



**RFID İLE GELİŞMİŞ
PERSONEL TAKİP SİSTEMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şükrü BAKIR

Danışman

Doç. Dr. Uçman ERGÜN

BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI

Haziran 2019

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

RFID İLE GELİŞMİŞ PERSONEL TAKİP SİSTEMİ

Şükrü BAKIR

Danışman
Doç. Dr. Uçman ERGÜN

BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI

Haziran 2019

TEZ ONAY SAYFASI

Şükrü Bakır tarafından hazırlanan “RFID ile Gelişmiş Personel Takip Sistemi” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 20/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bilgisayar Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Uçman ERGÜN

Başkan : Prof. Dr. Sabri KOÇER
Necmettin Erbakan Üniversitesi
Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi

Üye : Doç. Dr. Uçman ERGÜN
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Uğur FİDAN
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

İmza



Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
...../...../..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....
Prof. Dr. İbrahim EROL
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

20 / 06 / 2019



Şükrü BAKIR

ÖZET
Yüksek Lisans Tezi

RFID İLE GELİŞMİŞ PERSONEL TAKİP SİSTEMİ

Şükrü BAKIR

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Uçman ERGÜN

Teknolojinin bu derecede gelişmesi iş sektörünü de etkilemektedir. Mevcut firmaların bu denli gelişmeler karşısında zaman, maliyet tasarrufu sağlaması gerekmektedir. İş akış süreçlerinde gelişen teknolojiyle birlikte ortaya çıkan personel takip sistemi çalışanların giriş/çıkış saatlerine göre çalışana ücret belirleme görevini üstlenmiştir. Bu çalışmada personel takip sistemi üzerinde durulmuş ve birtakım yenilikler yapılmıştır. Mevcut personel takip sistemlerinin yerel sunucuda çalışması ve genellikle tek bir amaç üzerine kullanılması diğer ihtiyaçlara cevap verememesine neden olmuştur. Bu çalışmaya konu olan rfid ile gelişmiş personel takip sisteminde, ESP8266 donanımı kullanılarak web tabanlı uygulama geliştirilmiştir. En önemli özelliği cross-platform olarak çalışması ve işletim sistemi ayırt etmeksizin görevlerini yerine getirebilmesidir. Mevcut personel takip sistemlerinden farklı olarak personel performans değerlendirilmesi ve uzaktan erişime açık olması bu sistemi diğer sistemlerden daha kullanılabilir kılmaktadır. Web tabanlı olmasından kaynaklı oluşacak optimizasyon sorunlarını çözebilmek adına bootstrap kullanılmıştır. Bu sayede sistem kendini cihaza göre optimize edecektir.

Bu çalışmada, nesneleri ve insanları izleyerek insan hayatını kolaylaştırmak ve üretim yapılan iş yerlerinde personel ve ürün takip işlemleri için çalışmalar gerçekleştiren muhasebe ve insan kaynaklarının yükünü hafifletmek amaçlanmıştır.

2019, xvi + 89 sayfa

Anahtar Kelimeler: ESP8266, IoT, MFRC522, NodeMcu, Responsive, RFID, Wi-Fi

ABSTRACT
M.Sc. Thesis

ADVANCED ATTENDANCE SYSTEM WITH RFID

Şükrü BAKIR

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Computer

Supervisor: Assoc. Prof. Uçman ERGÜN

The development of technology in this degree also affects the business sector. Existing firms need to save time and cost in the face of such developments. The personnel monitoring system that emerged with the developing technology in the work flow processes has assumed the duty of determining wages to the employees according to the employees' entry/exit times. In this study, personnel monitoring system is emphasized and some innovations have been made. Working of existing personnel tracking systems on the local server and their generally usage on a single purpose has caused them to be unable to respond to other needs. The personnel monitoring system subjected in this study was developed as a web-based application using nodeMCU. The most important feature is its work as a cross-platform and can perform tasks without distinguishing operating system. Unlike existing personnel monitoring systems, personnel performance evaluation and remote access make this system more usable than other systems. Bootstrap is used in order to solve the optimization problems caused by being web based. In this way, the system will optimize itself according to the device.

In this study, it is aimed to simplify human life by monitoring objects and people and to ease the burden of accounting and human resources that carry out studies for personnel and product follow-up operations in the production workplaces.

2019, xvi + 89 pages

Keywords: ESP8266, IoT, MFRC522, NodeMcu, Responsive, RFID, Wi-Fi

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, deneysel çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Uçman ERGÜN' e teşekkür ederim.

Manevi olarak beni destekleyen, beni bu çalışma konusuna odaklayan, çalışmaya sevk eden, her zaman arkamda olan ve çalışkanlığını örnek aldığım babam Gürol BAKIR' a teşekkür ederim.

Çalışmaya konu olan projenin fiziksel görünümünün oluşmasında büyük katkı veren kayınpederim Ünsal KIRAŞ' a teşekkür ederim.

Bu süreçte başından beri çalışmalarımı yakından takip ederek, hiçbir zaman beni yalnız bırakmayan, bana cesaret veren ve yazım aşamasında büyük katkılar sağlayan arkadaşım Turan KANBUL' a teşekkür ederim.

Bu süreçte çalışmalarım yoğunluğu sebebi ile aksayan işlerimi tamamlayan ve her zaman yanımda olan kardeşim Gökhan BAKIR' a teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olan ve bana güç veren annem Semra BAKIR' a ve kız kardeşim Esra BAKIR' a teşekkür ederim.

Son olarak çalışmalara yoğunlaşmam nedeniyle uzun süre vakit ayıramadığım, ancak bundan hiçbir zaman yakınmayan ve her türlü desteği vererek bu tezi bitirmemde bana büyük katkı sağlayan eşim Rabia BAKIR' a teşekkür ederim.

Şükrü BAKIR

AFYONKARAHİSAR, 2019

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xii
RESİMLER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	4
2.1 Personel Takip Sistemi.....	4
2.2 RFID Teknolojisi.....	5
2.2.1 RFID Etiket.....	5
2.2.1.1 Pasif (Etkisiz) Etiket.....	5
2.2.1.2 Pasif (Yarı-Aktif) Etiket	6
2.2.1.3 Aktif Etiket	6
2.2.2 RFID Anten.....	7
2.2.3 Okuyucu/Yazıcı/Programlayıcı	8
2.2.4 RFID Denetleyici	8
2.2.5 Ara-katman Yazılımı (Middleware)	8
2.2.6 RFID Sistem Yapısı ve Çalışması	9
2.2.7 RFID Verisi.....	10
2.2.8 RFID Üstün Özellikleri ve Faydaları.....	10
2.2.8.1 Sıralı Veri ile Ürün Takibi.....	12
2.2.8.2 İnsan Müdahalesini Azaltma	12
2.2.8.3 Etkin Tedarik Zinciri Yönetimi	12
2.2.8.4 Stok/Ürün İzlemede RFID’ nin Esasları.....	13
2.2.8.5 Güvenliği Artırma.....	14
2.2.9 RFID Kullanımının Yansımaları	14
2.3 Arduino Nedir?.....	14
2.3.1 Kartların Yapısı ve Donanımı	15
2.3.2 Arduino Kartları Nasıl Geliştirilir.....	15

2.3.3 Arduino Kartları ile Neler Yapılabilir.....	15
2.3.4 Arduino ile Ne Yapılmaz.....	15
2.3.5 Arduino ve Modülleri	15
2.3.5.1 RFID-RC522 Kart Okuyucu Modül.....	15
2.3.5.2 RFID-RC522 RFID Etiketleri	16
2.3.6 Arduino IDE	17
2.4 ESP8266.....	18
2.4.1 AT Komutlarıyla.....	19
2.4.2 LUA Programlama.....	19
2.4.3 Arduino IDE	20
2.4.4 MicroPython	20
2.5 Responsive Tasarım	21
2.6 Bootstrap Nedir?	22
2.7 NodeMcu Nedir?	23
2.7.1 NodeMCU Özellikleri Nelerdir?	23
2.7.1.1 Arduino Benzeri Donanımsal G/Ç	24
2.7.2 NodeMcu' nun Avantajları?	24
2.7.3 NodeJS Tarzında Ağ Arabirimi	24
2.7.4 Geliştirme Teçhizatı/Kiti	24
3. MATERYAL ve METOT	25
3.1 Sistem Tasarımı.....	25
3.1.1 NodeMcu Devre Kartı.....	25
3.1.1.1 NodeMcu' nun Arduino IDE'ye Tanıtılması.....	26
3.1.1.2 NodeMcu' nun Programlanması.....	28
3.1.1.3 IP Adresi Yazdırma	29
3.1.2 MFRC522 Devre Kartı	29
3.1.3 Windows İçin Arduino IDE Kurulumu	31
3.1.4 NodeMcu MFRC522 Bağlantı Pinleri	33
3.1.5 RFID Kütüphanesinin Kurulumu.....	34
3.1.6 MFRC522 Hafıza İnceleme ve UID Tespit	34
3.1.6.1 UID Bilgisini Decimal ve Hexadecimal Şeklinde Yazdırma	36
3.1.7 Proje Devresi Kurulumu	37
3.2 Web Arayüzü Tasarımı	39
3.2.1 Admin Paneli	39
3.2.2 Anasayfa	40

3.2.3 “Default” Sayfası	41
3.2.4 “Kumanda” ve “Kart Ekle” Sayfası	42
3.2.5 “Personel Grafik Analizi” Sayfası	42
3.2.6 “Ürün Grafik Analizi” Sayfası	44
3.2.7 DataTable Eklentisi	45
3.2.7 Kayıt Sayıları	48
3.3 WAMP-Server	50
3.3.1 WAMP-Server Kurulumu	50
3.3.2 WAMP-Server Kullanımı	50
3.3.3 WAMP-Server ile İnternette Yayın Yapmak	50
3.3.4 WAMP-Server Port Güncelleme	51
3.4 WAMP Server’ı İnternete Açmak (Online Yapmak)	51
3.4.1 Put Online’ı Menüye Ekleme	51
3.4.2 Put Online İşlemini Başlatmak	52
3.5 MYSQL Tablolarının Oluşturulması	52
3.5.1 “Ayarlar” Tablosu	53
3.5.2 “İletişim” Tablosu	53
3.5.3 “Data” Tablosu	54
3.5.4 “Logs” Tablosu	54
3.5.5 “Personel mesai” Tablosu	55
3.5.6 “Users” Tablosu	55
3.5.7 “Üyeler” Tablosu	55
3.6 Yazılım Arayüzü	56
3.6.1 Seri Port Ekranı	56
3.6.1.1 Seri Haberleşme	56
3.6.2 Web Arayüzü Ekranı	56
3.6.2.1 Admin Paneli	56
3.6.2.2 Site Girişi	58
3.6.2.3 Oturum İşlemleri	58
3.6.2.4 “Kumanda” Sayfası	59
3.6.2.5 “Personel Grafik Analizi” Sayfası	62
3.6.2.6 “Personel” Sayfası	63
3.6.2.7 “Günlük Ürün Takibi” Sayfası	64
3.6.2.8 “Rapor” Sayfası	65
4. BULGULAR	68

4.1 Sistem Gereksinimleri.....	68
4.1.1 Donanım Gereksinimleri.....	68
4.1.2 Yazılım Gereksinimleri.....	69
4.2 Sistemin Test Edilmesi.....	69
4.2.1 Besleyicilerin Test Edilmesi	69
4.2.2 Antenlerin Test Edilmesi	76
4.2.2.1 Dış Ortamlar (Outdoor) İçin Tahmini Mesafe Hesaplaması	77
4.2.2.2 İç Ortamlar (Indoor) İçin Tahmini Mesafe Hesaplaması	77
4.2.2.3 Kablosuz Networklerde Karşılaşılan Problemler	78
4.2.2.4 3dB Anten Ölçümü.....	80
4.2.2.5 5dB Anten Ölçümü.....	80
4.2.2.6 15dB Anten Ölçümü.....	81
4.2.3 Kart Okuyucuların Test Edilmesi	83
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	84
6. KAYNAKLAR.....	86
ÖZGEÇMİŞ.....	89

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

dB	Decibel
dBm	Decibel Milliwat
GHz	Giga Hertz
KB	Kilo Bayt
Kbi	Kilo Bit
KHz	Kilo Hertz
M	Metre
mA	Mili Amper
MAH	Mili Amper Saat
MB	Mega Bayt
MH	Mega Hertz
mM	Mili Metre
V	Volt

Kısaltmalar

.NET	.NET Framework
AC	Alternatif Akım
ACK	Acknowledge
ADC	Analog Dijital Converter
AJAX	Asynchronous JavaScript and XML
ANSI	American National Standards Institute
AP	Access Point
API	Application Programming Interface
AREF	Analog Referans
AT	Attention
AUTO-ID	Otomatik Kimlik Tanıma
B2B	Business to Business
C2B	Customer to Business
CDN	Content Delivery Network
CHAR	Character
CRC16	17 Bit Cyclic Redundancy Check
CRM	Customer Relationship Management
CSS	Cascading Style Sheets
DC	Doğru Akım
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
EPC	Electronic Product Code
ERP	Enterprise Resource Planning
ESP	Electronic Stability Program
EXE	Executable File Format
G/Ç	Giriş / Çıkış
GND	Ground
GPIO	General-Purpose Input / Output

HF	High-Frequency
HTML	Hypert Text Markup Language
HTTP	Hyper-Text Transfer Protocol
I2	Inter Integrated Circuit
I2S	Inter-I Sound
ICSP	In Circuit Serial Programming
ICS	In-Circuit Serial
IDE	Integrated Development Environment
INF	Information
IOREF	Input/Output Reference
IOS	Iphone Operating System
IoT	Internet of Things
IP	Internet Protocol
ISO	International Organization for Standardization
J2EE	Java 2 Enterprise Edition
JSP	Java Server Pages
LAMP	Linux Apache Mysql Php
LAN	Local Area Network
LED	Light Emitting Diode
LF	Low- Frequency
LI-PO	Lityum Polimer
M2M	Machine to Machine Communication
MAC	Media Access Control
MCU	Mikrodenetleyici
MISO	Master In Slave Out
MIT	Massachusetts Institute Of Technology
MOSI	Master Out Slave In
MRP	Materials Requirement Planning
MYSQL	My Structured Query Language
NFC	Near Field Comminucation
PC	Personel Computer
PDF	Portable Document Format
PHP	Hypertext Preprocessor
POST	Point Of Sales Terminal
POS	Point Of Sale
PWM	Pulse Width Modulation
QR	Quick Response
RC	Radio Control
RF	Radio Frequency
RFID	Radio Frequency Identification
RX	Receive X
SCK	Serial Clock
SDA	Serial Data
SEO	Search Engine Optimization
SHP	Super High Frequency
SOA	Service-Oriented Architecture
SPI	Serial Peripheral Interface

SQL	Structured Query Language
SRAM	Static Random Access Memory
SS	Slave Select
TCP/IP	Transmission Control Protocol/ Internet Protocol
TTL	Transistor To Transistor Logic
TWI	Two-Wire Interface
TX	Transmit X
UART	Universal Asynchronous Receiver/Transmitter
UF	Ultra- Frequency
UHF	Ultra-High- Frequency
UID	User Interface Designer
URL	Uniform Resource Locator
USB	Universal Serial Bus
VARCHAR	Variable Character
VIN	Volt In
WAMP	Windows / Apache / MySQL / PHP ve Python
WEB	World Wide Web
Wi-Fi	Wireless Fidelity
WLAN	Wireless Local Area Network
WMS	Warehouse Management System

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1	Temel RFID Anten çalışma mekanizması	7
Şekil 2.2	Temel RFID Çok Yönlü Anten yayılımı.....	7
Şekil 2.3	RFID Denetleyici	8
Şekil 2.4	RFID döngüsü	9
Şekil 2.5	ESP8266 kart şeması.....	19
Şekil 2.6	NodeMcu pin bağlantıları	21
Şekil 3.1	NodeMcu ve RFID-RC522 breadboard bağlantısı.....	32
Şekil 3.2	Proje'nin deneysel devre tahtası.....	38
Şekil 3.3	Proje'nin devre şeması	38
Şekil 3.4	Mysql tabloları	52
Şekil 4.1	9V'luk pil voltaj değerleri.....	70
Şekil 4.2	2S ve 4S Li-Po Batarya bağlantı şemaları	75
Şekil 4.3	165 metre 3dB anten sinyal güçleri (dBm)	80
Şekil 4.4	165 metre 5dB anten sinyalleri güçleri (dBm).....	80
Şekil 4.5	165 metre 15dB anten sinyal güçleri (dBm)	81
Şekil 4.6	200 metre 15dB anten sinyal güçleri (dBm)	82

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1 RFID etiket çalışma frekansları	6
Çizelge 2.2 Aktif ve pasif etiketler.....	12
Çizelge 2.3 ESP8266'nın özellikleri	20
Çizelge 3.1 NodeMcu Mfrc522 pin bağlantıları	33
Çizelge 4.1 9V'luk pil voltaj testi	71
Çizelge 4.2 1.5V'luk 4 kalem pil voltaj testi.....	72
Çizelge 4.3 3.7V 25C 1050 mAh Li-Po Batarya voltaj testi.....	73
Çizelge 4.4 2500 mAh Powerbank voltaj testi	76
Çizelge 4.5 Anten çekim gücü-Harcanan minimum güç	77
Çizelge 4.6 AP ile kullanıcı arasındaki duvarın yapısına göre zayıflama değerleri.....	78

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

Resim 2.1 RFID-RC522 pin bağlantıları	16
Resim 2.2 RFID-Etiketleri iç yapısı.....	16
Resim 2.3 Arduino IDE 1.8.9 sürümü	17
Resim 2.4 Arduino proje örnekleri.....	18
Resim 2.5 Responsive -Responsive olmayan tasarım görselleri.....	21
Resim 2.6 Bootstrap platformları	22
Resim 2.7 Bootstrap öğeleri.....	22
Resim 2.8(a) USB-TTL	24
Resim 2.8(b) 10 adet GPIO bağlantı.....	24
Resim 2.8(c) Wi-Fi modül	24
Resim 3.1 NodeMcu devre kartı	25
Resim 3.2 NodeMcu'nun pin isimleri.....	26
Resim 3.3 Arduino IDE Tercihler penceresi.....	27
Resim 3.4 Arduino IDE Board Manager penceresi	27
Resim 3.5 Arduino IDE NodeMcu kartının seçilmesi	28
Resim 3.6 Yerel IP adresi	29
Resim 3.7 NodeMcu IP adresi	29
Resim 3.8 RFID Etiketlerin anten yapısı	30
Resim 3.9 RFID Kart Okuyucu Modül pinleri.....	30
Resim 3.10 Proje Kütüphaneleri	31
Resim 3.11 64 bit için USB-SERİAL CH340 programı	31
Resim 3.12 Windows 7 Aygıt Yöneticisi.....	32
Resim 3.13 Arduino IDE arayüzü.....	32
Resim 3.14 Arduino Seri Port UID bilgi ekranı.....	35
Resim 3.15 Seri Port UID Hex ve Dec değerleri	37
Resim 3.16(a) Admin paneli	39
Resim 3.16(b) Admin paneli “md5” şifreleme	39
Resim 3.17 “Default.php”nin include edilmesi	40
Resim 3.18 Anasayfa görüntüsü	40
Resim 3.19 PHP versiyonu, toplam dosya boyutu ve site kurucusunun ismi	40
Resim 3.20 Anasayfa'nın çağırılması	41

Resim 3.21	Personel ekranı.....	41
Resim 3.22	Anlık verilerin izlenmesini sağlayan ajax kodları	42
Resim 3.23	Google Ajax fonksiyonu	42
Resim 3.24	Google kütüphanesinin yüklenmesi.....	43
Resim 3.25	Personel grafik analizi başlık ve boyutları.....	43
Resim 3.26	Kart durum sayfası.....	43
Resim 3.27	Personel Grafik Analiz veritabanı bağlantısı	44
Resim 3.28	Son bir yılda üretilen ürünlerin mysql kodları.....	44
Resim 3.29	Son bir ayda üretilen ürünlerin mysql kodları	44
Resim 3.30	Son bir günde üretilen ürünlerin mysql kodları	44
Resim 3.31	Son bir yıl, bir ay ve bir günde üretilen ürünlerin mysql kodları	44
Resim 3.32	Datatable’ da giriş-çıkış yapanların listesi.....	45
Resim 3.33	“https://datatables.net/download/index” sayfası	46
Resim 3.34	CDN kodları.....	46
Resim 3.35	Dosyaların indirilme sayfası	47
Resim 3.36	Datatable’da giriş-çıkış yapanların listesi.....	47
Resim 3.37	Dosyaların indirilmesi.....	48
Resim 3.38	Belge türleri	48
Resim 3.39	Kayıt sayıları.....	49
Resim 3.40	“say” fonksiyonu.....	49
Resim 3.41	Kayıt sayısı ekran görüntüsü.....	49
Resim 3.42	Menu item: Online/Offline	51
Resim 3.43	Put Online işlemi	52
Resim 3.44	Veritabanı tabloları	53
Resim 3.45	Firma veritabanı genel tablo özellikleri	53
Resim 3.46	Ayarlar tablosu.....	53
Resim 3.47	İletişim tablosu.....	54
Resim 3.48	Data tablosu	54
Resim 3.49	Logs tablosu.....	54
Resim 3.50	Personel mesai tablosu.....	55
Resim 3.51	Kullanıcı tablosu	55
Resim 3.52	Admin anasayfa	55
Resim 3.53	Seri port ekranı IP numarası	56
Resim 3.54	Admin giriş ekranı	57

Resim 3.55 Hata uyarısı	57
Resim 3.56 Admin anasayfa	58
Resim 3.57 Oturum işlemleri	58
Resim 3.58 Profil güncelleme	59
Resim 3.59 Kumanda butonu	59
Resim 3.60 Giriş çıkış sayfası	60
Resim 3.61 Takvim görüntüsü	60
Resim 3.62 Excel sayfası	61
Resim 3.63 İş başlama ve bitiş	61
Resim 3.64 Personel-Kart ekleme düğmesi	61
Resim 3.65 Kart ekleme sayfası	61
Resim 3.66 Personel Grafik Analizi menüsü	62
Resim 3.67 En çok mesai yapan personel tablosu	62
Resim 3.68 Personel Detay sayfası	62
Resim 3.69 Personellerin pasta grafiği	63
Resim 3.70 Personel listesi	63
Resim 3.71 Personel Düzenleme sayfası	64
Resim 3.72 Günlük ürün takibi	64
Resim 3.73 Son bir yıl verileri	65
Resim 3.74 Datatable eklentisi	66
Resim 3.75 Personel arama	66
Resim 3.76 Excel sayfası	67
Resim 3.77 PDF sayfası	67
Resim 3.78 Yazıcı önizleme sayfası	67
Resim 4.1(a) Okuyucu kutusu(personel)	68
Resim 4.1(a) Okuyucu kutusu(ürün)	68
Resim 4.2 Avometre ilk ölçüm değerleri	70
Resim 4.3 Seri bağlı piller	71
Resim 4.4 Pillerin seri bağlanması	72
Resim 4.5 3.7V 25C Li-Po Batarya	73
Resim 4.6 7.4V 25C 450mAh Li-Po Batarya	74
Resim 4.7 Powerbank deney aşaması	75
Resim 4.8 Sağdan sola 3db,5db ve 15db değerindeki antenler	79
Resim 4.9 165 metre 3db ve 5db' lik antenlerin ölçüm yapıldığı maksimum nokta	79

Resim 4.10 200 metre 15 db' lik antenlerin ölçüm yapıldığı maksimum nokta	82
Resim 4.11(a) MFRC522 test edilmesi.....	83
Resim 4.11(b) RDM6300 test edilmesi	83
Resim 4.12(a) MFRC522 pinleri	83
Resim 4.12(b) RDM6300 pinleri	83



1. GİRİŞ

Personel takip sistemi, çalışanların ve/veya personellerin iş yerine giriş/çıkış saatlerinin takibini yapmaktadır. Personellerin giriş ve çıkış saatlerinin belirli bir istatistiğe tabii tutulması sonucunda çıkan sonuçlar analiz edilir ve çalışana hak ettiği ücreti/değeri verilmesindeki takibi kolaylaştırır. Personel takip sistemleri birçok teknolojiye etkilenebilir ve zamanla değişime uğramıştır. Personel Takip Sisteminin etkilendiği teknolojiler OCR, Biyometrik Kimlik Tanımlama, Barkod, Akıllı Kart ve RFID olmak üzere sıralanmıştır. Son teknolojinin RFID olması, diğer teknolojilerin günümüz ihtiyaçlarına cevap vermediğini ifade etmektedir. RFID ile geliştirilen personel takip sistemlerinin tek bir amaç uğruna kullanılması, diğer ihtiyaçları karşılayamamaktadır. Bu çalışmada RFID ile geliştirilen personel takip sistemlerine yeni özellikler eklenmiştir. Personel takip sistemi olarak adlandırılmasına rağmen bir sistemin tüm ihtiyaçları karşılaması onun tercih edilebilirliğini etkileyecektir. Mevcut personel takip sistemlerinden farklı olarak RFID teknolojisinin sağladığı anlık veri akışı sayesinde personel performans değerlendirilmesi, ürün/stok takibinin sağlanmasını mümkün kılmıştır. Çalışma kapsamında geliştirilen personel takip sisteminde, personeller arası istatistik yapılarak iş yerinde en fazla mesai yapan çalışanlar ve haftanın hangi günlerinde daha fazla üretim olduğu, haftalar arasında hangi haftada daha fazla üretimin yapılacağını öz analizini yapabilir ve gelecekteki kazancını hesaplayabilir duruma gelecektir. Personel takip sistemlerinin bu denli gelişmesini sağlayan teknoloji RFID teknolojisi (Çakır *et al.* 2013).

RFID, hedef nesneye mikroçipin yerleştirilmesi sonucu kendisine verilen kimlik numarası ile tanımlamayı ifade etmektedir. RFID sistemi temel olarak bir anten ve bir okuyucudan meydana gelmektedir. Sistemin temel çalışma mantığı ise dalgalar halinde iletişim kurup etkileşim halinde bilgi alış-verişini sağlama olarak tanımlanmaktadır. RFID teknolojisi 1970'lerden itibaren bilgi çağına adapte olmuş ve giderek popüler olmaya başlamıştır. Bu teknolojiyi High-Frequency (HF) ve Ultra-High Frequency (UHF) olarak ikiye ayırmak mümkündür (Çakal ve Törüner 2012). HF olarak bilinen sistem yüksek frekans olarak bilinmekte ve bilgi alışverişinin sağlanabilmesi için okuyucu ve RFID etiketleri arasındaki mesafenin kısa olması gerekmektedir. Ultra-High Frequency

(UHF) ise RFID etiketi ve okuyucu arasındaki mesafenin bilgi alışverişi açısından daha uzun olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Bu iki sistem arasındaki en temel fark mesafenin uzunluğu olarak belirtilebilir fakat bu sistemlerin birbirlerine karşı avantajları olduğu gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Örneğin alışveriş merkezi gibi mekanlarda UHF kullanılırken, kütüphane, iş yerleri vb. mekanlarda ise HF sistemi kullanılmaktadır. RFID kartlarının her zaman uzak mesafeden bilgi alışverişini sağlaması bazı durumlarda avantaj sayılabilir fakat bazı durumlarda ise dezavantaj olabilmektedir.

RFID sistemlerinin kullanım alanı insanların hayal gücüyle sınırlı kalabilir. RFID sistemi genel olarak kütüphane otomasyon sistemi, personel takip sistemi, havaalanı güvenlik ve bagaj otomasyonu vb. sistemlerde kullanılmaktadır. Çalışma kapsamında ise elektromanyetik kartlarla kapı geçiş ve personel takip sistemlerinde kullanılmaktadır. Kullanılan sistem sayesinde giriş-çıkış kontrolü güvenli bir şekilde sağlanmakta ve takibi yapılabilmektedir. Çalışmada prototip olarak elde edilen ürün ev, ofis, okul vb. mekanlarda giriş ve çıkış işlemlerini sağlayacak ve takibini yapacaktır.

Personel takibine yönelik olarak kartlar personel kart okuyucuna okutularak, sisteme tanıtılmaktadır. Tanıtılan kartın UID bilgisi ve zamanı sistemin veri tabanına otomatik ID değeri ile birlikte kaydedilmektedir. Eklenen kartları seçip personelin ismini, numarasını ve cinsiyetini belirledikten sonra “ekle” düğmesine basılarak, personelin sisteme eklenmesi sağlanmaktadır. Giriş ve çıkış yapan personellerin kimler olduğu, ne zaman giriş-çıkış yaptıkları “kumanda” bölümünden görülmektedir. Fotoğraf eklenerek de kimin giriş yaptığı bilinecektir. Bu sayede kartların başkaları tarafından kullanılması engellenmiştir.

Ürünler için ise kartlar ürün kart okuyucusuna her okutulduğundan veriler ürün tablosuna kaydedilir. Ürünlerin sisteme eklendiği tarih ve saat bilgisi veri tabanına kaydedilmektedir. Bu sayede ürünlerin üretim zamanları saat dakika ve saniye cinsinden anlık olarak tespit edilebilecek. Aynı zamanda yıllık, aylık ve günlük olarak veriler izlenebilecek ve pasta ve sütun grafikleri ile geçmişe yönelik şirketin üretim analizleri detaylı olarak yapılabilecek.

Tasarım alışması kapsamında NodeMCU kullanılarak donanımsal ve yazılımdan kaynaklı hatalarından arındırılarak başarılı bir şekilde sonuçlandırılmıştır. RFID sistemi ve bilgisayar arasındaki bilgi alışverişinin sağlanması için kablosuz aė teknolojilerinden faydalanılmıştır.



2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

2.1 Personel Takip Sistemi

Personel takip sistemleri, firmaların çalışanlarını takip edebilmesi için giriş ve çıkış saatlerine dayalı olarak çalışma saatlerinin, yaptıkları devamsızlıkların, kullandıkları izinlerin sürelerini hesaplamak için kullanılan sistemlerdir. Bu sistemler meydana çıktığında işverenler genel olarak işgücünün verimliliğini arttırmayı amaçlamaktaydı. Bu sistemlerden önce manuel olarak yapılan takipler insan kaynaklı hatalarla karşı karşıya kalmıştır. Personel takip sistemleri insan kaynaklı hataların en aza indirgenmesini ve bununla birlikte ciddi oranda zaman tasarrufunu sağlamaktadır. Personel takip sistemlerinden önce personel takibi imzalar ve yoklamalarla sağlanıyordu. Manuel olarak yapılan bu işlemlerde veri güvenliğinin ne derece riskli olduğu anlaşılmaktadır. Personel takip sistemleri ilk olarak OCR teknolojisi ile meydana çıkmıştır. OCR, önceden yapıldığı gibi imza yöntemiyle yapılan takip sistemini tarama yöntemiyle bilgisayara aktarılmasını sağlayan teknolojidir. OCR teknolojisinin ihtiyaçları karşılayamamasından dolayı yeni teknolojiler ortaya çıkmıştır. Bu teknolojilerden biri de Biyometrik Tanımlama olarak geçmektedir. Biyometrik tanımlama, çalışanların fiziksel özelliklerini (parmak izi, yüz tanıma, ses tanıma vb.) tanıyarak bilgisayar sistemine aktarmayı sağlayan teknoloji olarak adlandırılabilir. Biyometrik tanımlama sistemlerinin her firmada kullanılamaması (el işçiliği yapan firmalar, boya firmaları vb.) sistemin yaygınlaşmasının önüne geçmiştir (Şamlı ve Yüksel 2009). Biyometrik tanımlama sistemlerinden sonra barkod sistemleri personel takip sistemlerinin gelişimine öncülük etmiştir. Barkod sistemleri ucuz maliyetli sistem olmasından kaynaklı kolaylıkla yaygınlaşmış fakat kartların kopyalanması, deforme olması gibi sorunların önüne geçilemediğinden dolayı kullanım oranı giderek düşmektedir. Son olarak personel takip sistemlerinde kullanılan RFID teknolojisi günümüz teknolojisinin en yaygın kullanılan teknolojik sistemler olarak görülmektedir. RFID sisteminin personel takip sistemlerine entegre edilmesi önceki teknolojilerin kullanım oranlarını bir hayli düşürmüştür (Aktaş *et al.* 2016). RFID teknolojisi, anlık veri akışına imkan sağladığından dolayı personel takip sistemleri gelişmeye açık hale gelmiştir.

2.2 RFID Teknolojisi

1960-1970 yılları arasında büyükbaş hayvanların kontrolü, demiryolu vasıtaları ve bagaj gibi öğelerin takibi için kullanılmıştır. İlk olarak üretilen etiketler metal bobin, cam ve antenden oluşmaktadır. Bu bir belirleyici etiket olmakla birlikte RFID' nin atası olarak kabul edilir. RFID, mikroişlemci ile donatılmış kartlar ve okuyucu (reader)'dan oluşan bir sistem olmakla birlikte elektromanyetik dalgaların haberleşmesi sonucu bilgi alışverişini sağlamaktadır (Maraşlı ve Çibuk 2015).

Radyo Frekansı ile Tanımlama (RFID) teknolojisi nesnelere numara veren bir sistemdir. RFID etiketleri Unique Key ve/veya Unique ID adı altında otomatik ve tekil değerlere sahiptir. Nesnelere insanlar gibi bir kimlik numarası atanmakta ve başka hiçbir nesnede aynı kimlik numarası bulunmamaktadır. Örneğin bir elma kasasının içerisindeki 20 elmaya farklı farklı isimler veriyorsunuz. Bu elmaları birbirinden ayırt etmek zor iken RFID teknolojisi sayesinde her birine bir isim veyahut bir değer atamak mümkündür. RFID etiketlerinde bulunan ID değerlerinin kopyalanarak başka bir kartın üretilmesi zordur. Her etiketin üretici tarafından belirlenmiş bir tekil ID değerine sahip olduğu bilinmektedir (Yüksel ve Zaim 2009).

2.1.1 RFID Etiket

RFID etiketleri birçok şekilde ve ebatla bulunabilir. Bu etiketler elektronik veri taşıyıcıları olarak kullanılır. RFID etiketindeki 8MB veriyi depolayabilmektedir. RFID etiketleri genel olarak Pasif, Yarı aktif, Aktif olmak üzere 3 grup altında toplanmıştır (Yüksel ve Durukan Odabaşı 2009).

2.2.1.1 Pasif (Etkisiz) Etiket

Pasif etiketler ucuz maliyetlidir fakat kendi güç kaynakları bulunmadığından antende var olan enerjiyi kullanırlar. Pasif etiketlerin bir başka türlerinden biri olarak frekans aralığı 860 MHz olan etiketler daha uzun mesafelerden bilgi alışverişini sağlamaktadır (Maraşlı ve Çibuk 2015). Genel olarak depo ve envanter sayım işlemlerinde kullanılır. Yaklaşık 9 ila 10 metre arasında uzun mesafelerde bilgi alışverişini yapılmaktadır. RFID

teknolojisi günümüzün en fazla rağbet gören teknolojileri arasında yer almaktadır. Sağlık açısından herhangi bir sorun teşkil etmeyen bu teknolojinin diğer teknolojilerden çok fazla avantajı bulunmaktadır. Bunlardan bazıları hızlı bilgi akışı, güvenlik sorunlarının yerinde takip edilebilmesi, nesnelere verilen ID değerlerinin kopyalamaması vb. örnekler verilebilir (Ez *et al.* 2018).

2.2.1.2 Pasif (Yarı-Aktif) Etiket

Yarı aktif etiketler mevcut çiplerinde barındırdıkları güç kaynağı ile beslenmekte olup bilgi alışverişi yaparken okuyucuya bağımlıdır. Okuyucudan gelen sinyallerle sorgulanarak harekete geçerler ve pasif etiketlere göre daha uzun mesafelerde bilgi alışverişi sağlamaktadır. Pasif etikete göre maliyeti daha yüksektir (Maraşlı ve Çibuk 2015).

2.2.1.3 Aktif Etiket

Pasif etiketlerden farklı olarak üzerinde barındırdığı güç kaynağı sayesinde okuyucudan bağımsız bir şekilde iletişim kurabilmektedirler. Yarı aktif etiketlerde okuyucudan gelen sinyallerle harekete geçilirken aktif etiketler okuyucudan sinyal beklemeden okuyucuya doğrudan veri gönderebilmektedir. Performans olarak pasif ve yarı aktif etiketlerden daha yüksek performans sergilemekte fakat maliyeti diğer etiketlerden daha yüksektir (Kaya *et al.* 2008).

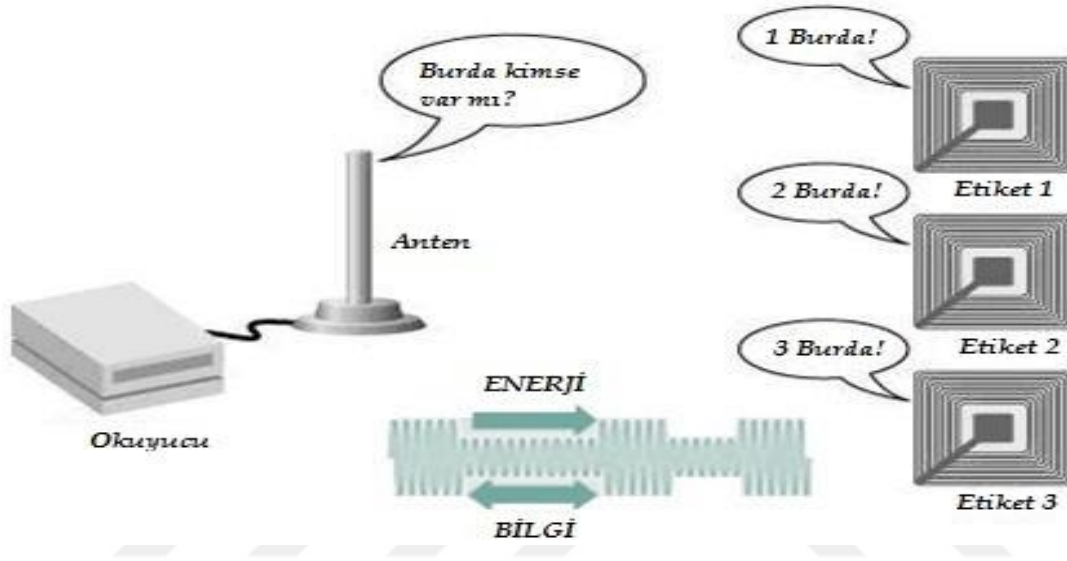
RFID etiketlerin çalışma frekansları Çizelge 2.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1 RFID etiket çalışma frekansları

Frekans Türü	Frekans Hızı
L Düşük Frekans	125-134KHz
HF Yüksek Frekans	13,56MHz
UHF Ultra Yüksek Frekans	860-960MHz-2,45GHz
SHF Süper Yüksek Frekans	5,8GHz

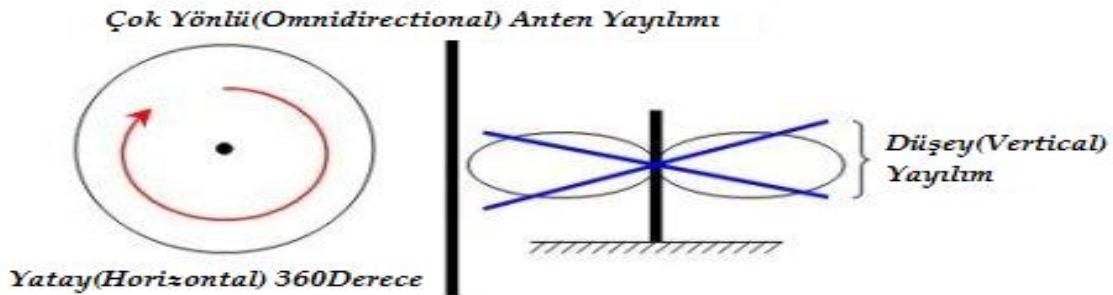
2.2.2 RFID Anten

Bu antenler okuyucu-okuyucu ve okuyucu-etiket arasında bilgi alışverişini sağlamaktadır. Okuyucu-Etiket arasındaki mesafenin uzunluğu kısıtlıdır, antenin gelişmişliğine ve kalitesine göre değişmektedir. Etiket ve anten arasında veri alış-verişi Şekil 2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2.1 Temel RFID Anten çalışma mekanizması

İki çeşit yayın yapan anten bulunmaktadır. Düzlem yayın yapanlar uzun menzilde tek bir noktaya yoğunlaşır. Dairesel yayın yapanlar ise Şekil 2.2’deki gibi daire şeklinde sinyal yayar ve etraftaki nesneleri tarar. Bu şekilde etraftaki etiketleri okur (Uçar *et al.* 2010).



Şekil 2.2 Temel RFID Çok Yönlü Anten yayılımı

2.2.3 Okuyucu/Yazıcı/Programlayıcı

RFID, okuyucu ve etiketlerden meydana gelmektedir. 30 KHz ve 3 GHz Frekans aralığında okuma gerçekleştirirler. Frekans arttıkça uzaklık da artmaktadır. RFID okuyucular frekanslarına göre UHF (Ultra-High Frequency - Ultra Yüksek Frekans) ve HF (High Frequency – Yüksek Frekans) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Ultra yüksek frekansla çalışan RFID okuyucuları etiketlerle bilgi alışverişini yüksek frekanslı RFID okuyucularına göre daha uzun mesafeden yapmaktadır (Bozdoğan 2015).

2.2.4 RFID Denetleyici

RFID denetleyici, Şekil 2.3’de gösterildiği gibi bünyesinde veritabanı yazılımı barındıran bir bilgisayar veya sunucuyu ifade etmektedir. RFID sistemleri için bir hafıza kaynağı olmakla birlikte ara-katman yazılımını tetkik eder. Birden fazla okuyucunun çevrimiçi ağda birbiriyle iletişim halinde çalışmasını sağlamak için kullanılır. Okuyuculardan gelen bilgileri hafızasına kaydeder ve kullanır (Maraşlı ve Çibuk 2015).



Şekil 2.3 RFID Denetleyici

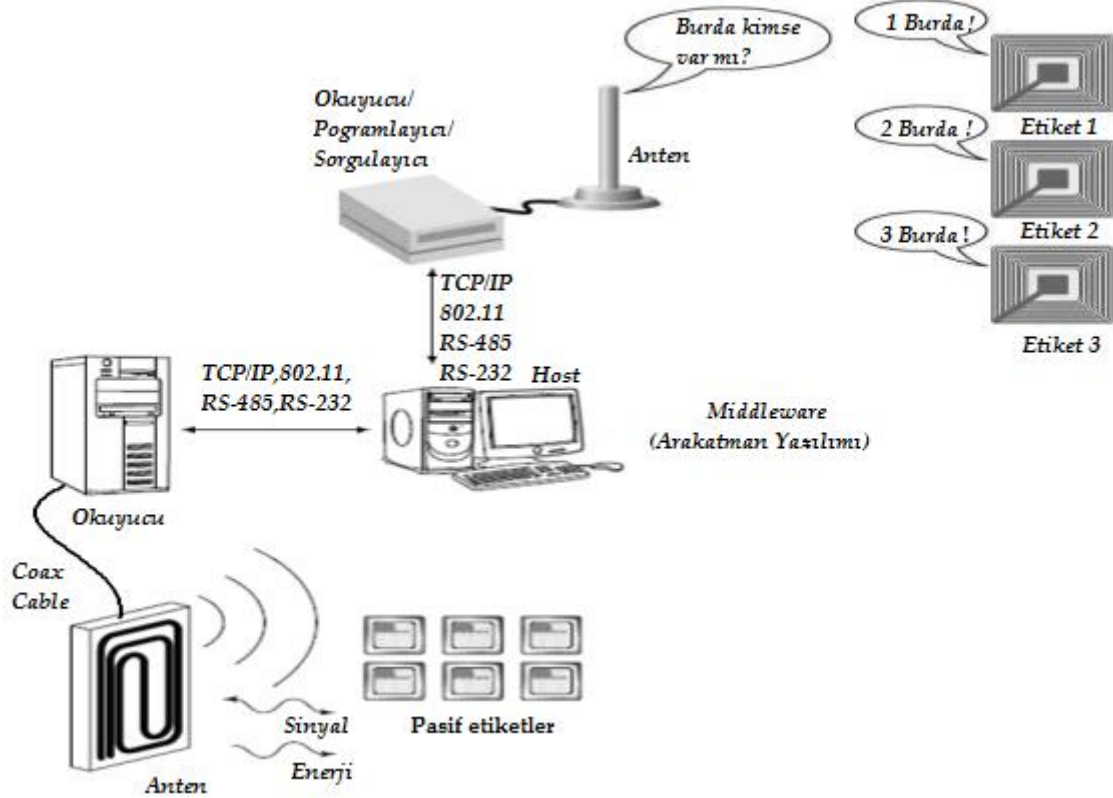
2.2.5 Ara-katman Yazılımı (Middleware)

Bu yöntemle çalışanlar sisteme daha yatkın olduğundan daha kolay veri alabilir, sorgulamalara ve raporlara her işlem için kolayca erişebilir ve sistemi kullanabilmek için farklı bir yazılım çalıştırmak zorunda kalmayacaktır. Firmaların ihtiyaçları birbirinden farklı olabilir bu nedenle ihtiyaca göre yazılım geliştirilmeli ve entegre edilebilmelidir. Firmanın ihtiyaçları doğrultusunda etiket ve okuyucu seçilmeli sistemin kullanılacağı mesafe dikkate alınarak kullanılacak antenler tespit edilmelidir (Yüksel ve Zaim 2009).

2.2.6 RFID Sistem Yapısı ve Çalışması

Karşılıklı elektromanyetik dalgaların birbiri ile etkileşim halinde bulunması bilgi alışverişini sağlamaktadır. Okuyucudan gönderilen dalgaların etiketten gelen dalgalarla birleşmesi sonucu RFID antenine veri gönderilir. Örneğin iletişimdeki gönderici ve alıcı arasındaki iletinin belirlenen bir kanal yoluyla göndericiden alıcıya, daha sonra da alıcının iletini algılayıp ona yanıt olarak başka bir iletinin gönderilmesi durumu olarak anlatılabilir. RFID okuyucu ve etiket arasındaki bu alışverişi sağlayabilmek için bir arakatman yazılımına ihtiyaç duyulmaktadır. Bütün bu işlemler yapılırken okuyucu ve etiket arasındaki mesafenin de dikkate alınması hayati önem taşımaktadır. LF (Low Frequency) düşük frekansta çalışmakta olan RFID sistemleri azami mesafenin üstüne çıktığında bilgi alışverişi yapamamaktadır. Bu bağlamda RFID sistemine uygun RFID okuyucu ve RFID anteni kullanılmalıdır (Söğüt ve Erdem 2017).

Şekil 2.4’de RFID sistemlerinin çalışma prensibini örneklendirmektedir.



Şekil 2.4 RFID döngüsü

2.2.7 RFID Verisi

Olay yöneticisi temelde şu özellikleri içermelidir:

- Cihaz ile etiket yönetimi
- Data yönetimi
- Uygulama entegrasyonu

2.2.8 RFID Üstün Özellikleri ve Faydaları

Data Değişikliği: Etikete yüklenen verinin değiştirilme ve/veya güncellenmesi yöntemi olarak adlandırılabilir. Örneğin barkod sisteminde verinin değiştirilebilmesi için etiketin tamamen değiştirilmesi gerekmektedir. RFID sistemi için bu çok daha kolaydır. Kartlara yüklenen verilerin doldurulup boşaltılması veri değişikliği ilkesini kolaylaştırmaktadır.

Veri Güvenliği: Etikete yüklenen verinin kopyalanması, çalınması ve dışarıya sızdırılmasını önlemesi RFID teknolojisinin diğer sistemlere göre daha güvenilir olduğunu göstermektedir. Örneğin barkod sistemi ile çalışan bir sistemde barkodu taklit etmek, kopyalamak zor değildir. RFID kartlar için bu neredeyse imkansızdır çünkü kartlara tekil ID değeri atanmakta ve bu kartlara yüklenen veri ara-katman yazılımlarında farklılık gösterdiğinden dolayı taklit edilmesi bir hayli zorlaşmaktadır (Meydanoğlu 2008).

Veri Miktarı: RFID kartlarına yüklenen verinin gereksiz verilerden arınması veri miktarını etkilemektedir. Örneğin “Bir kitap künyesi hazırlandığında RFID kartına tekil bir ID değeri atamak yeterli olacaktır. Kitabın diğer bilgilerini ara-katman yazılımı sayesinde veri tabanı uygulamalarında ID değerine karşılık gelen satırdaki verilerin iletilmesi mümkündür.” Bu bağlamda veri alışverişi esnasında hız problemi yaşanmaz ve gereksiz bilgilerden arınma sağlanmaktadır (Akgün 2005).

Maliyet: Teknolojide kullanılabilirliği etkileyen en önemli faktör tartışmasız maliyettir.

RFID sistemi geçmişte pahalı bir sistem olsa da günümüzde pasif, yarı aktif ve aktif olmak üzere 3 farklı etiket üretilmekte ve bütçeye göre sistem tasarlanmaktadır (Söğüt ve Erdem 2017).

Standartlar: RFID sistemi diğer sistemlere göre cross-platform olarak çalışması ve mevcut veri tabanı uygulamaları ile uyumlu bir halde ilerlemesi diğer sistemlere göre çok daha avantajlı olmasını sağlamaktadır. RFID etiketlerine yüklenecek verinin standardı önemli değildir. Kartlara atanan tekil ID değeri sayesinde ara-katman yazılımı ile istenilen standartta veri alışverişi yapılabilmektedir (Maraşlı ve Çibuk 2015).

Yaşam Süresi: RFID etiketlerine fiziksel hasar verilmediği takdirde veri doldurma boşaltma özelliği sayesinde istenildiği kadar kullanılabilir. Bu durum diğer sistemler de olanaksızdır. Örneğin barkod sisteminde aynı barkodu birden fazla ürün için kullanmak veya barkoda yüklenen verinin güncellenmesi ancak barkodun değiştirilmesiyle mümkün olabilir (Yüksel ve Durukan Odabaşı 2009).

Okuma Aralığı: RFID sistemlerinde mesafe aralığı değişmektedir fakat bu durum bir dezavantaj değildir. Barkod sisteminde okuyucu ve etiket arasında görüntü iletişimi şart iken RFID sistemlerinde bu durum çok daha farklıdır. Belirlenen mesafe arasında olması veri iletişimi için yeterli olacaktır.

Bir zamanda okunabilen sayı: Örneğin envanter sayımı yapılırken RFID kartlarını daha hızlı okuyabilir, aynı anda birden fazla karttan veri alabilir ve gönderebilirsiniz. Bu durum diğer sistemlerde zaman alıcı ve uğraştırıcıdır.

Potansiyel Engel: RFID sistemi için potansiyel engel tamamen mesafenin uzunluğuna bağlıdır. Bu durum diğer sistemlerde de geçerlidir.

Aktif ve pasif etiketlerin teknik özellikleri ve karşılaştırılması, Çizelge 2.2’de sunulmuştur.

Çizelge 2.2 Aktif ve pasif etiketler

	Pasif RFID	Aktif RFID
Veri Modifikasyonu	Modifiye Edilebilir	Modifiye Edilebilir
Veri Güvenliği	Minimalden Yüksek Seviyeye Kadar Dağılır	Çok Yüksek Güvenlik
Veri Miktarı	64 KB'a Kadar	8 MB'a Kadar
Maliyetler	Orta	Çok Yüksek
Standartlar	Kabul Edilmiş Bir Standartta Genişliyor	Özel ve Açık Standartlar Gelişiyor ve Genişliyor
Yaşam Süresi	Belirsiz	3-5 Yıl Pil Ömrü
Okuma Aralığı	Temas ya da Görüş Çizgisi Gerektirmez. Mesafe 50 Fite Kadar	Temas ya da Görüş Çizgisi Gerektirmez. 100m'ye Kadar ve 100m üstü
Potansiyel Engel	Radyo Frekansının İletimini Etkileyen Çevreler ve Alanlar	Kısıtlı Engeller Çünkü Etiket Sinyali Güçlüdür.

2.2.8.1 Sıralı Veri ile Ürün Takibi

RF etiketler sayesinde maddelerin hangi ürün için kullanılacağı, kim tarafından monte edileceği gibi bilgileri veri tabanında tutabilmektedir. Örneğin elma dolu bir kasada elmaları birbirinden ayırt etmek zordur. RFID teknolojisi ile elmaya verilen tekil ID değeri sayesinde diğer elmalardan ayırt edilmesi kolaylaşmıştır. Bu bağlamda üretilen ürünün nasıl, nerede, kim tarafından üretildiği takip edilebilmektedir.

2.2.8.2 İnsan Müdahalesini Azaltma

İnsan müdahalesinde içsel ve çevresel sebepler ile insan hatası meydana gelebilmektedir. RFID etiketler ile bu hata sifıra indirgenir ve sıfır hata ile işlemler gerçekleştirilir.

2.2.8.3 Etkin Tedarik Zinciri Yönetimi

RFID sistemlerinin bu yönetimde birçok faydası bulunmaktadır. Örneğin envanter sayımı, stok belirleme, sipariş, kargo, ürün/hizmet takibi yapılmaktadır. Bütün bu

faaliyetlerin eş zamanlı takibi sonucunda lojistik yönetimi, satın alma ve tedarikçi yönetimi anlık bilgi akışı sayesinde firma içi ve firma dışı ürün/hizmet takibi yapılabilmektedir. Tedarik zincirinde Verimlilik, Doğruluk, Görünürlük, Güvenlik ilkeleri çok önemlidir (Öğünç 2018).

Verimlilik: RFID sistemi kullanılarak veri tanımlamaları ile sınıflama, süreç adımlarının takip edilmesi, süreçlerin eş zamanlı yürütülmesi ve otomasyon sistemi içerisinde süreç için duyulan sürenin kısaltılması gibi tüm etkenlerin verimli bir şekilde kullanılmasına imkan sağlamaktadır (Söğüt ve Erdem 2017).

Doğruluk: Süreç kalitesi olarak nitelendirilen doğruluk seviyesinin artması RFID sistemi kullanılarak hataların azaltılmasına bağlıdır.

Görünürlük: RFID teknolojisinin kullanımı ile birlikte gerçek zamanlı veri elde etmek ürün takibi, envanter sayımı, stok takibi gibi süreçler açısından önemli rol oynamaktadır.

Güvenlik: Personel kimlik kartlarında da RFID sıklıkla kullanılmaktadır. Kullanıcının kimliği kullandığı kart içerisinde saklanmaktadır. Bu kullanılan RFID etiketler manyetik şeritli kimlik tanımlama depolama sistemlerine göre çok daha güvenilirlerdir (Erdin 2014). RFID sistemi insan kaynaklı hataların azaltılması, veri güvenliği vb. güvenlik adımlarının takibinde mutlak rol üstlenmektedir.

2.2.8.4 Stok/Ürün İzlemede RFID' nin Esasları

Günümüz şartlarında sadece kaliteli ürün üretmek müşteriye memnun etmeyebilir. Bu nedenle üretilen ürün ve/veya hizmetin zamanında eksiksiz bir şekilde müşteriye teslim edilmesinin yanında geliştirilen otomasyon sistemleri sayesinde müşterinin anlık bilgi almasına ürün takibine imkan vermesine kolaylık sağlayan RFID sistemi tedarikçi ve alıcı firmaların arasında bir köprü vazifesi görmektedir. Örneğin saniyelik veya dakikalık veri akışı sayesinde ürünün nerede ve ne şekilde teslimat yapılacağına bilgisi her iki tarafa da aktarılmaktadır. Bu bağlam da ürün takibinin yanında depoda mevcut

bulunan stok takibinin yapılması bir hayli kolaydır. RFID etiketlerine verilen tekil ID sayesinde hangi üründen kaç adet kaldığının bilgisi alınabilmektedir. Böylelikle stok bilgisi elde edildikten sonra veri analizi yapılır ve gerekli siparişler verilir.

2.2.8.5 Güvenliği Artırma

RFID etiketlerine atanan tekil ID değerlerinin kopyalanması diğer sistemlere göre oldukça zordur. Örneğin barkod sistemi ile geliştirilen personel takip sisteminde, çalışana verilen kartların kopyalanması bir hayli kolaydır. Bunun yanında parmak izi ile çalışan personel takip sistemlerinde ise bir takım aksaklıklar yaşanabilmektedir. Örneğin barkod ile çalışan bir personel takip sisteminde kartın üzerindeki barkod numaralarının zamanla deforme olması veya silinmesi, parmak izi ile çalışan personel takip sistemlerinde ise el işçiliği yapan çalışanın zamanla parmaklarında oluşan yıpranmalar veyahut hava koşullarından etkilenen parmak izi okuma sensörünün yeterince bilgi akışı sağlanamadığından problem yaratmaktadır. Bu aşamadan sonra kurulan sistemlerin karşılaştırılması daha doğru olacaktır (Meydanoğlu 2008).

2.2.9 RFID Kullanımının Yansımaları

RFID sistemlerinin tercih edilmesindeki en önemli faktör anlık veri akışına imkan sağlayacak bir teknolojiye sahip olması olarak gösterilebilir. Örneğin firmanın muhasebe birimi RFID sistemlerinde var olan anlık veri akışı sayesinde personel performans raporu, üretim raporu, stok ve ürün takibi yapabilmektedir.

2.3 Arduino Nedir?

Açık kaynak kodludur. Mikro-denetleyici içinde gömülü bulunur. Üzerinde Atmel mikro-denetleyicisi bulunmaktadır. Arduino, içinde bulunan yazılım sayesinde ekstra programlamaya ihtiyaç duymamaktadır (Karaci ve Erdemir 2017).

2.3.1 Kartların Yapısı ve Donanımı

En çok kullanılan kart Arduino Uno ATmega328 mikro-denetleyici kullanılmıştır. Ondört adet dijital pin bulunur, altı tane Pulse-Width Modulation (PWM) pini vardır. Altı adet analog girişi, reset butonu, ICSP başlığı, bir adet 16 MHz kristal osilatörü, USB bağlantısı ile power jak girişi (2.1mm) bulunmaktadır. USB girişi veya adaptör ile çalışabilmektedir.

2.3.2 Arduino Kartları Nasıl Geliştirilir

Kartlar C ve C++ karışımı bir dil ile kodlanır. Kütüphanesi zengindir. Seri ve analog pinleri kullanılır.

2.3.3 Arduino Kartları ile Neler Yapılabilir

Arduino ile basit bir şekilde projeler hazırlanabilmektedir. Kütüphanesi zengindir. Örnek kodları kullanılarak projeler geliştirilebilmektedir.

2.3.4 Arduino ile Ne Yapılmaz

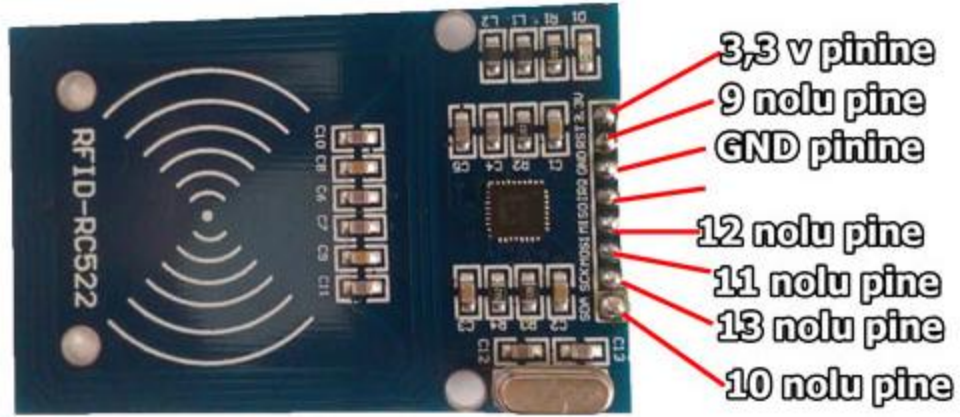
Kamera görüntüsü aktarma ve eş zamanlı işlemler yapılamamaktadır. Üzerine işletim sistemi yüklenememektedir. Arduino sadece küçük çaplı projelerde ve prototip olarak da kullanılabilmektedir.

2.3.5 Arduino ve Modülleri

2.3.5.1 RFID-RC522 Kart Okuyucu Modül

Bu çalışmada RFID-RC522 ve RDM6300 modülü kullanılmıştır. RFID Okuyucu, etiketlerin hafızadaki veriyi okumak, yazmak veya güncellemek amaçlı kullanılmaktadır. RFID kartlar EEPROM tarafından okunmaktadır. Kart ID' si MFRC522 okuyucusu ile okunmaktadır. Master kart içinde bulunan uid (Unique id) değeri okunduktan sonra hafızaya aktarılmaktadır.

Resim 2.1’de pinleri verilen RFID-RC522 modülünün çalışma gerilimi 3.3V’dir.



Resim 2.1 RFID-RC522 pin bağlantıları

Frekansı 13.56 MHz dir. Akımı 13-26 mA’dir. Haberleşme protokolü olarak SPI (Seri Çevresel Arayüz) kullanmaktadır ve haberleşme hızı 424 kbit/s’dir. Kartın boyutları 40x60 mm’dir. Sekiz adet bağlantı pini bulunmaktadır.

2.3.5.2 RFID-RC522 RFID Etiketleri

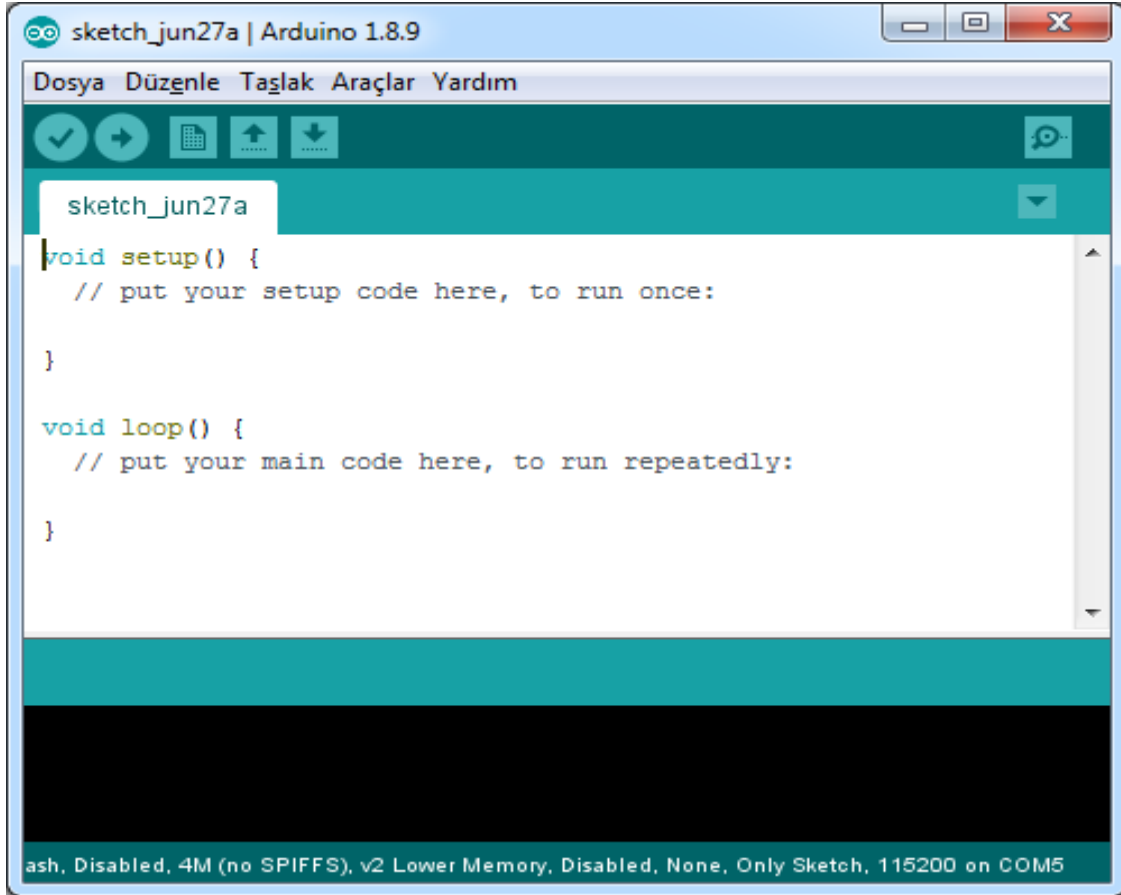
En önemli detay doğru seçimdir. Çalışma şartları, ürünlerin yerleşimi, okuma menzili gibi faktörler etiket seçiminde önemli rol oynamaktadır. Resim 2.2’de etiketlerin anten yapısı gösterilmektedir.



Resim 2.2 RFID-Etiketleri anten yapısı

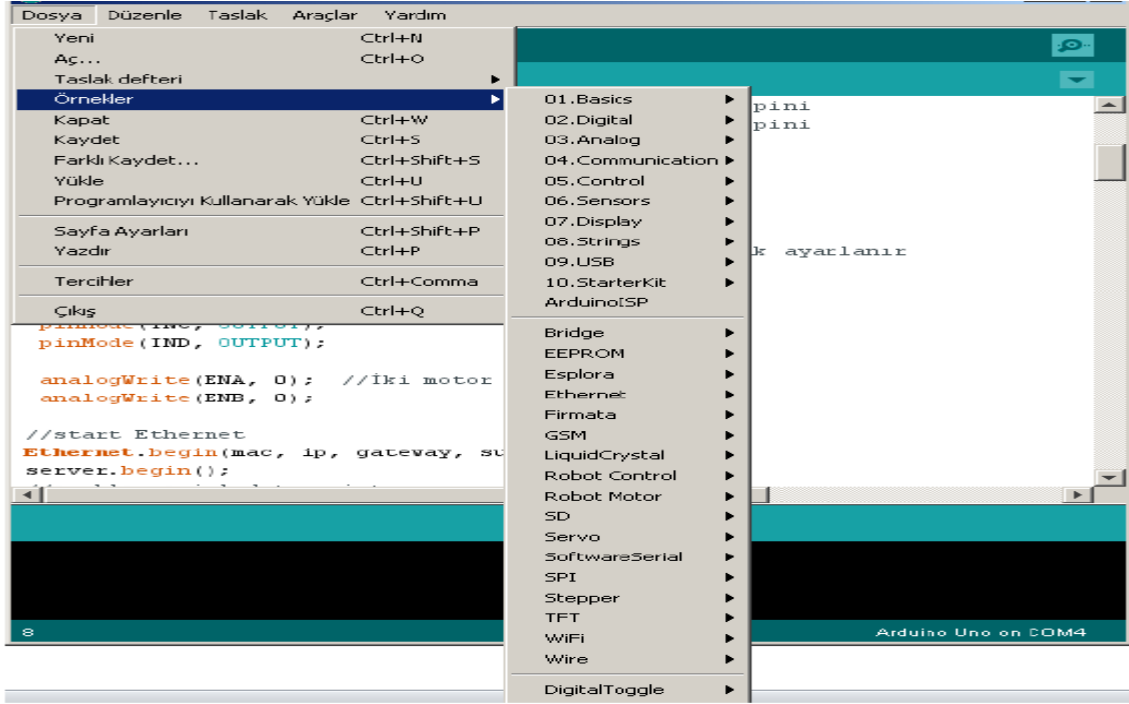
2.3.6 Arduino IDE

Arduino IDE Programı Java dilinde yazılmıştır. Arduino şirketi tarafından çıkarılmıştır. Proje geliştirirken Resim 2.3’de gösterilen son sürüm olan Arduino IDE 1.8.9 sürümü kullanılmıştır.



Resim 2.3 Arduino IDE 1.8.9 sürümü

Bu yazılım Arduino’nun sitesinde ücretsizdir. Açık kaynak olarak üretilir. Program kurulduktan sonra işlem yapılacak kart seçilir, bağlı olduğu seri port seçildikten sonra programlamaya başlanır. Resim 2.4’deki gibi “Dosya” sekmesinden “Örnekler” bölümü seçilerek örnek kodlara ulaşılabilir.

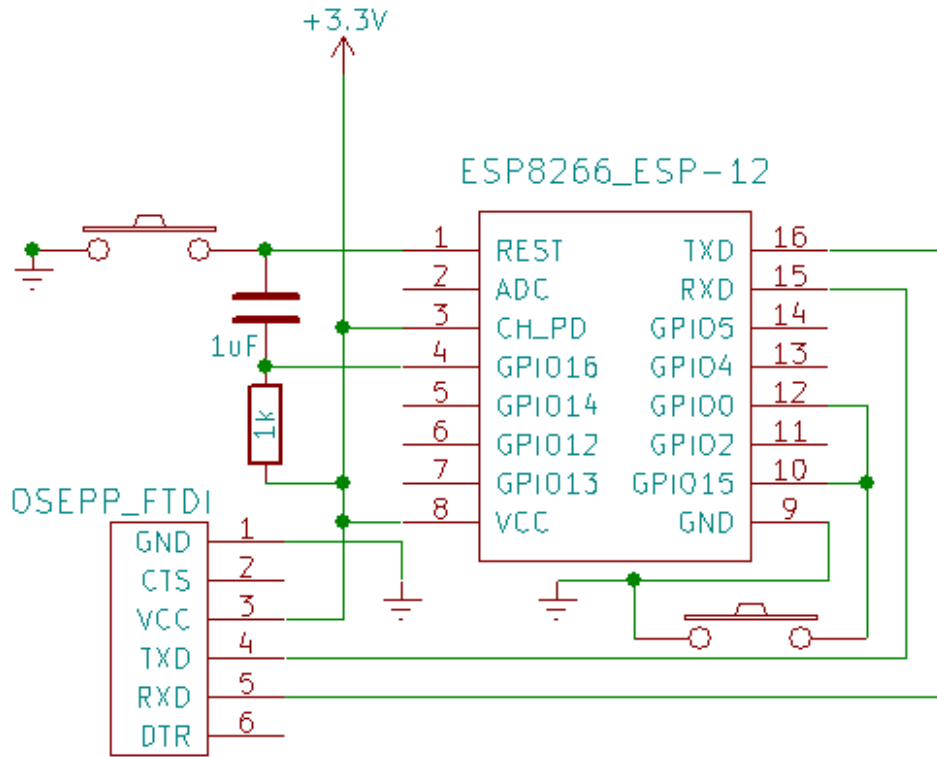


Resim 2.4 Arduino proje örnekleri

2.4 ESP8266

Bu modül sayesinde Arduino'yu Wi-Fi'a bağlamak basittir. Bu çip ilk olarak ESP-01 isimindeki modülle ortaya çıkmıştır. ESP-01 isimli modülde sadece iki adet GPIO pini bulunmaktadır. Bu pinler de aslında çipin boot seçimini sağlayan ve çipe firmware yüklemek için gerekli olan pinlerdir. Daha sonra ESP modüllerinin farklı türevleri ortaya çıkmıştır. Son olarak NodeMcu adında, ESP8266'yı kullanabilmek için gerekli her şeyi üzerinde barındıran, ESP8266'nın bütün pinlerini kullanılabilir hale getiren kartlar piyasaya çıktı. NodeMcu aslında ESP8266'yı LUA dili ile programlamak için geliştirilmiştir. Fakat ayrıca "NodeMcu DevKit" isminde geliştirme kartları da olduğu ve çok tutulduğu için bu kartlara da kısaca NodeMCU diyoruz. ESP8266, diğerlerinden farklı olarak üzerinde 32 Mbit flaş barındırmaktadır. Standart NodeMcu kartlarında bu flaş çipinin hafıza boyutu 4Mbit. Kartın üzerinde ayrıca 3.3V voltaj regülatörü ve mikro USB konektörü de mevcut. Böylece ekstra bir donanıma ihtiyaç duymadan bilgisayara bağlanılıp programlanmaktadır (Sevinç 2015).

ESP8266 kartın devre şeması, Şekil 2.5’de gösterilmiştir.



Şekil 2.5 ESP8266 kart şeması

ESP8266 için 4 farklı programlama seçeneği mevcuttur. Bunlar;

2.4.1 AT Komutlarıyla

AT Komutları, Hayes isimli bir firma tarafından oluşturulmuştur. Özellikle modülleri, modem, Bluetooth, fax, GSM gibi haberleşme birimlerinde kullanılır.

2.4.2 LUA Programlama

ESP8266 devresini programlamak için kullanılan esnek bir programlama dilidir. Lua programlama dili genel olarak uygulama geliştirme alanında kullanılmaktadır. Uygulama alanında oldukça hızlı ve az yer kapladığından dolayı tercih edilmektedir. Arduino ve NodeMCU Lua programlama dili ile de programlanabilmektedir (Ierusalimschy *et al.* 2007).

2.4.3 Arduino IDE

ESP8266 devresini programlama için Arduino IDE kullanılmaktadır. Kullanımı çok yaygın olan “C” dilini desteklemektedir. Çok yaygın olarak bu yöntem tercih edilmektedir.

2.4.4 MicroPython

ESP8266’yı MicroPython ile programlamak için, içerisine MicroPython firmware yüklemek gerekiyor. MicroPython, mikro-denetleyici dünyasında hızla gelişen bir programlama dilidir.

ESP8266 mikro-denetleyicisinin özellikleri Çizelge 2.3’te özet olarak verilmiş.

Çizelge 2.3 ESP8266’nın özellikleri

Özellikleri	ESP8266
MCU	Xtense Single-Core 32-bit L 106
802.11 b/g/n Wi-Fi	Evet, HT20
Bluetooth	N/A
Frekans	80 MHz
SRAM	160 kBytes
Flash	SPI Flash up to 16 MBytes
GPIO	17
Hardware / Software PWM	None / 8 Kanal
SPI / I2C / I2S / UART	2/1/2/2
ADC	10-bit
CAN	N/A
Ethernet MAC Arayüzü	N/A
Touch Sensör	N/A
Sıcaklık Sensörü	N/A
Çalışma Sıcaklığı	-40 C – 125 C

ESP8266 üzerinde bir adet 10bit ADC girişı de mevcut. Bu sayede dışarıdan herhangi bir analog veri de algılanabilmektedir. Ayrıca dahili olarak ESP8266'nın besleme gerilimi de okunabilmekte ve bu sayede ADC ölçümlerini VCC'ye göre kalibre ederek sistemin çalışmasını daha stabil hale getirmektedir.

2.5 Responsive Tasarım

Responsive web tasarım, son yıllarda çok yaygın kullanılmaktadır. Üretim yılı 2010'dur ve son yıllarda çok kullanılmaktadır. Responsive Tasarım, Özellikler mobil cihazların yaygın kullanımı sonucunda önem verilen bir teknoloji haline gelmiştir. Responsive tasarımla yapılan web siteleri ile responsive olmayan web sitelerinin görünüm farkları Şekil 2.5'te açık olarak görülmektedir.



Resim 2.5 Responsive-Responsive olmayan tasarımların görselleri

Mobil web sitelerinden erişim son zamanlarda artış olmakla birlikte bu teknolojinin önemi daha da artmaktadır. Artık günümüzde bilgisayarların yerini tablet ve mobil telefonlar almaktadır. Bunda, bilgisayarda yapılan işlerin çoğunun mobil cihazlardan ve tabletlerden yapılabilir olmasının payı yüksektir. Site tasarımcısı, programcısı ve back-end pozisyonlarında çalışanlar, çalışmalarında bu hususu ön planda tutarak web uygulaması geliştirmektedirler.

2.6 Bootstrap Nedir?

Açık kaynak kodlu, ücretsiz bir geliştirme ortamıdır. Bootstrap tasarımı Resim 2.6’da sunulduğu gibi bütün cihazlar ile uyumludur. Bu çalışma da ara-katman yazılımının web tabanlı olması Bootstrap kullanımını zorunlu kılmıştır. Örneğin bir sistemin masaüstü program olarak üretilmesi bir dezavantaj sayılabilir. Windows için üretilen bir masaüstü program, Linux ve IOS dağıtımlarında çalışmayacaktır. Bu durum üç sistem içinde farklılıklar yaratırken sistemin web tabanlı olması cross-platform özelliği kazanmasına yardımcı olacaktır. Bu bağlamda web tabanlı olarak hizmet veren sistemlerde SEO optimizasyonu yapılması gerekmektedir. SEO optimizasyonu tam olarak bootstrap kullanımı sonucu sağlanabilmektedir. (Eraslan ve Pancaroğlu 2017).



Resim 2.6 Bootstrap platformları

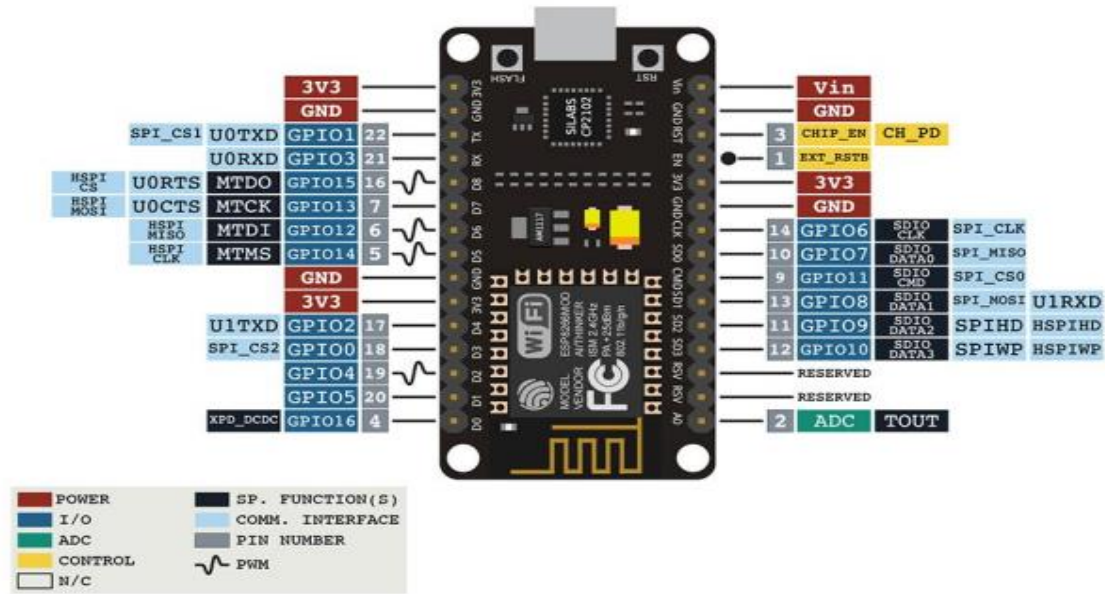
Bootstrap sürümü, Resim 2.7’de gösterilen Internet Explorer, Safari, Chrome, Firefox, Opera gibi tarayıcılar desteklemektedir.



Resim 2.7 Bootstrap destekleyen web tarayıcıları

2.7 NodeMcu Nedir?

Şekil 2.6’da gösterilen NodeMcu, içerisinde ESP8266 çipi barındıran, programlanabilir bir devredir. Fiyat olarak fazla maliyeti olmayan fakat işlev olarak oldukça kullanışlı bir devredir. ESP8266 sayesinde IP adresi alabilmekte ve kablosuz olarak ağ bağlantısı kurabilmektedir. Bu sayede ağ ortamına bağlanarak internete girebilmektedir



Şekil 2.6 NodeMcu pin bağlantıları

Üzerinde bulunan regülasyon devresi sayesinde farklı gerilimlerde çalışabilmektedir. Fakat yüksek akımda devre yanabilmektedir. Bu göz ardı edilmemesi gereken bir husustur. Üzerinde birçok pin bulunmaktadır. Bu bağlantı noktaları kullanılarak başka bir elektronik bileşenler yönetilebilmektedir. Barındırdığı ESP8266 Wi-Fi modül sayesinde internete kablosuz bağlanabilmektedir. HTTP kütüphaneleri bulunur. USB kablosu ile bilgisayara bağlanmaktadır. Arduino IDE kullanılarak programlanabilmektedir (Sevinç 2015).

2.7.1 NodeMCU Özellikleri Nelerdir?

Açık kaynak kodludur. Ayrıca sürekli etkileşim halindedir. Programlanabilirdir, düşük maliyetli ve basittir.

2.7.1.1 Arduino Benzeri Donanımsal G/Ç

NodeMCU, gelişmiş pin sayısına sahiptir. Arduino yapısına benzemektedir fakat tek başına internete girebilmesinden dolayı Arduino devrelerine göre fark yaratmaktadır.

2.7.2 NodeMcu' nun Avantajları?

NodeMcu daha ufaktır, Arduino devresine ile aynı işlemleri yapar ve ek modül kullanmadan tek başına internete bağlanabilmektedir.

2.7.3 NodeJS Tarzında Ağ Arabirimi

Geliştiriciler, ağ uygulamaları NodeJS tarzıyla kodlarlar. Bu kodlar mikro-kontrolcü olan MCU içinde execute edilir.

Kodun çalıştırılması;

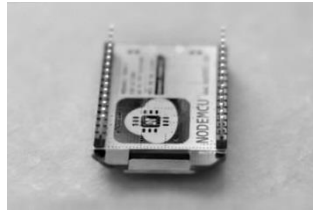
```
jQuery(document).ready (
    fonksiyon(){
        console.log ("doküman hazır");
    }
);
```

2.7.4 Geliştirme Teçhizatı/Kiti

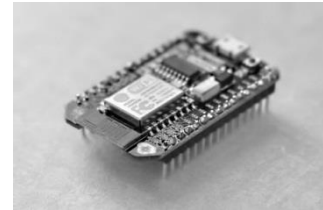
İçinde ESP8266 bulunur. NodeMCU firmware ile daha çok ayrıntılı programlar yazılabilmektedir. NodeMcu üzerinde birçok pin bulunur (Resim 2.8(a-b-c)).



Resim 2.8(a)
USB-TTL



Resim 2.8(b)
10 adet GPIO bağlantısı



Resim 2.8(c)
Wi-Fi modül

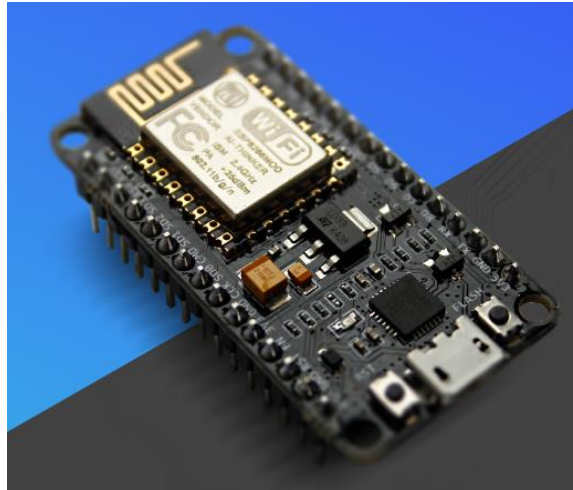
3. MATERYAL ve METOT

Bu bölüm, projenin sistem tasarımı ve web arayüzü şeklinde iki bölümden oluşmaktadır. Devre kartları, fiziksel olarak görünen kısımlardır. Donanımları sisteme entegre etmek için gerekli bağlantılar yapılmış ve yazılımların kurulumları anlatılmıştır. Web arayüzü ise ekranlarda görebildiğimiz kısımlardan oluşmaktadır. Sistemin verimli çalışabilmesi için ara-katman yazılım, masaüstü web uygulamasının yanında günümüzde sık kullanılan mobil telefon ve tabletlerle uyumlu çalışan responsive uyumlu web sayfası tasarlanmıştır. Sistem tasarımı ve web arayüzü anlatılırken bu iki ana tema üzerinden konular dallandırılarak detaylara inilmiştir.

3.1 Sistem Tasarımı

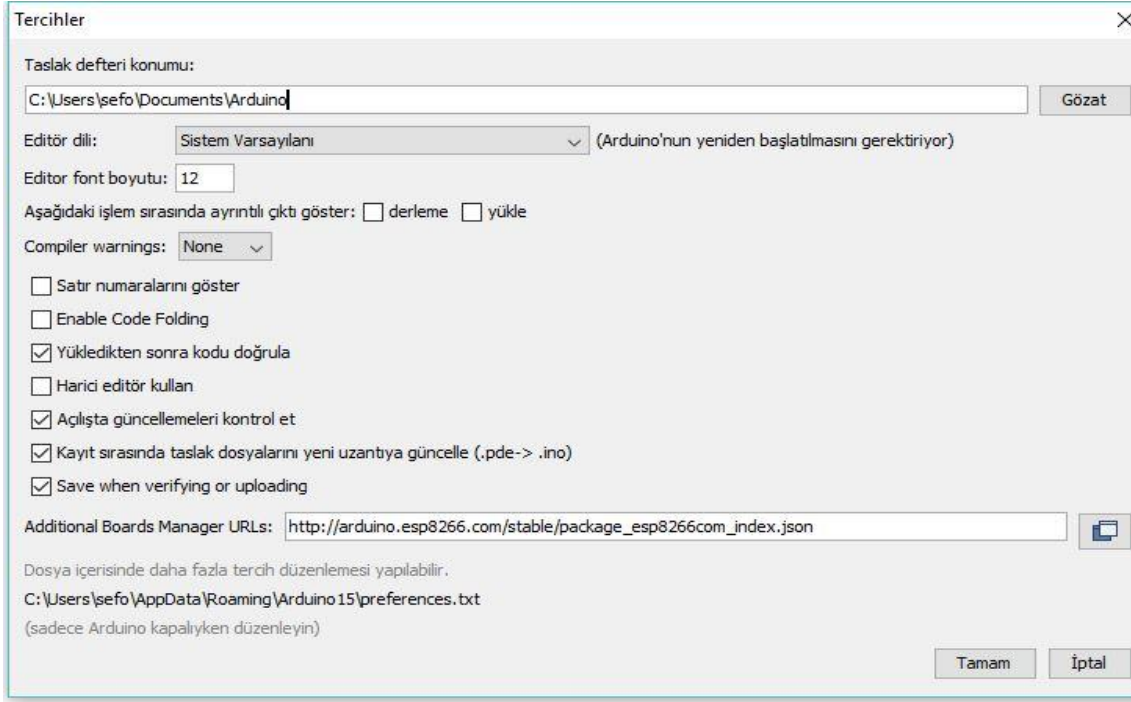
3.1.1 NodeMcu Devre Kartı

ESP8266, AT komutları ve Arduino IDE'ye direk kod yazarak çalışabilmektedir. Resim 3.1'de gösterilen ESP8266 kartı, mikro-denetleyici olarak kullanılabilir.



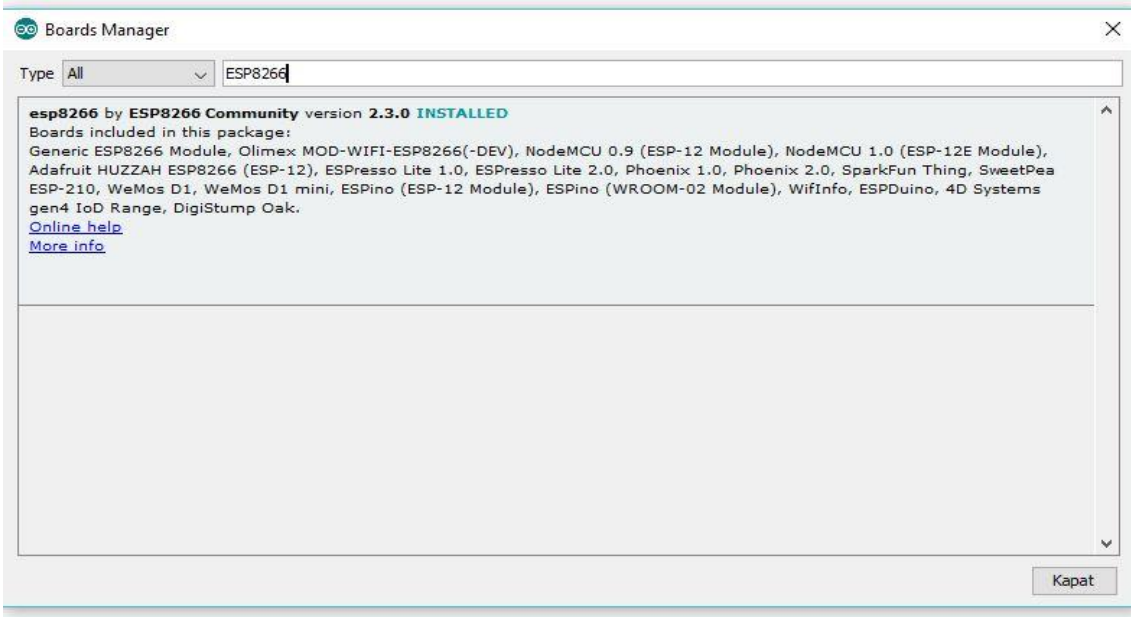
Resim 3.1 NodeMcu devre kartı

ESP8266 donanımın tek başına çalışabilmesi için NodeMcu devresi üretilmiştir. ESP8266, Arduino içerisinde ayrı bir modül olarak kullanılması, programlanabilmesinin zor olması, bunun yanında çok işlevsel özellikleri gibi nedenlerden dolayı NodeMcu devre kartı geliştirilmiştir. NodeMcu, Arduino'nun yapabildiği işlevleri Arduino



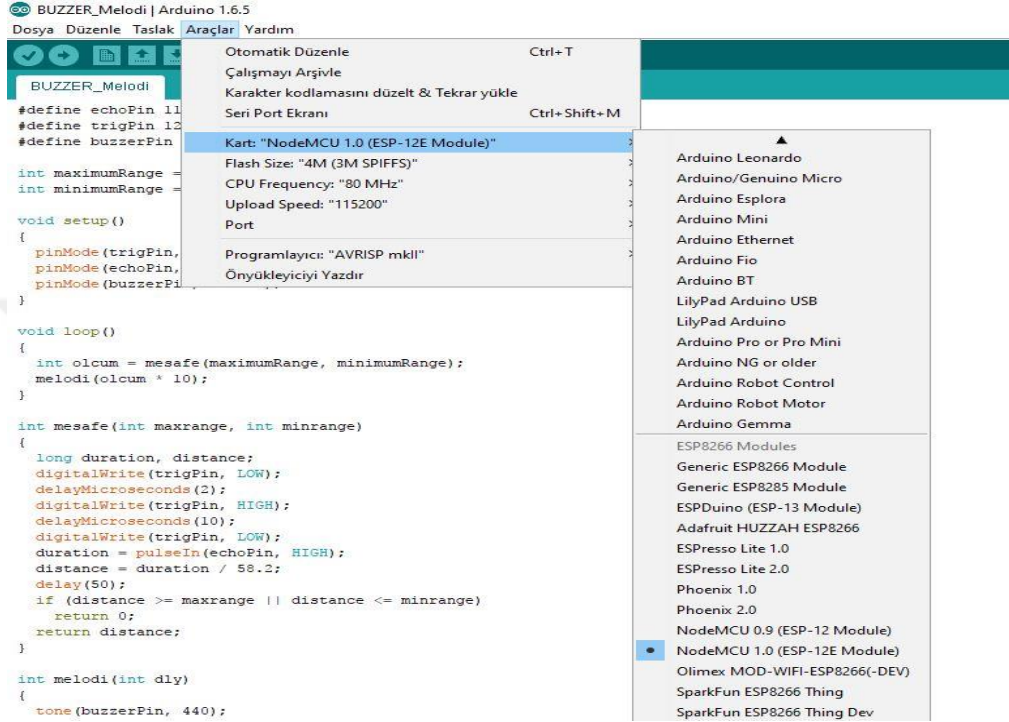
Resim 3.3 Arduino IDE Tercihler penceresi

Arduino IDE’de “Araçlar” menüsünden “Kart Yöneticisi”ne tıklanmıştır. Çıkan kutucuğa, Resim 3.4’deki gibi Kart Yöneticisi seçilerek ESP8266 araması yaptırılır ve çıkan “esp8266 by ESP8266 community” seçeneğinin üzerine gelinerek paketin yüklenmesi sağlanmaktadır.



Resim 3.4 Arduino IDE Boards Manager penceresi

Bu aşamadan sonra NodeMcu devresi, bilgisayarın USB girişine bağlanılmıştır. COM portları, sistemin bilgisayarla seri haberleşmesinde kullanılan bağlantı noktalarıdır. COM5 portu kullanılarak NodeMcu bilgisayara bağlanmıştır. Resim 3.5'te Kartlar bölümünden NodeMcu 1.0(ESP-12E Module) seçilmiştir.



Resim 3.5 Arduino IDE NodeMcu kartının seçilmesi

3.1.1.2 NodeMcu' nun Programlanması

NodeMCU'yu kodlarken yaptığımız araştırmalar neticesinde hangi noktalara dikkat etmemiz gerektiği vurgulanmıştır. Burada çok sık kullanılan “delay” komutu milisaniye cinsinden ifade edilir.

NodeMcu devresini hazır hale getirmek için frekans ayarı 80 ya da 160 Mhz, NodeMcu kartının seçili olmasına, Flash size 4M(3M SPIFFS), Upload speed 921600 ve portun COM5 olmasına dikkat edilmiştir.

NodeMcu kablosuz olarak bağlantı sağlamaktadır. Yerel ağ ile bağlantı yapılırken modemın ismi ve şifresi girilmelidir. Daha sonra bağlanılacak yerel ağın IP adresi, ilgili

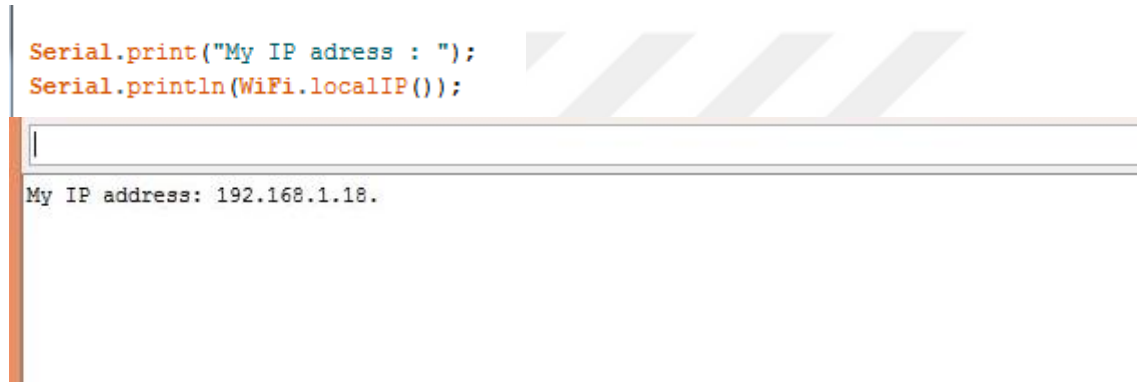
bölüme Resim 3.6'daki gibi yazılmalıdır.

```
//Web/Server address to read/write from  
const char *host = "192.168.1.238"; //IP address of server
```

Resim 3.6 Yerel IP adresi

3.1.1.3 IP Adresi Yazdırma

Arduino IDE kod editörüne “Serial.println(Wifi.localIP())” satırı yazılmıştır. Bu satır, bağlı olunan yerel ağın IP adresini vermektedir. Kodların sisteme yazılması ve test edilmesi Resim 3.7’de gösterilmiştir.



Resim 3.7 NodeMcu IP adresi

3.1.2 MFRC522 Devre Kartı

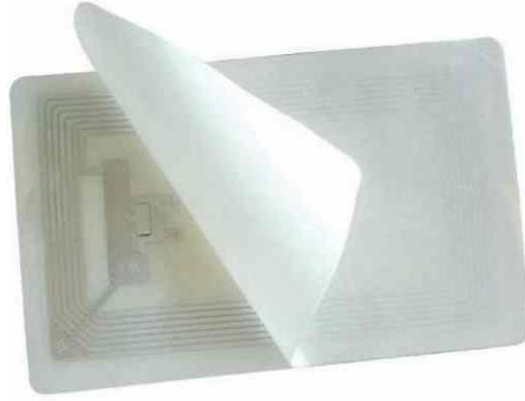
Bir RFID sistemi şunları kullanır;

- Tanımlanacak nesneye bağlı etiketler, bu örnekte elimizde mevcut bir anahtarlık ve bir elektromanyetik kart bulunmaktadır. Her etiketin kendi kimliği (UID) vardır.

- İki yönlü kablosuz alıcı-verici (NodeMcu) – okuyucu, etikete bir sinyal gönderir ve yanıtını okur.

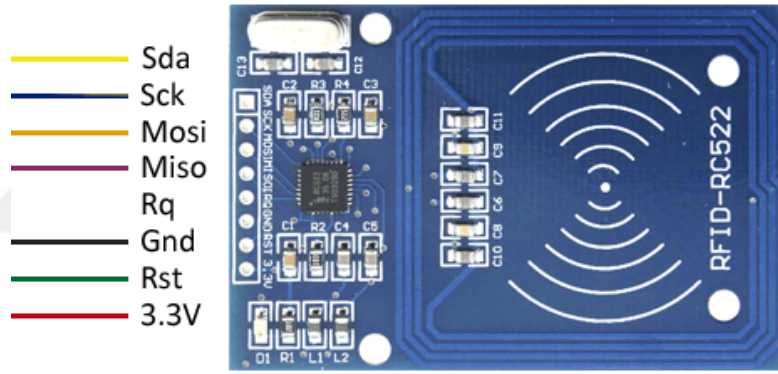
Proje geliştirme aşamasını daha kolay ve anlaşılır bir hale getirmek için bir takım şemalar kullanılmaktadır.

Resim 3.8’de gösterilen bu kartlarda 1kb bellek ve aritmetik işlemleri yapabilen bir de mikroçip bulunmaktadır. Çalışma frekansı 13.56 MHz ve anten geometrisine bağlı olarak çalışma mesafesi ortalama 4 cm olarak saptanmıştır.



Resim 3.8 RFID Etiketlerin anten yapısı

Resim 3.9'daki pinlerden kırmızı renkli gösterilen RFID kart okuyucu modülün giriş voltajı 3.3V'dur. Bu nedenle daha yüksek voltaj verilmemesi gerekmektedir. NodeMcu kartı ile iletişim kurmak için SPI protokolü kullanılmaktadır.



Resim 3.9 RFID RC522 Kart Okuyucu Modül pinleri

Bu uygulamada, öncelikle RFID etiketlerinin UID değerlerini Arduino'nun dahili EEPROM'una kaydedilmiştir ve daha sonra okutulan kartın UID değerini, bellekteki UID değerleriyle karşılaştırma yapılmıştır.

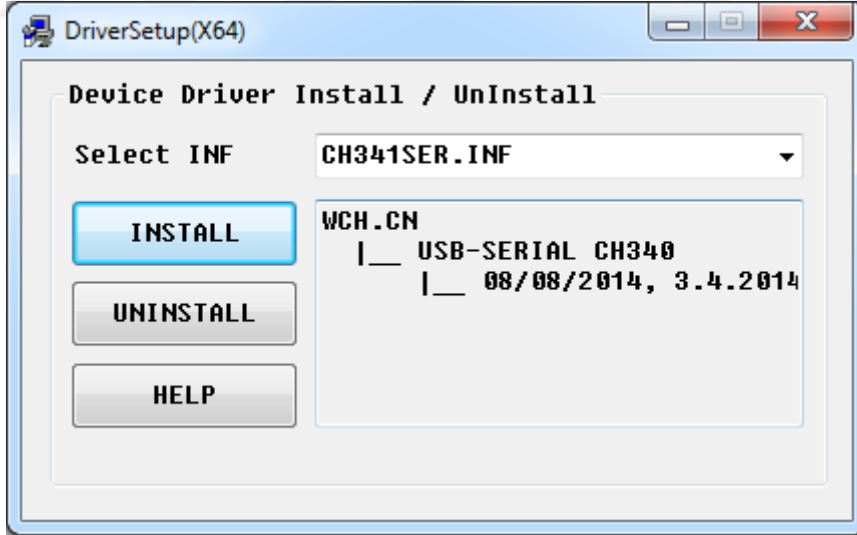
Bu projede kurulan devre elemanlarının merkezinde olan NodeMCU kartına, Arduino IDE ile kod yazarken, ihtiyaç duyulan kütüphaneler, Resim 3.10'daki gibi sayfaya eklenmelidir.

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <ESP8266WebServer.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
```

Resim 3.10 Proje Kütüphaneleri

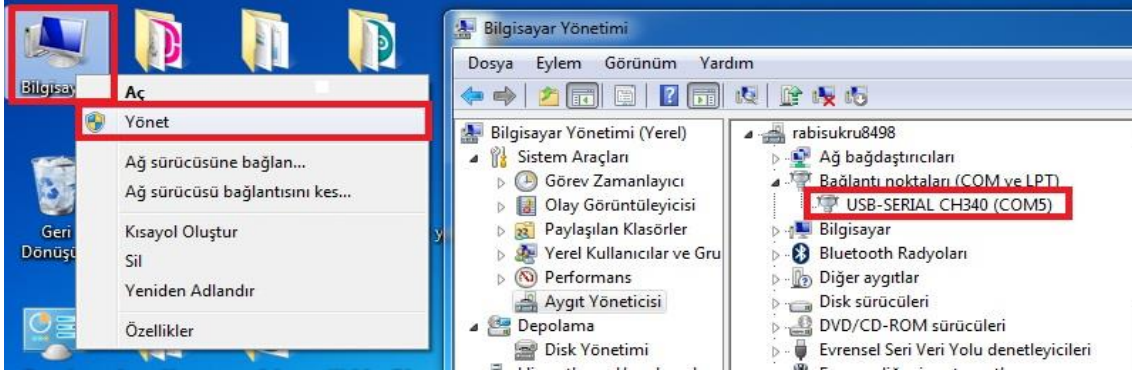
3.1.3 Windows İçin Arduino IDE Kurulumu

NodeMCU'yu kullanabilmek için öncelikle mikro-USB kablosunu NodeMCU'ya bağlanması ve ardından bilgisayara takılması gerekmektedir. Windows 7 ve üst sürümlerinde NodeMcu sürücüsü otomatik olarak yüklenecektir. Bir süre sonra NodeMcu bilgisayar tarafından tanınacaktır. Tanınmadığı takdirde ch40.exe programı kurulması gerekir. Bu program çalıştırıldıktan sonra Resim 3.11’de gösterilen ekran görüntüsü gelmektedir. Bu işlemi yaptıktan sonra NodeMcu devre kartı, bilgisayar tarafından algılanacaktır.



Resim 3.11 64 bit için USB-SERİAL CH340 programı

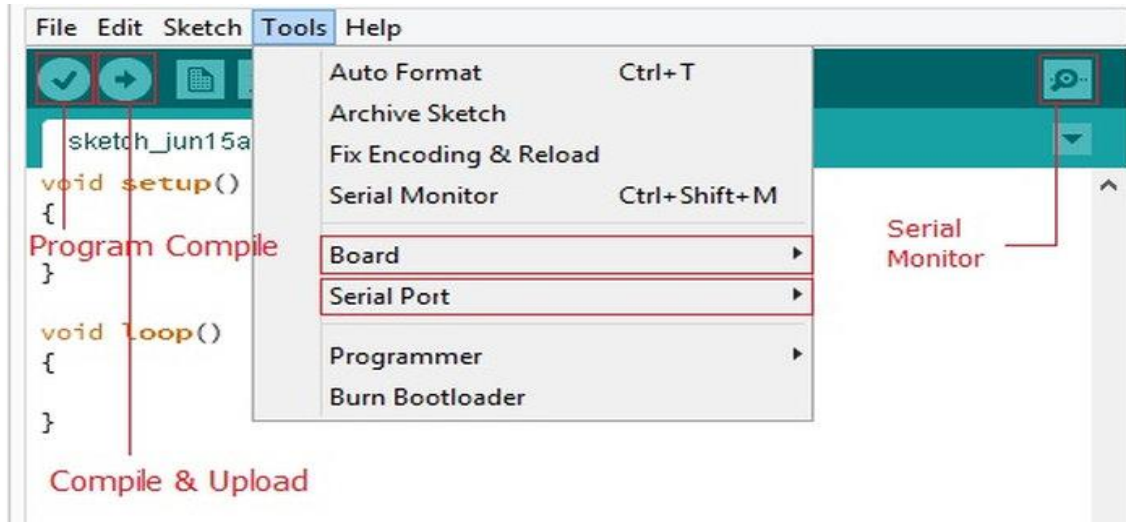
NodeMcu kartının bilgisayar tarafından tanınıp tanınmadığını kontrol etmek için aygıt yöneticisinden Resim 3.12’de kırmızı kutu içerisinde gösterilen “Bağlantı Noktaları (COM ve LPT)” bölümünden NodeMCU bağlantı portuna bakılmalıdır.



Resim 3.12 Windows 7 Aygıt Yöneticisi

Arduino Bütünleşik Geliştirme Ortamını (IDE) yüklemek için ,<https://www.arduino.cc/en/Main/Software> url adresine gidilerek, güncel versiyonun indirilmesi gerekmektedir. Arduino IDE kullanılarak bütün kartlara (Uno, Mega, Micro, NodeMcu...) kodlama yapılabilmektedir.

Arduino IDE çalıştırıldığında kod yazılan ekran açılacaktır. En üst kısma kütüphaneler eklenilir. “void setup” bölümünde ise değişkenler tanımlanır. “void loop” bölümünde ise yapılacak eylemler yazılır. Bu bölüm, aynı zamanda döngünün sürekli döndüğü bölümdür. Resim 3.13’de sunulan yerde Tools menüsünden port numarası ve çalışma yapılacak kart seçildikten sonra kodlamaya geçilmektedir.



Resim 3.13 Arduino IDE arayüzü

- **Tools menüsü:** Seri port numarası ve kart türü bu menüden ayarlanmaktadır.
- **Program Compile:** Yapılan kodlamaların derlemesini yapar, hatalar varsa hataları gösterir.
- **Program Compile & Upload:** Arduino’ya kodların aktarılmasını sağlar.
- **Serial Monitor:** Bir deneme ekranı mantığı ile çalışan bu kısım Arduino’ya yüklenen verileri gösterir.

3.1.4 NodeMcu MFRC522 Bağlantı Pinleri

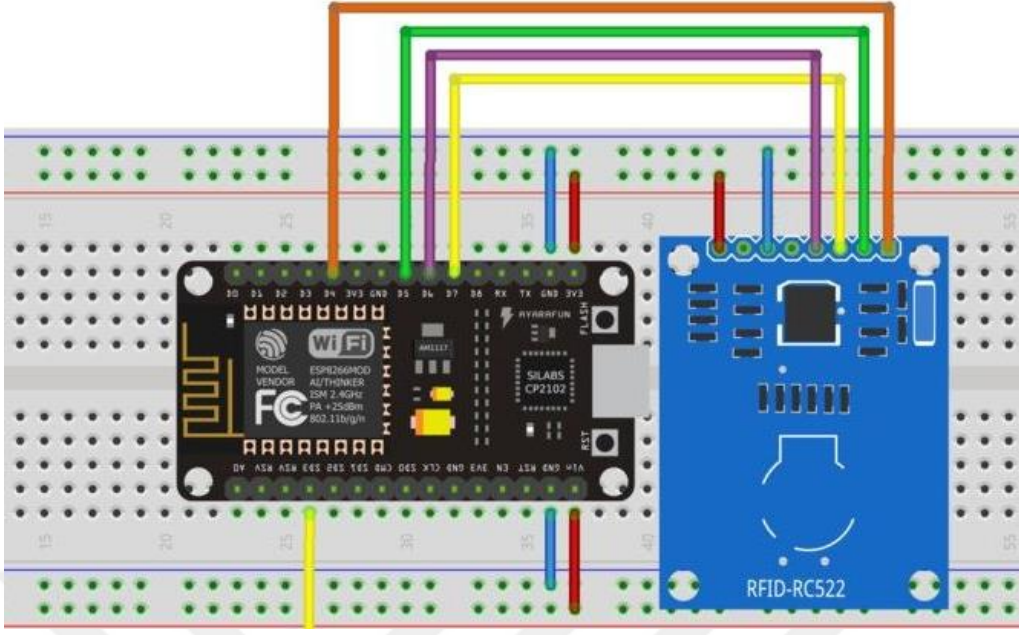
MFRC522 ile NodeMcu devresinin bağlantılarında, “SET” ve “RESET” pinleri kodlarla tanımlandığı için, bağlantılarda bu pinlerin nereye bağlandığına dikkat edilmelidir.

Çizelge 3.1’de NodeMcu ile MFRC522 kartları arasındaki bağlantı gösterilmektedir.

Çizelge 3.1 NodeMcu Mfrc522 pin bağlantıları

NodeMcu	MFRC522
D4 (GPIO2)	SDA (SS)→SET
D5 (GPIO14)	SCK
D7 (GPIO13)	MOSI
D6 (GPIO12)	MISO (SCL)
	IRQ
GND	GND
D3 (GPIO0)	RST (FLASH)→RESET
3V	3.3V

MFRC522 devre kartında SET pini SDA dır. Burada SDA pini NodeMcu kartında D4 pinine, RST pini ise NodeMcu kartında D3 pinine takılmıştır. NodeMcu ve MFRC522 arasındaki fiziksel bağlantı yapılmadan önce devre bağlantıları fritzing programında çizilmiştir. Devrenin çizim ekranı Resim 3.15’de sunulmuştur.



Şekil 3.1 NodeMcu ve RFID-RC522 breadboard bağlantısı

3.1.5 RFID Kütüphanesinin Kurulumu

Tools(Araçlar) Menüsünden → Library Edit (Kütüphaneleri Düzenle) sekmesinden → Search Kısımına “MFRC522” yazılarak gereksinim duyulan kütüphane Arduino IDE programına indirilir. Aşağıdaki kod ile sisteme dahil edilmesi için include komutu kullanılmıştır. Kod yazma alanına yazılan ” #include <MFRC522.h>” kütüphanesi, MFRC522 kart okuyucusunun çalışması için ihtiyaç duyulan bir kütüphanedir.

3.1.6 MFRC522 Hafıza İnceleme ve UID Tespit

ilk adımda kurulumu yapılan kütüphane içerisindeki “DumpInfo.ino” örnek kodu test edilmiştir. Arduino IDE' den serial monitör kısmı açıldıktan sonra kart okutulmuş ve Resim 3.14’de sunulan verilere ulaşılmıştır. Bu çalışmayı rehber olarak kullananlar, Resim 3.14’deki verileri göreceklerdir. Üstteki Card UID alanı ise kartın ID değerini göstermektedir.

```

Firmware Version: 0x92 = v2.0
Scan PICC to see UID, SAK, type, and data blocks...
Card UID: E5 FC 1F 52
Card SAK: 08
PICC type: MIFARE 1KB

```

Sector	Block	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	AccessBits
15	63	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	62	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	61	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	60	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
14	59	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	58	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	57	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	56	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
13	55	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	54	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	53	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	52	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
12	51	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	50	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	49	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	48	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
11	47	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	46	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	45	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	44	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
10	43	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	42	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	41	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	40	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
9	39	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	38	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	37	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	36	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
8	35	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	34	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	33	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	32	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
7	31	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	30	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	29	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	28	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
6	27	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	26	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	25	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	24	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
5	23	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	22	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	21	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	20	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
4	19	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	18	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	17	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	16	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
3	15	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	14	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	13	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	12	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
2	11	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	10	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	9	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	8	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
1	7	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	6	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	5	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	4	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
0	3	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	2	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	1	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	0	E5	FC	1F	52	54	08	04	00	62	63	64	65	66	67	68	69	[0 0 0]

Resim 3.14 Arduino Seri Port UID bilgi ekranı

3.1.6.1 UID Bilgisini Decimal ve Hexadecimal Şeklinde Yazdırma

Diğer kullanılacak kütüphane ise, SPI protokolü kullandığı için SPI kütüphanesidir. 9. pin SET, 10. pin RESET pini olduğundan dolayı, kodlarda bu pinlerin değerleri sabitlenir. Daha sonra RFID komutu ile SET ve RESET pini olan 9. ve 10. pinleri parametre olarak girilir.

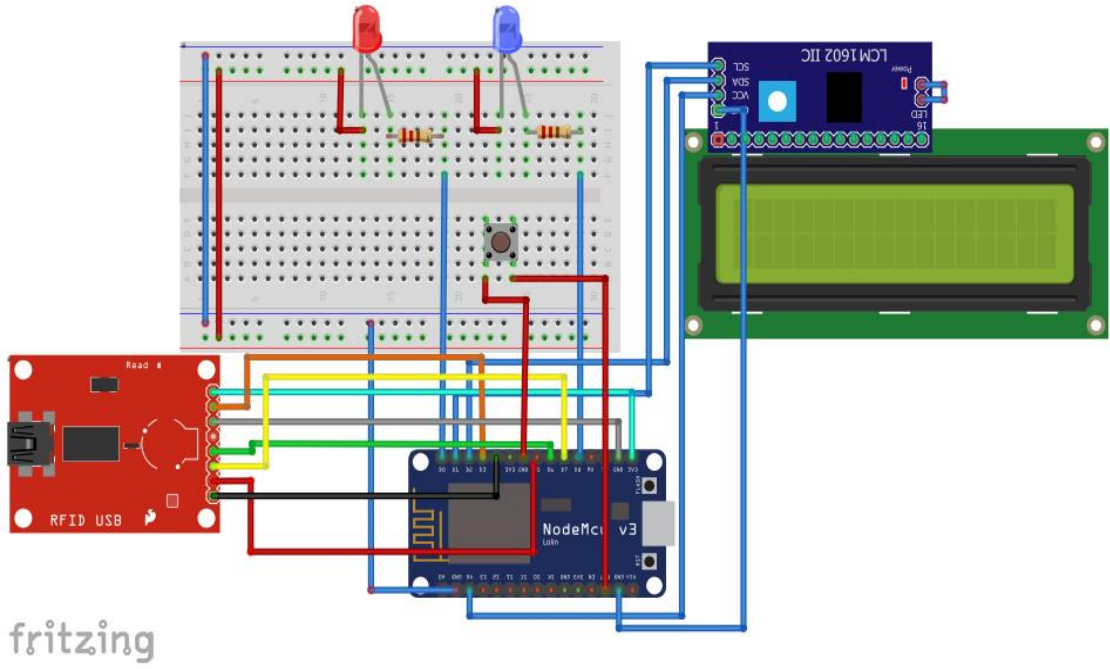
“serNum” adında sıfırdan başlayarak ardışık olarak artacak şekilde numaralandırılarak 5 tane değişken int yani sayısal veri türü ile tanımlanmıştır. “void loop” bölümünde ise, kart uid bilgilerini seri porta yazdırmak için gerekli kodları yazılmıştır. Önce kartın olup olmadığı if (rfid.isCard()) ile kontrol edilmiştir. if(rfid.readCardSerial()) ile seri olarak kartın okunup okunmadığı kontrol edilmiştir. Sistemde okunan “seriNum” değişkenlerinin değerleri, ilk değerinden farklı olursa farklı kart okutulmuş demektir. Bütün “if” koşullarından “true” değer dönerse ilk olarak “card found” mesajı seri porta yazdırılır. “serNum” değişkenlerine, okutulan kartların yeni değerleri aktarılmaktadır.

Okutulan kartın yeni değeri decimal sayı sisteminde “Serial.print” komutu ile yazdırılmıştır. Decimal sayı sistemi onluk sayı sistemi demektir ve 0’dan 9’a kadar rakamlardan oluşmaktadır.

```
Serial.print("Dec: ");  
Serial.print(rfid.serNum[0],DEC);  
.....
```

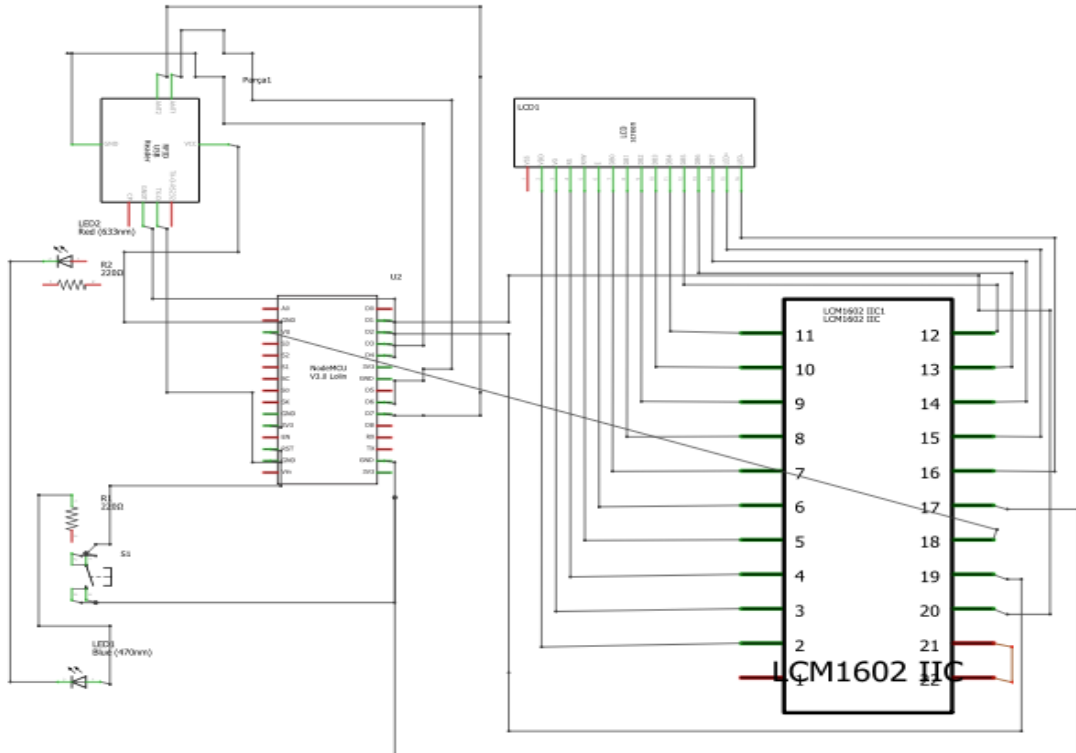
Aynı zamanda kartın UID bilgisi hexadecimal yani onaltılı sayı sisteminde yazdırılmıştır. Hexadecimal sayı sisteminde toplam onaltı tane rakam vardır. 9 rakamından sonra A harfinden başlayarak B,C,D,E,F rakamlarından oluşur.

```
Serial.print("Hex: ");  
Serial.print(rfid.serNum[0],HEX);  
.....
```

Şekil 3.2 Proje'nin deneysel devre tahtası

Sistemin devre şeması Şekil 3.3'de sunulmuştur.



Şekil 3.3 Proje'nin devre şeması

3.2 Web Arayüzü Tasarımı

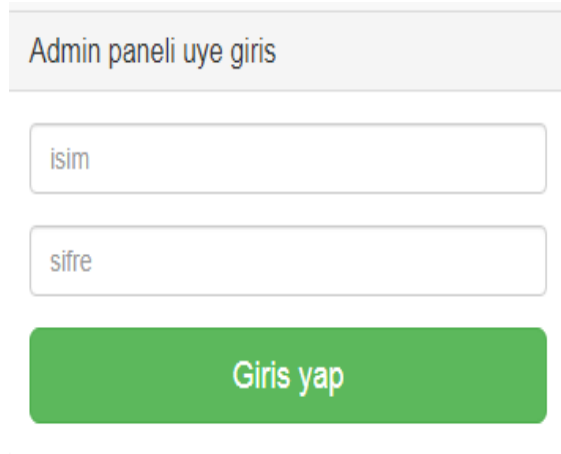
Bu bölümde, web sitesini oluşturma da, gereksinim duyulan öğeler anlatılmıştır. Web sitesi programlanırken PHP programlama dili kullanılmıştır. Veritabanı olarak PHP ile en iyi performansı sağlayan mysql veritabanı programı tercih edilmiştir. Server olarak localhost kullanılmıştır.

WAMP-Server, PHP yazımı konusunda en iyi desteği sağlar. Hem localhost, hem PHP, hem veritabanı gibi öğeleri bir arada bulundurur. Bu projenin web arayüzü geliştirilmesinde WAMP-Server programı kullanılmıştır.

3.2.1 Admin Paneli

İlk olarak güvenlik amaçlı Resim 3.16(a)'da görseli verilen admin paneli oluşturulmuştur. İsim ve şifre ile giriş yapılmaktadır.

Şifre, Resim 3.16(b)'deki tabloda görüldüğü gibi “md5” ile şifrelenmiştir. Bu özellik sayesinde girilen şifreler, veritabanı alanında gizlenmiş oluyor.



Admin paneli uye girişi

isim

şifre

Giris yap

Resim 3.16(a) Admin paneli

uye_adi	uye_sifre
sukru	202cb962ac59075b964b07152d234b70

Resim 3.16(b) Admin paneli “md5” şifreleme

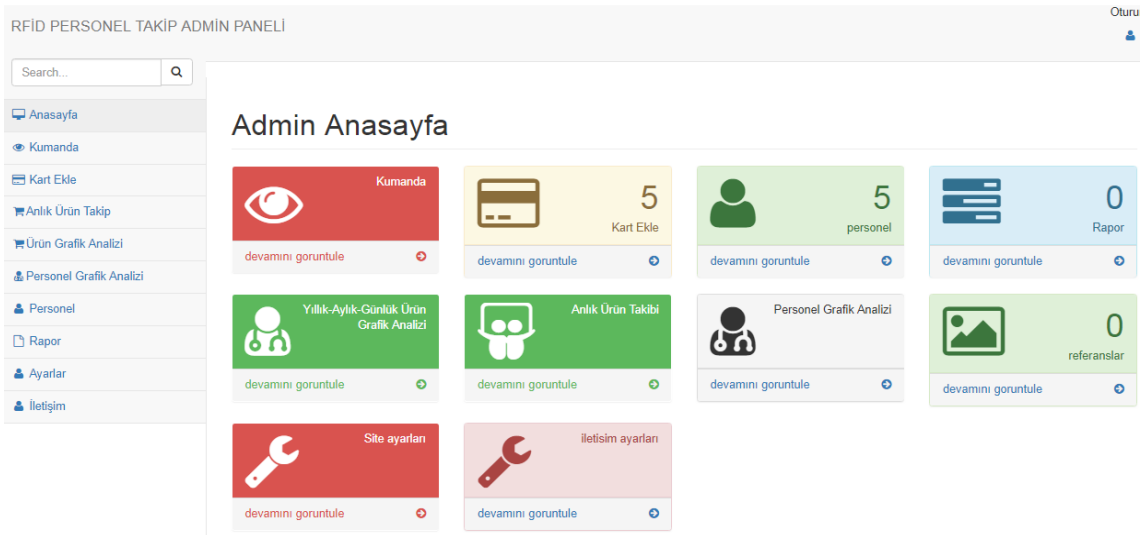
Admin panelinde oturum açıldığı zaman çağırılan “default.php” dosyasının kodları, Resim 3.17’de gösterilmektedir.

```
if(@$_SESSION["login"]){  
  
    include("inc/default.php");  
}
```

Resim 3.17 “default.php”nin include edilmesi

3.2.2 Anasayfa

Giriş başarılı olduğunda ilk olarak “default.php” dosyası açılıyor. Ekrana resim 3.18’deki “Admin Anasayfa” arayüzü gelmektedir. “Admin Anasayfa” aynı zamanda sistemin anasayfası olmaktadır.



Resim 3.18 Anasayfa görüntüsü

“Admin Anasayfa” arayüzünün alt kısmında Resim 3.19’da gösterildiği gibi yapılan kodlamanın versiyonu ve toplam dosya boyutu bulunmaktadır.



Resim 3.19 PHP versiyonu, toplam dosya boyutu ve site kurucusunun ismi

3.2.3 “Default” Sayfası

Default sayfası, yapılan çalışmada genel bir şablondur. Bütün sayfaların çağırılması bu şablonda yazılan algoritma ile gerçekleşmektedir.

Mesela “anasayfa.php” sayfasının çağırılmasında, Resim 3.20’deki PHP algoritması kullanılmıştır.

```
<?php
$do = @g("do");

if(file_exists("inc/".$do.".php")){
    include("inc/".$do.".php");
}else {
    include("inc/anasayfa.php");
}
?>
```

Resim 3.20 Anasayfa’nın çağırılması

Bütün site sayfalarının hepsi “inc” klasöründe bulunmaktadır. “Anasayfa” butonuna basıldığında ya da aranan dosya bulunamadığında “anasayfa.php” dosyası include edilir. Mesela personel menüsüne tıklandığı zaman, adres çubuğundaki adresin sonuna “?do=personel” eklenmekte ve “inc” klasöründeki “personel.php” dosyası çalışmaktadır.

Sr.No.	Resim	İsim	Numara	Cinsiyet	CardID	*
12		LALE	103	Bayan	5435824773	duzenle sil
11		MEHMET	102	Bay	5332358954	duzenle sil
10		AYŞE	101	Bayan	21219601	duzenle sil
9		AHMET	100	Bay	186197160213	duzenle sil

Resim 3.21 Personel ekranı

3.2.4 “Kumanda” ve “Kart Ekle” Sayfası

Personel takibinde anlık verileri kontrol edip izleyebilmek için “view.php” dosyası oluşturulmuştur. Bu bölüm, giriş çıkış zamanları ve tarihleri anlık görebilmek için tasarlanmıştır. Kart ekleme sayfasında eklenen kartları tabloda görebilmek için Resim 3.22’deki kodlar yazılmıştır. Veri tabanındaki anlık veri değişikliklerini ilgili sayfada anlık görebilmek için AJAX kodlarından faydalanılmıştır.

```
<script>
$(document).ready(function() {
    setInterval(function() {
        $.ajax({
            url: "add-users.php"
        }).done(function(data) {
            $('#User').html(data);
        });
    }, 3000);
});
</script>
```

Resim 3.22 Anlık verilerin izlenmesini sağlayan AJAX kodları

3.2.5 “Personel Grafik Analizi” Sayfası

Google AJAX API kütüphanesi, Resim 3.23’deki kodlar ile sayfaya eklenerek personellerin toplam mesai saatleri grafiksel olarak ekrana yansıtılmıştır.

```
function drawChart() {

    // Veri Tablosu Oluşturuluyor
    var data = new google.visualization.DataTable();
    data.addColumn('string', 'Topping');
    data.addColumn('number', 'Slices');
    var ad = <?php echo json_encode($ad);?>;
    var mesai = <?php echo json_encode($mes);?>;
    data.addRow([
        [String(ad[0]) , parseInt(mesai[0])],
        [String(ad[1]) , parseInt(mesai[1])],
        [String(ad[2]) , parseInt(mesai[2])],
        [String(ad[3]) , parseInt(mesai[3])],
        [String(ad[4]) , parseInt(mesai[4])],
    ]);
}
```

Resim 3.23 Google AJAX fonksiyonu

Resim 3.24'te gösterilen kodlarda, Google AJAX API kütüphanesi sayfaya dahil ediliyor ve grafik ekrana load ediliyor.

```
<!--Google AJAX API Kütüphanesi Yükleniyor -->
<script type="text/javascript" src="https://www.google.com/jsapi"></script>
<script type="text/javascript">

// Google kütüphanesinden Grafik fonksiyonu yükleniyor.
google.load('visualization', '1.0', {'packages':['corechart']});
```

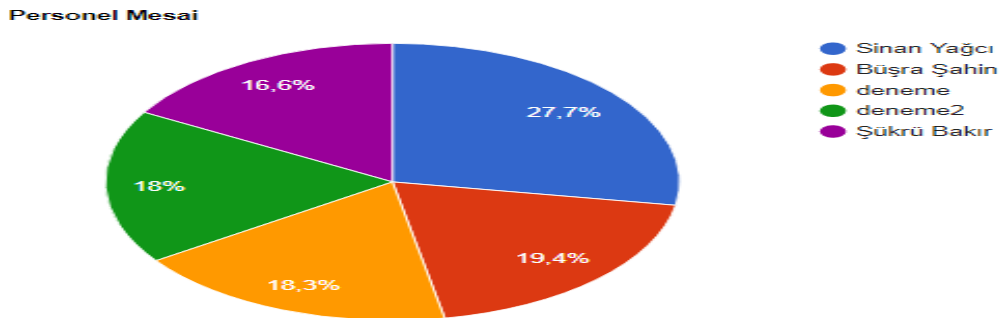
Resim 3.24 Google kütüphanesinin yüklenmesi

Resim 3.25'deki kodlarda çizim seçenekleri ayarlanıyor, yükseklik, genişlik ve grafik başlığı belirleniyor.

```
var options = {'title':'Personel Mesai',
               'width':1000,
               'height':500};
```

Resim 3.25 Personel grafik analizi başlık ve boyutları

Çalışan personelin toplam mesai saatlerini gösteren grafik Resim 3.26'da sunulmuştur.



Resim 3.26 Kart durum sayfası

Grafikle birlikte sayfanın üstünde tablo bulunmaktadır. Tablodaki veriler, Resim 3.27'deki kodlar ile "personel_mesai" isimli veri tabanından alınmaktadır. Tabloda, mesai saatlerine göre en çok mesai yapan ilk beş personelin kart id numarası, adı, soyadı ve yaptığı toplam mesai saatleri bulunmaktadır,

```
$sonuc = $db -> query("SELECT * FROM personel_mesai order by personel_mesai desc");
```

Resim 3.27 Personel Grafik Analiz veritabanı bağlantısı

3.2.6 “Ürün Grafik Analizi” Sayfası

Sisteme kaydedilen geçmişe dönük bir yıllık bir aylık ve son bir günlük toplam ürün adetlerin olduğu bölümdür. Burada veriler, “data” tablosundan “interval” komutu ile çekilmektedir. Son bir yıla ait verilerin kaydedildiği mysql kodları Resim 3.28’de gösterilmektedir.

```
$result = mysqli_query($con,"SELECT count(*) as adet FROM data WHERE event >= NOW() - INTERVAL 1 YEAR");
```

Resim 3.28 Son bir yılda üretilen ürünlerin mysql kodları

Son bir ayda sisteme kaydedilen ürünlerin toplam adetleri Resim 3.29’da gösterilmektedir.

```
$result = mysqli_query($con,"SELECT count(*) as adet FROM data WHERE event >= NOW() - INTERVAL 1 month");
```

Resim 3.29 Son bir ayda üretilen ürünlerin mysql kodları

Son bir günde sisteme kaydedilen ürünlerin toplam adetleri Resim 3.30’da gösterilmektedir.

```
$result = mysqli_query($con,"SELECT count(*) as adet FROM data WHERE event >= NOW() - INTERVAL 1 day");
```

Resim 3.30 Son bir günde üretilen ürünlerin mysql kodları

Çekilen verilerin ekran görüntüsü Resim 3.31’de sunulmuştur.

son 1 yıl	son 1 ay	son 1 gün
112	112	3

Resim 3.31 Son bir yıl, bir ay ve bir günde üretilen ürünlerin mysql kodları

3.2.7 DataTable Eklentisi

DataTables eklentisi kullanılarak giriş ve çıkış yapan çalışanların listesi yapılmıştır. Resim 3.32’de görülen listede personelin logid, kart no, isim, seri no, zamanı(yıl-ay-gün), giriş saati ve çıkış saati bulunmaktadır.

PERSONEL GİRİŞ-ÇIKIŞ TRAFİĞİ

CopyExcelPDFPrint

Ara:

logid	Kart No	İsim	Seri No	DateLog	Giriş	Çıkış
3	111	kamil111	1111	2019-06-20	13:26:50	13:27:00
Durum Geç girdi ve erken çıktı						
4	222	esra	1	2019-06-20	13:29:06	
Durum Zamanında giriş yapıldı						

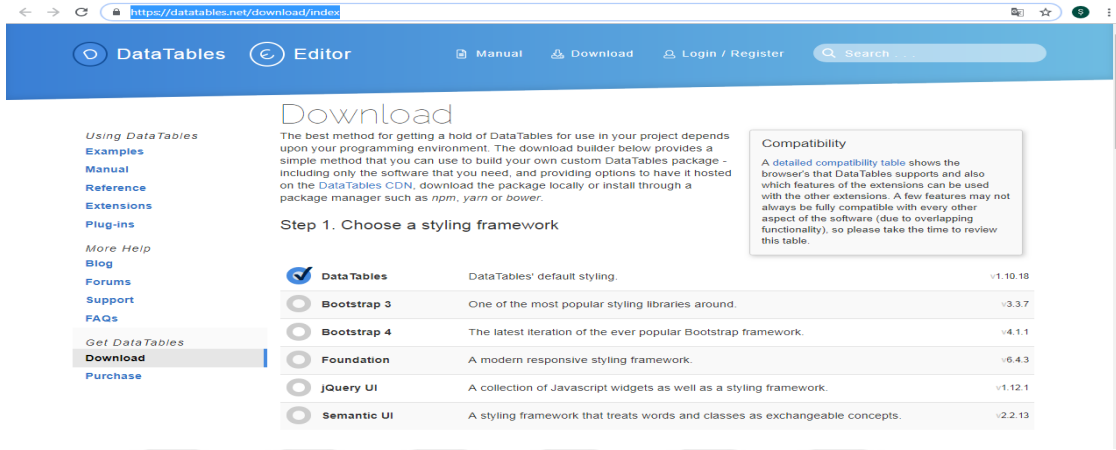
Resim 3.32 Datatable’da giriş-çıkış yapanların listesi

DataTables, jQuery kitaplığı için bir eklentidir. Herhangi bir HTML tablosuna gelişmiş etkileşim denetimleri ekler.

DataTables ile tablolarda aşağıdakileri işlemler yapılmaktadır;

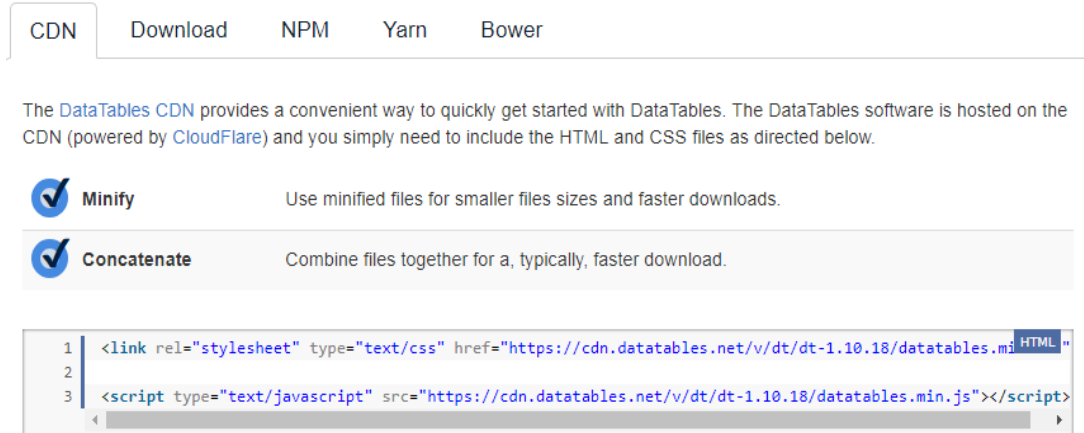
- Sayfalama, eşzamanlı arama ve çok sütunlu sıralama
- Hemen hemen her veri kaynağını destekleme
- DataTables, jQuery UI, Bootstrap, Foundation tablo temalarını kullanma imkanı
- Tamamen çeviri yapılabilir, Türkçe dil desteği
- Ücretsiz açık kaynak (MIT lisansı) olması
- Sütun genişliklerini verimli kullanılması
- Gizli sütunlar
- Tabloların dinamik oluşturulması
- Ajax ile otomatik veri yüklenmesi
- Tek veya çoklu sütunda arama desteği olması
- Çok geniş eklenti desteği olması
- Kapsamlı dokümantasyonu olması ve devamlı geliştiriliyor olması

Gerekli javascript ve css dosyalarını Resim 3.33’de gösterilen sayfalarından <https://datatables.net/download/index> kısmından indirebilmektedir veya CDN linkleri kullanılabilir.



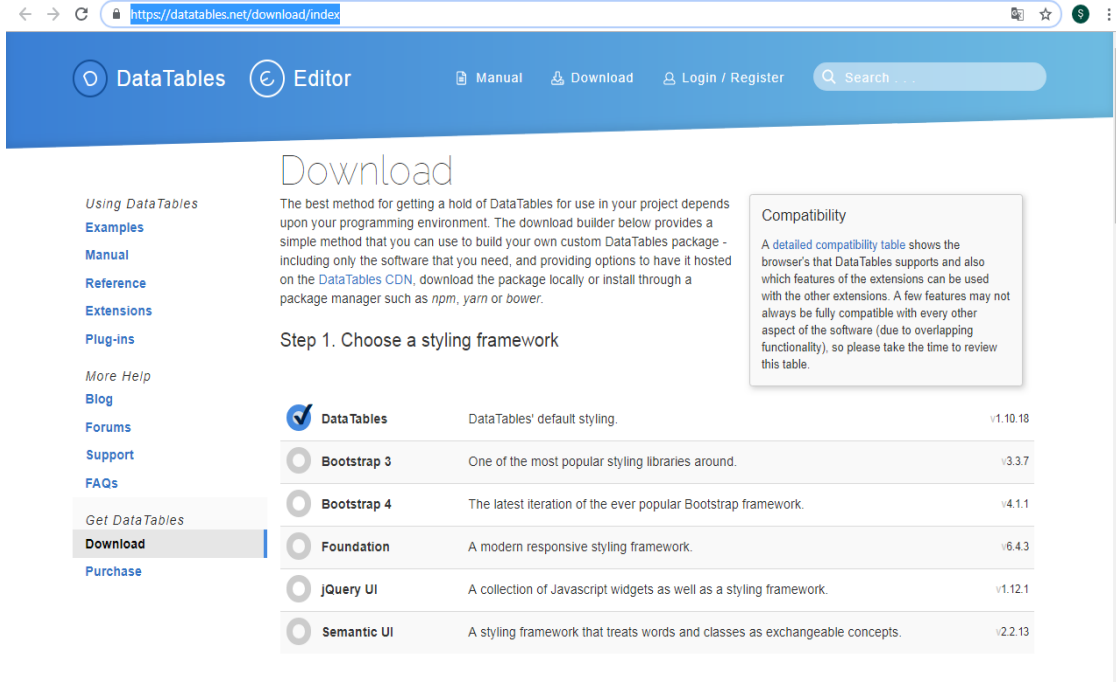
Resim 3.33 <https://datatables.net/download/index> sayfası

Resim 3.34’deki sayfadan CDN kodları kopyalanarak sayfaya eklenmektedir.



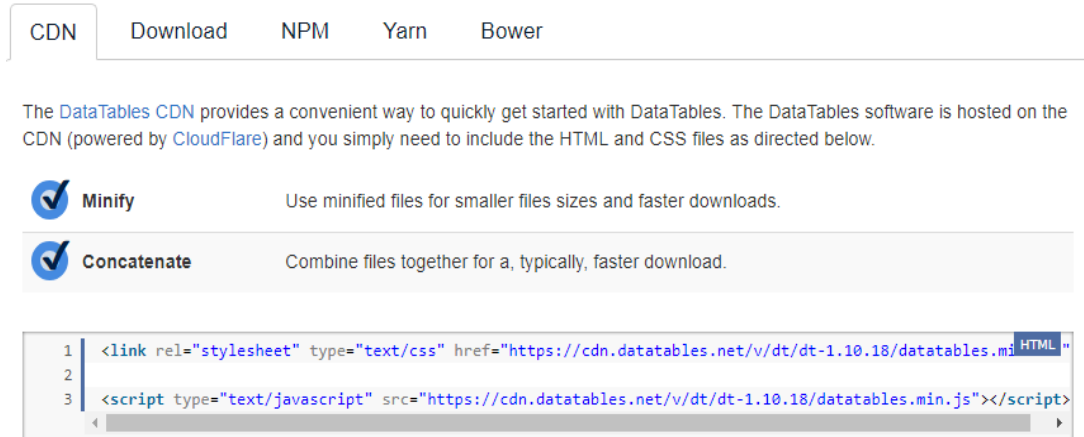
Resim 3.34 CDN kodları

Resim 3.35’deki sayfadan gerekli kodlar kopyalanmakta ve gerekli CSS ve javascript dokümanları indirilmekte ve site dosyalarına eklenmektedir.



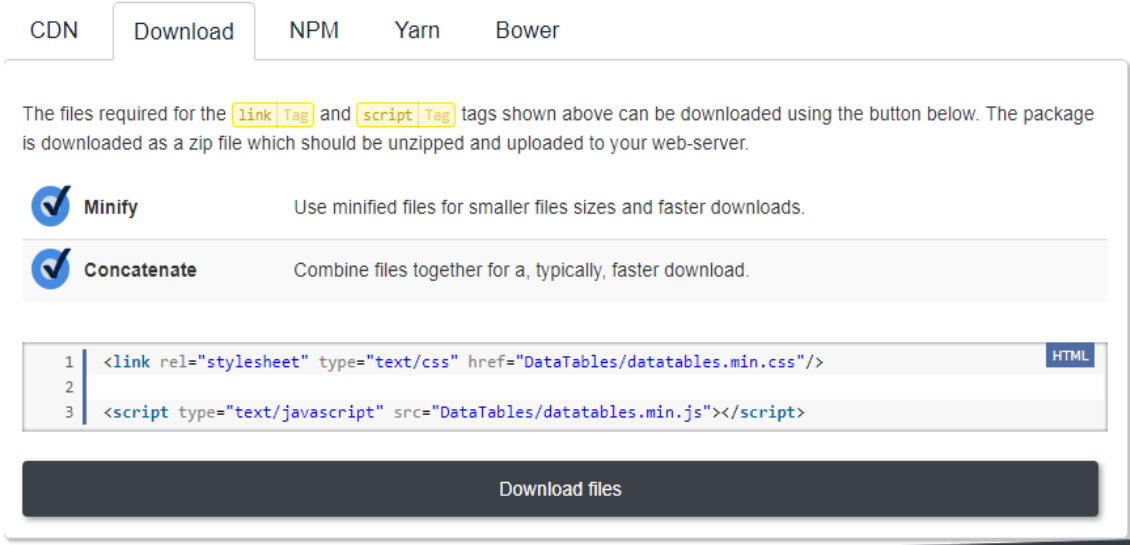
Resim 3.35 Dosyaların indirilme sayfası

Resim 3.36'daki sayfadan CDN kodları kopyalanarak sayfaya eklenmektedir.



Resim 3.36 CDN kodların kopyalanması

Resim 3.37'deki sayfadan gerekli kodlar kopyalanmakta ve gerekli CSS ve javascript eklentileri indirilmekte ve site dosyalarına eklenmektedir.



Resim 3.37 Dosyaların indirilmesi

Kullanım dilini Türkçe yapmak ve belgeleri kopyalamak, yazdırmak, pdf ve excel belge türlerine çevirmek için Resim 3.38'deki gerekli olan kodlar, script dilinde sayfaya yazılmıştır.

```
<script>
    $(function() {
        $('#veri').DataTable({
            language: {
                "url" : "http://cdn.datatables.net/plug-ins/1.10.19/i18n/Turkish.json"
            },
            dom: 'Bfrtip',
            buttons: [
                'copy', 'excel', 'pdf', 'print'
            ],
            responsive: true
        });
    });
</script>
```

Resim 3.38 Belge türleri

3.2.7 Kayıt Sayıları

Veri tabanındaki kayıtlı verilerin toplam sayılarını hesaplamak için “sistem.php” adında dosyası oluşturulmuştur. Bu dosyanın içinde, “say” isminde bir fonksiyon

tanımlanmıştır. Bu tanımlanan fonksiyon, veri tabanındaki kayıtların sayısını toplayıp sonucu sayısal olarak döndürür. Bu kodlar, Resim 3.39’da sunulmuştur.

```
function sayi($konu) {  
    global $db;  
  
    $query = $db->prepare("select * from {$konu}");  
    $query->execute(array());  
    $query->fetchAll(PDO::FETCH_ASSOC);  
    $say = $query->rowCount();  
  
    echo $say;  
}
```

Resim 3.39 Kayıt sayıları

Çalışma kapsamında geliştirilen projede toplam altı tane kart kayıt edilmiştir. Toplam kayıt sayısını “say” fonksiyonuna gönderen kodlar Resim 3.40’da gösterilmiştir.

```
<div class="huge"><?php echo sayi("kartlar");?></div>  
<div>Kartlar</div>
```

Resim 3.40 say fonksiyonu

Bu sonucu hesaplayıp geri döndürdüğünde kaydedilen kart sayısını gösteren öge, Resim 3.41’de sunulmuştur.



Resim 3.41 Kayıt sayısı ekran görüntüsü

3.3 WAMP-Server

WAMP kelimesi, Windows, Apache, Mysql, Php programlarının kısaltılması ile meydana gelmiş bir sunucudur. Bu programların hepsini bünyesinde barındırır. Bilgisayarın web sitelerini yayınlaması için gerekli bütün programları otomatik olarak yüklemektedir. Açık kaynak kodludur. Üzerinde değişiklikler yapılabilmektedir. LINUX’da çalışan LAMP programına rakip olarak geliştirilmiştir. Windows işletim sistemini desteklemektedir.

3.3.1 WAMP-Server Kurulumu

Kurulumu kısa sürmektedir. Açık kaynak kodlu olarak geliştirilebilmektedir. Birçok dili desteklemekle birlikte Türkçe dil desteği de bulunmaktadır. “32 bit” ve “64 bit” sürümleri bulunur. Tek bir kurulum ile Apache, Php ve Mysql programları otomatik yüklenmektedir. Kurum yapıldıktan sonra web sayfaları bilgisayarın localhostunda yayınlanabilmektedir.

3.3.2 WAMP-Server Kullanımı

WAMP-Server kurulumu yapıldıktan sonra “wamp” klasörü bilgisayarın “C” dizinine yerleşmektedir. Dosyalar, “wamp” isimli klasörde listelenmektedir. Site klasörleri “www” isimli klasöre eklenmektedir. “www” klssörüne atılan tüm dosyalar localhost dan çağırılmaktadır. Örneğin “index.php” isimli dosyanın localhosttan çalıştırılması için ilk önce bu dosyanın “www” klasörüne atılması gerekir. Tarayıcıya localhost yazdıktan sonra “/” işareti ekleyip “index.php” yazdıktan sonra klavyeden “enter” tuşuna basılması yeterlidir.

3.3.3 WAMP-Server ile İnternette Yayın Yapmak

İnternette yayın yapabilmek için, modemın “80” portu dışarıdan erişime açık olması gerekmektedir. WAMP-Server simgesine tıkladıktan sonra “put Offline” seçeneği “Put Online” olur. Modemin IP adresi herhangi bir cihazdan tarayıcıya yazılır. Örneğin “http://5.46.92.237/index.php” yazdırıldığında, “index.php” isimli site sayfası görüntülenir.

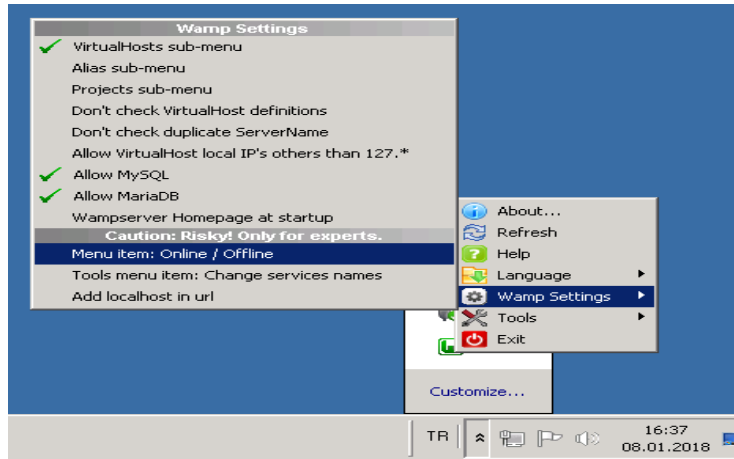
3.3.4 WAMP-Server Port Güncelleme

WAMP-Server, “80” portunu kullanmaktadır. Ancak farklı projelerde “80” portu kullanılması durumunda port çakışması meydana gelebilmektedir. Bu durumda WAMP-Server programında “httpd.conf” dosyasının metin belgesinde açılıp, dinlenen “80” portunun değiştirilmesi gerekmektedir. Tekrar başlatıldığında, WAMP-Server iconu yeşil renge döndüğünde işlem başarılı bir şekilde gerçekleşmiş demektir. Tarayıcıya “http://localhost/xxxx” şeklinde “x” olan yerlere güncellenen port numarası yazılarak dosyalara sunucudan erişilebilmektedir. “80” portu ayarlandığında port numarası yazmaya gerek yoktur.

3.4 WAMP Server’ı İnternete Açmak (Online Yapmak)

3.4.1 Put Online’ı Menüye Ekleme

WAMP-Server yöneticisine, Resim 3.43’deki gibi “Put Online” ikonunun getirilmesi gerekmektedir. Bunun için Resim 3.42 görselde bulunan adımlar takip edilmesi gerekmektedir(WAMP-Server ikonuna sağ tıklayın ->Wamp Settings -> Menu item: Online / Offline).

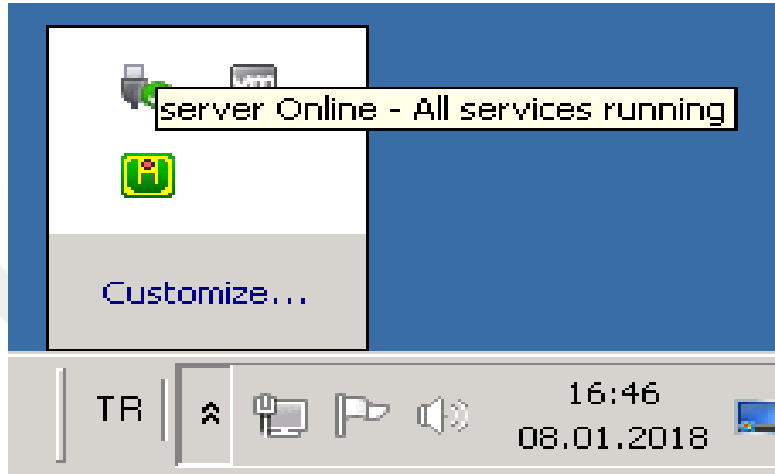


Resim 3.42 Menu item: Online/Offline

Bu işlem yapıldıktan sonra, WAMP-Server simgesine tıklandığında en altta “Put Online” seçeneği gelecektir.

3.4.2 Put Online İşlemini Başlatmak

Menüye eklenen “Put Online” seçeneğine tıklanır. Console ekranı açılıp kapandıktan sonra WAMP-Server servisleri yeniden başlatılır. Hiçbir sorunla karşılaşılmadığı takdirde WAMP-Server Online servisi doğru çalışır ve simge Resim 3.43’Te gösterildiği gibi aktif hale gelir.



Resim 3.43 Put Online işlemi

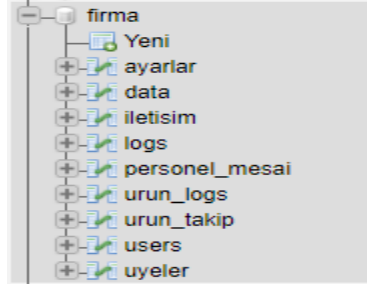
3.5 MYSQL Tablolarının Oluşturulması

Bu projede kullanılan veritabanı programı MySQL’ dir. MySQL veritabanı, hem açık kaynak kodlu hem de kullanımı ücretsiz bir veri tabanıdır. Tasarlanan sistemde kullanılan tabloların tasarımcı sayfası Şekil 3.4’de gösterilmiştir.

firma logs - id : int(6) unsigned - resim : varchar(300) - CardNumber : double - Name : varchar(30) - SerialNumber : double - DateLog : date - TimeIn : time - TimeOut : time - UserStat : varchar(100)	firma urun_takip - urun_id : int(11) - Pazartesi : int(11) - Salı : int(11) - Carsamba : int(11) - Persembe : int(11) - Cuma : int(11) - Cumartesi : int(11) - Pazar : int(11)	firma personel_mesai - personel_id : int(11) - personel_kart_id : int(11) - personel_adi : varchar(50) - personel_mesai : int(11)	firma ayarlar - site_id : int(11) - site_baslik : varchar(300) - site_aciklama : varchar(300) - site_anahtar : varchar(300) - site_tema : varchar(300) - site_durum : int(11)
firma data - id : int(11) - event : date - zaman : time - uid : varchar(50)	firma uyeler - uye_id : int(11) - uye_adi : varchar(300) - uye_sifre : varchar(300) - uye_eposta : varchar(300) - uye_tarih : timestamp - uye_onay : int(11) - uye_rutbe : int(11)	firma iletisim - iletisim_id : int(11) - email : varchar(200) - site : varchar(200) - ilce : varchar(200) - adres : varchar(600) - telefon : varchar(200) - facebook : varchar(200) - twitter : varchar(200) - instagram : varchar(200)	firma users - id : int(11) - username : varchar(100) - SerialNumber : double - gender : varchar(100) - CardID : double - resim : varchar(300) - CardID_select : tinyint(1)

Şekil 3.4 Mysql tabloları

Mysql veritabanında tasarlanan sistemin veri tabanı ve tabloları, Resim 3.44’de verilmiştir.



Resim 3.44 Veritabanı tabloları

Bütün tablolar Resim 3.45’deki gibi firma adında veri tabanının içinde kaydedilmiştir. Websitesi, verileri firma veri tabanından çekmektedir.

Tablo	Eylem	Satır	Türü	Karşılaştırma	Boyut	Ek Yük
ayarlar	Gözet Yapı Ara Ekle Boşalt Kaldır	1	MyISAM	utf8_turkish_ci	2.1 KiB	-
iletisim	Gözet Yapı Ara Ekle Boşalt Kaldır	1	MyISAM	utf8_turkish_ci	2.1 KiB	-
kartlar	Gözet Yapı Ara Ekle Boşalt Kaldır	5	MyISAM	utf8_turkish_ci	2.2 KiB	-
logs	Gözet Yapı Ara Ekle Boşalt Kaldır	4	MyISAM	utf8_turkish_ci	2.3 KiB	-
personel	Gözet Yapı Ara Ekle Boşalt Kaldır	2	MyISAM	utf8_turkish_ci	4.4 KiB	1.2 KiB
users	Gözet Yapı Ara Ekle Boşalt Kaldır	4	MyISAM	utf8_turkish_ci	2.1 KiB	-
uyeler	Gözet Yapı Ara Ekle Boşalt Kaldır	1	MyISAM	utf8_turkish_ci	2.1 KiB	-
7 tablo	Toplam	18	MyISAM	latin1_swedish_ci	17.3 KiB	1.2 KiB

Resim 3.45 Firma veritabanı genel tablo özellikleri

3.5.1 “Ayarlar” Tablosu

Ayarlar tablosu, Resim 3.46’daki gibi sitenin ayarlarının, bilgilerinin bulunduğu bir tablodur. Site durumunun “1” olması durumu sitenin açık olduğunu göstermektedir.

site_id	site_baslik	site_aciklama	site_anahtar	site_tema	site_durum
1	rfid perwsonel takip sitesi	arduino	php,css,html,javascript	default	1

Resim 3.46 Ayarlar tablosu

3.5.2 “İletişim” Tablosu

Sitenin kurucusun bilgileri Resim 3.47’deki iletişim tablosuna kaydedilmektedir. Site kurucusunun iletişim bilgileri, site hostu gibi bilgiler burada bulunur.

iletisim_id	email	site	ilce	adres	telefon	facebook	twitter	instagram
1	sukrubakir.4284@gmail.com	http://localhost/	akşehir	yeni mahalle	55555555555555555555	https://www.facebook.com/	twitter/	instagram/

Resim 3.47 İletişim tablosu

3.5.3 “Data” Tablosu

Ürün ile ilgili işlemler bu tablo üzerinden gerçekleştirilir. Okutulan ürün kartları, Resim 3.48’deki tabloya kaydedilir. Kartın sıra bilgileri, ne zaman kaydedildiği, kaydedildiği tarih, uid numarası alanları bulunmaktadır. Bu tablo, sitedeki ürün takibi ve ürün grafikleri ile ilgili verileri depolamaktadır.

id	event	zaman	uid
105	2019-06-09	16:21:37	163185112139
106	2019-06-13	22:48:58	163185112139
107	2019-06-13	22:49:12	163185112139
108	2019-06-13	22:49:53	21219601

Resim 3.48 Data tablosu

3.5.4 “Logs” Tablosu

Kart işlemleri yapıldıktan sonra giriş ve çıkış işlemleri yapan kart kullanıcıları, Resim 3.49’daki tabloya kaydedilmektedir. Bu tabloda kart kullanıcısının resim verileri, kart numarası, seri numarası, giriş zamanı(yıl-ay-gün şeklinde), giriş - çıkış saati ve kullanıcı durumu alanları bulunmaktadır. “UserStat” alanı ise, sistemde kayıtlı olan giriş saatini, kullanıcının giriş saatine göre kıyaslayıp sonuç döndüren bir bölümdür. Eğer zamanında gelmişse “Zamanında giriş yapıldı”, zamanından geç gelmişse “Geç giriş yapıldı”, Ayrılırken erken ayrılmışsa “erken çıktı”, zamanında ayrılmışsa “zamanında çıktı”, geç ayrılmışsa “geç çıktı” şeklinde sonuçları, Resim 3.49’da sunulan “Logs” tablosuna kaydedilmektedir.

id	resim	CardNumber	Name	SerialNumber	DateLog	TimeIn	TimeOut	UserStat
3	../tema/default/dosya/914774.jpg	111	kamil111	1111	2019-06-20	13:26:50	13:27:00	Geç girdi ve erken çıktı
4	../tema/default/dosya/81392.jpg	222	esra	1	2019-06-20	13:29:06	NULL	Zamanında giriş yapıldı
5	../tema/default/dosya/414930.jpg	163185112139	ayşe	3	2019-06-20	13:46:34	13:46:51	Geç girdi ve erken çıktı

Resim 3.49 Logs tablosu

3.5.5 “Personel mesai” Tablosu

Sitede bulunan personellerin yaptıkları toplam mesai saatleri Resim 3.50’de tutulmaktadır. “personel_mesai” alanında, giriş-çıkış yapan personellerin çalıştıkları saatler baz alınarak toplamaları bu alana eklenmektedir. Bu sayede çalışanların ne kadar mesai yaptıkları bilgilerine istenildiği zaman ulaşılabilir.

personel_id	personel_kart_id	personel_adi	personel_mesai
17	1231231	Turan KANBUL	50
12	34234	Şükrü Bakır	60

Resim 3.50 Personel mesai tablosu

3.5.6 “Users” Tablosu

Kart sahiplerin bilgileri Resim 3.51’deki tabloya kaydedilmektedir. ”resim” alanında kullanıcıların resim bilgileri tutulmaktadır.

id	username	SerialNumber	gender	CardID	resim	CardID_select
10	AYŞE	101	Bayan	21219601	../tema/default/dosya/809040.png	1
11	MEHMET	102	Bay	5332358954	../tema/default/dosya/99756.png	1
12	LALE	103	Bayan	5435824773	../tema/default/dosya/313301.png	1

Şekil 3.51 Kullanıcı tablosu

3.5.7 “Üyeler” Tablosu

Site yöneticisinin bilgileri Resim 3.52’deki tabloya kaydedilmektedir.

uye_id	uye_adi	uye_sifre	uye_eposta	uye_tarih	uye_onay	uye_rutbe
1	sukru	202cb962ac59075b964b07152d234b70	sukrubakir.4284@gmail.com	2019-02-02 22:43:38	1	1

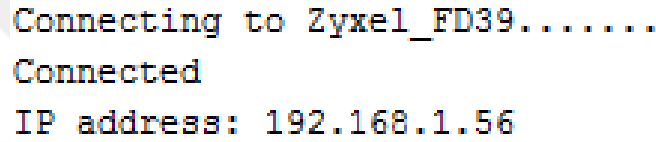
Şekil 3.52 Üye tablosu

3.6 Yazılım Arayüzü

3.6.1 Seri Port Ekranı

3.6.1.1 Seri Haberleşme

Geliştirilen sistemde NodeMcu, USB kablosu kullanılarak bilgisayara bağlanılmıştır. Arduino IDE arayüzü kullanılarak seri port üzerinden çıkış verileri kontrol edilmiştir. Burada NodeMcu devresinin internete bağlantısı kontrol edilmiş olup, aldığı IP numarası tespit edilmiştir. Resim 3.53’de kullanılan sistemin yerel ağa bağlanıp bağlanmadığı, hangi modemden bağlantı yapıldığı ve aldığı IP numarası bilgileri görüntülenmektedir.



```
Connecting to Zyxel_FD39.....  
Connected  
IP address: 192.168.1.56
```

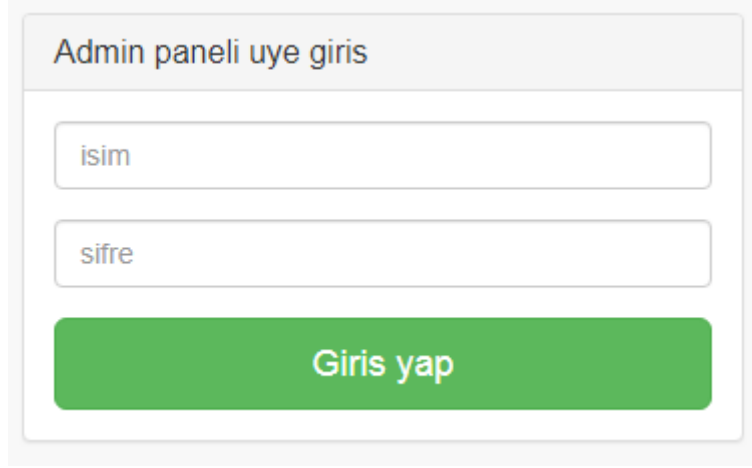
Resim 3.53 Seri port ekranı IP numarası

İlk olarak “Zyxel_FD39” isimli modeme bağlanmaya çalışmaktadır. Modeme bağlantı sağlandıktan sonra modemin aldığı IP numarası seri post ekranında yazmaktadır.

3.6.2 Web Arayüzü Ekranı

3.6.2.1 Admin Paneli

Siteye yetkili olan personel, sistemde kayıtlı isim ve şifre ile giriş yapabilmektedir. İlk olarak siteye erişim yapıldıktan sonra admin paneli ekrana gelmektedir. Resim 3.54’de sunulan sitenin admin paneli görülmektedir.

A screenshot of a web form titled "Admin paneli uye giris". It contains two input fields: the first is labeled "isim" and the second is labeled "sifre". Below these fields is a green button with the text "Giris yap".

Admin paneli uye giris

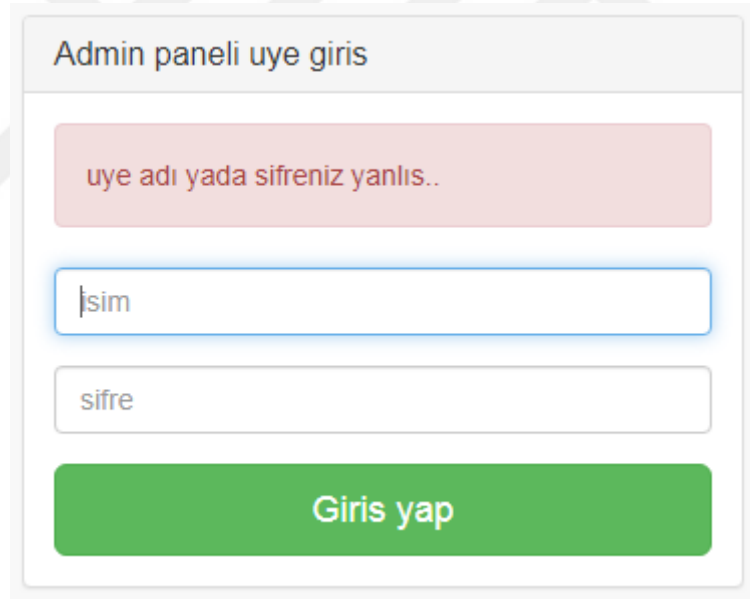
isim

sifre

Giris yap

Resim 3.54 Admin giriş ekranı

İsim ve şifre, sadece isim, sadece şifre hatalarında oturum açılmamaktadır. Yanlış kullanıcı adı ve/veya şifre girildiğinde Resim 3.55’de sunulan hata uyarısı çıkmaktadır.

A screenshot of the same web form as in Resim 3.54, but with an error message. A red rectangular box at the top contains the text "uye adı yada sifreniz yanlıs..". The "isim" input field is highlighted with a blue border. The "sifre" input field and the "Giris yap" button are also visible.

Admin paneli uye giris

uye adı yada sifreniz yanlıs..

isim

sifre

Giris yap

Resim 3.55 Hata uyarısı

Güvenlik amaçlı olarak PHP dilinde şifre bölümleri “md5” ile şifrelenmiştir. “md5” şifreleme tekniği sayesinde veri tabanındaki şifre alanları gizlenmektedir.

3.6.2.2 Site Girişi

İsim ve şifre bilgisi doğru girildikten sonra anasayfa ekrana gelir. Anasayfa'nın sol tarafta menüler, üst bölümde sitenin adı ve orta bölümde içerik ile ilgili genel bilgiler bulunmaktadır. Sitenin sağ üst tarafında oturum ile ilgili bilgiler bulunur (Oturum açık, oturum kapalı). Alt tarafında footer(alt bilgi) ve sitenin fiziksel yapısı ile ilgili bilgiler bulunur. Resim 3.56'da sitenin anasayfası görülmektedir.

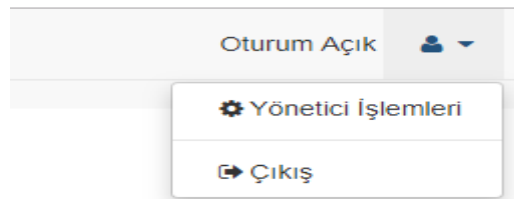
Admin Anasayfa



Resim 3.56 Admin anasayfa

3.6.2.3 Oturum İşlemleri

Siteye giriş yapan site yöneticisi, sağ üstte bulunan “Yönetici İşlemleri” modülünden bilgilerinde güncelle yapabilir. Resim 3.57'deki simgeye tıklayıp açılır menüden “Yönetici İşlemleri” seçeneğini tıklar.



Resim 3.57 Oturum işlemleri

Resim 3.58'deki profil sayfasından mevcut olan üye adı, üye şifre, üye eposta bilgilerini güncelleyebilir. “profili güncelle” butonuna tıklayarak bilgilerin değişmesini sağlar. Resim 3.57'de “Çıkış” menüsüne tıklayarak oturum kapatılır.

profil

profil düzenle

uye adı

sukru

uye şifre

yeni şifrenizi girin...

uye eposta

sukrubakir.4284@gmail.com

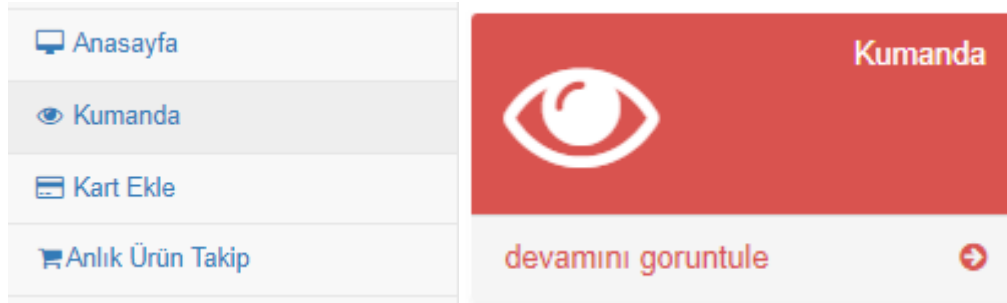
profili guncelle

ŞÜKRÜ BAKIR

Resim 3.58 Profil güncelleme

3.6.2.4 “Kumanda” Sayfası

Resim 3.59'daki gibi ya da içerik sayfasındaki “Kumanda” bölümlerine tıklayarak bu bölüme ulaşabilmektedir.



Resim 3.59 Kumanda bölümleri

“Kumanda” sayfasında, kartların okutularak giriş ve çıkış yapan personelin takibi yapılır. İlk olarak karşımıza Resim 3.60 çıkar. Bu bölümde giriş çıkış yapan personellerin bilgileri ekrana gelir. Bu bölümde “ID No”, “İsim”, “CardID”, “Seri No”, “Tarih”, “Giriş”, “Çıkış” ve “Kullanıcı Durumu” bölümleri bulunmaktadır.



RFID Personel Takip

Gün Seçin

Mesai Başlangıç :08:00:00am
Mesai Bitiş :17:00:00pm

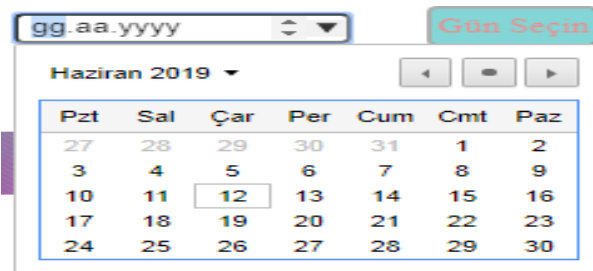
Excel Formatı

ID.No	Resim	İsim	CardID	Seri No	Tarih	Giriş Saati	Çıkış Saati	Kullanıcı Durumu
12		AHMET	186197160213	100	2019-07-05	12:18:07	12:18:27	Geç girdi ve erken çıktı
11		AYŞE	21219601	101	2019-07-05	12:17:51	12:18:35	Geç girdi ve erken çıktı

Resim 3.60 Giriş çıkış sayfası

Öncelikle sistemde işe başlama ve işin bitiş saatleri önceden tanımlanmalıdır. İşe geç kalma ve işten erken ayrılma durumlarında “Kullanıcı Durumu” sütununda uyarı vermektedir. Zamanında yapılan giriş çıkışlarda uyarı yazısından ziyade, bilgi mesajı şeklinde sonuç üretmektedir.

Sayfa ilk açıldığında, o günün kayıtları ekrana gelir. Eğer istenirse belirli günler seçilerek, önceki kayıtlar kontrol edilebilmektedir. Resim 3.61’de açılan takvim uygulaması ile belirli günler seçilip o günlerin loglarına erişilebilmektedir.



Resim 3.61 Takvim görüntüsü

Personel takip sayfasında Resim 3.62’de gösterilen “Excel Formatı” butonuna tıklayarak günün raporu excel formatına dönüştürülmekte ve yazıcı çıktısı alınabilmektedir. Aynı zamanda USB bellek gibi depolama aygıtları veya e-posta hizmetleri gibi seçenekler kullanılarak verilerin bir yerden başka bir yere fiziksel olarak

taşınmasına olanak sağlanmaktadır.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ID.No	İsim	CardID	Seri No	Tarih	Giriş	Çıkış	K.Durumu
2	1	şükrü	163185112139	123	19.06.2019	15:39:36	15:42:18	Geç girdi ve erken çıktı
3	2	gökhan	21219601	456	19.06.2019	15:39:41	15:42:23	Geç girdi ve erken çıktı

Resim 3.62 Excel sayfası

Aynı şekilde örnek bir işyerinin işe başlama ve iş bitiş zamanları Resim 3.63’de gösterilmektedir. “Kullanıcı Durum” alanı, bu saatlere göre çalışmaktadır.

Mesai Başlangıç :08:00:00am
Mesai Bitiş :17:00:00pm

Resim 3.63 İş başlama ve bitiş

Resim 3.64’de gösterilen “personel ekle” düğmesine, personel bölümünden ulaşılmaktadır. “CardID” alanı manuel belirlenmek istendiği durumlarda yine bu bölüm kullanılabilir.

personel ekle

Resim 3.64 Personel-Kart ekleme düğmesi

Resim 3.65’de kartlar ve kart kullanıcıları ile ilgili işlemlerin gerçekleştirildiği sayfa gösterilmektedir. Hemen altındaki tabloda eklenen kartlar gösterilmektedir.



RFID
Kart Tanımlama Bölümü

İsim :

Numara :

Cinsiyet : ☒ Bay ☐ Bayan

Kart eklendi.



Kart Numarası Girin:

☒ KARTI SİL ☐ KARTI SEÇ

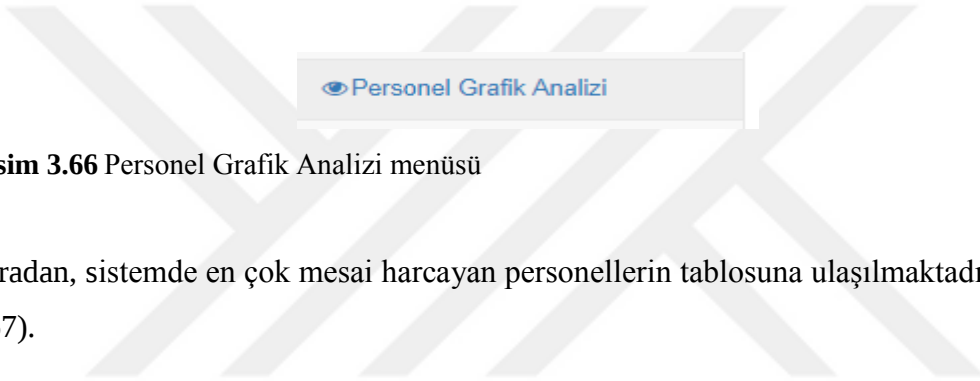
Sr.No.	İsim	Numara	Cinsiyet	CardID
11	şükrü	1450	Bay	532564235 ☒
10	gökhan	123456	Bay	55542557634

Resim 3.65 Kart ekleme sayfası

Resim 3.65’de “KARTI SEÇ” butonuna basılarak id’si yazılan kartın seçilmesi sağlanmaktadır. “Ekle” butonuna basılarak sol tarafta seçilen kartın ismi, numarası ve cinsiyet bilgileri eklenmektedir. Kayıtlı olan bilgiler “KARTI SİL” butonuna basılarak silinebilmekte ya da seçilen kartlar “Güncelle” butonuna basılarak bilgiler güncellenebilmektedir.

3.6.2.5 “Personel Grafik Analizi” Sayfası

“Personel Grafik Analizi” sayfasında, bir ay boyunca çalışan personellerin grafiksel analizleri gösterilmektedir. Resim 3.66’daki menüye tıklayarak ilgili sayfaya ulaşılmaktadır.



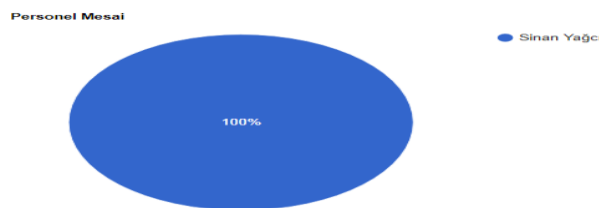
Resim 3.66 Personel Grafik Analizi menüsü

Buradan, sistemde en çok mesai harcayan personellerin tablosuna ulaşılmaktadır (Resim 3.67).

*	Personel Kart ID	Personel Adı ve Soyadı	Personel Mesai	*
1	34534534	Sinan Yağcı	100	DETAY
2	44353453	Bügra Şahin	70	DETAY
3	123213	deneme	66	DETAY
4	5465464	deneme2	65	DETAY
5	34234	Şükrü Bakır	60	DETAY
6	1231231	Turan KANBUL	50	DETAY

Resim 3.67 En çok mesai yapan personel tablosu

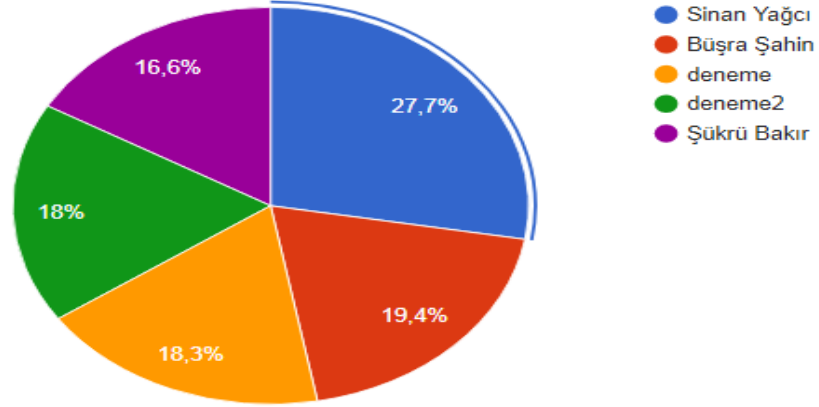
“DETAY” linkine tıklayarak Resim 3.68’deki gibi ilgili personellerin grafiksel verilerine ulaşılmaktadır.



Resim 3.68 “Personel Detay” sayfası

Tablonun altında Resim 3.69’da görseli sunulan pasta grafiği bulunmaktadır. En çok mesai yapan ilk beş personelin toplam mesai saatlerine göre pasta grafiği gösterilmektedir.

Personel Mesai



Resim 3.69 Personellerin pasta grafiği

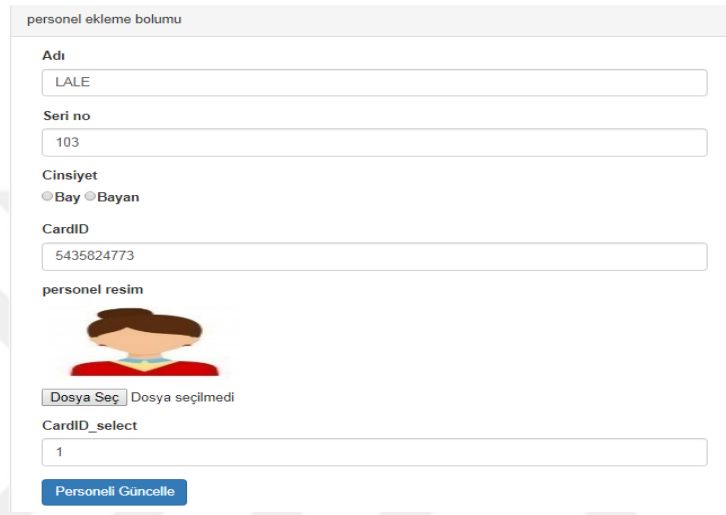
3.6.2.6 “Personel” Sayfası

Personel bölümünde, çalışanların fotoğraflı isim listesi bulunmaktadır. Bu bölümde Resim 3.70’de gösterildiği gibi “Sr.No.” ,”Resim”. “İsim”, “Numara”, “Cinsiyet” ve “CardID” alanları bulunmaktadır.

Sr.No.	Resim	İsim	Numara	Cinsiyet	CardID	*
12		LALE	103	Bayan	5435824773	duzenle sil
11		MEHMET	102	Bay	5332358954	duzenle sil
10		AYŞE	101	Bayan	21219601	duzenle sil
9		AHMET	100	Bay	186197160213	duzenle sil

Resim 3.70 Personel listesi

Resim 3.71’de sunulan “Personel düzenleme” sayfasında personellerin “Adı, ”Seri No”, ”Cinsiyet”, “CardID”, “personel_resim” ve “CardID_select” alanları bulunmaktadır. “Personel ekle” bölümünden yeni personel sisteme kayıt edilebilmekte, “düzenle” düğmesine tıklayarak personel bilgileri güncellenmektedir. “sil” düğmesine tıklayarak personelin kaydı, veri tabanından ve sistemden silinmektedir. “Personeli Güncelle” düğmesine tıklayarak personel bilgilerinde yapılan değişiklikler kaydedilmektedir.



Resim 3.71 Personel düzenleme sayfası

3.6.2.7 “Günlük Ürün Takibi” Sayfası

Resim 3.72’de sunulan ürün takibi sayfasından, ürünlerin takibi yapılabilmektedir. Günlük olarak kaç tane ürün paketlenildiği bilgisine ulaşılmaktadır. O gün üretilen ürünlerin tarih ve saat olarak ayrıntılı bir şekilde anlık takibi sağlanmaktadır. Tarih değiştirilerek seçilen günlerde üretilen ürünlerin toplam adeti ve üretildiği zaman gibi bilgilere erişilebilmektedir.

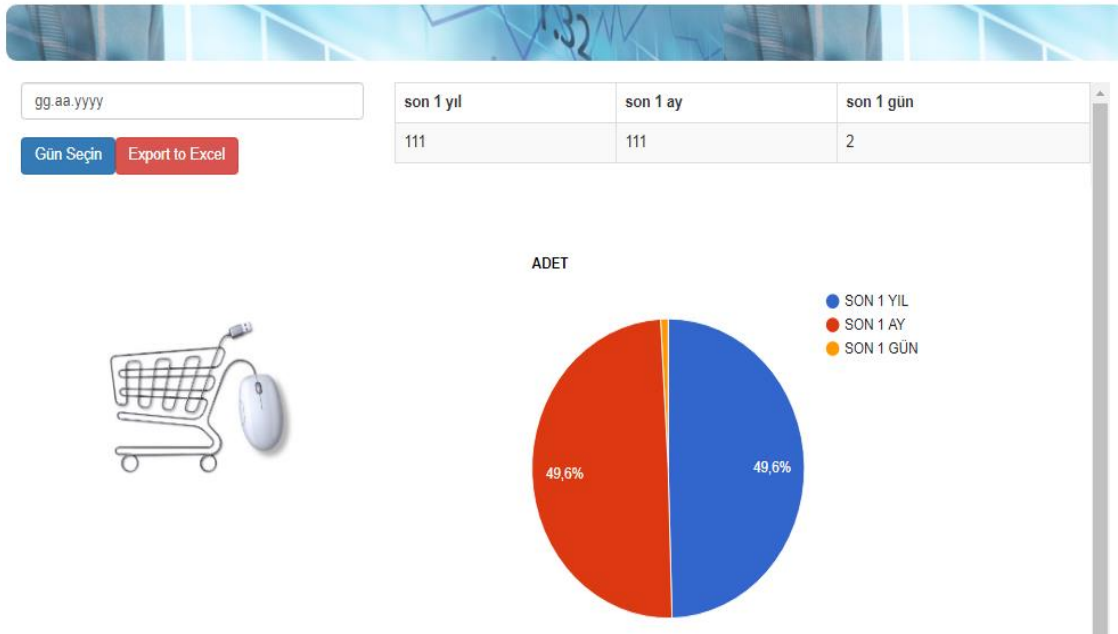


ID	Date	Zaman	UID
117	2019-06-21	01:42:04	56789
116	2019-06-21	01:41:51	1234

Resim 3.72 Günlük Ürün Takibi

Üretilen ürünlerin grafiksel verilerine Resim 3.73'deki sayfadan ulaşılmaktadır. Son bir yıl içinde bu zamana kadar ne kadar ürün paketleniği bilgisine ulaşılabilmektedir. Aynı zamanda son bir ay ve son bir gün de paketlenen ürünlerin sayılarına tablodan ulaşılabilmektedir. Sayfanın hemen altında, son bir yıl, bir ay ve son bir gün olarak yapılan paketleme sayıları pasta grafiği olarak bulunur. Grafik verileri sayesinde şirketin stratejisi hakkında veriler daha hızlı bir şekilde değerlendirilebilir hale gelmiştir.

Son Veriler(1 Yıl) Ürün Adet



Resim 3.73 Son 1 yıl verileri

3.6.2.8 “Rapor” Sayfası

Resim 3.74’de geliştirilen sistemde Datatables eklentisi kullanılmıştır. Datatables, hazır kütüphaneler içermektedir. Sayfayı fazla yormaz. Duyarlı web tasarımını desteklemektedir. Yani hem mobil telefon ve tabletlerde, hem de masaüstü bilgisayarlarda uyumlu bir şekilde çalışmaktadır.

PERSONEL GİRİŞ-ÇIKIŞ TRAFİĞİ

Copy Excel PDF Print

Ara:

logid	Kart No	İsim	Seri No	DateLog	Giriş	Çıkış
9	5435824773	LALE	103	2019-07-05	12:17:23	12:18:44
10	5332358954	MEHMET	102	2019-07-05	12:17:36	12:18:40
11	21219601	AYŞE	101	2019-07-05	12:17:51	12:18:35
12	186197160213	AHMET	100	2019-07-05	12:18:07	12:18:27

4 kayıttan 1 - 4 arasındaki kayıtlar gösteriliyor

Önceki 1 Sonraki

Resim 3.74 Datatables eklentisi

Datatables uygulaması sayesinde Resim 3.75’deki tablonun “pdf” ve “excel” formatında dokümanı alınabilmekte, tablo kopyalanabilmekte ve direk yazıcıdan çıktı alınabilmektedir. “Ara” kutusuna herhangi bir veri girilerek aranan veriye herhangi bir sütunda erişilebilir. Arama işlemine ise hemen yazma anında başlamaktadır. Örnek olarak “a” tuşuna basıldığı anda sistemde kayıtlı olan verilerden “a” harfi olan kayıtlar listelenmekte ve ikinci harf girildiği zamanda ise ilk iki harf sırasına göre filtreleme yapmakta ve bu şekilde filtreleme işlemine devam etmektedir. Bu sayede aranan verilerin tamamı yazılmadan sadece birkaç harf girilerek istenilen kayıtlara daha hızlı bir şekilde ulaşma imkanı sağlamaktadır. Satırlarca sürece kod yazımının yerine birkaç satırlık Datatable eklentisi sayesinde bu işlemler gerçekleştirilmiştir. Bu özellik ile yönetici istediği türde rapor alma imkanına sahip olmaktadır.

PERSONEL GİRİŞ-ÇIKIŞ TRAFİĞİ

Copy Excel PDF Print

Ara:

logid	Kart No	İsim	Seri No	DateLog	Giriş	Çıkış
9	5435824773	LALE	103	2019-07-05	12:17:23	12:18:44
Durum Geç girdi ve erken çıktı						
10	5332358954	MEHMET	102	2019-07-05	12:17:36	12:18:40
11	21219601	AYŞE	101	2019-07-05	12:17:51	12:18:35
12	186197160213	AHMET	100	2019-07-05	12:18:07	12:18:27

4 kayıttan 1 - 4 arasındaki kayıtlar gösteriliyor

Önceki 1 Sonraki

Resim 3.75 Personel arama

Excel formatı, Resim 3.76’da sunulmuştur. Ms-excel, elektronik tabloları işlemlerinde

popüler olarak kullanılan bir ofis programıdır. Excel programında, birçok tablolama işlemleri gerçekleştirilebilmekte, yazıcı çıktısı alınabilmektedir. Bu sayede bu sistemi kullananlar, giriş-çıkış raporunu daha ayrıntılı görme imkanına sahip olmaktadır.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	logid	Kart No	İsim	Seri No	DateLog	Giriş	Çıkış	Durum
2	9	5435824773	LALE	103	2019-07-05	12:17:23	12:18:44	Geç girdi ve erken çıktı
3	10	5332358954	MEHMET	102	2019-07-05	12:17:36	12:18:40	Geç girdi ve erken çıktı
4	11	21219601	AYŞE	101	2019-07-05	12:17:51	12:18:35	Geç girdi ve erken çıktı
5	12	186197160213	AHMET	100	2019-07-05	12:18:07	12:18:27	Geç girdi ve erken çıktı

Resim 3.76 Excel sayfası

PDF dökümanı alınmak istendiğinde “pdf” yazısına tıklanır ve Resim 3.77’deki görüntü ekrana gelir.

Personel Giriş Çıkış Zamanları

logid	Kart No	İsim	Seri No	DateLog	Giriş	Çıkış	Durum
9	5435824773	LALE	103	2019-07-05	12:17:23	12:18:44	Geç girdi ve erken çıktı
10	5332358954	MEHMET	102	2019-07-05	12:17:36	12:18:40	Geç girdi ve erken çıktı
11	21219601	AYŞE	101	2019-07-05	12:17:51	12:18:35	Geç girdi ve erken çıktı
12	186197160213	AHMET	100	2019-07-05	12:18:07	12:18:27	Geç girdi ve erken çıktı

Resim 3.77 PDF sayfası

“Print” yazısına tıklandığı zaman giriş çıkış yapılan zamanları gösteren tablo, sistemde kurulu olan yazıcıdan Resim 3.78’de gösterildiği şekilde yazıcı çıktısı alınabilmektedir. Kağıt üzerinde alınan raporların daha kolay ve ayrıntılı olarak incelenmesine imkan sağlamaktadır.

08.07.2019

Personel Giriş Çıkış Zamanları

Personel Giriş Çıkış Zamanları

logid	Kart No	İsim	Seri No	DateLog	Giriş	Çıkış	Durum
+ 9	5435824773	LALE	103	2019-07-05	12:17:23	12:18:44	Geç girdi ve erken çıktı
+ 10	5332358954	MEHMET	102	2019-07-05	12:17:36	12:18:40	Geç girdi ve erken çıktı

Resim 3.78 Yazıcı önizleme sayfası

4. BULGULAR

4.1 Sistem Gereksinimleri

Literatür taramasından elde edilen veriler ışığında geliştirilen donanım ve ara-katman yazılımı şeklinde oluşturulan personel takip sisteminde, personel performans değerlendirilmesi ve giriş çıkış işlemlerini, ürün takibi ve analizini kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. Donanım ile veriler toplanacak, yazılım ile toplanan veriler analiz edilecektir. Dolayısıyla proje bir donanım ve bir yazılımdan oluşan komple bir sistemdir.

4.1.1 Donanım Gereksinimleri

RFID etiketlerine atanan veriler kablosuz internet ile uzak sunucuya gönderilmiştir. Bütün bu işlemleri yapabilmek için, RFID kart okuyucu, NodeMCU-ESP8266, RFID Etiket, Sunucu ve diğer RFID ekipmanlarına gereksinim duyulmuştur. Proje donanımlarının bitmiş görünüşleri, Resim 4.1(a) ve Resim4.1(b)'de sunulmuştur.



Resim 4.1(a) Okuyucu kutusu(Personel)



Resim 4.1(b) Okuyucu kutusu(Ürün)

4.1.2 Yazılım Gereksinimleri

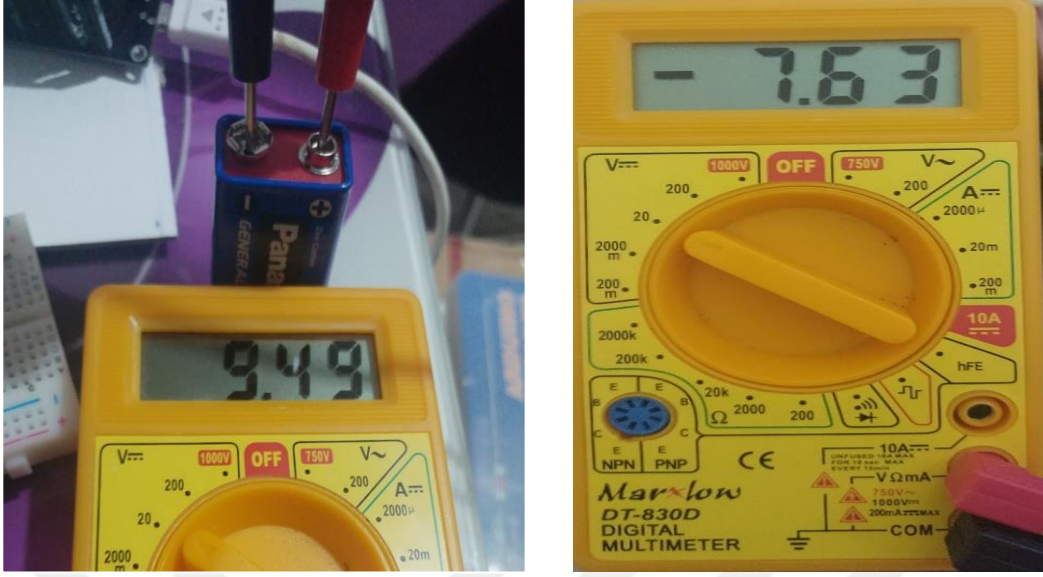
Tümüyle donanım vasıtasıyla elde edilen veriler, uzak sunucudaki veri tabanına kaydedilip, yetkilendirilen kişilerin bu verileri analiz etmesi için kullanılacaktır. Bütün bu işlemler için Wi-Fi, veri tabanı, sunucu ve hosting gereksinimi ortaya çıkacaktır.

4.2 Sistemin Test Edilmesi

Sistemin donanımsal yapısında değişkenler kullanılarak en iyi performansı almaya yönelik birtakım deneyler yapılmış, bilgiler analiz edilmiş ve sonuçlar hesaplanmıştır. Geliştirilen donanımsal yapının üç parçası detaylı olarak analize tabi tutulmuştur. İlk olarak sistemin enerji bölümü hakkında yapılan literatür araştırması sonucunda verimli olacak sistem besleyicilerinin istatistiksel analizi yapılmıştır. Farklı enerji alternatifleri üzerinde durulmuş ve deneysel olarak besleyicilerin performansı gözlemlenerek çizelgeye işlenmiştir. İkinci bölümde ise farklı antenler kullanılmıştır. Anten gücü ne kadar yüksek olursa o kadar kaliteli çekim elde edilir. Yapılan deneyde farklı antenler kullanarak birtakım ölçümler gerçekleştirilmiştir. Deneylere bağlı olarak sistemin en iyi şekilde bilgi akışı sağlaması için anten seçimi yapılmıştır. Kullanılan anten güçleri 3dbi, 5dbi ve 15dbi değerlerindedir. Son bölümde ise teste tabi tutulan, farklı mimaride tasarlanmış ve aynı frekanslarda çalışan kart okuyucular için mesafe ölçümü yapılmıştır. Test edilen kart okuyucular, MFRC522 ve RDM6300'dir. MFRC522 ve RDM6300 kart okuyucuları test edilmiş ve her ikisinin de 125KHz frekansa sahip olduğu tespit edilmiştir.

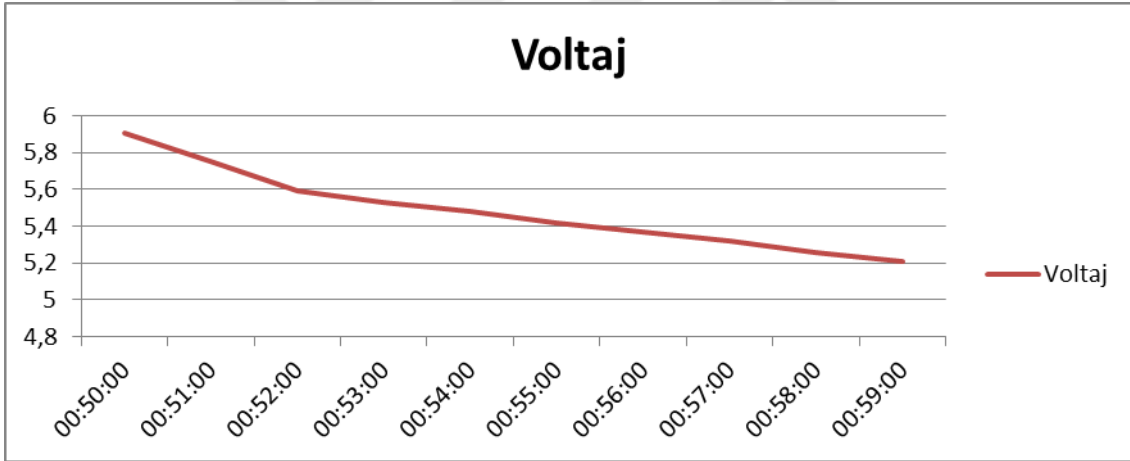
4.2.1 Besleyicilerin Test Edilmesi

Proje kapsamında yapılan deneyler arasında ilk olarak besleyiciler test edilmiştir. Besleyiciler arasında farklı materyaller kullanılmıştır. Bunlardan ilki 9V pil kullanılmıştır. Pilin ilk değeri dijital Avo-metre ile ölçülmüştür. Pil boşta iken gerilim değeri Resim 4.2'deki gibi 9.49V değerindedir. Devreye bağlandıktan sonra pilin tepe değerinin 7.63V değerine gerilediğini gözlemlendi. Pilin 7.63V ile başlamasından sonra 1575 adet okuma gerçekleştirilmiştir. 1575 okuma sonrasında pilin değeri 4.94V'a düşmüştür.



Resim 4.2 Avometre ilk ölçüm değerleri

Test sonuçları Şekil 4.1’de 9V’luk pilin ölçüm değerleri gösterilmiştir.



Şekil 4.1 9V lül pil voltaj değerleri

Yukarıdaki Şekil 4.1 ‘de dösterildiği gibi okuma gerçekleştirildiğinde zamanla pilin güç değerinin düştüğü tespit edilmiştir. Aşağıda verilen Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi okunan kart sayıları dikkate alındığında harcanan güç miktarı hesaplanmıştır. Pil değerinin 5V altına düşmesi sonucu LCD ekranı güç dengesinin bozulmasına bağlı olarak verilerin yansıtılırken ekran parlaklığının düşmesi sonucu verilerin net okunmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle 9V’luk pilin bu projede kullanılması uygun görülmemiştir.

Çizelge 4.1 9V'luk pil voltaj testi

Zilk –Zson	Vilk –Vson	Okutulan Kart Sayısı
0 – 1 dk	7.47 – 6.28	86
1 – 2 dk	6.28 – 5.96	93
2 – 3 dk	5.96 – 5.75	99
3 – 4 dk	5.75 – 5.59	96
4 – 5 dk	5.59 – 5.53	100
5 – 6 dk	5.53 – 5.48	94
6 – 7 dk	5.48 – 5.48	100
7 – 8 dk	5.48 – 5.37	98
8 – 9 dk	5.27 – 5.32	96
9 – 10 dk	5.32 – 5.26	96
10 – 11 dk	5.26 – 5.21	100
11 – 12 dk	5.21 – 5.16	101
12 – 13 dk	5.16 – 5.16	100
13 – 14 dk	5.16 – 5.10	101
14 – 15 dk	5.10 – 5.05	100
15 – 16 dk	5.05 – 5.00	98
10 sn sonra	5.00 – 4.94	17*

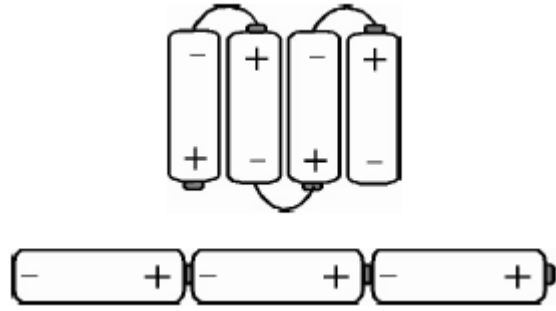
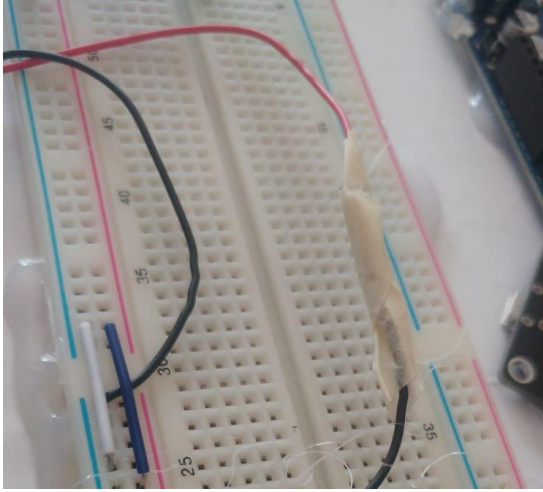
* Sistemin kapandığı voltaj

Besleyici materyallerden ikincisi olan 1.5V'luk 4 adet kalem pil test edilmiştir. Piller birbirlerine Resim 4.3 ve Resim 4.4'deki gibi seri bağlanmıştır. 1.5V'luk dört adet pilin seri bağlanmasından toplam 6V'luk bir gerilim elde edilmiştir. Bağlantı mikro-USB soketinden sağlanmıştır.



Resim 4.3 Seri bağlı piller

Test sonucu elde edilen bilgiler kapsamında 28 adet okumadan sonra LCD ekranın güç dengesinin bozulması sonucunda verileri okunabilir bir şekilde yansıtmadığı tespit edilmiştir. LCD ekran olmadan sistemi 6 saat 52 dakika boyunca açık tutabilen 4 adet kalem pil, sistemin LCD ekranla çalışmasını 24 dakika desteklemiştir. Teste başladıktan 3 buçuk saat sonra ortalama 15000 kart okutulmuştur. Geçen süre zaafında pillerin voltajı 4'e düşmüş ve sistem kapanmıştır. ModeMcu devre kartının 3V pininden besleme yapılmıştır. Ortalama 3 saat çalıştıktan sonra sistem kapanmıştır (Çizelge 4.2). Sistem 6 buçuk saat boyunca çalışmış ve toplam 35 bin civarı kart okutulmuştur. Yapılan deneye bağlı olarak kalem pillerin proje kapsamında kullanılması uygun görülmemiştir.



Resim 4.4 Pillerin seri bağlanması

Çizelge 4.2 1.5V'lık 4 kalem pil voltaj testi

Zilk –Zson	Vilk –Vson	Okutulan Kart Sayısı
0 – 1 saat	5.64 – 4.78	6047
1 – 2 saat	4.78 – 4.57	6146
2 – 2.5 saat	4.57 – 4.51*	2894
2 – 3 saat	4.51 – 3.92	5951
3 – 4 saat	3.92 – 3.76	6042
4 – 5 saat	3.76 – 2.42	6020
12 dakika sonra	2.42 – 2.26**	1494

* Sistemin mikro usb den sonra kapandığı voltaj

**Sistemin kapandığı voltaj

Besleyicilerden üçüncü olan 3.7V'lık Li-Po Batarya teste tabii tutulmuştur. Li-Po Bataryalar lityum polimer malzemeden üretilmiş ve adını buradan almıştır. Son derece dayanıklı olan Li-Po Bataryalar günümüzde drone'larda ve mobil telefonların çoğunda kullanılmaktadır. Li-Po Bataryalar güvenlik açısından tehlike arz ettiği için dikkatli kullanılması gerekmektedir.

Resim 4.5'deki Li-Po Batarya 1050 mAh değerindedir.



Resim 4.5 3.7V 25C Lipo batarya

Çizelge 4.3'de incelendiğinde 6 saat 15 dakika çalışan sistem sonucunda toplam 36534 kart okutulmuştur. Süre olarak oldukça başarılı gitmesine rağmen hem güvenlik sebebi, hem de 3.7V gibi düşük gerilim vermesinden ötürü sistem gereksinimi karşılayamamıştır.

Çizelge 4.3 3.7V 25C 1050 mAh Li-Po Batarya voltaj testi

Zilk – Zson	Vilk –Vson	Okutulan Kart Sayısı
0 – 1 saat	3.71 – 3.54	6136
1 – 2 saat	3.54 – 3.44	6033
2 – 3 saat	3.44 – 3.44	5406
3 – 4 saat	3.44 – 3.33	5761
4 – 5 saat	3.33 – 3.33	5546
5 – 6 saat	3.33 – 3.06	5974
15 dakika sonra	3.06 – 2.15*	1707

* Sistemin kapandığı voltaj

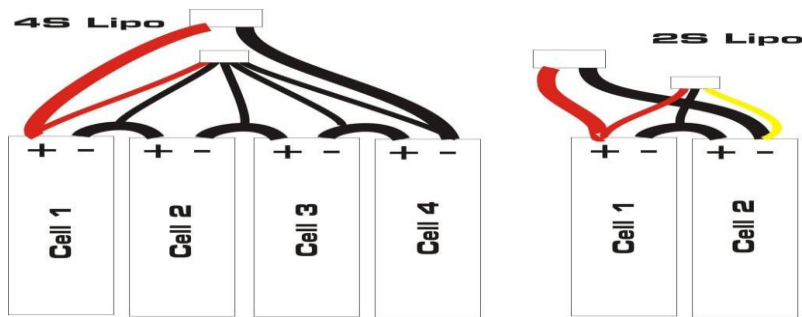
Besleyici materyallerden 7.4V 420 mAh değerindeki Li-Po Batarya test edilmiştir. Test edilen Li-Po Bataryanın görüntüsü Resim 4.6’da sunulmuştur.



Resim 4.6 7.4V 25C 450mAh Li-po Batarya

3.7V’un katları şeklinde gerilim veren Li-Po Bataryalar birden fazla hücrelerden oluşmaktadır. Her bir hücrenin değeri S ile ifade edilir. Buradaki S sembolü, Li-Po Bataryanın kaç hücreden meydana geldiğini göstermektedir. Her bir hücre 3.7V luk gerilimden oluşmaktadır. Testte kullanılan Li-Po bataryanın S değeri 2 dir. Bu demektir ki 2S değerindeki Li-Po batarya iki hücreden oluşmaktadır. Her bir hücre 3.7V değerinde olduğuna göre toplamda 7.4V değerinde bir gerilim kapasitesi vardır. Li-po Bataryalar seri bağlanabildiği gibi, birbirlerine paralel bir şekilde de bağlanabilmektedir. Paralel bağlı Li-Po Bataryaların gerilimleri 3.7V’da kalmaktadır. Fakat batarya ömürleri de iki kat uzamaktadır. Lakin seri bağlanıldığında bu sefer gerilimleri iki kat artmaktadır fakat süreleri sabit kalmaktadır.

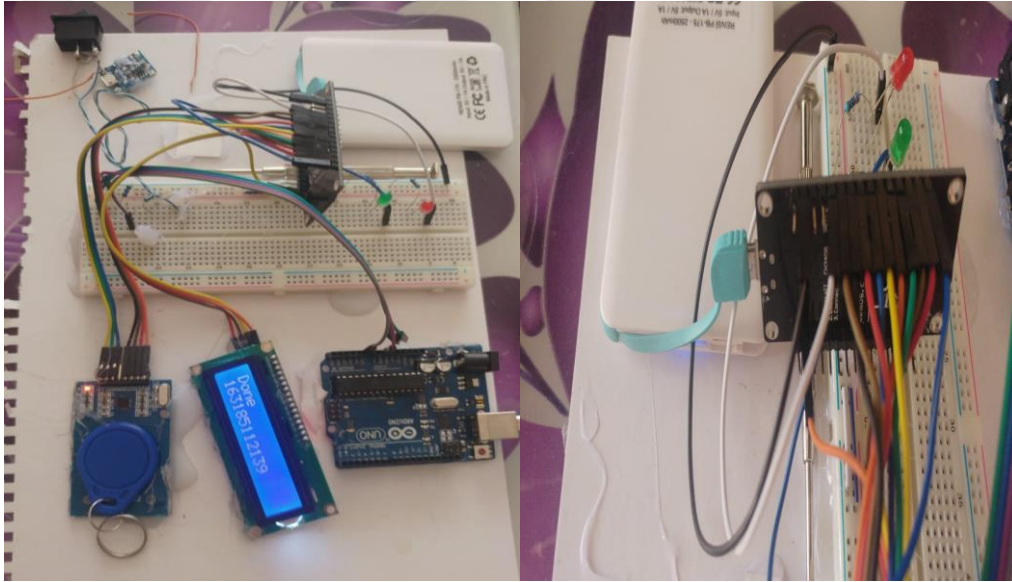
Şekil 4.2’de 2S ve 4S değerindeki Li-Po Bataryanın bağlantı şemaları görülmektedir.



Şekil 4.2 2S ve 4S Li-Po Batarya bağlantı şemaları

7.4V 450 mAh değerindeki Li-Po Batarya testinde, NodeMcu devresine aşırı akım verdiği için NodeMcu devresi yanmıştır. Bu sebepten dolayı testimiz başarısızlıkla sonuçlanmış olup 7.4V’luk Li-Po Bataryanın kullanılmamasına karar verilmiştir.

Besleyici materyallerin sonuncusu olarak Resim 4.7’deki gibi 2500mAh değerindeki powerBank test edilmiştir. PowerBank, stabil olarak 4.67V’luk bir enerji sağlayarak LCD ekranın yaklaşık 10 saat boyunca stabil bir şekilde çalışmış ve verileri yansıtmayı başarmıştır. Bu deneyde toplam 54731 kart okutulmuş ve sistemin çalışmasında ve LCD ekranın ışığında herhangi bir düzensizlik saptanmamıştır. Bu bağlamda kart okutma sisteminde 2500mAh değerinde powerBank kullanılması uygun görülmüştür.



Resim 4.7 Powerbank deney aşaması

PowerBank analiz sonuçları Çizelge 4.4’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4 2500 mAh Powerbank voltaj testi

Zilk – Zson	Vilk –Vson	Okutulan Kart Sayısı
0 – 1 saat	4.67 – 4.67	5436
1 – 2 saat	4.67 – 4.67	10838
2 – 3 saat	4.67 – 4.67	16206
3 – 4 saat	4.67 – 4.67	21571
4 – 5 saat	4.67 – 4.67	26933
5 – 6 saat	4.67 – 4.67	32244
6 – 7 saat	4.67 – 4.67	37528
7 – 8 saat	4.67 – 4.67	42858
8 – 9 saat	4.67 – 4.67	48526
9 – 10 saat	4.67 – 4.67	54159
Son 6 dakika	4.67 – 4.67	54731

Sistem için en uygun olan besleyici powerBank olmuştur. Toplam 54731 adet kart sisteme okutulmuştur. Kesintisiz olarak powerBank, 10 saat 6 dakika dayanmıştır. Diğer pillerde yapılan test sonuçlarından daha iyi bir sonuç elde edilmiştir. Kart sayısı olarak da diğer pillerden daha çok kart okutulmuştur.

Powerbank seçiminin sebepleri:

- Güvenli olması,
- Sistem için iyi olan sabit bir gerilim vermesi,
- Tek şarjda daha fazla kart okutması,
- Uzun süre kullanılabilmesi,
- Fazla yer kaplamaması,
- Kullanımı kolay olması.

4.2.2 Antenlerin Test Edilmesi

Desibel (dB), sinyal gücü miktarını ifade eder. Mesela dBm, 1 miliwatt karşılığı desibel değeridir. Bir antenin çekim gücü çeşitli faktörlere bağlıdır. Vericinin gücü, verici ve anten arasındaki kayıplar, aradaki mesafe, engeller, vb. gibi sebepler, antenin çekim gücünü etkilemektedir. Çizelge 4.5’de çekim gücü ve harcanan minimum güç seviyeleri gösterilmiştir.

Çizelge 4.5 Anten çekim günü-Harcanan minimum güç

dBm	mW
10dBm	10
3 dBm	2
0 dBm	1
-3 dBm	0.5
-10 dBm	0.1
-20 dBm	0.01
-30 dBm	0.001
-40 dBm	0.0001
-50 dBm	0.00001
-60 dBm	0.000001
-70 dBm	0.0000001

4.2.2.1 Dış Ortamlar (Outdoor) İçin Tahmini Mesafe Hesaplaması

Açık ortamlarda iki yer arasındaki kablosuz çekim mesafesi, modem' in bir hesaplamasıyla tahmin edilebilmektedir. Buna göre bakıldığında;

- 6 dB lik her bir artış, uzaklığı iki katına çıkarmaktadır.
- 6 dB lik her bir azalış, uzaklığı yarisına indirmektedir.

Yüksek ve düşük kazançlı antenler ile uzun ve kısa kablolar, mesafe ayarlanmasında etkili olmaktadır.

4.2.2.2 İç Ortamlar (Indoor) İçin Tahmini Mesafe Hesaplaması

Indoor RF propogasyonu outdoordan biraz farklılık göstermektedir. Sinyal performansı, bazı hesaplamalar ile tahmin edilmektedir.

- Her bir 9 dB lik artış uzaklığı iki katına çıkarır.
- Her bir 9 dB azalış, uzaklığı yarisına düşürür.
- Yüksek yapılı binalarda, duvar kayıplarını düşürmek için, binaya yansıtma teknikleri ile çözüm bulunabilir.

4.2.2.3 Kablosuz Networklerde Karşılaşılan Problemler

Radyo dalgaları düzenli bir yayılım göstermemektedir. Kapılar, duvarlar, eşyalar, canlılar, merdiven boşlukları, vb. engeller, radyo frekansı yayılma paterninin düzensiz olmasına ve bozulmasına yol açmaktadır.

Kablosuz ağlarda performansı etkileyen temel kriterler şunlardır;

- Kablosuz bağlantı arasındaki uzaklık,
- Alıcı ve verici güçleri
- Binadaki duvarlar ve ev eşyaları,
- Sinyallerin birbirlerine karışması,
- Sinyal dalgalanması,
- Anten özellikleri ve konumu.

Kablosuz network uygulamalarından iyi bir performans alabilmek için şu hususlar göz önünde bulundurulmalıdır;

-Transmisyon hızı mesafe arttıkça düşmektedir.

-Anten yönü transmisyon hızını etkilemektedir.

-Uygulamanın yapıldığı binanın yapısı sinyalin kalitesini etkilemektedir.

Her 3 dB'lik zayıflama, sinyal gücünün yarıya düşmesine neden olur (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6 AP ile kullanıcı arasındaki duvarın yapısına göre zayıflama değerleri

Engel Tipi	Zayıflama
Alçı Duvar	3dB
Tuğla Duvar	4 dB
Metal Çerçevesiz Cam Duvar	6 dB
Cam Çerçeve	3 dB
Metal Kapı	6 dB

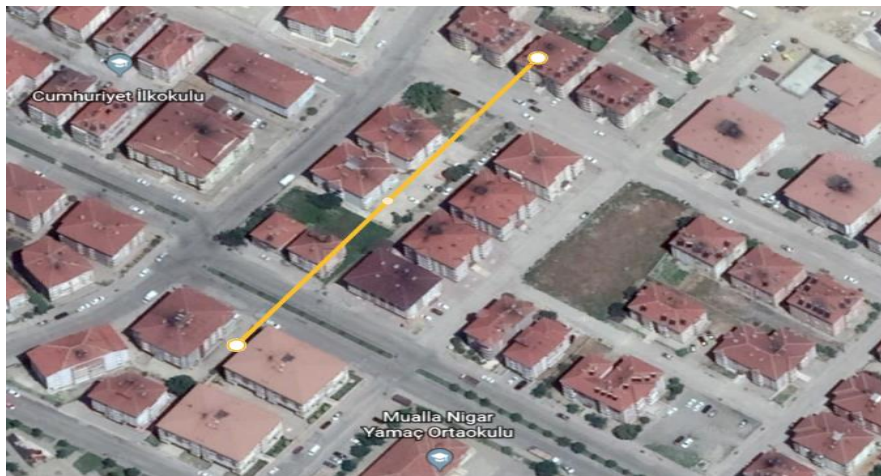
- Fiber duvarlar, alüminyum yüzeyler, boru ve elektrik kabloları, mikrodalga fırınlar ve kablosuz telefonlar ise, kablosuz sistemin etkin olabileceği mesafeleri ve kaplama alanını olumsuz etkiler.

Projenin çalışmasında önem arz eden Wi-Fi yayını için birtakım deneyler yapılmıştır. Deneyde kullanılan farklı değerlerdeki antenler, Resim 4.8’de gösterilmiştir.



Resim 4.8 Sağdan sola 3db,5db ve 15db değerindeki antenler

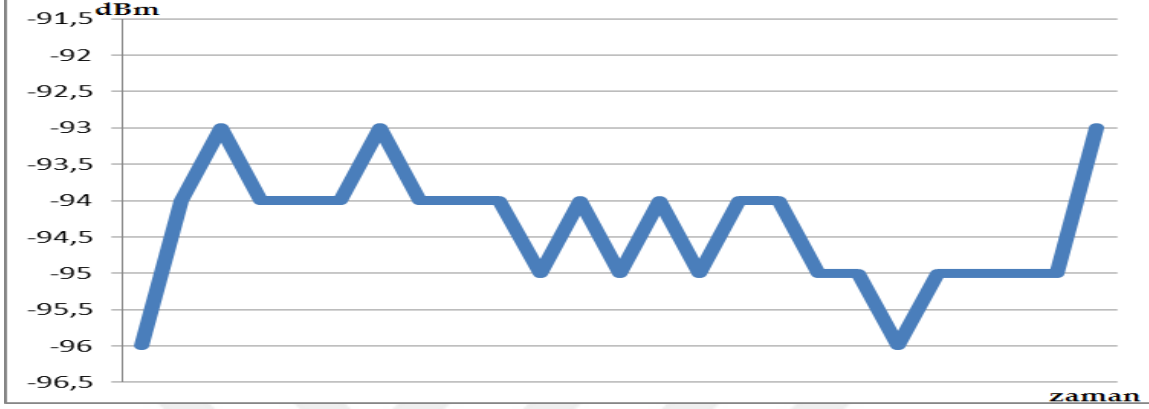
Bu deneylerde projeye entegre edilen sinyal çekim gücünü arttıran 3dbi, 5dbi ve 15 dbi değerindeki antenler kullanılmıştır. Gerçekleştirilen deneylerde 3dbi ve 5dbi anten max. 165 metre çekim gücüne sahiptir. Yapılan deneyde 3dbi ve 5dbi antenlerin sinyalinin Resim 4.9’da ölçülen mesafe olan 165m den sonra düştüğü tespit edilmiştir. 15dbi anten maksimum 200m mesafeye kadar sinyal aldığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda personel takibi için projede 15dbi anten, ürün takibi için 5 dbi anten tercih edilmiştir.



Resim 4.9 165 metre 3db ve 5db’ lik antenlerin ölçüm yapıldığı maksimum nokta

4.2.2.4 3dB Anten Ölçümü

165 metre mesafeden yapılan deneyde antenlerin çekim gücü ölçülmüştür. Belli periyotlarda alınan sonuçların verileri Şekil 4.3'deki gibi grafik haline getirilmiştir.

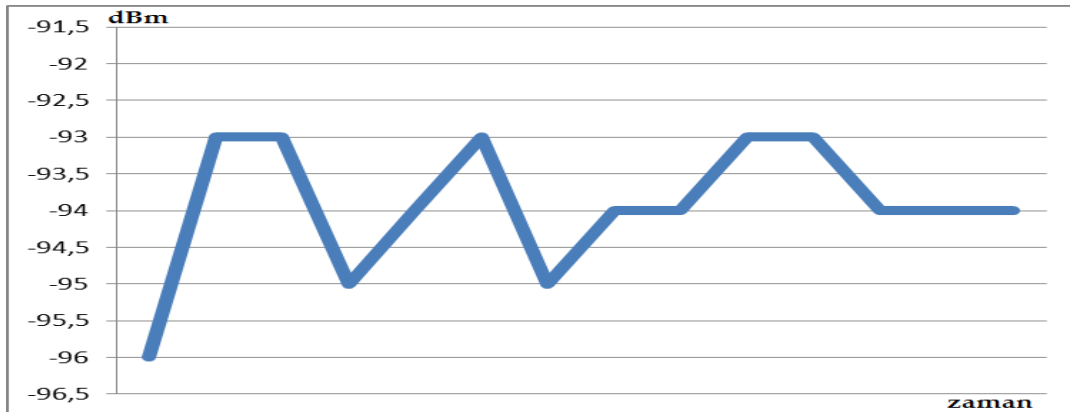


Şekil 4.3 165 metre 3dB anten sinyalleri (dBm)

Şekil 4.3'deki grafiğe bakıldığında 3dbi'lık antenin sinyal gücü -93dbm ve -96dbm arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Sinyal gücü ortalama olarak da -94,4dbm olarak hesaplanmıştır.

4.2.2.5 5dB Anten Ölçümü

165 metre mesafeden yapılan deneyde antenlerin çekim gücü ölçülmüştür. Belli periyotlarda alınan sonuçların verileri Şekil 4.4'te grafik haline getirilmiştir.

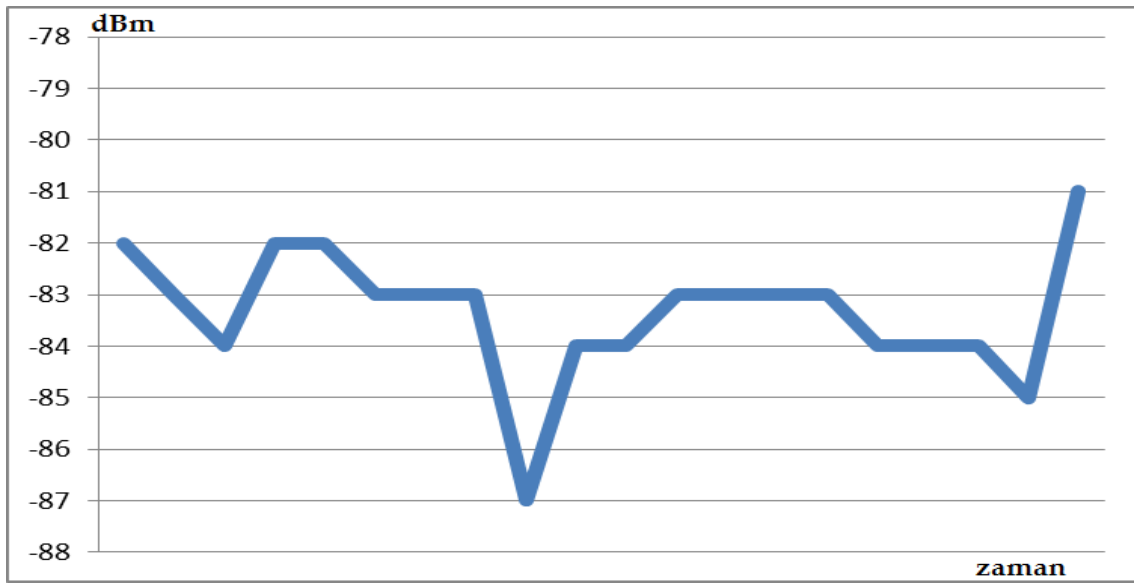


Şekil 4.4 165 metre 5dB anten sinyalleri (dBm)

Şekil 4.4 deki grafiğe bakıldığında 5dbi antenin sinyal gücü -93dbm ve -95.5dbm arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Sinyal gücü Ortalama olarak da -93.9dbm olarak hesaplanmıştır.

4.2.2.6 15dB Anten Ölçümü

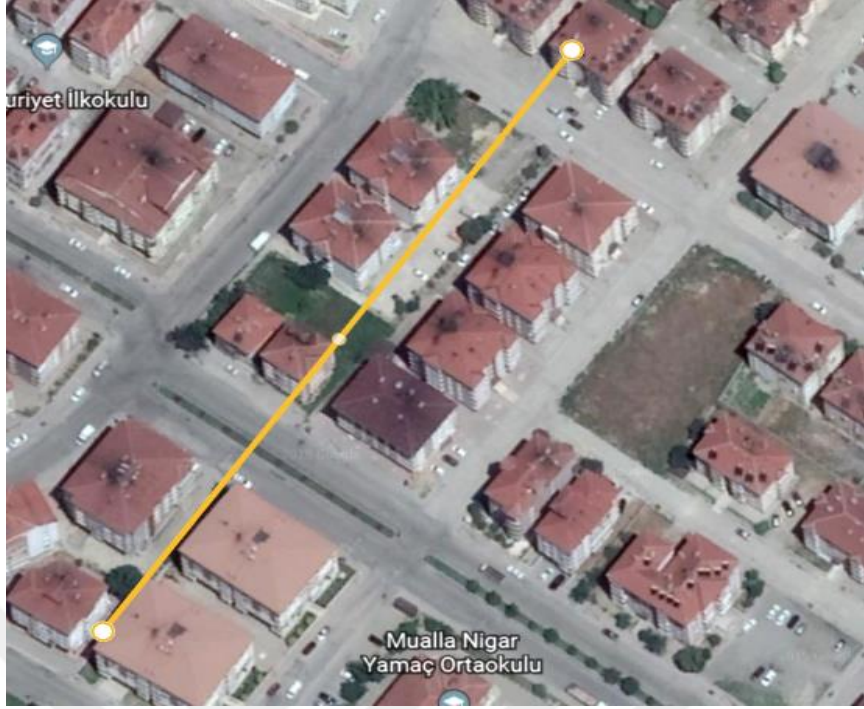
165 metre mesafeden yapılan deneyde antenlerin çekim gücü ölçülmüştür. Belli periyotlarda alınan sonuçların grafiği Şekil 4.5'te sunulmuştur.



Şekil 4.5 165 metre 15dB anten sinyalleri (dBm)

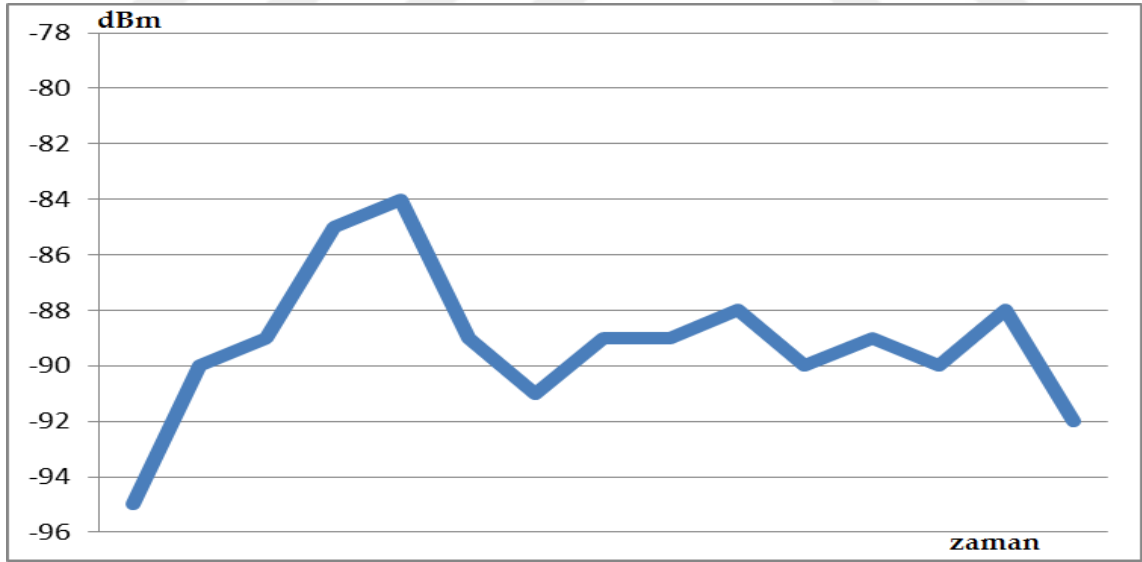
Şekil 4.5 deki grafiğe bakıldığında 15dbi antenin sinyal gücü -81dbm ve -87dbm arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Sinyal gücü ortalama olarak da -83.35dbm olarak hesaplanmıştır.

Resim 4.10'daki harita ölçülen uzaklığa göre 200 metre mesafeden yapılan deneyde antenlerin çekim gücü ölçülmüştür. 200 metreden sonra bağlantının koptuğu tespit edilmiştir.



Resim 4.10 200 metre 3db ve 5db' lik antenlerin ölçüm yapıldığı maksimum nokta

Belli periyotlarda alınan sonuçların grafiği Şekil 4.6'da sunulmuştur.



Şekil 4.6 200 metre 15dB anten sinyal güçleri (dBm)

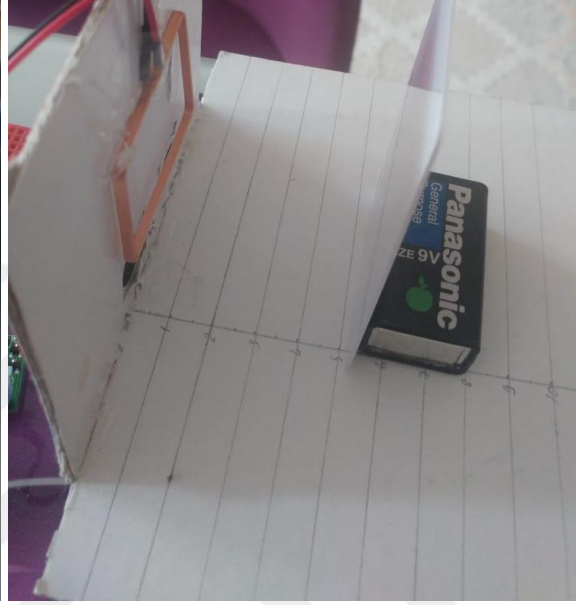
Şekil 4.6'daki grafiğe bakıldığında 15dbi'lık antenin sinyal gücü -84dbm ve -92dbm arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Sinyal gücü ortalama olarak da -89.2dbm olarak hesaplanmıştır.

4.2.3 Kart Okuyucuların Test Edilmesi

Projenin asıl amacına ulaşmasında köprü vazifesi gören kart okuyucular proje için büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda Resim 11(a) ve Resim 11(b)'de görüldüğü gibi iki farklı kart okuyucu test edilmiştir.

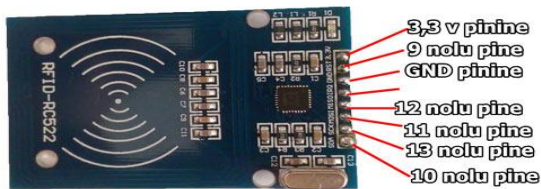


Resim 4.11(a) MFRC522 test edilmesi

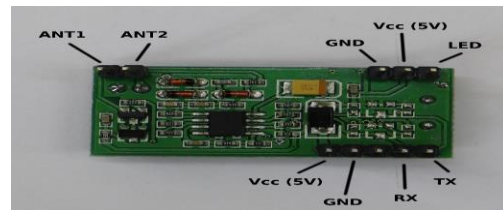


Resim 4.11(b) RDM6300 test edilmesi

Bunlardan ilki olan pin bağlantısı verilen Resim 12(a)'da sunulan MFRC522 kart okuyucusunun, yapılan deneyler sonucunda max. 4 cm uzaklıktan bilgi akışı sağladığı tespit edilmiştir. Resim 12(b)'de gösterilen RDM6300 ise max. 6 cm uzaklıktan bilgi akışını sağladığı saptanmıştır. RDM6300 ile MFRC522 kart okuyucu modüllerinin mesafe olarak birbirlerine yakın mesafede okuma gerçekleştirmiştir. Fakat RDM6300 devrenin 5V'luk enerji tüketmesinden dolayı enerji tasarrufu açısından 3.3V gerilim ile çalışan MFRC522 kart okuyucu tercih edilmiştir.



Resim 4.12(a) MFRC522 pinleri



Resim 4.12(b) RDM6300 pinleri

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Teknolojinin gelişmesi ile birlikte ucuzlayan sistemler sayesinde artan üretim ve tüketim sonucu olarak büyüyen firma ve şirketlerin işlemlerine ayak uydurmakta zorlanan, hatta nüfus oranları ve maliyetleri yüksek olan insan unsurunun yerine otomatikleşmiş ve gelişmiş otomasyon sistemlerin topluma entegre edilme çalışmaları her zaman yapılmaktadır. Bu tür çalışmalar ile insan hayatını kolaylaştırmak, maliyet ve hataları minimum seviyeye indirmek amaçlanmıştır. Teknolojinin, işleyen sistemin yapıya uygun olarak yenilenmesi ve sürekli geliştirilip güncellenmesi bir ihtiyaç haline gelmiştir ve insanlar sürekli olarak bir arayış içerisinde girmişlerdir. Son yıllarda popüler hale gelen nesnelerin interneti, nesneler ile etkileşime girerek insanların nesneleri kontrol etmesine olanak sağlamakta ve insanın nesneye hükmederek geleceğe parlak bir ışık tutmaktadır. Ulaşım, elektrik, kamu hizmetleri, petrol, sağlık vb. birçok alanda bu sistemlerin daha da geliştirilerek gündelik hayatta insanların hayatlarını kolaylaştırmak amaçlanmıştır.

Bu çalışma kapsamında NodeMcu modülü kullanılarak hem personel hem ürün takibi yapılmış olup hem çalışan hem de ürün takibi tek bir sistemden kontrol edilebilmektedir. Diğer teknolojilere göre kolay, hızlı ve düşük maliyetli olması açısından tercih edilme nedeni olmuştur. Örneğin Otobüs kartlarında yolcuların kullandığı RFID kartlarının işlem süresindeki hızı dikkate alınarak kullanıma açılmıştır. Projenin asıl amacı personel takip sistemi olduğundan personel takibi için barkod ve parmak izi sistemlerinin yetersiz kaldığı RFID sistemlerinin daha yaygın kullanımından anlaşılabacaktır.

Mevcut RFID sistemleri genel olarak masaüstü uygulama olarak geliştirilmekte olup tek bir amaca hizmet etmektedir. Bu proje de ise ara-katman yazılımının web tabanlı olması sayesinde cross-platform yani platformdan bağımsız çalışarak tüm işletim sistemleri için bir standart olmuştur. Bununla birlikte mevcut personel takip sistemlerine göre yeni özellikler eklenmiştir. Bu özellikler personel performans değerlendirilmesi, anlık ürün takibi ve zamanlara göre üretim istatistiği modülleridir. Bu modüller personel takip sisteminin SWOT analizine benzetilmektedir. Kurum kendi istatistiğini yaparak fırsatlarını ve tehditlerini belirleyebilir, güçlü yönlerini ve zayıf yönlerini kontrol

edebilir duruma gelecektir.

Bu modüller sayesinde gelişmiş personel takip sistemi, üretim zincirinde birtakım engellerin kaldırılmasını sağlayacaktır. Bu bağlamda mevcut rakiplerinin ötesinde işlemler gerçekleştiren bu çalışma, geleceğin teknolojisine uyumlu gelişmiş personel takip sistemi olarak yer alacaktır.



6. KAYNAKLAR

- Akgün, M. (2005). Security and Privacy in Radio Frequency Identification. Master's Thesis, Bogazici University, Graduate Program in Computer Engineering, Istanbul.
- Aktaş, F., Çeken, C. ve Erdemli, Y. E. (2016). Nesnelerin interneti teknolojisinin biyomedikal alanındaki uygulamaları. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, **16**: 37-54.
- Bozdoğan, Z. (2015). Nesnelerin İnterneti için Mimari Tasarımı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- Çakal, A. ve Törüner, E. F. (2012). Rfid Reader ile Kimlik Tanımlama Sistemi. Bitirme Projesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Trabzon.
- Çakır, A., Kaygısız, H., Çakı, E. ve Akpancar, S. (2013). İş Verimliliğini Arttırmayı Amaçlayan Teknolojiler: Personel Takip Sistemleri. XV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 23-25 Ocak, 665-668.
- Eraslan, A. ve Pancaroğlu, D. (2017). Bootstrap 4, Getirdiği Değişiklik ve Yenilikler. 19. Akademik Bilişim Konferansı, Aksaray Üniversitesi, Aksaray, 4-10 Şubat.
- Erdin, C. (2014). Güvenli Bir RFID Protokolü Gerçeklenmesi ve Test Edilmesi. Bitirme Ödevi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Fakültesi, Elektronik Mühendisliği, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
- Ez, O., Cv, O. and Ui, N. (2018). Automatic access control system using arduino and RFID. *Journal of Scientific and Engineering Research*, **4**: 333-340.
- Ierusalimschy, R., de Figueiredo, L. H. ve Celes, W. (2007). The evolution of Lua. Proceedings of the Third ACM SIGPLAN History of Programming Languages

- Conference (HOPL-III), San Diego, California.
- Karaci, A. ve Erdemir, M. (2017). Arduino ve wifi temelli çok sensörlü robot tasarımı ve denetimi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, **4**: 435-449.
- Kaya, T. Zeki, A. ve Köşer, H. (2008). Yeni bir MEMS tabanlı pilsiz aktif RFID etiket sistemi. *itüdergisi/d*, **5**: 89-96.
- Maraşlı, F. ve Çibuk, M. (2015). RFID teknolojisi ve kullanım alanları. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, **2**: 249-275.
- Meydanoğlu, E. S. B. (2008). RFID sistemleri ve veri güvenliği. *Bilim Teknolojileri Dergisi*, **3**: 33-42.
- Öğünç, H. (2018). Nesnelerin interneti uygulamalarının tam zamanında üretim sistemi üzerindeki etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Endüstri 4.0 ve Örgütsel Değişim Özel Sayısı: 1651-1673.
- Sevinç, H. (2015). ESP8266 ve Arduino ile Nesnelerin İnterneti. Dikeyksen Yayınları, 1. baskı, İstanbul, Türkiye.
- Söğüt, E. ve Erdem, O. A. (2017). Günümüzün vazgeçilmez sistemleri: nesnelerin haberleşmesi ve kullanılan teknolojiler. AB 2017 Akademik Bilişim Konferansları, Aksaray.
- Şamlı, R. ve Yüksel, M. E. (2009). Biyometrik güvenlik sistemleri. *Akademik Bilişim*, **9**: 683-689.
- Uçar, M. H. B., Sondaş, A. ve Erdemli, Y. E. (2010). Çevrimiçi RF Veri Toplama Sistemi için UHF-RFID Okuyucu Anten Tasarımı. V. URSI-Türkiye 2010 Bilimsel Kongresi, Güzelyurt.
- Yüksel, M. E. ve Zaim, A. H. (2009). RFID'nin kablosuz iletişim teknolojileri ile etkileşimi. Akademik Bilişim 2009 Konferansı, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.

Yüksel, M. E. ve Zaim, A. H. (2009). Otomatik Nesne Tanımlama ve Takibinde, Veri Yönetimi ve Analiz Sistemlerinde RFID Üstünlükleri. 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09), Karabük.

Yüksel, M. E. ve Durukan Odabaşı, Ş. (2009). Nesneler İzlenebilir ve Yönetilebilir mi? Çözüm: RFID. 11. Akademik Bilişim Konferansı, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Şükrü BAKIR
Doğum Yeri ve Tarihi : Akşehir 24.07.1984
Yabancı Dili : İngilizce
İletişim (Telefon/e-posta) : +90 (506) 023 84 98 sukrubakir.4284@gmail.com

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Konya Akşehir Anadolu Lisesi, (2003)
Lisans : Konya Selçuk Üniversitesi Teknik Eğitim
Fakültesi Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü
Bilgisayar Sistemleri Öğretmenliği Anabilim Dalı,
(2009)
Konya Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık
Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği,(2018)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen, (2009-Devam Ediyor)

Diğer konular : İş Güvenliği Uzmanı