

**MARMARA ÜNİVERSİTESİ**

**TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ**

**BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**BİTİRME PROJESİ**

Web Scraping ve Makine Öğrenmesi ile Araç Fiyat Tahmini

**PROJE YAZARI**

Ali Mert Koç

**DANIŞMAN**

Doç. Dr. Kazım Yıldız

**İstanbul, 2022**



**MARMARA ÜNİVERSİTESİ**

**TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ**

**BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**BİTİRME PROJESİ**

Web Scraping ve Makine Öğrenmesi ile Araç Fiyat Tahmini

**PROJE YAZARI**

Ali Mert Koç

170418018

**DANIŞMAN**

Doç. Dr. Kazım Yıldız

**İstanbul, 2022**

**MARMARA ÜNİVERSİTESİ**

**TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ**

**BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

Marmara Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Öğrencisi Ali Mert Koç’un “Web Scraping ve Makine Öğrenmesi ile Araç Fiyat Tahmini” başlıklı bitirme projesi çalışması, 01/06/2022 tarihinde sunulmuş ve jüri üyeleri tarafından başarılı bulunmuştur.

**Jüri Üyeleri**

Prof. Dr. Adı SOYADI (Danışman)

Marmara Üniversitesi ......................................................................... (İMZA) ..................

Doç. Dr. Adı SOYADI (Üye)

Marmara Üniversitesi ......................................................................... (İMZA) ..................

Dr. Öğr. Üyesi Adı SOYADI (Üye)

Marmara Üniversitesi ......................................................................... (İMZA) ..................

**İÇİNDEKİLER**

Sayfa

SEMBOLLER LİSTESİ……………………………………………………………………..i

KISALTMALAR LİSTESİ…………………………………………………………………ii

ŞEKİL LİSTESİ……………………………………………………………………………iii

TABLO LİSTESİ…………………………………………………………………………..iv

ÖZET………………………………………………………………………………………..v

BÖLÜM 1. GİRİŞ….………………………………………………………………………..1

1.1. Giriş…………………………………………………………………………….1

1.1.1 Problemin Tanımı…………………………...………………………………...2

1.1.2 Amaç ve Hedef…………………………...………………………………........2

1.1.3 Ana katkılar…….…………………………...………………………………....2

1.1.4 Tez organizasyonu...………………………...………………………………...2

BÖLÜM 2. MATERYAL VE YÖNTEM ………………………………………………...14

2.1. Güneş Pili Çeşitleri…………………………………………………………….14

2.1.1. Silisyum güneş pili…………………...………………………….......14

2.1.2. Selenyum güneş pili…………………………………………………14

2.2. Güneş Pilleri İçin Malzemeler…………………………………………………15

2.2.1. Tek kristalli silikon güneş piller……………………………………..15

2.2.2. Çok kristalli silikon güneş pilleri…………………………………….16

.

.

5.7.3.Güneş pili ile çalışan fenerin devresi…………………………………………44

BÖLÜM 3. BULGULAR VE TARTIŞMA………………………………………………..46

.

.

.

.

BÖLÜM 4. SONUÇLAR……………………………………………………………….....59

KAYNAKLAR…………………………………………………………………………….60

EKLER…………………………………………………………………………………….61

ÖZGEÇMİŞ

**SEMBOLLER/SYMBOLS**

**Kd :** Türev kontrolör katsayısı

**Ki :** İntegral kontrolör katsayısı

**Kp** : Oransal kontrolör katsayısı

**N :** Aktif kural sayısı

**S :** Kanal kesit alanı (m2)

**t :** Zaman (s)

**T :** Sıcaklık (°C)

**KISALTMALAR/ABBREVIATIONS**

**ADC :** Analog Digital Converter

**ANN :** Artificial Neural Network

**ÇK :** Çok küçük

**DAC :** Digital Analog Converter

**DHD :** Dönüş Havası Damperi

**ŞEKİL LİSTESİ**

Sayfa

Şekil 3.1. Tipi bir silisyum güneş pilinin ön yüzü…………………………………………..13

Şekil 4.1. Selenyum güneş pilinin yapısı…………………………………………………...14

**TABLO LİSTESİ**

Sayfa

Tablo 2.1. Türkiye’nin yıllık yenilenebilir enerji potansiyeli……………………………......5

**ÖZET**

**WEB SCRAPING VE MAKİNE ÖĞRENMESİ İLE ARAÇ FİYAT TAHMİNİ**

Günümüzde internet üstünde bulunan verinin her geçen gün artması ile veri bilimi günümüzün önemli bilim alanlarından biri haline gelmiştir. Veri bilimi sayesinde başta anlamsız gibi gözüken verilerin işlenmesi sonucu anlamlı çıktılar elde edilebilmektedir. Bu işlenecek verilerin web üstünden elde edilmesi için ‘Web Scraping’ işlemi uygulanmaktadır. Elde edilen veriler çeşitli amaçlara göre değişebilecek şekilde farklı makine öğrenmesi algoritmaları ile işlenip anlamlı çıktı alma işlemi, günümüz dünyasında ticari anlamda büyük önem taşımaktadır.

Bu tez çalışmasının amacı, varsayılan olarak ‘Scraping’ işlemine izin vermeyen bir internet sitesinden, engellemeleri bypass ederek otomobil ilanı verileri çekme işlemine ve ardından bu verilerle, makine öğrenmesi yardımıyla bir aracın fiyatının piyasadaki değerini tahmin etmeye çalışmaktır. Çalışma sonucunda elde edilen verilerle oluşturulan veriseti üstünde birden fazla makine öğrenmesi algoritması uygulanmış ve çıktılar değerlendirilmiştir.

**ABSTRACT**

**WEB SCRAPING AND CAR PRICE PREDICTION USING MACHINE LEARNING**

Data science has become one of the important science fields of today, with the increase of data available on the internet day by day. Thanks to data science, meaningful outputs can be obtained as a result of processing data that seems meaningless at first. In order to obtain the data to be processed over the web, the 'Web Scraping' process is applied. The process of processing the obtained data with different machine learning algorithms, which may change according to various purposes, and obtaining meaningful output is of great commercial importance in today's world.

The purpose of this thesis is to try to extract automobile advertisement data from a website that does not allow 'Scraping' by default, bypassing the blocks, and then to try to predict the market value of a vehicle's price with the help of machine learning with this data. More than one machine learning algorithm was applied on the dataset created with the data obtained as a result of the study and the outputs were evaluated.

1. **GİRİŞ**
   1. **Giriş**

Günden güne internet üstündeki veri boyutu artmaktadır[1]. Artan veri boyutu ile Büyük Veri ve Veri Bilimi alanları gelişme göstermiştir. Genel olarak bu alanlar, anlamsız verilerin anlamlandırılabilmesi için çeşitli çalışmalar göstermektedir. Veri bilimi alanı; veri madenciliği, veri analizi, veri mühendisliği, veritabanı yönetim ve mimarisi, veri görselleştirmesi, makine öğrenmesi ve yapay zeka alanlarında çalışma göstermektedir. Veri analizi kısmında, market verisi analizi kısmı şirketlere önemli ticari gelirler sağlamaktadır. Bu alanda elde edilen market verileri analiz edilerek markete dair çıkarımlarda bulunulur ve bu doğrultuda market stratejileri ve planlamaları gerçekleştirilir. Bu adımlar sonucunda daha doğru ve detaylı planlama ve strateji neticesinde şirketler daha fazla ticari gelir elde edebilmektedir.

Verilerin analizi için veri bilimi dünyasında yoğun olarak yapay zeka çözümleri kullanılmaktadır. Yapay zekanın alt dalı olan makine öğrenmesi; verilerin sınıflandırılması, verilerin birbirleriyle ilişkisini ortaya çıkarmada kullanılan önemli bir alandır. Birçok süreçte, veriseti kullanılan algoritmada bir model olarak eğitilmekte ve test veriseti ile karşılaştırılarak çeşitli istatiksel parametrelerin değerine göre çalışmanın başarısı kritize edilmektedir.

Makine öğrenmesi algoritmalarının en bilindikleri Linear Regression, Logistic Regression, Decision Tree, Support Vector Machine (SVM), Naive-Bayes, K-Nearest Neighbours (KNN), Random Forest, Cross Validation gibi algoritmalar sayılabilir. Bu algoritmaların kullanımı, veriseti ve amaca göre değişkenlik göstermektedir.

Bu tez kapsamında, Türkiye’de en çok ziyaret edilen ilan sitesinden otomobil verilerinin elde edilmesi ve daha sonrasında bu verileri bir makine öğrenmesi algoritması yardımı ile işleyip daha sonrasında araç fiyat tahmini yapılması planlanılmıştır. Bu tez çalışmasında verisetinin elde edileceği internet sitesi, ‘Web Scraping’ işlemini varsayılan olarak yasaklamıştır. Bu çalışmadaki en önemli kilometre taşlarından birisi de izin verilmeyen bir web sitesinden veri kazıma işleminin gerçekleştirilmesidir. Bu işlem sonrasında elde edilen araba ilanı verilerinin verisetine dönüştürülmesi işlemi gerçekleştiriliyor olup, bu veriseti ile çeşitli makine öğrenmesi algoritma uygulamalarının gerçekleştirilip araç fiyat tahmini yapılabilmesi hedeflenmektedir.

* + 1. **Problemin tanımı**

Otomobil şirketleri her geçen gün yeni model otomobillerini tanıtmaktadırlar. Bu durum, otomobil piyasası üzerinde fiyat takibi yapmayı zorlaştırmaktadır. Bu durumdan kaynaklanan maddi zararlar yaşanmaktadır. İlerleyen zamanla daha fazla otomobil markasının piyasaya çıkması, var olan otomobil markalarının yeni seri otomobillerini duyurmaları ve piyasadaki araç çeşitliliğinin ve araç sayısının artması bu durumu giderek daha da zorlaştırmaktadır. Bu durumda kullanılmak üzere piyasadaki araç ilanlarının analiziyle fiyat tahmini yapabilmek gereklidir.

* + 1. **Amaç ve hedef**

Bu tez çalışmasında, sürekli çeşitliliği ve sayısı artan otomobil sektöründe, ikinci el veya sıfır bir otomobilin aracının gerçekçi fiyat tahminini gerçekleştirmek amacıyla bir “Web Scraper” ve fiyat tahminini gerçekleştirecek makine öğrenmesi programının gerçekleştirilmesi ve performans ölçümü amaçlanmaktadır.

* + 1. **Ana katkılar**

Kazıma işlemine izin vermeyen siteye Python dilinde yazılan kodlarla istek gönderilmiştir. Sitenin yasaklama yapısı anlaşılmaya çalışıp, geliştirilen ek yöntemlerle başarılı bir erişim sağlanılmıştır. Yine Python dilinde kodlarla veriler, bir veriseti düzenine sokulmuştur. Belirlenen makine öğrenmesi algoritmalarıyla işlenen veriseti üstünden elde edilen sonuçlar, emsali örneklerine göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Ayrıca uygulanılan makine öğrenmesi algoritmalarının performansları ve Türkiye piyasasında bir otomobilin fiyatını belirleyen etmenler arasında yük dağılımı yapılmış olup, olası stratejiler için anlamlı çıktı üretilme durumu araştırılmıştır.

* + 1. **Tez organizasyonu**

Bu tez, dört ana bölümden oluşmuştur. “Giriş” bölümünde tez çalışması kapsamında genel bilgilere ve literatür çalışmalarına yer verilmiştir. İkinci bölüm olan “Materyal ve Yöntem” kısmında kullanılan verisetinden, verisetinin elde edilmesi için yapılan çalışmalardan, makine öğrenmesi ile ilgili bilgilerden ve bu tez çalışması kapsamında geliştirilen programdan bahsedilmiştir. Üçüncü bölüm kapsamı olarak “Bulgular ve Tartışma” kısmında uygulanan deneylerden, deneylerin ölçüm ve analizlerinden, performanslarından ve sonuçlarından bahsedilmiştir. Son kısım olan “Sonuçlar” bölümünde ise tez çalışması özetle sonuca bağlanmış ve ileride nasıl çalışmalar yapılabileceği hususunda fikirler beyan edilmiştir.

* 1. **Web Scraping Nedir?**

Web Scraping, Türkçe kelime anlamıyla “Web Kazıma” anlamına gelmektedir. Web Scraping kapsamında yapılan işlem, web üstünde yer alan bir websitesi üstündeki verilerin otomatik olarak bir program/kod parçacığı yardımı ile elde edilmesidir.

Bu işlem için çeşitli programlama dillerinde yine çeşitli kütüphaneler kullanılabilmektedir. Bu işlem için en yaygın kullanılan programlama dillerinden biri Python olup, “Requests” ve “BeautifulSoup” kütüphanesi sıklıkla kullanılmaktadır. Genel çalışma mantığı ilgili kaynağa bir “HTTP Request” gönderilip, gelen “HTML Response”taki önemli veriyi ayrıştırmak (parsing) üzerine kuruludur.

* + 1. **Web Parsing (ayrıştırmak) nedir?**

Web üstünde “Parsing” işlemi bir web sayfasına gönderilmiş istek üzerine gelen HTML yanıtını “HTML Tag”lerine (etiketlerine) göre ayrıştırmaya denmektedir. Bu yöntem ile istenilen veri hangi HTML Tag’i altında tutuluyorsa direkt ona erişim sağlanır ve o veri elde edilir.

* + 1. **HTTP isteği ve HTML yanıtı**

HTTP kelimesi “Hypertext Transfer Protocol” kelimelerinin kısaltılmış halidir. Bu protokol, istemciden veya tarayıcıdan gelen istekler ile web sunucularından dönen yanıtlar arasındaki yolu sağlayan protokoldür. HTML yanıtları, resimler, videolar gibi benzeri veriler TCP kullanılarak http vasıtası ile iletilir. Toplam yedi farklı istek metodu bulunmasına karşın bunlardan dört adedi yaygın kullanılır. Bunlar “GET”, “POST”, “PUT” ve “DELETE” metodlarıdır. “GET” metodu, kaynaktan veri almak için kullanılırken, “POST” metodu verileri kaynağa göndermek için kullanılmaktadır. “PUT” metodu ise gönderilmiş veriyi güncellemek için kullanılırken, “DELETE” metodu belirtilen veriyi silmek için kullanılmaktadır.

HTML kelimesi ise “Hypertext Markup Language” kelimelerinin kısaltılmış halidir. HTML, web üstünde websiteleri oluşturmak için kullanılmaktadır. Kendine özel bir yapısı olan bu dilden dönen yanıt, yani HTML yanıtı, sayfa içeriğinin HTML kodlarıdır.

* + 1. **Python nedir?**

Python dili, nesne yönelimli, birimsel ve yorumlamalı yüksek seviyeli bir programlama dilidir. Komut bitimini “indentation” ismi verilen girintilerle algılamaktadır. Python, günümüz dünyasında yapay zeka, makine öğrenmesi, veri kazıma ve scripting işlemleri için sıklıkla kullanılmaktadır. Güncel topluluğu büyük olup, kütüphane sayısı ve çeşitliliği oldukça fazladır. Bunlardan “sklearn”, “TensorFlow” kütüphaneleri yapay zeka ve makine öğrenmesi uygulamalarında sıklıkla kullanılırken, veri kazıma işlemleri için sıklıkla “BeautifulSoup4” ve “Requests” kütüphanesi kullanılmaktadır.

* 1. **Makine öğrenmesi nedir?**

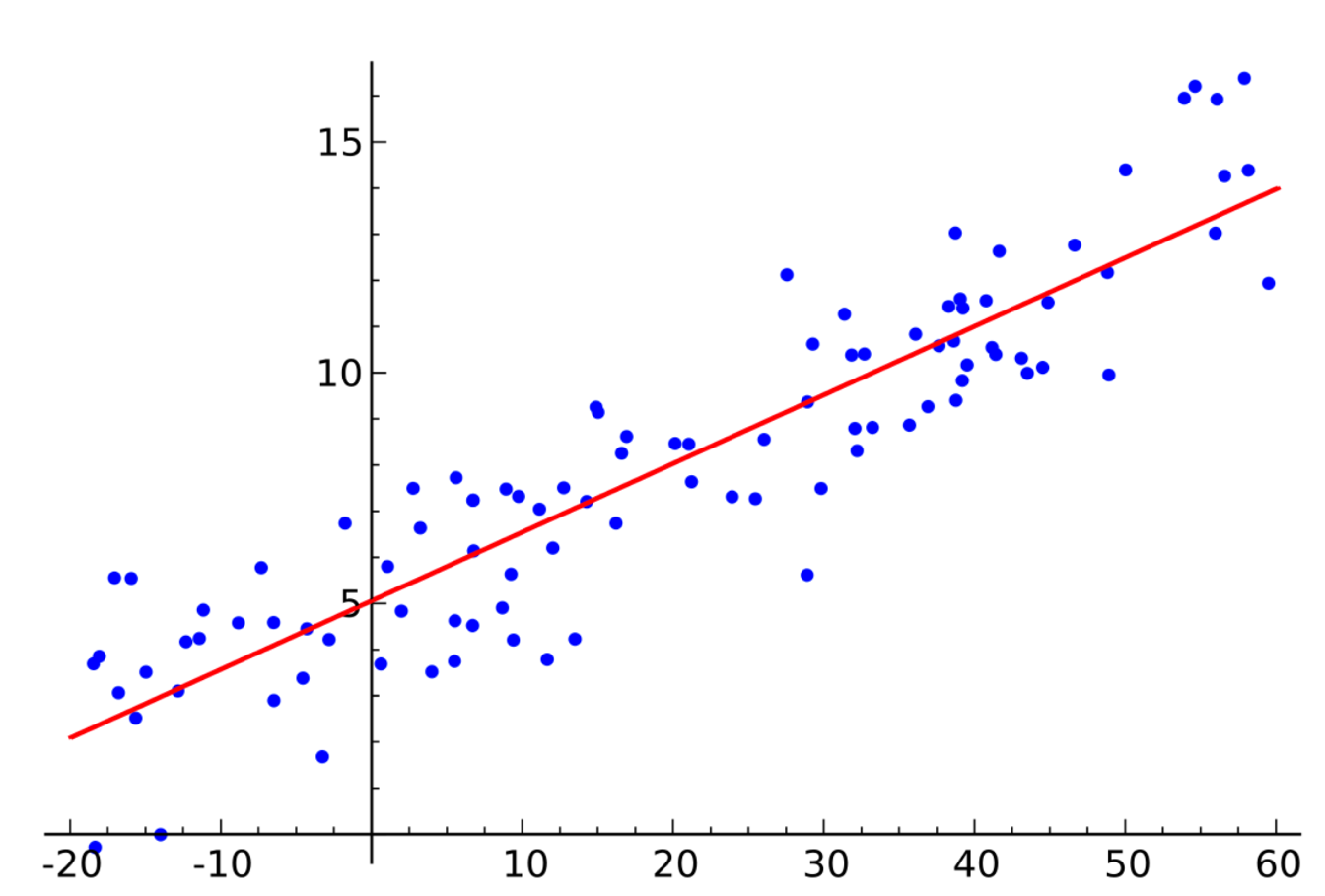
Makine öğrenmesi, çok büyük miktarlarda verinin elle işlenmesi ve analizinin mümkün olmadığı durumlar için geliştirilen yöntemlerdir. Hedef, geçmişteki verilerin kullanılarak işlenmesi ve bu doğrultuda gelecek için tahminde bulunma, anlamlı veri oluşturma işlemleri için kullanmaktır.

* + 1. **Makine öğrenmesi algoritmaları**

Makine öğrenmesi uygulamaları için geliştirilmiş çeşitli algoritmalar bulunmaktadır. Bu algoritmalar; kullanım alanı, veriseti tipi ve amaca göre farklılıklar göstermektedir. Linear Regression (Lineer Regresyon), Support Vector Machines (SVM), Random Forest ve Cross Validation gibi algoritmalar, sıklıkla kullanılmaktadır.

* + - 1. **Linear Regression (Lineer Regresyon)**

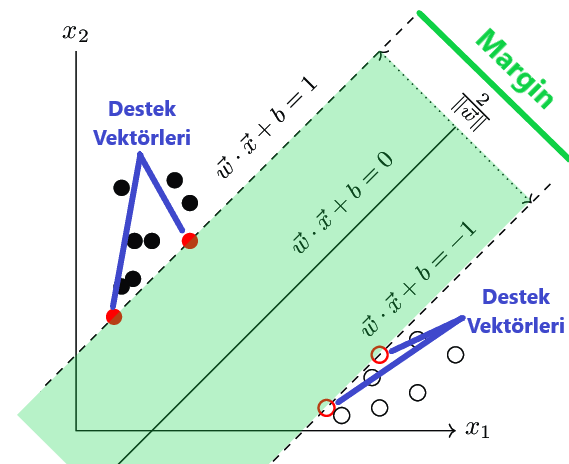
Lineer regresyon, bir dizi nokta için en optimal hiper düzlemi tespit etmek için kullanılmaktadır. Hiper düzlemin tespiti ile oluşturulacak yeni noktanın x-eksenindeki değerine göre, bu değerin hiper düzlemde kesiştiği noktanın y-eksenindeki değerinin esas alınması prensibi ile farazi bir noktanın herhangi bir eksendeki değerinin bilinmesi ile diğer eksendeki değerinin tahmininin yapılabilmesi söz konusudur.



**Şekil 1. Örnek bir Lineer Regresyon düzlemi**

* + - 1. **Support Vector Machines (SVM)**

Support Vector Machines, Türkçe karşılığı olarak Destek Vektör Makineleri anlamına gelir. SVM, genellikle sınıflandırma senaryolarında kullanılan gözetimli öğrenme yöntemlerinden biridir. Genel olarak işleyişi, bir düzlem üzerine yerleştirilmiş noktaları ayırmak için bir doğru çizmektir. Bu doğru, düzlemdeki noktaları iki farklı gruba ayırır. Bu doğrunun ayırmış olduğu iki farklı gruptaki noktaların, çizilen doğruya maksimum uzaklıkta olması amaçlanmaktadır.



**Şekil 2. Örnek bir SVM düzlemi**

Tabloda siyahlar ve beyazlar olmak üzere iki farklı sınıf var. Sınıflandırma problemlerindeki asıl amacımız gelecek verinin hangi sınıfta yer alacağını karar vermektir. Bu sınıflandırmayı yapabilmek için iki sınıfı ayıran bir doğru çizilir ve bu doğrunun ±1'i arasında kalan yeşil bölgeye Margin adı verilir. Margin ne kadar geniş ise iki veya daha fazla sınıf o kadar iyi ayrıştırılır.

Formüle bakacak olursak:

A picture containing text, clock, antenna

Description automatically generated

Aslında değişen pek bir şey yok. w; ağırlık vektörü (θ1), x; girdi vektörü, b; sapmadır (θ0). Yeni bir değer için çıkan sonuç 0'dan küçükse, beyaz noktalara daha yakın olacaktır. Tam tersi, çıkan sonuç 0'a eşit veya büyükse, bu durumda siyah noktalara daha yakın olacaktır.

* + - 1. **Random Forest**
  1. **Bölüm 4 – Sonuçlar**

Bu bölümde ele alınmış olan problemin çözümüne dair tezin getirdiği yenilikler ifade edilir. Tezden elde edilen sonuçların kullanılması veya tezin değerlendirilmesi ile ilgili önerilerde bulunulabilir.

1. **TEZ METNİNİN BİÇİMİ**
   1. **Sayfa Düzeni**

Tez metni için sayfa sınırlaması yoktur. Tez metninde, her sayfanın alt, üst, sağ kenarından **2,5 cm** ve sol kenarından **3 cm** boşluk bırakılmalıdır. Dipnotlar var ise, bu sınırlar içinde kalmalıdır. Tez metninde kelime kesmesi yapılabilir; metin **iki yana** hizalanmalıdır.

* 1. **Kullanılacak Yazı Karakteri, Satır Aralıkları ve Düzeni**

Tezler, bilgisayar ortamında hazırlanmalıdır. Düz yazılarda **12 punto Times New Roman** yazı tipi kullanılır. Metin dik ve normal harflerle yazılır. **Koyu (bold) harfler** genellikle başlıklarda kullanılır. Ancak bazı kelime veya cümlelerin üzerine dikkat çekilmek isteniyorsa bunlar koyu veya eğik yazılabilir. Düz Metinler, **1.5 satır aralığında** yazılır. Tüm başlıklar sola dayalı olarak yazılır. Başlıklarla metin arasında boş satır bırakılmaz. Başlıklardan önce ve sonra **12 pt** aralık bırakılır. Paragraflardan önce ve sonra **6 pt** aralık bırakılır. Paragraflar arasına boş satır bırakılmaz. Hiçbir başlık, sayfanın son satırı olarak yazılmaz. 2 satır metin daha sığdırılamıyor ise, başlık daha sonraki sayfada yer alır.

* 1. **Şekiller, Tablolar, Dipnotlar ve Denklemler**

Tez metni içinde sunulan şekil ve tablolar, sayfa düzeni esaslarına uymak şartı ile metinde ilk söz edildikleri (atıflandıkları) yerin mümkün olduğu kadar yakına yerleştirilir. Sayfa düzeni açısından şekil ve tabloların sayfanın üst kısmında bulunması önemlidir. Birden fazla tablo veya şekil aynı sayfaya yerleştirilebilir. Ancak iki sayfadan daha fazla sürekli şekil veya tablo verilmez. Bu tür şekiller veya tablolar gerektiğinde eklerde verilebilir. Tablo ve şekiller ilk rakam bölüm numarası, ikinci rakam tablonun veya şeklin bölüm içindeki sıra numarası olmak üzere, "Tablo 1.2", "Şekil 1.l" şeklinde; eklerde ise "EK 2-Tablo 1", "EK 1-Şekil 3" biçiminde sıra ile numaralandırılır. Tezde verilen her türlü grafik ve resimler de şekil olarak kabul edilerek numaralandırılır.

Her şeklin numarası ve açıklaması, **şeklin altına**; her tablonun numarası ve açıklaması ise **tablonun üstüne** yazılır. Şekil ve Tablo kelimelerinin baş harfleri büyük ve koyu (**Şekil 3.2.**, **Tablo 1.2.** gibi), başlığı ise normal şekilde yazılır. Tablo ve şekillerde gerekli açıklamalar dipnot olarak, tabloda veya şekil üzerinde gerekli yerlere (\*,\*\*) gibi işaretleme yaparak tablo ve şekilden hiçbir şekilde ayrılmayacak şekilde yerleştirilir. Bu açıklamalar, tablo bitimine, alt çizginin altına gelecek şekilde yapılır.

Denklemler, metin içinde tezdeki anlatıma uygun olarak yerleştirilir. Metindeki anlatımdan denklemlere geçiş, mantıksal bütünlüğü bozmayacak ve imla kılavuzu kurallarına uyacak şekilde yapılır. Kullanılan semboller, ilk geçtikleri yerlerde denklemlerin altında, tanımlanır (Örneğin: h: ısı transfer katsayısı; Ea: aktivasyon enerjisi). Denklemler, metinle aralarında üstte ve altta **12 pt** aralık kalacak şekilde yerleştirilirler. Denklemlerin numaralanması, ilgili bölüm içinde sıra ile yapılır. Numaralandırma ilk rakam bölüm numarasını, ikinci rakam denklemin o bölüm içerisindeki sıra numarasını gösterecek şekilde, **parantez içinde** (1.1), (1.2), (2.1), (2.2) şeklinde yapılır. Gerekiyorsa aynı denklemin alt ifadeleri (1.la), (1.lb) şeklinde numaralandırılabilir. Denklem numaraları, **denklem bitimine** ve ilgili satırın **en sağına** yazılır.

* 1. **Semboller ve Kısaltmalar**

Tez içerisindeki sembol ve kısaltmalar, ayrı sayfalarda tez şablonunda gösterildiği kısımda alfabetik sırada listelenirler. Semboller listesinde, sembollerin anlamlarının yanı sıra SI birimleri de verilir. Her sembol, **metinde ilk geçtiği yerde** tanımlanır. Tez metni içinde çok sık kullanılan ve birden fazla sözcükten oluşan terimler için kısaltma yapılabilir. İleride kısaltması kullanılacak olan terimler, **metinde ilk geçtiği yerde** açık olarak yazılır ve hemen yanına, **parantez içerisinde kısaltması** yazılır. Daha sonra kısaltılmış hali kullanılır.

1. **KAYNAKLAR**

Kaynakları metin içerisinde göstermede, numara ile kaynak gösterimi yaklaşımı ve IEEE Referans Stili kullanılır. Numara ile kaynak gösteriminde kaynaklar, metin içinde geçtikleri sıraya göre köşeli parantez [ ] içinde numaralandırılır. Daha önce numara verilen kaynağa tekrar atıfta bulunmak istenirse önceki numarası kullanılır. Kaynaklar, kaynaklar kısmında 1. kaynaktan başlayarak numara sırasına göre sıralanır. **Kaynaklar bölümünde yer alan çalışmaların tamamı metin içinde atıflanmalıdır.**

Kaynaklar; metin içerisinde aşağıdaki şekillerde numaralandırılır:

* [1] , 1 nolu kaynak,
* [1-4 ], 1 ve 4 arası (1, 2, 3 ve 4 nolu) kaynaklar,
* [1, 4 ] , 1 ve 4 nolu kaynaklar,
* [1,3-7], 1, 3, 4, 5, 6 ve 7 nolu kaynaklar.

Kaynakların yazımı aşağıdaki kalıplara uygun olmalıdır:

1. Yazarların tamamı kaynakta yer almalıdır.
2. **Yazarların soyadlarının tamamı**, **adlarının ilk harfleri** yazılmalıdır.
3. Dergi ve Konferans isimlerinde kısaltma yapılmamalıdır.
4. Kitap, Dergi ve Bildiri Kitaplarının (Proceedings) isimleri italik olarak yazılmalıdır.
5. Kaynak internet ortamında ise, yukarıdaki verilen bilgilere ek olarak bulunduğu
6. URL adresi (erişim tarihi) verilmelidir.

Yayın bilgilerinin yazımında aşağıdaki sıralama kuralı takip edilir:

Dergide yayın için:

Yazar adının baş harfi. Yazar soyadı, “Tırnak içinde Makale adı”, *Derginin adı*, varsa cilt no(varsa parantez içinde sıra no), sayfa numaraları, yıl.

Konferans için:

Yazar adının baş harfi. Yazar soyadı, “Tırnak içinde Bildiri adı”, *Konferans adı*, varsa cilt no(varsa parantez içinde sıra no), varsa sayfa numaraları, yıl.

Kitap için:

Yazar adının baş harfi. Yazar soyadı, *Kitap adı*, varsa cilt no(varsa parantez içinde sıra no), Yayıncı, yıl.

Kitap Bölümü için:

Yazar adının baş harfi. Yazar soyadı, “Tırnak içinde Kitap Bölümü adı”, *Kitap adı*, varsa cilt no(varsa parantez içinde sıra no), varsa sayfa numaraları, Yayıncı, yıl.

Tez için:

Yazar adının baş harfi. Yazar soyadı, “Tırnak içinde Tez adı”, Tezin tipi, Tezin yayınlandığı birim, yıl.

Elektronik Kaynak için:

Yazar adının baş harfi. Yazar soyadı, “Tırnak içinde Çalışmanın adı”, Kaynağın adı, yıl. URL: kaynak bağlantısı (Erişim tarihi: gg.aa.yyyy)

* 1. **Örnekler**

Dergide yayın için:

[1] K. Yıldız, “Identification of wool and mohair fibres with texture feature extraction and deep learning”, *IET Image Processing*, 14(2), 348–353, 2019.

[2] R. Danecek, M. Black ve T. Bolkart, “EMOCA: Emotion Driven Monocular Face Capture and Animation”, *In Proc. Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 2022.

[3] I. Goodfellow, Y. Bengio ve A. Courville, *Deep Learning*, MIT Press, 2016.

[4] K. Oflazer, “Morphological Processing for Turkish”, In *Turkish Natural Language Processing*, 21–52, Springer, 2018.

[5] J. F. Canny, “Finding Edges and Lines in Images”, Master's Thesis, MIT AI Lab, 1983.

GPT-3, “A robot wrote this entire article. Are you scared yet, human?”, *The Guardian*, 2020. URL: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2020/sep/08/robot-wrote-this-article-gpt-3> (Erişim tarihi: 18.04.2022)

* 1. **Ekler**

Ana bölüm içerisinde yer almaları halinde konuyu dağıtıcı ve sürekliliği engelleyici nitelikteki, dip not olarak verilemeyecek kadar uzun olan ve konunun daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacak açıklamalar bu bölümde verilir.

[1] E. Aktan, "Büyük veri: Uygulama alanları, analitiği ve güvenlik boyutu," *Bilgi Yönetimi,* vol. 1, no. 1, pp. 1-22, 2018.