



ZAMAN SERİLERİ VE DOĞRUSAL
REGRESYON ALGORİTMASI İLE
UÇTAN UCA MAKİNE
ÖĞRENMESİ UYGULAMASI
FİNANSAL TAHMİN

Yazılım Mühendisliği Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Bitirme Tezi

Sercan YILMAZ

Y210240126

Bitirme Tezi Danışmanı: Prof. Dr. Ayşegül ALAYBEYOĞLU SOY

Mayıs 2023

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi **Sercan Yılmaz** tarafından hazırlanan **Zaman Serileri Ve Doğrusal Regresyon Algoritması İle Uçtan Uca Makine Öğrenmesi Uygulaması Finansal Tahmin** başlıklı bu çalışma tarafımızca okunmuş olup, yapılan savunma sınavı sonucunda kapsam ve nitelik açısından başarılı bulunarak jürimiz tarafından YÜKSEK LİSANS BİTİRME TEZİ olarak kabul edilmiştir.

ONAYLAYANLAR:

Bitirme Tezi Danışmanı: Prof. Dr. Ayşegül Alaybeyoğlu Soy

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

Bitirme Tezi Eş-danışmanı:

Jüri Üyeleri:

Savunma Tarihi: 11.06.2023

Yazarlık Beyanı

Ben, **Sercan Yılmaz**, başlığı **Zaman Serileri Ve Doğrusal Regresyon Algoritması İle Uçtan Uca Makine Öğrenmesi Uygulaması Finansal Tahmin** olan bu bitirme tezimin ve içinde sunulan bilgilerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim. Ayrıca:

- Bu çalışmanın bütünü veya esası bu üniversitede Yüksek Lisans / Doktora derecesi elde etmek üzere çalıştığım süre içinde gerçekleştirilmiştir.
- Daha önce farklı bir ders kapsamında hazırlamış olduğum ‘Uçtan Uca Makine Öğrenmesi Uygulaması Finansal Tahmin’ isimli bir çalışmam mevcut olup içerik olarak finansal tahmin çalışmalarında zaman serisi yöntemleri ele alınmıştır. Bu bitirme tezi kapsamında ise finansal tahmin analizinin zaman serisi yöntemlerinin yanı sıra makine öğrenmesi yöntemlerinden olan doğrusal regresyon algoritmaları ile de analizi gerçekleştirilmiş olup kullanıcıya birden fazla yöntem sunularak kapsam genişletilmiştir. Kullanıcının iki yöntem arasındaki farkları görmesi amaçlanmış olup daha tutarlı sonuçlar elde edilmeye çalışılmıştır.
- Başkalarının yayımlanmış çalışmalarına başvurduğum durumlarda bu çalışmalara açık biçimde atıfta bulundum.
- Başkalarının çalışmalarından alıntıladığımda kaynağı her zaman belirttim. Bitirme tezimin bu alıntılar dışında kalan kısmı tümüyle benim kendi çalışmamdır.
- Kayda değer yardım aldığım bütün kaynaklara teşekkür ettim.
- Bitirme tezimde başkalarıyla birlikte gerçekleştirilen çalışmalar varsa onların katkısını ve kendi yaptıklarımı tam olarak açıkladım.

Tarih: 23.05.2023

Zaman Serileri Ve Doğrusal Regresyon Algoritması İle

Uçtan Uca Makine Öğrenmesi Uygulaması

Finansal Tahmin

ÖZ

Günümüz dünyasında para birimlerindeki hızlı değer kayıpları sonrası finansal araçlara olan yatırım talebi artış göstermektedir. Yatırım talebine olan artış neticesinde insanlar hangi yatırımın daha çok kazanç getireceği konusunda çeşitli araştırmalar yapmaktadırlar. Finansal araçların ne miktarda kar getireceği konusunda kesin bir kanıya varmak mümkün değildir ancak günümüz teknolojisinin getirdiği olanaklar verilerden anlamlı sonuçlar elde etmeyi mümkün kılmaktadır.

Bilişim sektöründeki en önemli gelişmeler yapay zeka alanında gerçekleşmiştir. Hayatımıza giren makine öğrenmesi, veri madenciliği gibi alanlar sayesinde eldeki veriler yardımıyla gerçekleşmemiş olaylar hakkında fikir sahibi olmamız mümkün olmuştur. Bu çalışmada yatırım araçlarından olan hisse senedi ve kripto paraların makine öğrenmesi yöntemleri ile gelecekteki değerlerini tahmin etmek için iki farklı analiz yöntemi kullanılacaktır. Bunlar zaman serisi yöntemi olan Facebook Prophet ve Makine öğrenmesi regresyon yöntemlerinden olan Doğrusal Regresyon yöntemidir. İki yöntem yardımıyla kullanıcı Streamlit Web Framework yardımıyla web ortamına taşınan ara yüz üzerinden belirtmiş olduğu zaman aralığındaki verileri www.yahoofinance.com isimli web sitesinden çekecek ardından yine kullanıcının belirtmiş olduğu zaman aralığı için tahmin çalışması gerçekleştirilecektir. Elde edilen sonuçlar tablolar ve grafiklerle kullanıcıya sunulacaktır.

Anahtar Sözcükler: Finans, teknoloji, yapay zeka, makine öğrenmesi, zaman serileri veri madenciliği, streamlit, tahmin çalışması, araştırma, analiz

With Time Series And Linear Regression Algorithm

End-to-End Machine Learning Application

Financial Forecast

Abstract

In today's world, after the rapid depreciation of currencies, the investment demand for financial instruments is increasing. As a result of the increase in investment demand, people are doing various researches on which investment will bring more profit. It is not possible to reach a definite conclusion about the amount of profit that financial instruments will bring, but with the opportunities brought by today's technology, it is possible to obtain meaningful results from the data.

The most important developments in the IT sector have taken place in the field of artificial intelligence. Thanks to fields such as machine learning and data mining that have entered our lives, it has been possible for us to have an idea about the events that did not happen with the help of the data at hand. In this study, two different analysis methods will be used to predict the future values of stocks and cryptocurrencies, which are investment instruments, with machine learning methods. These are Facebook Prophet, which is a time series method, and Linear Regression, which is one of the machine learning regression methods. With the help of two methods, the data in the time interval that the user has specified through the interface transferred to the web environment with the help of streamlit web framework will be retrieved from the website named www.yahoofinance.com, then estimation will be carried out for the time interval specified by the user. The results will be presented to the user with tables and graphs.

Keywords: Finance, technology, artificial intelligence, machine learning, time series data mining, streamlit, forecasting, research, analysis

Destegini hiçbir zaman esirgemeyen eşim Eylül'e ve oğlum Kuzey'e...

Teşekkür

Bitirme tezi çalışmamda katkılarından dolayı eşim Eylül Yılmaz'a ve Danışman hocam Ayşegül Alaybeyoğlu Soy' a teşekkür ederim ..

İçindekiler

Yazarlık Beyanı	ii
Öz	iii
Abstract	iv
Teşekkür	vi
Şekiller Listesi.....	ix
Kısaltmalar Listesi	x
1 Giriş	1
1.1 Amaç Ve Kapsam	1
1.2 Proje Uygulama Adımları	2
2 Makine Öğrenmesi Ve Zaman Serileri.....	3
2.1 Makine Öğrenmesi	3
2.1.1 Lineer Regresyon Modeli	4
2.2 Zaman Serisi Yöntemleri	4
2.2.1 Facebook Prophet	4
3 Projenin Kullanıcıya Sunulması	6
4 Finansal Performans Tahminleri.....	11
4.1 Zaman Serileri İle Finansal Tahmin Çalışması.....	11
4.1.1 Facebook Prophet İle Finansal Tahmin Çalışması	11
4.2 Makine Öğrenmesi İle Finansal Tahmin Çalışması.....	14
4.2.1 Doğrusal Regresyon Analizi İle Finansal Tahmin Çalışması.....	14
5 Performansların Değerlendirilmesi	17
5.1 Root Mean Squared Error	18

5.2	Mean Squared Error	18
5.3	Mean Absolute Percentage Error	19
5.4	Median Absolute Percentage Error	20
6	Hisse Senedi / Kripto Para Karşılaştırması	22
7	Sonuç Ve Değerlendirme	25
	Kaynaklar	27
	Özgeçmiş	29

Şekiller Listesi

Şekil 2.1	Prophet Modeli Tahmin Bandı.....	5
Şekil 3.1	Uygulama Ana Sayfası.....	6
Şekil 3.2	Kullanıcının Yaptığı Borsa Seçimine Göre Seçeneklerin Listelenmesi....	7
Şekil 3.3	Kullanıcının Yaptığı Kripto Seçimine Göre Seçeneklerin Listelenmesi ..	7
Şekil 3.4	Tarih Seçimi	8
Şekil 3.5	Vestel Seçimine Ait son 365 güne ait veriler	8
Şekil 3.6	Vestel Seçimine Ait son 365 güne ait Kapanış verileri Diyagramı.....	9
Şekil 3.7	Vestel Seçimine Ait son 365 güne ait Kapanış verileri Mum Grafiği	9
Şekil 4.1	Tahmin Yöntemleri Seçim Ekranı.....	11
Şekil 4.2	Vestel Seçimine Ait 90 günlük Zaman Serisi Tahmin Verileri	12
Şekil 4.3	Vestel Seçimine Ait 90 günlük Zaman Serisi Tahmin Verileri Diyagramı.....	13
Şekil 4.4	Vestel Seçimine Ait 90 günlük Zaman Serisi Tahmin Verilerinin Mevsimsel Ve Haftalık Trendleri.....	14
Şekil 4.5	Vestel Seçimine Ait 90 günlük Doğrusal Regresyon Tahmin Verileri ...	15
Şekil 4.6	Vestel Seçimine Ait 90 günlük Doğrusal Regresyon Tahmin Verileri Diyagramı.....	15
Şekil 5.1	Cross Validation Hata Metrikleri Seçim Ekranı	17
Şekil 5.2	Root Mean Squared Error Diyagramı	18
Şekil 5.3	Mean Squared Error Diyagramı	19
Şekil 5.4	Mean Absolute Percentage Error Diyagramı	20
Şekil 5.5	Median Absolute Percentage Error Diyagramı	21
Şekil 6.1	Seçilen Hisse Senedi Veya Kripto Paraların Belirtilen Zaman Aralığında Karşılaştırma Paneli	22
Şekil 6.2	Kripto Para Kıyaslama Seçim Paneli	23
Şekil 6.3	Hisse Senedi Kıyaslama Seçim Paneli	23
Şekil 6.4	Seçilen Hisse Senedi Veya Kripto Paraların Tek Diyagramda Karşılaştırmalı Gösterimi	24

Kısaltmalar Listesi

RMSE	Root Mean Squared Error
MSE	Mean Squared Error
MDAPE	Median Absolute Percentage Error
MAPE	Mean Absolute Percentage Error

Bölüm 1

Giriş

1.1 Amaç Ve Kapsam

Yatırım özellikle son yıllarda herkesin ilgisini çeken ve gelir getirisi açısından beklentileri yükselten bir kavrama dönüştü. Teknik olarak belirli bir kaynak ya da değer kullanılmasıyla uzun vadede, orta vadede ya da kısa vadede bir gelir elde etme yöntemidir. Yatırım yapma aşamasında taşınmaz ya da taşınır bir emtiaya belirli miktarda nakdi değere sahip yatırım gerçekleştirilir. Süreç ilerledikçe mevcut yatırım yapılan emtia tükenmez, bitmez ya da yok olmaz. Aksine gelişir, geliştikçe değerlenir ve sonucunda da yatırımcısına gelir kazandırmış olur[1].

Finansal yatırım araçlarına örnek olarak hisse senetleri, kripto para yatırımı, gayrimenkul, dolar, altın vb. çok çeşitli yatırım aracı vardır. Proje kapsamında tahmin çalışması yapacak olduğum yatırım araçları; hisse senetleri ve kripto paralardır. Hisse senedi veya pay senedi, bir şirketin anaparasının eşdeğer parçalarından biri. Bir şirkete ait hisse senedini satın alan kişiler o şirketin ortakları arasına katılırlar. Hisse senedi, şirket ile hisse sahibi arasındaki özel ilişkiyi ifade eder[2]. Kripto paralar, sanal para birimi olarak kullanılan ve herhangi bir fiziksel biçimde mevcut olmayan dijital varlıklardır. Kriptografi, yani şifreleme ile güvence altına alınmışlardır. Bu sayede örneğin; sahtecilik veya aynı kripto parayla birden fazla işlem yapmak anlamına gelen “çifte harcama” eylemi neredeyse imkânsız hale gelmiştir. Dünyanın ilk kripto parası 2008 yılında oluşturulan Bitcoin’dir. Bitcoin’i, bugün sayıları yüzleri bulan çeşitlilikle diğer kripto para türleri takip etmiştir. Klasik anlamdaki para birimlerinin aksine, kripto para birimleri merkezi bir otorite tarafından verilmez. Bu özellik, yatırımcıları için kripto paraların belki de en çekici yanıdır. Çünkü bu şekilde kripto paraların büyük

bir kısmı hükümet düzenlemelerinden veya manipülasyonlarından muaf kalır[3]. Kripto para kavramı aslında uzun yıllardır hayatımızdaydı. Örneğin, banka kartlarıyla, sanal kartlarla veya internet üzerinden yaptığımız her işlemde fiziki banknot yerine kripto paralar kullanılmaktaydı. Yapılan işlemler, bankalar arasında fiziki anlamda para transferi olmadan dijital temellerde yapılmaktaydı. Dolayısıyla bir bakış açısıyla, bu işlemlerde de kripto paralar kullanılıyordu. Çünkü söz konusu işlemler sonucunda finansal sistemlerde sadece rakamsal değişiklikler oluyordu. Yeni nesil kripto paralar ise temel olarak dijital işlemlerde kullanılmasının yanında öncelikle fiziki olarak var olmamalarıyla atalarından ayrılmaktadır. Ayrıca yukarıda değindiğimiz gibi bir devlet veya kuruluşun kurallarına tabi olmamaları ve işlemlerin sistemde yer alan tüm birimlerin fikir birliği içinde yapılmasıyla geçmiş versiyonlardan farklıdır. Dünyadaki diğer para birimlerine nazaran bu kadar çok ilgi görmesinin ve sevilmesinin en temel nedeni ise dağıtık bir yapıda olmasıdır. Bu haliyle işlemler tek bir otoritenin kontrolüyle değil tüm kullanıcıların kontrolünden ve onayından geçerek gerçekleşmektedir. Bu özellik de, bu para biriminin daha güvenli olarak anılmasını sağlamaktadır.

Proje kapsamında uçtan uca makine öğrenmesi uygulaması yapılacaktır. Projede kullanılacak olan veriler gerçek zamanlı olarak <https://finance.yahoo.com/> isimli web sitesinden çekilecektir. Gerçek zamanlı olmasının avantajı proje sürekli kendini güncel tutacak kullanıcı her zaman güncel veriler doğrultusunda fiyat tahmini yapabilecektir.

1.2 Proje Uygulama Adımları

Proje gerçek verilerle desteklenmiş uçtan uca makine öğrenmesi uygulaması olacaktır. Yahoo Finance platformundan seçilen hisse senedi veya kripto paraya ait tüm geçmiş veriler çekilecek ardından model Facebook Prophet algoritması ve makine öğrenmesi regresyon yöntemlerinden olan doğrusal regresyon yöntemi ile eğitilecektir.

Bölüm 2

Makine Öğrenmesi Ve Zaman Serileri

2.1 Makine Öğrenmesi

Makine öğrenmesi, bilgisayar sistemlerinin veriye dayalı deneyimlerden öğrenerek, belirli bir görevi gerçekleştirebilmelerini sağlayan bir yapay zeka alanıdır. Bu alan, bir algoritmanın belirli bir görevi, gelen verilere dayanarak otomatik olarak öğrenmesini ve performansını iyileştirmesini hedefler.

Makine öğrenmesi algoritmaları, istatistiksel yöntemler, olasılık teorisi ve optimizasyon teknikleri gibi birçok matematiksel ve istatistiksel prensibe dayanır. Bu algoritmalar, genellikle büyük miktardaki verileri analiz ederek kalıplar ve ilişkiler keşfederler. Ardından, bu keşfedilen bilgileri kullanarak gelecekteki verilere dayanarak tahminler yapabilir, desenleri tanımlayabilir ve kararlar verebilirler.

Makine öğrenmesi, geniş bir uygulama yelpazesine sahiptir. Örnek olarak, spam filtreleri, yüz tanıma sistemleri, konuşma tanıma uygulamaları, arama motorları, öneri sistemleri ve otomatik sürüş gibi birçok alanda kullanılır. Makine öğrenmesi, sürekli olarak yeni verilerle beslenen ve bunlara uyum sağlayan bir sistem olduğundan, veri miktarı ve kalitesi, algoritmaların performansını etkileyebilir.

Makine öğrenmesi, denetimli ve denetimsiz öğrenme olarak iki alt grupta incelenebilir. Denetimli öğrenme veri seti içerisinde girdi özelliklerine karşılık hedef özellik değerinde yer aldığı durumları ifade eder. Denetimsiz öğrenmede ise veri setinde girdi özelliklerine karşılık ulaşılabilecek hedef özellik direkt olarak yer almamaktadır. Makine öğrenmesi ile analiz edilecek veriler zamandan bağımsız değerler olabileceği gibi zamana bağlı değişim gösteren değerler de olabilir. Veri seti içerisinde işlenecek bir verinin zamana bağlı değişim göstermesi durumunda zaman serisi analizi kullanılır

[4]. Zaman serisi analizinde nicel yöntemler kullanılır. Zaman serisi analizi zaman içerisinde düzenli aralıklarla ölçümlenen değerlerin istatistiki olarak analiz edilip geleceğe dönük öngörüler üretilmesini hedefler. Büyük veri kavramı ile birlikte ortaya çıkan çok sayıda tarihsel verinin etkin bir şekilde analiz edilerek geleceğe dönük isabetli tahminler üretilmesi konusunda makine öğrenmesi teknikleri klasik istatistiki tekniklere göre daha yüksek başarı sergilemektedir [5].

2.1.1 Lineer Regresyon Modeli

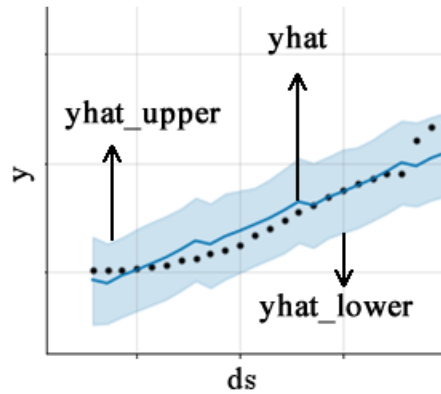
Doğrusal regresyon y olarak isimlendirilen sayısal bir bağımlı değişkenle x olarak ifade edilen bir veya daha fazla bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi modelleme yaklaşımıdır. Regresyon modelindeki bağımsız değişken sayısı bir ise model basit doğrusal regresyon olarak tanımlanır. Modeldeki açıklayıcı bağımsız değişken sayısı birden fazla ise çoklu doğrusal regresyon olarak isimlendirilir. Doğrusal regresyonda bağımlı değişken sayısal bir değişken olmak zorundadır. Regresyon modelindeki her bir bağımsız değişkenin 10 katı olgu olması durumunda regresyon model oluşturulması önerilir. İstatistiksel olarak anlamlı bir regresyon analizi bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında nedensel ilişki varlığını göstermez.[6]

2.2 Zaman Serisi Yöntemleri

2.2.1 Facebook Prophet

Makine öğrenmesi ile zaman serisi analizlerinin yapılabilmesi için eldeki verilerin denetimli öğrenme modeline uygun hale getirilmesi gerekir. Makine öğrenmesi ile zaman serisi analizi konusunda uygulanagelen farklı teknikler olmakla birlikte Facebook tarafından geliştirilip açık kaynak kodla kullanıma sunulan Prophet modeli başarılı tahminlemeler yapabilmeyi sağlamaktadır. Prophet modeli Facebook veri bilimi ekibi tarafından geliştirilen açık kaynak kodlu bir tahminleme uygulamasıdır [7].

Doğrusal olmayan zaman serisi verileri üzerinden yıllık, dönemlik, haftalık, günlük tahminlerde bulunmayı sağlayan prosedürler içerir. Prophet modeli veri kayıpları ve uç değerleri başarılı bir şekilde ele alma kabiliyetine sahiptir. Model, günümüzde Facebook bünyesindeki pek çok uygulamada aktif olarak kullanılmaktadır. Prophet modeli Python ve R dilleri ile birlikte kullanılabilir fonksiyonlar barındırır. Bu çalışmada Prophet modelin Python dili modülleri kullanılmıştır. Prophet, makine öğrenmesi alanında yaygın olarak kullanılan sklearn modelinin prosedürlerini takip eder. Prophet iki özellikli bir veri kümesini girdi olarak alır. Bu özelliklerden ilki olan ds zaman damgasıdır ve Python dilindeki veri işleme kütüphanesi olan pandas tarafından ele alınabilecek zaman formatlarını destekler. Diğer özellik olan y ise tahmine konu olan nümerik ölçüm değeridir. İçerisinde ds ve y değerleri içeren veri seti ile eğitilen model farklı periyotlarda tahminler üretebilir. Prophet modelinin işleyişindeki sezgisel yaklaşım verinin detaylarına boğulmadan etkili tahminler oluşturabilmeyi sağlar [8]. Model üzerinden yapılan tarih bazlı gelecek tahminleri bir değer aralığı olarak üretilir. Muhtemel tahmin değeri $yhat$, tahmin üst sınırı $yhat_upper$ ve tahmin alt sınırı $yhat_lower$ değerleri ile bir değer bandı olarak üretilir (Şekil 2.1).



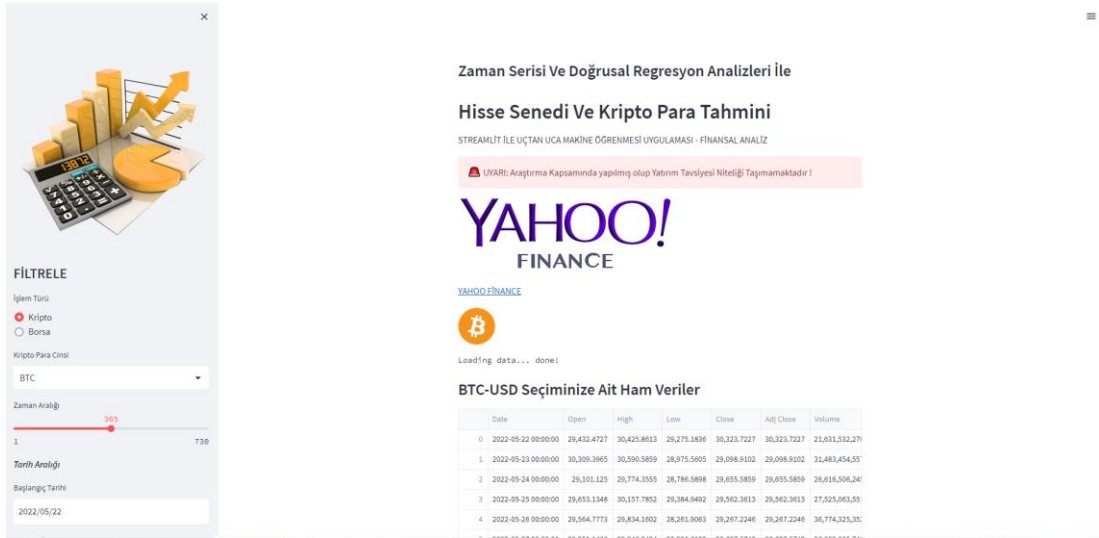
Şekil 2.1. Prophet model tahmin bandı

Verilerin regrese edilmesi ile gerçek verilerin dağılımına bağlı olarak tahmin bandının genişliği farklılık gösterir. Düzenli ilerleme gösteren veriler için tahmin bandı dar ve üst alt tahmin değerleri birbirine yakınken, veri seyrinin düzensiz olması halinde Prophet modeli daha geniş bir tahmin bandı üretir.

Bölüm 3

Projenin Kullanıcıya Sunulması

Projeyi bir servis haline getirmek için Streamlit web framework kullanılmıştır. Web üzerinden seçili olan hisse senedi veya kripto paraya ait gerçekleşmiş veriler kullanıcıya tarih verileriyle birlikte sunulmuştur. Bu veriler kullanıcının tercihinine göre zaman serisi yöntemlerinden olan Facebook Prophet algoritması veya makine öğrenmesi regresyon algoritmalarından olan doğrusal regresyon algoritması ile analiz edilerek sonuçlar kullanıcıya sunulmuştur.



Şekil 3.1. Uygulama Ana Sayfası

Şekil 3.1'de gösterilmiş olan Hisse senedi ve kripto para tahmini ana sayfasında soldaki menüde Kripto/Borsa seçim radio butonları bulunmaktadır. Kullanıcının yapmış olduğu seçime göre seçenekler listelenmektedir.

Şekil 3.2’de kullanıcının hisse senetleri üzerinde işlem yapmasını sağlamak için açılan pencere gösterilmiştir.



Zaman Serisi Ve Doğrusal Regresyon Analizleri İle

Hisse Senedi Ve Kripto Para Tahmini

STREAMLİT İLE UÇTAN UCA MAKİNE ÖĞRENMESİ UYGULAMASI - FİNANSAL ANALİZ

UYARI: Araştırma Kapsamında Yapılmış Olup Yatırım Tavsiyesi Niteliği Taşımamaktadır !

YAHOO!
FINANCE

[YAHOO FINANCE](#)

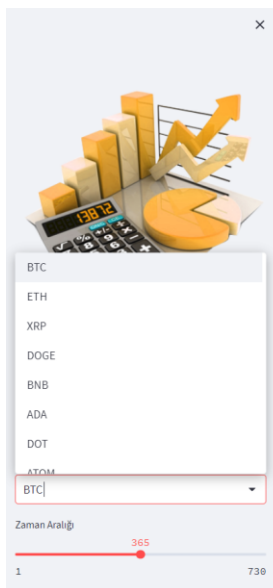
Loading data... done!

VESTL.IS Seçiminize Ait Ham Veriler

Date	Open	High	Low	Close	Adj Close	Volume
0 2022-05-23 00:00:00	25.3	25.42	24.64	24.86	24.86	4,695,263
1 2022-05-24 00:00:00	24.94	25.12	24.5	24.5	24.5	4,617,855
2 2022-05-25 00:00:00	24.68	25.7	24.66	25.26	25.26	8,896,505
3 2022-05-26 00:00:00	25.3	25.86	25.24	25.74	25.74	7,515,845

Şekil 3.2 Kullanıcının Yaptığı Borsa Seçimine Göre Seçeneklerin Listelenmesi

Şekil 3.3’de kullanıcının kripto paralar üzerinde işlem yapmasını sağlamak için açılan pencere gösterilmiştir.



Zaman Serisi Ve Doğrusal Regresyon Analizleri İle

Hisse Senedi Ve Kripto Para Tahmini

STREAMLİT İLE UÇTAN UCA MAKİNE ÖĞRENMESİ UYGULAMASI - FİNANSAL ANALİZ

UYARI: Araştırma Kapsamında Yapılmış Olup Yatırım Tavsiyesi Niteliği Taşımamaktadır !

YAHOO!
FINANCE

[YAHOO FINANCE](#)

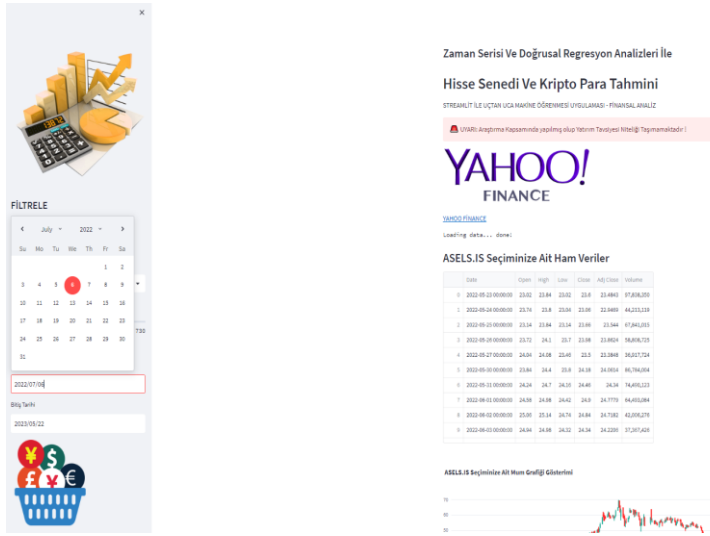
Loading data... done!

BTC-USD Seçiminize Ait Ham Veriler

Date	Open	High	Low	Close	Adj Close	Volume
0 2022-05-22 00:00:00	29,432.4727	30,425.8613	29,275.1836	30,323.7227	30,323.7227	21,631,532,271

Şekil 3.3 Kullanıcının Yaptığı Kripto Seçimine Göre Seçeneklerin Listelenmesi

Kullanıcıya tarih seçimi için iki alternatif sunulmaktadır (bakınız şekil 3.4). Kullanıcı zaman aralığı bölümünden son 730 günlük tarihi slider çubuğu aracılığıyla seçebilmektedir. Bunun yanı sıra kullanıcı başlangıç ve bitiş tarihini isteği doğrultusunda seçebilmektedir.



Şekil 3.4 Tarih Seçimi

VESTL.IS Seçiminize Ait Ham Veriler

	Date	Open	High	Low	Close	Adj Close	Volume
0	2022-05-23 00:00:00	25.3	25.42	24.64	24.86	24.86	4,695,263
1	2022-05-24 00:00:00	24.94	25.12	24.5	24.5	24.5	4,617,855
2	2022-05-25 00:00:00	24.68	25.7	24.66	25.26	25.26	8,896,505
3	2022-05-26 00:00:00	25.3	25.86	25.24	25.74	25.74	7,515,845
4	2022-05-27 00:00:00	25.84	26.14	25.22	25.4	25.4	6,817,082
5	2022-05-30 00:00:00	26	26.6	25.9	26.46	26.46	11,773,660
6	2022-05-31 00:00:00	26.58	27.08	26.48	26.96	26.96	10,405,354
7	2022-06-01 00:00:00	27.04	27.34	26.72	26.86	26.86	6,995,739
8	2022-06-02 00:00:00	27	27.06	26.56	26.88	26.88	7,767,648
9	2022-06-03 00:00:00	27.06	27.18	26.6	26.82	26.82	6,643,834

Şekil 3.5 Vestel Seçimine Ait son 365 güne ait veriler

Kullanıcının yapmış olduğu Vestel hisse senedine ait son 365 güne ait veriler listelenmiştir (bakınız şekil 3.5). Tarihler göre açılış, en yüksek değeri, en düşük değeri, kapanış, düzeltilmiş kapanış verileri ile hacim verileri kullanıcıya sunulmaktadır.



Şekil 3.6 Vestel Seçimine Ait son 365 güne ait Kapanış verileri Diyagramı

Kullanıcının yapmış olduğu Vestel hisse senedine ait kapanış verileri diyagramı görüntülenecektir (bakınız şekil 3.6). Kullanıcı isterse bu diyagramı görüntü olarak indirebilir ya da imleç ile diyagram üzerinde seçim yaparak istenilen zaman aralığına ait verileri detaylı olarak inceleme imkanına sahip olacaktır.

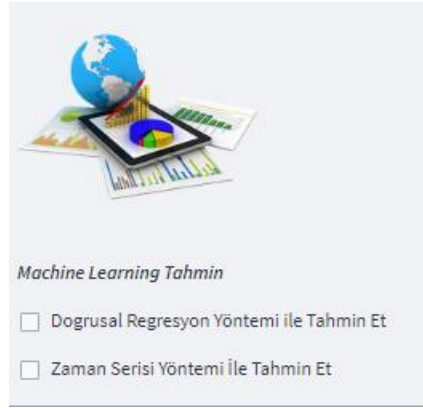


Şekil 3.7 Vestel Seçimine Ait son 365 güne ait Kapanış verileri Mum Grafiği

Kullanıcının yapmış olduğu Vestel hisse senedine ait kapanış verilerinin mum grafiği görüntülenecektir (bakınız şekil 3.7). Kullanıcı isterse bu diyagramı görüntü olarak indirebilir ya da imleç ile diyagram üzerinde seçim yaparak istenilen zaman aralığına ait verileri detaylı olarak inceleme imkanına sahip olacaktır.

Bölüm 4

Finansal Performans Tahminleri



Şekil 4.1 Tahmin Yöntemleri Seçim Ekranı

4.1 Zaman Serileri İle Finansal Tahmin Çalışması

4.1.1 Facebook Prophet İle Finansal Tahmin Çalışması

Kullanıcının yapmış olduğu hisse senedi veya kripto para seçimine ait verilerin listelenmesinin ardından kullanıcıya tahmin yapmak için kullanabileceği iki yöntem sunulmuştur (bakınız şekil 4.1). Yöntemlerden ilki olan zaman serisi analizlerinden Prophet modeli, geliştiricileri Facebook veri bilimi ekibinden Taylor ve Letham (2017) tarafından duyurulan, zaman serilerinin tahmininde kullanılan, Python ve R destekli ve açık kaynak kodlu bir tahmin uygulamasıdır. Bu çalışmada Python 3.9.0 ile çalışılmıştır. Facebook Prophet doğrusal olmayan verilerde yıllık, aylık, günlük tahminler yaparken belirtilen tatil günlerini de tahmin hesabına katabilen bir algoritmadır. Prophet'in işleyişindeki sezgisel yaklaşım verinin detaylarına

boğulmadan etkili tahminler oluşturabilmeyi sağlar [9]. Hem geliştirilmiş doğrusal modellerden (linear model) hem de eklemeli modellerden (additive model) özellikler taşıyan bir model ve kitaplıktır [10]. Zaman serisini tanımlayan genel formül şu şekildedir:

$$y(t) = g(t) + s(t) + h(t) + \varepsilon(t)$$

$g(t)$, zaman serisi değerlerindeki periyodik olmayan değişkenleri modelleme fonksiyonudur. $s(t)$ yıllık, aylık ve haftalık periyodik değişimleri temsil eder. $h(t)$, tatillerin genellikle düzensiz olarak bir ya da daha çok gün için ortaya çıkardığı etkilerini temsil eder. Genellikle normal dağılım olarak modellenen hata terimi $\varepsilon(t)$, modelde bulunmayan her türlü kendine has değişiklikleri ifade eder [11].

Prophet ile diğer istatistiksel yöntemler arasındaki temel fark, döngüdeki analist yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, analistin verilerle ilgili alan bilgilerini, içeriden çalışan istatistiksel yöntemler hakkında herhangi bir bilgisi olmadan tahmin algoritması uygulamasına olanak tanır. Bu nedenle bu yaklaşım, hem istatistiksel tahmin hem de insan uzmanların kararlarına dayanan tahmin yöntemi olan yargısal tahminden yararlanmaya çalışır [12].

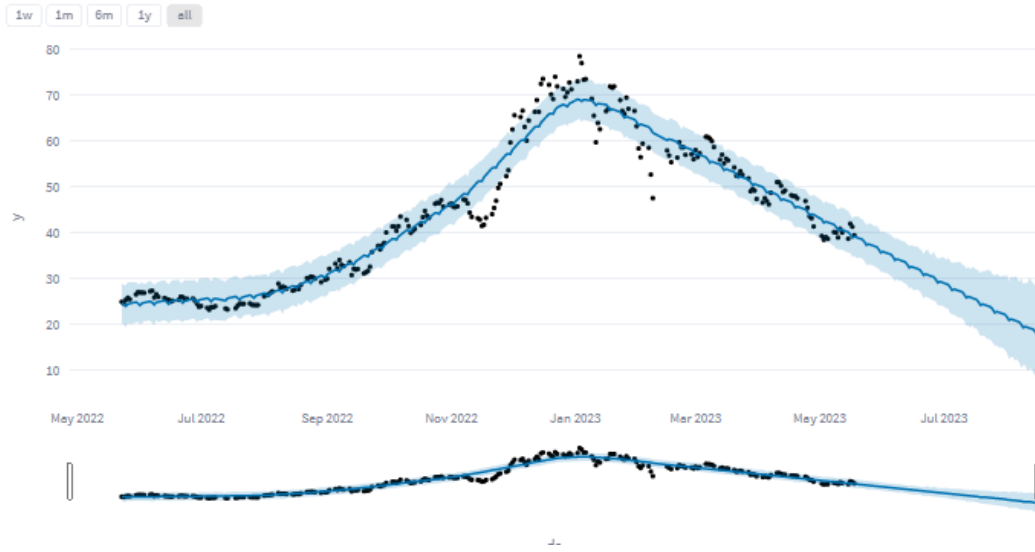
Vestel hisse senedi seçimine ait Facebook Prophet zaman serisi analizi ile ortaya konan 90 günlük tahmin çalışması şekil 4.2’de gösterilmiştir.

VESTL.IS Seçiminize Ait 90 Günlük Tahmin Verileri

ds	y	yhat	yhat_lower	yhat_upper
2022-05-23 00:00:00	24.86	24.6266	20.1024	28.9459
2022-05-24 00:00:00	24.5	24.3559	20.0591	28.4754
2022-05-25 00:00:00	25.26	23.8913	19.2917	28.5136
2022-05-26 00:00:00	25.74	24.3964	20.3133	29.067
2022-05-27 00:00:00	25.4	24.5401	19.9522	29.1223
2022-05-30 00:00:00	26.46	24.7984	20.464	29.146
2022-05-31 00:00:00	26.96	24.5277	20.4941	28.7284
2022-06-01 00:00:00	26.86	24.0631	19.9767	28.7202
2022-06-02 00:00:00	26.88	24.5682	20.1875	29.1462
2022-06-03 00:00:00	26.82	24.7119	20.6148	28.6464

Şekil 4.2 Vestel Seçimine Ait 90 günlük Zaman Serisi Tahmin Verileri

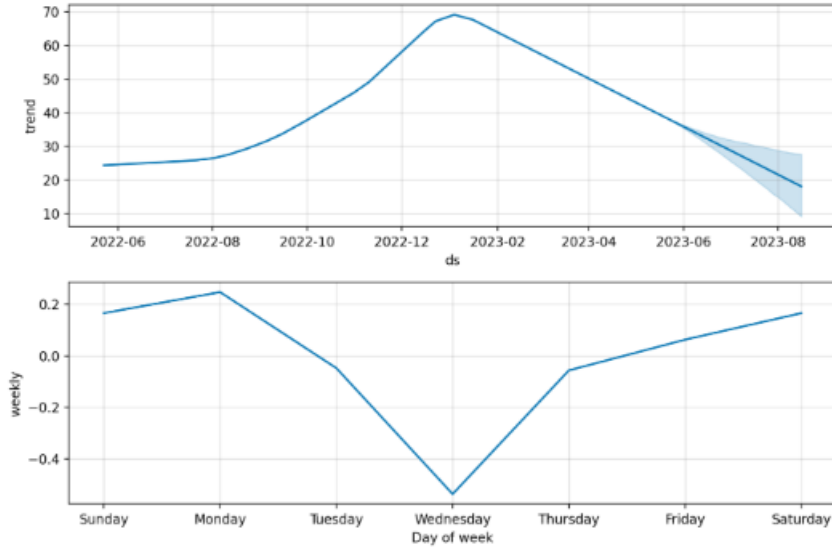
Zaman serisi yöntemlerinden Facebook Prophet ile yapılan 90 günlük tahmin çalışmasının grafiği şekil 4.3’de gösterilmiştir. Grafik üzerinde yer alan siyah noktalar belirtilen tarihlerde gerçekleşen verileri göstermektedir. Facebook Prophet geçmiş verilerinde tahminini yapmıştır bu algoritmanın ne ölçüde başarılı çalıştığı hakkında kullanıcıya fikir vermektedir. Orta bölümde yer alan mavi çizgi ise zaman serisi tahmin sonuçlarıdır. Açık mavi renk ile belirtilen bant ise belirtilen tarihteki en büyük ve en küçük tahmin değerlerini belirtmektedir.



Şekil 4.3 Vestel Seçimine Ait 90 günlük Zaman Serisi Tahmin Verileri Diyagramı

Facebook Prophet ile yapılan analiz sonucu ortaya çıkan mevsimsel ve haftalık trendler şekil 4.4’de gösterilmiştir.

Mevsimsel Ve Haftalık Trendler



[CSV Download](#)

Şekil 4.4 Vestel Seçimine Ait 90 günlük Zaman Serisi Tahmin Verilerinin Mevsimsel Ve Haftalık Trendleri

4.2 Makine Öğrenmesi İle Finansal Tahmin Çalışması

4.2.1 Doğrusal Regresyon Analizi İle Finansal Tahmin Çalışması

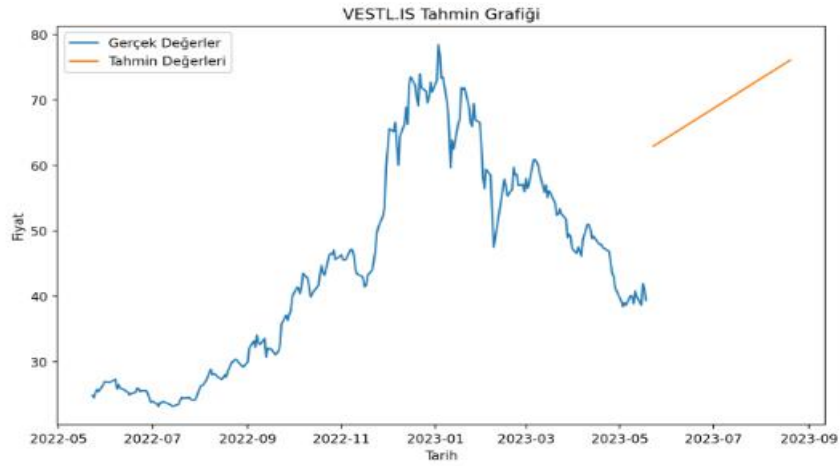
Doğrusal regresyonun finansal tahmin çalışmalarında kullanımı, birçok faktörün finansal değişkenleri nasıl etkilediğini anlamak ve gelecekteki değerleri tahmin etmek için kullanışlı olabilir. Ancak, doğrusal regresyonun bazı varsayımları vardır ve bu varsayımların ihlali durumunda modelin güvenilirliği etkilenebilir. Örneğin, bağımsız değişkenler arasında doğrusal bir ilişki olmalıdır ve hata terimleri normal dağılımlı olmalıdır. Finansal tahmin çalışmalarında doğrusal regresyon yönteminin kullanılması, diğer makine öğrenmesi teknikleri ve istatistiksel yöntemlerle birlikte ele alınmalıdır. Ayrıca, modelin performansını değerlendirmek için geçerlilik testleri yapılması ve modelin uygunluğunu değerlendirmek için ilgili istatistiksel metriklerin kullanılması önemlidir.

Kullanıcının yapmış olduğu ‘Vestel’ hisse senedi seçimine ait doğrusal regresyon algoritması tahmin sonuçları şekil 4.5’de gösterilmiştir.

VESTL.IS Seçiminize Ait 90 Günlük Tahmin Verileri

	Date	Close
0	2023-05-23 00:00:00	62.9694
1	2023-05-24 00:00:00	63.1174
2	2023-05-25 00:00:00	63.2653
3	2023-05-26 00:00:00	63.4133
4	2023-05-27 00:00:00	63.5612
5	2023-05-28 00:00:00	63.7092
6	2023-05-29 00:00:00	63.8571
7	2023-05-30 00:00:00	64.0051
8	2023-05-31 00:00:00	64.153
9	2023-06-01 00:00:00	64.301

Şekil 4.5 Vestel Seçimine Ait 90 günlük Doğrusal Regresyon Tahmin Verileri



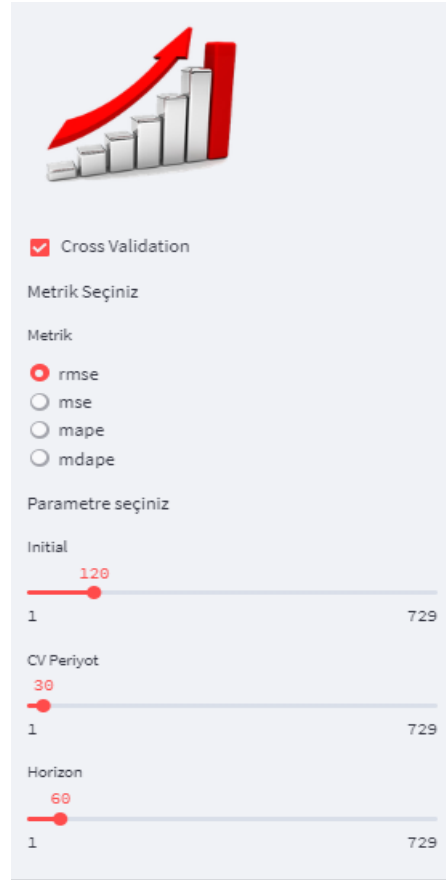
Şekil 4.6 Vestel Seçimine Ait 90 günlük Doğrusal Regresyon Tahmin Verileri Diyagramı

Vestel hisse senedine ait 90 günlük tahmin sonuçlarının grafiği incelendiğinde (bakınız Şekil 4.6) gelecek değerler için yapılan tahmin sonuçlarının (sarı çizgi ile belirtilmiŐtir.) zaman serisi analiz yöntemine kıyasla daha az tutarlı olduğu görülmektedir.

Bölüm 5

Performansların Değerlendirilmesi

Modelin performansı değerlendirilirken gerçek değerler ile modelin ürettiği tahminlerin uyumuna bakılmıştır. Tahmin edilen değerlerin gerçek değerlerden uzaklıkları temel alınarak farklı metrikler üretilebilir. Bu metriklerden tahmin başarısını ölçmek için dört farklı metrik kullanılacaktır. Kullanıcıya sunulan Cross Validation hata metrikleri paneli şekil 5.1’de gösterilmektedir.



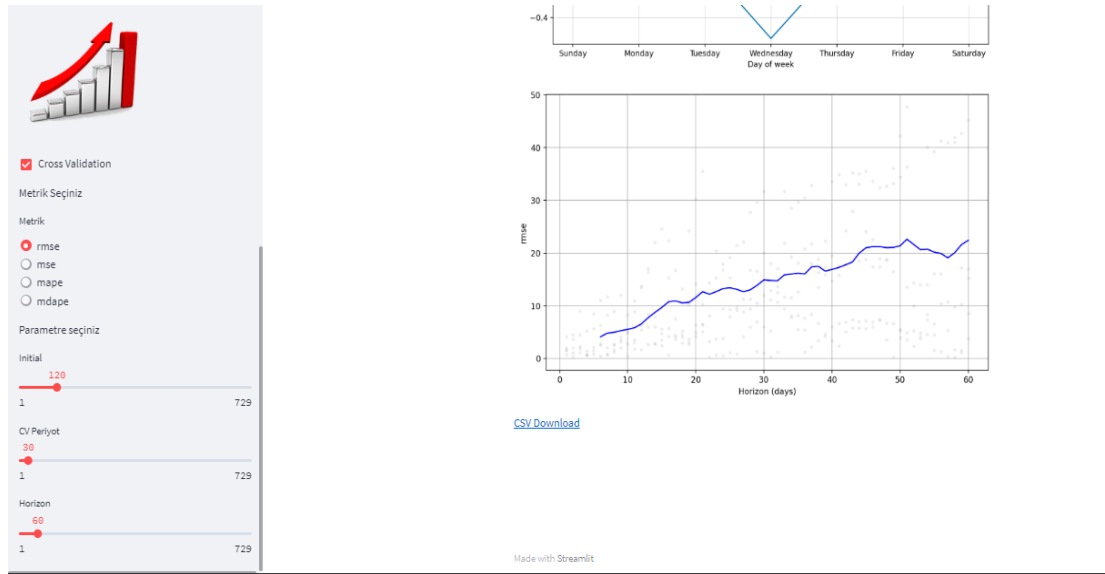
The image shows a software interface for selecting cross-validation metrics and parameters. At the top, there is a 3D bar chart with a red arrow pointing upwards, indicating an increasing trend. Below the chart, there is a checkbox labeled 'Cross Validation' which is checked. Underneath, there is a section titled 'Metrik Seçiniz' (Select Metric) with four radio button options: 'rmse' (selected), 'mse', 'mape', and 'mdape'. Below this, there is a section titled 'Parametre seçiniz' (Select Parameter) with three sliders: 'Initial' (set to 120), 'CV Periyot' (set to 30), and 'Horizon' (set to 60). Each slider has a range from 1 to 729.

Şekil 5.1 Cross Validation Hata Metrikleri Seçim Ekranı

5.1 Root Mean Squared Error

Tahmin hatalarının standart sapması olan RMSE bu hataların ne kadar yayıldığını gösterir. Verilere en iyi uyan çizgi etrafında o verilerin ne kadar yoğun olduğunu gösteren RMSE değeri 0'dan ∞ 'a kadar değişebilir. Negatif yönelimli puanlar ya da diğer bir ifadeyle daha düşük değerlere sahip tahmin modelleri daha iyi performans gösterir. RMSE değerinin sıfır olması modelin hiç hata yapmadığı anlamına gelir [13].

$$RMSE = \sqrt{MSE}$$

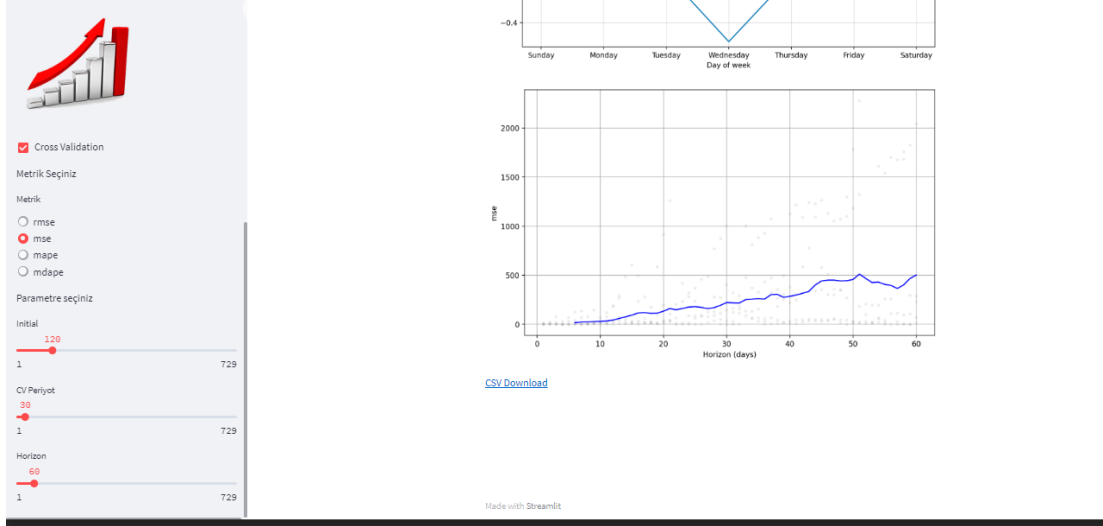


Şekil 5.2 Root Mean Squared Error Diyagramı

5.2 Mean Squared Error

Ortalama kare hatası veya MSE, veri setindeki gerçek değerler ile tahmin değerlerinin farklarının karelerinin toplamı alınarak sonucun örnek sayısına bölünmesi ile elde edilir. Karesi alınmış tahmin hatası değerlerinin ortalaması olarak hesaplanır. Veri setinde aykırı değerler varsa ortalama kare hata değeri yüksek olarak hesaplanabilir [14]. Ortalama kare hata değeri sıfıra yakın oldukça tahmin modelinin daha iyi performans sergilediği söylenebilir.

$$MSE(y, h\theta(x)) = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} (y_i - h\theta(x_i))^2$$

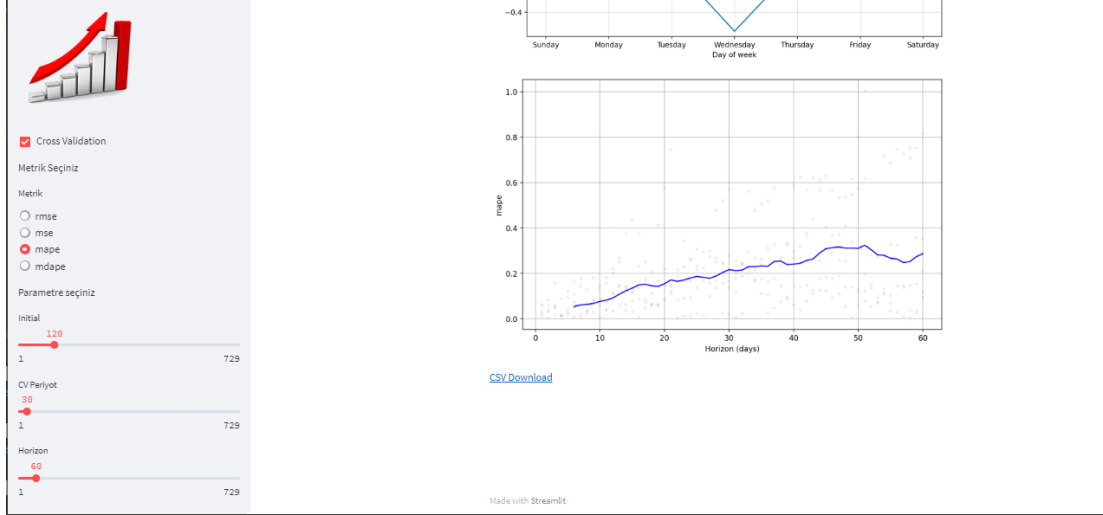


Şekil 5.3 Mean Squared Error Diyagramı

5.3 Mean Absolute Percentage Error

Yüzdeler hataları, birimsiz olma avantajına sahiptir ve bu nedenle, veri kümeleri arasındaki tahmin performanslarını karşılaştırmak için sıklıkla kullanılır (Hyndman ve Athanasopoulos, 2018). Geometrik ortalama açısından yorumlanan tahminler için kullanılabilen MAPE'nin çok düşük tahmin değerleri için yüzde hatası %100'ü geçemez ama çok yüksek tahmin değerleri olduğunda yüzde hatasının üst sınırı yoktur [15].

$$MAPE = 100 \frac{1}{n} \sum |e_j| / |A_j|$$



Şekil 5.4 Mean Absolute Percentage Error Diyagramı

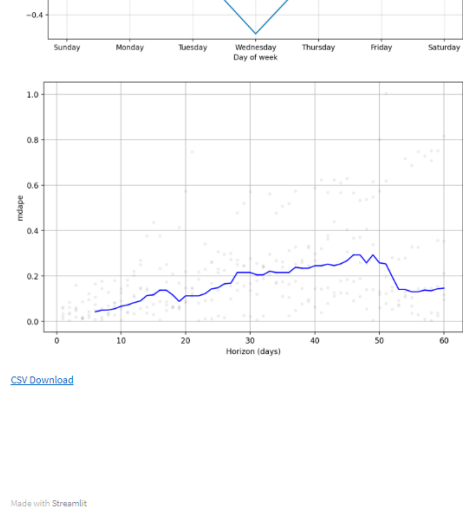
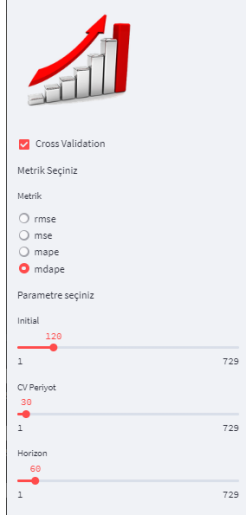
5.4 Median Absolute Percentage Error

Median Absolute Percentage Error, tahmin değerlerinin gerçek değerlerden yüzde olarak ne kadar sapma gösterdiğini ölçer. Her bir gözlem için mutlak yüzde hata hesaplanır ve ardından bu hataların medyanı alınır. Genel olarak, daha küçük bir MAPE değeri, tahmin modelinin daha doğru olduğunu gösterir.

MDAPE hesaplama formülü şu şekildedir:

$$MDAPE = (1/n) * \Sigma(|(\text{Gerçek Değer} - \text{Tahmin Değeri})/\text{Gerçek Değer}|) * 100$$

Burada, n, toplam gözlem sayısını temsil eder.

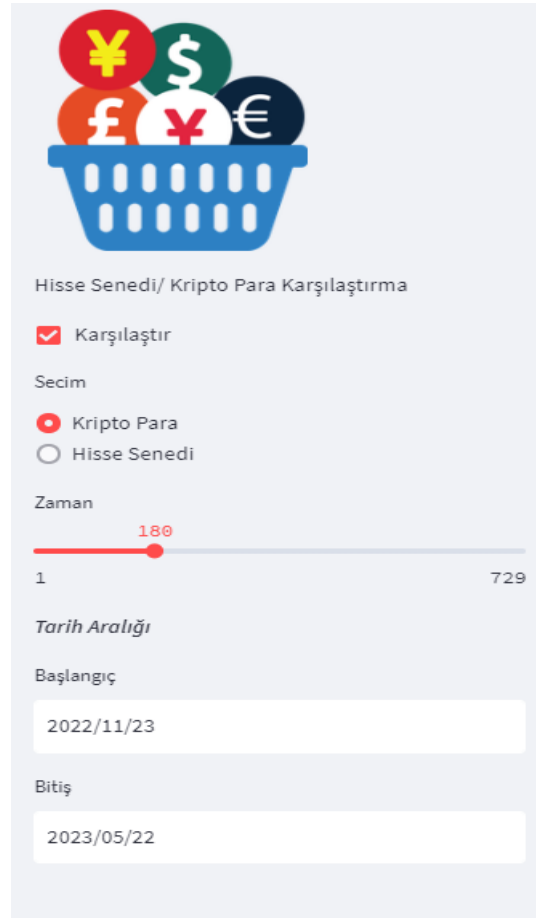


Şekil 5.5 Median Absolute Percentage Error Diyagramı

Bölüm 6

Hisse Senedi / Kripto Karşılaştırılması

Kullanıcıya seçenek olarak sunulan bu bölümde (bakınız şekil 6.1) seçilen birden çok hisse senedi veya kripto paranın belirtilen zaman aralığı içerisindeki değişimleri tek bir grafik üzerinde izlenebilmektedir.



The image shows a user interface for comparing stocks and cryptocurrencies. At the top, there is a blue basket icon containing five currency symbols: a yellow Yen symbol (¥), a green Dollar symbol (\$), an orange Pound symbol (£), a red Yen symbol (¥), and a dark blue Euro symbol (€). Below the basket, the text reads "Hisse Senedi/ Kripto Para Karşılaştırma". There is a checked checkbox labeled "Karşılaştır". Under "Secim", there are two radio buttons: "Kripto Para" (selected) and "Hisse Senedi". A "Zaman" slider is shown with a red dot at 180, ranging from 1 to 729. Below the slider, the "Tarih Aralığı" section includes a "Başlangıç" field with the date "2022/11/23" and a "Bitiş" field with the date "2023/05/22".

Şekil 6.1 Seçilen Hisse Senedi Veya Kripto Paraların Belirtilen Zaman Aralığında Karşılaştırma Paneli

Hisse Senedi/ Kripto Para Karşılaştırma

Karşılaştır

Secim

Kripto Para

Hisse Senedi

Zaman

180

1 729

Tarih Aralığı

Başlangıç

2022/11/23

Bitiş

2023/05/22

BTC-USD

ETH-USD

XRP-USD

DOGE-USD

BNB-USD

ADA-USD

DOT-USD

ATOM-USD

Choose an option

[CSV Download](#)

Şekil 6.2 Kripto Para Kıyaslama Seçim Paneli

Hisse Senedi/ Kripto Para Karşılaştırma

Karşılaştır

Secim

Kripto Para

Hisse Senedi

Zaman

180

1 729

Tarih Aralığı

Başlangıç

2022/11/23

Bitiş

2023/05/22

AELS.IS

THYAO.IS

GARAN.IS

AKBNK.IS

BJKAS.IS

GSRAY.IS

AKSA.IS

BEKTA.IS

Choose an option

[CSV Download](#)

Şekil 6.3. Hisse Senedi Kıyaslama Seçim Paneli

Açılan listeden seçilmiş olan hisse senedi veya kripto paralar seçili görünüme eklenerek listeden silinmektedir (bakınız şekil 6.4). Karşılaştırma ekranı ile kullanıcı istediği sayıda hisse senedi veya kripto parayı kıyaslayabilmektedir.

Hisse Senedi/ Kripto Para Kıyaslama

Seçim Yapınız



Şekil 6.4 Seçilen Hisse Senedi Veya Kripto Paraların Tek Diyagramda Karşılaştırmalı Gösterimi

Bölüm 7

Sonuç Ve Değerlendirme

Finansal performans tahmini, yatırım süreci yönetiminin karar verme aşamasında öncü bir rol oynadığından belirli bir güven düzeyinde tahmin yapmak önemlidir. Bu çalışmada sunulan yöntemlerden ilki olan Zaman serisi analizi, herhangi bir işletme için kritik olan bir dizi metrik veri noktasının zamana dayalı modellerinin anlaşılmasına yardımcı olur. Facebook Prophet yöntemiyle zaman serisi modellemesi, tek değişkenli gerçek zaman serisi seviyelerinin büyüme oranlarını analiz ederek tahminin elde edilmesini sağlamaktadır. Bu yönüyle diğer zaman serisi tahmin yöntemlerinden daha hızlı ve üretken olduğu söylenebilir. MSE, RMSE, MAPE ve MDAPE performans matrisleri, basitlikleri, son derece sezgisel yorumlamaları ve verilerde uç noktalar olmadığında iyi çalıştıkları gerçeği nedeniyle bu çalışmada kullanım için seçilmiştir. Özellikle gerçek değerler ile tahminler arasında yüksek uyum gösteren hisselerin gelecek seneler için tahminlerde de gerçek değerlerle yüksek uyumlu olacağı öngörülmektedir. Şirketlerin tahmine dayalı analiz sağlayan çok sağlam bir veri bilimi ekibine sahip olmaması durumunda Facebook Prophet yöntemiyle model oluşturmak çok yararlı olacaktır. Sınır Ağları gibi algoritmalar, daha doğru tahminler üretebilse de çok daha fazla veri işleme ve hesaplama gücü gerektirir. Prophet yönteminin çok fazla çaba harcamayı gerektirmeden yatırımcılara zaman kazandıracağı söylenebilir. Seçilen ikinci yöntem olan doğrusal regresyon modeli, verilerin doğrusal bir ilişki sergilemesi durumunda etkili bir şekilde çalışır. Ancak, finansal veriler genellikle karmaşık ve non-lineer bir yapıya sahip olduğundan doğrusal regresyon tek başına yeterli olmayabilir. Bu çalışmada da bu gözlemlenmiş olup doğrusal regresyon analizi ile yapılan tahminlerin zaman serisi yöntemine göre daha az tutarlı sonuçlar ürettiği görülmüştür. Doğruluğu ve performansı daha da geliştirmek için birden fazla modelin güçlü yönlerinden yararlanarak karma bir model

oluşturmak sonraki çalışmalar için düşünülmektedir. Ayrıca sadece finansal yatırım konusunda yapılan bu çalışma başka birçok alanda da uygulanabilir.

Kaynaklar

1. Alnus yatırım. Yatırım Nedir? [Internet]
<https://www.alnusyatirim.com/yatirim-nedir>
2. Hisse Senedi Nedir? - irefy.com". 17 Haziran 2022. 12 Eylül 2022 tarihinde kaynağından arşivlendi. Erişim tarihi: 25 Haziran 2022.
3. Andy Greenberg (20 Nisan 2011). "Crypto Currency". Forbes.com. 31 Ağustos 2014 tarihinde kaynağından arşivlendi. Erişim tarihi: 8 Ağustos 2014.
4. S. E. Seker, C. Mert, K. Al-Naami, N. Ozalp, and U. Ayan, "Time series analysis on stock market for text mining correlation of economy news," Int. J. Soc. Sci. Humanity Stud., vol. 6, no. 1, pp. 69–91, 2013.
5. G. Bontempi, S. B. Taieb, and Y.-A. Le Borgne, "Machine learning strategies for time series forecasting," in European business intelligence summer school, 2012, pp. 62–77.
6. Alpar R. Basit Doğrusal Regresyon Çözümlemesi. Spor, Sağlık ve eğitim Bilimlerinden Örneklerle Uygulamalı İstatistik ve GeçerlikGüvenirlik. Detay Yayıncılık, Ankara, 2010, 285-304.
7. S. J. Taylor and B. Letham, "Prophet: forecasting at scale," Facebook Res., 2017.
8. S. J. Taylor and B. Letham, "Forecasting at scale," Am. Stat., vol. 72, no. 1, pp. 37–45, 2018.
9. Taylor, S. J., & Letham, B. (2018). Forecasting at Scale. The American Statistician, 72(1), 37-45. doi:10.1080/00031305.2017.1380080
10. Mata, A. G. (2020). A Comparison Between LSTM and Facebook Prophet Modles: A Fianacial Forecasting Case Study. Universital Oberta de Catalunya.
11. Taylor, S. J., & Letham, B. (2018). Forecasting at Scale. The American Statistician, 72(1), 37-45. doi:10.1080/00031305.2017.1380080
12. Mata, A. G. (2020). A Comparison Between LSTM and Facebook Prophet Modles: A Fianacial Forecasting Case Study. Universital Oberta de Catalunya.

13. VeriBilimcisi.com. (2017, Temmuz 14). <https://veribilimcisi.com/>. Eylül 10, 2021 tarihinde Veri Bilimcisi: <https://veribilimcisi.com/2017/07/14/mse-rmse-mae-mape-metrikleri-nedir/> adresinden alındı.
14. Uğuz, S. (2019). Makine Öğrenmesi Teorik Yönleri ve Python Uygulamaları ile Bir Yapay Zeka Ekolü. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık, ISBN:978-605-033-176-9.
15. VeriBilimcisi.com. (2017, Temmuz 14). <https://veribilimcisi.com/>. Eylül 10, 2021 tarihinde Veri Bilimcisi: <https://veribilimcisi.com/2017/07/14/mse-rmse-mae-mape-metrikleri-nedir/> adresinden alındı.

Özgeçmiş

Adı Soyadı: Sercan YILMAZ

Eğitim:

2008–2014 Dokuz Eylül Üniversitesi, İnşaat Müh. Bölümü

2016–2018 İzmir Ekonomi Üniversitesi, İşletme Yüksek Lisans

2018-2020 Dokuz Eylül Üniversitesi, Bilgisayar Programcılığı

İş Deneyimi:

2014 – 2015 Bims Yapı Denetim Ltd. Şti.

2015 – 2023 TT Teknik İnşaat San. Ve Tic. Ltd. Şti.