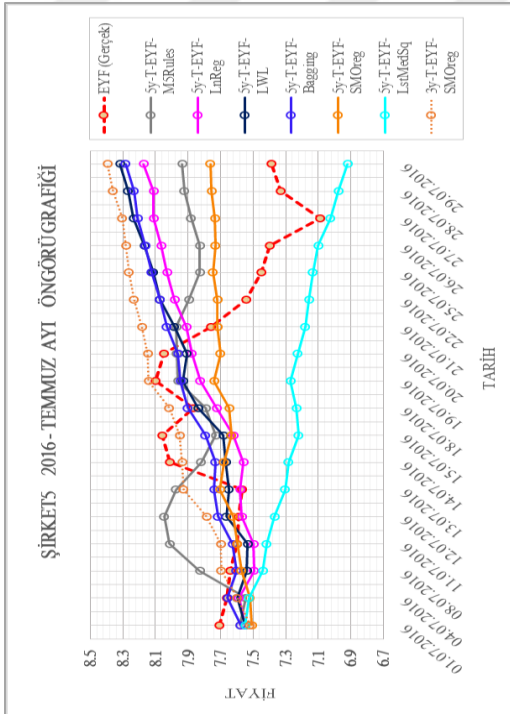
Şekil 4.53. ŞİRKET5 Nisan-2016 Öngörü Grafiği



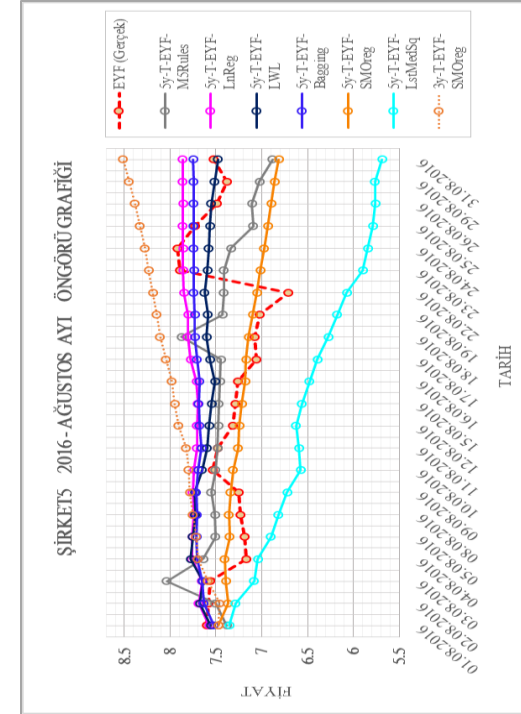
Şekil 4.54. ŞİRKET5 Mayıs-2016 Öngörü Grafiği



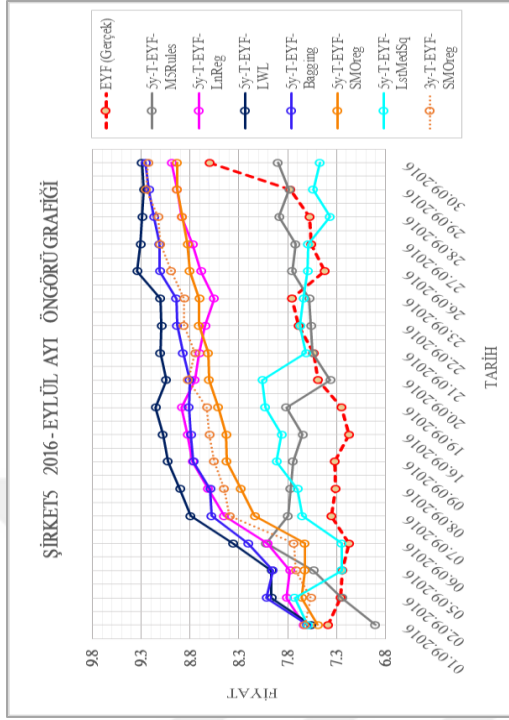
Şekil 4.55. ŞİRKET5 Haziran-2016 Öngörü Grafiği



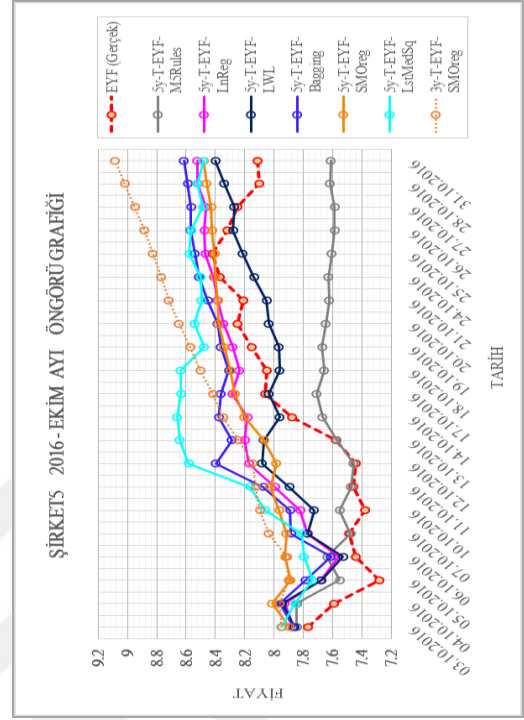
Şekil 4.56. ŞİRKET5 Temmuz-2016 Öngörü Grafiği



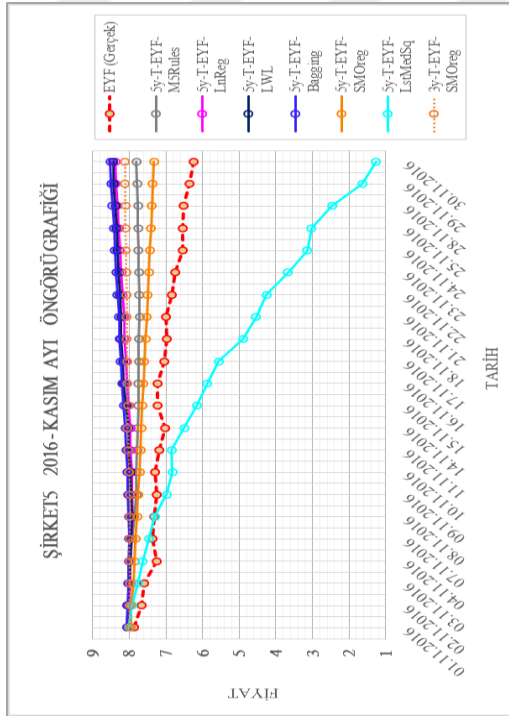
Şekil 4.57. ŞİRKET5 Ağustos-2016 Öngörü Grafiği



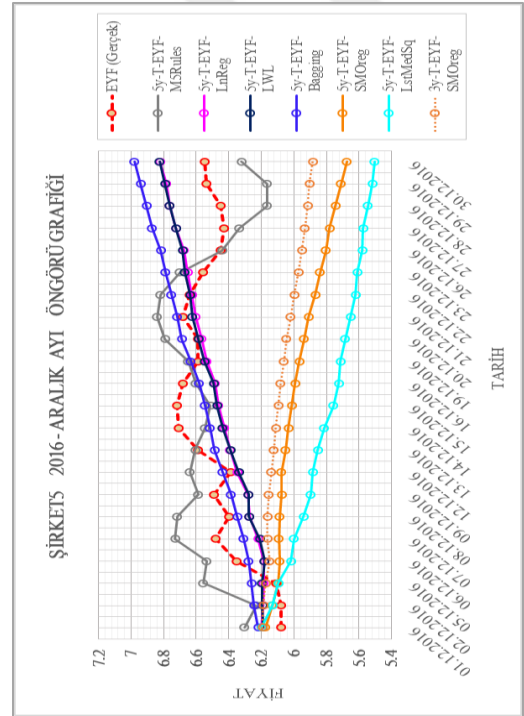
Şekil 4.58. ŞİRKET5 Eylül-2016 Öngörü Grafiği



Şekil 4.59. ŞİRKET5 Ekim-2016 Öngörü Grafiği



Şekil 4.60. ŞİRKET5 Kasım-2016 Öngörü Grafiği



Şekil 4.61. ŞİRKET5 Aralık-2016 Öngörü Grafiği

4.2.1.6. Beş yıllık veri setlerinde algoritmaların öngörü performansları

Bir yıllık ve üç yıllık veri setleri üzerinde algoritmaların tutarlı ve iyi sonuçlar vermediği görülmüştür. En iyi ve tutarlı öngörüler beş yıllık veri setleri üzerinden elde edilmiştir. Bundan dolayı algoritma öngörü performans değerlendirmeleri beş yıllık veri setleri üzerinden yapılmıştır. Burada algoritmaların öngörü performansları MAPE hata yüzdesine göre değerlendirilmiştir. Algoritmalarından 6 tanesinin oldukça iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Bunlar “M5Rules”, “LinearRegression”, “LWL”, “SMOreg”, “Bagging” ve “LeastMedSq” algoritmalarıdır. Bu algoritmaların MAPE hata oranına göre 12 aylık tahminde, ilk 5 günü ortalama %2 - %4 hata oranı ile tahminledikleri ve ilk 10 günü %6 - %12 hata oranı ile tahminledikleri görülmüştür. 1 yıl için günlük bazda aylık tahmin hataları da %4 - %8.5 arasında değişmektedir. “M5Rules” ve “LinearRegression” öngörü performansı açısından en iyi algoritmalarıdır. 5 yıllık veri setleri için algoritmaların Şirketlere göre MAPE hatası Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.18’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.17. Öngörü algoritmaları1’ in 5 yıllık veri setlerinde MAPE oranı

MAPE	M5Rules-5Y			LinearRegression-5Y			LWL-5Y		
	5 Gün	10 Gün	1 Yıl	5 Gün	10 Gün	1 Yıl	5 Gün	10 Gün	1 Yıl
ŞİRKET1	0.023	0.073	0.044	0.025	0.078	0.049	0.024	0.080	0.049
ŞİRKET2	0.022	0.057	0.042	0.024	0.067	0.049	0.024	0.062	0.047
ŞİRKET3	0.026	0.063	0.044	0.030	0.074	0.041	0.027	0.070	0.047
ŞİRKET4	0.024	0.081	0.048	0.029	0.079	0.066	0.025	0.070	0.055
ŞİRKET5	0.032	0.103	0.069	0.038	0.095	0.072	0.040	0.095	0.074
Değişim Aralığı	%2 - %3	%6 - %10	%4 - %7	%2 - %4	%7 - %10	%4 - %7	%2 - %4	%6 - %10	%5 - %7

Çizelge 4.18. Öngörü algoritmaları2’ nin 5 yıllık veri setlerinde MAPE oranı

MAPE	SMOreg-5Y			Bagging-5Y			LeastMedSq-5Y		
	5 Gün	10 Gün	1 Yıl	5 Gün	10 Gün	1 Yıl	5 Gün	10 Gün	1 Yıl
ŞİRKET1	0.025	0.079	0.053	0.025	0.075	0.045	0.024	0.082	0.053
ŞİRKET2	0.024	0.064	0.046	0.026	0.068	0.049	0.027	0.070	0.047
ŞİRKET3	0.024	0.070	0.044	0.030	0.073	0.041	0.032	0.085	0.048
ŞİRKET4	0.021	0.058	0.043	0.029	0.076	0.067	0.025	0.063	0.049
ŞİRKET5	0.034	0.121	0.076	0.040	0.098	0.075	0.032	0.088	0.085
Değişim Aralığı	%2 - %4	%6 - %12	%4 - %8	%2.5 - %4	%7 - %12	%4 - %8	%2 - %3	%6 - %9	%5 - %8.5

Bunlardan “HoltWinters” algoritmasının MAPE oranına göre, ilk 5 günü ortalama %3 - %6 hata oranı ile tahminlediği ve ilk 10 günü %8 - %11 hata oranı ile tahminlediği görülmüştür. 1 yıl için günlük bazda-aylık tahmin hatası da %6 - %11 arasında değişmektedir. Hisse grafiğine göre, üstel düzelme katsayılarının optimum düzeyde ayarlanması ile algoritmanın daha iyi sonuçlar verme potansiyeli bulunmaktadır. “GaussianProcesses” ve “MultilayerPerceptron” algoritmalarının ise borsa zaman serisi veri setleri öngörülerinde iyi olmadığı görülmüştür. Bu algoritmaların şirketlere göre MAPE hatası Çizelge 4.19’ da gösterilmiştir.

Çizelge 4.19. Öngörü algoritmaları3’ ün 5 yıllık veri setlerinde MAPE oranı

MAPE	HoltWinters-5Y			GaussianProcesses-5Y			MultilayerPerceptron-5Y		
	5 Gün	10 Gün	1 Yıl	5 Gün	10 Gün	1 Yıl	5 Gün	10 Gün	1 Yıl
ŞİRKET1	0.029	0.087	0.070	0.192	0.647	0.506	0.078	0.680	1.391
ŞİRKET2	0.046	0.112	0.090	0.245	0.760	0.601	0.129	0.532	0.298
ŞİRKET3	0.030	0.080	0.057	0.210	0.563	0.397	0.057	0.207	0.125
ŞİRKET4	0.043	0.093	0.058	0.277	0.784	0.632	0.101	0.370	0.232
ŞİRKET5	0.059	0.111	0.108	0.2159	0.7982	0.609	0.169	1.500	0.632
Değişim Aralığı	%3 - %6	%8 - %11	%6 - %11	%19 - %30	%60 - %80	%40 - %60	%6 - %17	%20 - %150	%13 - %140

4.2.2. İşlem süresi performansları

Zaman serisi öngörü algoritmalarının işlem süresi performansları, tüm şirketlerin ve öngörülen tüm ayların işlem süreleri ortalaması alınarak elde edilmiştir. Algoritmaların 1 yıllık, 3 yıllık ve 5 yıllık veri setleri üzerindeki değerlendirmeleri Çizelge 4.20 ve Çizelge 4.21’ de gösterilmiştir. Çizelgelerde işlem süresi performansı açısından, veri seti büyüklüklerinin sıralamayı değiştirdiği görülmektedir. 3 yıllık (757 örnekli) ve 5 yıllık (1261 örnekli) veri setleri için işlem süresi performans sıralaması aynı, 1 yıllık (257 örnekli) veri setleri için işlem süresi performans sıralamasının bunlardan farklı olduğu gözlemlenmiştir. Buna göre büyük veri setleri için, en hızlı üç algoritma sırasıyla “HoltWinters”, “LinearRegression” ve “M5Rules” algoritmalarıdır.

Burada “MultilayerPerceptron” ve “SMOreg” algoritmaları için, veri seti büyüklüğü arttıkça işlem performansının oldukça yavaşladığı görülmüştür. Ayrıca “Gaussian Processes” algoritmasında da, veri seti büyüdükçe diğer algoritmalara göre işlem hızında düşme olmaktadır.

Çizelge 4.20. Bir yıllık veri setleri için ortalama işlem süresi performansı

		1 yıllık veri seti
Sıra No	WEKA Öngörü (Forecast) Algoritma Adı - Veri Seti	İşlem Süresi (Sn)
1	HoltWinters	0.18
2	GaussianProcesses	0.58
3	LinearRegression	1.35
4	M5Rules	2.19
5	SMOreg	6.90
6	Bagging	17.59
7	LeastMedSq	20.97
8	LWL	24.76
9	MultilayerPerceptron	192.96

Çizelge 4.21. Üç ve beş yıllık veri setlerinin ortalama işlem süresi performansı

		3 yıllık veri seti	5 yıllık veri seti
Sıra No	WEKA Öngörü (Forecast) Algoritma Adı - Veri Seti	İşlem Süresi (Sn)	İşlem Süresi (Sn)
1	HoltWinters	0.34	0.57
2	LinearRegression	3.27	5.97
3	M5Rules	6.28	10.93
4	GaussianProcesses	7.62	30.87
5	LeastMedSq	31.07	42.90
6	Bagging	41.82	73.63
7	LWL	57.68	103.70
8	SMOreg	97.92	415.23
9	MultilayerPerceptron	526.87	797.55

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, zaman serileri veri madenciliğinde veri setleri büyüklüğünün, öngörü doğruluğunu yakından etkilediği görülmüştür. 5 yıllık veri setleri (1256 -1261 örnekli) üzerinde çalıştırılan algoritma öngörülerinde daha istikrarlı ve daha doğru öngörüler elde edilmiştir.

Sonuç olarak, konjonktürel dalgalanmalar dışında, Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.18’deki 6 algoritmanın tüm şirketlerin 5 yıllık veri setleri üzerinde tutarlı ve yakın sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, şirket hisse değerleri veri yapılarına göre, hangi algoritmalar daha uygun sonuçlar veriyorsa, biri ya da birkaçı birlikte kullanılabilir ve öngörü sonuçlarının birbirini destekleyip desteklemediğine bakılabilir. Değerlendirmelere göre “M5Rules” ve “LinearRegression” algoritmaları hem işlem süresi performansı hem de öngörü performansı açısından en iyi algoritmalarlardır.

Bu çalışmada en iyi öngörü modeli olan “M5Rules” algoritması, regresyon için karar modeli kullanmaktadır. Ağacın her bir yaprağı bir lineer regresyon ile ifade edilmektedir. Bundan dolayı büyük veri setleri için de uygun bir modeldir.

“LWL” lokal ağırlıklandırılmış öğrenme algoritması, öğrenme için lokal modelleme yapar ve bu çalışmada sınıflandırıcı olarak Lineer Regresyon kullanılmıştır. “LineerRegresyon” algoritması tüm veri seti için tek modelleme yapıyorken, “LWL” algoritması regresyon için birden çok lokal modeli aynı anda kullanır. Büyük veri setleri için uygundur. “LeastMedSq” algoritması en küçük medyan kareli lineer regresyon uygulur. “LineerRegresyon” algoritması, genişletilmiş lineer regresyon uygulur, en iyi model Akaike kriteri ile belirlenir. Bu grubun tümü lineer veri yapıları için uygun ve hızlıdır fakat en hızlısı “LineerRegresyon” algoritmasıdır.

“SMOreg” algoritması regresyon için SVM uygulamaktadır. Lineer olmayan yapılar

için uygundur, büyük veri setlerinde “M5Rules” algoritması kadar hızlı değildir. Lineer olmayan veri yapıları için uygun olan bir başka model de “Bagging” algoritmasıdır. Bu algoritma etkin grup öğrenme kullanarak , varyans azaltmaya göre sınıflandırma yapar ve bu çalışmada regresyon için sınıflandırıcı olarak Lineer Regresyon kullanılmıştır. Büyük veri setleri için uygundur ve “SMOreg” algoritmasından daha hızlıdır.

“HoltWinters” algoritmasının, Hisse grafiğine göre, üstel düzelme katsayılarının optimum düzeyde ayarlanması ile algoritmanın daha iyi sonuçlar verme potansiyeli bulunmaktadır.

Çok katmanlı yapay sinir ağı yöntemi uygulayan “MultilayerPerceptron” algoritması ve regresyon için istatistiksel yöntemler uygulayan “GaussianProcesses” algoritmaları borsa zaman serisi veri setleri öngörülerinde diğer algoritmalara göre kötü sonuçlar vermiştir. Ve bu algoritmalar büyük veri setleri için uygun değildir.

Bu çalışmadaki sonuçlara göre, bu alanda yapılacak olan akademik çalışmalar için yapılan öneriler aşağıda sıralanmıştır. Bunlar:

- Daha büyük veri setleri ile çalışılarak -10 yıllık, 15 yıllık, 20 yıllık olabilir- algoritma öngörü performansları analiz edilebilir. Böylece zaman serileri için, öngörü performansı açısından optimal veri seti büyüklüğü tespit edilebilir. Performans analizlerine ek olarak algoritmaların bellek gereksinimi ölçülebilir.
- Karar ağacı modeli uygulayan, M5Rules algoritmasının zayıf yönleri incelenerek algoritmanın öngörü performansı geliştirilebilir.
- Son zamanlarda zaman serileri öngörü modellemeleri için, bulanık mantık yaklaşımı ile hibrit yöntemler üzerinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu yönde inceleme ve çalışmalar yapılabilir. Daha iyi öngörüleme için birkaç yöntem birlikte karma olarak kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- [1] İslamoğlu E., “Aralık Değerli Zaman Serileri Öngörü Yöntemlerinin Karşılaştırılması”, Yayınlanmış Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, 2015.
- [2] Shevade S. K., Keerthi S. S., Bhattacharyya C., Murthy K. R. K., “Improvements to the SMO Algorithm for SVM Regression”, IEEE Transactions on Neural Networks, Volume: 11, Number: 5, USA, September 2000.
- [3] Cao L. J., Tay F. E. H., “Support vector machine with adaptive parameters in financial time series forecasting”, IEEE Transactions on Neural Networks, Volume: 14, Number: 6, 2003.
- [4] Kim K. J., “Financial time series forecasting using support vector machines”, Neurocomputing, Volume: 55, Issues 1–2, September 2003.
- [5] Watkins A., “Modeling in R and Weka for Course Enrollment Prediction”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Northridge California State University, 2016.
- [6] Kalekar P. S., “Time series Forecasting using Holt-Winters Exponential Smoothing”, Kanwal Rekhi School of Information Technology, December 2004.
- [7] Atkeson C. G., Moorey A. W., Schaalz S., “Locally Weighted Learning”, Journal Artificial Intelligence Review - Special issue on lazy learning, Volume: 11, USA, Feb. 1997.
- [8] Rousseeuw P. J., “Least Median of Squares Regression”, Journal of the American Statistical Association, Volume: 79, Number: 388, USA, December 1984.
- [9] Tak N., ”Recurrent Type-1 Fuzzy Functions Approach for Time Series Forecasting / Zaman Serileri Öngörülerinde 1. Tip Bulanık Fonksiyon Yaklaşımı”, Yayınlanmış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 2016.
- [10] Sarıca B., “Zaman serisi öngörüsü için yeni bir melez yaklaşım AR-ANFIS / A new hybrid method for time series forecasting AR-ANFIS”, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul, 2015.
- [11] Wan S., Zhang D., Si Y.-W., “Evolutionary Computation with Multi-variables Hybrid Multi-order Fuzzy Time Series for Stock Forecasting”, IEEE 17th International Conference on Computational Science and Engineering, ISBN: 978-1-4799-7981-3, Chengdu China, 2014.
- [12] Filho J. C. R., Affonso C. M., Oliveira R. C. L., “Pricing analysis in the Brazilian energy market: A decision tree approach”, PowerTech 2009 IEEE Bucharest, ISBN: 978-1-4244-2234-0, Bucharest Romania, 2009.

- [13] Rivero C. R, Pucheta J., Patino H., Baumgartner J., Laboret S., Sauchelli V., “Analysis of a Gaussian process and feed-forward neural networks based filter for forecasting short rainfall time series”, IEEE Neural Networks, ISBN: 978-1-4673-6129-3, USA, 2013.
- [14] Zhu T., Luo L., Zhang X., Shi Y., Shen W., “Time-Series Approaches for Forecasting the Number of Hospital Daily Discharged Inpatients”, IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics, Volume: 21, Number: 2, 2017.
- [15] Han J., Kamber M., “Data Mining Concepts and Techniques”, Morgan Kaufmann, ISBN 1-55860-901-6, the United States of America, 2006.
- [16] Tan P.N., Steinbach M., Kumar V., “Introduction to Data Mining”, Pearson International Edition, ISBN: 0-321-42052-7, the United States of America, 2006.
- [17] Şeker Ş. E., “Weka ile İş Zekası ve Veri Madenciliği”, Cinius Yayınları, ISBN: 978-605-127-671-7, Türkiye, Temmuz 2013.
- [18] Fayyad U. M., Piatetsky-Shapiro G., Smyth P., “The KDD Process for Extracting Useful Knowledge from Volumes of Data”, Communications of the ACM, Volume: 39, Number: 11, The United States of America, November 1996.
- [19] Chatfield C., “Time-Series Forecasting”, Chapman & Hall/CRC, ISBN: 1-58488-063-5, The United States of America, October 2000.
- [20] Cowpertwait P. S. P., Metcalfe A. V., “Introductory Time Series with R”, Springer, ISBN: 978-0-387-88697-8, USA, 2009.
- [21] Witten I. H., Frank E., Hall M. A., “Data Mining Practical Machine Learning Tools and Techniques Third Edition”, Morgan Kaufmann, ISBN: 978-0-12-374856-0, USA, 2011.
- [22] WEKA, <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka>, (20.02.2017).
- [23] <http://weka.sourceforge.net/doc.dev/overview-summary.html>, (27.02.2017).
- [24] Silahtaroglu G., “Kavram ve Algoritmalarıyla Temel Veri Madenciliği”, Papatya Yayıncılık Eğitim, ISBN: 978-975-6797-81-5, İstanbul, 2008.
- [25] Gershman S. J., Blei D. M., “A Tutorial on Bayesian Nonparametric Models”, Cornell University Library, <https://arxiv.org/abs/1106.2697>, August 2011.
- [26] Rasmussen C. E., Williams K. I. C., “Gaussian Processes for Machine Learning”, The MIT Press, ISBN 0-262-18253-X, USA, 2006.
- [27] Akaike H., “A New Look at the Statistical Model Identification”, IEEE Xplore, Volume: 19, Number: 6, USA, December 1974.
- [28] Öztemel E., “Yapay Sinir Ağları”, Papatya Yayıncılık, IBAN 975-67-97-39-8, İstanbul, Ekim 2006.

- [29] <https://www.microsoft.com/en-us/research/publication/fast-training-of-support-vector-machines-using-sequential-minimal-optimization/>, (07.03.2017).
- [30] <http://machine-learning.martinsewell.com/ensembles/bagging>, (07.03.2017).
- [31] Breiman L., “Bagging Predictors”, Kluwer Academic Publishers, Volume: 24, Issue:2, Boston, Aug. 1996.
- [32] Gündüz Öğüdücü Ş., “Veri Madenciliği Farklı Sınıflandırma Yöntemleri“, http://www.academia.edu/6826600/Veri_Madenciliği_Örnek_Tabanlı_Yöntemler, (07.03.2017).
- [33] Quinlan R. J., “Learning with Continuous Classes”, 5th Australian Joint Conference on Artificial Intelligence, Singapore, 1992.
- [34] Montgomery D. C., Jennings C. L., Kulahci M., “Introduction to Time Series Analysis and Forecasting”, John Wiley & Sons. Inc, ISBN 978-0-4 71-65397-4, United States of America, 2008.
- [35] <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/pmc/section4/pmc435.htm>, (27.03.2017).
- [36] <http://www.borsaistanbul.com>, (29.03.2017).

ÖZGEÇMİŞ

Esin Erguvan Etgin, 1974 İstanbul doğumludur. 1990 yılında İTÜ Matematik Mühendisliği bölümünü kazanmıştır. 1995 yılında bu bölümü tamamladıktan sonra yurt dışında özel bir eğitim alarak Tekstil sektörü Brode alanında çalışmaya başlamıştır. 2009 yılında Anadolu Üniversitesi İşletme bölümünde uzaktan ikinci lisans eğitimine başlamış ve 2013 yılında eğitimini tamamlamıştır. İşletme bölümünde okuyorken 2010 yılında Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği bölümünde yüksek lisans eğitimine başlamıştır. Özel Dershanelerde Matematik Öğretmenliği yapmıştır ve Brode Tasarım alanında çalışmaya devam etmektedir.

EKLER

EK-A: ŞİRKET1 için 6 algoritmanın, Ocak-Aralık 2016 dönemine ait öngörü EYF değerleri ve gerçek EYF değerleri

ŞİRKET1			M5Rules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
Sıra No	Tarih	EYF gerçek	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	
1	04.01.2016	6.87	7.120	7.016	7.116	6.884	6.992	7.111	6.917	6.994	7.105	6.632	7.018	7.052	6.956	6.980	7.105	6.945	7.000	7.091
2	05.01.2016	6.95	6.938	6.948	7.158	6.667	6.888	7.081	6.742	6.908	7.110	6.396	6.934	7.041	6.876	6.877	7.126	7.040	6.931	7.115
3	06.01.2016	7	6.914	6.871	7.206	6.552	6.749	7.053	6.775	6.774	7.091	6.145	6.845	7.008	6.827	6.710	7.119	7.266	6.812	7.112
4	07.01.2016	7.03	6.858	6.855	7.260	6.456	6.617	7.087	6.824	6.680	7.107	5.933	6.771	6.996	6.793	6.626	7.166	7.464	6.735	7.132
5	08.01.2016	7.09	6.859	6.846	7.275	6.163	6.436	7.064	6.688	6.560	7.100	5.740	6.681	6.975	6.636	6.496	7.147	7.733	6.629	7.141
6	11.01.2016	7.06	6.858	6.799	7.289	6.022	6.247	6.997	6.475	6.401	7.026	5.593	6.519	6.923	6.542	6.304	7.092	7.817	6.492	7.114
7	12.01.2016	7.07	6.863	6.798	7.298	6.012	6.119	6.985	6.312	6.315	6.987	5.548	6.385	6.911	6.473	6.192	7.079	7.910	6.395	7.102
8	13.01.2016	7.12	6.848	6.823	7.304	5.939	5.982	6.978	6.254	6.227	6.948	5.485	6.291	6.874	6.467	6.106	7.059	7.915	6.314	7.061
9	14.01.2016	7.1	6.854	6.851	7.314	5.749	5.860	6.972	6.164	6.149	6.917	5.416	6.196	6.875	6.421	6.020	7.045	7.837	6.260	7.060
10	15.01.2016	7.14	6.857	6.878	7.309	5.620	5.684	6.946	6.023	6.046	6.867	5.346	6.072	6.821	6.323	5.905	6.987	8.020	6.150	7.013
11	18.01.2016	7.14	6.860	6.888	7.304	5.712	5.594	6.927	5.998	5.971	6.815	5.303	5.956	6.788	6.289	5.809	6.954	7.824	6.068	6.971
12	19.01.2016	7.16	6.856	6.927	7.324	5.761	5.541	6.946	5.855	5.964	6.825	5.308	5.881	6.788	6.232	5.770	6.949	7.723	6.052	6.959
13	20.01.2016	7.03	6.857	6.962	7.338	5.712	5.448	6.941	5.762	5.882	6.816	5.354	5.805	6.759	6.226	5.713	6.944	7.892	6.020	6.929
14	21.01.2016	6.95	6.852	6.991	7.350	5.717	5.378	6.953	5.601	5.842	6.824	5.377	5.742	6.759	6.198	5.653	6.969	7.790	5.993	6.938
15	22.01.2016	6.98	6.852	7.024	7.371	5.908	5.291	6.976	5.657	5.809	6.840	5.426	5.672	6.727	6.227	5.609	6.977	8.001	5.936	6.915
16	25.01.2016	7.05	6.846	7.052	7.391	5.905	5.265	6.989	5.621	5.795	6.854	5.414	5.621	6.720	6.275	5.575	6.988	8.156	5.888	6.898
17	26.01.2016	7.29	6.843	7.077	7.411	5.755	5.205	7.016	5.586	5.757	6.883	5.428	5.587	6.709	6.234	5.541	7.001	8.110	5.847	6.886
18	27.01.2016	7.34	6.838	7.062	7.414	5.730	5.109	7.012	5.569	5.683	6.873	5.447	5.541	6.694	6.198	5.468	7.014	7.996	5.762	6.876
19	28.01.2016	7.33	6.835	7.067	7.432	5.843	5.014	7.035	5.457	5.649	6.890	5.455	5.523	6.698	6.205	5.395	7.036	7.897	5.679	6.886
20	29.01.2016	7.35	6.830	7.072	7.442	5.901	4.921	7.055	5.393	5.627	6.898	5.460	5.507	6.678	6.224	5.350	7.046	7.745	5.623	6.868
1	01.02.2016	7.31	7.351	7.348	7.381	7.106	7.374	7.402	7.319	7.365	7.407	7.262	7.347	7.346	7.278	7.343	7.388	7.387	7.383	7.407
2	02.02.2016	7.32	7.304	7.384	7.409	7.076	7.279	7.421	7.188	7.284	7.421	7.189	7.360	7.384	7.128	7.260	7.392	7.210	7.297	7.391
3	03.02.2016	7.28	7.302	7.364	7.369	5.729	7.163	7.390	6.927	7.154	7.365	6.645	7.314	7.361	6.704	7.152	7.380	7.260	7.135	7.353
4	04.02.2016	7.37	7.301	7.374	7.355	5.363	6.955	7.330	6.544	6.936	7.324	6.123	7.193	7.335	6.174	6.959	7.323	7.299	6.922	7.271
5	05.02.2016	7.37	7.261	7.380	7.321	4.833	6.845	7.304	6.380	6.812	7.324	5.715	7.106	7.302	5.844	6.892	7.312	7.326	6.825	7.208
6	08.02.2016	7.33	7.294	7.370	7.339	4.401	6.758	7.332	6.193	6.707	7.338	5.317	7.091	7.326	5.479	6.793	7.331	7.452	6.750	7.202
7	09.02.2016	6.99	7.315	7.356	7.369	4.027	6.646	7.299	6.051	6.586	7.315	5.000	7.006	7.310	5.164	6.700	7.310	7.340	6.675	7.184
8	10.02.2016	7.03	7.316	7.369	7.398	3.958	6.602	7.290	6.058	6.558	7.332	4.741	6.942	7.295	5.057	6.600	7.325	7.317	6.555	7.142
9	11.02.2016	6.95	7.335	7.422	7.427	4.086	6.517	7.290	5.724	6.494	7.363	4.485	6.882	7.306	4.939	6.529	7.322	7.297	6.468	7.105
10	12.02.2016	7.01	7.342	7.429	7.418	3.842	6.424	7.270	5.599	6.402	7.346	4.234	6.794	7.283	4.939	6.463	7.319	7.099	6.403	7.066
11	15.02.2016	6.96	7.353	7.446	7.433	3.597	6.330	7.260	5.362	6.333	7.348	4.109	6.765	7.295	4.837	6.384	7.315	7.217	6.363	7.030
12	16.02.2016	6.96	7.360	7.473	7.452	3.380	6.235	7.237	5.156	6.235	7.349	4.071	6.716	7.293	4.881	6.327	7.307	7.193	6.305	7.020
13	17.02.2016	7.08	7.381	7.476	7.436	3.511	6.154	7.241	5.041	6.195	7.372	4.048	6.683	7.308	5.009	6.277	7.337	7.163	6.242	7.008
14	18.02.2016	7.12	7.405	7.513	7.433	3.848	6.037	7.254	4.885	6.103	7.382	4.054	6.615	7.316	5.162	6.221	7.335	7.222	6.193	6.994
15	19.02.2016	7.08	7.385	7.503	7.405	4.395	5.927	7.239	5.205	6.024	7.362	4.106	6.555	7.311	5.346	6.149	7.326	7.317	6.094	6.947
16	22.02.2016	7.3	7.369	7.524	7.402	4.762	5.848	7.231	5.635	5.964	7.370	4.196	6.524	7.338	5.490	6.086	7.329	7.500	6.070	6.962
17	23.02.2016	7.46	7.367	7.544	7.390	5.389	5.761	7.220	6.112	5.904	7.359	4.305	6.478	7.333	5.697	6.008	7.321	7.519	5.935	6.863
18	24.02.2016	7.42	7.397	7.528	7.388	5.730	5.682	7.228	6.510	5.836	7.361	4.402	6.443	7.342	5.790	5.941	7.337	7.414	5.852	6.842
19	25.02.2016	7.31	7.369	7.558	7.409	6.232	5.599	7.238	6.741	5.773	7.369	4.538	6.375	7.329	5.915	5.866	7.329	7.315	5.768	6.797
20	26.02.2016	7.36	7.349	7.553	7.401	6.408	5.534	7.220	7.331	5.738	7.353	4.664	6.331	7.325	5.933	5.800	7.322	7.131	5.655	6.748
21	29.02.2016	7.24	7.336	7.580	7.416	6.277	5.476	7.214	7.590	5.704	7.357	4.749	6.294	7.346	5.958	5.724	7.328	6.895	5.610	6.717
1	01.03.2016	7.28	7.464	7.372	7.329	7.016	7.312	7.350	6.992	7.303	7.339	6.766	7.292	7.314	7.113	7.310	7.371	7.248	7.303	7.339
2	02.03.2016	7.39	7.454	7.331	7.304	7.090	7.132	7.256	6.783	7.119	7.258	6.186	7.176	7.235	6.637	7.152	7.266	6.903	7.107	7.236
3	03.03.2016	7.43	7.491	7.376	7.310	7.079	7.106	7.272	6.100	7.045	7.251	5.840	7.127	7.212	6.476	7.089	7.288	7.045	7.034	7.216
4	04.03.2016	7.38	7.470	7.388	7.343	7.270	7.160	7.288	5.836	7.102	7.279	5.463	7.126	7.225	6.329	7.102	7.328	7.044	7.057	7.259
5	07.03.2016	7.44	7.846	7.412	7.344	7.082	7.098	7.281	5.425	7.015	7.258	5.067	7.077	7.188	6.099	7.051	7.299	7.146	6.999	7.200
6	08.03.2016	7.43	8.151	7.390	7.388	6.837	7.127	7.288	5.356	7.006	7.264	4.794	7.070	7.218	5.984	7.023	7.323	7.098	6.941	7.228
7	09.03.2016	7.53	8.407	7.440	7.417	6.614	7.039	7.273	5.243	6.910	7.238	4.478	7.013	7.187	5.779	6.945	7.308	6.930	6.889	7.193
8	10.03.2016	7.62	8.409	7.438	7.429	6.205	7.142	7.295	5.756	6.975	7.258	4.282	7.023	7.197	5.742	6.963	7.340	6.983	6.891	7.219
9	11.03.2016	7.59	8.374	7.438	7.436	5.884	7.120	7.291	5.825	6.973	7.268	4.144	7.037	7.211	5.714	6.959	7.352	6.810	6.897	7.200
10	14.03.2016	7.62	8.393	7.467	7.435	5.493	7.057	7.274	6.317	6.912	7.246	4.119	7.017	7.216	5.719	6.898	7.346	6.698	6.842	7.220
11	15.03.2016	7.56	8.492	7.519	7.442	4.986	7.023	7.284	6.497	6.889	7.251	4.126	7.025	7.246	5.847	6.858	7.378	6.677	6.834	7.256
12	16.03.2016	7.46	8.469	7.503	7.460	4.852	7.036	7.307	6.806	6.858	7.267	4.132	7.004	7.256	5.899	6.833	7.391	6.623	6.808	7.250
13	17.03.2016	7.63	8.417	7.518	7.447	4.431	7.059	7.304	7.428	6.858	7.264	4.159	6.994	7.263	6.047	6.833	7.406	6.565	6.814	7.251
14	18.03.2016	7.74	8.426	7.561	7.462	4.334	7.009	7.308	7.181	6.783	7									

ŞİRKETİ			MSRules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
Sıra No	Tarih	EYF gerçek	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	
1	01.04.2016	8.09	8.054	8.198	8.133	7.648	8.135	8.108	7.567	8.131	8.117	7.489	8.121	8.086	7.624	8.183	8.112	7.784	8.094	8.097
2	04.04.2016	8.25	7.961	8.224	8.118	6.914	8.151	8.112	6.883	8.156	8.111	6.925	8.122	8.069	6.975	8.232	8.111	7.166	8.002	8.094
3	05.04.2016	8.2	7.857	8.212	8.061	6.427	8.160	8.047	6.418	8.146	8.085	6.415	8.068	8.018	6.537	8.301	8.067	6.740	7.993	8.087
4	06.04.2016	8.2	7.827	8.202	8.059	6.329	8.221	8.054	6.386	8.185	8.072	6.008	8.093	8.007	6.434	8.376	8.080	6.543	7.927	8.102
5	07.04.2016	8.09	7.842	8.141	8.062	6.189	8.304	8.031	6.276	8.245	8.053	5.767	8.093	7.974	6.324	8.477	8.026	6.090	7.943	8.067
6	08.04.2016	8.11	7.811	8.210	8.031	6.256	8.227	7.999	6.343	8.175	7.988	5.487	8.027	7.922	6.176	8.467	7.955	5.700	7.838	8.033
7	11.04.2016	8.19	7.803	8.184	8.051	5.926	8.209	7.957	5.945	8.152	7.944	5.217	7.954	7.907	5.965	8.454	7.909	5.488	7.764	7.972
8	12.04.2016	8.17	7.786	8.169	8.016	5.925	8.175	7.922	5.769	8.087	7.892	5.020	7.888	7.848	5.886	8.446	7.869	5.542	7.683	7.934
9	13.04.2016	8.23	7.769	8.181	8.037	5.994	8.180	7.905	5.678	8.115	7.850	4.878	7.912	7.850	5.886	8.483	7.862	5.799	7.599	7.915
10	14.04.2016	8.26	7.814	8.162	8.029	5.986	8.176	7.890	5.358	8.113	7.836	4.729	7.867	7.809	5.828	8.536	7.817	5.890	7.588	7.888
11	15.04.2016	8.37	7.807	8.239	8.004	6.202	8.120	7.854	5.569	8.105	7.797	4.715	7.851	7.792	5.863	8.565	7.791	6.124	7.546	7.874
12	18.04.2016	8.6	7.818	8.209	8.008	6.269	8.244	7.843	5.635	8.157	7.785	4.709	7.865	7.810	5.950	8.650	7.797	6.289	7.507	7.870
13	19.04.2016	8.69	7.803	8.274	7.965	6.433	8.271	7.827	6.029	8.169	7.766	4.706	7.872	7.798	6.080	8.719	7.774	6.338	7.523	7.871
14	20.04.2016	8.78	7.807	8.340	7.966	6.603	8.312	7.806	6.143	8.229	7.752	4.686	7.898	7.806	6.162	8.790	7.777	6.429	7.517	7.875
15	21.04.2016	8.7	7.861	8.418	7.935	6.480	8.354	7.813	6.190	8.273	7.768	4.701	7.887	7.791	6.183	8.878	7.774	6.495	7.517	7.870
16	22.04.2016	8.55	7.837	8.511	7.900	6.493	8.412	7.781	6.207	8.303	7.749	4.747	7.898	7.800	6.218	8.943	7.776	6.451	7.540	7.855
17	25.04.2016	8.38	7.824	8.565	7.905	6.309	8.560	7.785	5.893	8.367	7.749	4.792	7.914	7.810	6.279	9.040	7.791	6.412	7.537	7.861
18	26.04.2016	8.53	7.814	8.741	7.860	6.347	8.538	7.755	6.263	8.399	7.739	4.831	7.914	7.817	6.326	9.104	7.784	6.247	7.533	7.861
19	27.04.2016	8.59	7.801	8.681	7.856	6.250	8.594	7.751	6.317	8.472	7.739	4.855	7.920	7.828	6.351	9.173	7.797	5.892	7.514	7.863
20	28.04.2016	8.63	7.833	8.805	7.843	6.064	8.655	7.735	6.235	8.516	7.744	4.906	7.915	7.818	6.353	9.273	7.795	5.627	7.474	7.849
21	29.04.2016	8.68	7.807	8.874	7.817	5.952	8.730	7.724	6.327	8.569	7.739	4.924	7.934	7.838	6.339	9.375	7.807	5.273	7.500	7.861
1	02.05.2016	8.6	8.761	8.665	8.695	8.662	8.835	8.713	8.655	8.808	8.715	8.700	8.755	8.705	8.674	8.807	8.710	8.738	8.785	8.729
2	03.05.2016	8.56	8.652	8.741	8.719	8.286	8.948	8.678	8.258	8.898	8.712	7.975	8.762	8.637	8.401	8.886	8.688	8.518	8.831	8.651
3	04.05.2016	8.23	8.705	8.648	8.712	7.967	8.949	8.664	7.792	8.908	8.650	7.389	8.806	8.617	8.053	9.041	8.668	8.314	8.796	8.664
4	05.05.2016	7.84	8.697	8.694	8.712	7.747	9.062	8.647	7.564	8.985	8.630	6.820	8.882	8.624	7.793	9.166	8.653	8.220	8.873	8.650
5	06.05.2016	7.63	8.663	8.660	8.688	7.623	9.146	8.592	7.334	9.016	8.558	6.429	8.828	8.543	7.614	9.226	8.587	8.080	8.848	8.626
6	09.05.2016	7.63	8.674	8.693	8.692	7.497	9.278	8.604	7.273	9.119	8.619	6.139	8.879	8.530	7.579	9.343	8.595	8.026	8.910	8.653
7	10.05.2016	7.67	8.675	8.615	8.662	7.199	9.311	8.559	6.901	9.104	8.548	5.834	8.912	8.529	7.503	9.467	8.555	7.878	8.953	8.628
8	11.05.2016	7.6	8.585	8.869	8.652	7.053	9.379	8.544	6.887	9.138	8.531	5.602	8.872	8.482	7.583	9.557	8.538	7.909	8.959	8.647
9	12.05.2016	7.66	8.620	8.640	8.628	6.667	9.573	8.560	6.787	9.243	8.562	5.444	8.946	8.477	7.583	9.684	8.537	7.905	9.028	8.639
10	13.05.2016	7.61	8.593	8.934	8.616	6.556	9.673	8.527	6.925	9.297	8.539	5.363	8.930	8.426	7.745	9.813	8.506	8.049	9.029	8.623
11	16.05.2016	7.59	8.633	8.881	8.601	6.449	9.810	8.519	6.903	9.355	8.550	5.324	8.961	8.420	7.794	9.958	8.493	8.184	9.116	8.615
12	17.05.2016	7.5	8.607	8.997	8.588	6.470	9.967	8.503	6.777	9.430	8.517	5.357	8.983	8.395	7.929	10.108	8.483	8.141	9.175	8.605
13	18.05.2016	7.48	8.644	8.968	8.569	6.458	10.161	8.505	6.749	9.548	8.514	5.366	9.015	8.388	7.998	10.249	8.485	8.145	9.223	8.636
14	20.05.2016	7.49	8.634	9.094	8.571	6.306	10.370	8.522	6.764	9.664	8.528	5.398	9.039	8.371	8.002	10.435	8.491	8.226	9.299	8.624
15	23.05.2016	7.4	8.688	9.129	8.565	6.254	10.527	8.513	6.604	9.739	8.504	5.410	9.039	8.323	8.020	10.602	8.475	8.211	9.323	8.618
16	24.05.2016	7.76	8.712	9.244	8.556	6.342	10.731	8.525	6.696	9.822	8.510	5.410	9.088	8.335	8.032	10.784	8.481	8.342	9.395	8.620
17	25.05.2016	7.82	8.706	9.295	8.541	6.402	10.949	8.519	6.633	9.935	8.488	5.359	9.086	8.300	7.988	10.961	8.475	8.487	9.437	8.604
18	26.05.2016	7.63	8.701	9.369	8.536	6.671	11.167	8.529	6.727	10.032	8.489	5.301	9.140	8.301	8.014	11.150	8.484	8.523	9.478	8.618
19	27.05.2016	7.62	8.697	9.457	8.532	6.810	11.393	8.542	6.626	10.143	8.489	5.244	9.150	8.269	7.905	11.349	8.480	8.412	9.522	8.598
20	30.05.2016	7.61	8.681	9.509	8.520	6.993	11.598	8.532	6.663	10.234	8.464	5.208	9.161	8.242	7.935	11.549	8.468	8.333	9.573	8.587
21	31.05.2016	7.68	8.676	9.587	8.512	6.998	11.868	8.543	6.757	10.364	8.470	5.152	9.205	8.236	7.908	11.773	8.477	8.367	9.629	8.581
1	01.06.2016	7.6	7.805	7.646	7.630	7.523	7.580	7.613	7.615	7.601	7.609	7.356	7.566	7.603	7.612	7.594	7.584	7.818	7.636	7.640
2	02.06.2016	7.46	7.979	7.665	7.627	7.434	7.576	7.564	7.491	7.607	7.595	7.261	7.545	7.601	7.653	7.611	7.560	8.618	7.647	7.616
3	03.06.2016	7.61	7.947	7.624	7.572	7.337	7.597	7.563	7.457	7.644	7.623	7.099	7.526	7.618	7.714	7.609	7.546	9.168	7.671	7.630
4	06.06.2016	7.7	7.886	7.560	7.617	7.038	7.469	7.546	7.230	7.542	7.584	6.920	7.461	7.587	7.606	7.584	7.513	9.515	7.635	7.580
5	07.06.2016	7.77	7.818	7.623	7.628	7.219	7.442	7.501	6.993	7.549	7.586	6.671	7.453	7.617	7.488	7.586	7.512	9.674	7.576	7.536
6	08.06.2016	7.74	7.867	7.625	7.643	7.397	7.382	7.479	7.071	7.504	7.529	6.559	7.414	7.621	7.551	7.580	7.481	9.987	7.586	7.553
7	09.06.2016	7.76	7.927	7.593	7.659	7.798	7.408	7.476	7.187	7.557	7.560	6.367	7.407	7.610	7.593	7.634	7.494	10.250	7.632	7.546
8	10.06.2016	7.66	8.195	7.587	7.651	8.151	7.366	7.513	7.209	7.528	7.586	6.145	7.399	7.645	7.501	7.616	7.496	10.477	7.622	7.572
9	13.06.2016	7.51	8.385	7.625	7.685	9.440	7.318	7.481	6.916	7.489	7.545	5.891	7.356	7.630	7.408	7.596	7.441	10.729	7.627	7.548
10	14.06.2016	7.57	8.491	7.624	7.692	10.596	7.324	7.464	6.928	7.477	7.581	5.663	7.331	7.639	7.371	7.565	7.446	11.190	7.613	7.544
11	15.06.2016	7.59	8.542	7.617	7.691	11.308	7.303	7.478	6.648	7.466	7.593	5.606	7.288	7.630	7.354	7.518	7.432	11.534	7.608	7.542
12	16.06.2016	7.52	8.589	7.574	7.672	11.852	7.236	7.459	6.698	7.416	7.591	5.477	7.253	7.618	7.253	7.476	7.416	12.137	7.596	7.520
13	17.06.2016	7.56	8.679	7.595	7.684	12.290	7.227	7.452	6.264	7.389	7.592	5.368	7.220	7.634	7.143	7.437	7.413	12.660	7.613	7.523

ŞİRKET1			MSRules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
Sıra No	Tarih	EYF gerçek	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	
1	01.07.2016	7.71	7.593	7.668	7.676	7.336	7.622	7.632	7.361	7.612	7.626	7.230	7.600	7.600	7.460	7.645	7.615	7.640	7.624	7.636
2	04.07.2016	7.78	7.867	7.613	7.699	7.399	7.655	7.643	7.539	7.663	7.661	7.173	7.566	7.552	7.630	7.657	7.635	8.019	7.688	7.639
3	08.07.2016	7.84	7.612	7.662	7.677	7.344	7.659	7.588	7.458	7.635	7.617	7.215	7.578	7.520	7.742	7.636	7.585	8.194	7.683	7.620
4	11.07.2016	8	7.614	7.710	7.670	7.214	7.641	7.553	7.394	7.649	7.590	7.104	7.584	7.510	7.835	7.617	7.555	8.392	7.701	7.624
5	12.07.2016	8.24	7.592	7.682	7.666	7.110	7.572	7.529	7.345	7.594	7.578	6.995	7.553	7.488	7.841	7.588	7.508	8.566	7.729	7.648
6	13.07.2016	8.31	7.771	7.646	7.670	7.174	7.601	7.535	7.399	7.592	7.590	6.908	7.551	7.482	7.828	7.629	7.508	8.660	7.667	7.623
7	14.07.2016	8.37	7.778	7.628	7.680	7.365	7.581	7.558	7.588	7.553	7.599	6.933	7.568	7.509	7.809	7.644	7.526	8.846	7.653	7.645
8	15.07.2016	8.43	7.603	7.607	7.690	7.411	7.589	7.533	7.628	7.551	7.572	6.856	7.566	7.490	7.745	7.655	7.514	9.003	7.690	7.635
9	18.07.2016	8.32	7.821	7.613	7.693	7.628	7.584	7.539	7.965	7.533	7.579	6.755	7.584	7.501	7.919	7.651	7.532	9.230	7.713	7.657
10	19.07.2016	7.86	7.815	7.634	7.699	7.823	7.552	7.521	8.024	7.496	7.568	6.757	7.546	7.465	8.114	7.636	7.504	9.521	7.731	7.653
11	20.07.2016	7.6	7.798	7.610	7.693	8.029	7.514	7.501	8.338	7.461	7.549	6.754	7.514	7.427	8.271	7.632	7.485	9.795	7.701	7.612
12	21.07.2016	7.27	7.610	7.586	7.676	8.103	7.486	7.482	8.439	7.433	7.532	6.738	7.522	7.427	8.334	7.618	7.464	9.977	7.700	7.632
13	22.07.2016	7.16	7.596	7.600	7.682	8.061	7.466	7.463	8.383	7.409	7.521	6.757	7.510	7.414	8.355	7.597	7.448	10.153	7.731	7.639
14	25.07.2016	7.33	7.815	7.591	7.680	7.977	7.472	7.466	8.394	7.411	7.526	6.753	7.519	7.419	8.386	7.602	7.448	10.215	7.765	7.651
15	26.07.2016	7.37	7.579	7.604	7.675	7.874	7.457	7.455	8.142	7.390	7.536	6.754	7.505	7.396	8.417	7.601	7.434	10.268	7.755	7.648
16	27.07.2016	7.31	7.592	7.582	7.667	7.845	7.431	7.445	8.172	7.371	7.524	6.753	7.485	7.381	8.441	7.602	7.426	10.067	7.741	7.633
17	28.07.2016	7.38	7.570	7.613	7.656	7.871	7.462	7.435	8.033	7.355	7.525	6.751	7.489	7.377	8.434	7.614	7.415	10.018	7.773	7.646
18	29.07.2016	7.39	7.772	7.606	7.656	7.913	7.441	7.427	8.190	7.345	7.525	6.798	7.478	7.372	8.417	7.603	7.407	9.951	7.789	7.646
1	01.08.2016	7.5	7.596	7.407	7.399	7.495	7.445	7.375	7.419	7.428	7.370	7.425	7.457	7.418	7.420	7.471	7.335	7.395	7.446	7.369
2	02.08.2016	7.52	7.683	7.375	7.391	7.612	7.414	7.339	7.533	7.418	7.347	7.611	7.481	7.426	7.541	7.495	7.305	7.468	7.496	7.363
3	03.08.2016	7.39	7.673	7.410	7.406	7.558	7.357	7.330	7.386	7.381	7.333	7.378	7.507	7.455	7.522	7.498	7.289	7.426	7.497	7.333
4	04.08.2016	7.52	7.618	7.425	7.441	7.312	7.354	7.359	7.420	7.391	7.371	7.257	7.468	7.463	7.648	7.518	7.311	7.631	7.465	7.350
5	05.08.2016	7.67	7.649	7.429	7.454	7.343	7.367	7.368	7.602	7.393	7.360	7.200	7.402	7.438	7.765	7.518	7.303	7.886	7.466	7.323
6	08.08.2016	7.91	7.611	7.423	7.442	7.239	7.304	7.331	7.647	7.346	7.335	7.093	7.360	7.447	7.788	7.501	7.285	7.988	7.444	7.321
7	09.08.2016	7.99	7.621	7.435	7.449	7.056	7.300	7.275	7.713	7.347	7.302	7.069	7.314	7.413	7.762	7.452	7.247	8.236	7.405	7.237
8	10.08.2016	7.94	7.508	7.426	7.441	7.209	7.286	7.278	7.911	7.332	7.319	7.104	7.263	7.400	7.785	7.461	7.256	8.626	7.416	7.252
9	11.08.2016	7.9	7.609	7.429	7.426	7.043	7.289	7.251	8.164	7.339	7.317	7.086	7.205	7.362	7.844	7.427	7.230	9.101	7.384	7.247
10	12.08.2016	7.95	7.658	7.395	7.398	7.010	7.255	7.179	8.363	7.288	7.293	7.129	7.118	7.311	7.871	7.362	7.175	9.517	7.315	7.171
11	15.08.2016	7.93	7.639	7.393	7.388	6.841	7.268	7.160	8.379	7.277	7.316	7.139	7.083	7.308	7.894	7.334	7.184	9.883	7.327	7.183
12	16.08.2016	7.97	7.586	7.363	7.380	6.693	7.281	7.156	8.388	7.286	7.321	7.185	7.064	7.294	7.820	7.288	7.177	10.347	7.318	7.170
13	17.08.2016	7.91	7.543	7.372	7.376	6.497	7.267	7.155	8.329	7.261	7.333	7.260	7.036	7.299	7.744	7.258	7.198	10.813	7.320	7.217
14	18.08.2016	7.94	7.479	7.361	7.387	6.116	7.281	7.134	8.293	7.274	7.334	7.225	7.009	7.278	7.706	7.224	7.195	11.074	7.288	7.178
15	19.08.2016	7.91	7.579	7.351	7.367	5.904	7.274	7.101	8.343	7.267	7.321	7.215	6.946	7.241	7.702	7.180	7.174	11.240	7.252	7.130
16	22.08.2016	7.87	7.455	7.341	7.370	5.716	7.290	7.119	8.311	7.278	7.339	7.225	6.943	7.246	7.799	7.164	7.194	11.607	7.261	7.161
17	23.08.2016	7.9	7.517	7.334	7.367	5.738	7.297	7.117	8.232	7.289	7.336	7.277	6.926	7.230	7.852	7.150	7.187	12.144	7.246	7.111
18	24.08.2016	7.65	7.488	7.320	7.354	5.921	7.298	7.102	7.973	7.293	7.349	7.384	6.903	7.232	8.013	7.146	7.191	12.618	7.240	7.104
19	25.08.2016	7.7	7.507	7.318	7.358	5.884	7.304	7.104	7.943	7.317	7.351	7.435	6.874	7.194	8.103	7.122	7.183	12.952	7.209	7.034
20	26.08.2016	7.81	7.483	7.296	7.342	5.922	7.287	7.108	8.059	7.316	7.345	7.463	6.824	7.165	8.151	7.109	7.165	13.358	7.189	7.017
21	29.08.2016	7.74	7.469	7.281	7.340	5.943	7.289	7.115	8.286	7.319	7.357	7.504	6.803	7.153	8.248	7.099	7.170	13.961	7.183	6.994
22	31.08.2016	7.67	7.510	7.255	7.331	6.052	7.295	7.108	8.512	7.342	7.350	7.549	6.777	7.140	8.229	7.089	7.160	14.490	7.159	6.935
1	01.09.2016	7.73	7.679	7.757	7.632	7.606	7.711	7.724	7.514	7.706	7.709	7.728	7.715	7.694	7.329	7.722	7.711	7.574	7.708	7.723
2	02.09.2016	7.92	7.687	7.767	7.627	7.476	7.723	7.704	7.354	7.723	7.707	7.770	7.694	7.640	7.207	7.728	7.692	7.646	7.747	7.753
3	05.09.2016	8.1	7.694	7.758	7.697	7.307	7.717	7.685	7.376	7.759	7.709	7.884	7.731	7.650	7.177	7.736	7.658	8.028	7.746	7.754
4	06.09.2016	8.17	7.708	7.789	7.740	7.355	7.747	7.662	7.409	7.802	7.701	7.995	7.739	7.649	7.274	7.749	7.649	8.474	7.839	7.755
5	07.09.2016	8.14	7.657	7.792	7.695	7.446	7.710	7.589	7.664	7.720	7.648	8.069	7.738	7.653	7.344	7.679	7.604	8.591	7.844	7.738
6	08.09.2016	8.24	7.625	7.830	7.617	7.343	7.677	7.551	7.405	7.719	7.621	8.199	7.754	7.614	7.260	7.677	7.573	8.562	7.795	7.714
7	09.09.2016	8.19	7.565	7.832	7.592	7.313	7.656	7.476	7.524	7.693	7.570	8.342	7.739	7.597	7.293	7.679	7.511	8.975	7.826	7.690
8	16.09.2016	8.21	7.334	7.812	7.589	7.147	7.693	7.394	7.567	7.712	7.496	8.467	7.727	7.579	7.340	7.647	7.456	9.509	7.780	7.656
9	19.09.2016	8.32	7.300	7.820	7.472	7.184	7.698	7.335	7.628	7.750	7.439	8.570	7.714	7.553	7.434	7.616	7.407	9.447	7.798	7.647
10	20.09.2016	8.3	7.488	7.785	7.440	7.234	7.697	7.265	7.687	7.719	7.379	8.660	7.690	7.519	7.502	7.587	7.349	9.466	7.709	7.616
11	21.09.2016	8.32	7.472	7.789	7.404	7.368	7.652	7.213	7.571	7.700	7.330	8.717	7.657	7.474	7.485	7.569	7.295	9.550	7.700	7.596
12	22.09.2016	8.52	7.447	7.790	7.412	7.364	7.671	7.161	7.517	7.711	7.285	8.801	7.656	7.446	7.448	7.581	7.259	10.008	7.675	7.580
13	23.09.2016	8.52	7.332	7.795	7.385	7.376	7.687	7.158	7.550	7.714	7.276	8.868	7.660	7.442	7.466	7.594	7.267	10.107	7.696	7.576
14	26.09.2016	8.05	7.306	7.822	7.388	7.395	7.710	7.160	7.846	7.741	7.276	8.915	7.656	7.433	7.479	7.606	7.272	9.985	7.711	7.578
15	27.09.2016	8.1	7.473	7.824	7.377	7.502	7.728	7.147	7.876	7.724	7.267	8.949	7.640	7.424	7.402	7.609	7.261	10.247	7.666	7.568
16	28.																			

ŞİRKET1			MSRules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
Sıra No	Tarih	EYF gerçek	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	
1	03.10.2016	8.12	8.115	8.053	8.066	7.757	8.167	8.043	7.736	8.161	8.037	8.210	8.099	8.054	7.827	8.149	8.053	7.615	8.161	8.059
2	04.10.2016	8.11	7.843	8.179	8.094	8.151	8.250	8.057	7.551	8.214	8.061	8.537	8.166	8.061	7.788	8.242	8.074	7.168	8.248	8.134
3	05.10.2016	8.12	7.789	8.071	8.040	8.602	8.289	8.007	7.376	8.228	8.007	8.861	8.219	8.059	7.895	8.295	8.067	7.353	8.282	8.190
4	06.10.2016	8.16	7.807	8.127	7.989	9.173	8.411	8.011	7.530	8.336	8.000	9.107	8.355	8.160	7.958	8.412	8.109	7.445	8.413	8.285
5	07.10.2016	8.15	7.789	8.040	7.944	9.515	8.415	7.933	7.554	8.321	7.934	9.358	8.377	8.175	8.039	8.405	8.058	7.093	8.480	8.282
6	10.10.2016	8.14	7.789	8.123	7.959	9.851	8.487	7.975	8.024	8.404	7.981	9.684	8.502	8.248	8.267	8.477	8.104	6.925	8.511	8.368
7	11.10.2016	8.07	7.563	8.056	7.940	10.225	8.507	7.961	8.002	8.393	7.946	10.054	8.577	8.281	8.485	8.540	8.110	6.767	8.615	8.406
8	12.10.2016	8.11	7.627	8.068	7.903	10.502	8.543	7.925	8.131	8.418	7.922	10.378	8.656	8.342	8.587	8.614	8.109	7.154	8.744	8.457
9	13.10.2016	8.04	7.789	8.063	7.848	10.888	8.593	7.887	7.966	8.452	7.856	10.662	8.708	8.377	8.602	8.621	8.073	6.978	8.818	8.449
10	14.10.2016	8.02	7.566	8.062	7.854	11.225	8.589	7.841	7.935	8.446	7.851	10.979	8.759	8.388	8.581	8.631	8.047	6.466	8.860	8.454
11	17.10.2016	8.01	7.789	8.058	7.816	11.514	8.653	7.853	7.919	8.517	7.840	11.205	8.819	8.433	8.522	8.699	8.065	6.184	8.921	8.510
12	18.10.2016	8.15	7.491	8.057	7.798	11.708	8.694	7.820	7.630	8.539	7.793	11.379	8.869	8.454	8.476	8.748	8.049	6.213	8.996	8.551
13	19.10.2016	8.23	7.545	8.050	7.794	11.679	8.733	7.825	7.704	8.584	7.798	11.527	8.946	8.511	8.449	8.813	8.075	6.368	9.068	8.624
14	20.10.2016	8.31	7.789	8.079	7.783	11.766	8.786	7.816	7.761	8.594	7.789	11.605	8.988	8.531	8.362	8.828	8.074	5.680	9.071	8.646
15	21.10.2016	8.25	7.563	8.076	7.779	11.823	8.820	7.806	7.769	8.630	7.797	11.697	9.028	8.546	8.341	8.848	8.084	4.984	9.106	8.698
16	24.10.2016	8.36	7.445	8.069	7.758	11.869	8.883	7.822	7.871	8.697	7.810	11.827	9.107	8.603	8.431	8.910	8.108	5.072	9.166	8.768
17	25.10.2016	8.41	7.448	8.096	7.787	11.931	8.927	7.817	7.819	8.711	7.792	11.966	9.173	8.639	8.508	8.955	8.114	5.007	9.184	8.816
18	26.10.2016	8.43	7.505	8.078	7.786	12.091	8.960	7.824	7.949	8.737	7.808	12.086	9.249	8.695	8.632	8.989	8.132	4.189	9.239	8.893
19	27.10.2016	8.42	7.789	8.114	7.783	12.080	9.003	7.810	7.945	8.776	7.803	12.150	9.293	8.713	8.694	9.002	8.122	3.059	9.293	8.915
20	28.10.2016	8.31	7.948	8.097	7.772	12.011	9.020	7.785	7.819	8.787	7.778	12.147	9.344	8.740	8.773	9.022	8.111	2.781	9.319	8.971
21	31.10.2016	8.43	7.789	8.095	7.758	11.990	9.057	7.790	7.876	8.810	7.774	12.173	9.402	8.783	8.850	9.055	8.119	2.955	9.327	9.017
1	01.11.2016	8.49	8.488	8.442	8.453	8.266	8.542	8.466	8.324	8.551	8.466	8.593	8.490	8.473	8.458	8.499	8.470	8.310	8.490	8.473
2	02.11.2016	8.27	8.139	8.466	8.417	8.213	8.586	8.422	8.310	8.602	8.446	8.851	8.542	8.481	8.626	8.528	8.433	8.366	8.519	8.435
3	03.11.2016	8.19	7.827	8.428	8.382	8.272	8.691	8.425	8.415	8.652	8.457	9.115	8.586	8.513	8.794	8.573	8.417	8.444	8.558	8.430
4	04.11.2016	7.96	7.609	8.387	8.343	8.374	8.690	8.394	8.376	8.659	8.444	9.458	8.656	8.533	9.061	8.582	8.382	8.464	8.637	8.424
5	07.11.2016	7.85	7.577	8.372	8.334	8.408	8.784	8.387	8.388	8.693	8.449	9.886	8.744	8.603	9.299	8.617	8.371	8.466	8.631	8.440
6	08.11.2016	7.79	7.704	8.331	8.271	8.492	8.763	8.319	8.350	8.711	8.403	10.195	8.802	8.616	9.464	8.597	8.319	8.521	8.673	8.406
7	09.11.2016	7.78	7.723	8.292	8.181	8.522	8.847	8.251	8.279	8.763	8.344	10.421	8.833	8.613	9.587	8.610	8.248	8.631	8.713	8.345
8	10.11.2016	7.89	7.594	8.261	8.114	8.837	8.848	8.192	8.422	8.783	8.298	10.728	8.895	8.625	9.707	8.567	8.119	8.595	8.695	8.311
9	11.11.2016	7.78	7.563	8.213	8.068	9.065	8.855	8.148	8.426	8.816	8.271	11.151	8.958	8.650	9.884	8.561	8.155	8.686	8.776	8.320
10	14.11.2016	7.68	7.592	8.154	8.041	9.346	8.917	8.108	8.532	8.867	8.254	11.578	8.999	8.667	10.081	8.564	8.100	8.780	8.786	8.302
11	15.11.2016	7.71	7.621	8.116	8.000	9.433	8.893	8.059	8.756	8.898	8.213	12.025	9.068	8.678	10.189	8.566	8.058	8.976	8.810	8.277
12	16.11.2016	7.72	7.617	8.094	7.951	9.387	8.972	8.018	8.589	8.936	8.187	12.373	9.099	8.679	10.181	8.571	8.018	8.923	8.828	8.267
13	17.11.2016	7.7	7.567	8.081	7.925	9.333	8.955	7.974	8.889	8.973	8.155	12.698	9.137	8.677	10.217	8.571	7.983	8.949	8.884	8.264
14	18.11.2016	7.73	7.547	8.055	7.904	9.291	9.013	7.973	8.916	9.048	8.172	13.037	9.199	8.712	10.238	8.618	7.974	9.011	8.886	8.285
15	21.11.2016	7.74	7.685	8.040	7.893	9.232	9.014	7.939	8.976	9.080	8.146	13.326	9.246	8.725	10.261	8.641	7.938	9.036	8.948	8.276
16	22.11.2016	7.7	7.841	8.049	7.868	9.296	9.029	7.917	9.041	9.101	8.126	13.626	9.318	8.746	10.282	8.672	7.922	9.161	8.957	8.269
17	23.11.2016	7.68	7.828	8.055	7.844	9.298	9.077	7.891	8.724	9.153	8.118	13.902	9.363	8.749	10.269	8.697	7.898	9.176	9.008	8.263
18	24.11.2016	7.55	7.746	8.054	7.829	9.394	9.062	7.850	8.664	9.152	8.084	14.146	9.406	8.747	10.263	8.716	7.868	9.197	9.033	8.247
19	25.11.2016	7.36	7.687	8.043	7.815	9.532	9.103	7.840	8.766	9.197	8.080	14.413	9.453	8.767	10.318	8.748	7.846	9.199	9.052	8.238
20	28.11.2016	7.45	7.657	8.035	7.807	9.704	9.070	7.806	8.630	9.213	8.040	14.671	9.498	8.774	10.390	8.772	7.812	9.255	9.075	8.214
21	29.11.2016	7.44	7.669	8.029	7.788	9.744	9.113	7.790	8.796	9.224	8.029	14.883	9.531	8.783	10.421	8.791	7.889	9.357	9.110	8.195
22	30.11.2016	7.4	7.674	8.020	7.773	9.665	9.078	7.762	8.616	9.224	8.007	15.046	9.549	8.778	10.367	8.777	7.766	9.305	9.115	8.182
1	01.12.2016	7.29	7.384	7.422	7.428	7.434	7.501	7.438	7.412	7.479	7.443	7.589	7.446	7.390	7.279	7.492	7.426	7.181	7.449	7.448
2	02.12.2016	7.37	7.276	7.435	7.436	7.458	7.548	7.469	7.357	7.488	7.471	7.924	7.419	7.356	7.613	7.569	7.441	7.180	7.519	7.428
3	05.12.2016	7.4	7.287	7.460	7.507	7.533	7.607	7.518	7.589	7.541	7.521	8.259	7.476	7.346	8.059	7.645	7.517	7.313	7.586	7.429
4	06.12.2016	7.53	7.477	7.453	7.528	7.560	7.660	7.560	7.569	7.591	7.581	8.694	7.579	7.416	8.488	7.762	7.564	7.656	7.735	7.460
5	07.12.2016	7.59	7.508	7.471	7.538	7.636	7.671	7.507	7.589	7.586	7.557	9.068	7.582	7.384	8.880	7.810	7.508	8.163	7.778	7.419
6	08.12.2016	7.63	7.498	7.471	7.555	7.926	7.779	7.553	7.754	7.665	7.600	9.362	7.636	7.392	9.198	7.889	7.564	8.501	7.867	7.428
7	09.12.2016	7.56	7.533	7.485	7.539	8.028	7.855	7.557	7.921	7.717	7.613	9.691	7.670	7.382	9.473	7.997	7.586	8.606	7.957	7.435
8	12.12.2016	7.48	7.551	7.469	7.544	8.091	7.923	7.566	8.024	7.760	7.619	10.014	7.728	7.380	9.761	8.048	7.598	8.640	8.048	7.439
9	13.12.2016	7.64	7.512	7.429	7.550	8.039	7.947	7.559	8.032	7.761	7.617	10.234	7.755	7.386	9.941	8.067	7.611	8.679	8.099	7.420
10	14.12.2016	7.65	7.493	7.419	7.529	7.970	7.948	7.535	7.830	7.754	7.608	10.386	7.763	7.350	10.076	8.084	7.576	8.950	8.127	7.397
11	15.12.2016	7.73	7.311	7.384	7.504	7.990	7.976	7.549	7.864	7.719	7.607	10.570	7.761	7.333	10.234	8.103	7.566	9.216	8.175	7.374
12	16.12.2016	7.75	7.247	7.374	7.523	7.854	7.999	7.519	7.961	7.751	7.602	10.743	7.779	7.303	10.253	8.134				

EK-B: ŞİRKET2 için 6 algoritmanın, Ocak-Aralık 2016 dönemine ait öngörü EYF değerleri ve gerçek EYF değerleri

ŞİRKET2			M5Rules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
Sıra No	Tarih	EYF gerçek	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü
1	04.01.2016	1.26	1.276	1.291	1.286	1.271	1.286	1.287	1.255	1.283	1.285	1.297	1.281	1.276	1.253	1.284	1.293	1.289	1.281	1.278
2	05.01.2016	1.24	1.283	1.293	1.279	1.278	1.272	1.289	1.274	1.269	1.281	1.310	1.272	1.269	1.234	1.271	1.293	1.304	1.261	1.259
3	06.01.2016	1.21	1.249	1.284	1.277	1.329	1.259	1.293	1.292	1.256	1.286	1.343	1.259	1.266	1.244	1.261	1.301	1.345	1.255	1.254
4	07.01.2016	1.21	1.256	1.274	1.277	1.320	1.243	1.296	1.261	1.239	1.280	1.350	1.256	1.264	1.212	1.239	1.299	1.353	1.238	1.244
5	08.01.2016	1.22	1.242	1.287	1.284	1.334	1.236	1.304	1.287	1.230	1.283	1.358	1.247	1.266	1.196	1.240	1.309	1.372	1.236	1.251
6	11.01.2016	1.2	1.243	1.269	1.278	1.332	1.232	1.308	1.268	1.226	1.288	1.369	1.251	1.271	1.183	1.233	1.311	1.386	1.240	1.249
7	12.01.2016	1.2	1.242	1.290	1.287	1.342	1.228	1.316	1.267	1.225	1.292	1.375	1.256	1.274	1.175	1.243	1.318	1.400	1.245	1.255
8	13.01.2016	1.2	1.237	1.288	1.294	1.346	1.236	1.329	1.277	1.232	1.307	1.385	1.261	1.280	1.176	1.248	1.335	1.398	1.254	1.267
9	14.01.2016	1.2	1.238	1.291	1.288	1.360	1.232	1.334	1.283	1.229	1.312	1.398	1.268	1.284	1.158	1.250	1.339	1.397	1.253	1.265
10	15.01.2016	1.18	1.232	1.295	1.288	1.378	1.230	1.333	1.311	1.230	1.312	1.412	1.265	1.280	1.163	1.253	1.339	1.398	1.247	1.263
11	18.01.2016	1.16	1.256	1.296	1.288	1.379	1.228	1.339	1.316	1.228	1.315	1.413	1.263	1.280	1.169	1.251	1.343	1.380	1.234	1.263
12	19.01.2016	1.17	1.227	1.305	1.290	1.377	1.225	1.342	1.335	1.226	1.317	1.427	1.265	1.283	1.161	1.253	1.345	1.388	1.221	1.255
13	20.01.2016	1.14	1.243	1.312	1.295	1.367	1.223	1.344	1.356	1.224	1.322	1.419	1.265	1.283	1.163	1.257	1.348	1.387	1.218	1.250
14	21.01.2016	1.14	1.246	1.306	1.304	1.388	1.222	1.354	1.376	1.225	1.329	1.424	1.263	1.284	1.164	1.259	1.357	1.393	1.215	1.251
15	22.01.2016	1.18	1.253	1.317	1.309	1.391	1.221	1.351	1.403	1.225	1.327	1.418	1.260	1.285	1.160	1.256	1.356	1.391	1.205	1.246
16	25.01.2016	1.2	1.247	1.311	1.310	1.400	1.217	1.354	1.417	1.221	1.329	1.410	1.257	1.285	1.154	1.253	1.360	1.387	1.196	1.243
17	26.01.2016	1.19	1.251	1.317	1.313	1.409	1.215	1.359	1.415	1.219	1.336	1.401	1.252	1.287	1.142	1.252	1.364	1.394	1.186	1.239
18	27.01.2016	1.2	1.239	1.311	1.317	1.390	1.212	1.363	1.412	1.218	1.337	1.387	1.248	1.289	1.132	1.251	1.366	1.385	1.175	1.235
19	28.01.2016	1.24	1.268	1.314	1.320	1.380	1.207	1.371	1.392	1.213	1.342	1.382	1.246	1.292	1.118	1.249	1.372	1.398	1.170	1.233
20	29.01.2016	1.25	1.251	1.308	1.325	1.386	1.205	1.373	1.356	1.209	1.346	1.368	1.242	1.292	1.099	1.244	1.372	1.410	1.160	1.227
1	01.02.2016	1.27	1.244	1.236	1.247	1.235	1.249	1.255	1.239	1.250	1.253	1.224	1.248	1.245	1.238	1.248	1.249	1.224	1.248	1.244
2	02.02.2016	1.27	1.264	1.234	1.266	1.233	1.244	1.259	1.233	1.245	1.260	1.213	1.248	1.243	1.229	1.244	1.250	1.208	1.245	1.235
3	03.02.2016	1.27	1.263	1.251	1.264	1.209	1.232	1.269	1.197	1.235	1.262	1.204	1.230	1.236	1.210	1.232	1.255	1.233	1.219	1.230
4	04.02.2016	1.27	1.308	1.259	1.271	1.219	1.218	1.270	1.166	1.221	1.259	1.189	1.221	1.238	1.192	1.227	1.264	1.275	1.209	1.227
5	05.02.2016	1.29	1.317	1.245	1.296	1.205	1.215	1.268	1.179	1.217	1.256	1.176	1.216	1.235	1.171	1.222	1.269	1.278	1.202	1.225
6	08.02.2016	1.3	1.331	1.236	1.286	1.219	1.214	1.274	1.178	1.218	1.262	1.161	1.211	1.235	1.162	1.219	1.272	1.288	1.199	1.226
7	09.02.2016	1.24	1.380	1.264	1.299	1.238	1.214	1.286	1.155	1.217	1.271	1.167	1.208	1.239	1.138	1.219	1.283	1.288	1.198	1.230
8	10.02.2016	1.24	1.422	1.286	1.299	1.246	1.217	1.304	1.169	1.224	1.284	1.158	1.209	1.244	1.133	1.227	1.299	1.304	1.202	1.236
9	11.02.2016	1.22	1.425	1.284	1.317	1.254	1.208	1.307	1.198	1.224	1.289	1.147	1.208	1.245	1.144	1.231	1.305	1.332	1.192	1.237
10	12.02.2016	1.22	1.414	1.298	1.306	1.256	1.194	1.316	1.176	1.219	1.296	1.145	1.204	1.247	1.144	1.227	1.311	1.309	1.171	1.235
11	15.02.2016	1.21	1.411	1.311	1.318	1.258	1.183	1.323	1.114	1.205	1.299	1.143	1.199	1.248	1.154	1.221	1.317	1.325	1.159	1.232
12	16.02.2016	1.22	1.358	1.320	1.312	1.230	1.181	1.328	1.102	1.197	1.302	1.119	1.195	1.247	1.164	1.216	1.321	1.321	1.142	1.226
13	17.02.2016	1.25	1.367	1.315	1.324	1.228	1.177	1.337	1.148	1.189	1.310	1.090	1.188	1.246	1.169	1.206	1.326	1.304	1.129	1.220
14	18.02.2016	1.28	1.334	1.317	1.324	1.210	1.168	1.339	1.147	1.176	1.311	1.063	1.179	1.246	1.175	1.196	1.328	1.334	1.110	1.215
15	19.02.2016	1.32	1.328	1.326	1.322	1.186	1.164	1.341	1.115	1.169	1.314	1.034	1.170	1.243	1.171	1.191	1.330	1.336	1.098	1.210
16	22.02.2016	1.33	1.347	1.336	1.323	1.165	1.160	1.351	1.079	1.162	1.322	1.003	1.163	1.242	1.162	1.188	1.337	1.356	1.083	1.209
17	23.02.2016	1.37	1.311	1.336	1.321	1.138	1.152	1.354	1.027	1.152	1.323	0.973	1.153	1.241	1.155	1.183	1.340	1.373	1.068	1.208
18	24.02.2016	1.36	1.302	1.331	1.324	1.133	1.148	1.361	0.986	1.140	1.330	0.946	1.145	1.240	1.134	1.176	1.344	1.344	1.053	1.208
19	25.02.2016	1.33	1.299	1.333	1.321	1.120	1.145	1.364	0.986	1.132	1.334	0.922	1.136	1.238	1.125	1.168	1.346	1.333	1.039	1.203
20	26.02.2016	1.35	1.298	1.330	1.322	1.108	1.141	1.366	1.007	1.124	1.338	0.895	1.127	1.236	1.123	1.160	1.347	1.346	1.026	1.197
21	29.02.2016	1.36	1.305	1.325	1.314	1.105	1.137	1.370	0.942	1.116	1.342	0.872	1.120	1.235	1.118	1.154	1.350	1.335	1.013	1.194
1	01.03.2016	1.36	1.349	1.371	1.369	1.414	1.376	1.370	1.352	1.377	1.371	1.404	1.371	1.377	1.340	1.372	1.368	1.353	1.379	1.378
2	02.03.2016	1.37	1.381	1.365	1.377	1.379	1.351	1.362	1.316	1.349	1.363	1.366	1.362	1.380	1.257	1.363	1.368	1.335	1.351	1.360
3	03.03.2016	1.37	1.347	1.364	1.377	1.380	1.346	1.349	1.317	1.349	1.352	1.353	1.363	1.383	1.217	1.358	1.361	1.313	1.349	1.356
4	04.03.2016	1.37	1.343	1.369	1.376	1.400	1.329	1.345	1.342	1.336	1.354	1.360	1.347	1.375	1.201	1.342	1.356	1.347	1.326	1.349
5	07.03.2016	1.38	1.343	1.363	1.376	1.451	1.314	1.344	1.347	1.323	1.352	1.380	1.350	1.381	1.195	1.330	1.354	1.366	1.321	1.359
6	08.03.2016	1.39	1.345	1.360	1.385	1.488	1.306	1.345	1.346	1.323	1.355	1.399	1.346	1.381	1.197	1.322	1.353	1.372	1.304	1.359
7	09.03.2016	1.4	1.341	1.351	1.389	1.498	1.306	1.352	1.389	1.312	1.362	1.419	1.345	1.384	1.177	1.313	1.358	1.378	1.293	1.366
8	10.03.2016	1.42	1.375	1.347	1.386	1.560	1.286	1.351	1.386	1.297	1.361	1.441	1.336	1.384	1.159	1.298	1.356	1.353	1.271	1.367
9	11.03.2016	1.42	1.369	1.343	1.387	1.577	1.277	1.358	1.328	1.280	1.369	1.459	1.335	1.387	1.133	1.287	1.362	1.357	1.243	1.373
10	14.03.2016	1.45	1.359	1.347	1.385	1.552	1.258	1.359	1.357	1.266	1.371	1.462	1.324	1.384	1.112	1.273	1.358	1.337	1.211	1.372
11	15.03.2016	1.43	1.351	1.343	1.386	1.499	1.256	1.358	1.320	1.254	1.372	1.472	1.318	1.387	1.097	1.259	1.357	1.342	1.181	1.376
12	16.03.2016	1.43	1.354	1.347	1.390	1.514	1.243	1.363	1.285	1.245	1.375	1.474	1.309	1.388	1.091	1.244	1.358	1.383	1.149	1.386
13	17.03.2016	1.42	1.347	1.347	1.391	1.519	1.245	1.369	1.240	1.239	1.380	1.471	1.305	1.389	1.072	1.237	1.362	1.382	1.122	1.391
14	18.03.2016	1.43	1.342	1.346	1.392	1.471	1.236	1.372	1.258	1.233	1.381	1.464	1.298	1.39						

ŞİRKET2			MSRules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
Sıra No	Tarih	EYF gerçek	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	
1	01.04.2016	1.42	1.449	1.430	1.416	1.463	1.425	1.428	1.465	1.429	1.430	1.457	1.433	1.440	1.437	1.433	1.428	1.449	1.429	1.437
2	04.04.2016	1.43	1.474	1.458	1.423	1.513	1.438	1.447	1.498	1.451	1.455	1.452	1.448	1.451	1.427	1.457	1.448	1.460	1.445	1.449
3	05.04.2016	1.42	1.509	1.458	1.421	1.504	1.429	1.444	1.503	1.438	1.448	1.461	1.453	1.456	1.406	1.459	1.451	1.510	1.438	1.454
4	06.04.2016	1.41	1.544	1.447	1.406	1.487	1.419	1.443	1.496	1.432	1.448	1.461	1.457	1.454	1.388	1.444	1.450	1.530	1.430	1.446
5	07.04.2016	1.39	1.569	1.442	1.410	1.513	1.408	1.430	1.525	1.423	1.435	1.448	1.444	1.447	1.372	1.431	1.449	1.547	1.425	1.442
6	08.04.2016	1.4	1.582	1.445	1.412	1.535	1.396	1.426	1.581	1.408	1.429	1.474	1.449	1.452	1.386	1.422	1.440	1.601	1.436	1.444
7	11.04.2016	1.41	1.591	1.465	1.425	1.585	1.402	1.430	1.648	1.421	1.436	1.469	1.455	1.459	1.404	1.430	1.447	1.622	1.439	1.449
8	12.04.2016	1.43	1.602	1.470	1.420	1.578	1.397	1.438	1.672	1.410	1.443	1.469	1.453	1.466	1.417	1.428	1.454	1.645	1.438	1.455
9	13.04.2016	1.45	1.613	1.480	1.422	1.573	1.406	1.444	1.680	1.422	1.448	1.457	1.455	1.475	1.432	1.434	1.458	1.704	1.431	1.460
10	14.04.2016	1.49	1.602	1.487	1.425	1.549	1.406	1.449	1.648	1.416	1.451	1.449	1.459	1.481	1.435	1.434	1.469	1.696	1.423	1.462
11	15.04.2016	1.51	1.586	1.484	1.423	1.567	1.397	1.444	1.642	1.409	1.445	1.438	1.458	1.482	1.447	1.424	1.465	1.729	1.419	1.459
12	18.04.2016	1.52	1.552	1.491	1.424	1.636	1.391	1.438	1.708	1.407	1.439	1.436	1.460	1.484	1.453	1.418	1.466	1.712	1.412	1.458
13	19.04.2016	1.52	1.530	1.495	1.423	1.625	1.381	1.441	1.686	1.397	1.442	1.432	1.459	1.486	1.461	1.416	1.467	1.706	1.418	1.460
14	20.04.2016	1.51	1.507	1.498	1.424	1.608	1.369	1.438	1.643	1.391	1.441	1.426	1.458	1.489	1.455	1.415	1.467	1.703	1.407	1.456
15	21.04.2016	1.5	1.500	1.500	1.425	1.581	1.360	1.437	1.572	1.383	1.438	1.417	1.453	1.491	1.451	1.408	1.466	1.681	1.396	1.452
16	22.04.2016	1.48	1.501	1.499	1.426	1.630	1.352	1.437	1.605	1.378	1.438	1.421	1.450	1.494	1.450	1.401	1.467	1.666	1.379	1.449
17	25.04.2016	1.49	1.501	1.498	1.428	1.677	1.346	1.435	1.649	1.370	1.435	1.420	1.449	1.497	1.446	1.394	1.467	1.648	1.370	1.445
18	26.04.2016	1.5	1.510	1.497	1.426	1.691	1.332	1.436	1.675	1.359	1.433	1.423	1.447	1.499	1.449	1.384	1.468	1.650	1.357	1.446
19	27.04.2016	1.5	1.514	1.500	1.423	1.686	1.323	1.433	1.697	1.352	1.433	1.422	1.445	1.502	1.456	1.379	1.469	1.695	1.354	1.444
20	28.04.2016	1.49	1.524	1.503	1.422	1.647	1.315	1.429	1.635	1.345	1.428	1.424	1.443	1.502	1.460	1.372	1.464	1.705	1.344	1.442
21	29.04.2016	1.49	1.527	1.504	1.423	1.678	1.308	1.428	1.628	1.337	1.429	1.426	1.442	1.504	1.472	1.368	1.466	1.733	1.338	1.439
1	02.05.2016	1.49	1.509	1.507	1.500	1.503	1.490	1.493	1.501	1.490	1.494	1.492	1.497	1.501	1.506	1.491	1.496	1.504	1.489	1.497
2	03.05.2016	1.49	1.528	1.515	1.497	1.529	1.494	1.501	1.524	1.500	1.504	1.464	1.501	1.507	1.504	1.496	1.506	1.516	1.490	1.505
3	04.05.2016	1.45	1.517	1.523	1.510	1.534	1.494	1.514	1.531	1.504	1.512	1.439	1.511	1.510	1.500	1.502	1.516	1.510	1.485	1.515
4	05.05.2016	1.4	1.521	1.527	1.496	1.569	1.487	1.513	1.565	1.498	1.510	1.437	1.521	1.512	1.503	1.497	1.516	1.489	1.485	1.518
5	06.05.2016	1.38	1.515	1.526	1.480	1.557	1.480	1.505	1.546	1.492	1.502	1.418	1.519	1.507	1.490	1.488	1.509	1.448	1.472	1.510
6	09.05.2016	1.4	1.525	1.527	1.477	1.531	1.468	1.501	1.541	1.481	1.495	1.404	1.520	1.506	1.490	1.480	1.508	1.425	1.459	1.509
7	10.05.2016	1.37	1.510	1.530	1.469	1.516	1.456	1.495	1.593	1.474	1.485	1.395	1.524	1.504	1.479	1.472	1.503	1.379	1.450	1.507
8	11.05.2016	1.37	1.525	1.535	1.460	1.485	1.452	1.497	1.602	1.472	1.487	1.381	1.531	1.508	1.484	1.466	1.506	1.355	1.447	1.512
9	12.05.2016	1.37	1.519	1.540	1.457	1.476	1.444	1.493	1.631	1.467	1.482	1.373	1.534	1.510	1.492	1.461	1.504	1.357	1.442	1.510
10	13.05.2016	1.36	1.532	1.543	1.458	1.443	1.441	1.493	1.654	1.467	1.478	1.363	1.534	1.509	1.498	1.457	1.501	1.368	1.438	1.512
11	16.05.2016	1.34	1.495	1.550	1.450	1.400	1.440	1.492	1.630	1.465	1.478	1.345	1.537	1.509	1.510	1.456	1.503	1.430	1.430	1.510
12	17.05.2016	1.34	1.524	1.553	1.443	1.371	1.434	1.486	1.621	1.460	1.470	1.325	1.539	1.508	1.511	1.454	1.497	1.475	1.427	1.505
13	18.05.2016	1.31	1.494	1.558	1.440	1.368	1.433	1.481	1.605	1.461	1.465	1.308	1.543	1.507	1.511	1.455	1.495	1.501	1.422	1.501
14	20.05.2016	1.3	1.521	1.563	1.439	1.373	1.431	1.478	1.559	1.460	1.464	1.300	1.547	1.508	1.515	1.455	1.495	1.575	1.412	1.495
15	23.05.2016	1.31	1.481	1.567	1.439	1.422	1.429	1.475	1.544	1.461	1.460	1.299	1.552	1.506	1.524	1.457	1.489	1.591	1.405	1.494
16	24.05.2016	1.34	1.520	1.571	1.440	1.502	1.433	1.472	1.559	1.465	1.460	1.305	1.557	1.507	1.539	1.463	1.490	1.622	1.401	1.494
17	25.05.2016	1.36	1.484	1.575	1.438	1.594	1.434	1.472	1.570	1.467	1.461	1.315	1.560	1.507	1.546	1.468	1.491	1.653	1.400	1.493
18	26.05.2016	1.33	1.528	1.579	1.436	1.673	1.433	1.470	1.593	1.468	1.460	1.321	1.564	1.506	1.543	1.474	1.491	1.632	1.392	1.495
19	27.05.2016	1.31	1.468	1.582	1.434	1.720	1.434	1.468	1.593	1.468	1.460	1.335	1.568	1.504	1.546	1.475	1.489	1.629	1.385	1.490
20	30.05.2016	1.34	1.526	1.586	1.432	1.725	1.431	1.466	1.603	1.468	1.459	1.349	1.572	1.504	1.555	1.478	1.488	1.608	1.378	1.485
21	31.05.2016	1.36	1.470	1.590	1.431	1.688	1.429	1.464	1.634	1.467	1.458	1.358	1.577	1.504	1.563	1.481	1.487	1.567	1.373	1.484
1	01.06.2016	1.33	1.325	1.344	1.335	1.312	1.337	1.341	1.309	1.337	1.340	1.259	1.331	1.331	1.323	1.326	1.339	1.353	1.329	1.335
2	02.06.2016	1.32	1.320	1.339	1.336	1.284	1.345	1.351	1.292	1.346	1.346	1.257	1.330	1.336	1.285	1.328	1.347	1.369	1.331	1.343
3	03.06.2016	1.34	1.329	1.360	1.354	1.311	1.351	1.371	1.322	1.354	1.362	1.288	1.340	1.356	1.312	1.338	1.367	1.403	1.347	1.360
4	06.06.2016	1.39	1.360	1.375	1.368	1.319	1.341	1.372	1.342	1.352	1.363	1.288	1.341	1.365	1.320	1.338	1.368	1.452	1.348	1.361
5	07.06.2016	1.4	1.362	1.375	1.356	1.333	1.339	1.364	1.392	1.355	1.356	1.281	1.334	1.361	1.331	1.333	1.361	1.486	1.331	1.356
6	08.06.2016	1.38	1.367	1.379	1.355	1.339	1.342	1.374	1.431	1.363	1.363	1.293	1.341	1.370	1.362	1.335	1.371	1.557	1.334	1.370
7	09.06.2016	1.38	1.374	1.390	1.359	1.351	1.332	1.384	1.510	1.365	1.372	1.289	1.347	1.378	1.404	1.334	1.380	1.620	1.339	1.379
8	10.06.2016	1.36	1.375	1.385	1.358	1.344	1.314	1.377	1.555	1.353	1.363	1.262	1.337	1.384	1.439	1.320	1.374	1.673	1.329	1.382
9	13.06.2016	1.35	1.377	1.383	1.354	1.337	1.302	1.375	1.618	1.350	1.359	1.258	1.326	1.386	1.465	1.310	1.369	1.718	1.312	1.381
10	14.06.2016	1.31	1.380	1.383	1.348	1.290	1.294	1.377	1.602	1.353	1.360	1.269	1.327	1.391	1.477	1.302	1.371	1.737	1.302	1.383
11	15.06.2016	1.33	1.415	1.383	1.345	1.241	1.281	1.370	1.628	1.344	1.352	1.258	1.322	1.395	1.463	1.289	1.367	1.719	1.291	1.385
12	16.06.2016	1.33	1.419	1.387	1.341	1.228	1.274	1.367	1.631	1.339	1.347	1.247	1.315	1.396	1.459	1.278	1.362	1.751	1.279	1.382
13	17.06.2016	1.33	1.417	1.397	1.337	1.221	1.267	1.366	1.667	1.338	1.346	1.235	1.313	1.399	1.452	1.271	1.364	1.798	1.260	1.380
14	20.06.2016	1.36																		

ŞİRKET2			MSRules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
Sıra No	Tarih	EYF gerçek	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	
1	01.07.2016	1.38	1.340	1.347	1.344	1.295	1.338	1.350	1.275	1.337	1.348	1.317	1.343	1.347	1.329	1.339	1.351	1.291	1.337	1.343
2	04.07.2016	1.45	1.346	1.342	1.347	1.242	1.335	1.357	1.232	1.332	1.352	1.297	1.340	1.350	1.341	1.337	1.354	1.268	1.331	1.347
3	08.07.2016	1.46	1.359	1.343	1.347	1.192	1.334	1.355	1.216	1.330	1.351	1.284	1.335	1.348	1.370	1.341	1.354	1.243	1.327	1.343
4	11.07.2016	1.47	1.365	1.339	1.352	1.138	1.338	1.361	1.199	1.333	1.355	1.276	1.348	1.356	1.378	1.340	1.360	1.227	1.327	1.350
5	12.07.2016	1.49	1.370	1.340	1.357	1.103	1.340	1.368	1.161	1.336	1.360	1.268	1.352	1.362	1.408	1.341	1.364	1.210	1.323	1.356
6	13.07.2016	1.5	1.373	1.340	1.359	1.088	1.330	1.371	1.157	1.331	1.363	1.241	1.340	1.359	1.435	1.337	1.364	1.199	1.308	1.351
7	14.07.2016	1.48	1.378	1.347	1.355	1.077	1.325	1.367	1.131	1.325	1.360	1.225	1.346	1.364	1.465	1.335	1.363	1.214	1.310	1.346
8	15.07.2016	1.48	1.391	1.353	1.351	1.058	1.323	1.370	1.119	1.325	1.361	1.214	1.350	1.369	1.470	1.339	1.364	1.228	1.297	1.343
9	18.07.2016	1.45	1.393	1.352	1.356	1.020	1.317	1.371	1.068	1.320	1.361	1.200	1.349	1.372	1.445	1.333	1.360	1.207	1.293	1.341
10	19.07.2016	1.36	1.387	1.356	1.357	0.980	1.318	1.369	0.983	1.324	1.358	1.192	1.350	1.372	1.406	1.331	1.355	1.214	1.292	1.335
11	20.07.2016	1.32	1.391	1.351	1.358	0.938	1.319	1.369	0.904	1.332	1.360	1.172	1.352	1.374	1.362	1.333	1.357	1.230	1.284	1.328
12	21.07.2016	1.26	1.396	1.356	1.357	0.930	1.324	1.370	0.850	1.343	1.363	1.149	1.356	1.379	1.352	1.337	1.359	1.214	1.281	1.324
13	22.07.2016	1.25	1.408	1.360	1.357	0.926	1.329	1.374	0.824	1.352	1.365	1.132	1.357	1.382	1.350	1.344	1.359	1.199	1.277	1.320
14	25.07.2016	1.29	1.401	1.365	1.359	0.909	1.330	1.376	0.815	1.357	1.367	1.118	1.360	1.383	1.343	1.346	1.360	1.209	1.272	1.318
15	26.07.2016	1.3	1.405	1.372	1.357	0.889	1.332	1.374	0.825	1.363	1.365	1.106	1.362	1.385	1.331	1.347	1.356	1.201	1.265	1.313
16	27.07.2016	1.29	1.409	1.375	1.354	0.890	1.335	1.378	0.844	1.368	1.366	1.105	1.361	1.388	1.339	1.348	1.355	1.205	1.260	1.310
17	28.07.2016	1.29	1.413	1.380	1.355	0.903	1.337	1.377	0.875	1.375	1.369	1.103	1.363	1.390	1.353	1.353	1.356	1.242	1.255	1.308
18	29.07.2016	1.32	1.421	1.384	1.356	0.924	1.338	1.380	0.901	1.380	1.369	1.098	1.367	1.393	1.362	1.356	1.358	1.280	1.253	1.305
1	01.08.2016	1.34	1.340	1.347	1.325	1.311	1.326	1.328	1.325	1.333	1.331	1.323	1.329	1.330	1.324	1.336	1.327	1.317	1.340	1.328
2	02.08.2016	1.33	1.367	1.324	1.339	1.389	1.349	1.339	1.357	1.358	1.346	1.333	1.335	1.326	1.355	1.346	1.339	1.357	1.356	1.338
3	03.08.2016	1.32	1.385	1.330	1.329	1.272	1.328	1.327	1.245	1.333	1.335	1.246	1.343	1.331	1.236	1.332	1.326	1.279	1.346	1.333
4	04.08.2016	1.3	1.405	1.329	1.333	1.177	1.308	1.326	1.148	1.321	1.333	1.173	1.326	1.319	1.145	1.318	1.325	1.237	1.319	1.344
5	05.08.2016	1.32	1.417	1.360	1.333	1.129	1.305	1.335	1.130	1.320	1.342	1.149	1.333	1.329	1.139	1.317	1.325	1.273	1.314	1.356
6	08.08.2016	1.35	1.423	1.324	1.339	1.087	1.305	1.333	1.095	1.314	1.341	1.112	1.335	1.329	1.105	1.312	1.325	1.267	1.304	1.351
7	09.08.2016	1.38	1.441	1.340	1.332	1.015	1.298	1.329	1.000	1.303	1.335	1.053	1.336	1.333	1.063	1.300	1.319	1.275	1.297	1.354
8	10.08.2016	1.44	1.443	1.330	1.332	0.946	1.296	1.332	0.955	1.306	1.335	1.028	1.333	1.336	1.059	1.299	1.322	1.296	1.279	1.361
9	11.08.2016	1.43	1.438	1.342	1.337	0.908	1.301	1.330	0.948	1.313	1.329	1.019	1.331	1.341	1.072	1.299	1.324	1.308	1.268	1.360
10	12.08.2016	1.44	1.436	1.331	1.339	0.854	1.294	1.315	0.901	1.295	1.315	0.991	1.325	1.336	1.084	1.288	1.311	1.338	1.240	1.348
11	15.08.2016	1.44	1.440	1.331	1.337	0.827	1.294	1.311	0.840	1.293	1.312	0.950	1.325	1.340	1.100	1.286	1.311	1.376	1.230	1.351
12	16.08.2016	1.45	1.458	1.324	1.337	0.693	1.285	1.306	0.721	1.286	1.303	0.920	1.322	1.342	1.052	1.285	1.307	1.374	1.214	1.346
13	17.08.2016	1.43	1.456	1.325	1.339	0.606	1.276	1.303	0.655	1.283	1.295	0.857	1.318	1.345	0.978	1.277	1.305	1.374	1.210	1.346
14	18.08.2016	1.42	1.454	1.299	1.338	0.553	1.268	1.296	0.631	1.271	1.287	0.787	1.308	1.344	0.952	1.269	1.302	1.348	1.203	1.338
15	19.08.2016	1.42	1.452	1.316	1.338	0.523	1.265	1.291	0.635	1.266	1.280	0.726	1.304	1.344	0.937	1.262	1.297	1.299	1.204	1.337
16	22.08.2016	1.43	1.451	1.321	1.335	0.482	1.265	1.289	0.637	1.268	1.278	0.652	1.302	1.348	0.914	1.261	1.298	1.259	1.207	1.337
17	23.08.2016	1.46	1.450	1.321	1.334	0.484	1.264	1.292	0.631	1.265	1.279	0.600	1.299	1.349	0.904	1.261	1.298	1.249	1.201	1.335
18	24.08.2016	1.41	1.443	1.312	1.333	0.510	1.269	1.291	0.621	1.266	1.276	0.563	1.294	1.349	0.896	1.260	1.297	1.227	1.205	1.331
19	25.08.2016	1.44	1.437	1.311	1.334	0.519	1.269	1.287	0.635	1.264	1.272	0.523	1.290	1.348	0.905	1.254	1.293	1.236	1.203	1.328
20	26.08.2016	1.43	1.432	1.281	1.331	0.545	1.271	1.288	0.628	1.266	1.273	0.498	1.286	1.348	0.943	1.253	1.292	1.244	1.209	1.326
21	29.08.2016	1.42	1.429	1.289	1.330	0.527	1.274	1.286	0.633	1.264	1.274	0.494	1.283	1.349	0.955	1.252	1.292	1.292	1.200	1.325
22	31.08.2016	1.41	1.429	1.291	1.331	0.556	1.272	1.291	0.653	1.261	1.276	0.482	1.282	1.350	0.943	1.252	1.293	1.338	1.189	1.320
1	01.09.2016	1.37	1.375	1.370	1.374	1.308	1.376	1.376	1.296	1.370	1.376	1.375	1.378	1.382	1.275	1.371	1.374	1.314	1.381	1.375
2	02.09.2016	1.4	1.368	1.366	1.353	1.273	1.383	1.374	1.257	1.380	1.370	1.389	1.378	1.376	1.220	1.374	1.369	1.325	1.372	1.374
3	05.09.2016	1.4	1.340	1.343	1.349	1.278	1.386	1.369	1.271	1.377	1.363	1.401	1.375	1.376	1.198	1.372	1.364	1.440	1.376	1.386
4	06.09.2016	1.39	1.346	1.340	1.356	1.277	1.378	1.365	1.308	1.381	1.362	1.443	1.383	1.388	1.206	1.375	1.361	1.568	1.394	1.394
5	07.09.2016	1.38	1.349	1.327	1.349	1.236	1.375	1.358	1.291	1.377	1.356	1.466	1.380	1.390	1.194	1.368	1.355	1.657	1.397	1.389
6	08.09.2016	1.38	1.343	1.303	1.350	1.239	1.353	1.345	1.271	1.354	1.344	1.491	1.373	1.388	1.198	1.349	1.337	1.790	1.398	1.385
7	09.09.2016	1.37	1.367	1.305	1.351	1.267	1.349	1.339	1.311	1.364	1.338	1.514	1.370	1.382	1.259	1.348	1.332	1.908	1.391	1.384
8	16.09.2016	1.37	1.364	1.299	1.346	1.303	1.348	1.340	1.395	1.362	1.338	1.525	1.375	1.385	1.314	1.349	1.331	2.028	1.392	1.376
9	19.09.2016	1.34	1.366	1.296	1.342	1.280	1.335	1.339	1.358	1.366	1.336	1.550	1.376	1.388	1.341	1.344	1.327	2.141	1.390	1.373
10	20.09.2016	1.35	1.368	1.294	1.342	1.236	1.337	1.332	1.280	1.362	1.329	1.564	1.370	1.387	1.321	1.341	1.326	2.142	1.385	1.366
11	21.09.2016	1.39	1.357	1.285	1.338	1.210	1.322	1.329	1.284	1.350	1.322	1.580	1.369	1.387	1.286	1.335	1.317	2.201	1.380	1.358
12	22.09.2016	1.41	1.359	1.292	1.342	1.228	1.315	1.322	1.344	1.346	1.314	1.583	1.371	1.389	1.258	1.334	1.308	2.278	1.385	1.344
13	23.09.2016	1.42	1.350	1.285	1.343	1.269	1.309	1.317	1.369	1.332	1.308	1.593	1.366	1.389	1.234	1.330	1.303	2.359	1.387	1.335
14	26.09.2016	1.38	1.349	1.290	1.347	1.264	1.305	1.318	1.346	1.330	1.309	1.607	1.366	1.388	1.217	1.331	1.305	2.451	1.390	1.327
15	27.09.2016	1.39	1.342	1.291	1.349	1.247	1.309	1.320	1.317	1.330	1.310	1.608	1.365	1.389	1.208	1.335	1.308	2.544	1.390	1.326
16	28.09.2016	1																		

ŞİRKET2			MSRules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
Sıra No	Tarih	EYF gerçek	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	
1	03.10.2016	1.36	1.356	1.344	1.349	1.304	1.374	1.359	1.320	1.372	1.360	1.404	1.358	1.349	1.338	1.368	1.364	1.275	1.369	1.360
2	04.10.2016	1.35	1.361	1.368	1.355	1.387	1.393	1.372	1.299	1.388	1.365	1.483	1.356	1.345	1.363	1.386	1.377	1.266	1.384	1.374
3	05.10.2016	1.36	1.352	1.383	1.365	1.481	1.409	1.373	1.350	1.397	1.363	1.557	1.367	1.355	1.377	1.400	1.375	1.306	1.397	1.375
4	06.10.2016	1.37	1.378	1.394	1.373	1.543	1.421	1.378	1.367	1.401	1.371	1.615	1.377	1.370	1.384	1.416	1.383	1.359	1.408	1.382
5	07.10.2016	1.37	1.359	1.371	1.373	1.583	1.423	1.378	1.355	1.406	1.369	1.679	1.380	1.377	1.408	1.424	1.378	1.413	1.419	1.386
6	10.10.2016	1.37	1.373	1.361	1.372	1.690	1.433	1.374	1.359	1.423	1.368	1.736	1.381	1.374	1.470	1.429	1.379	1.479	1.422	1.385
7	11.10.2016	1.36	1.367	1.364	1.363	1.842	1.439	1.379	1.375	1.422	1.375	1.789	1.391	1.380	1.523	1.436	1.381	1.575	1.423	1.392
8	12.10.2016	1.35	1.345	1.357	1.364	1.945	1.445	1.381	1.377	1.424	1.377	1.827	1.402	1.390	1.541	1.440	1.384	1.625	1.425	1.393
9	13.10.2016	1.35	1.339	1.347	1.357	1.938	1.437	1.371	1.277	1.412	1.365	1.843	1.400	1.393	1.528	1.434	1.377	1.625	1.419	1.388
10	14.10.2016	1.35	1.314	1.349	1.361	1.901	1.430	1.367	1.242	1.408	1.361	1.861	1.400	1.393	1.521	1.431	1.370	1.591	1.418	1.385
11	17.10.2016	1.35	1.336	1.355	1.361	1.868	1.429	1.362	1.260	1.409	1.354	1.880	1.409	1.397	1.518	1.434	1.367	1.536	1.420	1.383
12	24.10.2016	1.36	1.345	1.387	1.366	1.829	1.424	1.359	1.307	1.403	1.352	1.900	1.411	1.401	1.521	1.439	1.363	1.515	1.422	1.385
13	19.10.2016	1.4	1.341	1.407	1.366	1.823	1.423	1.358	1.252	1.404	1.346	1.910	1.414	1.402	1.512	1.440	1.362	1.500	1.420	1.389
14	20.10.2016	1.4	1.346	1.404	1.369	1.832	1.423	1.354	1.226	1.403	1.341	1.917	1.417	1.403	1.498	1.443	1.358	1.497	1.417	1.392
15	21.10.2016	1.39	1.353	1.409	1.367	1.865	1.431	1.354	1.240	1.411	1.345	1.925	1.422	1.407	1.495	1.447	1.357	1.513	1.419	1.396
16	24.10.2016	1.4	1.374	1.411	1.367	1.889	1.443	1.357	1.255	1.423	1.345	1.926	1.427	1.411	1.501	1.453	1.359	1.552	1.425	1.395
17	25.10.2016	1.42	1.361	1.396	1.363	1.904	1.446	1.356	1.264	1.425	1.346	1.928	1.429	1.414	1.525	1.457	1.357	1.618	1.433	1.394
18	26.10.2016	1.41	1.347	1.400	1.363	1.888	1.445	1.353	1.204	1.423	1.341	1.929	1.433	1.415	1.528	1.459	1.356	1.653	1.436	1.394
19	27.10.2016	1.39	1.338	1.388	1.362	1.840	1.437	1.349	1.149	1.417	1.341	1.922	1.435	1.417	1.529	1.457	1.352	1.666	1.435	1.392
20	28.10.2016	1.4	1.348	1.392	1.365	1.800	1.435	1.350	1.098	1.416	1.336	1.917	1.436	1.419	1.528	1.454	1.351	1.677	1.438	1.396
21	31.10.2016	1.38	1.348	1.391	1.366	1.789	1.433	1.349	1.088	1.414	1.337	1.915	1.439	1.422	1.521	1.456	1.351	1.686	1.441	1.396
1	01.11.2016	1.38	1.389	1.384	1.390	1.375	1.391	1.384	1.352	1.390	1.382	1.385	1.381	1.376	1.355	1.388	1.381	1.367	1.391	1.383
2	02.11.2016	1.37	1.399	1.387	1.391	1.352	1.403	1.382	1.344	1.400	1.380	1.421	1.388	1.377	1.360	1.398	1.383	1.368	1.408	1.384
3	03.11.2016	1.38	1.397	1.382	1.399	1.324	1.404	1.385	1.293	1.406	1.380	1.462	1.395	1.381	1.341	1.402	1.384	1.379	1.408	1.384
4	04.11.2016	1.34	1.405	1.391	1.401	1.309	1.425	1.389	1.283	1.423	1.387	1.504	1.407	1.385	1.333	1.419	1.390	1.418	1.426	1.388
5	07.11.2016	1.34	1.408	1.390	1.403	1.315	1.424	1.391	1.275	1.429	1.386	1.544	1.413	1.385	1.318	1.424	1.390	1.430	1.424	1.393
6	08.11.2016	1.34	1.426	1.388	1.406	1.298	1.443	1.390	1.233	1.441	1.390	1.579	1.422	1.388	1.301	1.432	1.394	1.431	1.435	1.392
7	09.11.2016	1.32	1.418	1.377	1.396	1.288	1.438	1.386	1.216	1.438	1.385	1.591	1.419	1.383	1.284	1.426	1.387	1.448	1.421	1.388
8	10.11.2016	1.33	1.424	1.377	1.393	1.287	1.441	1.379	1.192	1.435	1.378	1.614	1.418	1.379	1.278	1.422	1.382	1.453	1.417	1.382
9	11.11.2016	1.31	1.428	1.374	1.391	1.274	1.446	1.373	1.180	1.434	1.371	1.647	1.424	1.380	1.281	1.422	1.376	1.439	1.417	1.377
10	14.11.2016	1.28	1.421	1.372	1.385	1.285	1.444	1.365	1.161	1.432	1.364	1.675	1.427	1.380	1.294	1.419	1.369	1.426	1.406	1.376
11	15.11.2016	1.29	1.424	1.372	1.383	1.276	1.451	1.357	1.176	1.430	1.354	1.698	1.428	1.378	1.309	1.416	1.362	1.439	1.411	1.373
12	16.11.2016	1.29	1.420	1.366	1.378	1.274	1.451	1.352	1.156	1.427	1.349	1.718	1.427	1.375	1.314	1.410	1.355	1.436	1.404	1.370
13	17.11.2016	1.27	1.419	1.367	1.380	1.280	1.457	1.347	1.177	1.430	1.345	1.748	1.426	1.372	1.329	1.411	1.350	1.440	1.407	1.367
14	18.11.2016	1.26	1.428	1.370	1.386	1.282	1.464	1.345	1.199	1.437	1.343	1.767	1.432	1.373	1.341	1.417	1.349	1.440	1.408	1.362
15	21.11.2016	1.27	1.429	1.371	1.387	1.285	1.468	1.343	1.190	1.445	1.343	1.780	1.433	1.372	1.350	1.421	1.349	1.470	1.413	1.366
16	22.11.2016	1.27	1.434	1.374	1.391	1.281	1.474	1.341	1.203	1.450	1.342	1.793	1.435	1.370	1.350	1.425	1.350	1.494	1.416	1.366
17	23.11.2016	1.28	1.432	1.371	1.387	1.273	1.472	1.340	1.202	1.449	1.341	1.790	1.436	1.369	1.342	1.424	1.348	1.484	1.409	1.362
18	24.11.2016	1.26	1.432	1.376	1.386	1.271	1.477	1.338	1.201	1.453	1.339	1.790	1.436	1.367	1.334	1.427	1.346	1.498	1.411	1.362
19	25.11.2016	1.24	1.438	1.377	1.384	1.271	1.478	1.337	1.213	1.453	1.338	1.788	1.438	1.366	1.325	1.428	1.345	1.514	1.409	1.360
20	28.11.2016	1.25	1.431	1.376	1.381	1.266	1.478	1.335	1.225	1.452	1.335	1.791	1.441	1.367	1.330	1.430	1.345	1.536	1.411	1.359
21	29.11.2016	1.26	1.440	1.379	1.381	1.271	1.479	1.334	1.239	1.451	1.335	1.791	1.440	1.366	1.337	1.432	1.344	1.543	1.411	1.357
22	30.11.2016	1.26	1.441	1.375	1.378	1.272	1.477	1.333	1.258	1.443	1.332	1.788	1.437	1.364	1.344	1.427	1.342	1.537	1.404	1.352
1	01.12.2016	1.26	1.264	1.267	1.265	1.240	1.271	1.280	1.229	1.266	1.271	1.298	1.261	1.260	1.223	1.266	1.279	1.232	1.257	1.255
2	02.12.2016	1.27	1.270	1.270	1.274	1.267	1.274	1.292	1.262	1.268	1.280	1.344	1.261	1.260	1.251	1.272	1.288	1.277	1.252	1.249
3	05.12.2016	1.29	1.269	1.281	1.286	1.291	1.282	1.304	1.261	1.281	1.286	1.397	1.272	1.267	1.290	1.283	1.302	1.348	1.262	1.252
4	06.12.2016	1.34	1.272	1.281	1.292	1.307	1.281	1.310	1.266	1.280	1.289	1.449	1.275	1.268	1.308	1.290	1.307	1.414	1.263	1.252
5	07.12.2016	1.37	1.271	1.281	1.290	1.302	1.285	1.310	1.266	1.280	1.292	1.488	1.274	1.267	1.305	1.293	1.310	1.460	1.259	1.250
6	08.12.2016	1.38	1.269	1.282	1.293	1.289	1.283	1.311	1.275	1.280	1.293	1.494	1.279	1.269	1.311	1.293	1.312	1.519	1.264	1.248
7	09.12.2016	1.39	1.267	1.281	1.291	1.298	1.285	1.315	1.281	1.284	1.296	1.505	1.282	1.272	1.333	1.295	1.314	1.604	1.269	1.248
8	12.12.2016	1.35	1.266	1.283	1.294	1.309	1.285	1.320	1.288	1.286	1.297	1.527	1.284	1.274	1.358	1.301	1.316	1.677	1.272	1.249
9	13.12.2016	1.38	1.265	1.279	1.299	1.317	1.286	1.323	1.303	1.284	1.297	1.541	1.288	1.277	1.356	1.305	1.317	1.759	1.273	1.248
10	14.12.2016	1.38	1.265	1.283	1.302	1.306	1.294	1.320	1.282	1.295	1.298	1.551	1.293	1.280	1.356	1.311	1.318	1.825	1.277	1.246
11	15.12.2016	1.4	1.265	1.276	1.303	1.305	1.294	1.313	1.276	1.294	1.293	1.558	1.296	1.282	1.351	1.312	1.315	1.885	1.277	1.238
12	16.12.2016	1.39	1.267	1.280	1.305	1.312	1.298	1.311	1.252	1.300	1.293	1.571	1.297	1.281	1.356	1.319	1.315	1.969	1.279	1.237
13	19.12.2016	1																		

EK-C: ŞİRKET3 için 6 algoritmanın, Ocak-Aralık 2016 dönemine ait öngörü EYF değerleri ve gerçek EYF değerleri

ŞİRKET3			M5Rules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
Sıra No	Tarih	EYF gerçek	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü
1	04.01.2016	91.94	89.43	90.12	89.13	90.68	90.00	89.64	90.28	89.85	89.42	88.94	88.73	88.70	87.49	89.15	89.56	90.73	89.00	88.95
2	05.01.2016	92.33	87.45	90.79	88.97	96.00	91.30	91.60	96.06	90.90	91.00	89.50	88.79	88.81	88.31	90.05	90.76	86.17	88.64	89.68
3	06.01.2016	92.97	87.25	95.14	89.76	97.87	92.03	92.46	99.29	90.90	92.36	89.78	88.48	88.77	88.53	91.89	92.47	82.67	89.93	89.59
4	07.01.2016	90.92	87.65	94.88	89.59	98.49	92.76	92.28	101.25	92.58	92.54	88.69	87.93	88.34	87.68	92.10	92.80	77.13	88.47	88.91
5	08.01.2016	95.35	87.00	93.25	87.60	90.55	92.98	91.99	96.73	91.90	92.70	88.05	87.88	88.43	85.71	91.70	92.66	66.89	87.33	88.33
6	11.01.2016	96.71	87.07	91.90	85.04	90.12	94.34	92.07	98.94	93.82	92.68	88.02	87.77	88.48	86.57	92.00	93.15	60.89	87.54	88.79
7	12.01.2016	96.61	86.94	93.16	84.30	93.27	93.64	93.02	100.58	92.95	93.00	88.86	87.91	88.85	87.94	91.67	93.47	53.29	87.05	89.30
8	13.01.2016	96.22	86.71	92.68	84.72	97.60	92.31	93.07	105.45	91.52	93.17	89.90	87.75	88.80	90.63	92.06	93.75	45.50	86.40	89.44
9	14.01.2016	95.25	87.13	90.43	85.61	101.07	94.15	93.24	105.69	93.55	93.53	89.82	87.43	88.66	93.15	92.22	94.03	45.83	85.55	89.47
10	15.01.2016	96.13	86.83	89.82	84.87	106.75	94.68	92.83	102.61	93.07	93.02	90.13	87.03	88.60	94.04	91.95	93.41	43.89	84.87	88.59
11	18.01.2016	95.93	87.02	88.93	83.85	113.95	96.43	92.62	101.67	93.52	92.84	90.38	86.80	88.66	95.07	91.82	93.27	47.36	84.80	88.94
12	19.01.2016	92.58	86.90	89.08	83.22	125.29	95.32	93.20	107.66	93.10	93.23	91.16	86.72	88.81	95.58	91.54	93.55	54.00	84.59	88.19
13	20.01.2016	90.97	86.41	86.47	82.51	134.53	94.36	93.42	120.87	94.36	93.22	92.29	86.63	88.89	96.95	91.66	93.82	59.46	84.55	88.64
14	21.01.2016	89.61	86.41	86.26	82.52	138.11	95.05	93.84	136.06	91.02	93.64	91.66	86.48	88.97	96.93	91.93	94.20	69.91	84.84	88.30
15	22.01.2016	97.68	86.54	85.92	82.74	137.11	96.24	93.94	134.52	94.97	93.68	91.79	86.31	89.00	97.11	91.96	94.22	73.04	84.02	88.08
16	25.01.2016	96.47	86.13	85.19	83.15	133.83	97.73	94.56	137.48	93.22	94.40	91.53	86.19	89.06	96.94	92.29	94.73	73.25	85.14	87.99
17	26.01.2016	94.33	86.36	87.56	82.34	126.81	97.20	94.87	125.30	95.01	94.65	91.29	86.11	89.17	96.21	92.37	95.11	78.38	84.49	87.96
18	27.01.2016	95.45	86.25	88.25	81.26	118.26	97.18	94.84	132.76	95.04	95.16	91.66	86.12	89.27	96.79	92.38	95.49	78.15	83.52	87.97
19	28.01.2016	95.06	86.38	86.52	80.57	108.10	95.81	95.16	136.44	91.79	95.86	90.79	85.95	89.32	96.81	92.47	96.10	78.05	83.50	88.19
20	29.01.2016	94.96	86.81	85.73	80.36	102.76	96.67	95.40	155.08	96.99	95.76	91.16	85.81	89.39	97.00	92.29	96.12	77.33	82.29	88.10
1	01.02.2016	94.38	94.26	95.54	94.54	95.02	95.08	95.78	95.26	94.93	95.80	94.47	95.31	95.52	94.91	94.83	95.15	95.72	94.30	96.13
2	02.02.2016	93.55	93.26	94.53	95.99	96.46	96.25	96.21	95.37	95.11	96.13	93.47	95.14	95.46	95.43	93.74	95.03	95.94	96.39	99.32
3	03.02.2016	91.89	92.83	90.58	93.25	93.65	94.42	96.76	93.59	94.14	96.66	86.26	94.04	94.30	92.86	93.55	94.43	92.82	98.50	95.10
4	04.02.2016	93.79	91.12	86.72	92.27	88.00	92.87	95.50	89.84	93.99	95.21	80.57	93.47	94.28	87.31	92.37	95.99	86.03	96.42	95.89
5	05.02.2016	94.13	88.72	87.54	90.60	85.74	93.57	96.10	89.75	93.19	95.65	77.63	94.19	94.66	86.02	94.10	96.48	83.48	95.68	97.48
6	08.02.2016	97.05	86.73	93.91	91.94	85.06	95.45	96.98	85.86	93.74	96.49	75.08	94.19	94.50	83.02	94.79	97.33	83.36	97.35	97.92
7	09.02.2016	94.13	86.11	101.97	92.50	85.78	94.31	96.75	83.47	92.89	96.06	72.90	94.07	94.48	82.94	93.84	96.73	82.52	96.91	97.56
8	10.02.2016	94.62	85.04	108.91	92.97	87.72	95.14	97.06	83.29	93.37	96.14	69.97	94.37	94.69	83.26	93.60	96.84	80.79	95.72	97.88
9	11.02.2016	92.53	85.08	114.33	93.42	92.82	94.11	97.37	80.40	92.59	96.35	68.90	93.96	94.53	79.95	93.52	97.34	77.16	95.08	96.82
10	12.02.2016	91.75	85.16	125.91	93.45	91.75	94.47	97.16	77.15	93.84	96.58	68.00	93.85	94.57	76.99	93.97	97.75	78.30	95.47	95.83
11	15.02.2016	90.87	86.31	145.01	94.10	91.36	94.32	96.65	79.74	94.40	96.38	68.67	93.51	94.74	77.54	94.40	97.67	84.40	95.74	97.32
12	16.02.2016	90.48	87.69	171.40	94.12	94.76	95.78	96.55	84.80	94.17	96.59	69.83	93.55	94.84	78.61	95.28	97.95	84.55	95.00	95.01
13	17.02.2016	88.93	88.77	205.36	95.03	100.64	96.25	96.13	89.43	93.82	96.37	69.42	93.36	94.85	78.76	95.17	97.38	83.01	95.95	94.81
14	18.02.2016	89.51	87.22	249.50	95.11	96.70	96.30	95.98	92.02	92.18	96.30	69.12	92.90	94.85	79.53	94.60	96.97	85.22	96.40	95.54
15	19.02.2016	90	87.69	313.64	95.37	95.24	95.73	95.85	95.44	93.19	95.83	68.69	92.83	94.88	79.90	94.38	97.31	89.33	95.78	93.47
16	22.02.2016	90.1	87.68	405.62	96.28	97.17	95.20	95.76	94.36	92.39	95.65	68.59	92.54	94.96	80.23	94.65	97.82	85.39	94.97	94.19
17	23.02.2016	91.65	87.51	532.35	96.67	96.28	93.95	95.52	93.24	92.80	95.32	68.36	92.49	95.06	81.84	94.55	98.03	82.92	95.05	95.47
18	24.02.2016	91.26	87.04	708.23	97.13	91.40	95.27	95.76	94.43	91.69	95.15	67.36	92.35	95.18	80.70	94.48	98.22	87.32	95.37	93.08
19	25.02.2016	90.73	86.17	954.25	96.57	90.76	94.97	95.71	94.91	90.64	94.71	66.71	92.18	95.23	78.68	94.50	98.22	88.45	94.13	93.06
20	26.02.2016	92.43	85.49	1302.21	97.07	92.01	95.65	95.68	95.35	91.49	94.79	65.87	92.07	95.29	78.20	94.62	98.25	82.46	93.63	94.75
21	29.02.2016	91.94	85.13	1791.45	97.67	88.24	95.35	95.83	91.48	91.60	94.77	65.66	91.88	95.42	78.88	94.46	98.53	79.44	94.70	92.10
1	01.03.2016	92.24	92.85	92.83	92.54	91.35	93.77	94.53	91.28	93.59	94.09	87.42	92.81	92.81	88.78	93.59	94.27	89.64	93.53	93.13
2	02.03.2016	92.09	92.55	92.28	93.66	90.87	92.50	95.46	92.63	93.49	94.73	85.05	93.31	93.32	83.56	93.43	95.05	85.26	92.95	93.46
3	03.03.2016	92.72	93.04	92.58	93.43	92.40	92.64	96.22	91.97	92.14	95.44	82.80	93.32	93.35	81.22	93.31	96.02	84.18	92.79	91.93
4	04.03.2016	92.62	93.28	92.56	93.55	91.65	92.09	96.78	92.50	91.40	95.94	81.23	92.77	93.18	78.25	93.27	96.09	82.83	93.18	92.53
5	07.03.2016	92.72	93.17	93.05	94.16	94.85	93.47	96.55	95.09	92.56	95.70	79.86	92.94	93.64	76.77	93.57	96.07	79.71	92.84	91.59
6	08.03.2016	92.09	93.62	92.68	94.34	95.58	93.61	97.64	92.33	94.48	96.68	78.58	92.89	93.83	75.21	93.72	96.94	80.28	90.46	90.74
7	09.03.2016	94.23	94.78	92.81	94.05	101.24	92.48	97.81	91.70	93.18	96.85	78.05	92.28	93.59	74.23	93.92	96.91	80.46	90.35	93.08
8	10.03.2016	95.84	95.41	93.34	94.67	101.48	92.86	97.86	95.30	92.02	96.72	77.43	92.22	94.03	74.67	93.95	97.30	81.16	90.06	91.76
9	11.03.2016	98.75	96.34	92.33	95.19	105.67	93.07	97.74	96.56	91.70	96.78	77.56	92.53	94.31	75.60	94.47	97.28	82.14	90.96	92.16
10	14.03.2016	97.15	95.69	91.89	95.74	106.61	94.13	97.28	99.40	94.67	96.62	78.60	92.84	94.40	76.71	95.04	97.46	78.99	90.49	92.08
11	15.03.2016	98.56	94.02	90.88	96.71	107.35	92.85	97.59	96.85	96.21	97.13	77.73	92.85	94.75	76.16	95.09	97.59	77.97	91.52	92.49
12	16.03.2016	99.24	92.58	91.96	96.39	108.35	93.83	98.10	92.24	95.23	97.54	76.71	92.99	94.76	75.16	94.76	97.77	80.06	91.07	90.78
13	17.03.2016	99.14	93.24	91.20	96.64	105.99	93.46	98.43	86.44	92.27	97.68	76.04	92.88	94.93	75.74	94.85	98.40	80.70	91.39	91.94
14	18.03.2016	101.87	91																	

ŞİRKET3			M5Rules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
Sıra No	Tarih	EYF gerçek	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	
1	01.04.2016	108	105.64	104.63	105.90	106.34	105.11	105.47	104.90	104.86	105.81	105.94	106.47	106.35	106.96	105.47	105.72	106.59	105.71	104.48
2	04.04.2016	110	106.19	99.89	105.38	110.08	105.99	106.53	107.93	104.94	107.33	108.60	107.11	106.76	109.51	105.75	106.59	106.69	107.61	103.24
3	05.04.2016	110.8	107.02	100.68	104.57	109.83	105.47	106.06	109.40	105.44	106.69	110.34	107.98	107.13	109.56	105.13	105.46	106.53	109.51	103.57
4	06.04.2016	110	107.23	98.30	105.03	111.42	103.85	104.81	112.42	103.38	105.62	112.26	107.64	106.83	111.24	104.44	104.58	106.36	110.82	102.41
5	07.04.2016	109.2	107.66	97.32	103.58	113.56	102.56	102.60	112.46	103.10	103.70	112.16	106.96	106.56	112.22	102.60	103.06	106.15	110.13	102.82
6	08.04.2016	109	108.19	90.61	104.06	115.16	102.22	102.16	113.00	99.36	103.32	112.91	106.46	106.69	115.16	101.97	103.29	109.23	109.27	102.88
7	11.04.2016	109.1	108.60	91.82	103.61	113.80	102.68	102.30	110.72	102.37	103.25	114.30	105.92	106.69	116.91	101.19	103.32	111.00	108.37	102.76
8	12.04.2016	109	108.96	90.39	103.54	114.03	102.82	102.39	113.71	98.52	103.63	115.38	105.41	106.61	117.77	100.99	103.24	112.43	108.64	103.06
9	13.04.2016	108.6	109.46	84.89	103.01	115.62	102.42	101.75	117.90	106.66	103.26	116.16	105.12	106.65	119.57	101.05	103.03	111.76	109.63	103.32
10	14.04.2016	110.9	109.91	81.22	102.22	115.91	101.86	101.23	119.27	91.68	102.84	116.65	105.04	106.73	121.34	100.86	102.78	114.14	110.68	102.87
11	15.04.2016	112.2	110.28	78.00	102.47	118.66	101.90	100.42	117.60	113.03	101.88	116.70	104.56	106.62	122.69	100.91	102.33	116.77	111.14	103.29
12	18.04.2016	111.2	110.74	78.27	102.18	123.72	103.19	99.91	120.15	74.75	101.48	117.84	104.32	106.74	122.44	100.81	102.48	120.06	110.86	103.49
13	19.04.2016	111	111.19	73.98	102.19	124.97	104.15	100.37	124.76	140.40	101.94	119.15	104.20	106.80	122.19	100.91	103.05	122.40	110.97	103.76
14	20.04.2016	109.3	111.61	73.79	102.14	125.24	102.50	100.89	128.36	34.55	102.51	119.84	103.85	106.82	121.08	101.11	103.18	124.66	111.35	103.26
15	21.04.2016	109	112.04	74.00	101.15	127.63	101.48	100.65	127.24	212.43	102.25	120.39	103.49	106.85	121.02	100.79	102.53	124.32	112.21	102.25
16	22.04.2016	108	112.48	74.59	101.59	130.50	102.41	100.76	127.22	0.00	102.24	121.48	103.09	106.91	121.16	100.89	102.33	124.68	111.11	101.89
17	25.04.2016	109.2	112.91	75.27	101.06	130.04	103.01	100.73	122.78	412.14	102.12	122.50	102.63	106.99	121.85	100.67	102.24	126.78	113.35	101.13
18	26.04.2016	108.8	113.34	75.39	101.56	132.60	100.99	100.63	126.49	0.00	102.18	123.67	102.32	107.09	122.12	100.78	102.22	127.68	113.21	100.55
19	27.04.2016	108.2	113.78	77.27	101.20	134.80	99.54	100.33	130.59	971.19	102.08	124.30	101.75	107.20	122.79	100.95	102.25	128.35	112.89	100.22
20	28.04.2016	108.2	114.22	78.33	100.66	135.29	99.97	100.37	129.19	0.00	102.04	124.80	101.42	107.29	123.29	101.13	102.44	126.66	113.02	99.58
21	29.04.2016	109.1	114.65	81.10	101.05	134.52	101.72	100.98	121.40	#####	102.20	125.52	100.82	107.36	124.35	101.57	102.46	126.83	113.55	99.19
1	02.05.2016	107.7	110.25	108.88	108.74	109.39	108.83	108.20	108.95	108.98	108.44	109.39	109.31	109.18	109.79	108.74	108.33	109.24	108.90	109.35
2	03.05.2016	105.5	110.21	109.86	108.79	110.02	109.68	108.04	106.62	109.85	109.16	106.80	109.41	109.55	108.99	108.51	108.33	108.97	108.99	109.34
3	04.05.2016	102	109.64	109.95	107.34	108.62	109.84	107.64	104.60	110.06	107.92	106.21	109.21	109.51	106.45	108.08	107.92	107.44	108.51	108.52
4	05.05.2016	98.6	109.00	111.12	106.33	108.14	110.07	107.82	103.37	109.66	108.59	105.97	109.11	109.34	104.94	108.28	108.38	106.38	109.31	108.78
5	06.05.2016	99	108.18	110.16	105.58	105.76	107.35	107.26	99.69	106.81	107.11	106.04	108.74	109.28	104.02	107.78	107.54	105.80	108.69	108.47
6	09.05.2016	100	105.99	110.13	104.64	105.35	108.73	107.16	98.29	107.46	107.62	106.31	108.68	109.49	102.98	107.45	107.24	106.34	108.78	107.99
7	10.05.2016	98.9	104.04	109.99	103.79	103.73	107.58	107.03	96.45	109.02	106.86	106.44	108.69	109.49	102.86	107.09	107.14	106.69	108.49	108.19
8	11.05.2016	97.9	102.00	110.02	103.11	102.97	108.61	106.89	95.88	108.65	107.53	105.94	108.61	109.56	102.93	106.76	106.81	105.75	108.12	107.87
9	12.05.2016	99.2	100.03	109.82	102.51	103.52	105.44	106.60	98.34	104.54	106.85	105.98	108.35	109.53	102.15	106.74	106.52	104.94	108.16	107.54
10	13.05.2016	98.25	100.07	109.84	101.75	105.01	108.09	106.82	101.28	103.51	107.29	106.86	108.50	109.66	103.55	107.18	106.94	105.55	107.94	107.88
11	16.05.2016	98	99.85	109.47	101.52	106.10	104.06	106.79	102.71	107.89	106.77	107.08	108.52	109.76	104.41	107.39	106.66	105.36	107.44	107.74
12	17.05.2016	97.25	98.75	108.44	101.04	107.57	109.80	106.67	103.11	111.39	107.22	107.54	108.74	109.93	104.74	107.16	106.29	104.96	107.18	108.05
13	18.05.2016	96.2	98.70	108.28	100.82	107.72	104.71	106.54	102.06	106.64	107.08	107.47	108.96	110.12	104.79	107.07	105.91	105.48	107.20	108.14
14	20.05.2016	95.5	98.13	109.01	100.30	108.69	111.04	106.18	103.44	101.28	107.41	107.22	108.81	110.06	104.14	107.16	105.83	104.81	107.54	107.72
15	23.05.2016	95.45	97.85	109.58	99.84	108.04	100.77	105.91	103.38	105.56	106.88	107.47	108.72	110.20	104.12	107.31	105.62	104.55	107.34	107.91
16	24.05.2016	97.35	97.35	109.20	99.26	109.61	113.87	105.84	105.07	115.29	107.48	107.70	108.70	110.36	104.10	107.50	105.43	105.34	107.39	107.58
17	25.05.2016	98.3	95.88	108.60	98.67	110.14	99.79	105.72	106.10	112.13	106.79	108.13	108.80	110.46	104.39	107.22	105.19	106.10	107.35	107.50
18	26.05.2016	97	95.40	108.52	98.11	111.39	117.46	105.68	106.73	98.20	107.71	107.91	108.85	110.65	104.55	107.01	104.99	105.80	107.67	107.65
19	27.05.2016	97	95.56	108.75	97.49	112.19	92.51	105.50	107.54	96.10	106.62	107.55	108.90	110.77	104.52	106.87	104.58	104.55	108.28	107.54
20	30.05.2016	97.7	95.68	109.34	97.02	114.03	120.64	105.61	106.85	114.29	107.62	107.91	108.87	110.87	105.41	106.96	104.62	104.67	107.96	107.56
21	31.05.2016	97.35	95.65	109.75	96.46	115.54	83.89	105.40	107.33	122.67	106.58	107.90	108.91	111.04	105.61	107.04	104.51	104.75	107.36	107.32
1	01.06.2016	97.2	98.54	98.82	98.26	96.31	98.35	99.33	97.97	98.87	99.25	98.07	98.04	98.55	96.67	98.42	99.20	97.76	98.49	98.18
2	02.06.2016	95.85	91.39	97.92	97.17	91.53	96.70	98.82	96.67	97.54	97.24	98.67	97.67	98.30	93.84	96.90	97.62	96.47	97.69	97.25
3	03.06.2016	96	99.73	98.20	96.12	89.13	97.00	99.08	94.53	97.67	98.86	99.03	97.73	98.46	91.66	96.55	97.89	96.52	97.94	96.67
4	06.06.2016	97.25	91.59	97.27	94.89	89.39	97.42	99.40	95.53	97.51	97.41	100.27	97.77	98.75	90.73	96.71	98.05	97.59	97.55	96.37
5	07.06.2016	104.6	100.50	98.65	95.54	88.26	98.32	99.23	94.98	97.88	98.39	101.09	97.95	98.85	89.16	97.09	97.93	98.03	97.84	96.92
6	08.06.2016	105.1	91.60	97.28	95.17	86.47	99.76	100.22	93.70	98.90	98.59	100.93	98.15	99.28	87.62	97.82	98.82	99.18	99.06	96.87
7	09.06.2016	102.8	97.08	98.90	94.81	84.95	99.69	100.00	91.35	98.70	98.62	101.68	98.09	99.37	86.35	97.06	98.07	99.55	98.90	98.43
8	10.06.2016	102.8	90.66	96.65	93.68	82.94	100.73	100.50	91.98	99.40	98.93	102.30	98.06	99.55	85.88	97.68	98.53	99.82	99.90	98.45
9	13.06.2016	101	97.06	99.23	93.72	82.91	101.10	100.38	92.14	99.46	98.53	102.92	98.29	99.72	86.77	97.78	98.06	101.26	99.67	98.43
10	14.06.2016	100.5	90.71	96.65	93.66	81.62	102.85	100.33	89.53	100.94	97.97	103.15	98.75	100.12	86.82	97.97				

ŞİRKET3			M5Rules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
Sıra No	Tarih	EYF gerçek	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	
1	01.07.2016	99.15	97.83	97.66	97.66	95.63	98.00	98.23	96.12	98.04	98.11	99.45	97.90	97.88	95.92	97.62	98.49	98.09	96.92	98.42
2	04.07.2016	103.6	98.16	97.16	98.19	95.79	98.80	99.29	94.73	98.77	98.35	101.01	97.84	98.35	95.38	98.67	99.11	99.45	95.40	98.50
3	08.07.2016	102.2	98.62	97.72	98.44	94.39	98.72	99.25	95.32	99.42	98.95	102.71	98.36	98.85	95.02	99.74	99.49	99.86	96.09	99.69
4	11.07.2016	102.3	99.59	98.85	99.39	95.56	100.44	99.89	96.64	100.47	99.65	104.66	98.85	99.14	95.29	101.26	100.93	99.19	96.99	99.11
5	12.07.2016	103.5	98.68	100.12	99.46	92.14	100.37	99.59	91.60	99.64	99.42	104.81	98.77	99.42	93.70	100.94	100.45	95.81	95.79	99.39
6	13.07.2016	105.6	97.24	99.40	99.74	91.22	100.12	99.27	91.50	99.34	99.01	104.82	98.23	99.33	91.85	100.52	98.97	93.69	96.07	99.24
7	14.07.2016	107.3	98.07	98.57	100.30	93.11	101.41	100.07	91.45	100.08	99.58	104.98	98.32	99.79	92.59	101.37	99.32	93.95	95.44	98.69
8	15.07.2016	106.5	99.01	99.01	100.87	93.61	102.45	100.47	89.63	100.81	99.68	105.69	98.52	100.02	93.51	102.38	99.47	96.94	94.79	98.75
9	18.07.2016	102.7	99.20	99.43	100.96	96.01	102.29	100.91	91.13	101.17	99.56	105.49	98.45	100.47	94.52	102.99	99.74	100.98	94.73	99.53
10	19.07.2016	103.2	98.41	99.86	101.24	98.06	101.28	100.64	92.41	100.14	99.16	104.83	98.53	100.67	94.61	103.07	99.55	103.06	95.05	98.99
11	20.07.2016	101.1	98.20	100.24	101.33	94.44	101.37	100.91	90.61	99.77	99.41	104.70	98.31	100.77	92.86	103.17	99.47	100.53	94.62	99.52
12	21.07.2016	99.3	98.38	100.38	101.61	95.12	100.79	100.70	87.53	99.91	99.35	104.38	98.10	100.99	92.47	103.28	99.62	95.21	94.31	98.85
13	22.07.2016	101.9	98.98	100.57	102.10	97.23	100.86	101.35	90.77	100.06	99.92	104.68	98.28	101.22	93.26	103.73	99.93	87.47	94.33	99.07
14	25.07.2016	102.9	98.66	100.61	102.27	97.55	101.72	101.76	94.31	100.49	100.46	104.31	98.28	101.56	92.66	104.03	100.50	84.61	93.37	98.79
15	26.07.2016	103.5	97.88	100.84	102.36	96.49	101.60	101.68	91.86	100.06	100.29	104.79	98.35	101.76	92.00	104.10	100.59	89.41	93.47	98.85
16	27.07.2016	104.2	97.01	101.05	102.27	96.45	101.46	101.71	90.57	99.70	100.16	104.88	98.26	101.93	91.56	104.08	100.51	100.24	93.84	97.21
17	28.07.2016	105	97.20	101.13	102.49	95.85	102.20	101.26	94.40	100.01	100.24	104.71	98.18	102.16	91.42	104.37	100.50	109.48	93.56	97.29
18	29.07.2016	103.7	97.57	101.24	102.60	97.68	102.86	101.34	94.80	100.33	100.27	105.10	98.15	102.40	92.08	104.78	100.75	107.47	93.18	96.99
1	01.08.2016	107.4	104.76	104.26	104.26	104.26	104.26	103.56	104.43	103.21	103.50	105.00	104.26	104.55	104.46	102.80	103.18	106.33	103.40	103.66
2	02.08.2016	106	104.30	104.61	104.41	103.94	103.94	103.05	104.79	103.28	103.05	105.79	104.79	105.18	104.15	102.96	103.58	105.11	103.10	103.02
3	03.08.2016	105	103.93	104.15	103.43	100.35	100.35	104.23	99.00	102.90	102.87	105.55	104.42	104.98	97.27	102.97	103.21	102.44	102.01	103.34
4	04.08.2016	103	103.86	102.92	102.79	99.28	99.28	102.93	95.38	103.10	103.14	106.64	103.66	104.95	91.28	102.77	102.81	98.97	101.93	102.61
5	05.08.2016	103	104.75	103.50	102.71	98.54	98.54	103.28	94.96	102.91	103.30	107.72	103.07	104.90	85.99	102.61	102.88	96.37	102.38	102.35
6	08.08.2016	103	103.31	103.22	102.63	96.97	96.97	102.78	92.60	102.02	102.15	108.41	102.83	104.79	83.68	102.54	102.84	95.35	101.99	102.21
7	09.08.2016	101.5	104.93	103.59	102.28	96.37	96.37	102.87	91.82	101.56	102.53	109.76	102.45	104.84	82.32	102.77	102.97	92.69	102.75	102.86
8	10.08.2016	102.3	102.81	103.49	102.44	96.01	96.01	102.32	91.02	101.14	102.25	110.11	102.23	104.90	81.62	102.76	102.79	91.42	102.35	103.36
9	11.08.2016	101.7	103.51	103.50	102.10	95.93	95.93	102.67	89.90	101.25	102.57	109.91	101.70	104.72	79.58	102.76	103.02	89.62	102.21	103.03
10	12.08.2016	102.5	103.70	103.13	102.43	95.80	95.80	102.58	91.95	101.53	103.15	110.64	101.36	104.72	77.53	103.05	103.18	88.11	102.57	103.03
11	15.08.2016	103.4	104.34	103.47	102.76	97.01	97.01	103.52	93.60	101.42	102.13	111.03	101.06	104.75	76.02	103.13	103.49	84.29	102.44	103.69
12	16.08.2016	102.8	103.69	103.07	102.76	96.84	96.84	102.75	90.22	101.17	103.28	111.84	100.97	104.83	75.01	102.90	103.55	84.30	102.04	102.67
13	17.08.2016	102.3	102.94	103.08	102.54	95.25	95.25	103.71	87.49	100.95	103.25	111.67	100.86	104.95	73.14	102.66	103.67	84.58	102.13	103.21
14	18.08.2016	102.9	104.09	102.64	101.87	95.08	95.08	102.41	88.31	101.15	102.38	111.15	100.43	104.86	71.26	102.37	103.48	82.60	101.44	103.04
15	19.08.2016	101.5	103.41	102.75	102.23	95.65	95.65	103.12	84.78	101.14	103.15	111.26	100.21	104.93	69.88	102.39	103.27	81.62	101.66	102.79
16	22.08.2016	101.9	104.66	102.40	102.27	94.31	94.31	102.49	81.37	101.32	103.94	111.36	100.03	104.96	68.62	102.64	103.12	81.32	101.92	103.26
17	23.08.2016	104.8	102.59	102.57	102.27	94.64	94.64	103.43	84.82	101.08	102.10	111.81	100.01	105.08	67.81	102.97	102.96	83.26	101.65	103.36
18	24.08.2016	103.7	103.77	102.31	102.20	94.88	94.88	103.00	83.30	101.15	104.00	111.71	99.91	105.22	68.05	102.96	102.91	82.32	102.14	103.20
19	25.08.2016	104.4	103.60	102.38	101.71	92.50	92.50	103.15	81.23	101.29	103.06	111.60	99.77	105.27	67.47	102.85	102.76	80.93	101.75	103.64
20	26.08.2016	105.4	103.49	102.14	102.19	91.42	91.42	102.78	86.72	101.42	102.65	112.00	99.73	105.37	67.43	102.90	102.68	81.93	101.79	103.38
21	29.08.2016	109.9	103.92	102.28	102.37	92.66	92.66	103.21	91.23	101.29	104.32	112.21	99.60	105.48	67.19	103.09	102.67	81.58	102.18	103.42
22	31.08.2016	109.7	102.68	102.07	102.56	91.26	91.26	102.76	89.69	100.97	102.82	112.85	99.64	105.61	66.35	103.22	102.60	77.94	101.76	103.96
1	01.09.2016	107.5	107.95	107.98	108.05	107.64	108.66	108.26	109.34	108.18	108.27	111.86	107.89	108.02	107.96	108.61	108.66	111.69	107.66	108.65
2	02.09.2016	106.3	106.25	107.31	107.85	122.77	107.79	109.73	120.83	107.29	108.73	116.29	107.55	108.48	107.13	108.34	109.41	109.19	107.84	109.34
3	05.09.2016	108	104.25	107.55	108.06	128.02	108.55	109.46	122.31	107.93	109.84	119.70	107.40	107.86	107.62	109.03	109.87	109.08	108.41	109.92
4	06.09.2016	108.7	103.30	107.36	107.52	134.32	108.16	110.10	126.26	108.25	109.71	123.33	107.40	107.88	107.14	109.22	110.22	105.62	109.15	110.55
5	07.09.2016	108.3	103.24	107.50	106.95	135.35	108.58	109.89	128.46	108.49	109.39	125.90	107.15	108.22	105.63	108.71	110.59	106.43	109.01	110.62
6	08.09.2016	107.1	101.86	107.34	106.34	136.55	107.66	109.91	128.52	107.48	109.29	126.44	106.12	107.70	103.47	107.81	110.08	106.11	108.56	110.93
7	09.09.2016	106.5	101.41	107.09	104.85	143.97	107.87	110.00	133.60	107.27	109.41	129.12	106.04	107.49	104.64	107.54	109.96	109.26	108.77	111.16
8	16.09.2016	106.2	101.12	106.82	104.33	151.92	108.02	110.05	141.26	107.07	109.39	131.08	106.35	107.77	104.60	107.81	110.20	109.26	109.73	110.46
9	19.09.2016	106.1	102.02	108.22	104.14	157.87	108.79	111.15	142.68	108.20	110.33	133.99	107.58	108.44	105.91	108.62	111.15	107.64	111.02	111.28
10	20.09.2016	106.5	101.92	107.58	103.73	159.67	109.85	111.36	145.54	109.02	110.74	135.41	108.37	108.88	104.64	109.07	111.78	103.23	111.80	112.38
11	21.09.2016	106	101.37	107.15	103.78	161.61	110.02	110.81	143.67	109.19	110.78	136.32	108.51	108.92	104.06	108.69	111.45	96.84	111.94	111.53
12	22.09.2016	106.7	100.90	105.74	104.01	166.57	110.37	111.05	153.03	109.27	111.30	137.23	108.80	109.20	105.14	108.67	111.47	97.46	111.75	111.09
13</																				

ŞİRKET3			M5Rules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
Sıra No	Tarih	EYF gerçek	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	
1	03.10.2016	105	102.63	103.97	103.83	102.83	104.93	104.31	102.01	104.31	104.00	108.11	104.01	103.63	105.40	104.72	104.48	103.78	104.71	104.27
2	04.10.2016	105.7	101.76	104.96	104.08	102.13	106.82	106.05	99.84	106.06	105.53	113.81	105.12	104.37	105.34	106.20	105.69	107.27	105.35	104.22
3	05.10.2016	105.2	101.29	105.27	105.28	102.13	108.25	107.23	100.41	108.46	106.35	117.96	106.10	104.84	105.68	107.92	107.10	108.86	105.47	105.54
4	06.10.2016	105.6	103.36	105.07	105.50	98.31	109.31	107.26	104.23	110.24	106.68	121.91	107.23	105.45	105.81	109.38	108.23	109.31	106.99	106.80
5	07.10.2016	104.8	102.19	102.86	104.19	96.83	109.22	107.25	104.39	109.96	106.40	124.86	107.01	105.64	104.59	108.42	107.84	112.41	106.33	105.69
6	10.10.2016	104.5	100.41	102.71	103.94	94.50	109.66	107.10	109.02	109.36	106.70	126.24	107.00	105.88	103.68	108.17	107.74	115.48	106.57	105.91
7	11.10.2016	102.9	104.95	104.26	104.95	95.89	109.67	107.82	105.04	109.12	107.32	128.20	107.51	106.12	103.24	108.65	107.96	119.92	106.62	105.21
8	12.10.2016	103.4	109.23	105.22	105.22	93.87	109.65	108.20	114.20	110.01	108.10	130.17	108.03	106.56	101.75	109.06	108.55	120.66	106.73	104.15
9	13.10.2016	101.7	107.68	104.19	104.31	95.63	108.97	108.06	107.07	110.75	108.73	130.74	107.90	106.64	99.75	108.40	108.47	122.34	106.49	104.05
10	14.10.2016	103.1	106.59	102.58	103.54	95.69	108.98	108.64	117.56	111.40	109.24	131.58	107.93	107.00	98.30	108.71	108.51	130.26	106.66	103.62
11	17.10.2016	102.2	103.75	102.46	103.79	98.85	110.17	108.45	112.65	111.76	109.99	132.67	108.21	107.31	97.30	109.39	108.56	133.59	107.96	103.64
12	18.10.2016	103.3	100.93	104.03	104.54	102.09	110.66	108.79	122.96	111.87	110.80	133.50	108.67	107.63	96.77	110.13	108.44	135.48	108.25	103.90
13	19.10.2016	104	105.21	105.56	105.00	107.67	110.61	108.85	117.90	111.00	111.47	133.71	109.09	108.01	97.16	110.46	108.36	137.95	107.96	103.57
14	20.10.2016	103.5	105.85	105.20	104.03	110.64	109.95	108.17	118.11	109.50	112.09	133.70	109.33	108.10	97.19	109.79	108.16	139.85	107.67	102.84
15	21.10.2016	102.2	105.93	103.41	103.17	110.09	109.45	108.71	115.93	109.74	113.26	133.47	109.49	108.32	97.71	109.72	107.98	142.65	108.97	102.06
16	24.10.2016	102.7	104.85	102.76	103.53	108.55	110.13	108.52	120.97	110.60	114.80	133.51	109.71	108.56	98.26	110.17	108.24	142.68	108.43	101.49
17	25.10.2016	103.2	106.75	104.20	104.33	103.66	111.12	109.27	122.28	111.27	116.03	134.08	110.17	108.87	98.42	110.87	108.59	139.41	109.54	101.28
18	26.10.2016	106.2	107.76	106.10	104.46	100.52	111.39	109.27	111.47	110.89	117.25	133.64	110.46	109.15	98.41	110.91	108.68	144.25	109.82	101.70
19	27.10.2016	108.4	107.25	105.50	103.54	94.38	110.39	108.99	108.26	110.58	118.84	133.45	110.62	109.31	98.03	110.64	108.49	140.07	109.49	101.24
20	28.10.2016	106.3	104.75	103.76	103.17	93.56	110.25	109.12	107.11	113.48	121.11	133.49	110.77	109.53	98.05	110.85	108.54	137.16	109.79	101.03
21	31.10.2016	104.1	103.22	102.81	103.55	93.86	111.09	108.72	116.28	114.32	123.64	133.32	110.98	109.74	98.08	111.34	108.68	141.40	110.03	100.45
1	01.11.2016	103.3	102.96	103.78	103.86	116.97	104.65	104.32	112.12	104.63	104.22	107.11	103.53	103.71	108.67	104.54	104.83	99.38	104.24	103.94
2	02.11.2016	102	105.00	104.30	104.48	125.08	105.18	107.02	121.84	105.04	106.25	109.84	104.25	103.59	111.78	105.30	105.80	95.41	103.77	103.74
3	03.11.2016	102.7	103.05	104.54	104.31	131.76	105.60	107.21	131.08	105.82	105.87	112.27	103.91	103.66	116.64	105.48	106.76	94.79	104.42	104.37
4	04.11.2016	102	102.83	105.10	103.20	139.30	105.85	108.78	138.34	105.97	107.86	113.44	103.38	103.56	121.31	105.63	108.25	97.34	103.35	106.65
5	07.11.2016	101.7	100.24	106.83	102.89	142.78	107.26	108.92	138.90	106.68	106.55	114.05	103.36	103.55	123.75	106.51	109.35	94.29	104.65	107.56
6	08.11.2016	107.5	98.68	108.24	102.32	141.47	108.58	109.97	140.52	108.19	109.56	116.58	104.49	104.14	123.31	107.64	110.06	91.10	105.44	108.84
7	09.11.2016	109.6	103.07	107.77	102.95	143.30	110.66	113.28	146.22	110.42	109.24	116.54	106.15	105.09	125.95	109.09	111.59	92.50	106.87	108.92
8	10.11.2016	120.3	101.65	107.85	103.38	140.38	111.72	112.50	145.30	111.51	113.82	116.55	108.18	106.27	124.82	110.42	113.35	90.32	108.14	110.19
9	11.11.2016	117.7	99.74	107.65	103.43	134.22	110.86	114.09	138.99	111.49	108.99	114.87	108.54	106.43	124.79	109.59	112.75	87.96	109.40	112.40
10	14.11.2016	119.2	101.99	107.73	103.17	130.72	111.41	112.53	145.84	111.95	114.36	114.84	109.09	106.82	126.13	110.08	112.92	90.40	109.95	112.28
11	15.11.2016	117	102.52	107.75	102.98	133.40	111.80	113.86	146.33	112.13	108.06	114.65	109.80	107.32	126.92	110.42	113.41	88.70	109.67	113.11
12	16.11.2016	115.8	104.72	107.56	103.07	134.54	112.16	113.65	148.10	111.42	116.85	114.68	110.13	107.67	126.09	109.88	113.28	90.93	108.04	112.29
13	17.11.2016	116.1	103.70	107.44	103.33	137.70	111.50	113.36	151.99	111.37	106.24	115.09	110.21	108.06	127.34	110.18	113.39	95.08	108.05	112.31
14	18.11.2016	120.7	101.95	107.43	103.50	142.74	110.35	114.11	151.48	110.84	118.96	114.92	110.17	108.44	126.41	110.20	113.42	94.25	109.00	113.48
15	21.11.2016	124.6	102.76	107.32	103.46	144.99	111.64	111.97	149.40	111.92	101.94	114.46	110.32	108.75	127.01	110.45	112.98	91.83	109.81	113.11
16	22.11.2016	121.5	106.18	107.12	103.37	143.59	113.01	113.33	143.35	112.49	122.79	114.69	110.51	109.08	127.06	111.26	113.05	93.76	110.35	114.42
17	23.11.2016	122.6	105.85	106.96	103.27	140.64	113.36	112.19	133.10	112.26	96.26	114.85	110.68	109.48	126.97	111.36	112.94	92.76	110.16	114.43
18	24.11.2016	124.3	103.49	106.84	103.31	138.90	113.55	112.86	123.30	112.75	129.93	115.31	110.95	109.84	126.09	111.53	113.39	91.06	109.81	114.96
19	25.11.2016	124.9	103.35	106.82	103.41	137.05	112.61	112.17	118.40	113.61	87.18	115.48	111.08	110.20	126.62	111.68	113.30	91.30	109.99	116.50
20	28.11.2016	125.8	103.18	106.78	103.50	134.15	113.02	112.29	114.32	114.38	140.96	115.77	111.33	110.61	126.58	111.96	113.28	91.92	110.50	116.36
21	29.11.2016	123.3	105.78	106.79	103.52	132.46	113.82	112.02	112.93	114.10	73.17	115.44	111.52	110.82	126.58	112.32	113.13	90.09	109.94	116.87
22	30.11.2016	123.8	107.31	106.79	103.50	132.88	114.56	111.96	111.44	114.21	158.72	115.90	111.73	111.15	125.86	112.64	113.50	91.77	109.74	117.28
1	01.12.2016	123.6	117.91	126.17	125.47	124.10	127.06	125.59	123.59	126.85	125.59	128.44	125.21	124.41	126.68	126.53	125.64	121.58	129.25	127.40
2	02.12.2016	120	115.36	127.99	128.04	124.97	127.46	125.87	122.93	127.76	124.97	130.91	125.86	124.92	130.25	126.77	126.54	119.19	129.14	128.61
3	05.12.2016	122.5	113.36	130.13	128.86	130.96	129.27	129.19	126.86	129.71	126.48	137.71	128.39	126.60	135.88	129.20	129.78	118.57	129.98	131.45
4	06.12.2016	123	112.93	131.14	129.26	128.10	127.09	127.82	126.89	126.88	126.07	139.62	128.11	126.14	136.54	127.53	128.26	118.51	131.32	128.53
5	07.12.2016	123.7	113.07	132.01	129.13	125.48	127.82	126.90	125.21	127.91	126.01	139.98	128.18	126.15	137.39	127.22	127.80	112.69	131.37	126.82
6	08.12.2016	123.3	111.25	133.08	129.90	122.40	129.09	126.19	121.10	128.77	125.12	139.45	128.11	125.96	137.22	127.73	127.40	105.58	130.91	127.96
7	09.12.2016	121.8	109.70	132.94	130.79	121.19	128.54	124.97	119.28	128.04	123.79	138.61	127.90	125.43	138.18	126.94	126.13	99.29	131.86	128.86
8	12.12.2016	122.8	109.87	133.13	131.44	119.92	128.17	125.37	119.67	127.72	124.42	138.76	128.37	125.60	139.10	126.82	126.14	101.34	130.7	

EK-D: ŞİRKET4 için 6 algoritmanın, Ocak-Aralık 2016 dönemine ait öngörü EYF değerleri ve gerçek EYF değerleri

ŞİRKET4			M5Rules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
	Tarih	EYF gerçek	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	
1	04.01.2016	28.75	29.16	28.83	29.17	28.03	29.59	29.67	28.08	29.57	29.50	29.59	29.15	29.14	28.97	29.50	29.61	29.24	29.04	29.22
2	05.01.2016	28.9	29.24	29.09	29.68	29.17	30.20	30.23	27.48	30.01	29.86	31.15	29.44	29.12	30.01	30.05	30.12	29.77	29.37	29.41
3	06.01.2016	28.85	28.98	28.98	29.77	29.14	30.26	30.45	26.20	29.99	29.97	31.78	29.43	29.06	30.17	30.13	30.33	29.53	29.39	29.36
4	07.01.2016	28.77	28.51	28.83	29.81	29.99	31.01	31.13	27.01	30.71	30.58	32.43	29.67	29.28	30.92	30.77	31.04	29.79	29.63	29.62
5	08.01.2016	28.96	28.55	29.00	29.75	30.19	31.00	31.31	26.52	30.60	30.62	32.45	29.50	29.07	30.64	30.70	31.09	29.04	29.20	29.41
6	11.01.2016	28.54	28.13	28.86	29.69	29.74	30.98	31.44	24.95	30.68	30.68	32.76	29.70	29.12	30.58	30.80	31.27	28.56	28.60	29.36
7	12.01.2016	28.96	28.43	29.03	29.97	29.79	31.40	32.00	23.85	31.12	31.22	32.89	29.66	29.06	30.39	31.21	31.93	28.44	29.27	29.64
8	13.01.2016	29.3	28.24	28.98	29.99	28.72	31.32	32.12	24.24	31.11	31.30	32.63	29.90	29.16	29.97	31.36	32.26	27.97	28.92	29.60
9	14.01.2016	29.04	28.28	29.01	30.08	28.75	31.65	32.43	25.07	31.27	31.57	32.66	29.89	29.14	29.75	31.53	32.59	27.30	29.29	29.75
10	15.01.2016	28.66	28.31	29.06	30.23	27.73	31.69	32.65	24.92	31.41	31.80	32.10	29.98	29.04	29.21	31.64	32.90	26.54	28.73	29.92
11	18.01.2016	28.54	28.33	29.01	30.05	26.47	31.77	32.83	24.41	31.55	31.98	31.78	30.03	29.08	28.96	31.86	33.23	26.09	28.56	29.94
12	19.01.2016	29.17	28.60	29.45	30.21	26.23	31.89	33.08	26.10	31.70	32.23	31.33	30.23	29.13	28.56	32.06	33.46	25.32	28.72	30.09
13	20.01.2016	29.17	28.36	29.00	30.18	25.49	31.85	33.23	26.01	31.65	32.37	31.24	30.29	29.10	28.33	32.16	33.67	25.27	28.64	30.18
14	21.01.2016	28.68	28.41	29.49	30.20	25.51	31.98	33.45	26.03	31.81	32.62	30.98	30.36	29.06	28.31	32.24	33.95	24.89	28.62	30.15
15	22.01.2016	29.43	28.20	29.00	30.19	25.53	31.94	33.61	26.17	31.83	32.76	30.78	30.38	29.08	27.81	32.34	34.16	24.58	28.65	30.17
16	25.01.2016	29.58	28.15	29.02	30.19	25.90	31.92	33.73	26.21	31.87	32.87	30.73	30.45	29.07	27.97	32.37	34.25	23.85	28.46	30.40
17	26.01.2016	30.13	27.88	29.04	30.21	26.65	31.93	33.82	25.91	31.92	32.96	30.81	30.51	29.07	27.77	32.33	34.28	23.90	28.65	30.43
18	27.01.2016	30.36	27.65	28.99	30.19	26.34	31.94	33.89	25.79	31.93	33.04	31.01	30.54	29.05	27.88	32.40	34.37	23.26	28.48	30.48
19	28.01.2016	30.62	27.69	29.05	30.21	26.83	32.01	34.00	24.73	32.01	33.13	31.15	30.57	29.07	27.80	32.39	34.47	22.84	28.59	30.67
20	29.01.2016	30.58	27.33	29.05	30.21	27.01	31.96	34.05	24.83	31.97	33.26	31.32	30.52	29.04	27.56	32.34	34.52	22.45	28.32	30.66
1	01.02.2016	31	30.82	30.53	30.80	30.75	30.81	30.90	30.63	30.84	30.86	30.61	30.65	30.61	30.74	30.92	30.99	30.91	30.90	30.74
2	02.02.2016	31.41	30.63	30.61	30.88	30.58	30.78	31.14	30.83	30.75	31.10	30.71	30.81	30.70	30.73	30.87	31.26	30.97	31.08	30.96
3	03.02.2016	31.13	31.06	30.37	31.07	30.17	31.34	31.59	30.39	31.25	31.45	31.01	30.83	30.66	30.53	31.30	31.76	31.80	31.00	30.95
4	04.02.2016	31.41	31.01	30.37	30.93	29.48	31.21	31.71	29.61	31.04	31.46	31.83	30.65	30.53	30.39	31.20	31.88	32.67	30.83	30.90
5	05.02.2016	31.41	31.08	30.40	30.81	29.50	31.07	31.93	29.48	31.23	31.64	32.20	30.46	30.50	30.46	31.19	32.02	33.62	30.85	30.74
6	08.02.2016	31.39	31.05	30.43	30.84	29.29	31.48	32.32	28.95	31.45	31.99	32.46	30.60	30.48	30.37	31.50	32.47	34.46	30.82	30.87
7	09.02.2016	30.64	31.03	30.60	30.85	28.66	31.38	32.41	28.25	31.49	32.06	32.77	30.43	30.35	29.86	31.39	32.53	35.11	30.82	30.69
8	10.02.2016	30.94	30.83	30.59	30.81	28.60	31.60	32.68	27.68	31.69	32.26	33.17	30.54	30.42	29.98	31.71	32.86	35.55	30.80	31.01
9	11.02.2016	30.37	31.04	30.71	30.74	27.74	31.65	32.84	27.07	31.58	32.48	33.29	30.52	30.44	29.78	31.77	33.09	36.25	30.69	30.92
10	12.02.2016	30.45	30.89	30.74	30.65	27.41	31.77	33.07	26.25	31.82	32.73	33.51	30.54	30.44	29.68	31.79	33.35	36.91	30.59	31.05
11	15.02.2016	31.43	31.17	30.84	30.62	26.94	31.84	33.23	25.92	32.03	32.81	33.78	30.54	30.44	29.49	31.83	33.52	37.45	30.68	31.03
12	16.02.2016	32.07	31.05	30.93	30.53	26.65	31.78	33.24	25.94	31.86	32.85	34.02	30.62	30.49	29.26	31.78	33.58	38.30	30.69	31.13
13	17.02.2016	32.88	30.68	31.81	30.54	26.81	31.83	33.38	26.11	31.98	33.01	34.36	30.63	30.54	29.36	31.90	33.80	38.65	30.69	31.30
14	18.02.2016	32.85	30.72	31.92	30.52	26.28	31.90	33.47	26.07	31.94	33.12	34.19	30.68	30.57	28.96	31.88	33.99	39.24	30.60	31.34
15	19.02.2016	32.3	30.94	31.94	30.47	26.07	31.87	33.52	26.16	31.76	33.18	34.27	30.63	30.60	28.35	31.79	34.08	39.77	30.49	31.55
16	22.02.2016	32.15	31.25	31.91	30.40	26.25	31.84	33.57	27.05	31.73	33.20	34.42	30.65	30.65	28.20	31.84	34.20	40.04	30.45	31.59
17	23.02.2016	32.68	31.09	31.89	30.39	26.50	31.76	33.61	26.66	31.56	33.27	34.38	30.68	30.69	27.87	31.78	34.26	40.84	30.48	31.67
18	24.02.2016	33	30.63	31.90	30.40	26.54	31.78	33.66	26.80	31.57	33.31	34.52	30.66	30.71	27.64	31.76	34.33	41.23	30.31	31.75
19	25.02.2016	32.9	30.85	31.89	30.40	26.59	31.76	33.66	27.25	31.49	33.33	34.20	30.65	30.75	27.15	31.68	34.38	41.48	30.22	31.82
20	26.02.2016	32.92	31.01	31.84	30.36	26.68	31.79	33.68	26.74	31.45	33.38	34.15	30.66	30.79	26.70	31.66	34.39	41.81	30.20	31.93
21	29.02.2016	33.45	31.21	31.85	30.32	26.57	31.79	33.72	26.93	31.48	33.43	34.18	30.68	30.83	26.56	31.69	34.48	41.65	30.12	32.01
1	01.03.2016	32.96	33.23	33.22	33.27	33.00	33.63	33.54	32.90	33.61	33.62	33.43	33.67	33.01	32.95	33.43	33.35	33.14	33.69	33.31
2	02.03.2016	33.58	32.51	33.27	33.14	32.49	33.65	33.63	32.50	33.61	33.78	34.14	33.64	33.13	32.44	33.15	33.59	34.91	34.17	33.74
3	03.03.2016	33.51	32.16	33.20	33.05	33.24	33.75	33.80	33.36	33.82	33.98	35.68	33.80	33.44	31.86	33.17	34.13	36.54	33.36	33.97
4	04.03.2016	33.07	32.11	33.01	33.02	31.99	33.39	33.59	32.88	33.52	33.84	34.40	34.29	33.37	31.23	32.89	33.92	35.61	33.07	32.83
5	07.03.2016	33.28	31.99	33.10	32.86	32.26	33.50	33.74	31.50	33.51	33.96	35.73	34.16	33.30	30.64	32.75	34.07	36.81	33.98	33.38
6	08.03.2016	33.11	31.84	33.30	32.73	33.59	33.61	33.99	32.65	33.68	34.33	37.05	34.87	33.69	31.00	33.06	34.52	38.77	33.91	34.17
7	09.03.2016	33.85	31.57	32.74	32.68	31.47	32.69	33.49	31.98	33.02	33.93	36.44	34.87	33.72	29.74	32.23	34.26	37.95	32.67	33.00
8	10.03.2016	33.96	30.93	32.82	32.60	32.72	32.96	33.53	31.09	33.06	34.08	37.06	34.77	33.73	29.79	32.30	34.43	38.81	33.04	33.25
9	11.03.2016	33.96	30.80	32.96	32.49	34.03	32.97	33.68	32.06	33.08	34.14	37.27	35.16	33.91	30.73	32.49	34.69	40.47	33.72	33.85
10	14.03.2016	33.79	30.40	32.71	32.42	32.62	32.41	33.63	32.33	32.65	34.14	37.37	35.19	34.00	29.78	32.06	34.70	40.12	33.11	33.73
11	15.03.2016	33.87	30.24	32.73	32.39	33.57	32.17	33.40	31.74	32.42	34.15	38.36	35.13	34.16	30.12	31.93	34.69	40.98	32.77	33.79
12	16.03.2016	33.96	30.00	32.58	32.33	34.98	32.39	33.42	31.90	32.43	33.94	37.72	35.29	34.23	31.11	31.92	34.66	41.50	33.03	33.69
13	17.03.2016	34.88	29.78	32.51	32.25	33.93	32.05	33.66	33.10	32.25	34.08	37.42	35.26	34.26	30.15	32.02	34.79	40.94	32.96	33.92
14	18.03.2016	35.75	29.71	32.56	32.22	34.96	31.91	33.46	32.86	32.09										

ŞİRKET4			M5Rules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
	Tarih	EYF gerçek	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	
1	01.04.2016	34.98	35.12	35.13	35.43	36.43	35.51	35.39	36.47	35.55	35.45	37.23	35.46	35.60	35.62	35.50	35.38	37.13	35.43	35.60
2	04.04.2016	35.82	31.63	35.05	34.61	35.54	35.03	34.95	35.33	34.99	35.17	37.47	35.38	35.57	34.90	35.54	35.36	36.72	35.32	35.67
3	05.04.2016	35.76	31.71	34.60	33.92	34.89	34.86	34.72	33.86	34.71	34.80	37.20	35.67	35.83	32.53	35.46	35.05	35.05	34.90	35.64
4	06.04.2016	35.29	33.60	34.86	34.06	34.52	34.93	35.03	33.08	34.83	35.14	37.00	35.77	35.73	31.91	35.61	35.34	35.99	35.58	36.18
5	07.04.2016	34.92	31.45	35.45	33.85	33.98	34.99	34.94	32.40	34.75	35.02	38.00	35.96	36.29	32.15	35.49	35.47	37.91	35.00	36.32
6	08.04.2016	35.58	31.33	35.41	33.41	35.34	34.80	34.85	32.59	34.68	34.78	38.86	35.51	36.13	32.90	35.34	35.19	39.96	34.72	36.08
7	11.04.2016	35.87	31.34	35.42	33.11	35.19	34.76	34.70	32.34	34.72	34.76	39.55	35.62	36.37	33.64	35.52	35.13	42.27	34.42	36.45
8	12.04.2016	35.99	30.00	35.76	32.75	35.24	34.87	34.76	32.68	34.66	34.83	39.29	35.58	36.50	32.72	35.82	35.20	43.22	34.38	36.66
9	13.04.2016	37.83	31.07	35.85	32.40	34.60	34.83	34.89	32.21	34.73	34.96	40.09	35.92	36.81	32.72	35.82	35.49	43.70	34.88	36.87
10	14.04.2016	37.85	31.36	35.87	32.08	33.90	34.70	34.67	32.88	34.55	34.72	40.25	35.56	36.86	32.94	35.43	35.32	43.17	34.38	36.57
11	15.04.2016	37.62	31.89	35.73	31.75	34.01	34.63	34.76	33.18	34.47	34.80	40.33	35.55	36.98	32.32	35.36	35.25	41.66	34.50	36.87
12	18.04.2016	37.81	30.75	35.93	31.86	33.30	34.90	34.81	32.06	34.68	34.89	40.09	35.53	37.09	31.83	35.35	35.33	40.99	34.70	36.98
13	19.04.2016	38.3	30.72	36.22	31.71	33.26	34.72	34.83	31.96	34.38	34.81	40.13	35.61	37.25	31.28	35.12	35.31	41.30	34.51	36.94
14	20.04.2016	37.95	30.85	36.22	31.54	33.18	34.58	34.84	31.87	34.28	34.79	40.51	35.51	37.44	31.01	34.98	35.28	41.24	34.36	37.03
15	21.04.2016	39.27	30.67	36.17	31.54	33.00	34.69	34.78	31.61	34.38	34.77	40.85	35.52	37.57	30.96	34.96	35.24	41.59	34.08	37.04
16	22.04.2016	38.96	30.72	36.21	31.69	33.26	34.63	34.85	31.54	34.32	34.79	40.91	35.53	37.73	30.64	34.92	35.27	42.74	34.33	37.28
17	25.04.2016	38.9	30.67	36.12	31.60	32.55	34.62	34.76	30.78	34.25	34.80	41.04	35.53	37.82	30.94	34.73	35.28	44.23	34.19	37.19
18	26.04.2016	38.76	30.13	36.21	31.48	32.43	34.54	34.83	30.19	34.18	34.75	41.16	35.51	38.01	31.31	34.64	35.22	46.29	34.00	37.17
19	27.04.2016	38.53	30.36	36.21	31.56	32.73	34.57	34.87	31.17	34.23	34.80	41.22	35.50	38.13	31.20	34.61	35.23	47.86	34.14	37.42
20	28.04.2016	38.7	30.32	36.28	31.35	32.56	34.56	34.83	30.39	34.19	34.76	41.38	35.46	38.25	31.05	34.51	35.22	49.03	33.91	37.39
21	29.04.2016	38.39	30.27	36.30	31.29	32.91	34.56	34.92	30.40	34.19	34.80	41.38	35.48	38.40	30.86	34.53	35.22	49.79	33.98	37.50
1	02.05.2016	36.47	36.69	36.80	36.69	37.27	36.76	36.66	37.43	36.80	36.70	36.95	36.96	37.00	36.95	36.80	36.66	37.74	37.04	37.07
2	03.05.2016	36.24	37.07	36.69	36.64	37.47	37.01	36.94	37.38	37.00	37.01	38.34	37.15	37.31	36.76	36.80	36.73	38.16	37.24	37.74
3	04.05.2016	34.9	36.51	36.75	36.59	38.24	37.37	37.17	37.68	37.41	37.41	40.70	37.28	37.47	37.63	37.27	36.86	39.74	37.28	38.42
4	05.05.2016	34.94	35.81	36.46	36.42	38.98	37.32	37.07	36.99	37.44	37.28	42.16	37.42	37.64	37.25	37.06	36.83	40.68	37.72	38.17
5	06.05.2016	34.77	35.37	36.16	36.22	39.23	37.27	36.98	36.74	37.42	37.28	43.33	37.23	37.43	36.65	37.05	36.66	40.94	37.12	38.22
6	09.05.2016	35.1	34.46	36.26	36.18	39.36	37.46	36.80	36.62	37.60	36.96	44.40	37.42	37.73	36.76	36.85	36.28	41.33	37.03	37.50
7	10.05.2016	35	34.40	35.95	36.52	39.95	37.55	36.80	37.34	37.69	36.97	45.90	37.51	37.81	37.10	37.15	36.39	41.47	37.44	37.49
8	11.05.2016	34.13	34.18	36.12	36.80	39.47	37.51	36.77	37.44	37.68	37.17	46.49	37.93	38.15	37.29	37.18	36.45	42.54	37.52	38.27
9	12.05.2016	34.34	34.20	35.98	36.88	39.69	37.44	36.77	37.46	37.62	37.05	46.92	38.02	38.15	36.97	37.01	36.27	42.56	37.31	37.87
10	13.05.2016	33.84	34.03	35.81	36.87	39.66	37.51	36.90	37.25	37.73	37.17	46.79	38.17	38.40	36.30	37.18	36.44	43.51	37.38	38.38
11	16.05.2016	33.41	34.58	35.99	36.90	39.41	37.44	36.82	36.34	37.65	37.12	47.32	38.07	38.44	35.76	37.06	36.39	43.63	37.27	38.65
12	17.05.2016	34.75	34.24	35.81	36.90	39.68	37.51	36.82	36.73	37.70	37.15	47.80	38.18	38.58	35.79	37.15	36.46	43.08	37.34	38.66
13	18.05.2016	34.13	34.06	35.72	36.95	39.48	37.73	36.88	36.49	37.74	37.17	47.85	38.27	38.69	35.54	37.07	36.47	42.85	36.97	38.27
14	20.05.2016	33.88	34.19	35.70	36.93	39.96	37.77	36.91	37.06	37.80	37.10	48.13	38.39	38.85	35.35	37.16	36.48	43.20	37.09	38.33
15	23.05.2016	33.72	34.06	35.61	36.88	40.17	37.67	36.89	37.37	37.79	37.15	48.50	38.43	39.00	35.08	37.25	36.52	43.32	37.10	38.39
16	24.05.2016	35.04	34.02	35.56	36.81	40.18	37.92	37.00	37.47	37.88	37.28	48.98	38.45	39.19	34.88	37.27	36.62	44.07	36.97	38.62
17	25.05.2016	35.06	34.12	35.50	36.74	40.50	38.01	37.11	35.69	38.03	37.32	49.22	38.48	39.32	34.98	37.41	36.71	44.21	37.17	38.95
18	26.05.2016	34.07	33.91	35.42	36.73	40.31	38.04	37.16	34.54	38.10	37.39	49.43	38.50	39.45	35.23	37.45	36.76	44.99	37.00	39.16
19	27.05.2016	33.93	34.19	35.32	36.67	40.69	38.13	37.20	35.38	38.16	37.42	49.84	38.55	39.60	35.56	37.51	36.79	45.55	36.92	39.25
20	30.05.2016	34.07	34.12	35.30	36.70	40.62	38.27	37.26	35.47	38.20	37.46	50.20	38.66	39.75	35.77	37.54	36.79	46.13	37.04	39.16
21	31.05.2016	34.52	34.17	35.20	36.72	40.70	38.37	37.32	36.42	38.27	37.49	50.35	38.72	39.91	36.24	37.56	36.88	46.48	36.92	39.20
1	01.06.2016	33.93	34.26	33.99	33.86	33.89	34.12	34.30	34.15	34.10	34.23	33.62	33.92	34.06	33.94	34.10	34.37	34.30	33.93	34.23
2	02.06.2016	34.24	34.01	33.67	33.58	32.76	34.03	34.48	33.80	33.96	34.27	33.15	33.90	34.16	32.57	33.93	34.35	32.86	33.94	34.29
3	03.06.2016	34.98	33.70	33.53	33.24	31.44	33.92	34.54	32.75	33.84	34.18	32.77	33.71	34.30	31.52	34.19	34.67	32.59	34.56	34.60
4	06.06.2016	35.08	33.38	33.26	32.77	30.28	33.40	34.53	32.51	33.38	34.22	32.53	33.76	34.39	30.48	33.93	34.58	33.15	34.22	33.81
5	07.06.2016	35.56	33.38	32.91	32.79	29.74	33.14	34.51	31.24	33.40	34.08	32.33	33.57	34.13	29.67	33.81	34.32	31.46	34.23	34.16
6	08.06.2016	35.52	33.65	32.80	32.41	29.36	33.40	34.77	30.38	33.58	34.28	32.45	33.56	34.41	30.56	34.17	34.60	31.46	34.14	34.81
7	09.06.2016	35.04	33.40	32.65	32.39	28.98	33.15	34.93	30.06	33.63	34.36	32.85	33.56	34.44	30.19	33.99	34.73	30.68	34.25	34.72
8	10.06.2016	34.54	33.40	32.62	32.27	28.53	33.43	34.98	29.93	33.81	34.41	33.15	33.65	34.61	30.20	34.11	34.97	29.46	34.34	35.00
9	13.06.2016	34.19	33.41	32.53	32.27	28.22	33.25	35.10	30.42	33.67	34.50	33.18	33.61	34.65	29.60	34.05	34.94	30.49	34.50	34.81
10	14.06.2016	33.95	33.67	32.47	32.18	28.60	33.06	35.20	29.95	33.71	34.56	33.17	33.77	34.79	29.12	34.22	35.05	29.60	34.80	35.12
11	15.06.2016	33.24	33.61	32.45	31.95	28.44	33.19	35.26	29.01	33.73	34.61	33.06	33.73	34.89	29.40	34.32	35.18	29.93	34.64	34.98
12	16.06.2016	32.77	33.51	32.30	31.94	27.98	33.04	35.31	27.74	33.75	34.68	32.86	33.77	34.96	28.95	34.22	35.22	30.19	34.76	34.99
13	17.06.2016	32.38	33.47	32.36	32.00	27.79	33.24	35.38	26.97	34.02	34.76	32.90	33.85	35.06	28.96	34.38	35.32	29.45		

ŞİRKET4			MSRules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
	Tarih	EYF gerçek	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	
1	01.07.2016	30.93	30.36	30.31	30.08	28.52	30.38	30.78	28.29	30.32	30.52	29.50	29.95	29.93	29.50	30.27	30.53	29.49	30.58	30.40
2	04.07.2016	31.51	30.10	30.37	29.98	27.19	30.86	31.36	28.22	30.83	30.98	29.75	29.93	29.93	29.10	30.57	31.02	29.16	31.27	30.46
3	08.07.2016	32.15	30.80	30.40	29.95	25.56	31.35	32.03	25.63	31.38	31.55	30.07	30.65	30.28	28.43	31.23	31.86	28.83	32.07	31.46
4	11.07.2016	32.27	31.08	30.43	29.63	24.18	31.53	32.37	24.57	31.53	31.81	30.77	31.16	30.31	27.91	31.64	32.15	28.26	32.03	31.38
5	12.07.2016	32.34	31.51	30.51	30.14	22.92	31.84	32.46	23.78	31.70	31.82	30.72	31.42	30.24	27.11	31.72	32.15	26.74	31.91	30.75
6	13.07.2016	32.77	30.83	30.48	30.16	21.83	32.32	33.10	21.83	32.11	32.41	30.35	31.90	30.58	26.45	32.30	32.98	26.46	32.43	30.96
7	14.07.2016	33.1	31.47	31.13	30.19	21.81	32.58	33.42	22.04	32.29	32.71	30.37	32.08	30.75	26.06	32.60	33.34	25.96	32.50	31.06
8	15.07.2016	32.97	30.82	30.71	30.25	20.91	32.78	33.66	21.37	32.66	32.91	30.16	32.17	30.79	25.67	33.06	33.72	25.20	32.69	31.06
9	18.07.2016	32.25	30.76	31.29	30.41	20.52	32.96	33.90	22.15	32.70	33.14	29.53	32.23	30.87	25.32	33.31	34.08	25.17	32.60	30.92
10	19.07.2016	32	31.10	30.76	30.54	20.49	33.29	34.21	22.70	33.00	33.41	28.83	32.32	30.94	25.40	33.65	34.53	24.90	32.94	31.03
11	20.07.2016	31.06	30.72	30.96	30.52	20.20	33.27	34.33	21.84	33.03	33.51	28.27	32.32	31.03	25.47	33.87	34.70	24.23	32.89	31.04
12	21.07.2016	29.38	31.11	30.92	30.63	20.48	33.59	34.48	21.33	33.32	33.73	28.11	32.44	31.17	25.83	34.22	34.87	24.78	33.21	31.28
13	22.07.2016	29.28	31.04	30.96	30.69	19.80	33.78	34.68	20.40	33.49	33.87	27.72	32.47	31.28	25.88	34.49	35.06	24.58	33.35	31.38
14	25.07.2016	29.86	30.54	30.92	30.75	19.66	33.83	34.85	19.21	33.61	34.04	27.44	32.51	31.38	25.84	34.73	35.26	24.92	33.49	31.51
15	26.07.2016	30.1	30.67	31.01	30.76	19.51	33.96	34.94	18.83	33.73	34.10	27.48	32.66	31.55	26.18	34.90	35.28	24.71	33.58	31.68
16	27.07.2016	31.32	30.51	30.90	30.79	19.32	34.10	35.03	18.61	33.80	34.20	27.11	32.75	31.67	26.40	35.02	35.34	24.15	33.89	31.86
17	28.07.2016	31.8	30.86	30.99	30.88	20.05	34.29	35.08	18.64	33.92	34.29	27.33	32.88	31.82	26.81	35.19	35.46	23.68	33.98	31.98
18	29.07.2016	31.88	31.10	30.96	30.85	20.63	34.23	35.20	18.34	33.96	34.33	27.24	33.06	31.96	27.22	35.29	35.48	23.01	34.21	32.02
1	01.08.2016	32.52	31.93	31.90	31.78	32.12	31.73	32.04	32.22	31.84	31.96	32.08	31.98	31.98	31.99	31.82	32.08	32.24	31.72	31.81
2	02.08.2016	32.56	32.06	32.18	31.94	32.20	31.68	32.47	32.57	31.73	32.25	32.31	32.17	32.25	32.01	31.70	32.37	33.07	32.12	32.25
3	03.08.2016	32.09	32.06	32.49	32.20	31.68	31.84	33.07	31.97	31.89	32.63	33.29	32.22	32.34	30.59	31.87	33.00	31.58	32.40	32.68
4	04.08.2016	32.07	32.18	32.49	32.48	29.75	31.77	33.26	30.07	31.87	32.84	34.10	32.02	32.24	29.24	31.60	33.26	30.35	32.40	32.45
5	05.08.2016	32.62	32.17	32.31	32.30	28.02	31.85	33.61	28.35	31.99	32.94	34.72	31.73	32.30	27.87	31.40	33.49	29.11	32.11	32.40
6	08.08.2016	32.44	32.23	32.35	31.58	27.46	32.03	33.96	27.75	32.15	33.27	35.45	31.73	32.42	26.93	31.51	33.97	28.53	32.35	32.70
7	09.08.2016	32.29	32.26	32.27	31.47	26.58	31.81	34.13	26.99	31.94	33.33	35.79	31.57	32.39	25.97	31.27	33.94	27.19	32.25	32.68
8	10.08.2016	32.29	32.22	32.25	31.17	26.56	31.83	34.25	27.05	31.91	33.35	36.65	31.46	32.44	25.64	31.15	34.00	26.44	32.29	32.72
9	11.08.2016	32.54	32.41	32.22	31.11	26.62	31.74	34.45	27.06	31.85	33.53	37.51	31.52	32.55	25.53	31.15	34.23	25.99	32.51	33.06
10	12.08.2016	32.83	32.27	32.27	30.89	26.30	31.88	34.52	27.38	31.98	33.51	38.01	31.46	32.59	25.54	30.99	34.25	25.11	32.53	33.00
11	15.08.2016	32.91	32.52	32.39	31.09	26.16	31.87	34.62	27.65	32.11	33.67	38.49	31.52	32.70	26.04	30.97	34.41	24.46	32.56	33.25
12	16.08.2016	33.08	32.30	32.48	30.99	25.53	31.83	34.71	27.76	32.16	33.69	38.53	31.63	32.77	26.04	30.92	34.43	24.03	32.68	33.33
13	17.08.2016	33.53	32.47	32.49	31.15	25.49	31.73	34.73	28.39	32.09	33.73	38.92	31.68	32.87	25.89	30.90	34.45	23.52	32.61	33.24
14	18.08.2016	33.92	32.54	32.51	31.06	25.39	31.57	34.78	28.06	31.87	33.76	38.97	31.71	32.93	25.54	30.81	34.48	22.83	32.56	33.57
15	19.08.2016	33.45	32.51	32.55	31.02	24.93	31.48	34.70	27.29	31.75	33.64	39.04	31.69	32.99	24.89	30.63	34.33	22.18	32.42	33.62
16	22.08.2016	33.22	32.57	32.69	30.84	24.69	31.35	34.73	26.54	31.73	33.74	39.47	31.71	33.10	24.54	30.55	34.37	21.64	32.62	33.70
17	23.08.2016	33.24	32.54	32.74	30.96	24.84	31.28	34.78	25.49	31.76	33.74	39.52	31.75	33.18	24.20	30.53	34.37	21.36	32.84	33.86
18	24.08.2016	32.13	32.58	32.85	30.87	24.80	31.24	34.76	24.82	31.82	33.75	39.94	31.75	33.26	23.99	30.47	34.36	21.34	33.14	33.84
19	25.08.2016	32.44	32.68	32.75	30.97	24.64	31.19	34.79	24.02	31.71	33.75	40.05	31.75	33.32	23.78	30.40	34.38	21.60	33.38	34.03
20	26.08.2016	32.42	32.63	32.83	30.78	23.98	31.26	34.76	23.25	31.71	33.68	40.12	31.76	33.40	23.49	30.37	34.32	21.34	33.55	34.07
21	29.08.2016	32.29	32.62	32.86	30.89	24.08	31.16	34.75	22.85	31.60	33.72	40.44	31.74	33.47	23.58	30.33	34.33	21.53	33.67	34.19
22	31.08.2016	32.13	32.63	32.91	30.79	24.13	31.10	34.78	22.15	31.67	33.73	40.38	31.78	33.55	23.50	30.36	34.32	21.55	33.86	34.39
1	01.09.2016	31.63	31.66	31.67	31.22	31.79	31.71	31.97	31.46	31.67	31.77	32.73	31.59	31.50	31.00	31.81	32.02	29.48	31.65	31.63
2	02.09.2016	31.41	31.93	31.58	31.08	33.93	32.08	32.60	33.15	32.04	32.27	33.67	31.68	31.66	31.80	32.22	32.52	28.28	32.02	32.53
3	05.09.2016	31.41	32.01	31.67	30.87	35.57	32.06	32.84	33.55	32.01	32.47	34.56	31.76	31.92	31.79	32.29	32.87	27.78	32.27	32.98
4	06.09.2016	31.45	32.20	31.71	31.39	35.64	32.27	33.03	33.89	32.24	32.59	35.12	31.68	32.00	31.27	32.54	33.10	27.09	32.31	32.98
5	07.09.2016	31.59	32.47	31.77	31.30	38.01	32.72	33.28	35.71	32.69	32.83	35.96	31.92	32.10	31.54	32.78	33.36	26.67	32.39	33.17
6	08.09.2016	31.61	32.51	31.83	31.10	39.86	32.74	33.43	38.18	32.88	32.95	36.40	32.16	32.29	31.79	32.91	33.60	26.59	32.42	33.37
7	09.09.2016	31.26	32.59	31.92	30.96	41.54	33.11	33.68	39.90	33.18	33.17	37.08	32.40	32.57	32.39	33.23	33.85	26.71	32.53	33.48
8	16.09.2016	31.22	32.92	32.04	31.12	43.39	33.18	33.78	42.02	33.30	33.30	37.01	32.55	32.73	32.57	33.31	33.96	26.34	32.64	33.53
9	19.09.2016	30.5	32.59	32.11	31.31	45.66	33.18	33.87	45.20	33.19	33.40	36.83	32.65	32.93	32.31	33.37	34.11	25.21	32.74	33.79
10	20.09.2016	30.54	32.49	32.16	31.34	49.37	33.33	33.99	48.24	33.34	33.57	36.68	32.80	33.09	32.15	33.43	34.32	23.90	32.72	34.16
11	21.09.2016	30.87	32.38	32.21	31.35	50.86	33.20	34.06	51.16	33.36	33.59	36.66	32.68	33.22	31.33	33.30	34.38	23.29	32.65	34.27
12	22.09.2016	31.67	31.73	32.25	30.97	52.56	33.35	34.15	52.37	33.59	33.66	36.60	32.70	33.33	30.07	33.27	34.47	23.72	32.79	34.51
13	23.09.2016	31.86	31.44	32.31	31.02	54.40	33.40	34.20	53.82	33.72	33.73	36.75	32.73	33.45	29.01	33.28	34.51	24.24	32.94	34.86
14	26.09.2016	30.99	31.10	32.33	30.98	54.43	33.45	34.24	55.55	33.63	33.79	36.78	32.75	33.60	27.44	33.31	34.55	24.68	33.08	35.10
15	27.09.2016	30.93	31.61	32.34	30.98	55.70	33.60	34.27	57.68	33.70	33.84	37.01	32.84	33.75	25.73	33.40	34.57	24.35		

ŞİRKET4			MSRules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
	Tarih	EYF gercek	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	EYF Öngörü	
1	03.10.2016	31.01	31.36	31.05	30.77	30.13	31.33	31.56	29.89	31.38	31.39	31.76	31.04	30.97	29.31	31.32	31.41	29.85	31.24	31.07
2	04.10.2016	31.01	31.32	31.15	30.75	28.80	31.75	32.16	28.78	31.71	31.80	32.58	31.26	31.12	28.50	31.81	31.97	28.41	31.60	31.28
3	05.10.2016	30.93	31.40	31.23	30.90	27.99	32.01	32.63	28.00	31.85	32.30	33.19	31.48	31.24	27.69	32.16	32.50	27.62	31.61	31.74
4	06.10.2016	31.38	31.60	31.36	31.01	27.44	32.31	33.00	27.53	32.13	32.57	33.74	31.62	31.26	26.82	32.51	32.81	26.76	31.98	32.13
5	07.10.2016	31.18	31.29	31.34	30.75	27.13	32.33	33.12	26.67	32.30	32.74	34.05	31.70	31.36	26.49	32.57	32.96	26.66	32.10	32.23
6	10.10.2016	31.69	31.34	31.31	30.81	27.36	32.52	33.38	26.34	32.60	32.91	34.19	31.89	31.46	26.36	32.87	33.26	27.10	32.30	32.47
7	11.10.2016	31.55	31.52	31.43	30.88	26.75	32.71	33.53	25.41	32.79	33.14	34.32	32.10	31.54	26.24	33.12	33.49	27.37	32.46	32.77
8	12.10.2016	31.36	31.90	31.55	30.91	26.38	32.99	33.65	25.21	32.95	33.35	34.31	32.33	31.69	26.57	33.36	33.66	27.37	32.59	33.04
9	13.10.2016	31.26	31.98	31.62	30.92	25.68	33.21	33.78	24.11	33.10	33.50	34.26	32.56	31.81	26.91	33.53	33.81	26.63	32.75	33.22
10	14.10.2016	31.61	31.79	31.61	30.75	25.50	33.09	33.71	24.13	33.04	33.49	34.06	32.66	31.94	27.14	33.51	33.77	26.17	32.65	33.38
11	17.10.2016	31.69	32.13	31.62	30.88	26.02	33.14	33.84	23.76	33.19	33.51	33.99	32.80	32.07	27.41	33.64	33.89	25.99	32.91	33.67
12	18.10.2016	31.84	32.15	31.71	30.91	25.69	33.09	33.86	22.51	33.20	33.67	33.90	32.95	32.18	27.22	33.75	33.98	25.97	32.96	33.97
13	19.10.2016	32.15	32.34	31.75	30.89	24.89	33.17	33.89	20.68	33.14	33.69	33.94	33.02	32.30	26.90	33.83	34.02	26.03	32.93	34.18
14	20.10.2016	32.17	32.37	31.81	30.91	23.29	33.28	33.96	17.61	33.16	33.76	33.95	33.13	32.36	26.20	33.87	34.05	25.86	32.99	34.42
15	21.10.2016	32.15	32.21	31.82	30.75	21.81	33.17	33.84	15.69	33.07	33.72	33.89	33.16	32.44	25.69	33.83	33.94	25.91	32.91	34.62
16	24.10.2016	32.11	32.47	31.82	30.90	20.60	33.22	33.96	14.15	33.21	33.68	33.88	33.23	32.55	25.67	33.90	34.00	26.29	33.11	34.85
17	25.10.2016	32.07	32.53	31.88	30.92	19.88	33.22	33.93	11.53	33.30	33.81	33.79	33.33	32.63	25.65	33.95	34.00	26.40	33.18	35.05
18	26.10.2016	31.84	32.62	31.89	30.89	19.63	33.32	33.94	11.19	33.36	33.78	33.88	33.41	32.73	25.98	33.98	34.00	26.46	33.27	35.23
19	27.10.2016	31.65	32.62	32.23	30.95	18.94	33.43	34.01	10.85	33.44	33.84	33.89	33.45	32.79	26.06	34.01	34.00	26.32	33.33	35.44
20	28.10.2016	31.18	32.55	32.24	30.95	17.42	33.41	33.96	9.45	33.42	33.82	33.84	33.52	32.87	26.17	33.99	33.93	25.91	33.36	35.59
21	31.10.2016	31.12	32.66	32.26	30.98	15.31	33.44	34.00	8.57	33.49	33.84	33.83	33.55	32.95	26.20	34.01	33.95	26.15	33.40	35.76
1	01.11.2016	31.26	31.15	31.09	30.82	30.18	31.17	31.45	29.92	31.12	31.32	31.24	31.11	31.10	30.35	31.18	31.48	29.49	31.13	31.09
2	02.11.2016	30.68	31.03	31.13	30.86	29.83	31.29	31.73	28.23	31.28	31.49	30.82	31.29	31.10	28.97	31.22	31.75	27.85	31.31	31.37
3	03.11.2016	30.62	31.01	31.09	30.94	29.10	31.34	31.94	27.34	31.29	31.69	30.18	31.40	31.14	27.31	31.11	31.91	26.55	30.99	31.46
4	04.11.2016	30.17	31.20	31.17	31.06	28.67	31.48	32.08	27.19	31.44	31.89	30.08	31.58	31.32	26.69	31.29	32.31	25.86	30.96	31.51
5	07.11.2016	30.33	31.12	31.25	31.04	29.21	31.51	32.27	26.94	31.51	31.92	29.59	31.57	31.31	26.75	31.41	32.43	26.53	31.06	31.85
6	08.11.2016	30.21	31.31	31.31	31.01	30.20	31.52	32.35	27.52	31.50	31.94	29.43	31.82	31.43	26.98	31.41	32.62	26.99	31.16	31.94
7	09.11.2016	30.06	31.16	31.36	31.10	30.50	31.54	32.48	27.11	31.58	32.10	29.43	32.08	31.48	26.99	31.55	32.83	27.33	31.34	31.99
8	10.11.2016	30.35	31.24	31.45	31.10	31.24	31.56	32.57	26.98	31.62	32.19	29.22	32.24	31.57	26.30	31.59	32.98	26.33	31.22	31.95
9	11.11.2016	29.67	31.44	31.52	31.09	32.18	31.75	32.63	26.98	31.83	32.32	29.11	32.48	31.70	25.92	31.75	33.17	25.29	31.54	32.03
10	14.11.2016	28.97	31.35	31.58	31.14	33.33	31.95	32.73	28.83	31.98	32.44	28.94	32.75	31.79	25.88	31.95	33.26	25.73	31.66	32.13
11	15.11.2016	28.66	31.51	31.60	31.19	33.87	32.03	32.81	28.92	32.17	32.46	29.05	32.87	31.86	26.18	32.08	33.38	25.35	31.89	32.18
12	16.11.2016	28.35	31.37	31.62	31.24	33.30	32.12	32.86	29.44	32.26	32.50	28.74	32.93	31.83	26.09	32.18	33.46	25.16	31.87	32.29
13	17.11.2016	28.6	31.54	31.63	31.22	32.45	32.03	32.89	29.31	32.16	32.47	28.23	32.90	31.86	25.51	32.15	33.39	25.56	31.89	32.32
14	18.11.2016	28.62	31.60	31.65	31.25	31.60	32.06	32.91	28.33	32.15	32.53	28.06	32.94	31.92	25.11	32.23	33.44	25.75	32.07	32.39
15	21.11.2016	28.68	31.48	31.66	31.30	31.12	32.15	32.93	27.13	32.20	32.56	27.68	33.01	31.97	24.87	32.28	33.43	25.97	32.19	32.46
16	22.11.2016	29	31.72	31.69	31.31	31.98	32.20	32.95	26.73	32.29	32.60	27.71	33.10	32.02	24.90	32.36	33.46	26.14	32.36	32.53
17	23.11.2016	28.94	31.92	31.72	31.35	33.62	32.33	32.96	26.95	32.40	32.63	27.50	33.13	32.04	25.17	32.39	33.47	25.85	32.48	32.56
18	24.11.2016	29.38	32.12	31.75	31.33	34.68	32.35	32.96	29.96	32.44	32.63	27.37	33.18	32.09	25.42	32.40	33.45	25.32	32.66	32.54
19	25.11.2016	28.92	32.39	31.78	31.38	35.28	32.41	32.81	31.37	32.45	32.66	27.39	33.21	32.13	25.52	32.46	33.48	25.37	32.88	32.60
20	28.11.2016	29.2	32.43	31.81	31.40	35.28	32.46	32.97	30.62	32.46	32.67	27.14	33.23	32.18	25.38	32.51	33.50	24.89	32.95	32.66
21	29.11.2016	28.84	32.62	31.83	31.44	34.20	32.44	32.99	32.95	32.46	32.69	27.16	33.28	32.22	25.20	32.52	33.50	23.85	33.05	32.70
22	30.11.2016	29	32.37	31.84	31.49	33.23	32.49	33.00	31.04	32.45	32.72	26.70	33.21	32.26	24.99	32.52	33.51	23.86	32.96	32.79
1	01.12.2016	28.68	29.17	29.08	29.29	29.00	29.31	29.63	29.01	29.09	29.39	29.03	29.14	29.16	29.22	29.32	29.69	27.69	29.07	28.92
2	02.12.2016	28.28	29.25	29.03	29.12	28.66	29.38	30.07	28.66	29.12	29.60	28.51	28.99	28.96	28.09	29.34	30.08	26.58	29.25	28.94
3	05.12.2016	28.62	29.19	29.11	29.24	28.25	29.74	30.54	28.04	29.43	29.91	28.39	29.04	28.99	28.00	29.67	30.49	25.24	29.36	29.20
4	06.12.2016	29.86	29.19	29.24	29.04	27.86	29.74	30.84	27.81	29.43	30.16	28.43	29.08	28.93	27.99	29.84	30.83	24.90	29.36	29.09
5	07.12.2016	30.1	29.08	29.13	29.09	27.47	29.80	31.16	27.48	29.46	30.40	28.64	29.09	28.88	28.26	30.10	31.15	23.28	29.19	29.12
6	08.12.2016	30.16	29.13	29.25	29.21	27.48	29.94	31.42	27.59	29.57	30.72	28.53	29.08	28.71	28.63	30.26	31.47	22.27	29.10	29.12
7	09.12.2016	29.72	29.18	29.33	29.23	27.26	30.13	31.72	27.52	29.73	30.94	28.61	29.28	28.79	28.72	30.48	31.79	21.44	29.17	29.29
8	12.12.2016	29.96	29.48	29.45	29.35	27.20	30.49	31.98	27.85	30.00	31.22	28.60	29.43	28.81	28.50	30.71	32.09	20.29	29.39	29.48
9	13.12.2016	30.24	29.55	29.52	29.43	27.07	30.64	32.19	28.38	30.18	31.46	28.05	29.58	28.87	27.89	30.83	32.40	19.41	29.48	29.43
10	14.12.2016	29.88	29.76	29.57	29.42	27.01	30.90	32.28	28.26	30.47	31.57	28.09	29.59	28.79	27.57	30.95	32.52	17.35	29.67	29.48
11	15.12.2016	30	29.71	29.65	29.40	26.66	30.80	32.27	27.19	30.42	31.70	28.02	29.64	28.82	27.31	30.95	32.59	15.80	29.30	29.68
12	16.12.2016	30.52	29.71	29.68	29.41	26.50	30.75	32.31	27.42	30.41	31.70	27.88	29.66	28.80	27.18	31.00	32.70	14.12	29.5	

EK-E: ŞİRKET5 için 6 algoritmanın, Ocak-Aralık 2016 dönemine ait öngörü EYF değerleri ve gerçek EYF değerleri

ŞİRKET5			M5Rules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
Sıra No	Tarih	EYF gerçek	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	
1	04.01.2016	3.88	3.972	3.989	3.983	3.861	3.926	4.002	3.841	3.930	4.001	3.843	3.964	3.987	3.911	3.943	4.018	3.986	3.971	4.014
2	05.01.2016	3.86	3.997	4.010	3.949	3.790	3.810	4.001	3.780	3.828	3.998	3.728	3.915	3.967	3.734	3.907	4.007	4.035	3.922	4.029
3	06.01.2016	3.82	4.023	4.002	3.897	3.719	3.710	4.006	3.631	3.736	4.000	3.640	3.880	3.957	3.558	3.902	4.007	4.012	3.869	4.013
4	07.01.2016	3.81	4.043	4.017	3.874	3.899	3.635	4.014	3.579	3.669	4.011	3.573	3.858	3.964	3.501	3.916	4.023	3.988	3.834	4.031
5	08.01.2016	3.86	4.097	4.046	3.928	3.859	3.517	4.008	3.338	3.546	4.009	3.517	3.824	3.969	3.540	3.921	4.022	3.990	3.783	4.024
6	11.01.2016	3.82	4.146	4.079	3.947	3.820	3.343	3.980	3.017	3.434	3.978	3.446	3.792	3.954	3.566	3.897	4.008	4.057	3.693	4.001
7	12.01.2016	3.83	4.201	4.112	3.903	3.626	3.150	3.957	2.887	3.279	3.966	3.366	3.747	3.946	3.659	3.866	3.981	4.166	3.622	3.977
8	13.01.2016	3.88	4.228	4.159	3.893	3.473	2.994	3.959	2.710	3.153	3.954	3.307	3.734	3.951	3.776	3.872	3.987	4.378	3.563	3.961
9	14.01.2016	3.84	4.272	4.199	3.879	3.345	2.765	3.966	2.505	2.998	3.962	3.297	3.704	3.946	3.910	3.871	4.009	4.648	3.522	3.979
10	15.01.2016	3.81	4.317	4.235	3.855	3.138	2.529	3.985	2.498	2.839	3.982	3.281	3.679	3.938	3.913	3.881	4.009	4.778	3.502	3.981
11	18.01.2016	3.74	4.332	4.282	3.844	2.834	2.255	3.977	1.869	2.661	3.977	3.224	3.654	3.929	3.826	3.885	4.008	4.701	3.465	3.971
12	19.01.2016	3.72	4.326	4.332	3.830	2.341	1.988	3.987	1.324	2.483	3.992	3.190	3.631	3.929	3.839	3.905	4.008	4.597	3.433	3.985
13	20.01.2016	3.62	4.327	4.373	3.818	1.714	1.624	3.997	0.763	2.257	3.987	3.201	3.613	3.922	3.938	3.917	4.006	4.489	3.384	3.978
14	21.01.2016	3.52	4.324	4.428	3.793	1.262	1.210	3.996	0.161	1.976	3.990	3.213	3.589	3.918	4.023	3.920	4.010	4.350	3.353	3.981
15	22.01.2016	3.56	4.307	4.473	3.780	0.868	0.732	4.003	0.000	1.667	3.995	3.206	3.563	3.908	4.087	3.934	4.006	4.073	3.326	3.974
16	25.01.2016	3.61	4.259	4.524	3.785	0.683	0.194	3.995	0.000	1.352	3.993	3.201	3.544	3.908	4.156	3.953	4.010	3.929	3.300	3.970
17	26.01.2016	3.59	4.224	4.598	3.783	0.426	0.000	4.003	0.000	0.967	3.992	3.220	3.520	3.901	4.170	3.961	4.006	3.958	3.277	3.967
18	27.01.2016	3.64	4.194	4.670	3.768	0.170	0.000	4.026	0.143	0.557	4.001	3.235	3.512	3.910	4.101	3.986	4.020	3.905	3.254	3.968
19	28.01.2016	3.82	4.152	4.732	3.800	0.138	0.000	4.029	0.622	0.089	4.003	3.223	3.484	3.904	4.033	4.005	4.024	3.794	3.214	3.962
20	29.01.2016	3.87	4.149	4.785	3.801	0.327	0.000	4.044	0.831	0.000	4.009	3.224	3.454	3.892	4.058	4.016	4.019	3.720	3.166	3.956
1	01.02.2016	3.77	3.843	3.807	3.794	3.819	3.785	3.801	3.854	3.788	3.805	3.804	3.801	3.779	3.746	3.775	3.800	3.688	3.781	3.813
2	02.02.2016	3.78	3.837	3.746	3.754	3.831	3.740	3.817	3.904	3.743	3.803	3.779	3.749	3.788	3.834	3.746	3.779	3.674	3.690	3.841
3	03.02.2016	3.73	3.788	3.717	3.731	3.539	3.633	3.813	3.298	3.671	3.827	3.703	3.751	3.808	3.741	3.688	3.781	3.748	3.686	3.844
4	04.02.2016	3.78	3.797	3.678	3.681	3.147	3.479	3.781	3.050	3.544	3.795	3.555	3.700	3.740	3.647	3.576	3.734	3.895	3.637	3.838
5	05.02.2016	3.81	3.857	3.589	3.657	2.427	3.341	3.764	2.796	3.455	3.780	3.392	3.654	3.678	3.486	3.511	3.706	3.997	3.586	3.815
6	08.02.2016	3.79	3.864	3.552	3.623	1.176	3.164	3.806	2.950	3.324	3.828	3.206	3.648	3.671	3.553	3.428	3.737	3.868	3.599	3.878
7	09.02.2016	3.62	3.891	3.510	3.657	0.000	2.998	3.819	2.781	3.226	3.839	3.139	3.702	3.649	3.507	3.367	3.742	3.767	3.614	3.874
8	10.02.2016	3.64	3.994	3.414	3.636	0.000	2.730	3.824	2.711	3.053	3.840	3.001	3.664	3.584	3.481	3.267	3.738	3.673	3.665	3.893
9	11.02.2016	3.7	4.082	3.321	3.553	0.000	2.479	3.818	2.538	2.859	3.845	2.884	3.675	3.536	3.509	3.191	3.733	3.454	3.532	3.893
10	12.02.2016	3.77	4.093	3.248	3.550	0.000	2.178	3.819	2.373	2.680	3.850	2.786	3.662	3.504	3.669	3.078	3.732	3.534	3.529	3.903
11	15.02.2016	3.83	4.068	3.121	3.452	0.000	1.828	3.796	1.928	2.461	3.840	2.767	3.638	3.460	3.676	2.941	3.699	3.616	3.519	3.904
12	16.02.2016	3.89	4.014	3.031	3.382	0.000	1.406	3.768	1.639	2.217	3.815	2.761	3.617	3.413	3.683	2.798	3.662	3.781	3.477	3.896
13	17.02.2016	4	4.103	2.878	3.376	0.000	0.936	3.758	1.134	1.949	3.814	2.709	3.610	3.389	3.609	2.658	3.656	3.966	3.446	3.906
14	18.02.2016	3.98	4.078	2.695	3.336	0.000	0.412	3.734	0.662	1.672	3.811	2.714	3.589	3.353	3.618	2.482	3.633	3.986	3.228	3.909
15	19.02.2016	3.98	4.116	2.491	3.268	0.000	0.000	3.714	0.165	1.349	3.798	2.778	3.550	3.302	3.536	2.298	3.604	4.149	3.401	3.893
16	22.02.2016	4.04	4.112	2.223	3.223	0.000	0.000	3.714	0.399	0.981	3.807	2.840	3.537	3.260	3.453	2.111	3.590	4.239	3.392	3.892
17	23.02.2016	4.05	4.179	1.892	3.189	0.000	0.000	3.693	0.000	0.601	3.802	2.864	3.516	3.219	3.401	1.898	3.569	4.264	3.383	3.885
18	24.02.2016	3.99	4.174	1.486	3.096	0.000	0.000	3.684	0.000	0.154	3.813	2.886	3.505	3.176	3.340	1.696	3.557	4.618	3.394	3.877
19	25.02.2016	3.99	4.157	0.995	3.032	0.000	0.000	3.667	0.000	0.000	3.805	2.958	3.484	3.120	3.267	1.461	3.533	4.965	3.373	3.877
20	26.02.2016	4.02	4.151	0.379	2.985	0.000	0.000	3.640	0.000	0.000	3.793	2.994	3.476	3.074	3.191	1.211	3.509	5.180	3.360	3.846
21	29.02.2016	4.15	4.153	0.000	2.916	0.000	0.000	3.636	0.327	0.000	3.799	2.957	3.460	3.032	3.096	0.930	3.479	5.261	3.350	3.853
1	01.03.2016	4.19	4.192	4.166	4.218	3.256	4.243	4.209	3.497	4.196	4.213	4.008	4.190	4.199	3.713	4.208	4.213	4.133	4.161	4.223
2	02.03.2016	4.3	4.205	4.208	4.233	2.494	4.195	4.203	2.930	4.180	4.218	3.907	4.134	4.173	3.294	4.264	4.211	4.302	4.098	4.248
3	03.03.2016	4.38	4.230	4.153	4.200	1.682	4.274	4.213	2.424	4.225	4.234	3.855	4.083	4.159	2.986	4.358	4.230	4.534	4.060	4.294
4	04.03.2016	4.39	4.196	4.223	4.221	1.221	4.324	4.204	1.917	4.200	4.231	3.778	4.018	4.137	2.721	4.382	4.206	4.996	4.025	4.309
5	07.03.2016	4.61	4.184	4.220	4.189	0.899	4.342	4.157	1.595	4.215	4.190	3.692	3.924	4.099	2.494	4.438	4.163	5.354	4.029	4.286
6	08.03.2016	4.63	4.168	4.229	4.227	0.628	4.487	4.138	1.788	4.248	4.187	3.599	3.896	4.104	2.242	4.516	4.156	5.642	4.066	4.288
7	09.03.2016	4.55	4.195	4.209	4.240	0.265	4.593	4.136	1.525	4.274	4.187	3.522	3.869	4.092	2.154	4.551	4.170	5.821	4.005	4.321
8	10.03.2016	4.55	4.145	4.190	4.256	0.231	4.669	4.109	1.365	4.297	4.167	3.414	3.854	4.084	2.003	4.598	4.158	5.847	3.914	4.330
9	11.03.2016	4.7	4.160	4.169	4.251	0.159	4.868	4.096	0.682	4.329	4.164	3.379	3.785	4.035	1.794	4.669	4.144	5.976	3.826	4.348
10	14.03.2016	4.74	4.250	4.151	4.267	0.000	5.024	4.089	0.372	4.390	4.169	3.319	3.764	4.029	1.595	4.738	4.170	5.746	3.779	4.359
11	15.03.2016	4.75	4.197	4.117	4.283	0.000	5.254	4.104	0.000	4.466	4.202	3.267	3.712	4.016	1.452	4.818	4.186	5.466	3.764	4.399
12	16.03.2016	4.84	4.179	4.115	4.269	0.000	5.585	4.084	0.000	4.551	4.188	3.268	3.677	4.001	1.379	4.913	4.176	5.466	3.724	4.408
13	17.03.2016	4.93	4.170	4.073	4.267	0.000	5.846	4.075	0.000	4.649	4.188	3.273	3.634	3.988	1.344	5.008	4.174	5.251	3.678	4.428
14	18.03.2016	5	4.197	4.087	4.272	0.000	6.252	4.065	0.000	4.748	4.189	3.238	3.588	3.971	1.280</					

ŞİRKET5			M5Rules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
Sıra No	Tarih	EYF gerçek	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	
1	01.04.2016	5.45	5.397	5.371	5.381	5.405	5.606	5.419	5.280	5.660	5.425	5.314	5.388	5.392	5.403	5.642	5.418	5.388	5.421	5.415
2	04.04.2016	5.43	5.388	5.405	5.397	5.486	5.999	5.445	5.344	5.861	5.445	5.266	5.347	5.353	5.527	5.946	5.422	5.442	5.390	5.410
3	05.04.2016	5.39	5.408	5.446	5.406	5.496	6.470	5.436	5.424	6.196	5.431	5.266	5.369	5.372	5.630	6.288	5.431	5.586	5.381	5.402
4	06.04.2016	5.51	5.378	5.478	5.474	5.653	6.973	5.493	5.674	6.462	5.477	5.309	5.375	5.375	5.775	6.648	5.477	5.747	5.422	5.433
5	07.04.2016	5.52	5.355	5.520	5.485	5.817	7.594	5.548	5.861	6.906	5.534	5.369	5.409	5.404	5.874	7.027	5.519	5.905	5.511	5.473
6	08.04.2016	5.54	5.294	5.495	5.518	6.019	8.303	5.566	6.034	7.325	5.549	5.413	5.393	5.391	6.009	7.397	5.544	6.084	5.494	5.491
7	11.04.2016	5.55	5.296	5.508	5.505	6.074	8.855	5.594	5.985	7.746	5.569	5.411	5.400	5.401	6.097	7.747	5.553	6.251	5.538	5.486
8	12.04.2016	5.54	5.264	5.610	5.517	6.241	9.687	5.622	6.241	9.687	5.622	6.241	9.687	5.622	6.241	9.687	5.622	6.369	5.593	5.481
9	13.04.2016	5.61	5.238	5.646	5.508	6.269	10.422	5.655	6.050	8.985	5.616	5.466	5.404	5.403	6.253	8.613	5.596	6.305	5.633	5.504
10	14.04.2016	5.65	5.227	5.675	5.521	6.347	11.220	5.695	5.862	9.848	5.660	5.481	5.396	5.397	6.279	9.088	5.618	6.237	5.669	5.525
11	15.04.2016	5.7	5.241	5.654	5.520	6.339	12.085	5.714	5.757	10.766	5.670	5.472	5.374	5.394	6.261	9.601	5.625	6.126	5.695	5.504
12	18.04.2016	5.84	5.223	5.601	5.549	6.478	12.907	5.770	5.800	11.887	5.706	5.462	5.368	5.394	6.258	10.138	5.639	5.995	5.740	5.433
13	19.04.2016	5.87	5.242	5.585	5.589	6.393	13.906	5.784	5.724	13.286	5.737	5.452	5.346	5.390	6.234	10.732	5.649	5.886	5.714	5.487
14	20.04.2016	5.88	5.205	5.596	5.593	6.417	15.072	5.833	5.731	14.889	5.787	5.450	5.327	5.390	6.225	11.422	5.673	5.907	5.718	5.478
15	21.04.2016	5.94	5.218	5.572	5.616	6.349	16.372	5.873	5.711	17.049	5.822	5.461	5.305	5.378	6.216	12.158	5.686	5.955	5.751	5.462
16	22.04.2016	5.94	5.202	5.624	5.644	6.460	18.013	5.930	5.669	19.760	5.868	5.464	5.282	5.386	6.211	12.972	5.702	6.128	5.759	5.446
17	25.04.2016	5.91	5.207	5.604	5.664	6.418	19.845	5.972	5.757	23.037	5.906	5.474	5.259	5.383	6.215	13.868	5.720	6.340	5.790	5.427
18	26.04.2016	5.96	5.205	5.629	5.627	6.440	21.979	6.022	5.810	27.444	5.958	5.502	5.243	5.390	6.246	14.858	5.751	6.619	5.837	5.410
19	27.04.2016	5.97	5.178	5.594	5.641	6.446	24.373	6.062	5.718	25.877	5.988	5.538	5.221	5.385	6.298	15.914	5.768	6.847	5.878	5.388
20	28.04.2016	5.91	5.176	5.602	5.638	6.526	26.982	6.108	5.711	33.469	6.025	5.547	5.194	5.375	6.361	17.078	5.781	7.034	5.917	5.357
21	29.04.2016	5.91	5.169	5.607	5.634	6.548	29.890	6.170	5.654	38.668	6.083	5.566	5.168	5.371	6.423	18.326	5.799	7.136	5.971	5.336
1	02.05.2016	5.84	5.941	5.954	5.918	5.974	6.068	5.966	5.998	6.033	5.956	5.935	5.920	5.934	5.982	6.101	5.977	5.981	5.988	5.942
2	03.05.2016	5.72	5.859	6.030	5.892	5.800	6.108	5.991	5.841	6.047	5.966	5.717	5.949	5.959	5.958	6.231	5.994	6.117	5.975	5.968
3	04.05.2016	5.65	5.853	6.086	5.890	5.743	6.191	6.001	5.725	6.075	5.957	5.541	5.988	5.962	5.927	6.398	6.005	6.153	5.956	5.989
4	05.05.2016	5.78	5.859	6.132	5.883	5.723	6.294	6.046	5.709	6.114	5.981	5.403	6.019	5.990	5.975	6.564	6.056	6.317	5.947	6.036
5	06.05.2016	5.87	5.854	6.230	5.893	5.746	6.399	6.083	5.696	6.168	6.007	5.308	6.066	6.018	6.069	6.729	6.087	6.344	5.985	6.068
6	09.05.2016	6.12	5.845	6.327	5.877	5.834	6.548	6.147	5.800	6.217	6.053	5.234	6.093	6.028	6.213	6.878	6.131	6.494	6.007	6.127
7	10.05.2016	6.42	5.826	6.421	5.870	5.912	6.600	6.162	5.959	6.212	6.051	5.204	6.130	6.035	6.377	7.012	6.139	6.651	6.007	6.136
8	11.05.2016	6.74	5.833	6.592	5.890	6.004	6.796	6.233	6.103	6.297	6.098	5.164	6.190	6.092	6.516	7.196	6.200	6.843	6.064	6.190
9	12.05.2016	6.74	5.844	6.831	5.877	6.040	6.918	6.291	5.968	6.332	6.136	5.144	6.229	6.111	6.640	7.340	6.251	6.918	6.063	6.217
10	13.05.2016	6.85	5.847	6.987	5.885	6.056	7.036	6.346	5.776	6.357	6.169	5.103	6.260	6.134	6.685	7.479	6.289	7.073	6.059	6.237
11	16.05.2016	6.85	5.845	7.249	5.894	6.068	7.255	6.414	5.639	6.436	6.215	5.001	6.299	6.155	6.711	7.646	6.341	7.108	6.070	6.285
12	17.05.2016	6.94	5.831	7.558	5.887	5.988	7.364	6.462	5.574	6.477	6.237	4.909	6.346	6.181	6.725	7.804	6.389	7.113	6.068	6.333
13	18.05.2016	7.02	5.834	7.852	5.898	5.980	7.597	6.537	5.537	6.563	6.293	4.794	6.395	6.219	6.733	7.999	6.455	6.977	6.083	6.363
14	20.05.2016	7.42	5.850	8.343	5.897	6.003	7.769	6.617	5.472	6.615	6.347	4.705	6.431	6.246	6.691	8.165	6.512	6.982	6.076	6.399
15	23.05.2016	7.48	5.852	8.835	5.910	5.979	7.918	6.669	5.488	6.640	6.377	4.668	6.470	6.277	6.677	8.356	6.557	6.880	6.094	6.430
16	24.05.2016	7.41	5.856	9.378	5.913	6.010	8.211	6.752	5.629	6.768	6.437	4.626	6.513	6.305	6.701	8.565	6.619	6.785	6.116	6.490
17	25.05.2016	7.38	5.841	10.081	5.911	5.975	8.360	6.813	5.682	6.803	6.473	4.577	6.559	6.331	6.733	8.765	6.669	6.677	6.104	6.525
18	26.05.2016	7.24	5.845	10.854	5.921	5.953	8.629	6.904	5.570	6.905	6.532	4.535	6.602	6.370	6.714	8.994	6.733	6.744	6.126	6.570
19	27.05.2016	7.19	5.862	11.778	5.918	5.956	8.885	6.982	5.438	7.000	6.579	4.521	6.649	6.401	6.707	9.228	6.792	6.788	6.119	6.610
20	30.05.2016	7.16	5.864	12.960	5.927	5.833	9.099	7.064	5.497	7.072	6.632	4.491	6.698	6.436	6.716	9.485	6.859	6.913	6.119	6.668
21	31.05.2016	7.21	5.871	14.287	5.933	5.783	9.458	7.143	5.482	7.195	6.683	4.442	6.745	6.470	6.744	9.759	6.920	7.009	6.122	6.716
1	01.06.2016	7.18	7.226	7.354	7.254	7.227	7.425	7.341	7.205	7.419	7.369	7.229	7.334	7.273	7.335	7.437	7.321	7.227	7.261	7.349
2	02.06.2016	6.99	7.236	7.509	7.171	7.299	7.758	7.412	7.366	7.615	7.453	7.224	7.381	7.316	7.414	7.627	7.442	7.368	7.272	7.387
3	03.06.2016	7.08	7.070	7.608	6.989	7.072	7.938	7.524	7.040	7.722	7.558	7.156	7.506	7.420	7.378	7.817	7.516	7.373	7.200	7.541
4	06.06.2016	7.07	6.913	7.885	6.876	7.182	8.122	7.611	7.202	7.823	7.658	7.012	7.509	7.448	7.435	7.998	7.561	7.251	7.051	7.451
5	07.06.2016	7.09	6.863	7.886	6.880	7.389	8.255	7.663	7.409	7.932	7.703	6.890	7.607	7.466	7.554	8.152	7.572	7.296	6.747	7.536
6	08.06.2016	7.26	6.785	8.128	6.818	7.656	8.432	7.693	7.727	8.033	7.727	6.835	7.650	7.493	7.665	8.362	7.589	7.437	6.555	7.459
7	09.06.2016	7.2	6.760	8.200	6.820	7.743	8.536	7.766	7.983	8.144	7.823	6.799	7.695	7.510	7.720	8.548	7.616	7.857	6.512	7.565
8	10.06.2016	7	6.650	8.480	6.838	7.688	8.685	7.796	7.972	8.328	7.852	6.739	7.704	7.528	7.731	8.747	7.646	7.855	6.546	7.505
9	13.06.2016	7	6.606	8.513	6.760	7.389	8.879	7.851	7.818	8.498	7.903	6.707	7.739	7.534	7.709	8.968	7.660	7.833	6.557	7.542
10	14.06.2016	7.07	6.451	8.842	6.821	7.111	9.211	7.890	6.819	8.696	7.952	6.689	7.807	7.591	7.583	9.187	7.730	7.581	6.630	7.509
11	15.06.2016	7.09	6.329	8.833	6.813	6.970	9.658	7.946	6.707	8.944	8.017	6.693	7.858	7.633	7.512	9.445	7.772	7.312	6.731	7.567
12	16.06.2016	7.14	6.213	9.157	6.819	6.912	10.251	7.994	6.906	9.158	8.067	6.684	7.893	7.658	7.385	9.681	7.810	7.116	6.607	7.501
13	17.06.2016	7.39	6.115	9.202	6.824	6.663	10.932	8.065	6.447	9.385	8.137	6.684	7.948	7.687	7.223	9.912	7.845	6.738	6.409	

ŞİRKETS			MSRules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
Sıra No	Tarih	EYF gerçek	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	
1	01.07.2016	7.71	7.960	7.418	7.580	7.539	7.605	7.551	7.528	7.455	7.549	7.903	7.522	7.509	7.518	7.603	7.577	7.845	7.539	7.550
2	04.07.2016	7.66	7.960	7.715	7.546	7.440	7.659	7.587	7.618	7.526	7.597	8.122	7.599	7.521	7.662	7.696	7.658	7.613	7.493	7.526
3	08.07.2016	7.64	7.960	7.588	7.828	7.537	7.772	7.495	7.583	7.557	7.539	8.470	7.697	7.573	7.742	7.684	7.602	7.260	7.507	7.440
4	11.07.2016	7.6	7.960	7.894	8.014	7.173	7.907	7.497	7.702	7.741	7.534	8.604	7.700	7.599	7.799	7.641	7.625	7.280	7.529	7.417
5	12.07.2016	7.59	7.960	7.769	8.048	7.278	8.121	7.571	8.177	7.917	7.665	8.884	7.786	7.623	8.116	7.846	7.717	7.140	7.627	7.370
6	13.07.2016	7.57	7.960	7.949	7.975	7.093	8.215	7.581	8.151	7.904	7.651	9.190	7.927	7.704	8.261	8.025	7.741	7.682	7.672	7.303
7	14.07.2016	8.01	7.960	7.964	7.819	7.029	8.351	7.558	7.776	7.922	7.667	9.255	7.936	7.680	8.413	7.957	7.732	7.282	7.756	7.284
8	15.07.2016	8.06	7.960	8.004	7.730	7.017	8.515	7.622	6.973	7.982	7.684	9.412	7.952	7.634	8.507	7.989	7.794	7.460	7.591	7.222
9	18.07.2016	7.87	7.960	8.232	7.793	6.873	8.683	7.724	6.729	8.315	7.838	9.557	8.016	7.646	8.515	8.157	7.901	7.483	7.688	7.234
10	19.07.2016	8.1	7.960	8.221	7.962	7.189	8.686	7.824	6.459	8.280	7.931	9.779	8.143	7.739	8.477	8.291	7.945	7.616	7.721	7.270
11	20.07.2016	8.05	7.960	8.399	7.968	7.302	8.656	7.876	6.215	8.111	7.908	9.795	8.148	7.702	8.373	8.318	7.963	6.629	7.656	7.228
12	21.07.2016	7.76	7.960	8.289	7.971	7.803	8.813	7.909	6.130	8.124	7.986	9.814	8.184	7.718	8.368	8.423	8.032	6.987	7.650	7.180
13	22.07.2016	7.54	7.960	8.504	7.894	8.186	8.980	7.981	6.130	8.308	8.071	9.859	8.233	7.720	8.213	8.513	8.073	6.187	7.487	7.157
14	25.07.2016	7.45	7.960	8.514	7.827	7.933	9.194	8.029	5.884	8.506	8.115	9.925	8.264	7.747	8.094	8.583	8.123	6.227	7.536	7.134
15	26.07.2016	7.4	7.960	8.643	7.828	8.768	9.550	8.064	4.966	8.650	8.168	9.991	8.281	7.733	8.093	8.702	8.163	3.761	7.533	7.100
16	27.07.2016	7.09	7.960	8.664	7.881	9.435	9.908	8.110	5.261	8.690	8.236	10.051	8.304	7.734	8.124	8.852	8.210	6.468	7.502	7.026
17	28.07.2016	7.33	7.960	8.744	7.924	9.630	10.250	8.111	4.749	8.685	8.268	10.123	8.361	7.756	8.183	8.924	8.232	3.741	7.579	6.976
18	29.07.2016	7.39	7.960	8.851	7.936	9.430	10.557	8.173	4.204	8.820	8.317	10.188	8.394	7.763	8.292	9.045	8.284	8.195	7.509	6.920
1	01.08.2016	7.6	7.398	7.507	7.381	7.760	7.481	7.575	7.700	7.524	7.557	7.685	7.474	7.473	7.653	7.505	7.524	7.548	7.434	7.357
2	02.08.2016	7.58	7.646	7.531	7.507	7.828	7.531	7.690	7.722	7.557	7.678	7.802	7.461	7.369	7.934	7.642	7.633	7.717	7.204	7.286
3	03.08.2016	7.56	7.646	7.638	8.038	7.943	7.443	7.655	7.692	7.456	7.644	8.466	7.592	7.393	8.345	7.651	7.649	8.306	7.109	7.083
4	04.08.2016	7.17	7.646	7.695	7.642	8.297	7.499	7.763	8.300	7.536	7.775	9.107	7.699	7.407	8.995	7.717	7.702	8.641	7.272	7.046
5	05.08.2016	7.19	7.918	7.784	7.508	8.392	7.425	7.761	8.542	7.449	7.753	9.529	7.720	7.350	9.330	7.692	7.711	8.533	7.133	6.902
6	08.08.2016	7.23	7.934	7.788	7.511	8.274	7.390	7.739	8.684	7.433	7.725	9.781	7.753	7.359	9.611	7.656	7.706	9.364	7.062	6.819
7	09.08.2016	7.25	7.909	7.816	7.552	8.009	7.334	7.755	8.614	7.414	7.731	10.033	7.787	7.342	10.035	7.649	7.716	10.814	6.992	6.724
8	10.08.2016	7.54	7.901	7.831	7.506	7.625	7.203	7.740	8.526	7.340	7.655	10.091	7.801	7.313	10.141	7.532	7.695	11.164	6.913	6.578
9	11.08.2016	7.48	7.921	7.857	7.484	6.988	7.188	7.707	7.992	7.364	7.598	10.151	7.826	7.260	10.134	7.491	7.659	11.020	6.960	6.593
10	12.08.2016	7.32	7.931	7.877	7.476	6.636	7.180	7.707	7.492	7.334	7.576	10.223	7.912	7.246	9.979	7.522	7.681	11.886	6.906	6.624
11	15.08.2016	7.29	7.955	7.910	7.471	6.190	7.156	7.698	6.977	7.300	7.548	10.273	7.951	7.217	9.837	7.554	7.689	12.300	7.058	6.560
12	16.08.2016	7.26	7.956	7.927	7.457	5.835	7.107	7.711	6.845	7.207	7.512	10.393	7.983	7.180	9.615	7.586	7.679	12.756	7.029	6.478
13	17.08.2016	7.06	7.933	7.976	7.446	5.514	7.110	7.776	6.180	7.203	7.566	10.513	8.046	7.173	9.550	7.653	7.708	12.984	6.921	6.392
14	18.08.2016	7.17	7.828	7.603	8.023	5.522	7.121	7.812	6.218	7.200	7.602	10.658	8.113	7.144	9.616	7.722	7.730	12.633	7.074	6.272
15	19.08.2016	7.02	7.952	8.004	7.427	5.298	7.074	7.806	5.910	7.148	7.588	10.783	8.147	7.096	9.577	7.777	7.733	12.959	6.933	6.176
16	22.08.2016	6.71	7.962	8.017	7.417	5.360	7.064	7.852	6.484	7.190	7.626	10.922	8.190	7.054	9.667	7.841	7.746	12.251	6.965	6.071
17	23.08.2016	7.89	7.957	8.036	7.414	5.462	7.022	7.860	6.035	7.160	7.594	11.004	8.235	7.014	9.833	7.862	7.741	11.537	7.104	5.898
18	24.08.2016	7.92	7.947	8.043	7.339	5.429	6.989	7.860	6.909	7.139	7.578	11.026	8.278	6.975	9.848	7.869	7.744	13.579	7.058	5.842
19	25.08.2016	7.73	7.931	8.034	7.093	5.142	6.965	7.862	7.054	7.137	7.565	11.050	8.331	6.936	9.954	7.885	7.744	13.719	6.982	5.785
20	26.08.2016	7.49	7.646	8.024	7.108	5.189	6.922	7.862	7.348	7.123	7.551	11.015	8.389	6.897	9.988	7.894	7.744	12.040	6.843	5.761
21	29.08.2016	7.38	7.646	8.021	7.025	4.930	6.913	7.865	6.459	7.102	7.516	11.014	8.452	6.860	9.997	7.895	7.747	14.994	7.103	5.766
22	31.08.2016	7.53	7.646	8.014	6.884	4.689	6.877	7.864	5.623	7.044	7.480	11.008	8.515	6.816	9.919	7.918	7.750	18.104	7.301	5.684
1	01.09.2016	7.39	7.509	7.478	6.905	7.669	7.562	7.634	7.906	7.546	7.563	8.345	7.627	7.493	8.350	7.469	7.601	7.830	7.550	7.594
2	02.09.2016	7.26	8.096	7.623	7.244	8.039	7.725	7.810	8.214	7.698	7.964	8.591	7.563	7.658	9.331	7.696	8.017	8.475	7.799	7.729
3	05.09.2016	7.24	8.006	7.814	7.537	8.602	7.677	7.776	8.368	7.715	7.966	9.893	7.717	7.628	9.875	7.555	7.954	9.209	7.943	7.249
4	06.09.2016	7.17	7.828	7.603	8.023	9.284	8.046	8.011	9.537	8.259	8.360	10.552	7.736	7.627	11.135	7.989	8.207	8.680	7.435	7.246
5	07.09.2016	7.35	7.622	7.893	7.797	12.185	8.441	8.450	11.165	8.630	8.794	12.034	8.395	8.139	14.652	8.513	8.579	9.856	7.849	7.652
6	08.09.2016	7.31	7.643	8.143	7.774	12.620	8.617	8.614	11.688	8.935	8.903	12.330	8.452	8.281	14.692	8.659	8.594	10.243	8.064	7.697
7	09.09.2016	7.32	7.931	8.098	7.746	13.241	8.805	8.775	11.707	9.060	9.028	12.188	8.556	8.425	14.602	8.905	8.764	11.959	8.169	7.916
8	16.09.2016	7.17	8.017	8.192	7.649	12.841	8.695	8.824	11.074	8.909	9.077	11.939	8.604	8.430	13.927	8.933	8.791	15.307	8.372	7.863
9	19.09.2016	7.25	8.103	8.153	7.815	12.891	8.897	8.885	11.485	9.138	9.152	11.642	8.627	8.513	13.547	9.115	8.812	16.456	8.254	8.029
10	20.09.2016	7.49	7.974	8.154	7.364	13.168	8.899	8.754	12.397	9.107	9.044	11.712	8.821	8.606	13.329	9.087	8.806	18.228	8.324	8.060
11	21.09.2016	7.53	7.562	8.065	7.545	12.670	8.979	8.704	14.792	9.216	9.103	11.435	8.747	8.617	11.520	9.110	8.872	20.480	8.546	7.614
12	22.09.2016	7.69	7.737	8.168	7.560	11.700	9.033	8.645	15.742	9.105	9.094	11.275	8.866	8.707	10.039	8.890	8.933	21.010	8.776	7.672
13	23.09.2016	7.76	7.771	8.037	7.578	10.715	8.874	8.557	16.448	9.015	9.107	11.404	8.861	8.707	8.892	8.801	8.941	20.442	8.572	7.638
14	26.09.2016	7.42	8.044	8.028	7.753	12.886	9.104	8.689	18.816	9.214	9.342	11.606	8.991	8.806	10.870	8.967	9.109	21.342	8.591	7.596
15	27.09.2016	7.56	8.098	8.013	7.722	14.043	9.120	8.774	18.670	9.231	9.308	12.124	9.107	8.827						

ŞİRKET5			MSRules			LinearRegression			LWL			SMOreg			Bagging			LeastMedSq		
			1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y	1Y	3Y	5Y
Sıra No	Tarih	EYF gerçek	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	EYF öngörü	
1	03.10.2016	7.77	7.937	7.863	7.845	8.630	7.823	7.868	8.702	7.832	7.863	8.977	7.948	7.895	9.196	7.854	7.869	8.181	7.914	7.951
2	04.10.2016	7.59	7.625	7.787	7.844	9.465	7.971	7.928	9.531	7.988	7.944	9.593	7.962	8.014	10.419	7.892	7.958	7.802	7.986	7.856
3	05.10.2016	7.28	7.657	7.634	7.551	9.068	7.590	7.682	9.060	7.579	7.676	9.934	7.901	7.887	10.312	7.711	7.785	7.640	7.699	7.737
4	06.10.2016	7.44	7.642	7.237	7.638	9.609	7.449	7.560	9.473	7.407	7.528	10.231	7.914	7.926	10.602	7.442	7.612	7.490	7.861	7.796
5	07.10.2016	7.49	7.735	7.314	7.478	10.234	7.713	7.769	9.760	7.680	7.772	10.502	8.038	7.917	11.184	7.766	7.884	7.353	7.736	7.812
6	10.10.2016	7.38	7.701	7.134	7.553	11.173	7.694	7.822	10.644	7.691	7.726	10.696	8.096	7.964	11.501	7.962	7.891	8.109	7.937	8.060
7	11.10.2016	7.46	7.449	7.237	7.474	11.598	7.901	7.994	11.531	7.962	7.896	10.845	8.126	8.025	11.942	8.183	8.074	8.279	7.771	8.165
8	12.10.2016	7.44	7.554	7.291	7.458	11.850	8.088	8.172	13.145	8.170	8.082	11.125	8.146	7.984	12.287	8.575	8.597	8.467	7.778	8.584
9	13.10.2016	7.58	7.549	7.262	7.571	11.851	8.098	8.200	14.267	8.206	8.071	11.420	8.242	8.067	12.603	8.563	8.289	7.975	7.497	8.644
10	14.10.2016	7.88	7.563	7.469	7.668	11.128	7.987	8.184	13.769	7.980	7.961	11.803	8.349	8.202	13.347	8.381	8.378	8.481	7.294	8.661
11	17.10.2016	8.06	7.525	7.396	7.710	10.781	8.065	8.287	13.084	8.056	8.037	12.019	8.419	8.269	13.981	8.415	8.362	9.420	7.028	8.637
12	18.10.2016	8.05	7.542	7.450	7.659	9.456	7.966	8.238	12.277	7.847	7.961	12.169	8.503	8.298	13.847	8.338	8.309	8.990	6.581	8.638
13	19.10.2016	8.15	7.631	7.663	7.672	9.438	7.919	8.282	12.252	7.702	7.968	12.240	8.572	8.340	13.687	8.309	8.363	10.144	6.313	8.477
14	20.10.2016	8.25	7.603	7.630	7.646	8.002	7.961	8.345	12.639	7.671	8.037	12.306	8.651	8.380	13.958	8.485	8.385	10.749	6.249	8.543
15	21.10.2016	8.21	7.540	7.845	7.622	8.721	7.913	8.385	13.729	7.617	8.052	12.393	8.720	8.382	14.412	8.564	8.452	10.673	6.102	8.494
16	24.10.2016	8.37	7.543	7.990	7.630	7.738	7.999	8.411	13.936	7.641	8.137	12.475	8.771	8.403	14.723	8.604	8.511	8.380	5.952	8.501
17	25.10.2016	8.42	7.496	8.100	7.606	8.598	8.184	8.469	15.922	7.739	8.214	12.553	8.828	8.406	15.272	8.716	8.540	9.649	6.153	8.577
18	26.10.2016	8.32	7.551	8.250	7.585	6.854	8.353	8.475	17.409	8.081	8.280	12.615	8.883	8.423	15.623	8.711	8.569	10.920	6.227	8.566
19	27.10.2016	8.25	7.553	8.347	7.587	7.535	8.514	8.465	17.475	8.145	8.270	12.702	8.950	8.428	16.296	8.683	8.567	11.934	6.334	8.488
20	28.10.2016	8.1	7.589	8.483	7.619	6.460	8.752	8.521	15.319	8.565	8.340	12.784	9.021	8.461	16.719	8.802	8.589	11.681	6.413	8.525
21	31.10.2016	8.11	7.689	8.564	7.613	6.780	8.887	8.522	14.284	8.806	8.399	12.842	9.086	8.481	16.480	8.848	8.614	12.085	6.397	8.483
1	01.11.2016	7.88	8.038	8.031	8.008	8.935	8.103	8.046	9.043	8.103	8.061	9.126	7.994	7.964	9.166	8.110	8.059	8.413	7.984	8.020
2	02.11.2016	7.67	8.194	8.038	8.047	9.213	8.084	8.027	9.510	8.088	8.050	9.971	7.999	7.954	9.780	8.129	8.055	8.965	7.922	7.926
3	03.11.2016	7.59	8.224	8.026	7.985	9.031	8.019	7.972	9.883	8.005	7.992	10.645	7.981	7.891	9.949	8.114	8.027	9.397	7.844	7.767
4	04.11.2016	7.25	8.102	7.988	7.966	8.327	7.973	7.966	10.470	7.948	7.980	11.062	7.989	7.860	10.280	8.132	8.012	8.993	7.839	7.639
5	07.11.2016	7.36	8.268	7.899	7.923	7.997	7.942	7.948	10.714	7.917	7.956	11.378	7.998	7.831	10.641	8.140	8.011	10.835	7.864	7.462
6	08.11.2016	7.33	8.371	7.803	7.873	7.477	7.943	7.920	11.388	7.892	7.935	11.580	7.978	7.787	10.944	8.150	8.015	11.229	7.949	7.301
7	09.11.2016	7.26	8.321	7.768	7.817	7.182	7.888	7.934	11.902	7.838	7.958	11.752	7.983	7.760	11.149	8.171	8.037	11.938	7.900	6.983
8	10.11.2016	7.3	8.496	7.753	7.816	6.786	7.891	7.928	12.644	7.826	7.968	11.880	8.005	7.718	11.166	8.222	8.053	12.141	7.911	6.827
9	11.11.2016	7.19	8.544	7.768	7.786	6.297	7.940	7.970	12.582	7.869	8.033	11.952	8.024	7.697	11.157	8.293	8.084	12.495	7.772	6.851
10	14.11.2016	7.03	8.398	7.731	7.782	5.796	7.990	7.966	12.222	7.900	8.034	12.019	8.047	7.678	11.494	8.369	8.107	12.440	7.901	6.506
11	15.11.2016	7.24	8.522	7.759	7.752	5.762	8.080	8.017	11.628	7.956	8.089	12.047	8.046	7.651	11.374	8.452	8.157	12.920	7.897	6.160
12	16.11.2016	7.23	8.601	7.798	7.749	6.257	8.104	8.071	10.915	7.937	8.150	12.162	8.057	7.620	11.276	8.513	8.197	12.713	7.912	5.877
13	17.11.2016	7.05	8.436	7.838	7.739	7.127	8.147	8.095	10.483	7.963	8.175	12.285	8.069	7.589	11.036	8.574	8.230	13.014	7.880	5.562
14	18.11.2016	6.97	8.517	7.832	7.743	8.086	8.195	8.146	10.044	7.992	8.230	12.427	8.072	7.565	11.273	8.621	8.270	12.887	7.861	4.901
15	21.11.2016	7	8.604	7.774	7.723	8.970	8.225	8.145	9.199	8.002	8.220	12.532	8.075	7.528	11.379	8.654	8.285	13.357	7.811	4.543
16	22.11.2016	6.84	8.416	7.790	7.734	9.423	8.241	8.194	8.000	7.966	8.263	12.586	8.073	7.500	11.152	8.678	8.326	13.205	7.777	4.259
17	23.11.2016	6.75	8.468	7.816	7.744	10.094	8.265	8.222	6.946	7.948	8.290	12.650	8.087	7.471	11.006	8.684	8.360	13.755	7.726	3.671
18	24.11.2016	6.55	8.598	7.830	7.757	10.902	8.285	8.259	7.988	7.967	8.321	12.691	8.100	7.443	10.945	8.701	8.391	13.262	7.709	3.141
19	25.11.2016	6.55	8.426	7.808	7.770	11.963	8.288	8.294	7.999	7.984	8.354	12.748	8.106	7.412	11.192	8.722	8.423	14.598	7.705	3.029
20	28.11.2016	6.53	8.471	7.730	7.762	12.544	8.315	8.331	10.995	7.998	8.385	12.793	8.111	7.386	11.362	8.753	8.464	13.212	7.749	2.465
21	29.11.2016	6.36	8.652	7.719	7.784	12.458	8.322	8.372	9.513	7.954	8.426	12.830	8.119	7.359	11.348	8.780	8.497	15.520	7.787	1.639
22	30.11.2016	6.24	8.486	7.716	7.811	11.355	8.285	8.390	10.737	7.904	8.439	12.841	8.122	7.326	11.095	8.763	8.520	13.157	7.808	1.266
1	01.12.2016	6.08	6.353	6.268	6.303	7.635	6.226	6.199	7.769	6.212	6.191	7.361	6.194	6.176	7.271	6.245	6.220	6.413	6.246	6.198
2	02.12.2016	6.08	6.538	6.206	6.233	8.968	6.231	6.189	8.826	6.191	6.193	8.595	6.189	6.133	8.455	6.266	6.244	6.560	6.284	6.131
3	05.12.2016	6.11	6.523	6.153	6.558	9.038	6.274	6.187	9.136	6.203	6.196	9.626	6.173	6.097	8.789	6.294	6.261	6.993	6.350	6.096
4	06.12.2016	6.35	6.468	6.154	6.536	8.802	6.304	6.183	8.694	6.210	6.180	10.483	6.150	6.087	9.320	6.310	6.280	7.009	6.422	6.019
5	07.12.2016	6.48	6.413	6.120	6.730	8.621	6.282	6.219	9.341	6.160	6.210	11.172	6.162	6.092	9.580	6.275	6.309	7.465	6.456	6.001
6	08.12.2016	6.4	6.304	6.185	6.717	8.518	6.297	6.274	9.362	6.159	6.277	11.730	6.164	6.089	9.919	6.297	6.348	7.248	6.509	5.942
7	09.12.2016	6.49	6.180	6.091	6.587	8.127	6.341	6.280	8.814	6.156	6.280	12.200	6.154	6.075	10.220	6.287	6.386	7.146	6.685	5.898
8	12.12.2016	6.39	6.172	6.073	6.641	7.808	6.434	6.349	8.150	6.217	6.339	12.631	6.138	6.077	10.251	6.321	6.438	6.700	6.926	5.885
9	13.12.2016	6.59	6.183	6.092	6.607	6.011	6.468	6.391	6.028	6.227	6.390	12.889	6.125	6.052	10.035	6.344	6.487	6.303	6.977	5.852
10	14.12.2016	6.71	6.118	5.991	6.546	4.639	6.488	6.429	5.067	6.234	6.440	13.108	6.111	6.034	10.023	6.325	6.515	6.303	7.138	5.814
11	15.12.2016	6.72	6.012	6.040	6.514	3.648	6.552	6.463	4.326	6.307	6.471	13.373	6.096	6.014	10.261	6.347	6.548	5.564	7.407	5.757
12	16.12.2016	6.68	5.949	5.910	6.605	2.924	6.597	6.												