

**T.C.**  
**BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ**  
**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**  
**BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**



**TEZ BAŞLIĞI BÜYÜK KOYU HARFLERLE VE 1.5 SATIR ARALIĞI  
KULLANILARAK YAZILIR**

**ÖĐrenci Adı SOYADI**  
**ÖĐrenci Numarası**

**DANIŞMAN**  
**Prof. Dr. Adı SOYADI**

**BM400 Bitirme Çalışması**

**BİLECİK 2025**

## **BİLDİRİM**

Bu çalışmada bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

## **DECLARATION**

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all materials and results that are not original to this work.

**İmza**

**AD-SOYAD**

**Tarih: 11 Şubat 2025**

**T.C.**  
**BİLECİK ŞEYH EDEBALİ ÜNİVERSİTESİ**  
**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**  
**BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**TEZ BAŞLIĞI 1.5 SATIR ARALIĞIYLA BÜYÜK HARFLERLE SAYFA**  
**ORTALANARAK YAZILIR**

ÖĐrencinin Adı SOYADI

**Jüri Üyeleri**

**İmza**

Danışman: Prof. Dr. Adı SOYADI

\_\_\_\_\_

Jüri Üyesi 2: Prof. Dr. Adı SOYADI

\_\_\_\_\_

Jüri Üyesi 3: Prof. Dr. Adı SOYADI

\_\_\_\_\_

## ÖZET

### TEZ BAŞLIĞI 1.5 SATIR ARALIĞIYLA BÜYÜK HARFLERLE SAYFA ORTALANARAK YAZILIR

Tezin anahtar kelimelerini içeren ve tezi tanımlayan bu bölümde; bitirme/tasarım çalışmasının amacı, kapsamı, kullanılan yöntem/yöntemler ve varılan sonuç/sonuçlar 250 kelimeyi aşmayacak bir şekilde yazılmalıdır. Özet bölümünde kaynak gösterimi yapılmaz, kısaltma kullanılmaz. Tez özet metni, 1.5 satır aralığı ve bir satır boşluk bırakılarak yazılır. Anahtar kelimeler son satırdan sonra iki satır aralığı bırakılarak sola dayalı, tek satır aralıklı ve ilk harfleri büyük olacak şekilde yazılır.

**Anahtar Kelimeler:** Xxxxx, Xxxxx, Xxxxx, Xxxxx

## **ABSTRACT**

**THE THESIS TITLE SHOULD BE WRITTEN IN CAPITAL LETTERS AND  
CENTERED ON THE PAGE WITH 1.5 LINE SPACING**

This section, which includes the keywords of the thesis and defines the thesis, should describe the purpose, scope, methods used, and results obtained of the graduation/design project in no more than 250 words. No citations or abbreviations are used in the abstract section. The abstract text is written with 1.5 line spacing and a blank line between paragraphs. After the last line of the abstract, the keywords are written left-aligned with a single line spacing, two line spaces between them, and with the first letters capitalized.

**Keywords:** Xxxxx, Xxxxx, Xxxxx, Xxxxx

## ÖNSÖZ

Bitirme çalışmamın başından sonuna kadar emeği geçen ve beni bu konuya yönlendiren saygı değer hocam ve danışmanım Sayın Ünvan AD-SOYAD'a tüm katkılarından ve hiç eksiltmediği desteğinden dolayı teşekkür ederim.

**İmza**

**AD-SOYAD**

**Tarih: 11 Şubat 2025**

# İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b>	<b>iv</b>
<b>ÖNSÖZ</b>	<b>vi</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>vii</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>	<b>ix</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b>	<b>x</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b>	<b>xi</b>
<b>1 GİRİŞ</b>	<b>1</b>
1.1 Şablonun Kısa Kullanımı . . . . .	1
1.2 Bu Dokümanı Nasıl Doldurmalısınız ? . . . . .	1
1.3 Kaynak Kullanımı ve Örneği . . . . .	2
1.4 Denklemler ve Formüller . . . . .	2
1.5 Şekiller ve Tablolar . . . . .	3
1.5.1 Şekil Gösterimi . . . . .	3
1.5.2 Tablo Gösterimi . . . . .	5
1.6 Algoritma Kullanımı . . . . .	7
1.7 Literatür Taraması Nasıl Yapılır? . . . . .	7
<b>2 KULLANILAN YAZILIMLAR ve YÖNTEMLER</b>	<b>9</b>
2.1 Makine Öğrenmesi ve Yapay Zeka Kütüphaneleri . . . . .	9
2.2 Optimizasyon Algoritmaları . . . . .	9
2.3 Programlama Dilleri ve Çatılar . . . . .	10
2.4 Veri Görselleştirme ve Analiz Araçları . . . . .	10
<b>3 UYGULAMANIN ADI</b>	<b>11</b>
3.1 Otonom Araç Simülatörü . . . . .	11
3.2 Kullanılan Teknolojiler . . . . .	11
<b>4 SONUÇLAR VE ÖNERİLER</b>	<b>12</b>

4.1 Genel Değerlendirme . . . . .	12
4.2 Karşılaşılan Zorluklar . . . . .	12
4.3 Gelecekteki Çalışmalar için Öneriler . . . . .	12
<b>5 EKLER</b>	<b>13</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>14</b>



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1	Başlık 1 . . . . .	4
Şekil 1.2	Başlık 2 [1] . . . . .	4
Şekil 1.3	BSEU Logo örnekleri . . . . .	5
Şekil 2.1	PSO ve Genetik Algoritmaların akış şeması (chatGPT ile üretilmiştir) . .	9
Şekil 2.2	Örnek bir veri görselleştirme grafiği (chatGPT ile üretilmiştir) . . . . .	10
Şekil 3.1	Otonom araç simülatörüne ait bir görüntü (chatGPT ile üretilmiştir) . . .	11

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1	Basit Tablo Örneği . . . . .	6
Tablo 1.2	Birleştirilmiş Hücresler ile Tablo Örneği . . . . .	6
Tablo 1.3	Literatür Özeti . . . . .	8

## SİMGELER VE KISALTMALAR

$x$	Mesafa
$\pi$	Pi sabiti (3.14)
$\beta$	Öğrenme katsayısı
$GB$	Giga Byte
$URL$	Tekdüzen Kaynak Konum Belirleyici (Uniform Resource Locator)

# 1 GİRİŞ

Bu şablon, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümüne teslim edilmek üzere L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X kullanılarak yazılan Bitirme ve Tasarım Çalışması I/II için hazırlanmıştır. Bu şablon, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X'in birçok özelliğini göstermekte olup, kullanıcıya daha birçok seçenek sunmaktadır.

İnternette size yardımcı olabilecek sayısız rehber, kaynak ve eğitim materyali bulunmaktadır. Takıldığınız bir noktada, AI tabanlı botlara danışarak arama yapmaktan çekinmeyin veya Overleaf'e overleaf.com adresinden ulaşabilirsiniz.

## 1.1 Şablonun Kısa Kullanımı

Bu şablon, BSEUBM<sup>1</sup> öğrencileri için tasarlanmıştır. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği öğrencisi değilseniz, bu şablon sizin için uygun olmayabilir. Ayrıca, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X'e aşina değilseniz, öğrenmek için en uygun zaman olmayabilir.

Bu şablonu Microsoft Word, Libre Ofis Write şablonlarına tercih etmenin birçok avantajı vardır. İlk olarak, belgenin görünümü üzerinde kullanıcıya çok fazla kontrol sağlar. Elbette, yine de Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bitirme Tezi/Tasarım Çalışması Yazım Kılavuzu'nda belirtilen yönergelere umanız beklenmektedir. Bu şablon, kenar boşlukları, başlık gereksinimleri ve ön sayfaların düzenini sizin için düzenler.

## 1.2 Bu Dokümanı Nasıl Doldurmalısınız ?

Doküman yapısı 0main.tex dosyasında düzenlenmiştir. Bu dosyanın çıktısı PDF olarak aynı isimde olacaktır. Her bir bölüm içeriği ana klasörde yer almaktadır. İçeriği değiştirmek için ana klasördeki .tex dosyalarını açıp düzenleyebilirsiniz. Başlangıç olarak altı bölüm eklenmiştir.

- Giriş: 10giris.tex
- 2.Bölüm: 11yazilim\_yontem.tex
- 3.Bölüm: 12uygulama.tex

---

<sup>1</sup>Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği. Bu metin, bir dipnot örneğini göstermektedir. Dipnotun numaralandırıldığını ve sayfanın altına eklendiğini fark edebilirsiniz. Ayrıca, çok satırlı bir dipnot kullanmanın etkisini de görebilirsiniz.

- 4.Bölüm: 13ekbolum.tex
- 5.Bölüm: 14bulgu\_tartisma.tex
- 6.Bölüm: 15sonuc\_oneri.tex

$\LaTeX$  dokümanına yeni bölümler eklemek istiyorsanız, Omain.tex dosyasını açın. Bu klasördeki mevcut içeriği silebilir, kendi dokümanınızı oluşturabilir ve ardından Omain.tex dosyası üzerinden derleyebilirsiniz.

### 1.3 Kaynak Kullanımı ve Örneği

Burada referans kullanımı gösterilmektedir. Kaynak formatı olarak **IEEEtran** kullanılmaktadır. Bir yayının referans olarak göstermek için `\cite{X}` komutu kullanılarak [2] bu şekilde referans gösterilmektedir. Aslında referansın nasıl görüneceğini değiştirmek için size sunulan seçenekler de mevcuttur. Birden fazla referansları aynı yerde kullanmak için arada virgül kullanmanız gerekmektedir [3–5].

Bağılantısız bu örnek atıflar, yalnızca referans bölümünün gösterilmesi amacıyla buraya eklenmiştir [6]. Eğer referansın gereğinden fazla bazı öğelere sahip olduğunu fark ederseniz, referans tutamacının yerinde soru işaretleri çıkacaktır, tıpkı burada olduğu gibi [?].

### 1.4 Denklemler ve Formüller

Denklemler  $\LaTeX$  'de iki şekilde yazılabilir. İlk olarak, istenen ifadeyi dolar  $\$$  işaretleri arasında yazarak satır içinde gösterebilirsiniz. Örneğin,  $e^{3x+1} + 1 = y$  bir satır içi matematik ifadesidir. Daha uzun ifadeler, özellikle toplamlar, integraller veya büyük operatörler içerenler, satırın ortasında ayrı olarak gösterilebilir. Bu **matematik modunda**, istenen ifadeyi **equation** kullanarak eşitlik numarası ile yazabilirsiniz. Örnek için aşağıdaki Eşitlik 1.1 kodunu ve çıktısını inceleyebilirsiniz.

```

1 \begin{equation}
2   \sum_{i = 1}^n \int f_i(x) \ dx = \int \sum_{i = 1}^n f_i(x) \ dx
3   \label{eq:exp1}
4 \end{equation}

```

$$\sum_{i=1}^n \int f_i(x) dx = \int \sum_{i=1}^n f_i(x) dx \quad (1.1)$$

bir matematik modu ifadesidir. Ayrıca ifadeleri bir sembolde hizalayarak bir dizi denklem gösterebiliriz. Bu, özellikle bir denklemi çözerken veya bir integral hesaplaması yaparken adımları göstermek için kullanışlıdır. Aşağıdaki blok, *align* ortamını göstermektedir. Eşitlik 1.2 başka bir örnek olarak aşağıda sunulmaktadır. Eşitlik 1.3 Taylor serisini gösteren bir eşitliktir.

$$\left( \sum_{i=1}^n a_i b_i \right)^2 \leq \left( \sum_{i=1}^n a_i^2 \right) \left( \sum_{i=1}^n b_i^2 \right) \quad (1.2)$$

$$\begin{aligned} e^x &= 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} \end{aligned} \quad (1.3)$$

Daha birçok komut ve özellik mevcuttur, ancak bu doküman bunları gösterme amacını taşıyor.<sup>2</sup> İnternette kullanabileceğiniz birçok yardımcı siteler mevcuttur.

## 1.5 Şekiller ve Tablolar

Bu bölümde şablon içerisinde örnek şekil ve tablolar sunulmaktadır.

### 1.5.1 Şekil Gösterimi

Bu şablon içerisinde şekilleri göstermek için öncelikle png, pdf, eps, jpeg gibi farklı formatlardaki resimlerinizi overleaf üzerinden yüklemeniz (upload) gerekmektedir. Daha sonra aşağıdaki verilen  $\LaTeX$  kodu ile yüklediğiniz herhangi bir resmi dökümanınıza ekleyebilirsiniz. Aşağıda **logomuz.jpg** için şekil kodu verilmektedir. Şekil 1.1’de bu kodun çıktısı gösterilmektedir.

```
1 \begin{figure} [!ht]
```

---

<sup>2</sup>Evet, overleaf sayfasındaki dökümanlardan da faydalanabilirsiniz. [Overleaf LaTeX Öğrenme Sayfası](#)

```

2 \centering
3 \includegraphics[scale=0.26]{logomuz.jpg}
4 \caption{Başlık 1}
5 \label{fig:exp1}
6 \end{figure}

```



Şekil 1.1: Başlık 1

Aşağıda atıf (örnektir) yapılan diğer bir şekil örneği (Şekil 1.2) verilmektedir. Eğer bir şekilde birden fazla alt şekiller verilecekse bunun için **subfloat** kullanabilirsiniz. Dört alt şekilden oluşan örneğimiz Şekil 1.3’de gösterilmektedir.



Şekil 1.2: Başlık 2 [1]

```

1 \begin{figure}[h]
2 \centering
3 \subfloat[1]{\includegraphics[width=.43\textwidth]{Logo 3.png}}
4 \subfloat[2]{\includegraphics[width=.43\textwidth]{Logo 5.png}} \\\
5 \subfloat[3]{\includegraphics[width=.43\textwidth]{Logo 6.png}}
6 \subfloat[4]{\includegraphics[width=.43\textwidth]{Logo 7.png}}
7 \caption{BSEU Logo örnekleri}
8 \label{fig:exp3}
9 \end{figure}

```



Şekil 1.3: BSEU Logo örnekleri

### 1.5.2 Tablo Gösterimi

Bu şablon içerisinde tabloları göstermek için şu şekilde bir LaTeX kodu kullanabilirsiniz. Aşağıda basit bir tablo örneği verilmiştir (Tablo 1.1).

```

1 \begin{table}[!ht]
2   \centering
3   \caption{Basit Tablo Ornegi}
4   \label{tab:expl}
5   \begin{tabular}{|c|c|c|}
6     \hline
7     \textbf{Sutun 1} & \textbf{Sutun 2} & \textbf{Sutun 3} \\
8     \hline
9     Veri 1 & Veri 2 & Veri 3 \\
10    Veri 4 & Veri 5 & Veri 6

```



```

11         Veri 7 & Veri 8 & Veri 9 \\
12         \hline
13     \end{tabular}
14 \end{table}

```

Tablo 1.1: Basit Tablo Örneği

Sütun 1	Sütun 2	Sütun 3
Veri 1	Veri 2	Veri 3
Veri 4	Veri 5	Veri 6
Veri 7	Veri 8	Veri 9

Daha karmaşık tablolar oluşturmak için birleştirilmiş hücreler (‘multirow’ ve ‘multicolumn’) kullanabilirsiniz. Aşağıda birleştirilmiş hücreler içeren bir tablo örneği (Tablo 1.2) verilmiştir.

```

1 \begin{table}[!ht]
2     \centering
3     \caption{Birleştirilmiş Hücreler ile Tablo Örneği}
4     \label{tab:exp2}
5     \begin{tabular}{|c|c|c|}
6         \hline
7         \textbf{Kategori} & \multicolumn{2}{c|}{\textbf{Değerler}} \\
8         \hline
9         A & 10 & 20 \\
10        \hline
11        B & \multicolumn{2}{c|}{30} \\
12        \hline
13        \multirow{2}{*}{C} & 40 & 50 \\
14        & 60 & 70 \\
15        \hline
16    \end{tabular}
17 \end{table}

```

Tablo 1.2: Birleştirilmiş Hücreler ile Tablo Örneği

Kategori	Değerler	
A	10	20
B	30	
C	40	50
	60	70

Bu şekilde, şablonunuzda hem basit hem de daha karmaşık tabloları uygun şekilde gösterebilirsiniz.

## 1.6 Algoritma Kullanımı

Bu bölümde  $\text{\LaTeX}$  ortamında algoritmaların nasıl gösterileceği anlatılmaktadır. Algoritma yazımı için `algorithm` ve `algorithmic` paketleri kullanılabilir. Aşağıda basit bir algoritma örneği verilmiştir (Algoritma 1).

```
1 \begin{algorithm}
2 \caption{Basit Algoritma Örneği}
3 \label{alg:expl}
4 \begin{algorithmic}[1]
5   \State Başlat
6   \For{$i = 1$ to $N$}
7     \State Adım 1: Veri işleme
8     \State Adım 2: Sonucu kaydet
9   \EndFor
10  \State Bitir
11 \end{algorithmic}
12 \end{algorithm}
```

---

### Algorithm 1 Basit Algoritma Örneği

---

```
1: Başlat
2: for  $i = 1$  to  $N$  do
3:   Adım 1: Veri işleme
4:   Adım 2: Sonucu kaydet
5: end for
6: Bitir
```

---

Daha karmaşık algoritmalar için koşullar ve döngüler eklenebilir.  $\text{\LaTeX}$  ortamında algoritmaları düzenlemek için `algorithmicx` paketi de kullanılabilir.

## 1.7 Literatür Taraması Nasıl Yapılır?

Literatür taraması, akademik araştırmaların temelini oluşturan önemli bir aşamadır. Bu bölümde, etkili bir literatür taramasının nasıl yapılacağı anlatılmaktadır.

**1. Araştırma Konusunun Belirlenmesi** Öncelikle, araştırma konusu net bir şekilde belirlenmeli ve hangi sorulara yanıt aranacağı belirlenmelidir.

**2. Anahtar Kelimelerin Seçilmesi** Araştırma konusu ile ilgili temel anahtar kelimeler belirlenmeli ve bu kelimelerle çeşitli akademik veri tabanlarında aramalar yapılmalıdır.

**3. Akademik Veri Tabanlarının Kullanımı** Google Scholar, IEEE Xplore, ScienceDirect, Web of Science ve Scopus gibi akademik veri tabanları kullanılarak ilgili çalışmalar incelenmelidir. Bazı veri tabanlarına üniversite içindeki IP adreslerden erişim sağlandığı için yurt veya kaldığımız evinizden erişim sağlayamayabilirsiniz.

**4. Kaynakların Filtrelenmesi** Bulunan çalışmaların tarih, atıf sayısı, yayınlandığı dergi veya konferans gibi kriterlere göre filtrelenmesi önerilir.

**5. Literatür Özeti Çıkarma** Her bir çalışmanın temel katkıları, kullanılan yöntemler ve elde edilen sonuçlar özetlenerek not alınmalıdır. Örnek bir literatür özeti Tablo 1.3’de verilmiştir.

Tablo 1.3: Literatür Özeti

Yazar (Yıl)	Konu	Metodoloji	Sonuçlar	Eksiklikler / Öneriler
Yazar1 (2020)	Optimizasyon Algoritmaları	GA, PSO	PSO daha iyi performans gösterdi	Daha büyük veri setleri ile test edilmeli
Yazar2 (2021)	Derin Öğrenme	CNN, RNN	CNN daha iyi doğruluk sağladı	Eğitim süresi uzun, hızlandırma gerekebilir
Yazar3 (2022)	Triboloji	DeneySEL	800°C en düşük aşınma oranına sahip	Farklı aşınmalar test edilmeli

**6. Kaynakça Yönetimi** Mendeley, Zotero veya EndNote gibi referans yönetim araçları kullanılarak kaynaklar düzenlenmeli ve alıntılar doğru bir şekilde yapılmalıdır.

Bu adımları takip ederek, kapsamlı ve sistematik bir literatür taraması gerçekleştirilebilir.

## 2 KULLANILAN YAZILIMLAR ve YÖNTEMLER

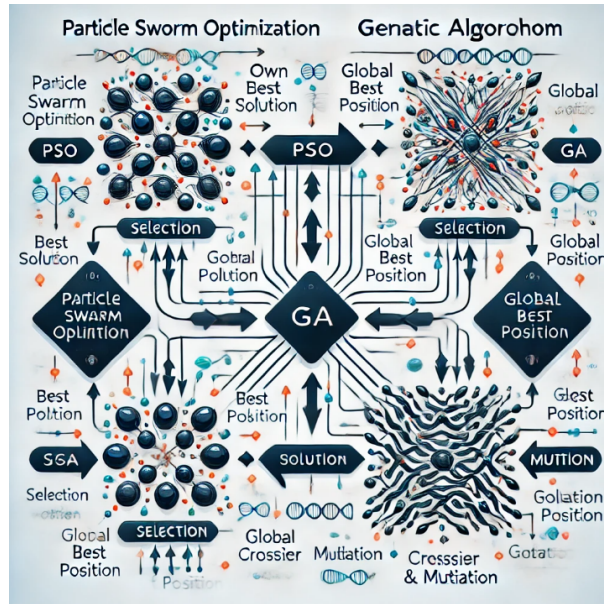
Bu çalışmada kullanılan yazılım araçları ve yöntemler aşağıda detaylandırılmıştır.

### 2.1 Makine Öğrenmesi ve Yapay Zeka Kütüphaneleri

Makine öğrenmesi ve yapay zeka alanında en çok kullanılan kütüphanelerden biri TensorFlow'dur. TensorFlow, derin öğrenme modellerinin eğitimi ve dağıtımı için Google tarafından geliştirilmiştir. Alternatif olarak PyTorch, dinamik hesaplama grafikleri sayesinde esnek bir yapı sunar ve akademik araştırmalarda sıkça tercih edilir. Veri analizi için ise Scikit-learn kütüphanesi yaygın olarak kullanılmaktadır.

### 2.2 Optimizasyon Algoritmaları

Bu çalışmada optimizasyon problemlerinin çözümü için Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO) ve Genetik Algoritmalar (GA) gibi tekniklerden faydalanılmıştır. PSO, doğadan ilham alan ve çok sayıda parçacığın en iyi çözümü aradığı bir algoritmadır. Genetik Algoritmalar ise biyolojik evrim prensiplerine dayanarak çözümler üretir. Şekil 2.1 bu iki yöntemin genel akış şemasını göstermektedir.



Şekil 2.1: PSO ve Genetik Algoritmaların akış şeması (chatGPT ile üretilmiştir)

## 2.3 Programlama Dilleri ve Çatılar

Çalışmada Python programlama dili tercih edilmiştir. Python, bilimsel hesaplama için NumPy, veri analizi için Pandas ve görselleştirme için Matplotlib gibi güçlü kütüphanelere sahiptir. Alternatif olarak MATLAB/Simulink, sistem modelleme ve simülasyonlar için kullanılmıştır.

## 2.4 Veri Görselleştirme ve Analiz Araçları

Verilerin işlenmesi ve görselleştirilmesi sürecinde Pandas ve Matplotlib gibi Python kütüphaneleri kullanılmıştır. Büyük ölçekli veri analizleri için Tableau ve Power BI gibi araçlar da yaygın olarak tercih edilmektedir. Şekil 2.2 bir örnek veri görselleştirmesi sunmaktadır.



Şekil 2.2: Örnek bir veri görselleştirme grafiği (chatGPT ile üretilmiştir)

## 3 UYGULAMANIN ADI

### 3.1 Otonom Araç Simülatörü

Bu çalışma kapsamında, sensör verilerini kullanarak bir aracın sanal ortamda otonom hareket etmesini sağlayan bir simülasyon geliştirilmiştir. Simülatör, LiDAR, kamera ve GPS gibi sensörlerden alınan verileri işleyerek aracın çevresini algılamasına ve uygun kararlar almasına olanak tanımaktadır.

### 3.2 Kullanılan Teknolojiler

Simülasyonun geliştirilmesinde Python programlama dili, ROS (Robot Operating System) ve Gazebo simülatörü kullanılmıştır. Derin öğrenme tabanlı karar alma mekanizmaları için TensorFlow ve PyTorch gibi kütüphanelerden faydalanılmıştır. Ayrıca, OpenCV ile görüntü işleme teknikleri uygulanmıştır.



Şekil 3.1: Otonom araç simülatörüne ait bir görüntü (chatGPT ile üretilmiştir)

Bu simülatör, otonom sürüş algoritmalarının test edilmesi ve geliştirilmesi için güvenli bir ortam sağlamaktadır.

## 4 SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde, gerçekleştirilen bitirme tasarım çalışmasının genel değerlendirmesi yapılmakta ve gelecekteki çalışmalar için öneriler sunulmaktadır.

### 4.1 Genel Değerlendirme

Bu çalışmada, belirlenen problemin çözümüne yönelik sistematik bir yaklaşım izlenmiş, çeşitli yazılım ve algoritmalar kullanılarak bir uygulama geliştirilmiştir. Çalışmanın doğruluğu ve performansı, belirlenen metrikler çerçevesinde değerlendirilmiş ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

### 4.2 Karşılaşılan Zorluklar

Geliştirme sürecinde karşılaşılan başlıca zorluklar arasında, sistemin gerçek zamanlı çalışmasını sağlamak, sensör verilerinin doğru şekilde işlenmesi ve algoritmaların optimize edilmesi gibi konular bulunmaktadır. Bu sorunlar, çeşitli optimizasyon teknikleri ve test süreçleri ile aşılma çalışılmıştır.

### 4.3 Gelecekteki Çalışmalar için Öneriler

Bu çalışmanın ilerleyen aşamalarında;

- Simülatorün fiziksel bir otonom araç platformuna entegrasyonu sağlanabilir.
- Derin öğrenme algoritmalarının daha gelişmiş versiyonları kullanılarak karar alma mekanizmaları iyileştirilebilir.
- Farklı hava ve yol koşullarını içeren daha geniş kapsamlı simülasyon senaryoları oluşturulabilir.
- Sensör füzyonu teknikleri geliştirilerek aracın çevresel algılama kapasitesi artırılabilir.

Bu öneriler doğrultusunda yapılacak çalışmalar, geliştirilen sistemin daha verimli ve güvenilir hale getirilmesine katkı sağlayacaktır.

## **5 EKLER**

Bu bölümde çalışmanızda olması gerektiğini düşündüğünüz kod linki (github ve benzeri), ekran görüntüleri, çalışma videosu linki vb. ekleyebilirsiniz.



## KAYNAKLAR

- [1] C. Yue, K. Price, P. N. Suganthan, J. Liang, M. Z. Ali, B. Qu, N. H. Awad, and P. P. Biswas, “Problem definitions and evaluation criteria for the cec 2020 special session and competition on single objective bound constrained numerical optimization,” *Comput. Intell. Lab., Zhengzhou Univ., Zhengzhou, China, Tech. Rep*, vol. 201911, 2019.
- [2] A. Al Bataineh and S. Manacek, “Mlp-pso hybrid algorithm for heart disease prediction,” *Journal of Personalized Medicine*, vol. 12, no. 8, p. 1208, 2022. [Online]. Available: <https://www.mdpi.com/2075-4426/12/8/1208>
- [3] C. K. Li and C. T. Chiang, “Neural networks composed of single-variable cmacs,” in *2004 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (IEEE Cat. No. 04CH37583)*, vol. 4. IEEE, Oct 2004, pp. 3482–3487. [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/1400895>
- [4] A. A. Heidari, S. Mirjalili, H. Faris, I. Aljarah, M. Mafarja, and H. Chen, “Harris hawks optimization: Algorithm and applications,” *Future Generation Computer Systems*, vol. 97, pp. 849–872, 2019. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167739X18313530>
- [5] E. F. Veysari *et al.*, “A new optimization algorithm inspired by the quest for the evolution of human society: human felicity algorithm,” *Expert Systems with Applications*, vol. 193, p. 116468, 2022.
- [6] S. Mirjalili, “Moth-flame optimization algorithm: A novel nature-inspired heuristic paradigm,” *Knowledge-based systems*, vol. 89, pp. 228–249, 2015.