



T.C.

İSTANBUL AREL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELEKTRİK - ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ

**NESNELERİN İNTERNETİNDE ZAMANIN  
MODELLENMESİ İLE GERÇEK ZAMANLI VERİ  
TAKİBİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tezi Hazırlayan: **Onur YOLAL**

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi N. Tuğrul ARTUĞ

T.C.  
İSTANBUL AREL ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ  
TEZLİ YÜKSEK LİSANS SINAV TUTANAĞI

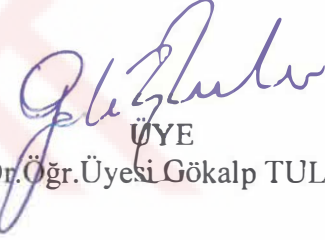
29/01/2020

Enstitümüz *Elektrik-Elektronik Mühendisliği* yüksek lisans programı öğrencilerinden **176301121** numaralı **Onur YOLAL** "İstanbul Arel Üniversitesi Lisansüstü Eğitim - Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddesine göre hazırlayarak, Enstitümüze teslim ettiği "**NESNELERİN İNTERNETİNDE ZAMANIN MODELLENMESİ İLE GERÇEK ZAMANLI VERİ TAKİBİ**" konulu tezini, Yönetim Kurulumuzun 16/01/2020 tarih ve 2020/01 sayılı toplantısında seçilen ve Sefaköy Yerleşkesinde toplanan biz jüri üyeleri huzurunda, ilgili yönetmeliğin 39. maddesi gereğince (45?) dakika süre ile aday tarafından savunulmuş ve sonuçta adayın tezi hakkında **oyçokluğu/oybirliği** ile **Kabul/Red-veya-Düzeltilme** kararı verilmiştir.

İşbu tutanak, 3 nüsha olarak hazırlanmış ve Enstitü Müdürlüğü'ne sunulmak üzere tarafımızdan düzenlenmiştir.



DANIŞMAN  
Dr.Öğr.Üyesi Tuğrul ARTUĞ



ÜYE  
Dr.Öğr.Üyesi Gökalp TULUM



ÜYE  
Prof.Dr.Serhat ÖZEKES

## YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Nesnelerin İnternetinde Zamanın Modellenmesi ile Gerçek Zamanlı Veri Takibi” başlıklı bu tez çalışmasının, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmanın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

30 / 01 / 2020

Onur YOLAL



## ONAY

Hazırlamış olduğum “Nesnelerin İnternetinde Zamanın Modellenmesi ile Gerçek Zamanlı Veri Takibi” başlıklı bu Yüksek Lisans Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının İstanbul Arel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Bu Yüksek Lisans Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Bu Yüksek Lisans Tezimin sadece İstanbul Arel Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Bu Yüksek Lisans Tezimin ..... yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, bu yüksek lisans tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

30 / Ocak / 2020

Onur YOLAL

## ÖZET

### NESNELERİN İNTERNETİNDE ZAMANIN MODELLENMESİ İLE GERÇEK ZAMANLI VERİ TAKİBİ

Onur YOLAL

Yüksek Lisans Tezi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Necdet Tuğrul ARTUĞ

Ocak, 2020 - 103 sayfa

Global internet ağına bağlanabilme özelliğine sahip nesnelere veya elektronik devrelerin çalışmalarındaki en temel ortak özellik zamansal karşılıklarıdır. Zamana göre bir değer karşılığı olan ve bunu bir yerden başka bir yere haberleşme teknolojileri vasıtasıyla aktaran sistemler, artan cihaz sayısı dolayısıyla bir iş yükü yaratmaktadır. Bu iş yükünün yönetilmesinde meydana gelebilecek olası bir karışıklığın ortadan kaldırılması için uzaktan görsel kontrol yapılması gerekebilir. Zamana bağlı bir kontrol söz konusu olduğunda ve aynı anda çok sayıda cihazın kontrol edilmesi gerektiğinde, zamana bağlı bir model üzerinde izlemenin sistematik, matematiksel ve görsel açıdan açıklayıcı olması gerektiği düşünülmektedir. Bu tez çalışmasında, bir elektronik devreye ait analiz verilerinin internet bağlantısı üzerinden bir internet sitesine zaman damgalı olarak aktarılması üzerinde çalışılmıştır. Üç boyutlu zaman modelinde gösterimi yapılan ve internete bağlanabilen bir nesne (elektronik devre) zaman gösterimleri dikkate alınarak grafik alanında matematiksel olarak modellenmiştir. İnternete bağlanabilen nesnelere bu modelde kendilerine ait bir yere sahip olmaları ve bu şekilde kontrollerinin sağlanması amaçlanmıştır. Geçmişteki verilere ulaşım imkânı, zaman modelinin kullanım kolaylığı ve sayısı giderek artan elektronik devrelerin endüstriyel bakımları ve çalışma kontrolleri böylelikle hızlıca yapılabilir.

**Anahtar kelimeler:** Elektronik devreler, zaman modeli, elektronik devrelerde zaman, zamana bağlı grafik modelleri, nesnelere interneti, IoT

## **ABSTRACT**

### **Real-time Data Tracking with Time Modeling in Internet of Things (IoT)**

**Onur YOLAL**

**Master Thesis, Electrical And Electronics Engineering**

**Supervisor: Asst. Prof. Dr. Necdet Tuğrul ARTUĞ**

**January, 2020 - 103 pages**

The most common feature of electronic circuits, which be able to make a global connection to the internet or called internet of things, is the time dependence. The system that provide its own values over its time and transferring from one place to another via communication technologies cause data traffic because of the increasing number of devices. In order to manage this data traffic, remote visual inspection may be necessary to manage this potential confusion. If a time-dependent control is required for multiple devices, monitoring systems based on a time-dependent model may be considerable for systematic, mathematically, and visually descriptive. In this thesis, transferring the analyzed data of an electronic circuit to a website via internet connection with a time stamp aimed to work on. An object that can be connected to the internet (electronic circuit), which is represented in three-dimensional time model, is modelled mathematically in the field of graphics by considering time representations. The objects that connected to the internet have their own place in the time model and those circuits controlled individually. To access previous data of IoT devices, industrial monitoring and operational checks can be done quickly.

**Keywords:** Electronic circuits, time model, time in electronic circuits, time dependent graphic models, internet of things, IoT

## ÖNSÖZ

Yapmış olduğum bu tez çalışmasının her aşamasında bana yol göstererek akademik olarak ışık tutan tez danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Necdet Tuğrul ARTUĞ'a yardımları ve desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Doğduğum andan beri bana kol kanat geren annem, babam ve kardeşim başta olmak üzere, dostlarım ve iş arkadaşlarıma bana olan inanç ve destekleri için teşekkür ederim.

Bu Yüksek Lisans Tezi için Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi tarafından 10215015 referans numarası verilmiştir.

Bu Yüksek Lisans Tez çalışması “Gerçek Zamanlı Veri Takibinde Zamanın Modellenmesi” başlığı ile 31 Ekim 2019 tarihinde Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Ejosat dergisinin 2019 özel sayısında makale olarak yayımlanmıştır. (doi.org/10.31590/ejosat.637768)

**İstanbul, 2020**

**Onur YOLAL**

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET .....	ix
ABSTRACT .....	x
ÖNSÖZ .....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ .....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xv

## 1. BÖLÜM

### GİRİŞ

1.1. Giriş .....	1
1.2. Bazı Zaman Modeli Grafiği Örnekleri.....	3
1.3. Hipotez .....	14
1.4. Orijinal Katkı .....	16

## 2. BÖLÜM

### GENEL BİLGİLER

2.1. Zaman Kavramı .....	17
2.2. Model Kavramı .....	23
2.3. Uzay ve Gezegenler .....	24
2.4. Elektronik Devrelerde Zaman Kavramı.....	26

## 3. BÖLÜM

### MAYERYAL VE YÖNTEM

3.1. Android Uygulamasının Geliştirilmesi .....	28
3.1.1. Android Yazılımı Geliştirme Programının Kurulumu.....	28
3.1.2. Android Cihazının Kurulumuna Hazırlanması .....	30
3.2. İnternet Sitesinin Kurulumu.....	32



## 4. BÖLÜM

### NESNELERİN İNTERNETİNDE ZAMANIN MODELLENMESİ

4.1. Nesnelerin İnterneti.....	35
4.2. Zamanın Modellenmesi .....	36
4.2.1. Basitleştirilmiş Zaman Modeli İçin Tanımlamalar .....	37
4.2.2. İnternet Sitesinin Şablon Tasarımı ve Kodlanması.....	49
4.2.3. İnternet Sitesinin Ön İzlemesi.....	60
4.2.4. İnternet Sitesinin Yayınlanması.....	61
4.2.5. Zaman Modeli Android Uygulamasının Geliştirilmesi .....	63
4.2.6. Gerçek Zamanın Gösterilmesi İçin Java Kodu.....	72
4.2.7. Zaman Modeli WebGL Alanı (3 Boyutlu).....	73
4.2.8. Zaman Modeli İzdüşüm Grafiği (2 Boyutlu).....	75
4.2.9. Zaman Modeli Uygulamasının Android Cihazına Yüklenmesi .	77
4.3. Gerçek Zamanlı Veri Takibi.....	78
4.3.1. Zaman Modeli Grafik Alanı Verileri ve JSON.....	78
4.3.2. Zaman Modeli Verilerinin İnternet Sitesine Yüklenmesi.....	82

## 5. BÖLÜM

### SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar ve Tartışma .....	85
5.2. Zaman Modeli Üzerine Gelecekteki Olası Çalışmalar .....	92
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>96</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>102</b>

## KISALTMALAR LİSTESİ

API	: Uygulama Programı Arayüzü
CSS	: Basamaklı Stil Sayfası
FTP	: Dosya Aktarım Protokolü
GB	: Giga Byte
GMT	: Greenwich Merkezli Saat
Gson	: Google'ın JSON Nesneleri
HTML	: Köprü Metni Biçimlendirme Dili
IDE	: Tümüleşik Geliştirme Ortamı
IEEE	: Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü
IoT	: Nesnelerin İnterneti
IP	: İnternet Protokolü
Js	: JavaScript
JSON	: JavaScript Nesne Gösterimi
LED	: Işık Yayan Diyot
SSL	: Güvenli Yuvalar Katmanı
TDK	: Türk Dil Kurumu
USB	: Evrensel Seri Veri Yolu
Wi-Fi	: Kablosuz Özelliği
XML	: Genişletilebilir İşaretleme Dili

## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 1.1. BBC İnternet Sitesinde Zaman Gösterimi.....	3
Şekil 1.2. Onlineclock Sitesinde Zaman Gösterimi.....	4
Şekil 1.3. Primefaces Sitesinde Zaman Gösterimi. ....	5
Şekil 1.4. Periyodik Tablo Çiziminde Three.JS Örneği. ....	7
Şekil 1.5. Periyodik Tablonun Sarmal (Helix) Şeklinde İfadesi. ....	7
Şekil 1.6. Knight Lab Tarafından Geliştirilen Zaman Modeli Grafiği.....	8
Şekil 1.7. Canva İnternet Sitesinde Yer Alan Dikey Zaman Modelleri. ....	9
Şekil 1.8. Dikey Zaman Modeli Örneği. ....	10
Şekil 1.9. Karışık Yönlerde Zaman Modeli Örneği. ....	11
Şekil 1.10. Google Tarafından 1999 Yılında Alınan Takvim Patenti. ....	12
Şekil 1.11. E-Devlet Kişisel Sayfasında Yer Alan Zaman Çizelgesi. ....	13
Şekil 1.12. E-Devlet Bana Özel Sayfasındaki Takvim Tasarımı. ....	14
Şekil 2.1. 12 Saat (a) ve 24 Saat (b) Gösterimli Örnek Saat Tasarımları.....	20
Şekil 2.2. Şubat Ayında Meydana Gelen Artık Yıl.....	22
Şekil 2.3. İngilizler Tarafından 1752 Eylül Ayındaki Farklılık. ....	23
Şekil 3.1. Android Studio Programının Sürüm Bilgileri. ....	28
Şekil 3.2. Android SDK Kurulum Seçenekleri Sayfası.....	29
Şekil 3.3. Windows Aygıt Yöneticisi ve Android Cihazın Tanıtımı.....	31
Şekil 3.4. Android Studio'nun Tanıdığı Android Cihaz Bilgisi. ....	32
Şekil 3.5. FTP Üzerinden Kullanıcı Adı ve Şifrenin Öğrenilmesi. ....	33
Şekil 3.6. FTP Üzerinden Dosya Yükleme Arayüzü.....	34
Şekil 4.1. Örnek Bir Elektronik Devre Tasarımı.....	36
Şekil 4.2. Bir Yıllık Periyotta Çizilen Örnek Bir Zaman Modeli.....	39
Şekil 4.3. Zaman Oluşumunun Üç Boyutlu İfadesi.....	40
Şekil 4.4. 3 Yılda 4 Kez Çalışan Devrenin Zaman Grafiği Örneği.....	41
Şekil 4.5. Ay Bazında Zaman Modeli Gösterimi. ....	43
Şekil 4.6. On İki Ay Gösterimli İki Yıllık Zaman Modeli Matlab Kodu.....	43
Şekil 4.7. Eclipse IDE İndirme Seçenekleri. ....	50
Şekil 4.8. Eclipse Installer Yükleme Ekranı.....	51
Şekil 4.9. Eclipse IDE Programı Başlangıç Ekranı. ....	52
Şekil 4.10. Eclipse IDE Workspace Dosya Yolu Seçim Ekranı.....	52

Şekil 4.11. Zaman Modeli İnternet Sitesinin Site Haritası.....	53
Şekil 4.12. Zaman Modeli İnternet Sitesinin Açılış Sayfası.....	54
Şekil 4.13. Zaman Modeli İnternet Sitesinin Giriş Sayfası.....	55
Şekil 4.14. Örnek Üç Boyutlu Zaman Modelleri Detaylı Çizimleri.....	57
Şekil 4.15. Zaman Modeli 1 Sayfasının Ekran Görüntüsü.....	59
Şekil 4.16. Eclipse IDE’de İnternet Sitesi Açılış Sayfası Ön İzlemesi.....	61
Şekil 4.17. Zaman Modeli İnternet Sitesine FTP Yoluyla Dosya Yüklenmesi.....	62
Şekil 4.18. Yeni Android Uygulaması İçin Aktivite Seçim Sayfası.....	64
Şekil 4.19. Yeni Android Uygulaması İçin Yapılan İlk Ayarlar Penceresi.....	65
Şekil 4.20. Zaman Modeli Android Uygulamasının Gereken İzinleri.....	66
Şekil 4.21. Android Uygulamasının Birinci Sayfasındaki XML Bileşenleri.....	67
Şekil 4.22. Kullanıcıya Sunulan İki Farklı Seçenek.....	68
Şekil 4.23. Zaman Modeli Android Uygulaması İkinci Sayfası.....	69
Şekil 4.24. Zaman Modeli Android Uygulaması Ekran Görüntüleri.....	70
Şekil 4.25. Gerçek Zamanın Gösterilmesi İçin Java Kod Satırları.....	72
Şekil 4.26. Tam Simetrik ve Simetrik Olmayan Zaman Modeli Grafikleri.....	74
Şekil 4.27. İki Boyutlu İzdüşüm Grafik Alanı.....	76
Şekil 4.28. İki Boyutlu İzdüşüm Grafik Alanındaki Verilere Ait Bilgiler.....	77
Şekil 4.29. JSON için Java Kodları Tanımlamaları.....	79
Şekil 4.30. JSON için Java Değişkenlerinin Tanımlamaları.....	79
Şekil 4.31. JSON için jsonModel Değişken ve Stil Tanımlamaları.....	79
Şekil 4.32. JSON Nesnelerinin Gson Nesnelere Dönüştürülmesi Kodu.....	80
Şekil 4.33. JSON Nesnelerinin Çağrılması İçin HTML Kod Satırı.....	81
Şekil 4.34. JSON Nesnesinden Gelen HTML Verisini Alan Kod Satırları.....	81
Şekil 4.35. Android Manifest Kullanıcı İzinleri için Kod Satırları.....	82
Şekil 4.36. Eclipse IDE Kullanılarak İnternet Sitesinin Tasarlanması.....	83

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Giriş

Elektronik devreler zamana bağılı veya zamandan bağımsız olarak çalışabileceğı gibi zamana bağılı olan elektronik devreler sürekli zamanlı olarak kesintisiz veya ayrıık zamanlı olarak kesintili çalışabilirler. Bir sistemin zamana bağılılığı matematiksel olarak ifade edilebilir. Benzer şekilde geliştirilen bir elektronik devre sayesinde ortam sıcaklığı ölçülebilir. Ölçülen anlık sıcaklık değerinin bir yerden başka bir yere gönderilmesiyle birlikte ilgili alıcının, bu sıcaklık değerinden haberdar olması için haberleşme sistemlerinden (internet, kablolar, fiber optik gibi.) faydalanması gerekebilir. Bu ve benzeri elektronik devrelerin haberleşme sistemlerine veri aktarımının sürekliliğini sağlamak için Ethernet, Wi-Fi, kızılötesi haberleşme, Bluetooth gibi çeşitli teknolojilerle veri alışverişi sağlayan yapılara ihtiyaç duyulabilir. Veri alışverişinin sağlandığı noktada aktarımların bir merkezde geçici veya kalıcı olarak toplanması gerekebilir. Bu gibi sistemlerin daha sonra insan-makina etkileşimini sağlamak adına bir arayüze sahip olması sistemlerin yönetilmesi için kolaylık sağlayacaktır. Gelen ve giden veriler zaman damgası taşıdıkça gerçek zamanlı veri akışı görsellerle ve grafiklerle gözlemlenebilecek ve gerekirse komut gönderme özelliğı eklenerek elektronik devreler yeniden programlanabilecektir.

Bu tez çalışmasında internete bağlanabilen elektronik devreler için zaman kavramının matematiksel olarak modellenmesi amaçlanmıştır. İnternet sitesinin arayüzü son kullanıcıya hitap edecek şekilde sunucu tabanlı geliştirilmiştir. Sunucu ile son kullanıcı arasında karşılıklı veri ve komut alışverişi yapılırken zamanın ilerlemesini ifade eden matematiksel modelin geliştirilmesi üzerine elektronik devreler temel alınarak çalışılmıştır. Matematiksel olarak bir modelin ortaya konulması ve zaman ifadesi sonucunu veren matematiksel bir fonksiyonun elde edilmesi ile Android uygulamasında ve internet sitesinde çizdirilmesi üzerine çalışılmıştır.

Bu tez çalışmasının amacında, zaman modeli tasarımını matematiksel olarak yapmak, zaman modeli ile zamanı ifade ederken gerçeğe en yakın olmasını sağlamak ve üç boyutlu grafik düzlemi üzerinde zaman modeli

grafiklerini ifade ederek insanların elektronik devreleri yönetmesinde kolaylık sağlamak ve zamanın üç boyutlu olarak algılanmasını kolaylaştırmaktır.

Bu tez çalışmasının yöntemlerinden biri elektronik bir devrenin internete bağlanarak ilgili verilerinin sunucuya aktarılması ve sunucuya erişebilen bir internet kullanıcısının bu verileri bir internet sitesinde görsel açıdan analiz ederek anlamlandırmasıdır. İnternete bağlanabilen bir elektronik devre, internet erişimi ve internet sitesi barındırılmasını sağlayan bir sunucu ve kullanıcılar için arayüzde zaman yönetiminin ve elektronik devrelerin grafiklerinin çizilmesi için yeni bir zaman modeli geliştirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Bu tez çalışmasında sadece Dünya'nın Güneş etrafındaki hareketi sonucu meydana gelen zaman esas alınmıştır. Öte yandan bir ayın 30 günden oluştuğu ve 1 günün 24 saatten meydana, 1 saatin 60 dakikadan oluştuğu ve 1 dakikanın 60 saniyeden oluştuğu kabul edilerek zaman modeli tasarlanmış olup en alt ve en küçük birim olarak saniye kullanılmış ve matematiksel model ifade edilmiştir.

Bu tez çalışmasının giriş bölümünde zaman modeli çalışması üzerine bir giriş, bazı zaman modeli grafiği örnekleri, zaman modeli hipotezi ve zaman modeli tasarımı ile orijinal katkı üzerine bahsedilmiştir.

Bu tez çalışmasının ikinci bölümünde genel bilgiler verilerek zaman kavramı, model kavramı, uzay ve gezegenler ile elektronik devrelerde zaman kavramı üzerine bahsedilmiştir.

Bu tez çalışmasının üçüncü bölümünde materyal ve yöntem verilerek Android uygulamasının geliştirilmesi, internet sitesinin kurulması ana başlıklarına değinilmiştir. Bunlar; Android yazılımı geliştirme programının kurulumu, Android cihazının kuruluma hazırlanmasına ek olarak domain ve hosting yönetimi, zaman modeli internet sitesinin şablon tasarımı ve kodlanması, internet sitesinin ön izlemesi, internet sitesinin yayınlanması üzerine bahsedilmiştir.

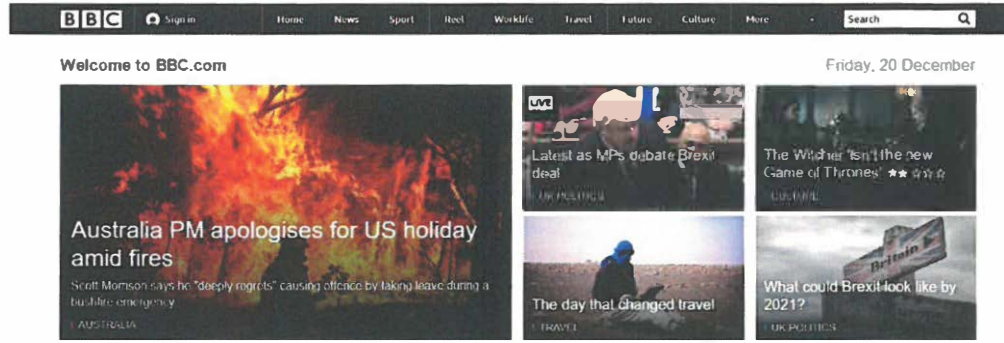
Bu tez çalışmasının dördüncü bölümünde nesnelerin internetinde zamanın modellenmesi başlığı altında nesnelerin interneti kavramı, zamanın

modellenmesi, gerçek zamanlı veri takibi ana başlıklarına değinilmiştir. Bunlar; basitleştirilmiş zaman modeli için tanımlamalar, zaman modeli Android uygulamasının geliştirilmesi, gerçek zamanın gösterilmesi için Java kodu, zaman modeli WebGL alanı (3 boyutlu), zaman modeli izdüşüm grafiği (2 boyutlu), zaman modeli Android uygulamasının Android cihazına yüklenmesidir. Ayrıca, zaman modeli grafik alanı verileri ve JSON, zaman modeli verilerin internet sitesine yüklenmesi üzerine bahsedilmiştir.

Bu tez çalışmasının son bölümü olan sonuç ve öneriler kısmında ise zaman modeli çalışmasının sonuçları ve zaman modeli üzerine gelecekteki olası çalışmalar üzerine bahsedilmiştir.

## 1.2. Bazı Zaman Modeli Grafiği Örnekleri

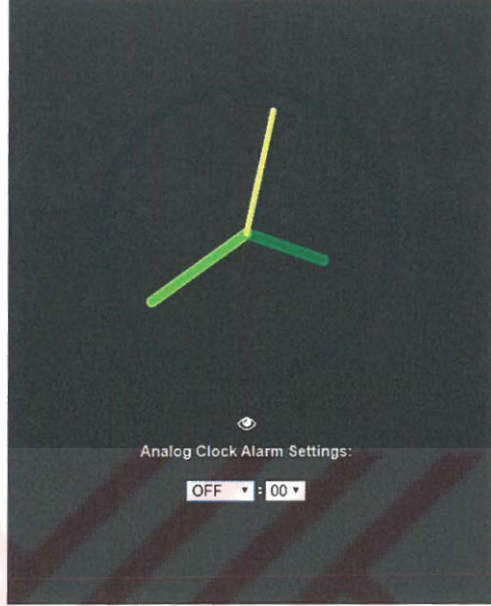
Zamanın grafiklerle ifade edilebilmesinin birçok metodu vardır. Farklı grafik tasarımları kullanılarak zaman ifade edilebilir. Örneğin, bir internet sitesinin şablon tasarımında zamanın ifade edilebilmesi için “Gün/Ay/Yıl ve Saat/Dakika/Saniye” bir satırda yer alabileceği gibi duvar saatine benzer şekilde de internet sitelerinde zaman gösterimleri yapılabilmektedir. Örneğin, BBC televizyon kanalının internet sitesi <https://www.bbc.com/> şeklinde olup zaman gösteriminin nasıl yapıldığı incelendiğinde “Friday, 20 December” şeklinde Türkçe karşılığı “Cuma, 20 Aralık” şeklinde olduğu Şekil 1.1’deki gibi görülmektedir.



**Kaynak:** <https://www.bbc.com/>

**Şekil 1.1.** BBC İnternet Sitesinde Zaman Gösterimi.

Zamanın, analog olarak ifade edildiği Thomas M. Churm tarafından Almanya merkezli olarak geliştirilen <https://analog.onlineclock.net> internet adresi ziyaret edildiğinde duvar saati görünümüne yakın bir tasarım Şekil 1.2'deki gibi görülmektedir.

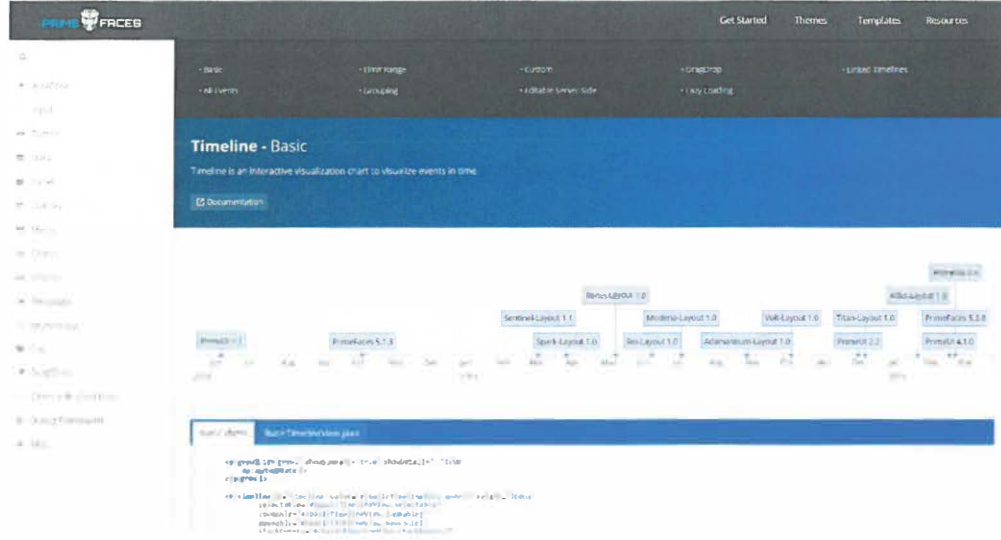


**Kaynak:** <https://analog.onlineclock.net/>

**Şekil 1.2.** Onlineclock Sitesinde Zaman Gösterimi.

Zaman gösteriminin iki boyutlu grafiklerle (x ve y eksenleriyle) nasıl ifade edildiği araştırıldığında geçmiş, bugün ve gelecek gösteriminin ađatay ivici'nin önderliğinde geliştirilmekte olan <https://www.primefaces.org/> sitesinde Şekil 1.3'te gösterildiği gibi yapıldığı görülmektedir.





**Kaynak:** <https://www.primefaces.org/showcase/ui/data/timeline/basic.xhtml>

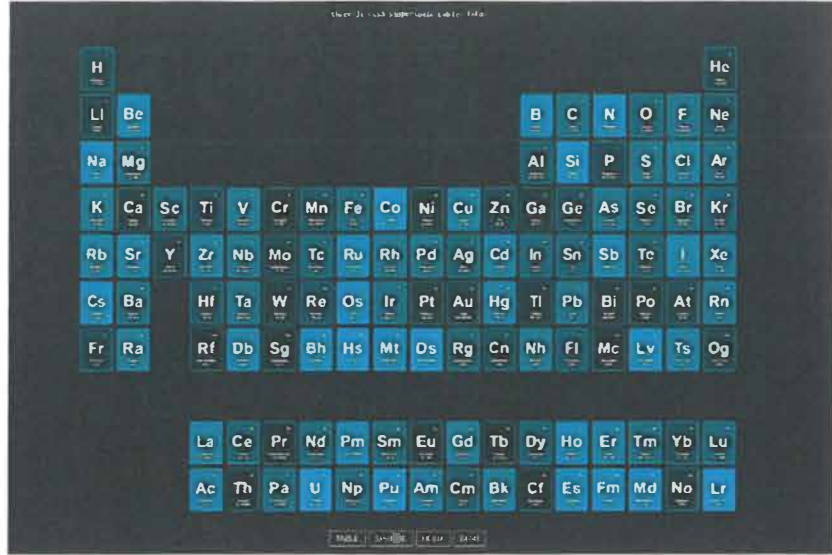
**Şekil 1.3.** Primefaces Sitesinde Zaman Gösterimi.

Çağatay Çivici tarafından Mayıs 2012’de PrimeTek Informatics şirketi kurulmuştur. Bu şirket tarafından yayımlanan Primefaces.org internet sitesi ile kullanıcı arayüzü tasarımları (UI) yapılmaktadır. Özellikle açık kaynaklı kod yapısına dayanan bileşenlerin bazıları ücretsiz olarak sunulmaktadır.

Şekil 1.3’te gösterildiği gibi zaman ifadesinin yapılabilmesi için bu internet sitesinde yıllar yatay ekseninde (x ekseni) sayısal olarak 2014, 2015 ve 2016 gibi yazılmıştır. Ay gösterimlerinde ise ayların İngilizce dilindeki isimlerinin yalnızca ilk üç harfleri esas alınarak kısaltılmıştır. Yatay eksen üzerinde ay gösterimleri yapılırken grafik üzerinde fare yardımıyla yakınlaştırma yapıldığında ay görünümü yerine haftaların sayısal görünümü 1’den 52’ye kadar yapılmıştır. Biraz daha yaklaşıldığında günler tek sayı cinsinden 1, 3, 5, ... , 30, 31’e kadar ifade edilmiştir. Yakınlaşma düzeyi arttıkça sırasıyla günler sıralı olarak 1, 2, 3, ... , 4, 5 şeklinde ifade edilmekte ve günlerin ifadelerinin yanlarında gün isimlerinin İngilizce olarak yalnızca ilk üç harflerinin alınarak ifade edildiği Mon, Tue, Wed, ... , Sat, Sun görülmektedir. Yakınlaştırma işlemi devam ettikçe 00:00, 04:00, 08:00, ... , 16:00, 20:00 dört saat aralıklarla zaman modelinin ifade edildiği görülmektedir. Sonrasında, bir dakika içerisindeki 0, 10, 20, ... , 40, 50 şeklinde saniye gösterimleri ve en nihayetinde en büyük düzeyde yakınlaşma yapıldığında zamanın ifadesi

milisaniyeler cinsinden 000, 010, 020, ... , 980, 990 şeklinde gösterilmiştir. Aynı grafik üzerinde uzaklaştırma işlemi yapıldığında ilk etapta ay bazlı, sonrasında birer yıl arayla gösterim, beşer yıl arayla gösterim, onar yıl arayla gösterim, elliser yıl arayla gösterim, yüzer yıl arayla gösterim, beş yüzer yıl arayla gösterim, biner yıl arayla gösterime imkân tanınacak şekilde zaman ifade edilmiştir. Bu yönüyle iki boyutlu zaman modeli gösterimi Prime Faces Timeline – Basic kullanılarak en alt zaman birimi milisaniye, en üst zaman birimi gösterimi bin yıl aralıklarla yapılabilmektedir. Bu zaman grafiğinde düşey ekseninde yer alan ifadeler, mavi renkli çerçeveye sahiptir. Bu çerçevelerin içlerine yazı yazılabilmektedir ve hangi zaman diliminde hangi PrimeFaces arayüzünün yayınlandığının örnek gösterimi ifade edilmiştir. Bu yönüyle bu zaman modeli iki boyut kullanarak zaman ile ilgili ihtiyaçların birçoğuna yanıt verebilecek nitelikte geliştirildiği görülmektedir.

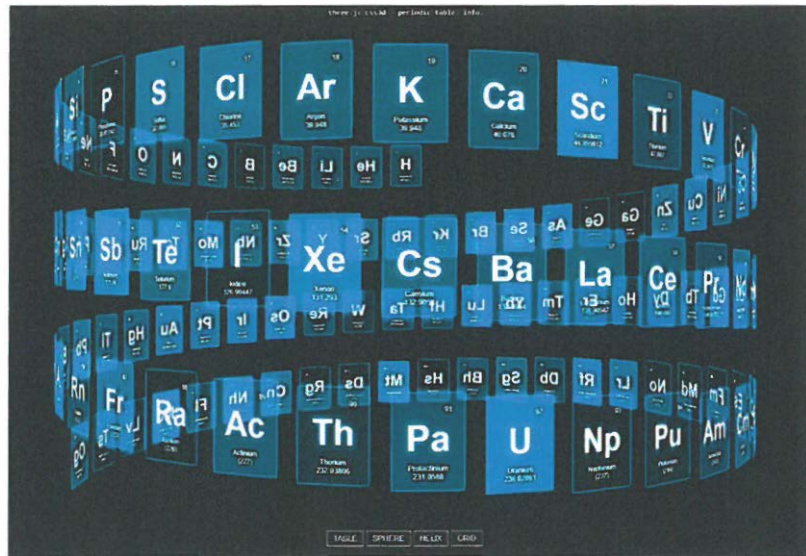
JavaScript, CSS ve HTML kodları kullanılarak Şekil 1.4'te gösterildiği gibi geliştirilen, İngilizce adı “Periodic Table” olan ve kimyadaki ismi “Periyodik Tablo” olan çalışma, threejs.org sitesinde yayınlanmıştır. Bu çalışmanın bulunduğu internet sitesinde bilinen elementlere ait gösterimin yapıldığı periyodik çizelge CSS3D teknolojisi de kullanılarak ifade edilmektedir. Bir elementin isim gösterimi ortada yazmaktadır. Bu elemente ait atom numarası sağ üst köşesinde yazmaktadır. Elementin tam adı isim gösteriminin altında yazmakta ve hemen altında ise gram/mol cinsinden atomik kütlesi sayısal olarak yer almaktadır.



**Kaynak:** [https://threejs.org/examples/css3d\\_periodictable.html](https://threejs.org/examples/css3d_periodictable.html)

**Şekil 1.4.** Periyodik Tablo Çiziminde Three.JS Örneği.

Şekil 1.4'te gösterilen periyodik tablo sayfasının altında yer alan "HELIX" düğmesine basıldığında periyodik tabloda yer alan elementler atom numaralarına göre sıralanarak sarmal (helix) yapısını Şekil 1.5'teki gibi meydana getirmektedirler.

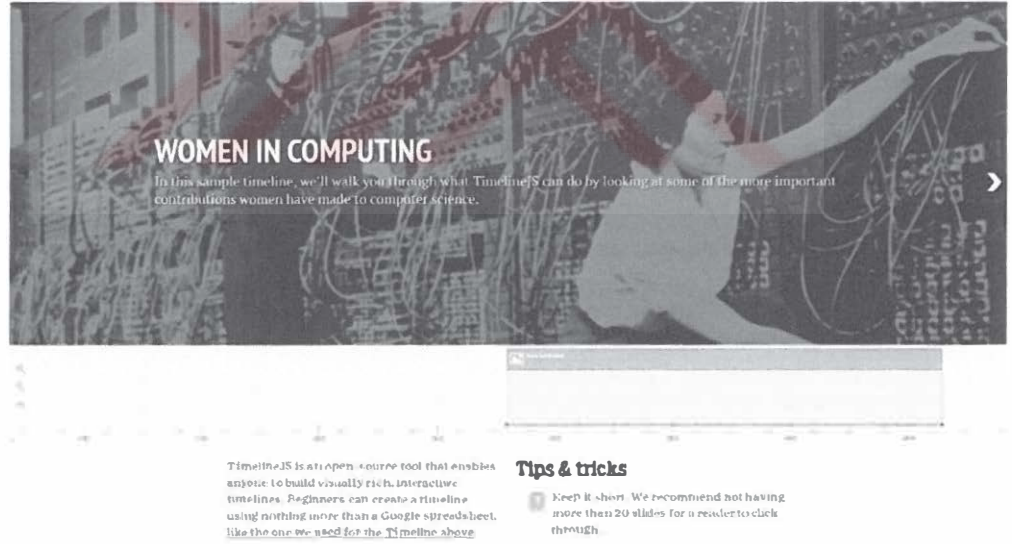


**Kaynak:** [https://threejs.org/examples/css3d\\_periodictable.html](https://threejs.org/examples/css3d_periodictable.html)

**Şekil 1.5.** Periyodik Tablonun Sarmal (Helix) Şeklinde İfadesi.

Three.JS, özelleşmiş bir CSS ve Javascript kütüphanesidir. Şekil 1.5'teki Periyodik Tablo'da yer alan elementlerin bilgilerinin yer aldığı çerçeveler nesne olarak ele alınarak tanımlandığı görülmektedir. Ardından düzlemsel olarak veya üç boyutlu olarak çizilmesi internet sitesinde sağlanmıştır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan Northwestern Üniversitesi tarafından yayınlanan ve adı "Knight Lab" olan toplulukta tasarımcılar, geliştiriciler ve öğrenciler bir araya gelerek araştırmalar ve deneysel çalışmalar yapmaktadırlar. Bu topluluk en çok bilinen çalışması TimelineJS olup şimdiye kadar 250 bin kişiden fazla insanın kullandığı bir zaman çizelgesi Javascript kütüphanesidir. Bu çizelge ücretsiz olarak internet ortamında timeline.knightlab.com adresinden erişebilmektedir. Knight Lab tarafından geliştirilen zaman modeli grafiği incelendiğinde Şekil 1.6'daki gibi iki boyutlu bir yapıya sahip olduğu görülmektedir.

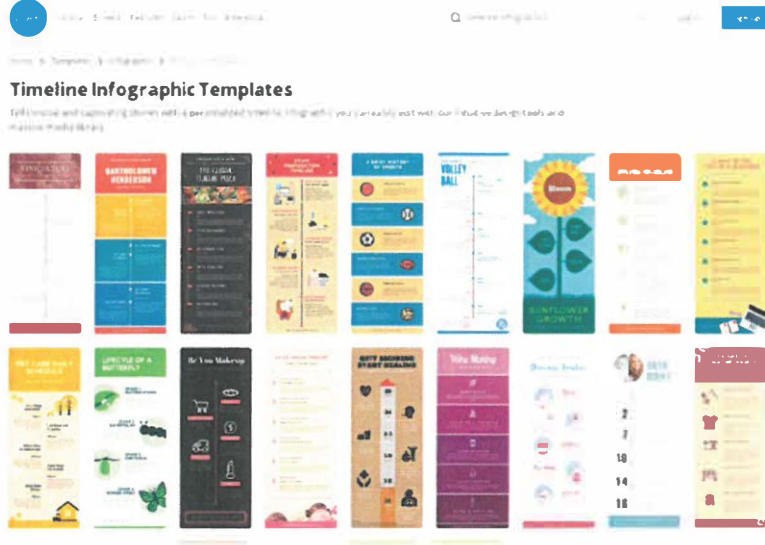


**Kaynak:** <https://timeline.knightlab.com/>

**Şekil 1.6.** Knight Lab Tarafından Geliştirilen Zaman Modeli Grafiği.

Dikey zaman modeli grafiklerini kendi içerisinde toplayarak internet sitesi şablonlarını sunan çevirim içi hizmet olan <https://www.canva.com/>

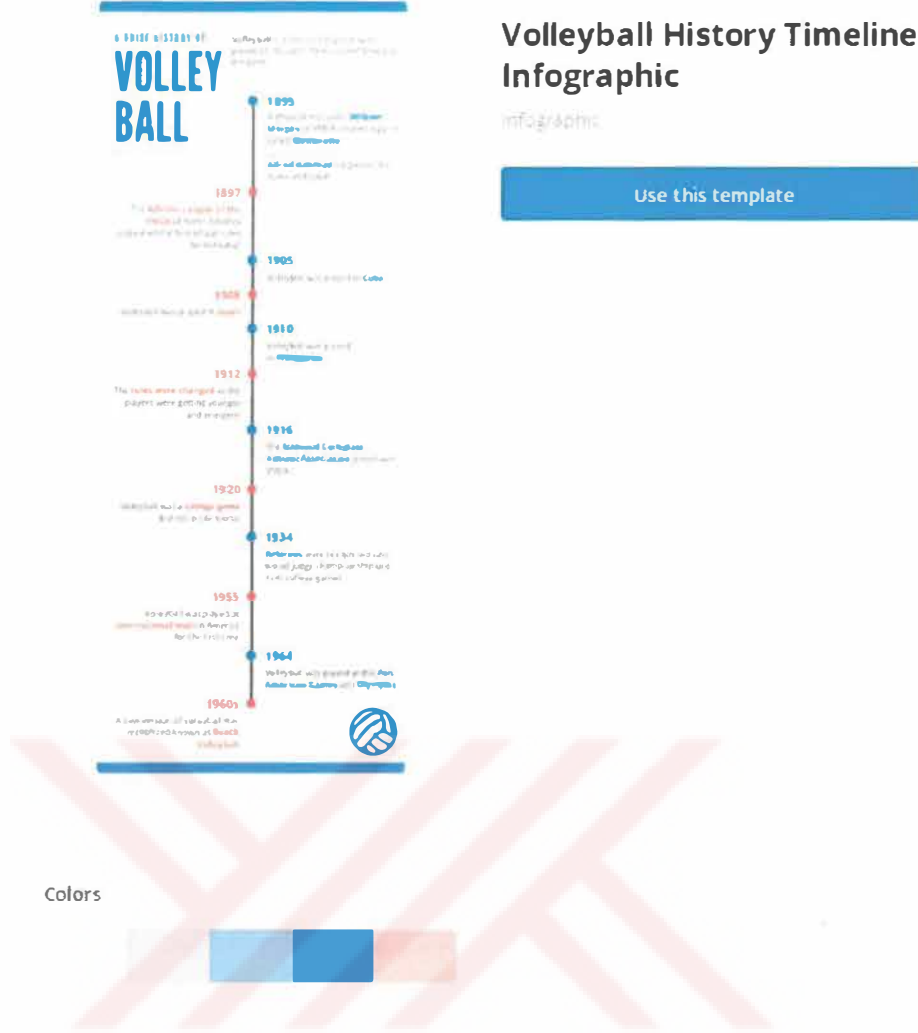
internet sitesi incelendiğinde Şekil 1.7'deki gibi örnek zaman modelleri görülmektedir.



**Kaynak:** <https://www.canva.com/>

**Şekil 1.7.** Canva İnternet Sitesinde Yer Alan Dikey Zaman Modelleri.

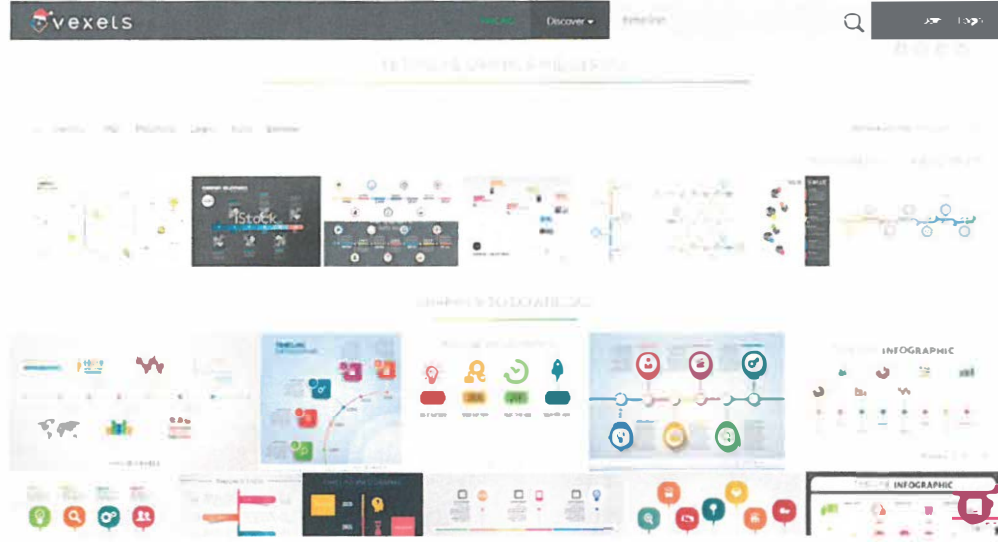
Merkezi Amerika Birleşik Devletleri Kaliforniya’da yer alan Canva firması internet siteleri için çevrim içi ortamda yeniden düzenlenebilir zaman çizelgeleri tasarımı yayınlamaktadır. Bu tasarımlar istenildiği takdirde farklı renk seçimlerinin yapılmasına imkân tanımaktadır. Örneğin, yıl bazında bilgi içeren maddelerin gösterimlerinin yapılabildiği “Volleyball History Timeline Infographic” şablonu incelendiğinde en alt noktadan en üst noktaya doğru artan yıllarda bilgi aktarımının yapıldığı bir tasarım görülmektedir. Bu tasarıma göre, zamanın aşağıdan yukarıya doğru ilerleyen bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Gelecek zaman, çizelgeye göre yukarı veya üst kısmı, geçmiş zaman ise aşağı yönü veya alt kısmı işaret etmektedir. Modeli ortalayan doğru parçasının sol tarafında yıl gösterimleri yapılırken kırmızı renk tonlarının kullanıldığı ve sağ tarafında ise yıl gösterimlerinin mavi renk tonunda yapıldığı Şekil 1.8’deki gibi görülmektedir.



**Kaynak:** <https://www.canva.com/templates/EA-DanyFJ0dk-volleyball-history-timeline-infographic/>

**Şekil 1.8.** Dikey Zaman Modeli Örneği.

Karışık doğrultulu zaman çizelgeleri şablonları sunan bir diğer internet sitesi vexels.com adresidir. Bu sitede yatay, dikey, çapraz başta olmak üzere karışık doğrultularda zaman gösterimleri için grafik tasarımları yapılmıştır. Bu gösterimler infografik olarak Şekil 1.9'daki gibi gösterilmektedir.

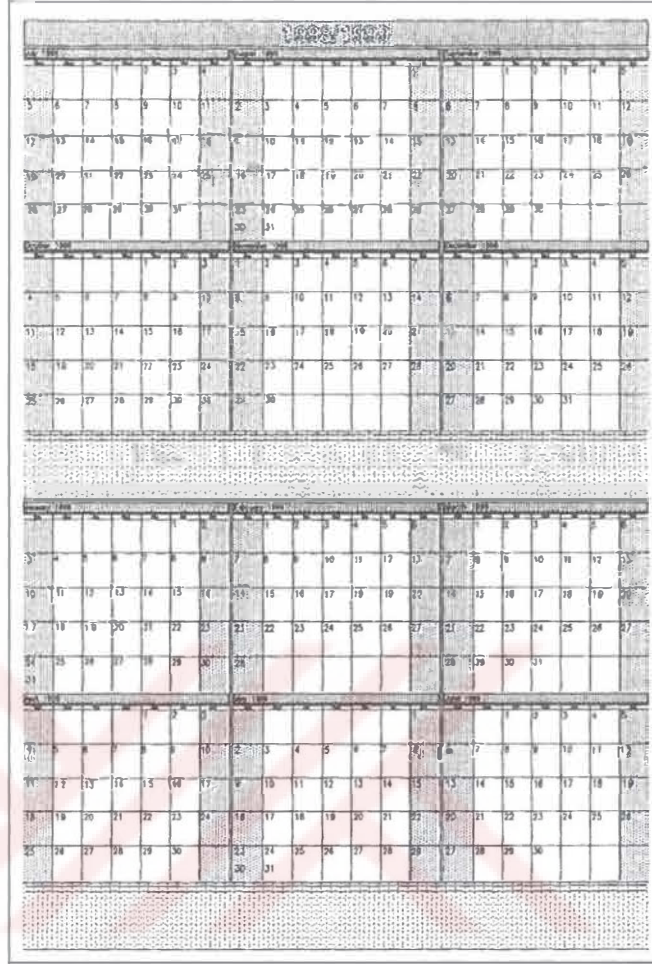


**Kaynak:** <https://www.vexels.com/graphics/timeline/>

**Şekil 1.9.** Karışık Yönlere Zaman Modeli Örneği.

Merkezi Uruguay'ın başkenti olan Montevideo'da yer alan Vexels.com internet sitesi, yüksek kaliteli vektörel görseller sunan çevrim içi görsel düzenleme editörü hizmeti sunmaktadır. Birçok içerik ücretsiz ve açık kaynaklı olarak sunulduğu gibi ücretli içerikler de mevcuttur. Genel olarak sunulan hazır zaman gösterimi şablonlarında renklerin kullanıldığı görülmektedir.

Google, 29 Haziran 1999 tarihinde "Calendar Sheet" isimli bir çeşit takvim patenti almıştır. Bu patente göre tanımlanan takvim çizimi "FIGURE" olarak anılmaktadır. Bu takvim Şekil 1.10'da gösterildiği gibi geleneksel duvar takvimlerine benzemektedir. Haftanın ilk günü Pazar günü olarak ve haftanın son günü ise Cumartesi olarak gösterilmektedir. Toplamda 12 ay için 12 farklı çerçevenin bitişik konumda durmasıyla kendi içlerindeki günlerin ifadesi için de çerçeveler (çizgiler) kullanılmıştır. 1 Ocak ile 31 Aralık arasındaki tüm günler, Şubat'ın 28 günden oluştuğunun kabulüne göre 1998 ile 1999 yılları arasında bir yılı gün, hafta, ay ve yıllık temelde temsil ettiği görülmektedir.



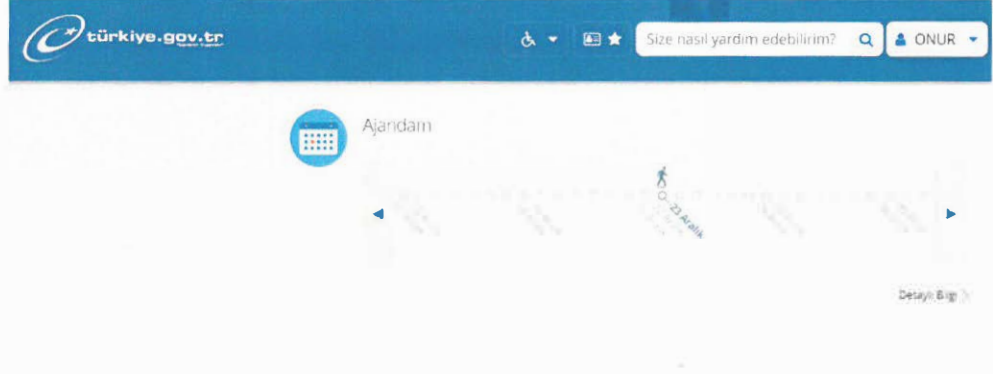
**Kaynak:** <http://patentimages.storage.googleapis.com/11/95/eb/ba028c135d455b/USD411569.pdf>

**Şekil 1.10.** Google Tarafından 1999 Yılında Alınan Takvim Patenti.

“Türkiye Cumhuriyeti e-Devlet Kapısı” isimli internet sitesi sayesinde tüm vatandaşlar kendi kimlik numara ve bilgileriyle <https://www.turkiye.gov.tr/> adresinde oturum açtıklarında devlet kurum ve organları ile ilgili birçok işlemi gerçekleştirebilmektedirler. Bu internet sitesinde oturum açıldıktan sonra sağ üst köşede yer alan “Benim Sayfam” seçeneği seçildiğinde açılan sayfada “Ajandam” isimli hizmet görülmektedir. Daha detaylı olarak incelendiğinde yatay, iki boyutlu ve gün gösterimine sahip bir zaman modeli tasarımıyla karşılaşılmaktadır. Geçmişin solda kaldığı, şimdiki zamana denk gelen ilgili



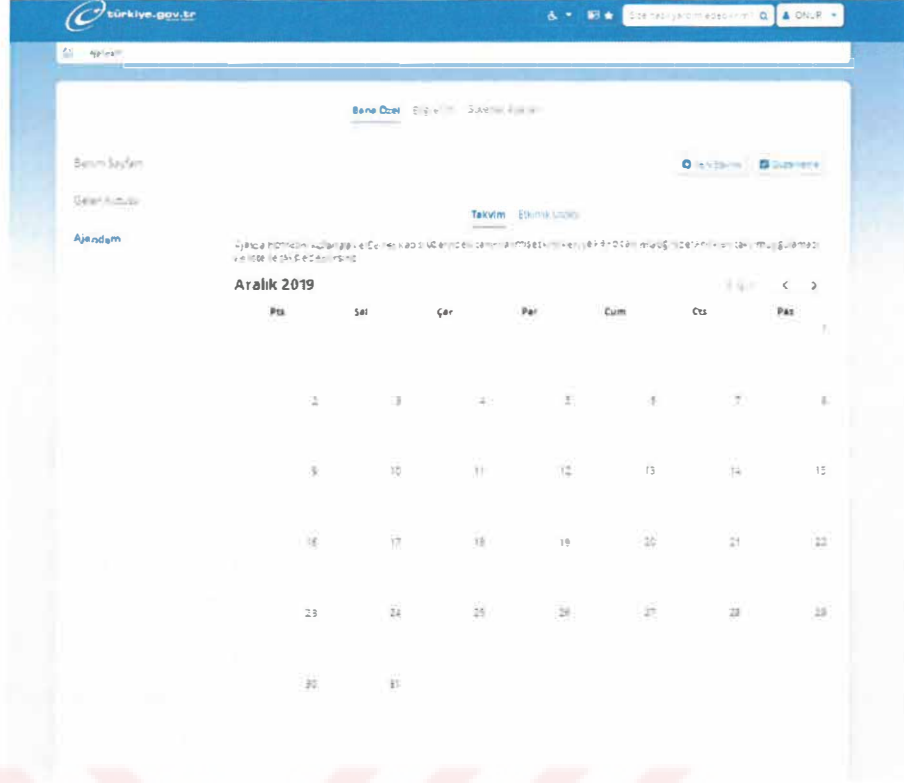
günün üzerinde yürüyen bir adam simgesi yer almakta ve gelecek tarihlerin sağ tarafa doğru sıralandığı görülmektedir. Bu şekliyle “Ajandam” sayfası Şekil 1.11’deki gibi görülmektedir.



**Kaynak:** <https://www.turkiye.gov.tr/bana-ozel>

**Şekil 1.11.** E-Devlet Kişisel Sayfasında Yer Alan Zaman Çizelgesi.

“Ajandam” panelinin sağ alt köşesinde yer alan “Detaylı Bilgi” seçeneği seçildiğinde açılan “Bana Özel” sayfasında yer alan Takvim ve Etkinlik Listesi seçenekler arasında Şekil 1.12’deki gibi yer almaktadır.



**Kaynak:** <https://www.turkiye.gov.tr/ajandam>

**Şekil 1.12.** E-Devlet Bana Özel Sayfasındaki Takvim Tasarımı.

Takvim sekmesi seçildiğinde ise haftanın ilk gününün pazartesi günü olduğu, bir haftanın yedi günden oluştuğu ve bir sonraki pazartesi gününün bir alt satırdan devam ettiği kesikli bir takvim tasarımı görülmektedir. 1999 yılında Google tarafından patenti alınan takvim tasarımına benziyor olsa da haftanın ilk gününün Pazartesi olarak seçilmesi noktasında farklılık gözlenir.

### 1.3. Hipotez

İçinde yaşadığımız gezegen olan Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki hareketi ve Güneş etrafındaki hareketi neticesinde zamanın oluştuğu kabulünden yola çıkılmıştır. Dünya, yörüngesi itibariyle üç boyutlu bir konum değişiminde bulunarak hareket etmektedir. Zamanın grafiklerle açıklanabilmesi ve insanların kullanımı için gösteriminin yapılması sırasında artık iki boyutlu grafiklerin kullanılması insanların beklentisini karşılamak açısından yetersiz kalmaktadır. Anlık veya kısa süreli değer ifadelerinde iki boyutlu grafikler belirli zaman aralıklarında açıklayıcı olabilirler ancak uzun vadeli veri setlerinin grafik

üzerinde zamansal gösterimi ve özellikle periyodik değerlerin grafikler üzerindeki gösteriminde zorluklar ve ifadede güçlüklerle karşılaşmaktadır. Örneğin, bir elektronik devrenin yılda bir kez çalıştığı ve on yıl boyunca on farklı değer ürettiği varsayalım. İki boyutlu bir grafik kullanılarak bu durum ifade edilirken yıllar yatay eksen üzerine, veriler ise düşey eksene yerleştirilerek bir tasarım yapılabilir. Grafikteki değerler aslında soldan sağa doğru ilerlerken Dünya'nın hareketi aynı yönde olmamıştır. Söz konusu elektronik devre kurulumu Dünya gezegeninin içerisinde olduğu ve Dünya ile birlikte hareket ettiği için aslında üç boyutta hareket etmiş olacağı varsayılır. Zaman ifadesi, üç boyutlu grafiğe aktarılamadığı için iki boyutlu grafiğin artık yetersiz kaldığı anlaşılmaktadır.

Zamanın üç boyutlu olarak x, y ve z eksenlerinden oluşan bir grafik düzleminde konumlandırılarak ifade edilmesi, zamana bağlı elektronik devrelerinin yönetilmesinde kolaylık sağlayacağı öngörülmektedir. Bu şekliyle, nesnelerin interneti kavramına dahil olan tüm elektronik devrelerinin yönetilmesinin görsel açıdan erişilebilirliğin artacağı beklenmektedir.

Dünya'nın, Güneş odağındaki hareketlerinden yola çıkılarak bir zaman modeli grafiği çizilebileceği düşünülmektedir. Nesnelerin interneti ve temelindeki elektronik devrelerin internete gerçek zamanlı olarak bağlantılarında kullanılmak üzere zaman modeli grafiklerinin görsel bir kullanıcı deneyiminin sunulması öngörülmektedir.

Bu çalışma ile zamanın oluşumunun üç boyutlu olduğu kabul edilmektedir. Bu noktada zamana ait bir değer x, y ve z eksenleri üzerinde bir noktaya karşılık gelecek şekilde bir değer ifade ettiği kabul edilmiştir. Bu kabullerin yapılması neticesinde ortaya çıkacak olan zaman modeli üzerinde yönetimsel ve kontrole dayalı sistematik çalışmaların hızlı, kolay ve kullanıcı tarafından anlaşılabilir olması beklenmektedir.

Gelişen teknoloji ve artan bilgisayar işlemci hızları sayesinde artık iki boyutlu grafiklerin yerine üç boyutlu grafiklerin kullanılmasının yaygınlaşacağı düşünülmektedir. Çünkü bir durum veya olgunun açıklanması esnasında birçok değişkenin meydana getireceği sonuçların ifade edilmesi istendiğinde iki boyutlu grafiklerin yetersiz kalacağı düşünülmektedir.

Üç boyutlu grafikler ve grafik eksenlerine karşılık gelecek değerlerin birlikte ifadeleri ve zamanın ifade edilmiş biçimi grafiksel alanlarda önemini kaybetmeyeceği ve aksine daha büyük önem kazanacağı beklenmektedir. Çünkü bir şeyin ifade edilmesi için zamana bağlılık söz konusu olduğunda, zamana bağlı ifadenin gerçekte olduğu gibi üç boyutlu bir şekilde ifade edilmesi, gerçeği iki boyutlu grafiklere göre daha detaylı olarak aktaracağı ve bilgi içeriğini doğru yansıtacağı öngörülmektedir.

#### **1.4. Orijinal Katkı**

Nesnelerin İnterneti için zamanın daha iyi ifade edilebilmesi önem taşıdığından dolayı matematiksel bir model geliştirmek ve üç boyutlu düzlemde zamana dair modellemelerin grafiksel tasarımlarını gerçekleştirmek bu tez çalışmasında orijinal katkı olarak öne çıkmaktadır.

Bu çalışmada, bir elektronik devre, internet bağlantısını gerçek zamanlı olarak kurduğunda elde edilen zaman damgalı verilerin yönetimi ve üç boyutlu ifadesi hem görsel açıdan yeni bir tasarıma sahip olmakta hem de geçmiş verilerin kontrolü ve gelecek verilerin planlanmasında daha kolay bir arayüz tasarımı ile kontrol kolaylığı sağlamıştır.

Dünya'nın güneş merkezli yıllık hareketinin bir sonucu olarak meydana gelen Dünya'nın yörünge hareketi bu çalışmada zaman modeli grafikleri için biçimsel olarak kullanılmıştır. Tasarımı yapılan zaman modeli grafiği ile elektronik devrelerin görsel yönetim inin yapılmasına imkan tanınmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Zaman Kavramı

Türk Dil Kurumu (TDK), zaman kelimesini isim olarak tanımlar. Arapça dilinden Türkçe diline geçmiş olan zaman kelimesinin eş anlamlısı “vakit” şeklindedir. Zaman kelimesinin kelime anlamı bir işin veya bir oluşun geçmekte olduğu süre, vakit, ân, çağ, dönem, devir şeklinde tanımlanmıştır.

Aziz Augustinus’a göre zaman, evren Tanrı tarafından yaratılırken ortaya çıkan bir özelliktir şeklinde tanımlanmıştır. İnsan sadece zamanın ilerleyişini algılayabilir. Şimdiki zaman, geçmiş zaman ve gelecek zaman gibi zaman bölümlenmeleri gerçekte var olmayan ancak insan zihninde anlam kazandığını ifade etmiştir. İçerisinde yaşanan şimdiki zamanın boyutlarının bilinmemesi sebebiyle zamanın bilinmeyeceğini ve zamanın geçişinin (ilerleyişinin) insanlar tarafından algılanabildiği kadar olduğunu ifade etmiştir.

Stephen Hawking tarafından 2005 yılında yazılan Zamanın Daha Kısa Tarihi isimli kitapta Aristoteles için Dünya’nın dönmediği ancak Güneş, Ay ve diğer gezegenlerin Dünya’nın etrafında döndüğünden bahseder. Bu şekliyle Dünya dışındaki her şeyin dairesel yörüngelerle hareket ettiğini düşündüğünü ifade eder. Aristoteles’ten önce ise Ptolemaios, bir Dünya modeli hazırlayarak Dünya’nın sekiz küreyle kuşatılmış olduğunu belirtir ve kürelerin içten dışa doğru katmanlara benzer yapılarla kuşatıldığını ve Dünya’nın merkezde konumlandığını ifade etmiştir. Ancak son kürenin sonrasında ne olduğunu net bir şekilde ortaya koyamamıştır. Bu şekilde Ptolemaios, evrenin hareketlerinin basit olmadığını ve çok daha karmaşık olduğunu açıklayabilmiştir. (Hawking, 2006:14-15)

1514 yılında Dünya ve gezegenlerin modelleriyle ilgili yaptığı çalışmalarla Kopernik, Aristoteles’in aksine Dünya’nın da dönebileceğini düşünmüştür. Gezegenlerin kendi içlerinde sistematik bir hareketlerinin olduğunu ve bazı gezegenlerin diğer gezegenlerin etrafında dönebileceğini ifade ediyordu. (Hawking, 2006:16)

Kopernik, Ptolemaios’un açıklamalarından daha fazlasını söylemiştir. Kepler ile Galileo, Kopernik’i savunarak modeli daha da güçlendirdiler. 1609 yılında Galileo yaptığı gece gözlemlerinde Jüpiter gezegeninin çevresinde dönen

küçük uyduları gözlemlediğini kaydetmiştir. Bu şekliyle başka gök cisimlerinin başka gezegenlerin etrafında dönebileceği ve yalnızca Dünya'nın etrafında dönmesinin zorunluluğunun bulunmadığını ifade etmiştir. (Hawking, 2006:16)

Kepler, bazı gezegenlerin hareketleriyle meydana gelen yörünge şekillerinin elips şeklinde olabileceğini öne sürmüştür. Kopernik kuramlarını bir adım daha ileriye götürerek geliştirmiştir. Yaptığı çalışmalarda gözlemler ve kuramların birbirleriyle uyuşmaya başladığını gözlemlemiştir. Bu çalışmaların ardından Ptolemaios'un düşünceleri çürütülmüş oldu.

Gezegenlerin hangi sebeplerle Güneş'in etrafında döndüğü konusunda 1687 yılında Sir Isaac Newton'un yazdığı "Philosophiae Naturalis Principia Mathematica" isimli kitaba göre Newton, cisimlerin hareketleri için kuvvet oluşumunun şart olduğunu belirtmiştir. Bu kuvvet hareket sağlayan veya hareketi durdurabilen şekilde olabilirdi. Sebep olarak bir kuvvet etkisinin var olduğunu söylemiştir. (Hawking, 2006:16-17)

Alman gökbilimci Johannas Kepler 1609 yılında yazdığı *Astronomia Nova* (The New Astronomy) isimli tez ile gezegenlere dair iki önemli konuyu açıklamıştır. Bunların ilki gezegenlerin odak noktası olarak Güneş'in etrafında elips yörüngesi çizerek döndüğü hareketler, diğeri gezegen ile Güneş arasında çizilen hayali bir çizginin her seferinde eşit alan taradığının gösterimidir. Sonraki çalışmalarında Kepler, gezegenlerin zaman içerisinde ilerlediğinde meydana gelen şekil, yörüngelerin ölçülerini meydana getirir şeklinde açıklamıştır. "Orbit" ve "Satellite" kelimelerini bilime kazandırarak okyanus gelgitlerinin sebebi olarak Ay'ı göstermiştir. (Saswato R. Das, <https://www.scientificamerican.com/article/galileo-kepler-iy/15.03.2019>)

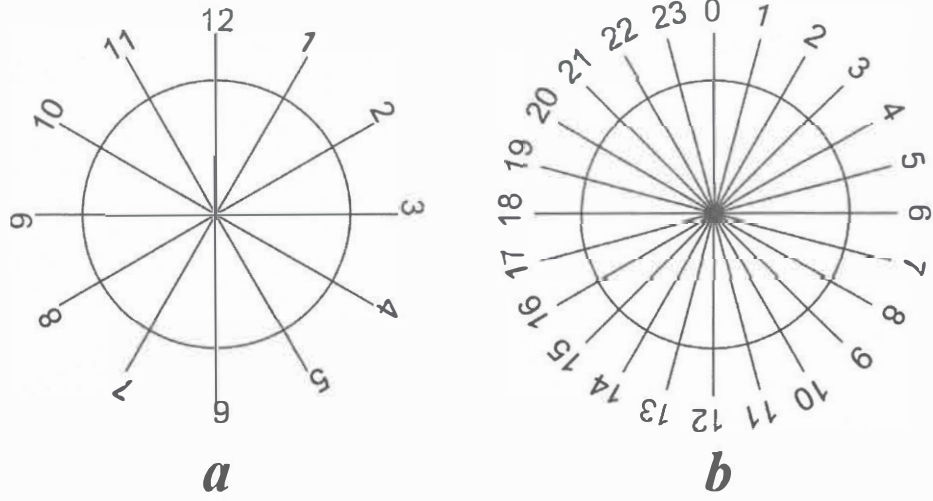
Gezegenlerin bir merkez etrafında dönmeleri veya kendilerini merkeze alıp diğer gezegenlerin kendilerinin etrafındaki hareketleri olmak üzere iki farklı merkezlilik vardır. Bunlar: Heliocentric ve Geocentric'tir. Eğer merkez odak noktasındaki konumlandırmada Dünya'nın yer aldığı düşünülürse Geocentric – Yer Merkezilik olur. Eğer merkez odak noktasında Güneş'in yer aldığı düşünülürse Heliocentric – Güneş Merkezilik olur. Heliocentric yapı Kopernik tarafından matematiksel olarak modellenerek merkez odağında Güneş'in bulunduğu ve gezegenlerin Güneş'in etrafında döndüğünü ifade eder. Mutlak

zaman kavramında Aristoteles ve Sir Isaac Newton, zamanın uzaydan izole edilmiş olmadığına ve ayrı bir şekilde ifade edilmelerinin doğru olmadığını söylemişlerdir. (Hawking, 2006: 26)

Zamanın uzaydan bağımsız olmaması aynı zamanda gezegenlerin de zamandan bağımsız olamayacaklarını gösterir. Bir gezegen için zaman, kendisini tekrar edebilecek şekilde olup belli bir periyoda sahiptir. Dünya gezegeninde olduğu gibi kendi eksenini etrafında veya başka bir merkez eksenini etrafında tur atabilirler ve bu esnada hareket halinde oldukları her an bu gezegenler için zaman kavramını ortaya çıkarırlar. Tıpkı mesafenin hızla bölünmesi gibi, zamanın meydana gelmesi beklenir ve bunun bir periyod değerinin olması beklenir.

1582 yılında Hristiyanların ruhani lideri Papa On Üçüncü Gregori tarafından 1 Ocak tarihi senenin ilk günü olarak kabul edilmiştir. (Kaynak: <http://amerikabulteni.com/2014/12/31/yil-neden-ocak-ayi-ile-basliyor/> 20.01.2020)

Günlük yaşamda çok sık karşılaşılabilen “AM” ve “PM” ifadeleri her ne kadar Türkiye için geçerli olmasa da özellikle yurtdışına çıktığında birçok ülkenin bir günü on iki saate bölerek iki kez yaşadığı ve bu ayrımı öğleden önce (AM) ve öğleden sonra (PM) olarak ifade ettikleri bilinmektedir. Latince diline ait “Meridies” kelimesi “öğle” demektir. A.M. kısaltması ile Anter Meridies yani öğleden önceki saatler ifade edilmektedir. P.M. kısaltması ile Post Meridies yani öğleden sonraki saatler ifade edilmektedir. Örneğin öğleden önce saat 11:00 ifade edilirken gece saat 23:00 ile karıştırılmaması için öğleden önce saat 11:00 için 11:00 A.M. şeklinde yazılır. Aksi halde kafa karışıklığına sebep olarak günün yirmi dört saat diliminde 23:00’e denk gelebileceği de olasılık dahilinde olacak olup karışıklık oluşturacaktır. Duvar saatlerinin birçoğu 12 saat dilimi gösterimine sahip olduğu gibi 24 saat dilimi de mevcuttur. Aşağıdaki Şekil 2.1’de 12 saat (a) ve 24 saat (b) dilimine göre bölünmüş örnek saat tasarımları bilgisayar destekli iki boyutlu çizim programında çizilmiştir.



**Şekil 2.1.** 12 Saat (a) ve 24 Saat (b) Gösterimli Örnek Saat Tasarımları.

Şekil 2.1’de gösterimi yapılan ve şeklin a harfi ile gösteriminin yapıldığı 12 saat dilimine ait bir duvar saati tasarımı yapılmıştır. Aynı şeklin b harfi ile gösteriminin yapıldığı 24 saat dilimine ait bir duvar saati tasarımı yapılmıştır. Buna göre, Şekil 2.1’de a harfi ile gösterilen saat tasarımında ardışık saatler arasında merkeze göre olan açı b şeklinde gösterilen merkez açıdan değer olarak daha büyüktür. Böylelikle a şekli üzerinde saat gösterimi yapılırken 360 derecelik bir çemberin 12 saate bölünmesi ve açı değerinin 30 derece olması, b şekli üzerinde ise 360 derecelik bir çemberin 24 saate bölünmesi ve açı değerinin 15 derece olması söz konusu olmuştur. Açı değerinin daha küçük olmasıyla saat gösteriminde bir güne ait saatlerin tamamı yazılabilmektedir.

1884 yılında Uluslararası Meridyen Konferansı düzenlenerek bugünkü İngiltere sınırlarında yer alan Greenwich kentinde bulunan Greenwich Gözlemevi başlangıç meridyeni olarak kabul edilmiş olup bugün sıklıkla kullanılan GMT – Greenwich Mean Time ifadesinin kullanılması kabul edilerek yaygınlaşmıştır. Türkiye, 1 Ocak 1926 yılında Greenwich saat düzenini kabul ederek Greenwich gözlem evinin 30 derece doğusunda yer alan meridyeni Türkiye için ulusal saat olarak kabul etmiştir.

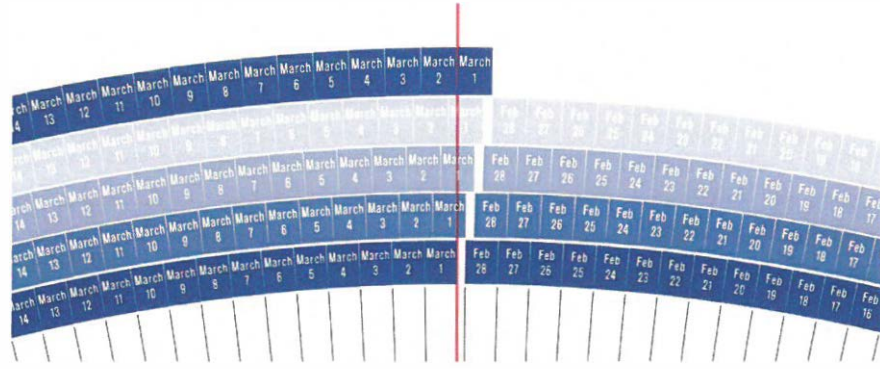
1944 yılının sonuna kadar Türkiye’deki ay isimleri çoğunlukla Rumi takvimden geliyordu. Bu tarihten sonra eski adı *teşrin-i evvel* olan Ekim ayı, eski



adı *teşrin-i sani* olan Kasım ayı, eski adı *kânun-i evvel* olan Aralık ayı ve eski adı *kânun-i sani* olan Ocak, 10 Ocak 1945 tarihinde 4696 sayılı kanunla günümüzdeki isimlerine kavuşmuştur.

İnsanların toplantı düzenlemek için hangi tarih ve saatte buluşacaklarını netleştirmek gibi, internete bağlanabilen elektronik devreler için de birbirleri arasındaki haberleşme uyumluluğunun sağlanması için birbirleriyle senkronize olması gerekmektedir. Bir elektronik devre için yukarıda da bahsedildiği gibi üç zaman ayrımı temel anlamda yeterli olabilmektedir: Başlangıç anı, çalışmanın devam ettiği süreç ve devrenin çalışmayı durduğu an olan bitiş anıdır. Eğer elektronik devreler insanların tam kontrolü altında çalışacaklarsa insanlar için anlamlı olan zaman sınıflandırmaları arasında kendilerine ait bir yer bulmalıdırlar ve bu yer insanlar tarafından da anlaşılır olmalıdır. Eğer elektronik devreler tek başlarına insan kontrolü olmaksızın çalışarak internete bağlanacak ve veri alışverişini kendileri arasında yapmaya başlayacaklarsa burada nesnelerin interneti yani elektronik devrelerinin zamanın başlangıç, süreç ve bitiş kısımları önemli bir yere sahip olacaktır. Sürekli zamanlı bir elektronik devre için başlangıç ve bitiş noktası belli olabilir ancak kesikli zamanlı bir elektronik devre için zaman açısından başlangıç noktası ve bitiş noktası birçok kez kendisini yinelemek durumunda kalacaktır. Tüm bu değişikliklerin belli bir zaman karşılığı söz konusu olacaktır ve çizilecek olası bir zaman grafiğinde işlemler yansıtılacaktır.

Dünya, Güneş'i merkezine alarak döner ve yıllık hareketini elipse benzer bir şekilde 365 gün 6 saatte tamamlayarak yörüngesini oluşturur. Buna bir tam tur denilir. Elips yörüngesi üzerindeki hareketler Dünya'nın mevsimlerini açıklar. Güneş'in etrafındaki harekette 3 Ocak (Günberi) tarihinde Dünya, Güneş'e en yakın mesafesinde bulunurken 4 Temmuz (Günöte) gününde Dünya, Güneş'e en uzak mesafede konumlanır. 3 Ocak tarihinde Dünya'nın Güneş etrafındaki dönüş hızı 4 Temmuz'a göre daha fazla olduğu için Şubat ayı 2 gün daha kısa sürede geçilecektir. Bu kısalma dolayısıyla 21 Eylül'de olması gereken gece gündüz eşitliği 23 Eylül'de gerçekleşmektedir. Yaz dönemi 2 gün daha uzun yaşanmaktadır. Her dört yılda bir altı saat toplandığında Şekil 2.2'deki gibi bir güne denk gelir ve dört yılda bir Şubat ayı yirmi dokuz günden oluşur.



**Kaynak:** <https://blog.adafruit.com/2019/12/29/how-earth-moves/>

### Şekil 2.2. Şubat Ayında Meydana Gelen Artık Yıl.

Şekil 2.2’de gösterilen ve farklı renklere sahip yıllarla nitelenen ve görselin altından yukarıya doğru en üst sırasında yer alan 1 Mart tarihinin tam olarak bulunduğu yerine denk gelebilmesi için Şubat ayına 1 gün gecikmesi eklenerek 29 günden oluşması kabul edilmiştir. Bu şekliyle bir yıl 365,25 günden meydana gelir. Ancak tam olarak bu sayı 365,242181 olduğu için hesaplamada hata payı oluşur.

1582 yılında Jül Sezar tarafından Jülyen takvimi, milattan önce 46 yılından 16. yüzyıla kadar kullanılmıştır. Kilise tarafından paskalya bayramı kutlamalarının her sene farklı zamana denk gelmesinden dolayı Jülyen takvimi tartışma konusu olmuştur. Bu hatanın giderilmesi için her 400 yılda bir 3 gün günlerin kısaltılması konusunda mutabık kalınarak 4 Ekim 1582 tarihinde Papa 13. Gregorius tarafından Gregoryen Takvimi geliştirilerek Ekim ayının 4’ünden sonra 5’inin gelmesi yerine 15’inin geldiği kabul edilmiştir. Bu şekilde Papa’nın önderliğindeki milletlerce 1582 yılında 5 Ekim ile 14 Ekim tarihleri ve arasındaki günler yaşanmamış sayılmıştır. Ancak bazı ülkeler bu durumun kabulünde gecikmişlerdir ve belli bir dönem eski takvim ve yeni takvim karışıklığı yaşanmıştır. Örneğin, İngiltere ve bağlı bulunan sömürgeleri (koloni kurduğu topraklar üzerindeki milletlerce) 1752 yılında ancak bu durumu takvimlerine yansıtabilmişlerdir. Bu durumu ifade edebilmek için timeanddate.com adında bir internet sitesi Şekil 2.3’te gösterildiği gibi ülkelerin hangi yılda takvimlerinin nasıl olduklarına dair takvimleri yayınlanmaktadır.

### Calendar for Year 1752 (United Kingdom)

January	February	March
Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 5 13 19 27	Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 4 11 18 25	Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 4 11 18 25
April	May	June
Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 3 10 17 24	Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 2 9 16 23 30	Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 1 7 14 21 28 30
July	August	September
Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 7 14 21 28	Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 5 12 19 26	Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 15 22 30
October	November	December
Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 1 8 15 22	Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 1 8 15 22	Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 1 8 15 22

**Kaynak:** <https://www.timeanddate.com/calendar/?year=1752&country=9>

### Şekil 2.3. İngilizler Tarafından 1752 Eylül Ayındaki Farklılık.

İngilizler tarafından 1752 yılı Eylül ayında yalnızca 19 gün yaşanmıştır ve 11 gün yaşanmamıştır. Bu şekliyle Gregoryen takvimi ile yapılan kabul neticesinde hata payı en aza inmiştir ve günümüze kadar kullanılagelmiştir. Bir yıl içerisinde yaklaşık olarak 0.000125 günlük hata oluşması 10.8 saniyeye denk gelir ve ancak 8000 yıl geçtikten sonra 1 günlük hata meydana getireceği için Gregoryen takvimin kullanılması zamanı ve günleri açıklamak için güvenilir olduğu genel kabul görmüştür.

Dünya'nın Güneş etrafındaki 1 tam tur hareketini 365 gün ve 6 saatte tamamladığında toplamda 8766 saat etmektedir. Bu da 525960 dakika etmektedir. Aynı zamanda 31557600 saniyeye denk gelir.

## 2.2. Model Kavramı

Türk Dil Kurumu tanımına göre model kelimesi Türkçe'ye Fransızca "modele" kelimesinden geçmiştir. Model kelimesine ait dokuz farklı anlam yer

almaktadır. Kelimenin ilk anlamı “Resim, heykel vb. yapılırken baka baka benzetilmeye çalışılan nesne veya kimse, örnek.” ikinci anlamı “Bir özelliği olan nesne veya kişi”, kelimenin üçüncü anlamı “Biçim”, kelimenin dördüncü anlamı “Tasarlanan ürünün tanıtım veya deneme amacıyla üretilen ilk örneği, prototip” şeklinde Türk Dil Kurumu tarafından açıklanmıştır.

Türk Dil Kurumu'nun “Model” kelimesinin dokuzuncu tanımında sözü edilen ürün tasarımı, deneme amacı, üretilen ilk örnek ve prototip kelimeleri bu çalışmayı zaman ile birlikte tanımlayacak şekilde ifade etmesi bakımından tercih edilmiştir.

Zaman Modeli denildiğinde anlatılmak istenen zamansal ifadelerin ve zamana ait birimlerle ilgili kavramların prototip şekline getirilerek deneme amaçlı ortaya bir ürün tasarımı sunmaktır. Bu ürün tasarımının bir prototip olarak eleştiriye açık, sınırlarının tam kesinleşmemiş ve geliştirmeye devam edilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

### **2.3. Uzay ve Gezegenler**

İki boyutlu bir düzlem üzerinde işaretlenmiş iki farklı nokta arasındaki en kısa mesafe bu iki noktanın dâhil edilerek çizildiği bir doğru parçasıdır. Bir düzlemin bir kâğıt gibi esneyebildiğini varsayalım. Yeterli büyüklüğe sahip bir kürenin dış yüzeyine bu kâğıt düzlemi tam temas ederek sarılmaya çalışıldığında düzlemin ve dolayısıyla üzerinde çizilmiş olan doğru parçasının esnediğini ve artık iki nokta arasındaki en kısa uzaklığı ifade eden doğru parçası aslında yanlıştır. Küre, kâğıt düzleminden farklı olarak artık bu iki nokta için küresel koordinat vermiş olacaktır. Bu küresel koordinata göre iki nokta arasındaki en kısa mesafe kürenin yüzeyinden delip diğer yüzeyinden geçen yeni bir doğru parçası olacaktır. Bu şekilde bir eğilmiş uzay için meydana gelen en kısa yolu gösteren doğru parçası iki farklı havalimanı arasında uçuş gerçekleştiren bir uçak ile örneklendirilebilir. Uçak havalandıktan sonra yeryüzüne düşen gölgesine bakılırsa kat edilen yol farklı, uçağın havalimanından kalkış, uçuş ve iniş mesafesi bakıldığında üç boyutlu olarak kat ettiği yol farklıdır.

Güneş'in, diğer gezegenlerin merkezinde olması sebebiyle gezegen hareketleri x, y ve z koordinatlarında olacaktır ancak bu harekete kütle çekimi kuvvetleri de dâhil olarak gezegen hareketleri için yörüngeler meydana

getirecektir. Örneğin Merkür, Güneş'e en yakın gezegen olması sebebiyle kütle çekiminden en fazla etkilenen gezegen olup yörüngesi uzatılmış bir yörüngeye sahiptir. (Hawking, 2006:37)

Uzayda ilerleyen bir ışık ışını iki boyutlu düzlem üzerinde ilerleme sağlayamaz ve bu ilerlemesinde kütle çekiminin etkisiyle sapmalar meydana gelecektir. Güneş'in yakınından geçen bir ışık ışını, Güneş'in kütlesinden etkilenerek geçişi esnasında sapması sebebiyle ışığın Dünya'dan bakıldığında nerede olduğunun gözlemlenmesinde hatalar meydana getirir. Ayrıca ışığın ilerleme hızı sebebiyle Dünya'ya ulaşma süresinde de farklılıklar vardır. (Hawking, 2006:38)

1473 ila 1543 yılları arasında yaşayan ve Polonya doğumlu Nicholas Copernicus, kilise kulesinden yaptığı gözlemlerinde yıldızların Dünya etrafında değil, Güneş'i merkezine alarak dairesel yörüngeler çizdiğini açıklamasıyla Pisagor tarafından ifade edilen yer merkezli (geocentric) model yerine bin sekiz yüz yıl sonra gün merkezli (heliocentric) model kabul görmüştür.

1571 ve 1630 yılları arasında yaşayan Johannes Kepler'in ortaya koyduğu Astronomia Nova'da ilk iki yasayı 1609 yılında, üçüncü yasasını da 1619 yılında yayınlamıştır. Copernicus tarafından ileri sürülen modelleri esas alarak bir model geliştiren Johannes Kepler, gezegenlerin hareketlerini geometrik olarak üç yasayla açıklamıştır. Bu üç yasa;

1 – Bir gezegen, elips yörüngesine sahiptir ve bir odağı Güneş'tir.

2 – Gezegen ile Güneş'in bulunduğu konumun birleşmesiyle eşit zamanlarda aynı alan taranır.

3 – Gezegene ait periyodun karesi, yörünge merkezlerinden biri olan Güneş ile olan ortalama uzaklık değerinin üçüncü dereceden kuvveti ile orantılıdır.

Bu tez çalışmasında Johannes Kepler'in birinci yasası olan "Bir gezegen, elips yörüngesine sahiptir ve bir odağı Güneş'tir." ifadesine dayanarak zaman modeli tasarlanmıştır. Dünya, Güneş'i merkezine alarak yaptığı hareket zamanın ilerleyişini yansıtır. Benzer şekilde internete bağlanabilen nesnelere ve temelindeki elektronik devrelerin zamana olan bağılıklarını ifade etmek üzere

Dünya'nın hareketlerinden ilham alınabilir. Aynı şekilde Johannes Kepler'in birinci yasasında odakların birinde Güneş'in bulunduğu elips yapısı insanların günlük yaşamda zamanı nasıl algılaması gerektiğine dair de ilham verici bir düşünce yaratmaktadır. Özellikle zamana bağlı tanımlamalardan yıllar, aylar ve günlerin ilerleyişi periyodik olarak birbirlerini tekrar ederken insanların yaşamlarına da etkileri periyodik olarak gerçekleşebilmektedir. En bilinen örneği ifade etmek gerekirse bir insanın doğum gününün kutlanması her sene aynı gün olduğu gibi geriye doğru ve geleceğe doğru doğum günleri geliştirilebilecek bir zaman modelinde ifade edilmek istendiğinde simetrik bir yapı meydana gelecektir. Bir elektronik devre internet bağlantısı kurarak zaman modelinden alacağı doğum gününün tarih verisi ile bir insanın doğum gününü her yıl ilgili tarihte kutlamak üzere bir bildirimde bulunabilir. Bu örneğe benzer olarak elektronik devreler zaman modeline bağlı olarak çalıştıkları sürece zaman modeli grafiklerinin tasarımlarında simetri meydana getirecektir.

#### **2.4. Elektronik Devrelerde Zaman Kavramı**

Kendi arasında veri alışverişi yapmaya başlayan iki elektronik devre için aralarında internet bağlantısı kurduklarında zamanın başlangıcı, veri alışverişinin başlayıp bittiği ana kadar geçen süreyi ifade eden zamanın süreç anı, veri alışverişinin bittiğinde bağlantının sonlandığı zamanın bitiş anı önemli olacaktır. Bu üç zaman, elektronik devrelere ait zaman algısını ortaya koyabilmek için ipucu vermektedir.

Elektronik devrelerdeki zaman kavramı, günlük hayattaki insanların zamana olan bakış açısından farklıdır. Günlük hayatta insanların birbirleriyle anlaşabilmesi gerekmekte ve bunun için zamanın parçalara ayrılarak sınıflandırılması gerekmektedir. Bu sınıflandırma, günümüz zamanının modern parçaları olan saniyelerden, dakikalardan, saatlerden, günlerden, haftalardan, 12 aydan ve yıllardan oluştuğunun kabulü şeklindedir. Elektronik devrelerin çalışabilmesi için bu zaman ifadelerinin kullanılarak sınıflandırılmalarına doğrudan ihtiyaç duyulmayabilir. Bir direnç ve doğru akım gerilim kaynağı devresi kurulduğunda gerilim kaynağından beslenen ve direnç yükü üzerinden akan akım için geçen süre önemli olabileceği gibi önemsiz de olabilir. Devre çalışmasının başlama anı, çalıştığı süre, devrenin çalışmasının sona erdiği an

olmak üzere temel olarak üç farklı zamandan söz edilebilir. Bu basit devrenin üç zamanlı çalışma durumu günlük hayatın zaman sınıflandırmasında belirli bir zaman alanında yer alabilir fakat zamana ait sınıflandırmalardan bağımsızdır. Saniye, dakika, saat, gün, hafta, ay, yıl gibi tanımlar insanlar tarafından tarihsel süreç boyunca üretilerek temel olarak Dünya'nın Güneş etrafında dönmesi sonucuna dayandırılmıştır.

Toplumların tarih boyunca kendi içlerinde ve toplumlar arası ilişkilerde anlaşabilmeleri için bu zaman sınıflandırmaları büyük önem taşımıştır. Haftanın hangi günü, günün hangi saatinde buluşulacak ise bunun ortak bir karara varılabilmesi için geçmişte; *Güneş'in batışı* ve *Güneş'in doğuşu* şeklinde tarif edilmiştir. Günümüzün modern zamanında ise "2019 senesinin ilk çeyreğinde ocak ayının ikinci haftasına denk gelen ilk pazartesi günü öğleden önce saat 10:00'da toplantı yapılacaktır", denildiğinde herkesin buluşma saatini tam olarak anladığı ortadadır ve farklı bir saat olabilmesine dair şüphe kalmamaktadır.

Zamanın nasıl oluştuğuna dair başka bir algı metodu ise hareket ile olan ilişkidir. Örneğin bir insan, bir yerden başka bir yere doğru yürümeye başladığında bu hareketin ne kadar sürede tamamlandığını fark edebilir. Çünkü belirli bir zaman süresi geçmiştir. Zamanın oluşma biçiminin de benzer şekilde olduğu kabul edilmiştir. Bu tez çalışmasında, internet bağlantısı kurarak çalışabilen bir elektronik devre için zaman kavramı, devrenin çalıştığı anlar kadar olup, çalışmasına bağlı olarak zamanı meydana getirdiği kabul edilmiştir. Zamanla çalışmasına devam etmeyen veya artık hiç çalışmayan elektronik devreler için zaman ifadesinin duraklamış veya durdurulmuş olduğu söylenebilir. Yeniden çalışmaya başlayacak bir elektronik devre için aradan geçen zaman gerçek anlamda durmamıştır ve Dünya'nın hareketi sona ermediği için de zamanın ilerlemiş olduğu modellemeler yapılırken ifade edilmelidir. Artık gerçek zamanın akışına uygun olarak elektronik devrenin çalıştığı yeni ân'a kadar bir süreç geçmiştir. Dolayısıyla bu tez çalışmasında zaman daima ilerleyen ve durağan olmayan bir yapıda ele alınmıştır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Android Uygulamasının Geliştirilmesi

Android işletim sistemi çalıştırabilen bilgisayarlar, akıllı saatler, mobil cihazlar için Java, yaygın olarak kullanılan ve bilinirliği yüksek bir yazılım geliştirme dilidir. Alternatif olarak Kotlin programlama dili kullanılarak da Android uygulama yazılımı geliştirilebilir. Bu çalışmada Java kullanılmasının sebebi geçmiş çalışmalarda kazanılan deneyim ve Java ile geçmişte kazanılan deneyimlerle oluşan bilgi birikiminden faydalanmaktır.

##### 3.1.1. Android Yazılımı Geliştirme Programının Kurulumu

Android uygulaması geliştirmek için birçok farklı bilgisayar programı bulunmaktadır. Eclipse IDE, IntelliJ IDEA, Microsoft Visual Studio ve Android Studio programları üzerinden Android uygulaması geliştirilebilir. Bu çalışmada 9 Ağustos 2019 tarihinde yayınlanan Android Studio 3.5 program sürümü kullanılmıştır. Bu programın ilk kararlı sürümü Aralık 2014'te v1.0 olarak yayınlanmıştır. Kurulum işlemlerinin tamamlanmasından sonra Android Studio programı çalıştırılır. Android Studio için bilgisayarda yüklü bulunan sürüm bilgilerini öğrenmek için programın üst satırında yer alan "Help" seçeneği altında "About" seçilebilir. Şekil 3.1'de bu çalışmada kullanılan Android Studio sürümü görüntülenmektedir.



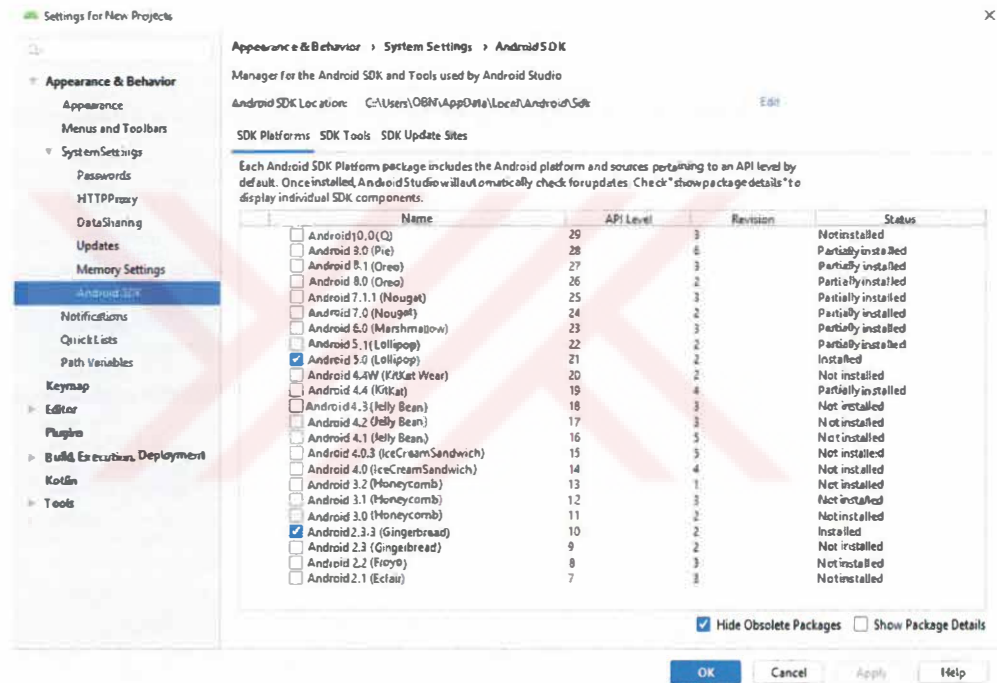
**Kaynak:** Android Studio Bilgisayar Programı

**Şekil 3.1.** Android Studio Programının Sürüm Bilgileri.



Android Studio programının çalışmaya başlamasının ardından internet bağlantısı kurularak son güncelleştirmeler denetlenir ve varsa yüklenmesi otomatik olarak sağlanabilir.

Android Studio programı kullanılarak hangi Android sürümünde geliştirme yapılacağına dair Android kütüphanelerinin bu aşamada yüklenmesi gerekmektedir. Bunun için Android Studio programında yer alan SDK Manager sayfası Şekil 3.2'deki gibi açılır.



**Kaynak:** Android Studio Bilgisayar Programı

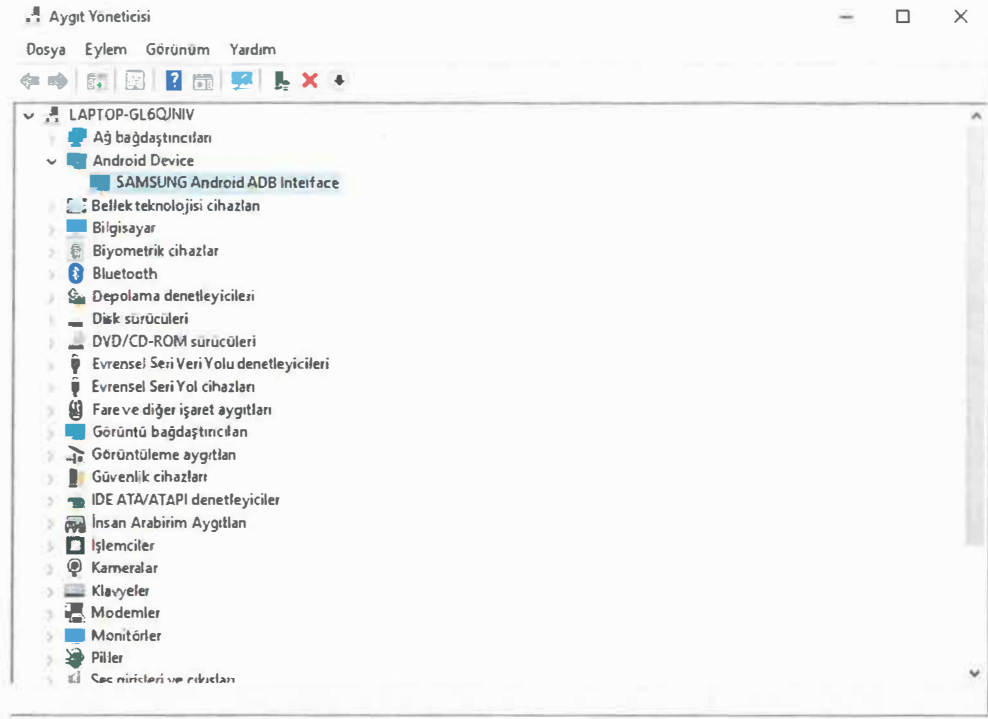
**Şekil 3.2.** Android SDK Kurulum Seçenekleri Sayfası.

Android uygulaması geliştirilirken, Android v5.0 (Lollipop) sürümü kullanılmış olup 21. seviye numarasına sahip olan API kullanılmıştır. Dolayısıyla Android cihazların en az Android v5.0 yazılımlarına sahip olması gerekmektedir. Android v5.0 ve üstü Android sürümlerine sahip cihazlarda Zaman Modeli uygulamasının düzgün çalışması beklenir ancak sürüm numarası 5.0 ve altında olan cihazlarda bazı aksamalar meydana gelebilir. Bunun sebebi

olarak önceki Android sürümlerinde yer alan bazı fonksiyonların güncellenmesi veya fonksiyonun kullanımının sona ermesi olabilir. Sonuç olarak, her yeni Android sürümünün piyasaya çıkmasından sonra nelerin değiştiğiyle ilgili resmi Android internet sitesinden yapılan duyuruların takip edilmesi faydalı olabilir. Bilinen fonksiyonlarda meydana gelebilecek ve yeni sürümleri etkileyebilecek bir değişiklik gözden kaçmış olabilir. Bu durumda Android Studio ilgili fonksiyonunun kullanımının sona erdiği (deprecated) durumlarda o kod satırında hata gösterimi yapacaktır. Bu açıdan Android Studio'nun verdiği hata uyarılarının açık olması önem taşımaktadır. Özellikle geliştirilme süreci devam eden Android uygulaması projelerinde bazı geliştiriciler Android Studio gibi derleyici programlarda kod hatalarını ve fonksiyon hatalarını ihmal et (ignore) seçeneğini seçebilir. Bunun yanıltıcı olmaması adına yazılım geliştirme esnasında Android sürümünün seçilmesi büyük önem taşımaktadır ve hangi fonksiyonların kullanımdan kalktığıyla ilgili duyuruların dikkatlice takip edilerek bilgilerin güncellenmesi gerekli olmaktadır.

### **3.1.2. Android Cihazının Kurulumu Hazırlanması**

Bu çalışmanın yazılım geliştirme çalışmaları Model numarası: SM-N950F olan Samsung Galaxy Note 8 cep telefonu ve Model numarası: SM-T867 olan Samsung Galaxy Tab-S6 tableti ile yapılmıştır. Android sürümleri v9.0 şeklindedir. Windows 10 işletim sistemine sahip bilgisayarlar için Android telefonun bilgisayara USB bağlantısının yapılarak cep telefonundan bağlantı için izin verilmesi yeterli olacaktır. Windows 10 işletim sistemi tarafından gerekli yazılım desteği internet bağlantısı ile Windows Update tarafından sağlanacaktır. Windows ortamında başlat tuşuna basıldıktan sonra aygıt yöneticisi yazılarak yapılan arama sonucunda Aygıt Yöneticisi çalıştırılır. Bilgisayarın tanıdığı aygıtların bir listesi Şekil 3.3'teki gibi yer almaktadır.



**Şekil 3.3.** Windows Aygıt Yöneticisi ve Android Cihazın Tanıtımı.

Şekil 3.3'teki gibi açılan bu listede "Android Device" başlığı altında "SAMSUNG Android ADB Interface" seçeneği yer aldığı anda cihazın, Windows işletim sistemi tarafından tanınırlığının başarılı olduğu anlaşılacaktır. Eğer bu kısımda bir hata oluştuysa veya hangi aygıtla ilgili sorun yaşıyorsa o satıra fare ile sağ tıklanarak "Sürücüyü Güncelleştir" denilebilir. Bu işlem, ilgili aygıtın çalışması için gerek duyulan sürücülerin güncellenmesini sağlayacaktır. Bu işlem otomatik olarak işletim sistemi tarafından yapılmaktadır.

Android cihazın bilgisayara bağlantısı USB yoluyla yapıldığında Android Studio çalışma ortamının sağ üst köşesinde yer alan "running devices" kısmında ilgili Android cihazının markası ve modeli Şekil 3.4'teki gibi yer alacaktır.



**Kaynak:** Android Studio Bilgisayar Programı

**Şekil 3.4.** Android Studio'nun Tanıdığı Android Cihaz Bilgisi.

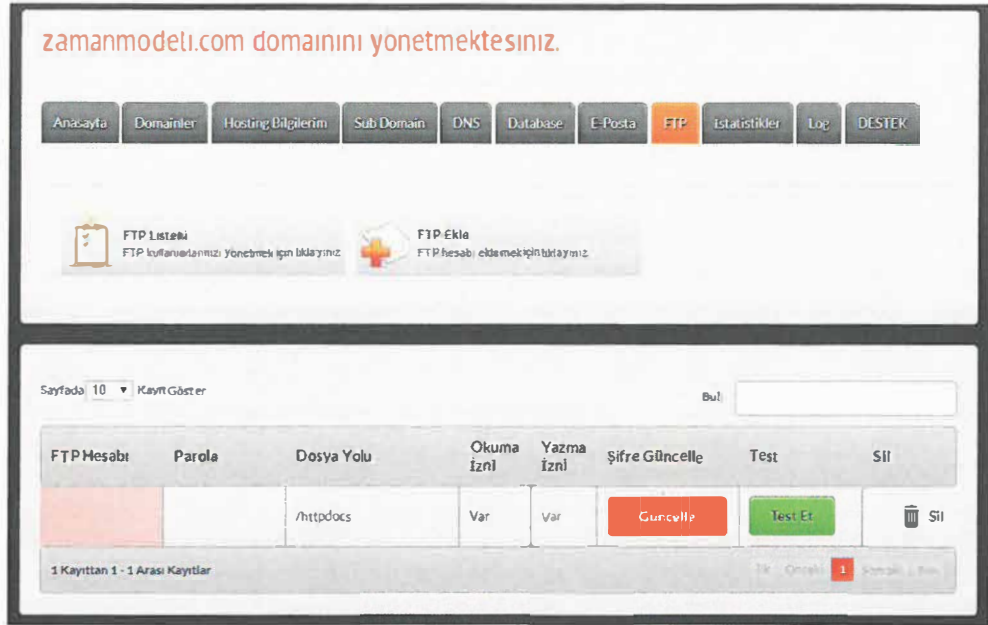
Bu aşamanın sonunda Android Studio ortamı artık Android yazılım projesi geliştirmeye hazır hale gelmektedir.

### 3.2. İnternet Sitesinin Kurulumu

Çalışmanın bu aşamasında kurulacak internet sitesinin alan adı (Domain) [www.zamanmodeli.com](http://www.zamanmodeli.com) şeklindedir. Sunucusu Windows Server 2008 R2 işletim sistemi tabanlı olup 5GB disk alanına sahiptir. Alan adı ve sunucu hizmetleri veren internette birçok servis sağlayıcı firma bulunmaktadır. Bunlardan bazıları [natro.com](http://natro.com), [turkhost.net.tr](http://turkhost.net.tr), [hosting.com.tr](http://hosting.com.tr), [isimtescil.net](http://isimtescil.net) şeklindedir. Sunucu hizmetlerinde işletim sistemi seçimi genel olarak Windows ve Linux olmak üzere ikiye ayrılır. Bu çalışmada sunucu işletim sistemi olarak Windows Server seçilmiştir. Bunun sebebi, [www.zamanmodeli.com](http://www.zamanmodeli.com) internet sitesinin FTP (File Transfer Protocol) yönetilmesi aşamasında Windows Explorer programının doğrudan kullanılması ve Windows işletim sisteminin sunucu tarafındaki kullanımına olan geçmişten gelen deneyim ve bilinirliğinin yüksek olmasıdır.

Genellikle yeni bir alan adı ve sunucu hizmeti satın alındığında “Sitemiz Yapım Aşamasındadır.” şeklinde tek bir sayfanın yayında olduğu görülür. Bu gibi siteler henüz bir projeye bağdaştırılmamıştır ve ilgili internet sitesinin proje yayınlamaya hazır olduğu ifade edilmektedir.

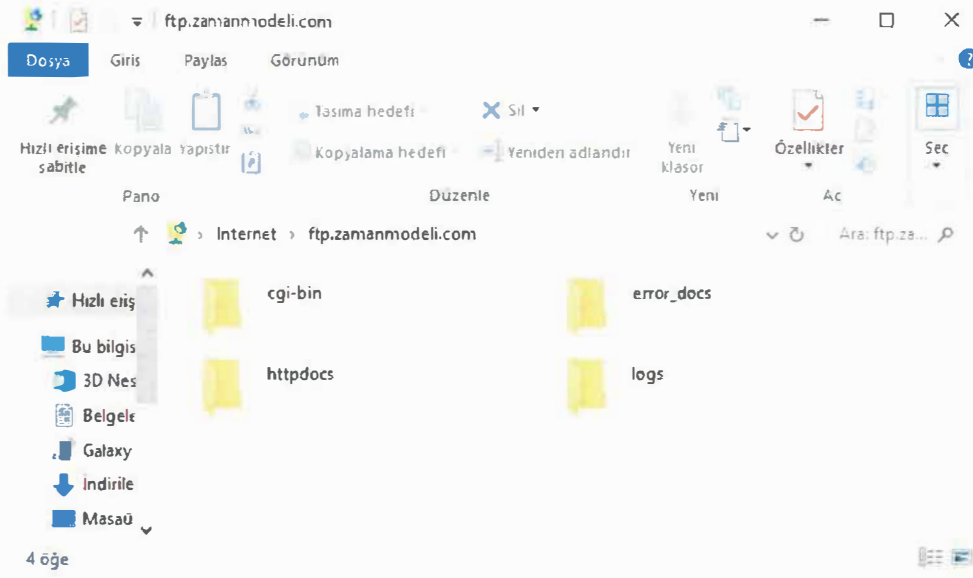
İnternet sitesinin alan adı yayına hazır olduğunda FTP erişiminin sağlanması ve yayınlanacak dosyaların yüklenebilmesi için kullanıcı adı ve şifre, sunucu ayarları sayfasından temin edilmeye Şekil 3.5'teki gibi hazırdır.



**Kaynak:** <http://hybridpanel.isimtescil.net/Hosting/Home>

**Şekil 3.5.** FTP Üzerinden Kullanıcı Adı ve Şifrenin Öğrenilmesi.

FTP erişiminin sağlanmasında gerekli olan kullanıcı adı ve şifre güvenlik sebebiyle Şekil 3.5'te gizlenmiştir. İnternet sitesinin yayınlanabilmesi için sunucu dosyalarının FTP yoluyla yüklenmesi gerekmektedir. Bunun için Windows işletim sisteminde yüklü bulunan explorer.exe programının adres satırına ftp.zamanmodeli.com yazılarak adrese gidilir. Kullanıcı adı ve şifre ile giriş yapıldıktan sonra httpdocs isimli klasöre yayınlanması istenen internet sitesi dosyaları yüklenir. Bu işlem bir defaya mahsus olup çalışmada üretilen veriler Android uygulaması tarafından sonradan gönderileceği için ilk etapta internet sitesinin yayınlanmış olması gerekmektedir. Bunun için Şekil 3.6'da gösterildiği gibi "httpdocs" klasörüne internet sitesine ait şablon dosyaları yüklenir.



Şekil 3.6. FTP Üzerinden Dosya Yükleme Arayüzü.

Şekil 3.6'da yer alan ftp.zamanmodeli.com adresi üzerinden Zaman Modeli internet sitesine geçerli kullanıcı adı ve şifre ile giriş yapılarak yayında olan sayfalara ait arka planda yer alarak çalışan dosyalar "httpdocs" klasöründe görüntülenebilir. Bu dosyalar tekrar tekrar güncellenebilir ve yetkili yönetici tarafından yeni dosyalar oluşturulabilir ve yayınlanabilir. Diğer klasörler "cgi-bin", "error\_docs" ve "logs" ise gerekli duyulan özel durumlarda kullanılmak üzere FTP dizininde barındırılmaktadır.

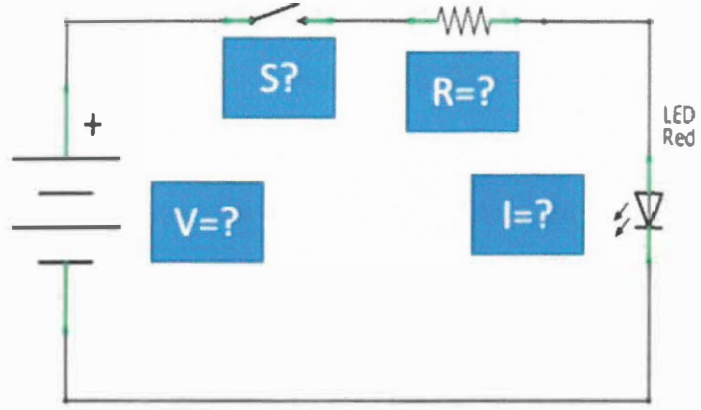
## 4. NESNELERİN İNTERNETİNDE ZAMANIN MODELLENMESİ

### 4.1. Nesnelerin İnterneti

İnternet bağlantısı neticesinde veri alışverişi sağlayabilen her bir nesne ve temelinde yer alan elektronik devreler “Nesnelerin İnterneti” kavramı içerisinde yer alır. Bu kavram kapsamında yer alan her elektronik devre nesne olarak bir bütünü ifade eder. Nesne kontrolü ve yönetimi denildiğinde temelinde yer alan elektronik devrelerden söz edildiği anlaşılır. Bu elektronik devreler basit yapıda olabileceği gibi karmaşık yapıda ve birçok sistemin birleşiminden meydana geliyor olabilir. Örneğin, bir bilgisayar anakartı üzerinde yer alan dahili RJ-45 Ethernet soketi ve uzantısında anakart üzerinde kurulu olan modem devreleri sayesinde bilgisayarın internete bağlanması ve artık nesne tanımı içerisine girdiği söylenebilir. Buna benzer şekilde internet bağlantısı sağlayabilen kameralar, yazıcılar, otomobiller, ulaşım aracı ve taşıtlar ve akıllı evler nesnelerin interneti kavramı kapsamına girebilir.

Bu tez çalışmasında “Nesnelerin İnterneti” kavramına dahil olan bir elektronik devre üzerinde durulmuş olup devre parametreleri ve tanımlamaları matematiksel olarak yazılıma döküldüğünde söz konusu nesnenin simülasyonu yapılmış olacaktır. Bu şekliyle sanal bir nesnenin interneti simüle edilmiş olmaktadır. Ancak bu nesnenin sanallaşmış olması onun bağlı bulunduğu donanım olan cep telefonu aynı zamanda fiziksel bir donanımdır ve birtakım elektronik devreler bütünüdür ve internetle bağlantı kurabilir. Dolayısıyla bu tez çalışmasında internete bağlanabilen bir elektronik devre üretilmesi yerine yazılımsal olarak Android uygulaması üzerinde matematiksel ifadesinin üzerinde çalışılması gerçekleştirilmiştir.

Bu tez çalışmasında, internet bağlantısı kurabilen bir elektronik devre (nesne) tasarımı fiziksel olarak yapılmamıştır. Yazılımsal olarak bir elektronik devrenin davranışı matematiksel olarak ifade edilmiştir. Bunun için bir gerilim kaynağı, iletken bağlantıları, bir yük, bir anahtar ve bir LED kullanılarak seri bağlantı yapılmıştır. Elde edilen bu elektronik devrenin internete bağlanması neticesinde elde edilecek olan veriler Android uygulaması içerisinde yazılım geliştirilerek kodlanmıştır. Şekil 'de örnek bir elektronik devre tasarımı yapılmıştır.



Şekil 4.1. Örnek Bir Elektronik Devre Tasarımı.

Şekil 4.1’de gösterilen bu elektronik devre, DC bir gerilim kaynağına sahip olup devre tasarımında yer alan anahtar sayesinde devreden akım akması sağlanarak kırmızı renkli LED’in çalışması sağlanmaktadır. Bu akım yük üzerinden devreyi tamamlayarak gerilim kaynağına geri döndüğünde akımın alacağı değer yazılımsal olarak hesaplanmıştır. Gerilim ve direnç değerleri devrenin çalışmasıyla belirlenebilmekte, gerçek zaman değerinde bir değişiklik yapılamamakta, sonuçta elde edilen akım değeri ise hesaplanabilmektedir.

Android uygulamasında yer alan “ÇALIŞTIR” isimli düğme ile elektronik devre çalışmasının simüle edilebilmesi için devreye seri bağlı bir anahtar yer almaktadır ve bu anahtarın basılması simüle edilerek yazılımsal olarak devreyi çalıştırır. Bu elektronik devre, idealdir ve ilgili malzemelerin iç dirençlerinin ve ısı kayıpların ihmal edildiği bir tasarıma sahiptir. Elektrik alan ve elektromanyetik alan etkileri gibi çevresel etkenlerden tümüyle yalıtıldığı kabul edilmiştir.

#### 4.2. Zamanın Modellenmesi

Bir şeyin zaman modeli olarak adlandırılabilmesi için içeriğinde zamana bağımlı akışı veya zamana bağlı ilerleyişi barındırması gerekmektedir. Modeli oluşturulacak şey için ise öncelikle bir örneğinin üretilebiliyor olması gerekmektedir. Belirli bir anda çalışarak veri üreten bir elektronik devrenin ürettiği veriler zamana göre sıralanabilir. Örneğin, bir elektronik devre için



önceki zamandan gelecek zamana doğru bir sıralamada veriler sıralanabilir. Model olarak sözü edilen şey ise zamana göre sıralanmış bu verilerin gösterimlerinin matematiksel (veya geometrik, analitik düzlemde konumlandırma gibi) ifadeler kullanılarak üretilmesidir. Ortaya çıkan matematiksel ifadeler bir bütün meydana getirerek model oluşturur.

İnsanoğlu için zaman kavramı, içinde yaşadığı Dünya için olan zamandır. Dünya hareket ettikçe içindeki her şey bir hareket kazanır. Dünya'nın Güneş'in etrafındaki yörüngesini tamamlamasıyla bir tam tur 365 gün ve 6 saat sürmektedir. Her bir ay genel olarak 30 günden meydana gelmiştir. Bir gün ise yirmi dört saatin birleşiminden meydana gelmiştir. Her bir saat altmış dakika olup, her bir dakika altmış saniyeden meydana gelmiştir.

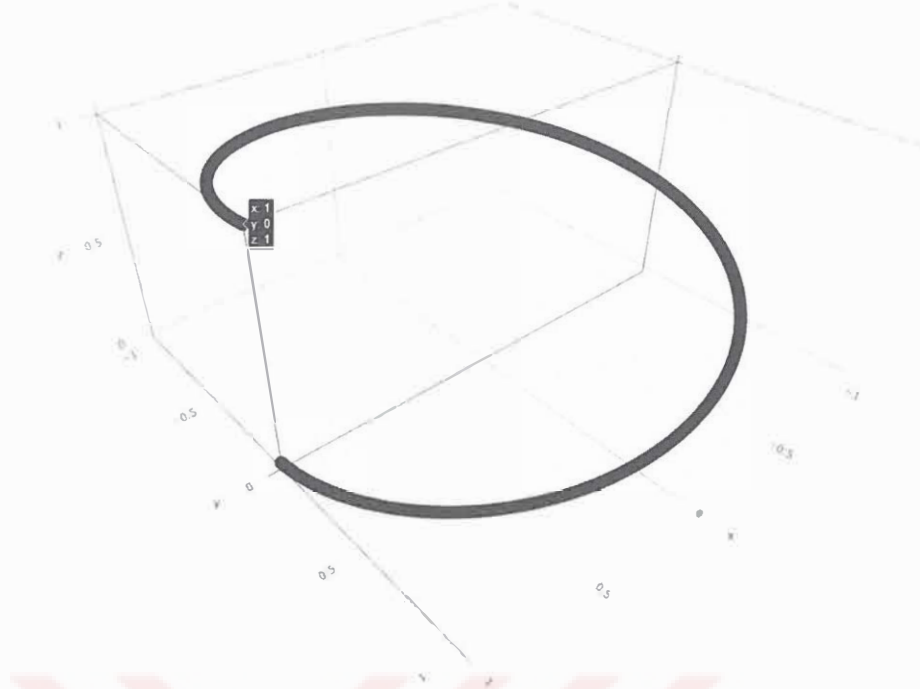
#### **4.2.1. Basitleştirilmiş Zaman Modeli İçin Tanımlamalar**

Zaman modeli çiziminin gerçeklikle birebir örtüşebilmesi istenmektedir. Ancak birebir gerçeklik Dünya ve diğer gezegenlerin hareketlerinde gözlemlenmektedir. Bu çalışmada zamanı gerçeğe olabildiğince yakın bir biçimde zaman modelinin ortaya çıkartılabilmesi için bazı kabuller ve bazı ihmaller yapılmıştır. Bu noktada asıl hedef zaman modelinin olabildiğince Dünya'nın kendi eksenini etrafındaki hareketi ve Güneş merkezli yörüngesindeki hareketlerine olabildiğince az hata ile yaklaşmaktır. Ancak yapılan kabul ve ihmaller neticesinde zaman modelinin gerçekliğinin azaldığı kuşkusuz doğrudur. Bu noktada hem zaman modelinin basitliği hem de matematiksel olarak ifadesinin kolaylığının sağlanması açısından aşağıdaki tanımlamalar yapılmıştır:

1. Zaman modeli için en küçük zaman birimi saniyedir.
2. Saniye değerleri tamsayılarla ifade edilir.
3. Saniye değerleri ardışık olarak birer birer artacaktır.
4. Zaman ifadeleri Dünya yörüngesini takip eder.
5. Bir yıl 365 gün ve 6 saatten meydana gelir.
6. Bir gün 24 saatten meydana gelir.
7. Bir saat 60 dakikadan meydana gelir.

8. Bir dakika 60 saniyeden meydana gelir.
9. Zaman modelinde bir periyot ancak 365 gün ve 6 saate karşılık gelen 31 milyon 557 bin 600 saniyeden meydana gelebilir. (60x60x24x365+60x60x6=31557600 saniye)
10. Bir periyodun tamamlanmasının ardından yeni bir periyot oluşturularak grafikte z eksenini yönündeki değerler, önceki yılın periyodundaki z değerlerinden ardışık olarak 1 tam sayı kadar fazladır.
11. İkinci periyottaki z değerlerinin ilk periyottaki z değerlerinden 1 sayısı kadar fazla olması sonucunda grafiği çizilen IoT devresinin kaç yılında olduğu (toplamda) ifade edilir.
12. En üst zaman birimi yıldır. (Yıl, periyodik gösterime sahiptir.)
13. Hafta, hafta içi, hafta sonu kavramları tanımsızdır.
14. İlk senenin ilk günü ile ikinci senenin ilk günü z ekseninden bakıldığında (2 boyutlu grafik ile 3 boyutlu grafik arasındaki farklı gösterir) üst üste çakışık olarak görünmelidir ancak x ve y eksenlerinden bakıldığında bunun böyle olmadığı gözlemlenir.
15. İlk senenin ilk günü ile ikinci senenin ilk günü aynı aya ait aynı günler gibi görünüyorsa, zaman modelinde bu söz konusu günler arasında yeni mesafe açılması 1 tam sayısına karşılık gelmelidir. Bu durum zaman modelinde üç boyutluluğu açıklar.
16. Birinci gün ile ikinci gün arasında (360 derece) / (360 gün) = (1 derece/gün) olacak olup arasındaki mesafe tanımsız veya eşit aralıklı olarak kabul edilerek zaman modelinin simetrik çizilebilmesi esas alınacaktır.

Bu maddelere göre zaman modeli çizilmek istendiğinde, üç boyutlu grafik alanında çizilen zaman modeli Şekil 4.2'de gösterildiği gibi oluşturulabilir.

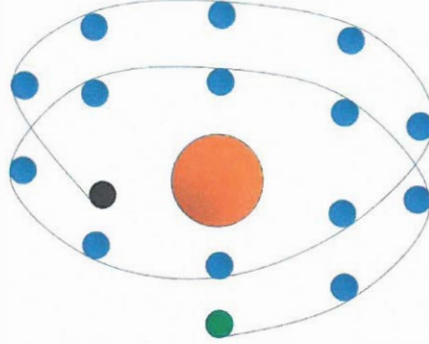


**Şekil 4.2.** Bir Yıllık Periyotta Çizilen Örnek Bir Zaman Modeli.

Şekil 4.2’de gösterilen bir zaman modeli ile karşılaşıldığında yapılacak olan yorum: “Bir elektronik devre, internet bağlantısı kurarak bağlı bulunduğu sunucuya 365 gün ve 6 saat boyunca her saniye değerinde kesintisiz olarak birtakım veriler göndermiştir. Bu veriler zaman damgası taşıdığı için zamana bağlı sıralanarak ifade etmektedir. Bu ifade üç boyutlu koordinat düzleminde kendisine özgü üç boyutlu bir grafik meydana getirmiştir. Grafiğin çizilebilmesi için grafiği meydana getiren her bir nokta elektronik devreye ait bir değer gösterir. Bu devrenin ilk çalışması 1 Ocak 00:00:00 tarihinde başlamış olup son çalışması 31 Aralık 23:59:59 anında tamamlanarak bir yıllık periyot tamamlanmıştır” şeklinde olabilir.

Bu çalışmada temel olarak Dünya’nın Güneş etrafındaki bir tam turunun meydana getirdiği elips yörüngesi temel alınmıştır. Bu elips yörüngesi üzerinde Dünya’nın hareketi ve zamana bağlı olan konumu incelendiğinde Dünya’nın aynı yörüngeyi izlemesi söz konusudur ancak değişen bir şey vardır: Zaman. Bu noktada zamanın değişimi zamanın ilerlemesi demektir. Dünya açısından zaman oluşumuna dikkat edildiğinde yörünge tamamlandığı anda

bir sonraki anda aynı yörüngeye geçiş olacaktır. Ancak bu bir değişim içereceği için değişik bir biçimde ifade edilmesi gerekecektir. Şekil 4.3'te yapılan gösterim ile 3 boyutlu konumlanmanın gösterimi yapılmıştır.

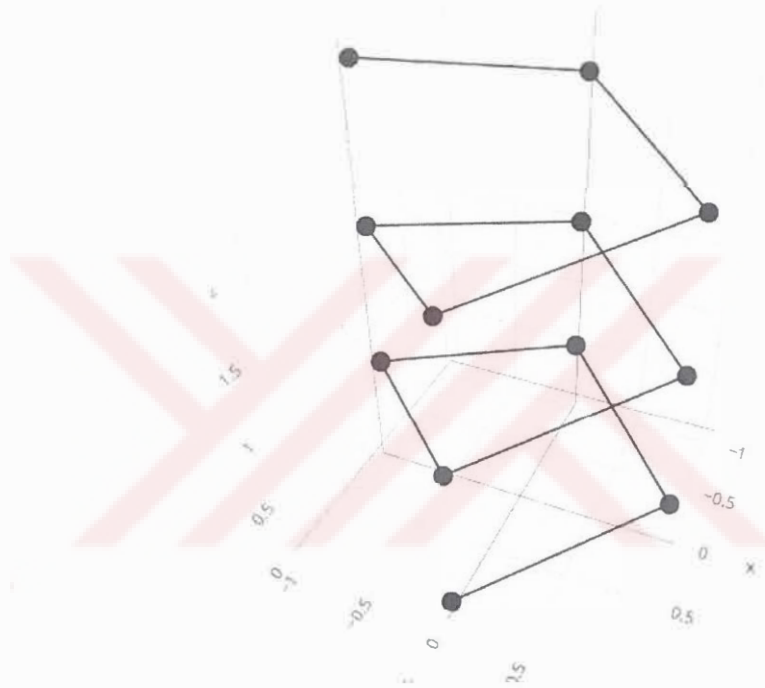


**Şekil 4.3.** Zaman Oluşumunun Üç Boyutlu İfadesi.

Şekil 4.3'te gösterilen yapı, iki yıl periyotlu ve bir periyodunda sekiz an gösterimli üç boyutlu zaman modeli tasarımı koordinat eksenlerinden bağımsız olarak örnek uzayda konumlandırılmış bir şekilde yer almaktadır. Merkezinde turuncu renkli daire gösterimi Güneş'i temsil ettiği kabul edildiğinde, Dünya'nın hareketine bağlı olarak konum gösterimleri mavi renkli dairelerle yapılmıştır. Başlangıç zamanı yeşil renkli daire gösterimi ile, bitiş zamanı ise siyah renkli daire ile yapılmıştır. Şekle göre zamanın ilerleyişi, aşağıdan (yeşil daireden itibaren) yukarıya (siyah dairede sona erecek şekilde) doğru (+z eksen yönünde) sıralanmıştır. Siyah dairenin yeşil daire ile aynı düşey doğrultu üzerine gelmediğine dikkat edilmelidir. Eğer bu siyah daire yeşil daire ile aynı hizada konumlanırsa artık ikinci periyodun bittiği ve yeni periyoda geçildiği ve yeni periyotta (üçüncü periyot) ilk değer var olduğu anlaşılacaktır.

Üç boyutlu ve merkezinde Güneş'i çevreleyen Dünya'nın, 1 Ocak tarihindeki konumu ile takip eden sonraki sene içerisindeki 1 Ocak tarihindeki konumundaki gibi "aynı eksende" olması beklenir. Değişen şey zamanın kendisidir ve bu değişime göre Şekil 4.3'teki gibi bir sonraki senenin 1 Ocak tarihi ile önceki senenin 1 Ocak tarihlerinin üç boyutlu konumlarının "farklı" olması beklenir. Bu farklılığın gösterilmesi, zamanın gerçekte olduğu gibi 3 boyutlu ve insanlar tarafından anlam kazanabilmesidir. Bu tez çalışması için bu

durum ilham kaynağı olmuştur. Zamanın ilerleyişi Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesine göre meydana gelirken devam eden yıllarda da yukarı yönlü (grafığe göre +z yönü) süreklilik oluşacaktır. Bu şekliyle meydana gelen Zaman Modeli çizimleri simetrik olarak çizilebilecektir. Aşağıdaki Şekil 4.4'te bir yıllık periyodunda 4 defa çalışmasını gerçekleştirmiş bir elektronik devreden üç sene boyunca periyodik olarak elde edilen verilerden oluşan bir zaman modeli gösterimi yapılmıştır.



**Kaynak:** <http://zamanmodeli.com/orneksimulasyon.html>

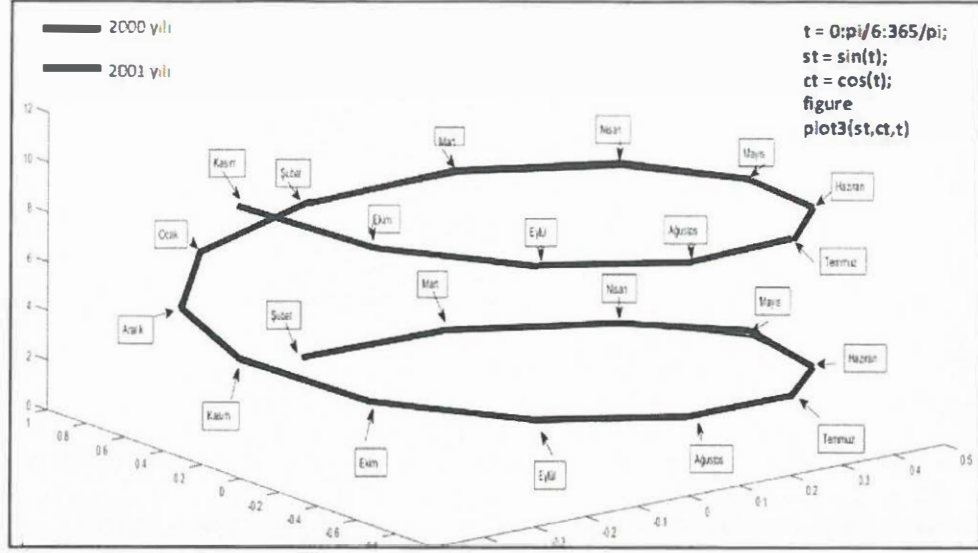
**Şekil 4.4.** 3 Yılda 4 Kez Çalışan Devrenin Zaman Grafiği Örneği.

Şekil 4.4'te gösterilen zaman modeli grafiğinde z ekseninden bakıldığında meydana gelecek olan şekil dört köşe noktalarına sahip olan düzgün dörtgendir ve simetrik çizilmesi sebebiyle bir kareye karşılık gelir. Bu örnek elektronik devresi bir periyotta dört veri oluşturmuş ve kendisini takip eden ikinci periyotta da benzer şekilde dört veri oluşturmuştur. Zamanın ilerleyişi bu zaman modeline göre ifade edilmek istendiğinde "Elektronik devre çalışmasına

üç periyot boyunca devam etmiştir. Devrenin çalışması esnasında elde edilen veriler +z yönünde zaman modeline kaydedilerek ve grafik alanında bir çizim yapılarak zamanın ilerlediği noktalar kümesiyle ifade edilmiştir.” denilir.

Bu tez çalışmasında zaman modelinin tasarımında kolaylık olması bakımından öncelikle aşağıdaki tanımlamalar başlangıç şartları olarak kabul edilmiştir ve en alt zaman birimi olarak saniye seçilmiştir. Diğer birimler ise bir dakikanın altmış saniyeden oluştuğu, bir saatin altmış dakikadan oluştuğu, bir günün yirmi dört saatten oluştuğu, bir yılın ise on iki aydan oluştuğu şeklindedir. Bu kabuller ile zaman modelinin tasarımı idealize edilmiş olup simetrik bir yapının oluşturulmasının sağlanması amaçlanmıştır.

Başlangıç noktası belli olan veya olmayan ancak bitiş noktası sonsuzluğa yakınsayan bir doğru parçası, zamanın sürekliliğini ifade etmekte en temelde kullanılıyor olmalıdır. Ancak eksiklikleri vardır. Çünkü zaman aslında doğrusal ilerlememiştir. Bu doğru parçasının üzerindeki her bir nokta bir saniyeye (veya milisaniye ve altındaki zaman anlarına) karşılık geldiği varsayıldığında zamanın gerçek yapısına ulaşılacağı açıklığa kavuşacaktır. Koordinat düzleminde yalnızca x ve y düzleminde yer alan bir doğru parçası (veya ışın) zamanı net olarak ifade etmekte yetersiz kalabilir çünkü Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesi elipse benzer. Her ne kadar ideal bir elips değilse de zaman oluşumunu gerçeğe yakın olarak ifade edebilecektir. Bir ayın 30 günden oluştuğu varsayıldığında bir doğru parçası üzerinde gün temelli 30 adet nokta ilgili günlere karşılık gelecektir. Bir noktanın konumu işaretlendiğinde ilgili güne karşılık gelecek bir takvimsel zaman ifadesinin yapılabilmesi gerekmektedir. Buna göre bir elips şekli için 12 farklı çizginin uçlarının birleştirilmesi ile bir yıllık gösterimi yapılabilir. 12 ayı ifade eden 12 adet doğru parçaları birleşimindeki noktalar aralarındaki açının eşit kabul edilerek çizilen simetrik bir zaman modeli Şekil 4.5'teki gibi gösterilmiştir.



**Şekil 4.5.** Ay Bazında Zaman Modeli Gösterimi.

Matlab ortamında Şekil 4.5'teki kodların çalıştırılması ardından çizilen sarmal yapı z ekseninden bakıldığında düzgün onikigen'e denktir. İlk aydan sonra gelen her ay, +z eksenine göre belli bir z değerine sahip olacak şekilde çizilmiştir. Çizim alanının gerçekleştirilebilmesi için gereken kodlar Şekil 4.6'da gösterilmiştir.

```

1 t = 0:pi/6:365/pi;
2 st = sin(t);
3 ct = cos(t);
4 figure
5 plot3(st, ct, t)

```

**Şekil 4.6.** On İki Ay Gösterimli İki Yıllık Zaman Modeli Matlab Kodu

Şekil 4.6'da yer alan Matlab komutları ile ay temelinde Şubat ayından başlayan ve sonraki senenin Kasım ayında tamamlanmış örnek bir simetrik zaman modeli çizimi yapılmıştır. Yıl içerisindeki ayların tamamı kendi içlerinde ilerleyen zamanın açı değişimlerine göre bir model oluşumuna karşılık gelmektedir. Bu model ile hem ay hem de yıl bazında geliştirilmiş bir zaman modeli görünümü sunulmuştur.

Bu tez çalışmasında kullanılan zaman parçaları saniye, dakika, saat, gün, ay ve yıl şeklindedir. Saniyeler, dakika kümesinin alt kümesidir. Dakikalar, saat kümesinin alt kümesidir. Saatler, gün kümesinin alt kümesidir. Günler, Ay kümesinin alt kümesidir. Bu tez çalışmasında saniyenin alt kümeleri ihmal edilmiştir ve buna göre zaman modelinde zamanın ilerleyiş şeklini ifade etmek amacıyla saniye temel alınmıştır ve tamsayı cinsinden ardışık olarak birer birer artacağı kabul edilmiştir. Bu yönüyle aslında zamanın örneklendiği, zaman modelinde ifade edilmiş olacaktır. Zamanın tam sayılarla ifade edildiği şekilde ilerlemediği bir gerçektir ancak çalışmanın yapılabilmesi için alt sınır değerinin tanımlanması gerekmektedir. Matematiksel modelin anlaşılması bakımından kolaylık ve simetri sağlanması adına anlık ilerleyen gerçek zaman değerinin tam sayılar kullanılarak saniye cinsinden ifade edileceği kabul edilmiştir.

Gazi Mustafa Kemal Atatürk'ün yazmış olduğu Geometri Kılavuzu Kitabı'nda yer alan "Nokta" tanımlamasına göre: "Üç boyuttan hiç biri kendinde olmayan varlık, bir noktadır." denilerek nokta geometrik olarak tanımlanmıştır. Aynı kitapta geçen "doğru parçası" (diğer bir adıyla doğru çizgi) ve ya "doğru" tanımlaması yapılarak doğru tanımını bir noktadan herhangi bir diğer noktaya olan en kısa mesafe olarak doğru parçası ve doğru tanımlaması yapılmıştır. (Atatürk'ün Yazdığı Geometri Kılavuzu. 1937. <http://www.kozanbilgi.net/wp-content/uploads/Ataturk-un-Geometri-Kitabi.pdf>. Syf: 6.)

Zaman modelinde yer alan bir nokta, ilgili elektronik devrenin internet bağlantısı kurarak elde ettiği veriyi gönderdiği an demektir. Eğer elektronik devre bir andan daha fazla olmak şartıyla çalışmasına devam ederek devamlı surette çalışarak veri gönderiyor ve hangi saniye aralıklarına denk geliyorsa, bu saniye aralıklarının saniyeye karşılık gelen noktaları arasındaki en kısa mesafe doğru parçasının çizilmesini sağlayacaktır. Örneğin, iki kez çalışan bir elektronik devre 2 nokta ve 1 doğru parçası ile ifade edildikten sonra ikinci noktadan başka bir yere doğru parçası çizilmez çünkü elektronik devrenin çalışması sonlanmıştır veya veri akışı kesilmiştir denir.

Bir dakikalık süreyi temsil eden herhangi bir doğru parçası, başlangıç noktası birinci saniyeye ve bitiş noktası altmışıncı saniyeye denk gelecek şekilde çizildiğinde elde edilen şekil bir doğru parçası olmaktadır. Bu çalışmada



kullanılan zaman modeli yapısı üç boyutluluğu esas almaktadır. Kepler'in gezegenlerle ilgili olarak ifade ettiği Dünya'nın yörüngesinin elips yapısına sahip olması sebebiyle ve Dünya'nın hareketi ile zaman modelinin çizilmesi arasında doğrudan bir bağ kurularak çizilen zaman modeli çizgileri artık bir doğru parçasına karşılık gelmez ve tamamen farklı doğrultulara sahip 59 adet doğru parçasını meydana getirir.

Örneğin, 365 gün boyunca yılın her saniyesinde çalışan bir elektronik devre için 1 Ocak günü saat 00:00:00 iken başlangıç noktası zaman modelinde birinci noktaya denk gelir. Yılın son saniyesi olan 31 Aralık 23:59:59 anında ise söz konusu elektronik devreden gelebilecek son değer elde edilmiş olur ve elektronik devrenin bir yıl içerisindeki çalışması sona ermiş olur. Oluşan şekil ise başlangıç noktası 1 Ocak tarihine denk gelen ve bitiş noktası 31 Aralık tarihine denk gelen Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesine benzeyen elips benzeri bir şekildir.

Zaman modeli tasarlanırken bir yıllık süreyi temsil eden on iki ay, bir aylık süreyi temsil eden (yaklaşık) otuz gün, bir günü temsil eden yirmi dört saat, bir saati temsil eden altmış dakika, bir dakikayı temsil eden altmış saniye kullanılarak noktalar ve doğru parçaları bütünlüğünde hiyerarşik bir yapının kurulumu sağlanmıştır.

Zaman modelinin ilk anından itibaren başlayan saniye ile birlikte dakika, saat, gün, ay ve yıl aynı başlangıç anından itibaren başlıyor olsalar da aynı hızda ilerlemezler. Bir saniyenin bir sonraki saniyeye geçiş süresi ile bir ayın bir sonraki aya geçiş süresi zamanın ilerleme hızı bakımından aynı olamaz. Benzer şekilde saniye, dakika, saat, gün, ay, yıl gibi zaman birimleri arasında zamanın ilerleyişi aynı hızda olamaz.

Bir dakikayı oluşturan altmış saniyenin ilk doğru parçası ile ikinci doğru parçası arasında ay ve yıl temelli zaman modeline bakıldığında doğrusallık gözlemlenebilir ancak gerçekte bu iki doğru parçası arasında bir açılış oluşur. Bunun sebebi Dünya'nın, Güneş etrafında dönüyor olmasıdır. Bu husus tam olarak zamanın artarak ilerlemesine devam ettiğini fakat aslında bir döngü şeklinde aynı zaman birimine denk gelecek şekilde gelip uğradığını gösterir. Örneğin ocak ayının ilk günü zaman modeline göre geçmişte kalmış olabilir

ancak ertesi sene aynı ocak ayının ilk gününe uğramadan bir sonraki zamana ilerlenemez. Bu durum saniye, dakika, saat, gün, ay kavramlarında geçerli olabilir iken yıl kavramında ise asla geçerli değildir. Eğer bu mümkün olsaydı her ocak ayının birinci günü aynı şeyler her yıl yaşanıyor olurdu. Ancak bu mümkün değildir ve zaman bu noktada artık 1 yıl ilerlemiş durumdadır ve geçmiş olan o yıl geride kalmıştır. Zaman modelinde bu durumun ifadesi için her bir saniyenin bileşene zaman modeli grafik alanına göre z değerleri verilmiştir. Böylelikle her saniye bir ilerleme sağlayacak ve zaman modelinde z eksenini doğrultusunda elips şekli sarmal bir yapıya dönüşerek üçüncü boyut kazanacaktır. Burada meydana gelen tuhaf karışıklık aslında Güneş'in etrafında dönen gezegenimizle ilgilidir. Dünya'nın yörüngesi periyodiktir ve konum olarak başladığı yere geri döner ve döndüğü noktadan aynı hareketini devam ettirmek üzere devam eder. Konum kendisini tekrarlayabilir ancak zaman kendisini tekrarlayamaz ve ilerlemeye devam etmektedir. Bu ilerleyişin ifadesi üç boyutlu grafik alanında sarmal yapıda ifade edilmiştir.

Günümüzde kullanılan duvar takvimleri zamanın neresinde olduğunu göstermesi bakımından bilgi taşırlar. Her bir kâğıt yaprağı bir güne denk gelecek şekilde bir duvar takvimi olabileceği gibi günümüzün modern zamanlarında bilgisayar ve akıllı cihazlarda yer alan takvim tasarımlarından faydalanılabilir. Bir sene tamamlandıktan sonra yeniden ocak ayının ilk gününe ulaşıldığında gelinen noktanın ifade edilebilmesi için yapılacak olan şey yılı meydana getiren rakamların tamsayı olarak bir arttırılmasıdır. Fakat bu zaman yapısı aynı takvim şablonu üzerinden devam ettirilmektedir. Bu durum zamanın gerçek olduğu ve sürekli ilerlediği gerçeğinin ifadesine aykırı bir durum oluşturur ve takvimlerin bu durumu açık bir şekilde ortaya koyamadıklarından dolayı yeni bir zaman modelinin tasarlanmasına bu sebeplerden dolayı ihtiyaç duyulmuştur. Bu tez çalışmasında tasarlanan zaman modelinde Dünya'nın Güneş etrafındaki dönüşüyle meydana gelen zaman döngüsünün sürekliliğini ifade edebilecek ve gerçekten ilerleyen bir yapıyı matematiksel olarak ifade edilebilecek bir model formuna dönüştürmek amaçlanmıştır.

Bir dakika içerisinde altmış saniye olduğu ve bir sonraki dakikanın içerisinde de altmış saniyenin bulunduğu kabul edilmiştir. İlk dakikayı gösteren doğru parçası ile ikinci dakikayı gösteren doğru parçası arasında bir açı değeri

verildiğinde geniş çerçeveden zaman modeline bakıldığında günler arasında ve aylar arasında bu açının daha çok netleştiği ve belirginleştiği görülmektedir. Ay ve yıl temelli bakılmak istendiğinde zaman modelinin sarmal yapısı görülebilmektedir.

Sarmal yapılu bir zaman modelinde elektronik devrenin çalıştığı anların tamamının saniye olarak zaman modeli grafiğinde ifade edilirken ardışık olarak birbirini takip eden noktaların arasında oluşan açı sabit olmaktadır. Örneğin, devrenin çalıştığı ilk zaman noktası ile ikinci zaman noktası arasındaki açı ile ikinci zaman noktası ile üçüncü zaman noktası arasındaki açı aynıdır ve eşittir. Söz konusu bu açının x-y düzlemine göre izdüşümü alındığında hesaplanabilecek bu açının matematiksel değeri, doğrusal bir zaman gösteriminden hangi doğrultuda ve ne kadarlık bir açıyla saptığının açısal karşılık değerini verecektir. Dünya'nın Güneş etrafındaki dönmesinin ardından meydana gelen yörüngeye göre bir tam yıl oluşmakta ve on iki aya karşılık gelmektedir. Zamanın basit bir modeli çıkartılmak istendiğinde bir çemberin 12 eşit parçaya (ay'a) bölünmesiyle 30 derecelik bir açı kadar ayların birbirleri arasında sapma açısına sahip olacağı hesaplanabilir. Sapma açısının meydana getireceği simetri merkez odaklıdır. Ancak, Kepler'in ikinci yasasına göre gezegenler merkez odağında Güneş olan ve Güneş merkezli izledikleri yörüngelerinde farklı zamanlarda farklı yerde olsalar dahi taradıkları alan karşı simetrisinin taradığı alanla aynıdır denilmektedir. Bu nedenle ilgili ayların da kendi aralarında bir yıl içerisinde yaptıkları açıları farklı olmak durumundadır. Örneğin, Aralık, Ocak ve Şubat ayları arasındaki açılar Haziran, Temmuz, Ağustos ayları arasındaki açılara göre daha dar olmak zorundadır çünkü Dünya, Güneş etrafında tam simetriyle dönmemektedir. Dünya ile Güneş arasındaki mesafe 3 Ocak gününde 147.3 milyon kilometre olurken 4 Temmuz günü 152.1 milyon kilometreye kadar uzak olmaktadır. Dolayısıyla 360 günün 12 ay'a bölünmesiyle ortaya çıkan 30 derece gerçeği temsil edemez. Bu çalışmada zaman modeli çizimi yapılırken bu husus ihmal edilerek zaman modeli çizimi idealize edilmiştir ve simetri özelliği kullanılarak basite indirgenmiştir. Bu çalışmayla kullanımı önerilen zaman modeli yapısının, Dünya'nın hareketiyle birebir örtüşebilmesi için aynı zamanda eksen eğikliği değerinin hesaplamalara katılması gerektiği düşünülebilir. Ancak internete bağlanabilen nesnelere olarak

elektronik devrelerden gelen veriler zaman bilgisi taşıdıklarında bu durum noktalar kümesiyle ifade edildiğinde yeterli olmaktadır. Zaman verisinin tek boyutlu olması ve buna karşılık gelen noktanın eksen eğikliğinin zaten kendisini işaret edeceği düşünüldüğünde bir nokta için eksen eğikliğinden söz edilmesi anlamsız olur. Eksen eğikliği Dünya'nın kendisi için anlamlıdır. Zaman modelindeki noktasal gösterimde eksen eğikliği anlam taşımayacaktır. Çünkü eksen eğikliği değeri verilmiş bir nokta yine kendisine karşılık gelir.

Dünya ile Güneş arasındaki mesafe yıl içerisinde değişiklik göstermektedir. Bu değişiklik gün bazında incelendiğinde Dünya, kendi çevresindeki ilk tam turunu birinci günde tamamlar. İkinci tam turunu ise kırk sekiz saatin sonunda tamamlar. Üçüncü tam turunu ise üçüncü güne karşılık gelen yetmiş iki saatte tamamlar. Eldeki bu veriler ile zaman modeli grafik alanında gösterim yapılmak istendiğinde üç nokta ve iki doğru parçası elde edilmiş olunur. Bu iki doğru parçası arasındaki açı  $A_1$  olarak tanımlansın. Dünya'nın Güneş etrafındaki dönüşüne devam ederek yılın ortasına doğru geldiğinde ardışık olarak üç gün örnek olarak alınsın. Sonuç olarak üç nokta ve bu üç noktayı birleştiren farklı doğrultularda ve uzunluklarda iki adet doğru parçası oluşacaktır. Bu iki doğru parçasısının arasındaki açı ise  $A_2$  olarak tanımlansın.  $A_1$  ve  $A_2$  açılarının birbirlerine nümerik olarak çok yakın ancak farklı olacaklardır çünkü Dünya, Güneş'in etrafında tam simetri ile dönemez ve özellikle Aralık-Ocak-Şubat aylarında dönüş hızlanırken Haziran-Temmuz-Ağustos aylarında dönüş yavaşlayacaktır. Bunun sonucunda  $A_1$  ve  $A_2$  olarak referans alınan iki açı örneğinde olduğu gibi 365 gün için 365 adet farklı  $A$  açısı yazılabilir ve tümü birbirine çok yakın olsalar dahi eşit olmayacaklardır.

X, y ve z eksenleri özelinde üç boyutlu bir zaman modeli grafiği çizilmek istendiğinde birinci yıl periyodu için 365 farklı günün konumlanmasına karşılık gelen her bir güne açısal değişikliklerin etki etmesi gerekmektedir. Bir güne karşılık gelen 24 saat ve karşılığındaki 86400 saniyenin her birine dâhil oldukları günün  $A$  açısına göre konumlarının güncellenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada bu husus kısmen ihmal edilerek zaman modelinin grafik alanındaki çizim ifadesinin basitleştirilmesi amaçlanmıştır. Ancak tamamen ihmal edilmemiştir.  $A$  açısının etkisi göz önüne alınarak her bir saniye bir sonraki saniye ile aynı açıya sahip olacak şekilde düzenlenmiş ve sonuçta elde edilen

zaman modeli grafik alanının simetrik bir elips şeklini vermesi görsellik açısından sağlanmıştır.

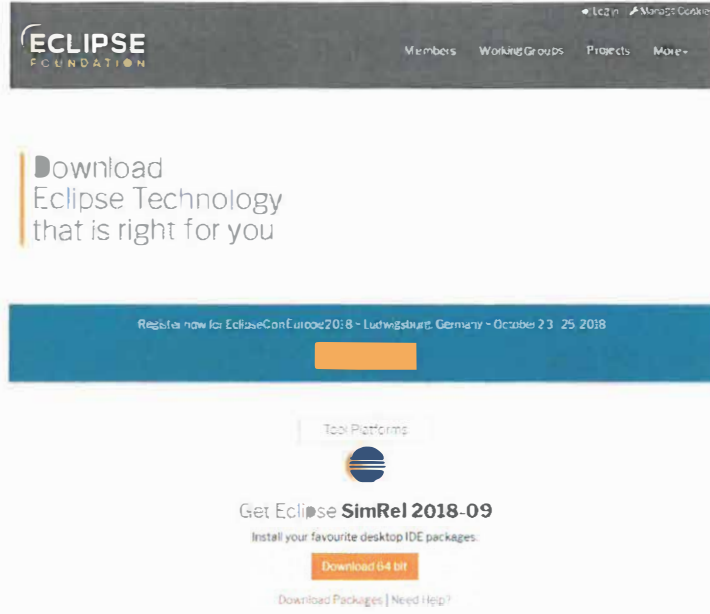
#### 4.2.2. İnternet Sitesinin Şablon Tasarımı ve Kodlanması

Zaman Modelinin grafiklerinin çizdirilmesi ve kullanıcı temelinde kişiselleştirilebilmesi için HTML (Hyper-Text Markup Language) etiket yapıları, JavaScript (Js) ve stil özelliklerini barındıran CSS (Cascading Style Sheets) uzantılı şablon dosyalarının oluşturulması ve yazılımların geliştirilmesi gerekmektedir. Bu aşamada tümleşik bir geliştirme ortamının kullanılması ihtiyacının doğması sebebiyle internet sitesinin nasıl görüntüleneceği, olası kod hatalarının giderilmesi, hata ayıklama (Debug) işlemlerinin yapılması ve tümleşik geliştirme ortamının sunduğu diğer özelliklerin kullanılarak hızlı bir arayüz ve arkaplan kodlarının tasarlanması için Eclipse IDE kullanılmıştır. (The Eclipse Foundation. <https://www.eclipse.org/org/foundation/>. 20.01.2020)

Eclipse IDE programı, yazılım projeleri üzerinde çalışmak, algoritma geliştirmek, hata ayıklaması (Debug) ve kod derlemesi (Compile) gibi işlemler başta olmak üzere bir dizi özelliği içerisinde barındıran hızlı ve performanslı yazılım geliştirme programıdır. Yazılan kodların nasıl bir ekran çıktısıyla sonuçlanacağını, eğer varsa hataların nerede olduğunu gösteren Eclipse IDE geliştirme aracı, açık kaynak kodlu (open-source) ve esnek çalışma ortamı sunması bakımından bu çalışmada HTML, Js, CSS dosyalarının düzenlenmesinde kullanılmıştır.

IDE kısaltmasının açılımı “Integrated Development Environment” şeklinde olup bütünleşik geliştirme ortamı olarak Türkçe’ye tercüme edilebilir. Burada ifade edilmek istenen, bir bilgisayar programının geçmişte tasarlandığı ve zaman içerisinde kendisine yeni özellikler eklenerek içerisindeki kod geliştirme özelliklerinin performansının arttığıdır. Bu gibi yazılım geliştirme programları sayesinde daha iyi ve hatasız yazılım projeleri geliştirilir.

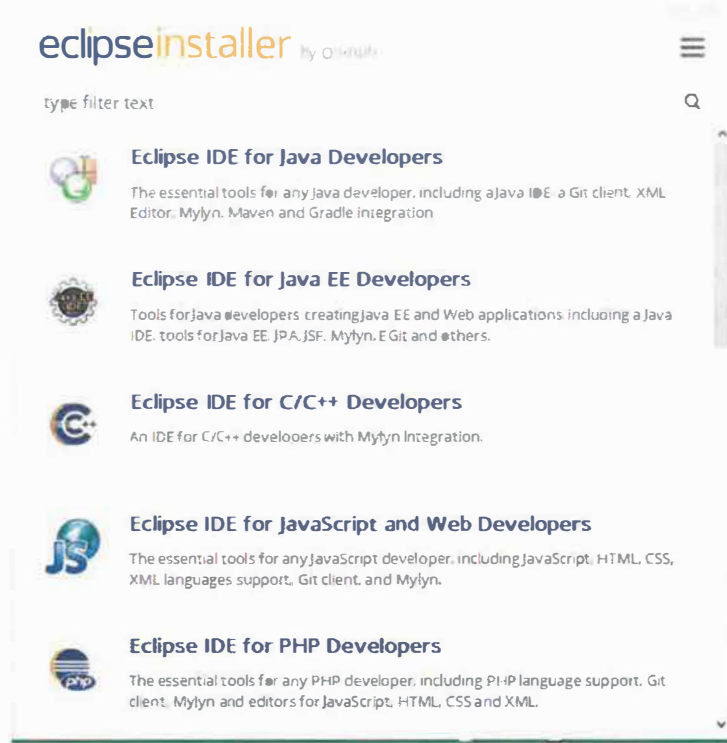
Şekil 4.7’de gösterildiği gibi Elipse Foundation tarafından Eclipse IDE’nin son sürümü ücretsiz olarak bilgisayara indirilebilir.



**Kaynak:** <https://www.eclipse.org/downloads/download.php?file=/oomph/epp/2019-12/R/eclipse-inst-win64.exe>

**Şekil 4.7.** Eclipse IDE İndirme Sayfası.

Ücretsiz olarak internetten indirilebilen ve Eclipse vakfi tarafından desteklenen Eclipse IDE için Şekil 4.8'de Eclipse program listesi gösterilmektedir. Buna göre Eclipse IDE programının hangi amaçla kullanılacağına dair listeden bir seçim yapılması gerekmektedir.

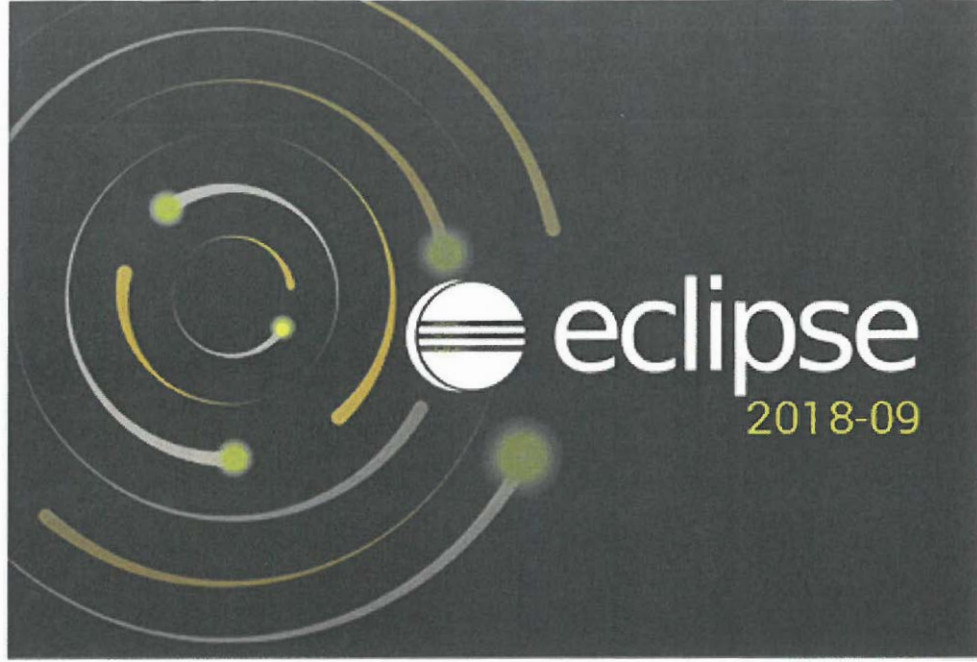


**Kaynak: Eclipse IDE Bilgisayar Programı**

**Şekil 4.8.** Eclipse Installer Yükleme Ekranı.

Şekil 4.8’de gösterilen bu listede yapılan çalışmaya uygun olan “Eclipse IDE for JavaScript and Web Developers” seçeneği seçilerek Eclipse IDE programının internet sitesi geliştirmek için kullanılacağı belirtilir ve ona uygun geliştirme ortamının kurulması için kurulum aşamalarına devam edilir. Hızlı ayarlar otomatik olarak ekranda yer alacağı için doğrudan “Install” seçeneği ve son kullanıcı sözleşmeleri seçilerek kurulum tamamlanır.

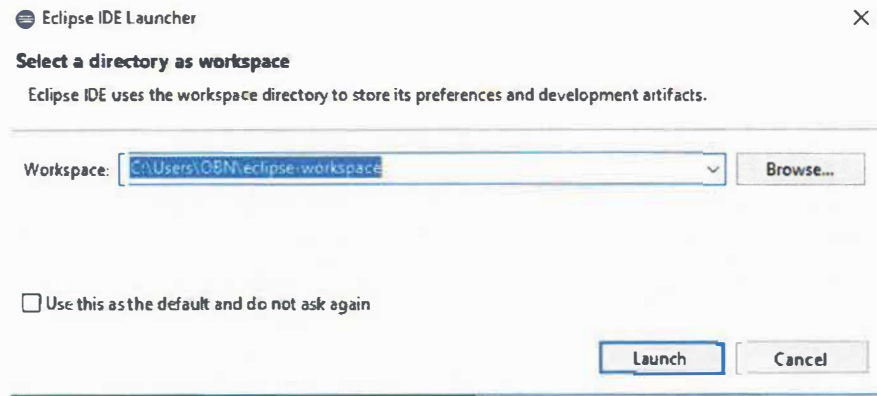
Bu aşamada “Launch” seçilerek kurulan program başlatılır. Şekil 4.9’da bu çalışmada kullanılan Eclipse IDE programının başlangıç ekranı görseli görülmektedir.



**Kaynak:** Eclipse IDE Bilgisayar Programı

**Şekil 4.9.** Eclipse IDE Programı Başlangıç Ekranı.

Eclipse IDE Launcher penceresi açıldığında çalışma ortamının (Workspace) nereye kurulacağına dair Şekil 4.9’da gösterildiği gibi önerilen dosya yolu görülmektedir. “Launch” seçeneği seçilerek Eclipse IDE kurulumları sonlandırılır ve program başlatılır.



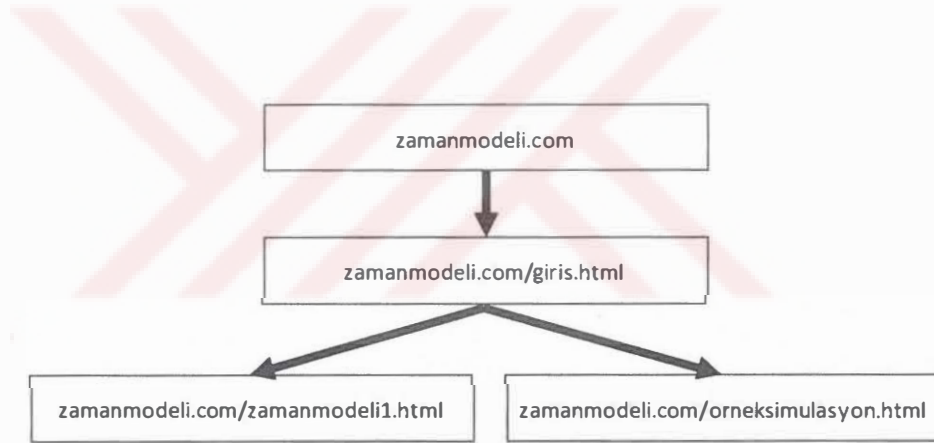
**Kaynak:** Eclipse IDE Bilgisayar Programı

**Şekil 4.10.** Eclipse IDE Workspace Dosya Yolu Seçim Ekranı.



Eclipse IDE başlatıldığında sol üst kısımda yer alan *File* seçeneğinin altında *New* seçeneği ve onun altında da *New Project* seçilerek yeni bir Java projesi üzerinde çalışılacağı programa bildirilir. Proje adı yazıldıktan sonra *Finish* seçeneği seçilir.

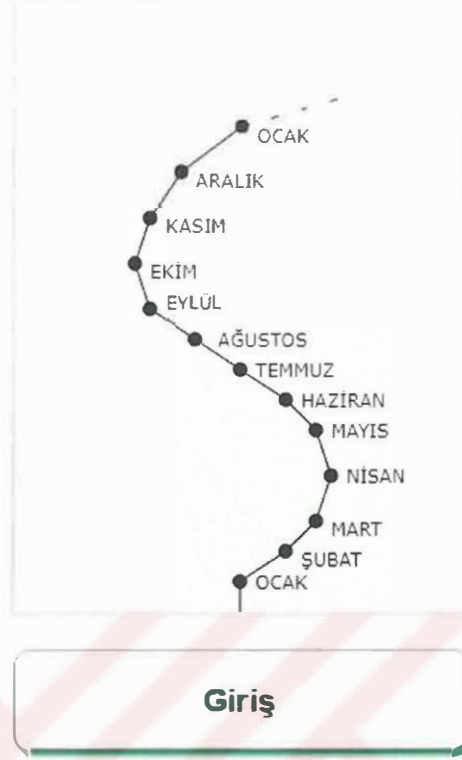
İnternet sitesi çalışmasında yer alan dört adet adres ilk sürümler için ve tekil kullanıcı için yeterli olacağı düşünülmektedir. Ancak birden fazla kullanıcının oturum açması ve talebin olması durumunda her tekil kullanıcı için bu sayfaların yenilerinin oluşması ve bir veritabanında tutulması ihtiyacı ortaya çıkacaktır. Bu noktada performans iyileştirme çalışmaları, kişisel verilerin korunması ve kimlik avı dolandırıcılıklarına karşı önlemlerin alınması ve sızma testlerinin (penetrasyon testleri) yapılması gerekliliği kullanıcı sayısında meydana gelebilecek artışa bağlı olarak ortaya çıkabilecektir. Şekil 4.11'de Zaman Modeli internet sitesine ait site haritası gösterilmiştir.



**Şekil 4.11.** Zaman Modeli İnternet Sitesinin Site Haritası.

İnternet tarayıcısına “zamanmodeli.com” yazılıp adres ziyaret edilmek istendiğinde başlangıç sayfası aşağıdaki Şekil 4.12’de gösterildiği gibi olmaktadır. Bu sayfa, yeni kullanıcıları internet sitesine çekmek amacıyla bir çeşit açılış sayfası veya hoş geldin sayfası olarak adlandırılabilir. Yeni kullanıcı için internet sitesinin temel düzeyde tanıtımına ve işlevine dair bilgiler yer alır.

## ZAMAN MODELİ



**Şekil 4.12.** Zaman Modeli İnternet Sitesinin Açılış Sayfası.

İnternet tarayıcısına “zamanmodeli.com” yazılıp adres ziyaret edilmek istendiğinde başlangıç sayfasında temel olarak üç farklı nesne yer almaktadır. Bunlar başlık, görsel ve düğmedir. Başlık koyu harflerle ve 20 punto ile yazılmıştır ve sayfada en üstte yer almaktadır. Ardından gelen şekil ise üzerinde ay bazlı gösterimin yapıldığı örnek bir şekil olup temelinde “S” harfine benzeyen bir tasarıma sahiptir. Sayfanın en alt kısmında yer alan yeşil renkli “Giriş” düğmesine basıldıktan sonra “zamanmodeli.com/giris.html” sayfasına Şekil 4.13’teki gibi yönlendirilmektedir.

## ZAMAN MODELİ

<p style="text-align: center;"><b>Oturum aç</b></p> <p>Kullanıcı adı: @ <input type="text"/></p> <p>Mail adresiniz: <input type="text"/></p> <p>Şifre: <input type="password"/></p> <p><input type="button" value="Şifremi unuttum"/> <input type="button" value="Oturum aç"/></p> <p style="text-align: center;"><i>Test uygulaması olduğu için üyelik sistemi aktif değildir.</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>Yeni üyelik oluştur</b></p> <p>Kullanıcı adı: @ <input type="text"/></p> <p>Mail adresiniz: <input type="text"/></p> <p>Şifre: <input type="password"/></p> <p><input type="button" value="Yeni üyelik oluştur"/></p>
---	---

[Zaman Modeline Başla](#)

[Örnek Zaman Modelleri](#)

**Şekil 4.13.** Zaman Modeli İnternet Sitesinin Giriş Sayfası.

İnternet tarayıcısının “zamanmodeli.com/giris.html” adresini taraması sonucunda ziyaret edilen internet sitesi sayfasının en üst kısmında sitenin logosu yer almaktadır: “ZAMAN MODELİ”. Alt kısmında yer alan tabloda 2 sütun yer almaktadır. İlk sütun içerisinde yer alan “Oturum aç” kısmı kullanılarak siteye kayıtlı kullanıcıların oturum açabileceği kullanıcı adı, mail adresi ve şifrenin yazılabileceği üç adet form bulunmaktadır. Kullanıcı adları “@” işaretiyle tanımlanmaktadır. “Şifremi unuttum” düğmesi ile kullanıcı, şifresini unuttuğunda yardım talebinde bulunabilecektir. Girilen bilgiler eğer sunucu tarafında doğrulanırsa “Oturum aç” düğmesi kullanıldığında oturum başarıyla açılabilecektir. İkinci sütun içerisinde yer alan “Yeni üyelik oluştur” kısmı kullanılarak siteye yeni kayıt olmak isteyen kullanıcıların oturum açabileceği şekilde kullanıcı adı, mail adresi ve şifre tanımlamasının yapılabildiği üç adet form bulunmaktadır. Sistemde daha önce alınmamış bir kullanıcı adı seçilmesi gerekmektedir ve “@” işareti kullanılarak kullanıcı ismi ifade edilecektir. “Yeni üyelik oluştur” düğmesi tıklandıktan sonra yeni kullanıcının kaydı yapılabilmektedir. Bu çalışmanın henüz son kullanıcı testlerinin yapılmamış

olması sebebiyle “Test uygulaması olduğu için üyelik sistemi aktif değildir.” şeklinde bir uyarı yazısı sol hücrenin alt kısmında yer almaktadır.

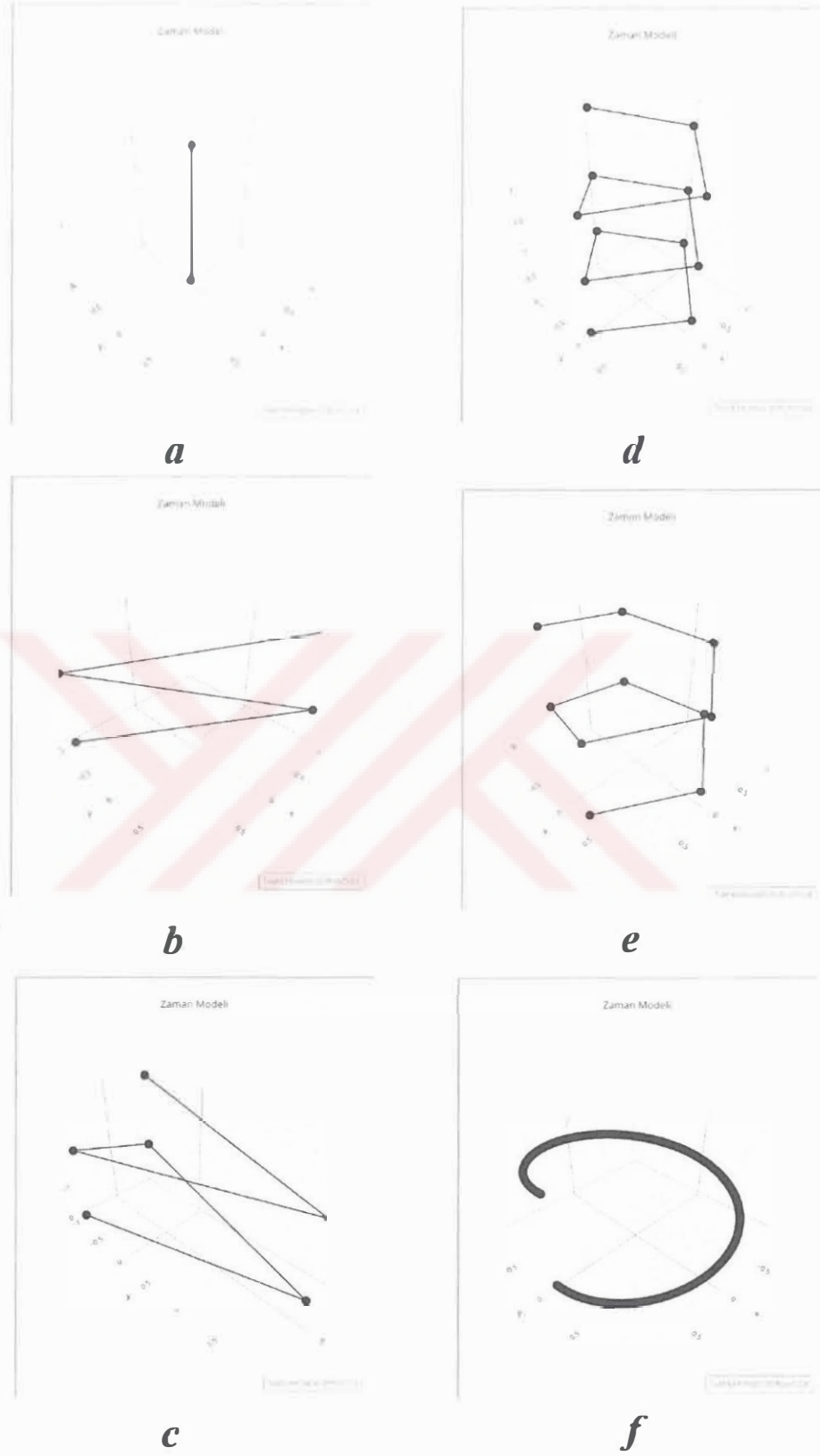
Yeşil renkli “Zaman Modeline Başla” düğmesine tıklandığında bu çalışmayla ilgili olan Zaman Modeli sayfası ziyaret edilebilmektedir.

Sayfanın altında yer alan “Örnek Zaman Modelleri” sayfası ziyaret edilerek bir zaman değerine sahip zaman modelinden üç yüz altmış zaman değerine sahip zaman modeline kadar örnek olarak hazırlanmış zaman modellerinin bulunduğu sayfa görüntülenmiş olur.

Sayfanın en alt satırında yer alan bağlantı kullanılarak Zaman Modeli Android Uygulaması indirme işlemi gerçekleştirilmektedir. Bu uygulama vasıtasıyla “Zaman Modeline Başla” seçeneği sonrasındaki sayfayla ilgili işlemler yapılmaktadır.

Örnek üç boyutlu zaman modellerinin çizilmesi ile ilgili olarak zamanmodeli.com/orneksimulasyon.html adresi ziyaret edildiğinde Şekil 4.14'teki gibi bir internet sayfası görüntülenmekte ve bu sayfada yer alan periyodik zaman modellerinde bir zamanlı iki periyotlu, iki zamanlı iki periyotlu, üç zamanlı iki periyotlu, dört zamanlı üç periyotlu, beş zamanlı iki periyotlu, üç yüz altmış zamanlı bir periyotlu örnek zaman modeli çizimleri yer almaktadır. Bu örnek zaman modeli çizimleri bu çalışmanın sonuç çıktısı olabilecek zaman modelleri örneklerinden bazılarıdır.

Örnek Üç Boyutlu Zaman Modeli Çizimleri



**Kaynak:** <http://zamanmodeli.com/orneksimulasyon.html>

**Şekil 4.14.** Örnek Üç Boyutlu Zaman Modelleri Detaylı Çizimleri.

**a:** 1 yıl periyodunda bir noktaya sahip olan, periyodu üç yıllık bir zaman modeli örnek çizimidir. Grafiksel olarak izdüşüm, nokta belirtir.

**b:** 1 yıl periyodunda iki noktaya sahip olan, periyodu iki yıllık bir zaman modeli örnek çizimidir. Grafiksel olarak izdüşüm, doğru parçası belirtir.

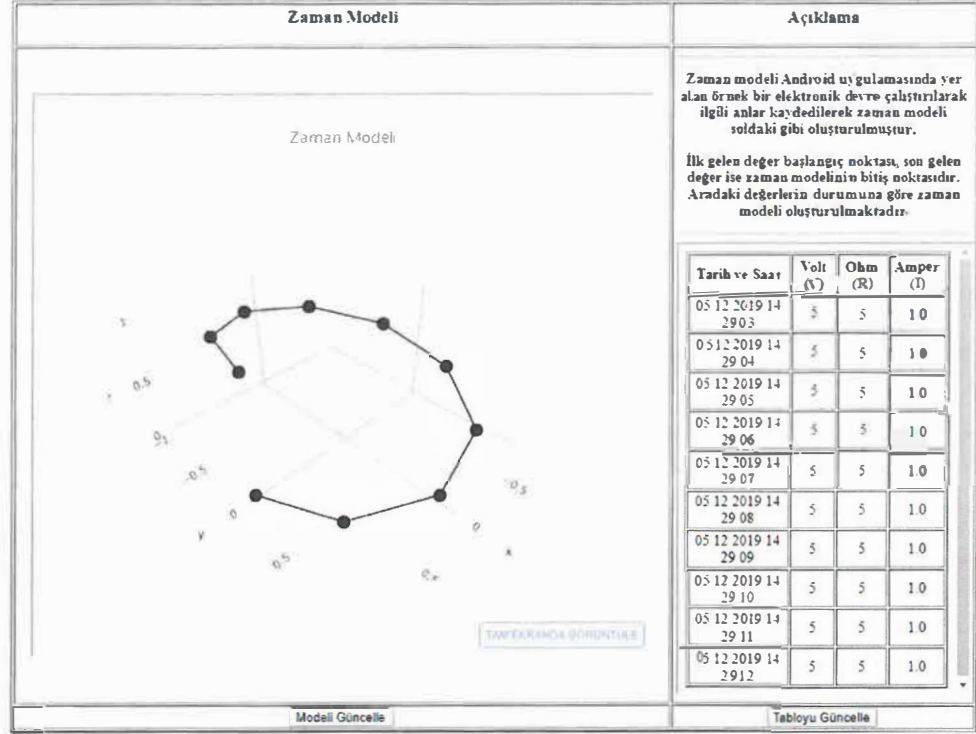
**c:** 1 yıl periyodunda üç noktaya anlama sahip olan, periyodu iki yıllık bir zaman modeli örnek çizimidir. Grafiksel olarak izdüşüm, üçgen belirtir.

**d:** 1 yıl periyodunda dört noktaya anlama sahip olan, periyodu üç yıllık bir zaman modeli örnek çizimidir. Grafiksel olarak izdüşüm, dörtgen belirtir.

**e:** 1 yıl periyodunda beş noktaya anlama sahip olan, periyodu üç yıllık bir zaman modeli örnek çizimidir. Grafiksel olarak izdüşüm, beşgen belirtir.

**f:** 1 senelik periyodunda üç yüz altmış noktaya anlama sahip olan, periyodu bir yıllık bir zaman modeli örnek çizimidir. Grafiksel olarak izdüşüm, çember belirtir.

Zaman modeli internet sitesinin [giris.html](#) sayfasının altında yer alan yeşil renkli “Zaman Modeline Başla” düğmesine tıklanıldığında bu çalışmayla ilgili olan Zaman Modeli sayfası ziyaret edilir. Şekil 4.15’te zamanmodeli1.html sayfasının ekran görüntüsü yer almaktadır.



**Kaynak:** <http://zamanmodeli.com/zamanmodeli1.html> (05.12.2019)

**Şekil 4.15.** Zaman Modeli 1 Sayfasının Ekran Görüntüsü.

Açılan sayfada üç satır ve iki sütundan oluşan çerçeve kalınlığı verilmiş büyük bir tablo görünümü yer almaktadır. Birinci satır ve birinci sütunda “Zaman Modeli” adının yazılı olduğu sayfa başlığı yer almaktadır. Birinci satır ve ikinci sütunda ise “Açıklama” şeklinde sütun başlığı yer almaktadır. İkinci satır ve birinci sütunun kesişimine denk gelen hücre içerisinde yer alan “Zaman Modeli” başlıklı grafik alanı görülmektedir. Bu grafik alanı Android uygulamasından alınan değerlere göre çizilecek grafiğin görüntüsünü göstermektedir. Birinci sütun ve üçüncü satırın kesişiminde yer alan hücrede ise bir üstte yer alan ikinci satır ve birinci sütun kesişiminde yerleşik zaman modeli grafik alanının güncellenerek yeniden çizilmesini sağlayan ve adı “Modeli Güncelle” olan yenileme düğmesi yer almaktadır. Bu internet sayfasına ait açıklayıcı bilginin bir özeti tabloda ikinci satır ve ikinci sütunda yer almaktadır. Aynı hücrenin içerisinde HTML kod etiketi olan “<hr>” yapısı kullanılarak bir ayırım yapılmıştır. Sayfa yapısı XHTML olmadığı için bu etiketin “<hr />” şeklinde kapatılmasına gerek yoktur. Ayırım yapıldıktan sonra yeni bir tabloya

yer verilmiştir. Bu tablo on bir satır ve dört sütundan oluşmaktadır. Tablonun ilk satırındaki hücreler sırasıyla şu isimlere sahiptir: “Tarih ve Saat”, “Volt (V)”, “Ohm (R)”, “Amper (I)”. Diğer hücrelerde ise ilgili tablo başlıklarına denk gelecek şekilde zamana bağlı olarak devreden elde edilen tarih ve saat, gerilim, direnç ve akım değerleri sayısal olarak gösterilmektedir.

Tablonun son hücresi olan ikinci sütun ve üçüncü satırın kesişiminde oluşan hücrenin içerisinde “Tabloyu Güncelle” düğmesi yer alarak ikinci satır ve ikinci sütunun kesişiminde yer alan 11x4'lük tablonun güncellenmesi sağlanmaktadır.

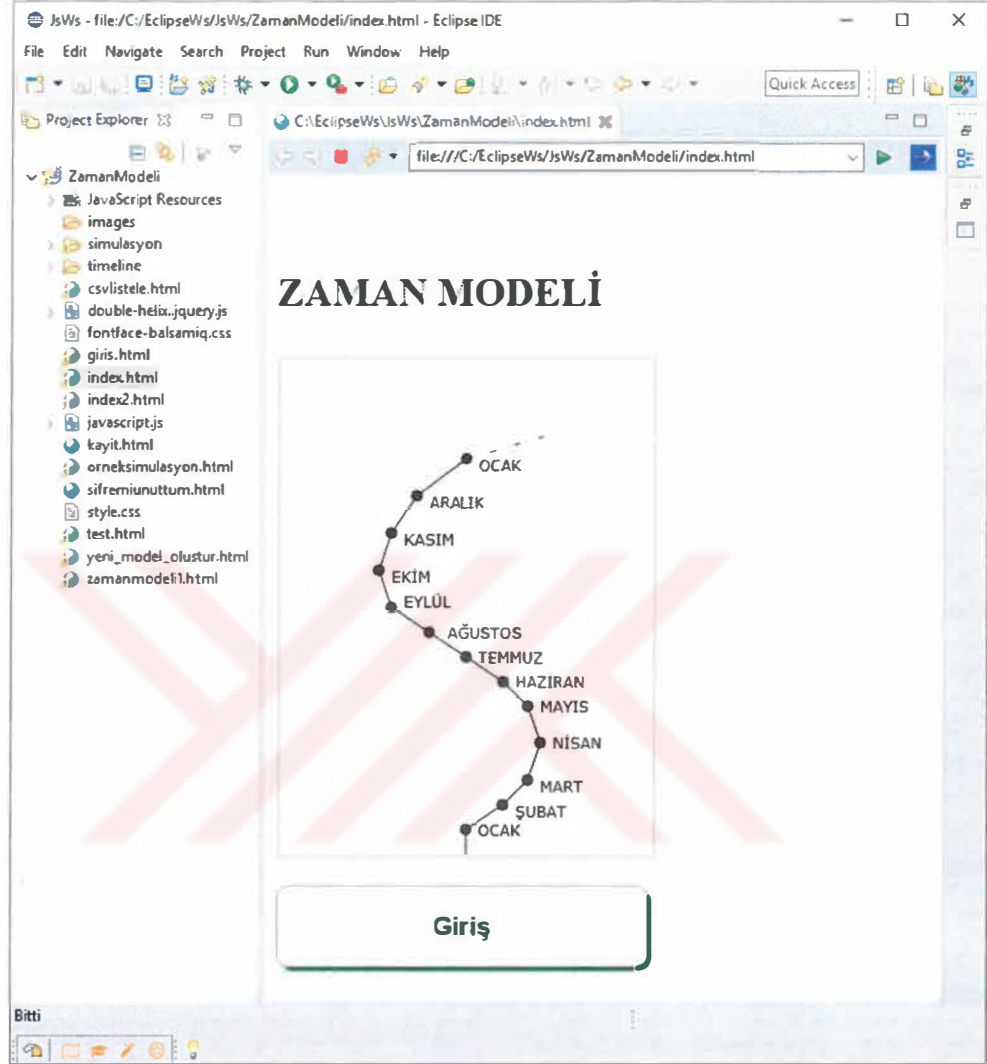
Söz konusu tablo güncellemelerini sağlayan düğmeler Android uygulamasından elde edilen değerlerin yeniden elde edilmesine yönelik olmayıp hali hazırda elde edilmiş verilerin yeniden okunarak grafiğin çizilmesinin sağlanması içindir. Eğer farklı zaman değerlerine göre elektronik devreden değer alınmak isteniyorsa zaman modeli Android uygulamasının yeniden kullanılması gerekmektedir. İnternet tarayıcılarının sayfa yenilenmesi için klavyeden F5 tuşuna basılmasındaki sayfa yenileme özelliği ile “Modeli Güncelle” ve “Tabloyu Güncelle” düğmeleri benzer şekilde çalışmaktadır. Sayfa kaynağının yenilenmesi için güncelleme ihtiyacı oluşabilmektedir. Özellikle veri akışının devam ettiği esnada grafik alanları henüz çalışmasını bitirmemişken görüntülenmek istenirse eksik değerlerin görüntülenmesi söz konusu olacağı için güncelleme düğmeleri bu internet sayfasına eklenmiştir.

#### **4.2.3. İnternet Sitesinin Ön İzlemesi**

Eclipse IDE yazılım projesi geliştirme ortamında Zaman Modeli internet sitesi tasarımının bir bütün halinde görüntülenmesi (render) çalışması yapılacaktır. Bunun için Eclipse IDE ortamında üst satırda yer alan “Window” seçeneği seçilir. Açılan pencereden “Show View” seçildikten sonra “Project Explorer” görünümü açılır. Genellikle geliştirme ortamının sol üst köşesinde beliren “Project Explorer” kısmı üzerinde çalışılan internet sitesi projesinin bütünü oluşturulan dosyaları barındır ve listeler. Görüntülenmesi istenilen internet sitesi başlangıç sayfası için ilgili başlangıç dosyası seçilir ve fare ile sağ tuş tıklanır. Yeni açılan pencerede yer alan “Open With” seçeneği sonrasında “Web Browser” seçilir. Bu şekilde Eclipse IDE ortamında yeni bir tarayıcı



sayfası varsayılan tarayıcı özelliği kullanılarak açılır ve projenin ilk açılış sayfası olan internet sitesi açılış sayfası “index.html” Şekil 4.16’daki gibi görüntülenir.



Şekil 4.16. Eclipse IDE’de İnternet Sitesi Açılış Sayfası Ön İzlemesi.

Şekil 4.16’da gösterilen internet sitesi açılış sayfası için başlık, giriş görseli ve sonraki sayfaya ilerlemek için bir düğme tasarımı açılış sayfalarının tasarımlarında kullanılabilecek karşılama sayfası örneği olabilir.

#### 4.2.4. İnternet Sitesinin Yayınlanması

Eclipse IDE geliştirme ortamında ön izlemesi tamamlanan internet sitesi bu aşamada artık FTP yoluyla [www.zamanmodeli.com](http://www.zamanmodeli.com) internet sitesinin

bağlı bulunduğu sunucuya yüklenmeye hazırdır. Bu işlemin yapılabilmesi için FTP metodu kullanılacak olup, oturum kullanıcı adı ve şifresinin servis sağlayıcı tarafından temin edilmesi gerekmektedir.

Eclipse IDE geliştirme ortamında yer alan projenin bilgisayarda bulunduğu dosya uzantısının öğrenilmesi için “Project Explorer” başlıklı kısmın altında yer alan proje ismi seçilir ve ardından fare yardımıyla sağ tuş tıklanarak “Show In” seçeneği seçilir veya benzer işlem için klavye kısayolu olan Alt, Shift ve W tuşlarına basılır. Açılan pencerede “System Explorer” seçeneği seçildiğinde Eclipse projesinin bilgisayarda hangi klasör dizininin içerisinde bulunduğunu gösteren Windows Gezgini (Windows Explorer) sayfası açılacaktır. Bu sayfanın başlığında klasörün bulunduğu dizin yazmaktadır. Klasör açıldığında yer alan dosyalar Eclipse IDE ortamında “Project Explorer” kısmında yer aldığı gibi görüntülenecektir. Hangi dosya veya dosyaların yüklenmesi isteniyorsa bu aşamada sürükle ve bırak özelliği kullanarak ftp.zamanmodeli.com adresi ile sunucuya kurulan FTP bağlantısı üzerinden ilgili dosyaların yüklenmesi httpdocs klasörüne Şekil 4.17’deki gibi yapılır.



**Şekil 4.17.** Zaman Modeli İnternet Sitesine FTP Yoluyla Dosya Yüklenmesi.

Bu çalışmadaki internet sitesinin alan adı www.zamanmodeli.com olarak belirlenmiştir. İnternet servis sağlayıcısı tarafından belirli bir süre boyunca yayınlanacaktır. Bu süre içerisinde alan adı ve sunucunun birlikte

çalışarak kullanıcılara hizmet etmesi hedeflenmektedir. Sunucuya dosya yüklemesinin yapılması ve değişikliklerin güncellenebilmesi için FTP (File Transfer Protokol) metodu kullanılmıştır.

FTP erişimiyle açılan dosya dizininde yer alan httpdocs klasörü içerisine index.html dosyasının yüklenmesi gerekmektedir. Varsayılan olarak sunucu ayarlarından istenildiği takdirde “index.html” yerine “baskaBirSayfa.html” dosyası ilk olarak açılın şeklinde ayar yapılması gerekebilir. Bu çalışmada açılış sayfası varsayılan olarak “index.html” şeklinde hedeflenmiştir. İnternet tarayıcısına ilgili internet sitesinin tam adresi ve html uzantılı dosyanın bulunduğu dizin yolu adres satırına yazıldığında “index.html” sayfasının çalıştığı görülecektir. Bu ayar, internet servis sağlayıcısı tarafından hizmet olarak sunulabilir.

Bir internet sitesinin alan adı birçok bilgiyi içerir. Örneğin SSL kullanılıyorsa “http://” yerine “https://” şeklinde, sonuna “s” eklenerek gösterilir. Alt alan adı olarak “www” içerdiği anlaşılır. Alan adının ise belli bir uzantı ile sonlandığının (.com, .org gibi) bilgisi yer alır. Ardından gelen “/” gösterimiyle internet sitesinde yer alan dosyaların dizin yolları ifade edilmektedir.

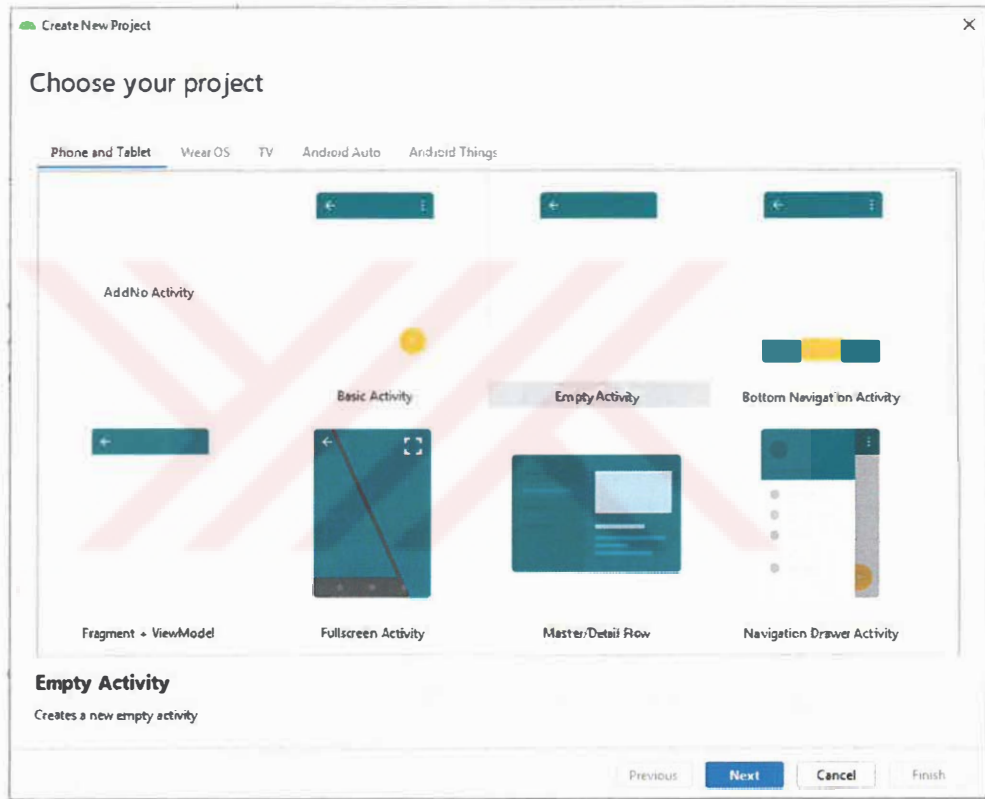
#### **4.2.5. Zaman Modeli Android Uygulamasının Geliştirilmesi**

Elektronik devreler, zamana bağlı değerler üretebilir ve çevresiyle etkileşimde bulunarak veri alışverişi gerçekleştirebilir. Bu elektronik devrelerin her birinin periyodunun tamamlanma süresi farklı olacağı için farklı zaman modeli yapılarını oluşturabilmek mümkündür. Bunun için hazırlanan internet sitesinde kullanıcı adı ve şifre ile giriş yapıldıktan sonra sunucu üzerinde birden fazla elektronik devre için yeni zaman modeli tanımlamaları oluşturulabilir. Ardından tanımlayıcı bilgiler ve bağlantı ayarları yapıldıktan sonra gelen veya gönderilen veri gerçek zamanlı olarak zaman modeline işlenebilir. Şimdiki zamanın gösterimi ile başlayan ve sona ermeyecek şekilde (aksi bir komut gelmediği takdirde) ilerleme kaydedebilecek zaman modeli yapısı elde edilmiş olur.

Bu çalışmada örnek bir elektronik devre tasarımına ait çalıştığı tarih ve saat, gerilim, direnç ve akım gibi değerler elde edilerek internet sitesine aktarılmaktadır. Bu elektronik devrenin yazılımsal anlamda oluşturularak

benzetiminin yapılabilmesi ve devreye ait verilerin internet sitesine gönderilebilmesi için Java kodları kullanılarak Android Studio programı ile “Zaman Modeli” Android uygulaması geliştirilmiştir.

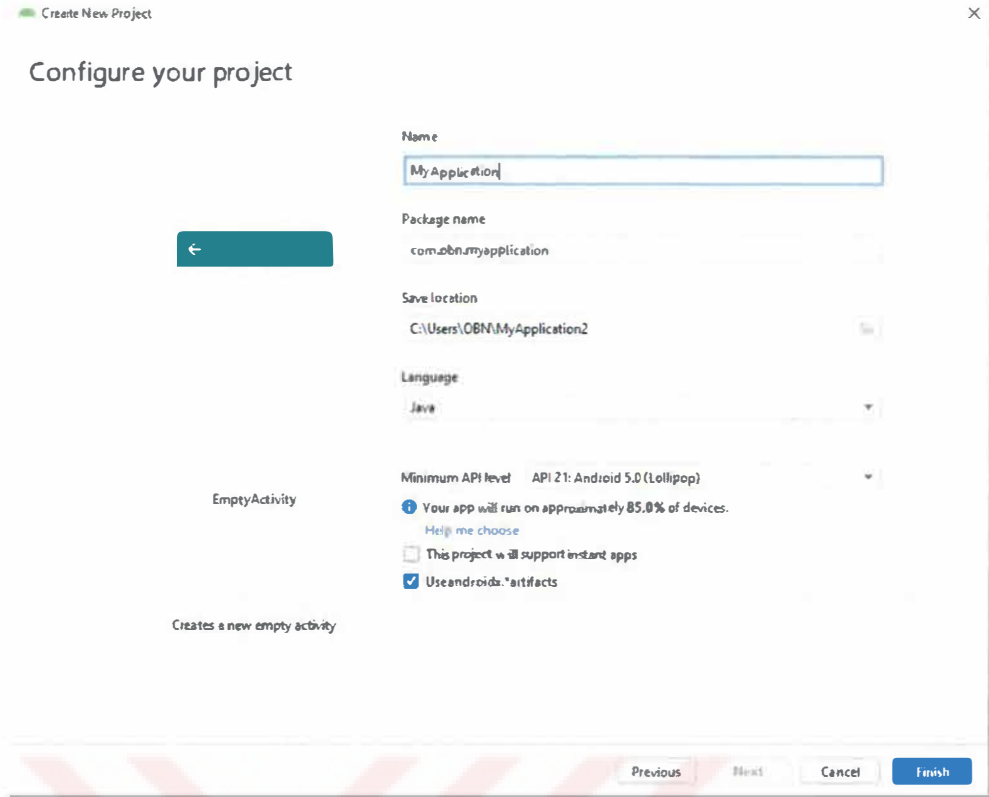
Android Studio programı başlatıldığında sol üst köşede yer alan *File* seçeneğinin altında *New* ve sonrasında *New Project* seçilir. Açılan Create New Project sayfasında ne tür bir Android uygulamasının geliştirileceğine dair örnek aktivitelerin ve hedef cihazların seçileceği 4.18’deki gibi sorulmaktadır.



**Kaynak:** Android Studio Programı

**Şekil 4.18.** Yeni Android Uygulaması İçin Aktivite Seçim Sayfası.

Bu çalışma için boş bir aktivite sayfası (Empty Activity) seçilmiştir. Sonraki aşamada uygulamaya verilecek isim ve hangi Android sürümünün hedef seçileceği sorulmaktadır. Şekil 4.19’da yeni uygulamanın isim ve Android sürümü hedefleme sayfası gösterilmiştir.



**Kaynak:** Android Studio Programı

**Şekil 4.19.** Yeni Android Uygulaması İçin Yapılan İlk Ayarlar Penceresi.

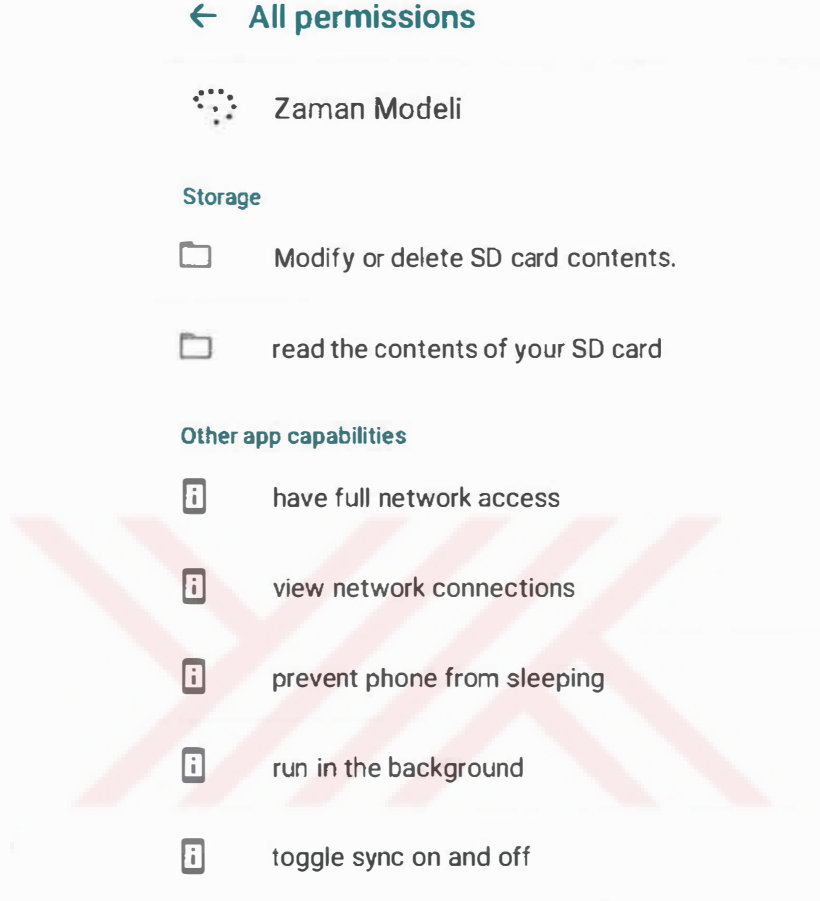
Zaman Modeli Android uygulaması için gereken başlangıç ayarlarının yapılmasının ardından *Project* adında sol tarafta geliştirilecek Android uygulamasına dair proje dosyalarının (dal ağacı) yapısı listelenmektedir.

Java kodlarının yazıldığı Java sınıfları (Class) *app* dizini içerisinde *src* klasörünün altında main klasörünün içerisinde *java* başlıklı dizinin içerisinde yer almaktadır.

Yüklenen dış kaynakların ve hazır kütüphanelerin bulunduğu dizin, *app* klasörünün içerisinde *libs* klasörünün altında yer almaktadır.

Android Manifest isimli dosya *app* klasörünün içerisinde *src* klasörünün altında main klasörünün içerisinde yer alır. Manifest dosyası özellik bakımından Android uygulamasına dair gerekli izinlerin ve uygulamaya dair yapısal ayarlamaların yazılı olduğu dosyadır. Örneğin internete bağlanmak için “android.permission.INTERNET” satırının yer alması gerekmektedir. Şekil

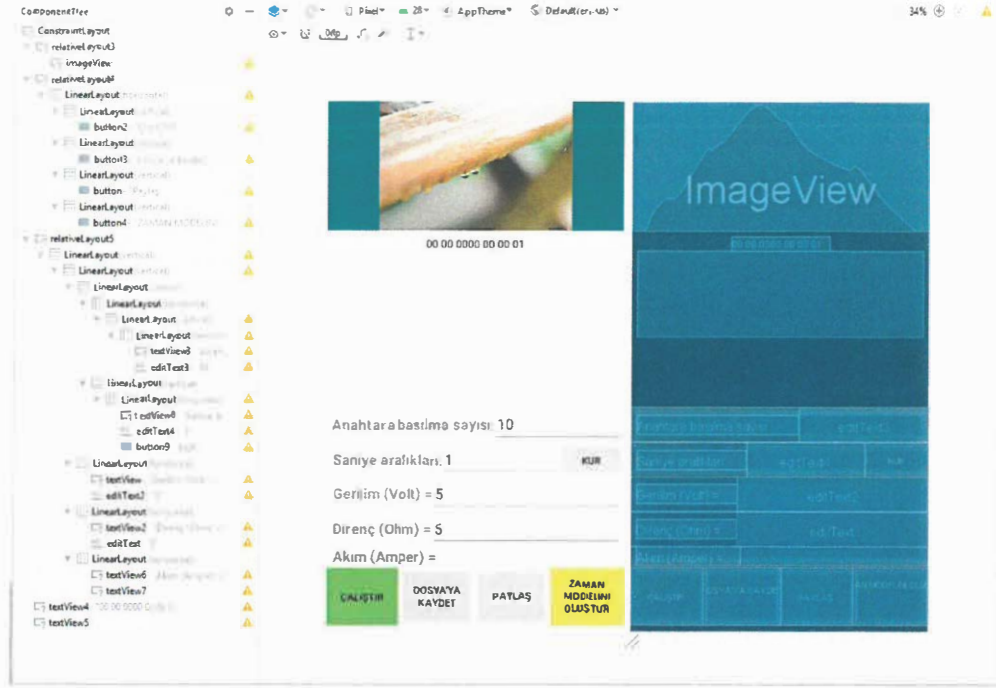
4.20'de bu çalışmada kullanılan Android Manifest dosyasının içeriğindeki kod satırlarının uygulama sayfasındaki gösterimi verilmiştir.



**Şekil 4.20** Zaman Modeli Android Uygulamasının Gereken İzinleri.

Şekil 4.20'deki gösterim ile Android uygulamasının izinleri listelenmektedir. Bu izinler depolama ile ilgili iki farklı izni ve diğer kategorisinde beş farklı izin içermektedir.

Zaman Modeli Android uygulamasının birinci sayfasında yer alan XML bileşenleri aşağıdaki Şekil 4.21'de gösterilmiştir.



**Kaynak:** Android Studio Programı

**Şekil 4.21.** Android Uygulamasının Birinci Sayfasındaki XML Bileşenleri.

Uygulamanın birinci sayfasında yer alan ImageView ile hangi elektronik devrenin çalıştırılacağı gösterilmektedir. Burada elektronik devrenin fotoğrafı vardır. ImageView nesnesinin altında gerçek zamanın gösterimi gün, ay, yıl ile saat, dakika ve saniye gösterimleri ile gerçeğe bağlı kalınacak şekilde saniye artışlarıyla gösterim yapılmaktadır. İlk aşamada görüntüsü yer almayan ancak devrenin çalışmasının ardından zaman damgasının kaydedileceği metin satırları yer alacaktır.

Kullanıcıya bu aşamada iki seçenek sunulmaktadır. İlk seçenek eşit aralıklarla periyodik olarak elektronik devrenin çalıştırılabildiği “KUR” düğmesi ve isteğe bağlı olarak çalışacak “ÇALIŞTIR” düğmesidir. Eğer eşit aralıklara sahip saniyelerin atanması isteniyorsa “Anahtar basılma sayısı” değeri belirlenebilir ve “Saniye aralıkları” adet olarak girilir. Bu iki kısım doldurulduktan sonra “KUR” düğmesine basıldıktan sonra devre ilgili sıklığa göre çalışarak veri elde edilecektir. Şekil 4.22’de kullanıcıya sunulan iki farklı seçenek yer almaktadır.

Anahtara basılma sayısı: 10

Saniye aralıkları: 1 KUR

Gerilim (Volt) = 5

Direnç (Ohm) = 5

Akım (Amper) =

ÇALIŞTIR DOSYAYA  
KAYDET PAYLAŞ ZAMAN  
MODELİNİ  
OLUŞTUR

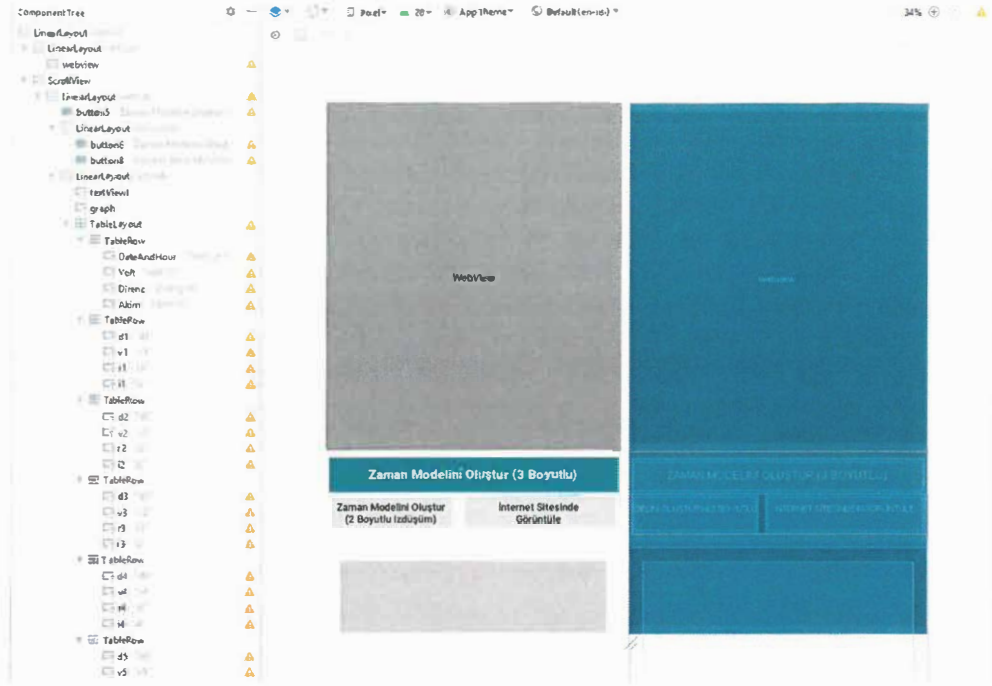
Şekil 4.22. Kullanıcıya Sunulan İki Farklı Seçenek.

“DOSYA’YA KAYDET” düğmesine basıldığında telefonun hafızasına “zamanmodeli.csv” adında bir dosya oluşturularak devreye ait veriler kaydedilecektir.

“Paylaş” düğmesine tıklandığında elektronik devreye ait değerler uygulamadan çekilerek bu değerlerin paylaşılacağı uygulamalardan oluşan açılan pencere çıkacak ve elde edilen verilerin paylaşımı sağlanacaktır.

“ZAMAN MODELİNİ OLUŞTUR” düğmesine basıldığında elektronik devre çalışmasını tamamlamış ve grafik çizilmesi için işlemlerin hazır olduğu uygulamaya bildirilir. Zaman Modeli Android uygulaması bu komuttan sonra uygulamanın ikinci sayfasını ön plana getirir. Uygulamanın ikinci sayfasına geçiş yapılırken Android cihazın internet bağlantısının olup olmadığı kontrol edilecektir ve bu işlem tamamlandıktan sonra Şekil 4.23’te sayfa yapısı yüklenecektir.





**Kaynak:** Android Studio Programı

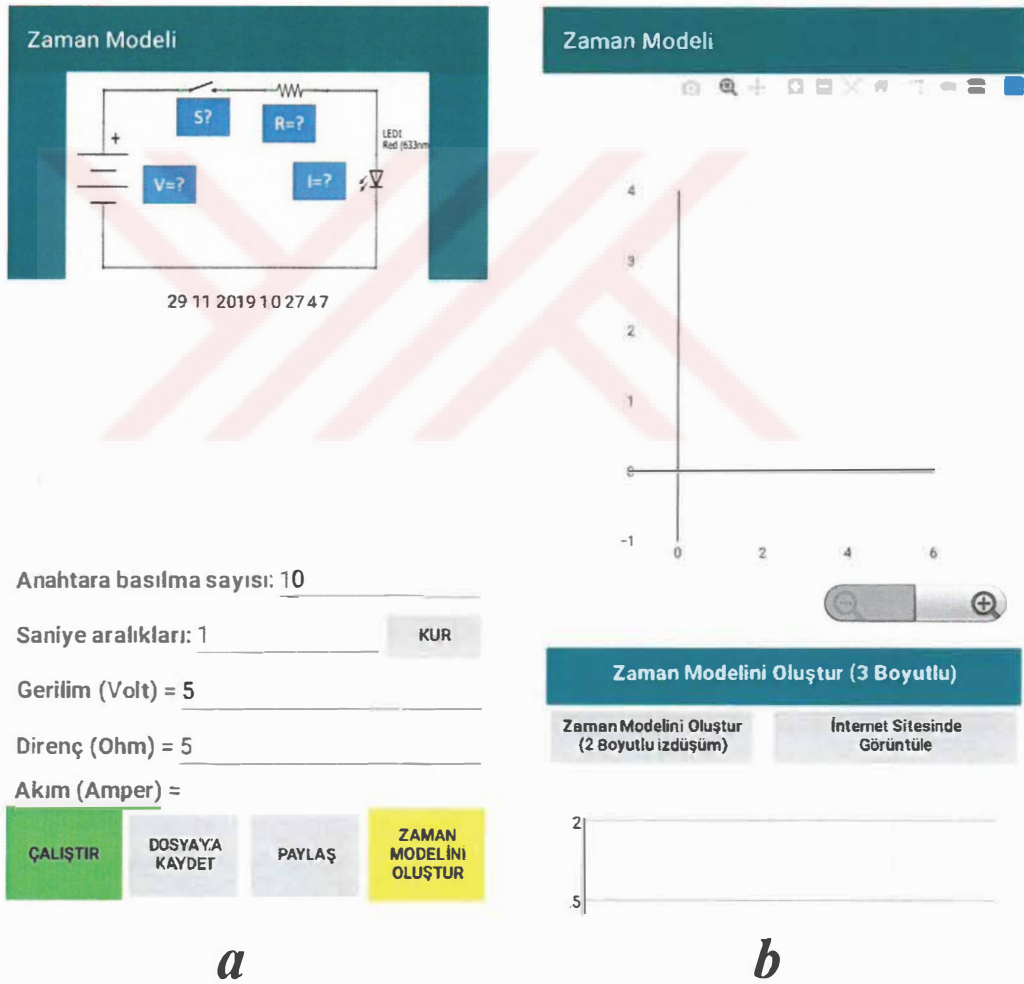
**Şekil 4.23.** Zaman Modeli Android Uygulaması İkinci Sayfası.

Şekil 4.23'te tasarımı yapılan Zaman Modeli Android uygulamasının ikinci sayfasında birinci sayfada çalıştırılan devreye ait zamana bağlı değerlerin gösterilmesi için 3 boyutlu zaman modeli grafik alanı yer almaktadır. “Zaman Modelini Oluştur (3 Boyutlu)” isminde bir düğme, “Zaman Modelini Oluştur (2 Boyutlu İzdüşüm)” isminde bir düğme ve aynı satırın devamı niteliğinde “İnternet Sitesinde Görüntüle” seçenekleri yer almaktadır. Düğmelerin altında iki boyutlu izdüşüm grafiğinin yer aldığı iki boyutlu koordinat düzlemi, alt satırda ise “Tarih ve saat”, “Volt”, “Direnc”, “Akım” değerlerinin gösterildiği bir tablo yer almaktadır. Sayfanın en altında “Önceki sayfa” düğmesi yer almaktadır ve istenildiği durumda bir önceki sayfaya geçilmesi sağlanmaktadır.

Mavi renkli “Zaman Modelini Oluştur (3 Boyutlu)” düğmesi seçildiğinde üç boyutlu grafik alanında elde edilen değerlere karşılık zaman değerleri kullanılarak Zaman Modeli çizdirilecektir. Bu modelin iki boyutlu izdüşümü düğmelerin altındaki koordinat alanında çizilecektir, bunun için ise “Zaman Modelini Oluştur (2 Boyutlu İzdüşüm)” düğmesine basılması gerekmektedir.

“İnternet Sitesinde Görüntüle” düğmesine basıldığında www.zamanmodeli.com internet sitesine FTP yoluyla bağlantı kurularak veriler internet sitesine yüklenir.

Android Studio programını kullanarak XML ve Java dilleri yardımıyla geliştirilen algoritma ile Android uygulaması üzerinde hazırlanan gerilim kaynağı, anahtar ve dirençten oluşan seri bağlı bir elektronik devrenin başlangıç parametrelerinin kullanıcı tarafından girilmesi istenmektedir. Şekil 4.24’te “Zaman Modeli” Android uygulamasına ait uygulama içi ekran görüntüleri gösterilmiştir.



Şekil 4.24. Zaman Modeli Android Uygulaması Ekran Görüntüleri.

*a: Zaman Modeli Android Uygulamasının Birinci Sayfası*

*b: Zaman Modeli Android Uygulamasının İkinci Sayfası*

Şekil 4.24'te gösterildiği gibi (a) olarak gösterilen şekil Android uygulamasının ilk sayfası ve (b) ile gösterilen şekil ise Android uygulamasının ikinci sayfasını göstermektedir. Başlangıç parametreleri ile birlikte zamanın gerçek zamanlı olarak gösterim anına uygulamanın üst satırında ortalanarak yer verilmiş olup, kullanıcı uygulama içerisinde sol alt köşede konumlandırılmış olan “Çalıştır” düğmesine her bastığında elektronik devre uygulaması, o zamana ait verileri elde edip bir dosyaya kaydedecektir. Bu şekilde ilk 10 değere kadar kayıt alınmasına bu uygulama için imkân tanınmıştır. (Bu çalışmada söz konusu elektronik devre yalnızca on defa çalıştırılarak değerlerin elde edilmesi esas alınmıştır). Eğer 10'dan daha az kayıt yeterliyse sağ alt köşede yer alan Zaman Modelini Oluştur“ düğmesine basılması yeterli olacaktır. Kayıt tutma işlemleri tamamlandıktan sonra “Zaman Modelini Oluştur” düğmesi ile uygulamanın ikinci sayfasına geçilir.

31 Ekim 2019 tarihinde Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi'nde yayınlanan “Gerçek Zamanlı Veri Takibinde Zamanın Modellenmesi” isimli çalışmada geliştirilen Android uygulamasına göre bir elektronik devresi örneği ve üç farklı komut düğmesine yer verilmiştir. (Kaynak: <https://doi.org/10.31590/ejosat.637768>) Uygulamanın 2019 yılındaki ilk sürümünde “Çalıştır” komutuna karşılık gelen “RUN”, “Dosya'ya Kaydet” komutuna karşılık gelen “END SAVE FILE” ve “Zaman Modelini Oluştur” komutuna karşılık gelen “UPLOAD TO WEBSITE” seçenekleri yer almaktaydı. Bu eski uygulama sürümüne yenilik olarak “Paylaş” düğmesi eklenerek zaman damgalı verilerin kopyalanarak başka bir ortama paylaşılması (aktarılması) amaçlanmıştır. Kullanıcı isteğine göre elektronik posta veya sosyal medya platformlarında zaman damgalı verilerin paylaşılmasına imkan tanınmıştır. Aynı şekilde not uygulamasına aktarılmak üzere “Pano'ya Kopyala” seçeneği de yer almaktadır. Ayrıca kullanıcı isterse hangi sıklıkta veri kaydedileceğine dair adet ve zaman aralığını saniye bazında yazarak “Kur” düğmesine basılmasının ardından veri kaydetme sayacı kurabilmektedir. “Kur” düğmesi ile gelen yenilik bu tez çalışmasında geliştirilen Android yazılımına eklenmiştir.

Uygulamanın ikinci sayfasında yer alan “İnternet Sitesinde Görüntüle” düğmesine basılarak internet sitesiyle bağlantı kurulup analiz edilen elektronik devreye ait verilerin sunucuya aktarılması sağlanmış olur. Bu aşamada zaman modeli hem Android uygulamasında çizilmiş hem de internet sitesinde görüntülenebilir hale gelmiştir. Android uygulamasında yer alan tüm özellikler bunlarla sınırlı değildir. Kullanıcının kendi istediği zamanda elektronik devre çalıştırabileceği gibi zamanlama özelliği kullanılarak devrenin eşit zaman aralıklarıyla çalışması sağlanabilmektedir. Ayrıca üç boyutlu zaman modelinin iki boyutlu izdüşümü grafik olarak çizilerek detaylı analiz edilmesi özellik olarak sunulmuştur.

#### 4.2.6. Gerçek Zamanın Gösterilmesi İçin Java Kodu

Gerçek zaman değerinin gösteriminin yapılabilmesi için thread metodu kullanılmıştır. 1000 milisaniye periyodunda fonksiyonun çalışarak sistem saatinin textView4 alanında görüntülenmesi long sayı formatında sağlanmaktadır. Ayrıca “SimpleDateFormat” fonksiyonu tanımlanarak zaman birimi gün/ay/yıl ve saat/dakika/saniye formatında “String” olarak yazılır. Bu işlemler yapılırken *Try-Catch* yapısı kullanılmıştır. Fonksiyon işlemleri Şekil 4.25’teki gibi try bloğunun içerisinde yapılırken olası bir hata durumunda catch bloğunun çalışması amaçlanmıştır.

```
1 Thread t = new Thread() {
2     @Override
3     public void run() {
4         try {
5             while (!isInterrupted()) {
6                 Thread.sleep(1000);
7                 runOnUiThread(new Runnable() {
8                     @Override
9                     public void run() {
10                        TextView real_date_time = findViewById(R.id.textView4);
11                        long date = System.currentTimeMillis();
12                        SimpleDateFormat sdf = new SimpleDateFormat("dd MM yyyy HH
13                        mm ss", Locale.ENGLISH);
14                        String dateString = sdf.format(date);
15                        real_date_time.setText(dateString);
16                    }
17                });
18            } catch (InterruptedException e) {
19            }
20        }
21    };
22    t.start();
```

Şekil 4.25. Gerçek Zamanın Gösterilmesi İçin Java Kod Satırları.

Şekil 4.25'te yer alan Java kodları ile her bir saniye aralıklarında bağlı bulunan Android cihazının kendi işletim sisteminin gösterimini yaptığı tarih ve saat değerleri veri olarak çekilmektedir. Çekilen bu veri Zaman Modeli Android uygulamasında ilk sayfa içerisinde üst kısımda yer almakta ve güncel tarihi ve saati en alt birim saniyeye kadar, en üst birimde ise yıl değerine kadar yansıtmaktadır.

#### **4.2.7. Zaman Modeli WebGL Alanı (3 Boyutlu)**

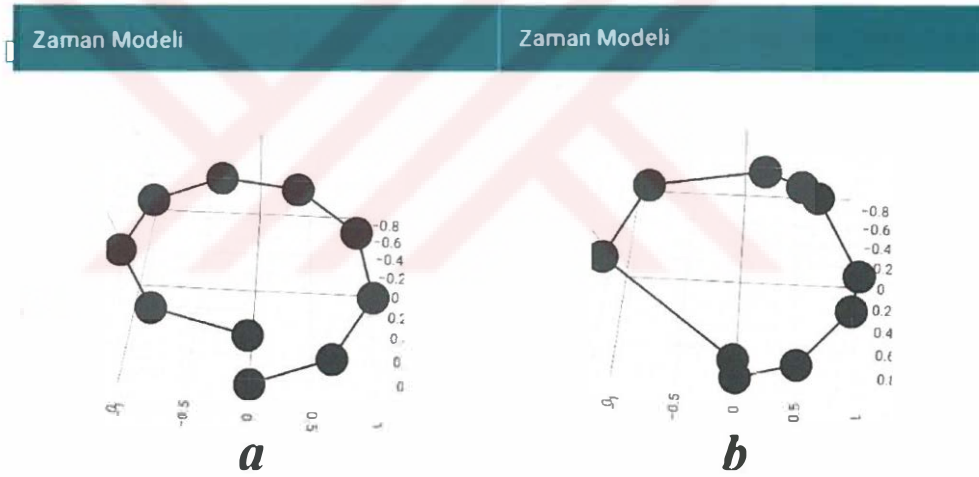
Zaman Modeli Android uygulamasının ikinci sayfasında yer alan “webview” XML kodu ile Android uygulamasının kendi içerisinde HTML, JavaScript ve CSS kodları kullanılarak internet sitesi tasarımı yapılabilir ve bu tasarım (render) çalıştırılabilir. İnternet bağlantısı gerektirmeyen bu işlemi gerçekleştirebilmek için Android uygulamasının proje dosyaları arasında bulunan app/src/main/assets klasörü içerisine js, css, json ve html uzantılı dosyaları konulmuştur. “test.html” uzantılı HTML dosyasının içerisinde yer alan kodlamalar sayesinde klasörde yer alan js, css, json ve html uzantılı dosyalar çağrılabilir ve webview alanında bir internet sayfası olarak görüntülenebilir.

Zaman Modeli üç boyutlu grafiğin çizilebilmesi için açık kaynak kod yapısını destekleyen “plot.ly” kütüphaneleri kullanılmıştır. Kartezyen koordinat sisteminde bir zaman noktasına x, y ve z koordinatları algoritmaya bağlı olarak tanımlanarak elektronik devreye ait zaman damgalı verilerin sıralanarak koordinatlarının belirlenmesi ile Android uygulaması tarafından yapılmaktadır.

Zaman grafiğinin çizilmesi esnasında karşılaşılan “WebGL bu tarayıcıda desteklenmemektedir.” hatasıyla birçok defa karşılaşılmıştır. Bu hatanın çözülebilmesi için Android cihazların ayarlar sayfasından geliştirici seçeneklerinin açılarak “WebView implementation” seçeneğinin seçilmesi ve açılan sayfadan diğer tarayıcının seçilmesi gerekmektedir. Ayrıca varsayılan internet tarayıcısının değiştirilmesi, mevcut internet tarayıcılarının güncellenmesi sağlanarak bu hata giderilmiştir. Bu sorunla ilgili olarak “Chrome” projesi “bugs” sayfasında tartışma konusu başlatılarak Google Chrome geliştiricilerinden destek istenmiştir. 01.12.2019 tarihi itibarı ile hatanın, güncellenen Chrome uygulaması sürümü 78.0.3904.108 ile giderildiği gözlemlenmiştir. Ayrıca Chrome uygulamasının hata verdiği durumlarda

Chrome Beta uygulamasının kullanılması da bu hatanın giderilmesi için yeterli olacaktır. Chrome Beta uygulaması kullanılmak istendiğinde Chrome uygulamasının silinmesi veya devre dışı bırakılması gerekmektedir.

Zaman grafiğinin çizilebilmesi için elektronik devrenin ilk çalıştığı zaman değeri grafikte ilk değer olarak ele alınmıştır ve başlangıç anına denk gelmiştir. Devrenin çalışmasına devam etmesiyle zaman damgaları oluşacak ve grafikte birbirini takip eden noktalar meydana gelecektir. Son gelen zaman damgalı veri zaman modelinde ilgili elektronik devrene ait birinci periyodun sonuçlandığını ifade eder. Tüm elde edilen veriler üç boyutlu grafik alanında gösterilmek istendiğinde +z eksenini doğrultusunda ilerlemiş x ve y düzlemine göre elips yapısı gösteren sarmal bir yapı meydana gelmiştir. Grafik alanı elips yapısına Şekil 4.26'daki gibi benzecektir.



**Şekil 4.26.** Tam Simetrik ve Simetrik Olmayan Zaman Modeli Grafikleri.

**a:** Simetrik elips şeklini ifade edebilen üç boyutlu zaman modeli grafiği

**b:** Simetrik olmayan elips şeklini ifade edebilen üç boyutlu zaman modeli grafiği

Şekil 4.26'da gösterildiği gibi Zaman Modeli, eğer elektronik devreden gelen veriler eşit aralıklı ve ardışık ise görselde a harfi ile gösterildiği gibi simetrik bir elips şekli elde edilebilir. Şayet ki elektronik devre, eşit zaman aralıklarına sahip olmadan ve herhangi bir zamanda ardışık olmayacak şekilde b

harfi ile gösterildiği gibi çalışmış ise izdüşüm olarak elde edilecek şekil elips şeklinin biçimsel özelliğini taşısa da elips şeklini oluşturmayacaktır. X, y ve z koordinatları üretilirken elips fonksiyonu kullanılmıştır.

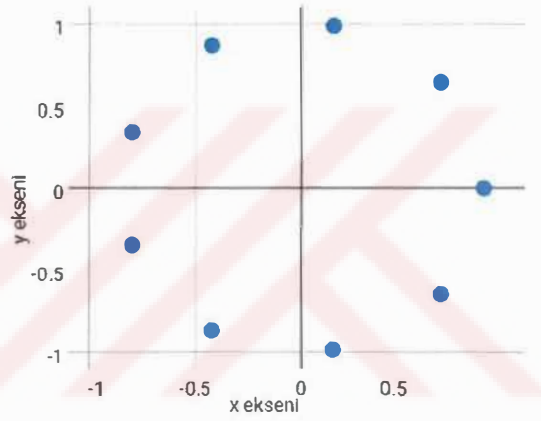
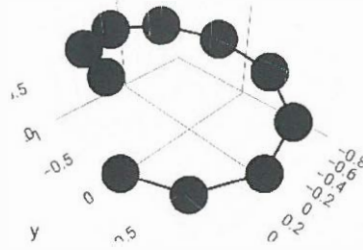
Eğer aynı elektronik devre simülasyonu ilk periyodunu tamamladıktan sonra ikinci periyodunda ilk periyotta olduğu gibi benzer aralıklarla çalışacak ve veri üretecek olursa bir sonraki gelen veri ilk periyodun ilk değerinin +z ekseninde üst kısımda yer alacaktır. Çünkü elektronik devre periyodik çalışmaktadır ve ikinci periyoda ait yeni gelecek değerlerin ilk periyoda göre konum hizasını takip etmesi beklenir.

Bu çalışmada en alt zaman birimi gösterimi saniyedir ve devrenin çalışması saniyelerle zaman modelinde ifade edilir. Herhangi farklı bir devre çalışmasında periyodun karşılığı saniye olabileceği gibi diğer zaman birimlerinden de oluşabilir. Bu birimler gün, hafta, ay ve yıl gibi örnekler olabilir. Ayrıca Android projesinde yer alan elektronik devreden gelen ilk on zaman damgalı veri esas alınmıştır ve bu verilere göre zamana bağlı bir model ile periyot oluşturulmuştur. Kullanıcı istediği takdirde on sayısından daha az sayıda elektronik devreyi çalıştırabilir.

#### **4.2.8. Zaman Modeli İzdüşüm Grafiği (2 Boyutlu)**

Zaman Modeli Android uygulamasının ikinci sayfasında yer alan ve adı “Zaman Modelini Oluştur (3 Boyutlu)” olan düğmenin sol altında yer alan düğmenin adı “Zaman Modelini Oluştur (2 Boyutlu izdüşüm)” şeklindedir. Bu düğmenin işlevi 3 boyutlu çizimi yapılan zaman modeline z ekseninden bakmak ve elde edilen x-y düzlemine denk gelecek zaman damgası içeren konumların iki boyutlu grafikte Şekil 4.27’deki gibi çizimini yapmaktır.

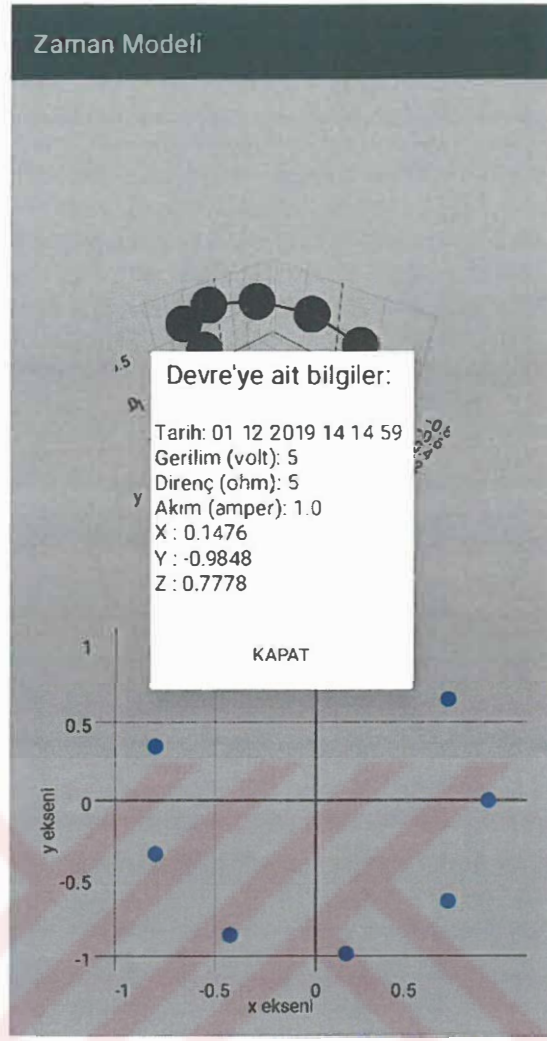
## Zaman Modeli



**Şekil 4.27.** İki Boyutlu İzdüşüm Grafik Alanı.

İkinci özellik ise bu iki boyutlu zaman modeli grafiği çiziminde yer alan noktalara tıklandığında ilgili zaman damgasına denk gelen verinin tüm detaylarına Şekil 4.28'deki gibi mercek tutmaktır.





Şekil 4.28. İki Boyutlu İzdüşüm Grafik Alanındaki Verilere Ait Bilgiler.

Açılan pencerede “KAPAT” yazısına tıkladığı zaman ön planda açılmış olan küçük sayfa kapatılabilir.

#### 4.2.9. Zaman Modeli Uygulamasının Android Cihazına Yüklenmesi

Android Studio üzerinde “Zaman Modeli” Android Uygulaması geliştirme çalışmaları tamamlandığında veya olası bir hatanın uygulama çalışırken alınıp alınmadığına dair kontrollerin yapılması için Android cihazına projenin yüklenmesi gerekebilir. Bunun için Android cihazın bilgisayara tanıtılması ve USB kablo ile bilgisayarla olan bağlantısının sağlanması gerekmektedir.

Android Studio programının genellikle sağ üst köşesinde yer alan yeşil renkli üçgen simgeli bir düğme yer almaktadır. Ayrıca klavyeden Shift ve F10 tuşlarına aynı anda basılarak da Android uygulaması Android cihazına yüklenebilir. Bu işlem doğrudan Android Studio ortamında var olan Android projesini Android cihazına yükleyecek ve yükleme tamamlandığında cihazda uygulamayı başlatacaktır. Uygulamanın başlatılmasının ardından Zaman Modeli Android uygulamasının kullanımına başlanabilir.

### **4.3. Gerçek Zamanlı Veri Takibi**

Bu tez çalışmasında yer alan son aşama verilerin gerçek zamanlı olarak takip edilmesi aşamasıdır. Bu takibin yapılabilmesi için bir arayüz üzerinde verilerin gözlemlenmesi gerekmektedir. Bunun için hem Android uygulaması içerisinde ikinci sayfada hem de internet sitesi üzerinde son kullanıcıya hitap edecek şekilde kullanıcı arayüzü yer almalıdır.

#### **4.3.1. Zaman Modeli Grafik Alanı Verileri ve JSON**

Zaman Modeli Android uygulamasının geliştirilmesi esnasında JSON (JavaScript Object Notation) kullanılmıştır. Bunun sebebi ise Plot.ly grafik alanının çalışarak x, y ve z koordinatlarını gösterebilmesi ve grafiğin çizilebilmesi için JSON türünde verilerin okunması ve yazılması gerekmesidir. Örneğin grafik alanında yer alacak zaman damgalı bir veriye ait değerlerin zaman modeli üç boyutlu grafiğinde gösterilebilmesi için x, y ve z koordinatlarının JSON formatında olması gerekmektedir. Benzer şekilde açık kaynak kodlu Google tarafından geliştirilen Gson da bu çalışmada kullanılmıştır.

Zaman Modeli Android uygulamasında JSON formatına uygun verilerin oluşturulması için öncelikle Android Studio ortamında uygulamanın ikinci sınıf (Java class) sayfasındaki kütüphane ekleme satırlarına Şekil 4.29'da yer alan kodlar yazılır. İlk üç satır JSON için olup son iki satır GSON tanımlamaları içindir.

```
1 import org.json.JSONArray;
2 import org.json.JSONException;
3 import org.json.JSONObject;
4 import com.google.gson.Gson;
5 import com.google.gson.JsonObject;
```

**Şekil 4.29.** JSON için Java Kodları Tanımlamaları.

Android uygulamasının çalıştıracağı Java kodlarının yazılmaya başlandığı ilgili Java fonksiyonunun içerisinde Şekil 4.30’da kod tanımlamaları yapılır.

```
1 public static final String myJsonData = "";
2 public static String myJsonData_x_degerleri = "";
3 public static String myJsonData_y_degerleri = "";
4 public static String myJsonData_z_degerleri = "";
```

**Şekil 4.30.** JSON için Java Değişkenlerinin Tanımlamaları.

Burada yapılan “String” tanımlamalarına göre çalışmanın ilerleyen aşamalarında kullanılacak değişkenler tanımlanmıştır. Zaman Modeli uygulamasının birinci sayfasında yer alan elektronik devrenin çalışmasını sağlayan aynı sayfanın sol alt köşesinde yer alan “ÇALIŞTIR” düğmesine basıldığında çalışacak Java kodlarının bulunduğu kod bloğunun içerisinde Şekil 4.31’deki kodlar yer almaktadır.

```
1 jsonModel.Line mLine = new jsonModel.Line();
2 mLine.color = "black";
3 mLine.width = 3;
4 jsonModel m = new jsonModel();
5 m.line = mLine;
6 m.mode = "dashes";
7 m.type = "scatter3d";
```

**Şekil 4.31.** JSON için jsonModel Değişken ve Stil Tanımlamaları.

Şekil 4.31’de ilk satırda mLine adında yeni bir JSON Modeli jsonModel.Line() fonksiyonuna göre tanımlanmıştır. İkinci satırda mLine yapısına ait color isimli alfanümerik değişkenine black ataması yapılmıştır.

Üçüncü satırda ise mLine yapısına ait width nümerik değişkenine 3 sayısı atanmıştır. Dördüncü satırda m adında yeni bir JSON Modeli jsonModel() fonksiyon yapısına bağlı kalınarak tanımlanmıştır. Beşinci satırda m yapısına ait line değişkenine mLine değişkeni atanmıştır. Altıncı satırda m yapısına ait mode değişkenine alfanümerik olarak dashes kelimesi atanmıştır. Yedinci satır olan son satırda ise m yapısına ait type değişkenine alfanümerik olarak scatter3d kelimesi atanmıştır. Bu atamalardan anlaşılacağı gibi üç boyutlu zaman modelinin çizilmesi esnasında grafik alanının renginin ne olacağı, çizgi kalınlığının ne olacağı, çizgilerin kesik kesik çizileceği ve Plot.ly grafik alanı yapısına bağlı kalınacak şekilde scatter3d grafik alanı yapısının kullanılarak üç boyutlu x, y ve z koordinat eksenlerinin kullanılacağı ifade edilmektedir. JSON olarak tanımlanan bu ifadelerin Gson nesnelere dönüştürülmesi için aşağıdaki kod satırları try-catch bloğunun try fonksiyonu içerisine Şekil 4.32'deki gibi yazılmıştır.

```
1 try {
2     Gson gson = new Gson();
3     myJsonData = gson.toJson(m);
4
5     JsonObject jobj = new Gson().fromJson(myJsonData, JsonObject.class);
6
7     myJsonData_x_degerleri = jobj.get("x").toString();
8     myJsonData_y_degerleri = jobj.get("y").toString();
9     myJsonData_z_degerleri = jobj.get("z").toString();
10
11 } catch (Exception e) {
12     Toast.makeText(getApplicationContext(), "Hata oldu, çünkü: " + e,
13     LENGTH_LONG).show();
14 }
```

**Şekil 4.32.** JSON Nesnelere Gson Nesnelere Dönüştürülmesi Kodu.

Kod bloğunun birinci satırında yer alan try ifadesi kullanılmaz ise Android uygulaması çalışmayı durdurma (App Crash) hatası vermektedir. Olası bir hatanın alınması durumunda ise catch bloğunda yer alan “Exception e” ifadesiyle ilgili hatanın detayı “Hata oldu, çünkü:” denilerek devamında hata metni yer alacak şekilde “Toast” yapısı kullanılmıştır. Bu şekilde Android uygulaması ekranında arka planı koyu gri renkle bir diyalog metni belirecektir.

Try bloğunun içerisindeki kod bloğunun ilk satırında yer alan gson isminde Gson() fonksiyonunun özelliğini taşıyan yeni bir tanımlama yapılmaktadır. İkinci satırda ise bu gson yapısı Json() fonksiyonu kullanılarak

daha önceden tanımlanmış olan m nesnesine ait içeriklerinin myJsonData olarak atama yapılması ifade edilmektedir. Üçüncü satırda yer alan job tanımlaması JsonObject cinsinden tanıtarak yeni bir Gson() fonksiyonunun myJsonData ile JsonObject.class sınıfı kapsamı etkileşimiyle tanımlanarak yeni tanımlanmış job JsonObject'ine atanması ifade edilmektedir. Dört, beş ve altıncı satırlarda yer alan tanımlamalarda job nesne bloğu içerisinde yer alan x, y ve z nümerik değerlerinin alfanümerik değerlere çevrilerek myJsonData ile başlayan x, y ve z değerlerine doğrudan yazılacağı ifade edilmiştir.

Android uygulamasını ikinci sayfasının başlangıç kısmında yer alan WebGL grafik alanı olan webView arayüzü içerisinde JSON ifadelerinin çağırılması için HTML kod bloklarının içerisine Şekil 4.33'te gösterilen kod satırı eklenmiştir.

```
1 <script id="plot-data" type="text/json">"+["+myJsonData+"]"></script>
```

**Şekil 4.33.** JSON Nesnelerinin Çağırılması İçin HTML Kod Satırı.

Burada ifade edilen myJsonData değişkeni zaman modeli grafiğinde üç boyutlu yapıyı oluşturacak olan x, y ve z değerlerinden oluşan sayısal değerler kümesinin çağırılması işlemidir. Değerler çağırıldıktan sonra HTML kodları arasında grafik alanının oluşması sağlanmaktadır. Daha sonra x, y ve z değerleri teker teker çağırılmak istendiğinde myJsonData\_x\_degerleri, myJsonData\_y\_degerleri, myJsonData\_z\_degerleri değişkenleri kullanılabilir durumdadır. Şekil 4.34'te yer alan kod satırları ile HTML sayfası içerisinde örnek bir zaman modeli gösterimi yapılmıştır.

```
1 <script id="plot-data" type="text/json">
2 [{"line": {"color": "black", "width": 3}, "mode": "dashes", "type": "scatter3d",
3 "x": [1, 0, -1, 0, 1, 0, -1, 0, 1, 0, -1, 0],
4 "y": [0, 1, 0, -1, 0, 1, 0, -1, 0, 1, 0, -1],
5 "z": [0, 0.25, 0.50, 0.75, 1, 1.25, 1.50, 1.75, 2.0, 2.25, 2.50, 2.75]}]</script>
```

**Şekil 4.34.** JSON Nesnesinden Gelen HTML Verisini Alan Kod Satırları.

Şekil 4.34'te kod bloğunun ilk ve ikinci satırlarında plot-data isminde tanımlayıcı ad verilen script etiketi ve tür olarak metinden ve JSON

gösteriminden oluştuğu ifade edilmektedir. Ardından çizgi, renk, kalınlık özellikleri ile kesikli çizgiden oluşan ve Plot.ly yapısına uygun olarak scatter3d cinsinden üç boyutlu bir grafik olacağı ifade edilmiştir. Üçüncü, dördüncü ve beşinci satırlarda ise x, y ve z değerlerin aldığı örnek değerler girilmiştir. Zaman Modeli Android uygulamasında bu değerlerin girilmesi kullanıcı denetimindeki elektronik devre tarafından otomatik olarak değiştirilmesine imkan tanınırken, burada yapılan gösterim bu işlemin otomatik olmadan nasıl yapıldığı ve üç boyutlu zaman modeli grafiğinin nasıl çizilebildiğinin gösterilmesi içindir. Elektronik devrenin çalışmasında koordinat hesaplamalarının yapılması ve x, y ve z noktalarının JSON formatında saklanması ile karşılaşılan JSON değerlerinin Java kodları arasında çalıştırılması ve uyumluluk sorunları yapılan yazılım geliştirme çalışmalarısıyla giderilmiştir.

#### 4.3.2. Zaman Modeli Verilerinin İnternet Sitesine Yüklenmesi

Android uygulamasının ikinci sayfasında yer alan “İnternet Sitesinde Görüntüle” düğmesi kullanılarak elektronik devrenin çalışması sonucunda elde edilen zamana bağlı veriler FTP yoluyla www.zamanmodeli.com sitesinin sunucusuna yüklenmektedir. Bu işlemin Android cihazlarından yapılabilmesi için aktif internet bağlantısının olması gerekmektedir. Kablosuz internet özelliği veya cep telefonu operatörlerinin sunduğu internet özelliği kullanılarak Android cihazlar internet bağlantısı kurabilir. Ayrıca arttırılmış güvenlik seçenekleri kapsamında eğer Android cihazda virüs tarayıcısı veya sistem izleme ve takip programları varsa “Zaman Modeli” Android uygulamasına internet bağlantısı için yetki ve izin verilmesi gerekebilir.

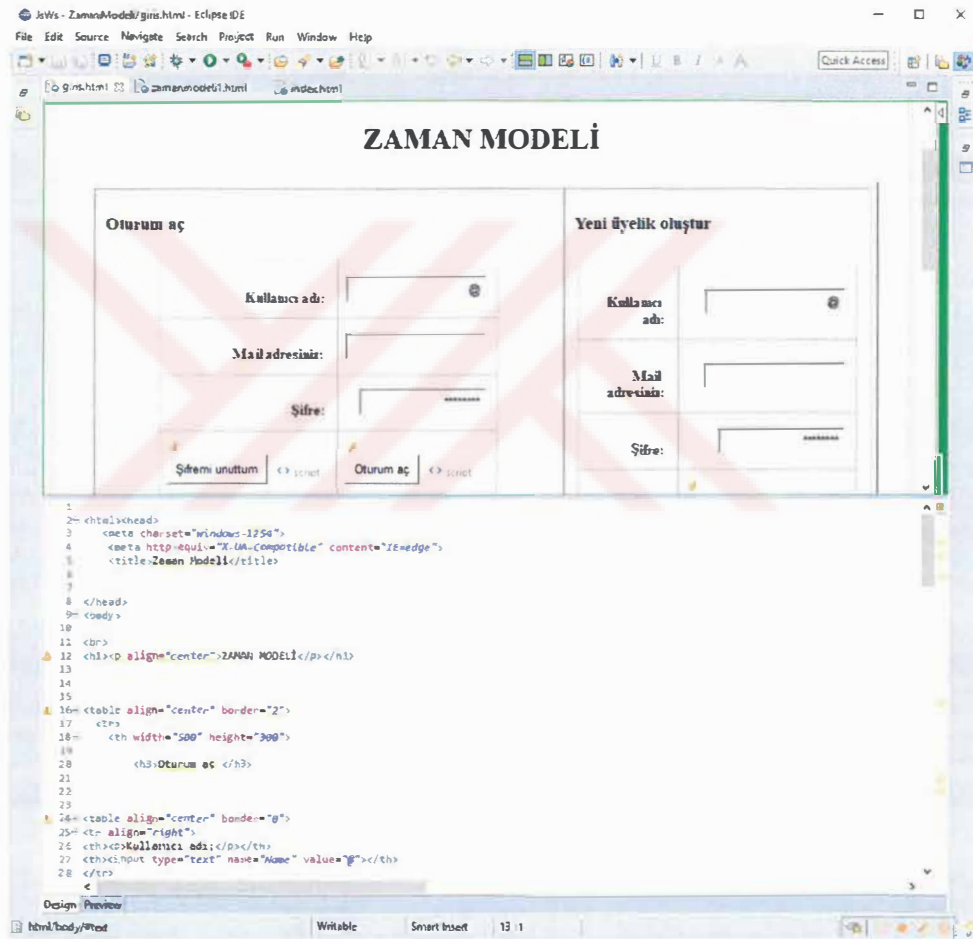
Android uygulamasının internet bağlantısı kuracağı, aşağıdaki kod satırları vasıtasıyla Android Manifest dosyasına aşağıdaki Şekil 4.35'teki gibi yazılarak bildirilmiştir.

```
1 <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />  
2 <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" />
```

**Şekil 4.35.** Android Manifest Kullanıcı İzinleri için Kod Satırları.

Şekil 4.35'e göre ilk satırda (1) yer alan Manifest izni Android uygulamasının internet bağlantısı kurması içindir. İkinci satırda (2) yer alan Manifest izni ise Android cihazın mevcut internet bağlantısıyla ilgili duruma erişiminde internet bağlantısının var olup olmadığının okunması için gerekli olup ilgili izinlerin bu kod satırlarıyla Android cihazından isteneceği belirtilmiştir.

Zaman Modeli internet sitesinin tasarımı için Eclipse IDE programı Şekil 4.36'daki gibi kullanılarak son kullanıcı için yazılım geliştirme çalışması yapılmıştır.



Şekil 4.36. Eclipse IDE Kullanılarak İnternet Sitesinin Tasarlanması.

Şekil 4.36'da yer alan Eclipse IDE'ye göre şekil kendi içerisinde ikiye ayrılmıştır. Üst kısımda tasarlanan internet sitesinin nesne yönelimli tasarımı yapılmıştır. Alt kısımda ise arka planda çalışması istenilen kod bloklarına yer

verilmiştir. Buna göre HTML etiketleri, JavaScript kodları ve CSS stil kodları vasıtasıyla yazılar, tablo özellikleri ve kullanıcı ile etkileşim kurup değişiklik yapılabilmesine izin veren doldurma alanları kullanılmıştır. Temel olarak tabloda iki ana sütun yer almaktadır. “Oturum Aç” ve “Yeni Üyelik Oluştur” seçenekleri içerisinde kullanıcı adı, mail adresi ve şifre tanımlamaları yapılabilir. “Şifremi unuttum” ve “Oturum aç” düğmeleri ile kullanıcı etkileşiminin sağlanması ve kullanıcı deneyiminin kaybedilmemesi sağlanmaktadır.

İnternet sitesi üzerinden kendi oturumunu açabilen internet kullanıcısı, bu şekliyle [www.zamanmodeli.com](http://www.zamanmodeli.com) sitesini kişiselleştirebilir. İnternet sitesinin gerçek zamanlı değer üretebilen elektronik devre kartındaki bilgileri alıp sunucu ortamında bunu kaydedip internet sitesinde gösterebilmesi için gerekli bağlantılarının ve API, IP ve port gibi ayarlamalarının yapılması gerekmektedir. Eğer fiziki olarak kurulu bir elektronik devre düzeneği yoksa veya internet bağlantısı mümkün değilse internet sitesinin sunduğu imkân kullanılarak basit bir elektronik devre deneme amaçlı olarak modellenebilir ve elektronik devreye ait değerleri zaman modeline aktararak görüntülenmesi sağlanabilir. Simülasyon ile görsel olarak tasarlanan bir IoT devresinden sonra arka planda oluşan tanımlayıcı veriler sayesinde işlem yapılması planlanabilir. Simülasyon sonuçlarını zaman modeli üzerinde gösterirken devreye ait veriler sanki gerçekten benzer özelliklere sahip elektronik devrenin var olduğunu ve birtakım sayısal değerler üreterek bunlardan grafik çizdirileceği anlaşılacaktır. Zaman modeli üzerinde başlangıç ve bitiş noktası belirlenerek elde edilen simülasyon değerleri bu aralık içerisinde yer alarak görüntülenebilecektir.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışma sonucunda, içeriğinde kişiselleştirilebilen zaman modeli tasarımını barındıran bir internet sitesi, internete bağlanabilen her elektronik devre için komut yönetimi, gelen elektronik devre verilerinin kontrolü ve takibi sağlanmıştır. Tasarlanan bu internet sitesi, içerisinde elektronik devre için kendisine ait değerleri ve komutları barındıracak şekilde özelleştirilmiş bir yapıyı içerir.

Zamanın saniye ile yıl arasındaki anlarının internet bağlantısı kurabilen (IoT) cihazlar için kaydedilmesi vasıtasıyla geçmişe ve geleceğe dönük olarak verilerin görüntülenmesi sağlanabilmektedir. Özellikle periyodik çalışmaya imkân veren elektronik devrelerde geçmişteki veriler gelecekte de benzer şekilde zaman damgasına sahip olabileceği zaman modelinde izdüşüm olarak gösterilebilmektedir.

Bu tez çalışmasında Dünya'nın kendisi etrafında dönmesiyle meydana gelen günlük hareketler yerine Dünya'nın yıllık hareketi esas alınmıştır.

İnternet sitesi üzerinde zaman modelinin insanın anlayabileceği şekilde modellenebilmesi için Kepler'in ortaya koymuş olduğu yörünge denklemlerinden yola çıkarak Dünya'nın, Güneş etrafındaki hareketleri uyarınca zamansal olarak basitleştirilmiş, sarmal yapıda, üç boyutlu ve simetrik bir zaman modeli tasarlanmıştır. Zaman modeli üzerindeki her bir saniye başta olmak üzere dakika, saat, gün, ay ve yıl tanımlamalarına zaman modeli üzerinde yer verilerek aslında elektronik devreler için anlamsız olan ancak internet sitesi üzerinden yönetim paneliyle giriş yapıp veri akışını gözlemleyen kullanıcı için anlamlı olacak şekilde bir yapı tasarlanmıştır.

Zamanın yalnızca sayı doğrusu üzerindeki gösterimler gibi geçmişten geleceğe doğru ilerlemediğini, Dünya'nın Güneş etrafındaki hareketinin periyodik süreci içerisinde meydana gelen zaman oluşumunun, zaman modeli tasarımında işaret ettiği grafiksel modellemelerin üç boyutlu olarak oluşturulmasında yol gösterici olduğu düşünülmüştür. Bu çalışmada ortaya konulan yenilik zaman algısının yalnızca doğrusal olmayabileceği, aynı

zamanda belli bir periyoda sahip olacak şekilde üç boyutlu bir yapıda modellenebileceğidir.

Bu çalışmada en alt zaman birimi olarak saniye esas alınmıştır. Merkür gezegeni özelinde bakıldığında, zaman modeli grafiğinin çizilebilmesi için (Merkür'ün Güneş etrafındaki bir tam turunun tamamlanmasıyla geçen süre) geçen süre 88 gün, 2112 saat, 126720 dakika ve 7603200 kadar saniye tanımlamasının yapılması gerekmektedir. Merkür gezegeninde çalıştırılacak bir nesnelerin interneti cihazı veya temelinde elektronik devre bulunan ve internete bağlanabilen bir cihaz için zaman modeli üretilmek istenseydi bir yıllık Merkür periyoduna uygun grafik alanı çizimi için yedi milyon altı yüz üç bin iki yüz adet noktanın saniye mertebesinde üretilmesi gerekecekti.

Bu çalışmanın grafik alanında çizimi gerçekleştirilen zaman modelinin en temel birimi saniye olarak seçildiği için yapılan tasarımla zaman modeli 31 milyon 557 bin ve 600 saniyeden oluşarak gerçek zamanı doğrudan temsil edecektir. Şubat'ın 29 gün olduğu yıllarda ise elektronik devrelerinden gelecek olan veriler de grafiğe doğrudan aktarılabilir. Dört yılın sonunda bakıldığında zaman modelinde yer alacak saniye adedi 126 milyon 234 bin şeklinde olacaktır dolayısıyla 4 yılın ardından çizdirilecek bir zaman modelinde veri bulunsun veya bulunmasın bu saniyelerin tümünde elektronik devrelerinin çalışması mümkün olabilecektir.

Bir takvimden söz edildiğinde kendi içerisinde birçok alt zaman birimlerini ifade edebilir ancak bu durum zamanın aslında sürekli bir kavram olması gerçeğini değiştirmemektedir. Gün, hafta, ay ve yıl gibi kavramlar, zamanın sadece anlaşılabilir göstergeleridir ve doğrudan zamanın oluşumunda nedensel etkileri yoktur. Zamanı ifade edebilmek için kullanılırlar. Elektronik devrelerde kontrol gerçek zamanlı olduğunda bu kontrolün zamana bağlı olarak yapılması ve bunun için bir zaman algısının oluşturulması ancak tasarlanabilecek bir zaman modeli ile mümkün olmuştur.

Üzerinde günleri, haftaları ve ayları gösteren bir duvar takvimi kesikli bir yapıdadır. Bu kesikli yapı ile söz edilen şey takvim üzerinde bir günün ifadesinin ardışık olarak aralıklarla yapılmasıdır. Örneğin, Pazartesi gününden sonra gelen gün Salı günü duvar takviminde çerçeve içerisinde verilmek

durumundadır. Özellikle Pazar gününden sonra gelen Pazartesi gününün ifade edilebilmesi için bir alt satıra geçiliyor olması duvar takvimlerinin zamanı kesikli olarak yansıttıklarının en temel göstergesidir. Pazar gününün yaşanmasının ardından oluşan bu durum Dünya'nın hareketine aykırı bir durumu yansıtır. Bir alt satıra geçilerek bir yıl içerisindeki tüm haftaların ifade edilmesi takvim ortamında kullanılabilir ancak elektronik ortamda duvar takvimi benzeri bir takvim kullanılması ifade ediş bakımından eksik kalır. Takvim üzerinde gösterimi yapılan zaman ifadelerinin ardışık ilerleyişindeki ifade gerçek zaman algısına ters bir yapı oluşturmaktadır.

Bir zaman modeli tasarımı en basit haliyle bir elips şekline benzemelidir. Doğru parçalarından ve noktalar kümesinden oluşarak zamanın alt birimlerini temsil etmelidir.

Zaman ifadesi denildiğinde, zamanın geçmiş değerlerine ihtiyaç duyulmamaktadır ve ilgili zaman anının günlük gösterimleri ve 24 saatlik gösterimleri yapılmıştır. Bu tez çalışmasıyla yapılan; zamanın yalnızca anlık değerler ile ifade edilmemesi gereken bir olgu olduğudur. Bir an gösterimi için gün ve saat gösterimi yeterli olabilir ancak zamanın bir geçmişi, bugünü ve yarını vardır ve zamanın bir bütün olarak değerlendirilmesi ve ifade edilmesi gerekmektedir. Bu şekilde ancak zaman, üç boyutluluğu ifade edecek şekilde bir yapı kazanabilir.

Bu tez çalışmasında, yalnızca x ve y eksenlerinin kullanıldığı iki boyutlu grafiklerle zaman gösterimlerinin yapılmasının yerine zamanın meydana geliş şeklini doğrudan içerisinde barındıracak şekilde ifade etmeyi amaçlayan üç boyutlu zaman modelinin tasarlanması hedeflenmiştir. Zamanı doğrudan temsil eden üç boyutlu zaman modeli tasarımında x ve y eksenlerinin haricinde bir de z ekseninin de hesaplamalara katıldığı bir yapı yer almaktadır.

PrimeFaces arayüzüne göre zaman, soldan sağa doğru iki boyutlu, doğrusal olarak milisaniyeler mertebesinde, milattan önceki yıllardan günümüze doğru ve gelecek yıllara doğru ilerleyen bir yapıdadır. Bu şekliyle zaman üzerinde anların bulunduğu ve an değerlerine karşılık gelecek şekilde kısa yazılı kayıtların yer alabileceği ifade edilmektedir. PrimeFaces Timeline - Basic zaman gösteriminde periyodik olarak her gün, her ay veya her yıl meydana gelebilecek

bir olayın ifade edilebilmesi zordur. Periyodik bir sıklıkla meydana gelebilecek bir şeyin bu zaman grafiği ile ifade edilebilmesi için soldan sağa doğru doğrusal olarak gösterilecek olması, bu şeyin periyodikliğini açıklamak açısından yetersiz kalacaktır. Bu tez çalışmasının getirdiği yenilik, periyodik açıdan süreklilik arz eden bir şeyin zaman modeli üzerindeki an gösterimleri üç boyutlu olarak z eksenine karşılık gelecek ve ilerleyerek artan zamana göre aldığı değerler simetrik bir görünüm kazanacaktır. Bu simetri, son kullanıcı tarafından kolaylıkla anlamlandırılabilir ve yönetilebilecektir.

Bu tez çalışmasında zaman modeli çizimlerinin üç boyutlu olarak gerçekleştirilmesinde ThreeJS ile Periyodik Tablo'nun sarmal gösterimi, zaman modeli grafiğinin üretilmesi aşamalarında ilham kaynaklarından biri olmuştur. Sarmal yapıda çizilen Periyodik Tablo'da en düşük atom numaralı element çizelgenin en üstünde yer alırken, en büyük atom numaralı element çizelgede en altta yer alacak şekilde arada kalan elementlerin ardışık olarak dizildikleri görülmektedir. Bu tez çalışmasında ise zamanın +z eksenini yönünde ilerlediği kabul edilmiştir. Bu yönüyle Periyodik Tablo'nun -z eksenini yönündeki artış miktarı Zaman Modeli için +z eksenini yönündedir. Ayrıca elementlerin sıralanması dikkate alındığında ardışık elementlerin -z eksenini ve x eksenini göre 180 derece faz açılı olarak dizildiği görülmektedir. Bu şekliyle zamanın ardışık olarak artış yönü ve doğrultusu açıklanamaz. PrimeFaces Timeline – Basic'e göre zaman soldan sağa doğru artan bir yapıdadır ve Periyodik Tablo'nun sarmal yapısının oluşumuna göre terstir. Aynı şekilde bu tez çalışmasındaki zaman modeli grafiklerinin çizilmesine de terstir. Periyodik Tablo'nun sarmal olarak çizilirken fark edilen bu terslik, bu tez çalışmasındaki zaman modeli grafiklerinde düzeltilmiştir.

PrimeFaces Timeline – Basic yapısına göre Knight Lab TimelineJS, x-y eksenlerini kullanması, z eksenini ihmal etmesi ve zamanın artışını soldan sağa doğru doğrusal bir biçimde ifade etmesi bakımından PrimeFaces Timeline yapısına benzemektedir. Bu çalışmada kullanılan z ekseninin meydana getirdiği zaman modeli grafiklerinin çizilmesindeki orijinal katkının ise Knight Lab TimelineJS yapısında kullanılmadığı görülmektedir. Ancak bu tez çalışmasının getirdiği yenilikten farklı olarak Knight Lab TimelineJS, belirli bir zaman diliminde başlamış ve belirli bir süre devam ettikten sonra sonlanmış bir şeyin

gösterimi için zaman modeli grafik alanındaki çizim üzerinde gri renk dolgulu dikdörtgen ile bir çeşit gösterim yapmıştır. Bu örnek gösterim ile tarihteki ilk kadın bilgisayar programcısı Ada Lovelace'ın doğum ve ölüm tarihleri arasındaki süreç ifade edilmiştir. Grafik alanının sol şeridinde yer alan düğmeler yardımıyla grafik üzerinde yakınlaştırma işlemleri yapılabilmektedir. Fare yardımıyla zaman modeli grafik alanı üzerinde farenin sol tuşuna basılı tutularak önceki yıllar ve sonraki yıllar arasında gezinti yapılabilmektedir. Yakınlaştırma özelliği ve fare yardımıyla en küçük zaman modeli biriminin aylara karşılık geldiği görülmektedir. Bu bakımdan PrimeFaces Timeline – Basic ile milisaniyeler mertebesine inilebildiği için Knight Lab TimelineJS'nin zamanın alt birimlerini ifade etmek açısından yetersiz kaldığı görülmektedir. Knight Lab TimelineJS ise bir yönüyle PrimeFaces Timeline – Basic'ten ayrılmaktadır. Zaman modeli grafiği üzerinde yer alan bilgi içerikli gri dikdörtgen gösterimine farenin sol tuşu ile tıklandığında görselliği ön plana çıkartan ve hareketli animasyon oynatarak görselleri ön plana getiren bir tasarıma sahiptir. PrimeFaces Timeline – Basic'te ise ilk etapta ancak yazıların yer alabildiği görülmektedir. Geliştiriciler, ilerleyen zamanlarda duyulan ihtiyaçlara göre neyin eksiklik neyin fazlalık olduğuna karar vererek uygulamalarını güncelleyeceklerdir.

X-Y düzlemine göre tasarlanan zaman modelleri yatay veya dikey doğrultuda olabilir. PrimeFaces Timeline – Basic ve Knight Lab TimelineJS yatay olarak tasarlanmışlardır. Dikey doğrultuda tasarlanan zaman modellerinde zamanın başlangıç noktası genellikle grafiklerde en altta yer alır. Zamanın ilerleyiş yönü ve grafiğin sonlandığı yön ise grafikte en üst kısmı işaret eder. Üst ve alt kısımlar arasına çizilen bir doğru parçası ile gösterim yapılır. Bu doğru parçası üzerinden belirlenen bir nokta seçilerek ilgili noktaya karşılık gelen tarihe denk gelecek şekilde ilgili detaya yer verilir. Birden fazla detayın dikey modellerde yer alması istendiğinde sonuçta alt alta (veya üst üste) maddelerin sıralandığı ve her bir maddenin dikey doğrultuda çizilmiş doğru parçası üzerinden bir zaman karşılıklarının olduğu anlaşılır.

Bu tez çalışmasındaki zaman modeli tasarımı ile Canva tarafından sunulan zaman modelleri arasında zamanın ilerleyiş doğrultusunun aşağıdan veya alttan yukarı veya üste doğru olması arasında benzerlik bulunmaktadır.

Ancak aralarındaki en temel ayrım ise seçilen koordinat eksenleridir. Bu tez çalışmasında tasarlanan zamanı ifade eden model +z eksenini yönünde zamanın ilerlemesini ifade ederken Canva tarafından sunulan çizelgelerin çoğunluğunda +y ekseninin zamanın ilerleyiş yönü olarak seçildiği görülmektedir.

Bu çalışmada tasarlanan zaman modeli grafikleri temelinde siyah ve beyaz renkleri kullanmaktadır. Bu açıdan renkli zaman modeli tasarımının gelecek çalışmalarda yapılması istendiğinde renklerin ne tür bir anlam ifade edeceklerine dair tanımlamaların yapılması gerekecektir. Örneğin geçmiş zaman için kahverengi ve siyah tonlarının kullanılması, gelecek zamanı temsil edecek şekilde yeşil veya sarı tonlarının kullanılması ve şimdiki zamanın gösterimi için kırmızı rengin kullanılması söz konusu olabilir. Kullanıcıyı merkezine alan bir internet sitesi için renk atamaları kullanıcıya bırakılmalıdır çünkü kullanıcının renk körü olduğu bir renk zaman modelinde kullanılmak istenmez ve bazı renklerin psikolojik ve toplumsal açıdan olumsuz yönde etkileri kestirilemeyebilir. Bu sebeplerden dolayı bir zaman modeli grafiği çizilirken renk kullanımı kullanıcıya bırakılabilir ve seçim konusunda tercih yapması istenebilir. Bu aşamada bu tez çalışması için siyah ve beyaz renkler varsayılan renkler olarak seçilmiştir.

İnternet siteleri, gün içerisinde çok sayıda kullanıcı tarafından ziyaret edilmektedirler. Bu internet siteleri, zaman ifadelerinin gösterimlerini yaparken kullanıcılar tarafından anlaşılabilir olduğunu ve kullanım kolaylığının sunulup sunulmadığını test etmeleri gerekmektedir. Özellikle bilgisayar tarafından gelen ziyaret sırasındaki kullanıcı deneyimi ile cep telefonları ve tabletler gibi mobil cihazlardan gelen ziyaretlerde, kullanıcı deneyimlerinin aynı sonuçlanması beklenir. Gerek internet tarayıcılarındaki sürüm ve eklenti farklılıkları gerekse mobil cihazlara ait ekran boyutlarına göre kullanıcı deneyimlerinin farklılaşması durumlarının hepsinin test edilmesi gerekmektedir.

Genel olarak internet sitelerinde yer verilen zamanı ifade eden grafikler iki boyutlu olarak görülmektedir. Kısa vadede soldan sağa veya aşağıdan yukarıya doğru yatayda ve dikeyde zamanın ifadesi işe yarayabilir. Ancak zaman ilerledikçe ve elektronik devrelerden gelecek olan veriler modelde yer aldıkça haftalık, aylık ve yıllık düzeyde verilerin gözlemlenmesine ihtiyaç

duyulmaya başlandığında bu grafiklerle zamanın ifadesi yetersiz kalacaktır. Bu noktada zamanın üç boyutlu grafiklerle ifade edilmesinin büyük önem taşıyacağı öngörülmüştür.

Bu çalışmada saniye biriminin altındaki zaman birimlerine denk gelebilecek verilerin gösterimi yapılamamaktadır. Dolayısıyla internet bağlantısı sonrasında gelebilecek veri yığnında kayıplar meydana gelecektir. Veri yığnlarının örneklenmesi söz konusu olduğunda milisaniye ve altındaki zaman damgalı veriler zaman modeli grafiğine aktarılamayacak ve kayıplar meydana gelecektir. Yüksek frekanslı bir elektronik devrede meydana gelebilecek veri kayıpları dolayısıyla grafik alanı çizimleri istenildiği gibi çizilemeyebilir.

Nesnelerin İnterneti kapsamı içerisinde yalnızca bir elektronik cihazdan bahsedilmemektedir. Benzer veya farklı özellikte birçok sayıda nesnenin veya elektronik devrenin çalışması söz konusu olduğunda, milisaniye ve saniye mertebesinden sıklığa sahip olarak yüksek frekanslı veya saat, gün, ay ve yıl mertebesinden düşük frekanslı çalışmalar gerçekleşebilir.

Farklı çalışma özelliklerine sahip nesnelerin yönetilebilmesi için geliştirilen Android uygulaması yetersiz kalmaktadır. Çünkü bu çalışma ile geliştirilen Android uygulaması ilk etapta 10 değer için çalışmaya imkan tanımaktadır. Ardından gelebilecek on birinci değer varlığı söz konusu olduğunda ise zaman modeli grafiğinde bir sonraki yıla geçiş yapılarak ikinci periyot alanında gösterimlere devam edilebilmektedir. Bu bakımdan, internete bağlanabilen bir nesne için çalışma sıklığı bir periyotta 10 değeri aşarsa grafik alanının tamamlanmış olduğu ve sonraki periyot için hazırlanacağı anlaşılmaktadır. Örneğin, bir yılın içindeki her gün bir elektronik devre üzerinden veri alınmak istendiğinde 365 adet verinin oluştuğu ifade edilebilir. Bunun için zaman modelinde 365 adet verinin işaretlenmesi gerekmektedir. Her ne kadar zaman modeli grafik alanı tasarımında buna yönelik bir kısıtlama yer almıyor olsa da geliştirilen Android uygulaması tarafında bir kısıtlama söz konusu olmuştur. Android Studio kullanılarak tasarlanan Zaman Modeli Android uygulamasında yalnızca ilk 10 zaman damgalı değer işlenebilmesi için 8554 kod satırının yazılması gerekmiştir. Bu kod satırlarının yazılması ve geliştirilmesi aşamasında istenilen sonuca ulaşmak için algoritma geliştirmesi

yapılırken hem zaman hem de imkan durumları göz önüne alınmıştır. 10'dan fazla sayıda değer bir yıllık periyot içerisinde dahil edilmek istendiğinde kod satırlarında uzama ve Android cihazlarında uygulamanın yavaşlaması ve donmasıyla karşılaşmaktadır. İstenilen sonucun alınması üzerine zaman modelinin işlenmesi ve internet sitesine yüklenebilmesi için yapılan sınırlandırma, bu Android uygulaması için iyileştirilmesi gereken bir durumdur.

## **5.2. Zaman Modeli Üzerine Gelecekteki Olası Çalışmalar**

İnternet sitesi üzerinde kod iyileştirme çalışmaları yapılarak zaman modeline ait yeni sürümler geliştirilebilir. Bu yeni sürümlerde kullanıcı sayısının artması durumunda sunucularda performans artışının yapılması, kullanıcı deneyiminin iyileştirilmesi üzerine çalışılacaktır. Ayrıca sunucu ve internet sitesinin yapısal tasarımında kullanıcı arayüzü ve deneyimi üzerine çalışılarak iyileştirmeler yapılacak olup olası internet saldırılarında veri kaybının ve kullanıcı verilerinin muhafaza edilmesi üzerine çalışılabilir.

Çalışmanın ilerleyen aşamasında modelde yapılan başlangıç kabulleri yeniden gözden geçirilerek başta en temel alt zaman birimi olarak saniyenin seçilmesi gibi milisaniye mertebesine inmek yönünde çalışmaların yapılması hedeflenmektedir.

Zaman Modeli Android uygulaması üzerinde veri örneklemeleri yapılırken meydana gelen kısıtlamalardan dolayı kod iyileştirme çalışmalarının Android uygulamasının ilerleyen aşamalarında yapılması gerekmektedir. Bu şekilde ilk 10 değer Android uygulamasıyla işlenmesinin haricinde bütün bir yıl periyodu içerisinde örneklenmiş tüm zaman damgalı verilen birebir temsil edilmesi, elde edilen verilerin hatasız işlenmesi ve verilerin kayıpsız temsil edilebilmesi için optimizasyon çalışmalarının yapılması planlanmaktadır.

Bu tez çalışmasında Zaman Modeli çizimlerinde bir elektronik devrenin çalışmaya başlama anı 1 Ocak tarihine, devrenin bitiş anı ise 31 Aralık tarihine göre doğrudan ilişkilendirilerek model üzerinde konumlandırılmıştır. Dolayısıyla periyodu içerisinde çalışan bir elektronik devre için devrenin gerçek zamana göre çalışması 1 Ocak'tan farklı olsa dahi bu tez çalışmasına göre konumu 1 Ocak tarihine denk gelecek şekilde gösterilecektir. Ancak bu durum zamanı tam olarak doğru yansıtmaya ve modelin yetersiz kalabileceği



düşünülmektedir. Bu tez çalışmasında geliştirilen algoritma ile üretilen Android yazılımına göre Zaman Modeli çizimi esnasında, yalnızca yıl içi değerlere sahip bir devrenin çalışması sonucunda, zamana bağlı grafiklerin çizimlerinin doğru yapılabilmesi için devrenin çalıştığı yılın gösteriminde çeyrek dönem, yarı dönem ve mevsimsel dönem gibi gösterimlerinin yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu noktada Zaman Modeli üzerinde gösterimi yapılacak veri setleri için kod iyileştirme (optimizasyon) çalışmalarının yeni versiyonlarda yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Örneğin, 1 Nisan tarihinde çalışmasına başlayan bir elektronik devre (IoT) için Zaman Modeli Android uygulamasından üretilen zamana bağlı grafik alanı çiziminde 1 Nisan tarihi, 1 Ocak'a karşılık geliyor şeklinde gösterilmektedir. Gösterilen bu verinin 1 Ocak ve 31 Aralık arasında periyodik gösterimin tüm noktalar kümesi ile yapılarak yalnızca 1 Nisan'dan itibaren konumlanan noktaların görünür olması gerekmektedir. Böylece noktalar kümesi içerisinde x, y ve z konumuna sahip olabilecek noktaların model üzerinde sıralanması çok daha doğru ve gerçekçi bir sonuç verecektir. Bu tez çalışmasında geliştirilen mevcut algoritma ile henüz bu ihtiyaç karşılanamamaktadır. Gelecek çalışmalarda bu eksikliğin giderilmesi üzerine çalışılacaktır.

Zaman Modeli grafiklerinin çizimlerinde ağırlıklı renk siyah ve beyaz olmuştur. Gelecekteki çalışmalarda farklı renk seçeneklerinin internet sitesi arayüzünde kullanıcıya sunulması açısından bir ihtiyaç meydana gelmektedir. Buna göre bir zaman modeli tasarımında bir nokta siyah yerine mavi renk olarak düzenlenebilir. Başlangıç anı daha büyük bir boyuta sahip olacak şekilde seçilebilir. Zaman Modeli'nin dış görünüş özelliklerinde değişiklikler yapılabilir. Bu gibi dış görünüş özelliklerinin değişmesi adına yeni özellikler gelecek sürümlerde geliştirilebilir.

Bir kullanıcının sahip olduğu elektronik devreye göre ve kullanıcının isteğine göre şekillenmiş bir zaman modeli ile, başka bir kullanıcı tarafından şekillendirilmiş başka bir zaman modeli arasında ilişki kurulabilmesi için zaman modellerinin kıyaslanması bu tez çalışmasında yer almamaktadır. Bu bakımdan gelecek çalışmalarda farklı IoT cihazlardan elde edilen verilerin zaman modelleri üzerinde üç boyutlu olarak kıyaslanması çalışmasının yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Örneğin, bir IoT cihazından sıcaklık verisinin takibi

gerçek zamanlı yapıp kendisine ait Zaman Modeli çizilsin. Bir diğer IoT cihaz ise nem değerini takip ederek Zaman Modeli üzerinde gerçek zamana bağlı olarak kayıtlar tutsun. İki IoT cihaz arasındaki verilerin birleştirilmesi için zamana bağlılıkları (ilgili çalışma tarihi, saati veya saniyesi gibi) ortak özellik olacağı için tek bir zamanda iki değer gösterimleri yapılabilir. Bu şekilde bir Zaman Modeli üzerinde birden fazla zamana bağlı gösterimin yapılması söz konusu olabilir. Bu noktada ayırt edici özellik ise ilgili IoT cihaz için atanacak tanımlama numarası yer alabileceği gibi farklı renkler kullanılarak gösterimde ayırt edicilik yapılabilir.

Zamana göre çalışmış, veri oluşturmuş ve internet bağlantısı kurmuş elektronik devrelerin ötesinde zaman modelinin kullanılabileceği birçok farklı alan olabileceği düşünülmektedir.

Bir yumurtanın son kullanma tarihi zaman modeli grafiğine yansıtılabilir. Bu şekilde üretim tarihi ve son kullanma tarihi gibi veriler zaman modeline işlendikten sonra bu verilerin takibi yapılabilir ve tarihi geçen yumurtalar için sistemin ikaz vermesi sağlanabilir.

Bir alışveriş sitesinin stok yönetimi yapılırken gün içerisinde yapılacak sevkiyatların hangi zamanda oldukları zaman modeli üzerinde kontrol ve takip edilebilir.

Geçmiş zaman verisine ihtiyaç duyulabilecek herhangi zaman damgalı bir içerik zaman modeli içeriğinde yer alabilir.

Günlük yaşamda arkadaş buluşmalarının yapılması zaman modeli kapsamında planlanabilir ve buluşma tarihi ve saati planlanarak zaman modelinin ortaklaşa kullanılması amaçlanabilir.

Bir şarküteri reyonunda yer alabilecek ve raf ömrü haftalık veya bir aydan daha kısa olan gıda maddelerinin son kullanma tarihlerini gösteren bir zaman modeli görseli oluşturulabilir.

Yazılım geliştiricilerin yazılım projelerinde çevik metodolojiler kullanırken faydalanabilecekleri bir çeşit "To-Do List" (Yapılacaklar Listesi) zamana bağlı olarak planlanabilir ve "deadline" (bir proje aşaması için en son

zamanı ifade eder.) yönetimi yapılabilir. Bu şekilde verimlilik takibinde ve iş modelleri geliştirilmesinde zaman modelinden faydalanılabilir.

Evli bir çift için her yıl evlilik yıl dönümü, sevgililer günü ve doğum günlerinin yıllık olarak hatırlatılabildiği zaman modeli görünümü oluşturulabilir. Bu zaman modeli üzerinde yer alacak zaman damgaları ile özel günlere ait fotoğraf paylaşımı yapılarak sosyal medya sitesi örneği oluşturulabilir.

Bir konu hakkında kronolojik grafikler oluşturulabilmesi için zaman modeli grafiklerinden faydalanılabilir. Böylece tarihe göre sıralanmış grafikler ile üç boyutlu derinliğe sahip gösterimler yapılabilir.



## KAYNAKÇA

- Amerika Bülteni - Türkçe Amerika Gazetesi (2014). *Yıl Neden "Ocak" ayı ile başlıyor?*. <http://amerikabulteni.com/2014/12/31/yil-neden-ocak-ayi-ile-basliyor/> (13.01.2020)
- Android Studio. (2013). *Android Developers*. developer.android.com/studio (13.01.2020)
- ATATÜRK, Mustafa K. (1937). *Geometri*. (İnternet kaynağı kozanbilgi.net) <http://www.kozanbilgi.net/wp-content/uploads/Ataturk-un-Geometri-Kitabi.pdf> (Sayfa: 6) (13.01.2020)
- BBC. (2019). *BBC İnternet Sitesi Ana Sayfası*. <https://www.bbc.com/> (20.12.2019)
- Bugs.chromium.org. (2019). *Issue - Chromium: An Open-source Project To Help Move The Web Forward*. <https://bugs.chromium.org/p/chromium/issues/detail?id=1007165#c9> (13.01.2020)
- Calendar Sheet. (1999). United States Patent No: USD411569S. Patent Numarası: Des.411,569. Patent Tarihi: 29 Haziran 1999. (13.01.2020) <http://patentimages.storage.googleapis.com/11/95/eb/ba028c135d455b/USD411569.pdf> (13.01.2020)
- Canva.com. (2020). *Timeline Infographic Templates*. <https://www.canva.com/templates/search/timeline-infographics/> (13.01.2020)
- Ceaksan.com. (2019). *JSON Nedir?*. <https://ceaksan.com/tr/json-nedir/> (13.01.2020)

- Cellania, M., (2015). *Ada Lovelace: The First Computer Programmer*.  
<https://www.mentalfloss.com/article/53131/ada-lovelace-first-computer-programmer> (13.10.2015).
- Churm, Thomas M., (2020). *OnlineClock - The Online Alarm Clock*.  
<https://analog.onlineclock.net/> (13.01.2020)
- Çivici, Ç. (2020). *CEO of PrimeTek*. <https://www.linkedin.com/in/cagatay-civici-1579b0129/> (13.01.2020)
- Çivici, Ç., PrimeTek. (2020). *PrimeFaces - Prime User Interface*.  
<https://www.primefaces.org/> (13.01.2020)
- Çivici, Ç., PrimeTek. (2020). *PrimeFaces - Timeline – Basic*.  
<https://www.primefaces.org/showcase/ui/data/timeline/basic.xhtml>  
(13.01.2020)
- Das Saswato R. (2009). *An Astronomer's Astronomer: Kepler's Revolutionary Achievements in 1609 Rival Galileo's*.  
<https://www.scientificamerican.com/article/galileo-kepler-iyal/>  
(13.01.2020)
- Eclipse IDE. (2014). *The Eclipse Foundation*.  
<https://www.eclipse.org/org/foundation/>. (10.01.2020)
- Eclipse IDE. (2014). *Eclipse İndirme Sayfası*.  
<https://www.eclipse.org/downloads/download.php?file=/oomph/epp/2019-12/R/eclipse-inst-win64.exe> (10.01.2020)
- E-Devlet. (2020). *Türkiye E-Devlet Kapısı İnternet Sitesi*.  
<https://www.turkiye.gov.tr/ajandam> (13.01.2020)
- E-Devlet. (2020). *Türkiye E-Devlet Kapısı İnternet Sitesi*.  
<https://www.turkiye.gov.tr/bana-ozel> (13.01.2020)

Ensonhaber.com. (2012). *Gregoryen Takvimi Nedir?*.

<https://www.ensonhaber.com/gregoryen-takvimi-nedir-2012-02-28.html> (04.01.2020)

Hawking, S., Mlodinow L. Çeviren: Selma Ögünç. (2006). *Zamanın Daha*

*Kısa Tarihi (Eserin orijinal adı: A Briefer History of Time)*. 2. Baskı. Bağcılar - İstanbul. Doğan Kitap. (2018)

Hays, A.V. Jr., Richmond, B. J., & Optican, L. M. (1982). *Unix-based*

*multiple-process system, for real-time data acquisition and control*. El Segundo, CA, USA: Electron Conventions.

Hosting.com.tr. (2004). *Türkiye'nin Hosting ve Domain Sağlayıcısı*.

<https://www.hosting.com.tr/> (23.11.2019)

Hubbs, C. (2018). *Helix Curve - Plot.ly Chart Studio*.

<https://plot.ly/~hubbs5/14/helix-curve/#/plot> (13.01.2019)

İsimtescil.net. (1998). *Hybrid Hosting Panel*.

<http://hybridpanel.isimtescil.net/Hosting/Home> (24.11.2019)

İsimtescil.net. (1998). *Türkiye'nin En Büyük Domain & Hosting Firması*.

<https://www.isimtescil.net/> (23.11.2019)

Karaçay, T. (2020) *Başkent Üniversitesi, Ankara. Görelilik Kuramının*

*Matematiksel Temelleri*. [http://www.baskent.edu.tr/~tkaracay/etudio/agora/mmfm3\\_relativity.htm](http://www.baskent.edu.tr/~tkaracay/etudio/agora/mmfm3_relativity.htm) (13.01.2020)

Kaya, F., Teknoloşkop.net. (2019). *Güneş Sistemindeki Gezegenlerin 1 Yılı*

*Kaç Gün?*. <https://www.teknoloskop.net/gunes-sistemindeki-gezegenlerin-1-yili-kac-gun/> (13.01.2020)

Kepler, J. (1938). *Astronomia Nova*. Münih, Almanya: Herausgeben Von

Max Casper.

- Kotlin. (2011). *Kotlin Press Kit*. <https://kotlinlang.org/assets/kotlin-media-kit.pdf> (12.12.2019)
- Natro.com. (1999). *Sınırsız Web Hosting – Türkiye'nin Hosting Markası*.  
<https://www.natro.com/> (23.11.2019)
- Nilsson, J. (1998). *Real-Time Control Systems with Delays*. Bitirme Tezi.  
Department of Automatic Control, Lund Institute of Technology (LTH).
- Northwestern University Knight Lab. (2020). *Knight Lab*.  
<https://knightlab.northwestern.edu/about/> (13.01.2020)
- Plot.ly. (2012). *Modern Analytic Apps for the Enterprise*. <https://plot.ly/>  
(13.01.2020)
- Rankin, L. (2017). *An Open Source Extensible Smart Energy Framework*.  
USA: doi:10.2172/1347747.
- Sarısozen B. Eğitim Bilişim Ağı. (2014). *Dünya'nın Yıllık Hareketi ve Elips Yörünge*.  
<https://www.youtube.com/watch?v=WkJeVo1Uqok>  
(13.01.2019)
- Stevens, M. Thingiverse. (2016). *How Earth Moves*.  
<https://www.youtube.com/watch?v=IJhgZBn-LHg> (13.01.2020)
- TDK-Türk Dil Kurumu. (2018). <http://www.tdk.gov.tr/> (09.12.2018)
- Three.JS. CSS3D. (2020). *Periodic Table*. [https://threejs.org/examples/css3d\\_periodictable.html](https://threejs.org/examples/css3d_periodictable.html) (13.01.2020)
- Timeanddate.com. (2020). *Calendar for Year 1752 (Germany)*.  
<https://www.timeanddate.com/calendar/?year=1752&country=8>  
(13.01.2020)

- Timeanddate.com. (2020). *Calendar for Year 1752 (United Kingdom)*.  
<https://www.timeanddate.com/calendar/?year=1752&country=9>  
(04.01.2020)
- Tunçdemir C. (2015). *Küreselleşen dünyada "emperyal" saat karmaşası*.  
<http://amerikabulteni.com/2015/03/29/kuresellesen-dunyada-emperyal-saat-karmasasi/> (13.01.2020)
- Turkhost.net.tr. (2013). *TürkHost – Ana Sayfa*. <https://www.turkhost.net.tr/>  
(23.11.2019)
- Vexels.com (2020). *Privacy Policy*. <https://www.vexels.com/privacy-policy/>  
(13.01.2020)
- Vexels.com. (2020). *58 Timeline Graphics and Designs*.  
<https://www.vexels.com/graphics/timeline/> (13.01.2020)
- Voelkel, J. R. (1999). *Johannes Kepler and the New Astronomy*. USA:  
Oxford University Press.
- W3 Schools. (1999). *HTML <hr> Tag*. [https://www.w3schools.com/tags/tag\\_hr.asp](https://www.w3schools.com/tags/tag_hr.asp) (13.01.2020)
- Wikipedia The Free Encyclopedia. (2020). *Android Studio*.  
<https://www.wikizeroo.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly9lbi53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvQW5kcm9pZF9TdHVkaW8> (13.01.2020)
- Wikipedia.org - Özgür Ansiklopedi. (2020). *Ay (zaman)*.  
[https://tr.wikipedia.org/wiki/Ay\\_\(zaman\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Ay_(zaman)) (13.01.2020)
- Wikizeroo.org - Gson. (2008). *Google Gson*. <https://www.wikizeroo.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly9lbi53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvR3NvbG>  
(13.01.2020)



- Yıldırım, Ö., (2020). *Augustinus'un Zaman Anlayışı. Atatürk Üniversitesi Sosyoloji Bölümü "Felsefeye Giriş" ve "Felsefe Tarihi" Dersleri Ders Notları.* <https://www.felsefe.gen.tr/augustinusun-zaman-anlayisi/> (13.01.2020)
- Yolal, O., Artuğ, T. (2019). *Gerçek Zamanlı Veri Takibinde Zamanın Modellenmesi.* Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi , (Özel Sayı) , 164-170 . DOI: 10.31590/ejosat.637768 (20.01.2020)
- Yolal, O. (2019). *Zaman Modeli İnternet Sitesi. Örnek Zaman Modeli Grafiği Simülasyonları.* <http://zamanmodeli.com/orneksimulasyon.html> (16.01.2020)
- Yolal, O. (2019). *Zaman Modeli İnternet Sitesi. Zaman Modeli Giriş Sayfası.* <http://zamanmodeli.com/giris.html> (16.01.2020)
- Yolal, O. (2019). *Zaman Modeli İnternet Sitesi. Zaman Modeli Grafiği Çizim Alanı.* <http://zamanmodeli.com/zamanmodeli1.html> (16.01.2020)
- Zamanmodeli.com. (2019). *Örnek Üç Boyutlu Zaman Modeli Çizimleri.* <http://zamanmodeli.com/orneksimulasyon.html> (24.11.2019)

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı: Onur YOLAL

Doğum Yeri ve Tarihi: İstanbul, 1991

Medeni Hali: Bekar

E-Mail: bayyolal@gmail.com

Adres (Ev): Şişli-Mecidiyeköy, İstanbul Türkiye

Adres (Mektup): PTT Mecidiyeköy Şubesi P.K. 4 İstanbul Türkiye

İletişim: www.onuryolal.com ve tr.linkedin.com/in/onuryolal

OrcID: <https://orcid.org/0000-0003-4609-0454>

### EĞİTİM DURUMU

2005: Bostancı Atatürk İlköğretim Okulu

2005 – 2009: İstanbul Şenesenevler Lisesi (Fen Bilimleri)

2009 – 2015: Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği

2014 – 2019: Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, Uluslararası İlişkiler

2017 – 2020: İstanbul Arel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği (Tezli Yüksek Lisans)

### YABANCI DİL

İngilizce ve Macarca

## **İŞ TECRÜBESİ**

2012 – 2013: Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Laboratuvarları Sorumluluğu (Kısmi Zamanlı Öğrenci)

2012 – Staj: Parsan Makine Parçaları Sanayi A.Ş. (Bakım ve Onarım Stajı)

2013 – Staj: Arçelik A.Ş. - Bolu Pişirici Cihazlar İşletmesi (Ar-Ge Stajı)

2015 – 2016: Karayolları Genel Müdürlüğü, Sinop-Boyabat Tünelleri Bakım ve Onarım Saha Mühendisi

2017 – 2018: Lokum Oyun Yayıncılık Ltd. Şti. ve MadByte Games, Game Quality Assurance

2018 – 2019: Karayolları Genel Müdürlüğü, Artvin-Erzurum Tünelleri Bakım ve Onarım Saha Mühendisi

## **DİĞER ÇALIŞMALARI**

2014 – Lisans Bitirme Tezi: Fotopletizmografi Sinyallerinden Kalp Hızının Tespiti

2014 – Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) Bitirme Projeleri Sergisi Ankara

2019 – Ulusal Makale: “Gerçek Zamanlı Veri Takibinde Zamanın Modellenmesi” Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi – EJOSAT.