

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



SENARYOLARA GÖRE HARCANAN GÜCÜN UZAKTAN GÖZLENMESİ

ÜZERİNE BİR WEB TABANLI UYGULAMA

OKAN ÖZKAN

tarafından

YÜKSEK LİSANS

derecesi şartını sağlamak için hazırlanmıştır.

Haziran 2013

Program: Bilgisayar Mühendisliği

SENARYOLARA GÖRE HARCANAN GÜCÜN UZAKTAN GÖZLENMESİ  
ÜZERİNE BİR WEB TABANLI UYGULAMA

OKAN ÖZKAN

tarafından

OKAN ÜNİVERSİTESİ

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'ne

YÜKSEK LİSANS

derecesi şartını sağlamak için hazırlanmıştır.

Onaylayan:

Prof. Dr. A. Coşkun SÖNMEZ

Danışman

Prof. Dr. B. Tefvik AKGÜN

Üye

Prof. Dr. A. Mesut RAZBOYANLI

Üye

Yrd. Doç. Dr. Atay ÖZGÖVDE

Yedek Üye

Yrd. Doç. Dr. Birim BALCI

Yedek Üye

Haziran 2013

Program: Bilgisayar Mühendisliği

## ÖZET

**Anahtar Kelimeler:** *bina otomasyonu, akıllı bina, enerji tasarrufu, enerji yönetimi, ölçülebilir enerji, arduino mikrodenetleyicisi, arduino mega-2560, ACS 712, senaryo, akım sensörü, güç hesabı*

Günlük hayatı kolaylaştırmaya yönelik yapılan tasarım ve uygulamalar gelişen teknolojiye bağlı olarak, işlerin gerçekleştirilme süresini kısaltmış ve işlemlerin yerine getirilmesini daha kolay hale getirmiştir. Akıllı ev otomasyonu sistemi bilgisayar teknolojisinin gelişimiyle paralel olarak gelişmiş ve kullanım alanını günden güne arttırmıştır. Günümüzde akıllı ev otomasyonlarının kullanım alanları arasında güvenlik, aydınlatma, ısıtma – soğutma vb.. uygulamaları sayabiliriz.

Yönetilebilir ve ölçülebilir enerji, enerji kaynaklarının öneminin günden güne arttığı 21. Yüzyılda önem kazanmaktadır. Enerji kontrolü ve boşa giden enerjinin tespit edilerek enerji kaybının önlenmesi, yaşam alanlarında enerjinin verimli kullanılması ve bunun yanı sıra teknolojinin sağladığı avantajlara kolaylıkla adapte olabilen yeni nesil sistemler geliştirilmiştir. Akıllı mahaller veya akıllı evler bu sistemlerden bazılarıdır. İnsanoğlu günlük koşuşturmasının içerisinde kendi yaşam kalitesinin düzeyini arttıracak ve kolaylaştıracak yenilikleri hayatına adapte etmektedir. Akıllı ev teknolojileri insanların hayatını kolaylaştırdığı gibi günlük yaşamda kullandığımız enerji kaynaklarının da verimli kullanılması konusunda yardımcı olmaktadır.

Elektronik ve bilgisayar sektörünün gelişmesiyle ortaya çıkan boyut olarak küçük, hafif işlemsel kapasite olarak yüksek güçlü cihazlar ve üzerlerinde çalışan yazılımlar

sayesinde bir çok cihaz ve bunlara bağı aparatları merkezi bir ünite tarafından kontrol etme imkanı sağlamıştır. Haberleşme sistemlerinin gelişmesi ile beraber kablo gereksinimi duymadan bu cihazlar arasında veri iletişimi gerçekleştirebilmekte bu da bizlere kullanacağımız cihazlarla daha rahat ve özgür tasarım imkanı sunmaktadır.

Evlerde kullanılan cihazların içerisinde kullanılan sistemlerin gelişmesiyle birlikte cihazlar tek taraflı kullanımdan çıkıp çevresiyle iletişim kurabilen , gelen verileri algılayıp yorumlayabilen cihazlar haline dönmüştür. Teknolojinin bu yönde gelişimiyle birlikte akıllı evler daha fazla cihazı birbiri ile haberleştirmekte ve bu cihazların kontrol ve yönetiminde kullanılabilmektedir.

Elektronik tabanlı sistemlerin yazılım ile kontrol edilmesi ve bu sistemlerin kendi kendine öğrenilme yeteneklerinin olması yapay zeka diye adlandırdığımız kendi kendine karar verebilen sistemlerin gelişmesini sağlamıştır. Kendi karar mekanizmasını çalıştırıp sistem içerisinde oluşan verilere göre hareket edebilen yapılar insan mantığına yakın kararlar verip bağı olunan cihazlar içerisinde kontrol sağlayabilmektedirler.

Yaşam alanlarımız içerisinde kullandığımız cihazlar gelen veriler ışığında sistemsel olarak hareket edebilmektedir. Örneğin çamaşır makinesinin yıkamayı başlatmak istediğinizde Şimdini yıkamak istersiniz yoksa akşam elektriğin daha ucuz olduğu zaman dilimin demi yıkamak istersiniz ? diye sizlere soru yöneltmesi bunun en tipik örneğidir.

Enerji yönetimi konusu 21. Yüzyılın en önemli yapıtaşlarından biridir. Bir çok çok uluslu firma Enerji yönetim sistemleriyle ilgili arge çalışması yapmakta ve bu konuyla ilgili mesai harcamaktadır. Akıllı evlerde kullanılmakta enerji verimliliği konusu sadece çalışan cihazların çektikleri güç ile sınırlı kalmayıp ısınma ve elektrik giderleri gibi geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Enerji verimliliği ve yönetimi konusundaki artan ilgiye rağmen ev kullanıcıları harcadıkları enerjiyi ölçmemekte ve kullandıkları enerjiyi yönetememektedirler. Kişiler eğer enerji yönetim cihaz ve yazılımlarıyla kendilerine harcadıkları enerji hakkında anlık geri besleme almaya başladıklarında enerji tüketiminde % 4 - %15 arasında bir tasarruf sağlanacağı varsayılmaktadır. Akıllı ev otomasyonu cihazlarının sisteme aktif olarak katılmasıyla bu oran daha da yükselecektir.

## ABSTRACT

Key Words: building automation, intelligent building, energy saving, energy management, measurable energy, arduino microcontrolle , arduino mega-2560, ACS 712, scenario, current senso, power calculation.

The design and applications, depending on developing technology, shortened the duration of the works we performs and facilitated the daily life. Smart home automation system developed by the development of computer technology and the use of area has increased day by day. At the moment security, lighting, heating – cooling applications can be counted as usage of smart home automations.

Managable and measurable energy are important, because the importance of energy resources, is increasing day by day 21 Century. Next generation systems provided by the technology were developed to determine energy loss to prevent waste of energy and energy control, as well as to use of energy in the fields of life. Smart spaces or smart houses are some of these systems. Daily hustle and bustle of the Son of Man to raise the level of quality and to facilitate improvements in the lives of his or her life is adapted. Smart home technology facilitates the lives of people in everyday life, and helps the efficient use of energy resources.

High power devices and software that runs on them a number of devices and apparatus attached to them by a central control unit are provided by the development of the emerging electronic and computer industry, which are small in size, light in operational capacity. By the development of communication systems, data communication between these devices can be performed without cables . With the development of the systems used in the devices used at homes, single-sided use devices returned into such devices that can communicate out environment, detect and interpret the data. With the development of technology, smart homes makes more devices to communicate with each other, and can be used to control and manage these devices.

Software-based systems with electronic control and self-learning capabilities of these systems, which we call artificial intelligence have led to the development of systems capable of self-determination. Structures that can move within the system run according to the data of their decision-making, can make decisions close to the people's logic and can provide control to connected devices. The devices used in our living spaces can act systemic in the light of datas collected from other devices. Typical example: How about your machine asks a question which is you want to start washing machine now or in the evening when electricity is cheaper.

Energy Management Is one of the most important pillars of the 21th. century. A lot of multinational companies doing research and development in energy management systems, spending hours on this issue. Intelligent use of energy efficiency in smart homes is'nt only limited with the power consumption of the devices also covers wide arealike heating and electricity costs. Despite the growing interest in energy efficiency, home users don't measure the energy spent or manage it. The research results is stunning. People risk to pay 80-140 TL for an energy saving device if they believe it will save energy up to %10 - %20.

As conclusion, when people get instant feedback on energy spent via energy management devices and software; it assumed that a saving about %4 - % 15 would be possible. With the active participation of smart home automation devices in the system, this rate will increase.



## Teşekkür

İçerisinde bulunduğum durumun öncesinde ve sonrasında tutarlı davranışlarıyla sevgisiyle , yapıcı tavrıyla daima bana destek veren eşim Hülya ÖZKAN'a ve ailesine , uzaktanda olsa manevi desteklerini esirgemeyen babam Murat ÖZKAN ve annem Hamdiye ÖZKAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Yüksek Lisans tez çalışmalarım da hiçbir desteğini benden sakınmayan değerli kardeşim Enes GENÇ'e ve yaptığım çalışmada destekleriyle beni cesaretlendiren tez danışmanım Prof. Dr. A. Coşkun SÖNMEZ'e teşekkür ederim.

Hayatımıza renk katan biricik oğlum Kaan ÖZKAN'a sevgilerimle...

## TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1. Senaryolar Ve Senaryolara Göre Kontrol Edilen Cihazlar.....	3
Tablo 3.1. ARDUİNO katmanlar arası uyumluluk.....	18
Tablo 3.2. ARDUİNO Üst Üste Eklenebilirlik.....	19
Tablo 3.3. ARDUİNO Üst Üste Eklenebilirlik.....	20
Tablo 3.4. Arduino Mega 2560 Pin Haritası.....	34
Tablo 3.5. ACS 712 Akım Sensörü Pin Haritası.....	38
Tablo 4.1. Senaryolar Ve Senaryolara Göre Kontrol Edilen Cihazlar Boş Tablosu.....	47
Tablo 4.2. Senaryolar Ve Senaryolara Göre Kontrol Edilen Cihazların Gösterimi.....	53
Tablo 5.1. Senaryolar Ve Senaryolara Göre Kontrol Edilen Cihazların Programlanması .....	58

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Atmega 168 – 2 OPU Mikrodenetleyicisi.....	12
Şekil 3.2. Arduino Bağlantı Örnekleri.....	13
Şekil 3.3. Arduino Ethernet Shield.....	15
Şekil 3.4. Arduino GSM Shield.....	15
Şekil 3.5. Arduino Touchscreen .....	16
Şekil 3.6. Arduino Mikrodenetleyicisi Pin Simülasyonu.....	21
Şekil 3.7. Arduino Mikrodenetleyicisi Programlanması ve Tanıtılması.....	21
Şekil 3.8. Arduino Mikrodenetleyicisi Seriport Üzerinde Tanıtılması.....	22
Şekil 3.9. Arduino IDE Programı.....	23
Şekil 3.10. Arduino Programlamada Mega 2560 Seçilmesi.....	23
Şekil 3.11. Arduino Programlama Aşamaları.....	29
Şekil 3.12. Arduino Mega 2560.....	30
Şekil 3.13. Arduino Mega 2560 Pin Bağlantıları.....	33
Şekil 3.14. ACS 712 Akım Sensörü.....	37
Şekil 3.15. ACS 712 Akım Sensörü Açık Şeması.....	37
Şekil 3.16. ACS 712 Akım Sensörü Pin Bağlantıları.....	38
Şekil 3.17. ACS 712 Akım Sensörü İç Yapısı.....	38
Şekil 3.18. ACS 712 Akım Sensörü Bağlantıları.....	39
Şekil 3.19. ULN 2003 Entegresi.....	40
Şekil 3.20. ULN 2003 Entegresi İç Yapısı.....	41
Şekil 3.21. ULN 2003 Entegresi Logic Yapısı.....	41
Şekil 3.22. BC 557 Transistör.....	41

Şekil 3.23. BC 557 Transistör İç Yapısı.....	42
Şekil 3.24. Role.....	43
Şekil 3.25. Role İç Yapısı.....	43
Şekil 3.26. Role ISIS Programı Görüntüsü.....	43
Şekil 3.27. Role İç Yapısı Simülasyonu.....	43
Şekil 3.28. Pır Dedektör Görüş Açısı Örneği.....	44
Şekil 3.29. Magnetik Kontak Dış Görünüşü ve İç Yapısı.....	45
Şekil 4.1. Akıllı Ev Maket görüntüsü.....	46
Şekil 4.2.Arduino Üzerine Ethernet Shield'in Yerleştirilmesi ve Yerinin Belirlenmesi .....	48
Şekil 4.3. ULN 2003 A Çıkışlarının Role İle Bağlantısı Ve Çıkışların Belirlenmesi .....	49
Şekil 4.4. ULN 2003 A Çıkışlarının Role İle Bağlantısı Ve Role Çıkış Kontrol Devresi.....	49
Şekil 4.5. ACS 712 Akım Sensörünün Arduino Analog Girişine Bağlantısı Uygulaması.....	50
Şekil 4.6. ACS 712 Akım Sensörünün Devre Bağlantısı.....	50
Şekil 4.7. Hareket Sensörü Ve Magnetik Kontak Çıkışlarının Arduino Digital Girişlerine Bağlanması. ....	51
Şekil 4.8. Arduino MEGA 2560 Mikrodenetleyicisi İle Kontrol Edilen Akıllı Ev Otomasyonu Sistemlerinde Genel Bağlantı Şeması.....	52
Şekil 4.9. Arduino Mega 2560 Oluşturulan Programın Web Arayüz Görüntüsü.....	54
Şekil 4.10. Arduino Mega 2560 Oluşturulan Hırsız Alarm Modu Web Arayüz Görüntüsü.....	55

Şekil 4.11. Arduino Mega 2560 ile Oluşturulan Programın Dışarıda ve İçeride Modu'nun Web Arayüz Görüntüsü.....	56
---	----

## KISALTMALAR

TDMA : Zaman Bölmeli Çoklu Erişim

ACS : Akım Sensörü

BC : Düşük Güçlü Devre Elemanı

TOUCHSCREEN :Dokunmatik Ekran

GSM : Mobil İletişim İçin Küresel Sistem

SMD : Yüzey Montaj Teknolojisi

USB : Evrensel Seri Yolu

BLUETOOTH : Kablosuz Kısa Mesafeli, Ses Ve Veri Haberleşmesini Sağlamak İçin Oluşturulmuş Sistem.

DUYARGA : Algılayıcı Sensör

DEBUG : Simülasyon Programıdır.

REGİSTER : Kullanıcı ve Ayarlarla İlgili Tüm değerlerin Saklandığı Yerdir.

PWM: Üretilen Pulselerin ( Darbelerin ) Genişliklerini Ayarlayarak İstenilen Analog Değerin Elde Edilmesidir.

ICSP: Devre Üzerinden Programlamadır

EEPROM: Elektriksel Yolla Silinebilen Bellek Türüdür.

SRAM: Durağan Rastgele Erişimli Bellek

BREADBOARD: Elektronik Devre Kurulumu Yapılan Cihazı

Lİ-PO : Lityum Ve Polimer Kimyasallarını Barındıran Pillerdir.

XBEE: Zigbee 802.15.4 Protokolüdür.

DATASHEET: Veri Sayfasıdır.

KOMPONENT: Bir Tümü Meydana Getiren Kısımlardan Bir

HEADER: Bağlantı

AKSELOREMETRE: Bir hareketin ivmesini ölçmeye yarayan alet

BUZZER: Sesli Uyarı Cihazı

RGB: Red – Green - Blue

LED: Işık Yayan Diyot.

TFT: İnce Film Transistör

INTERRUPT: Kesme

GND: Şase

VCC: Kaynak Voltaj

AREF: Analog Referans Girişi

SMS: Kısa Mesaj Servisi

CROSS-PLATFORM: Hızlı Platform

# İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	I
ABSTRACT.....	IV
Teşekkür.....	VII
TABLO LİSTESİ.....	VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	IX
KISALTMALAR.....	XII
İÇİNDEKİLER .....	XIV
I.GİRİŞ.....	1
1.1.Amaç .....	1
1.2.Projenin Amacı .....	2
1.3. Tezin Tanımı.....	3
II. AKILLI EV OTOMASYONU.....	4
2.1.Akıllı Ev Otomasyon Sistemlerinin Kontrol Ettiği Cihazlar .....	4
2.1.1.Genel Alt Sistemler.....	5
2.1.2 Sistemlerin Değerlendirilmesi .....	7
2.1.3.Akıllı Ev Otomasyon Sistemleri Nelerle Kontrol Edilebilir.....	8
2.2.Akıllı Ev Otomasyon Sistemlerinde Senaryo Çeşitleri.....	8
2.3.Akıllı Ev Otomasyon Sistemlerinin Enerji Tasarrufuna Katkıları.....	10



III. SENARYOLARA GÖRE HARCANAN GÜCÜN UZAKTAN OKUNMASI.....	12
3.1.Arduino Mikrodenetleyicisi.....	12
3.1.1.Arduino Mikrodenetleyicisi Avantajları.....	13
3.1.2.Arduino Mikrodenetleyicisi Dezavantajları.....	14
3.2.Arduino Zırhları (Shield).....	15
3.2.1.Ethernet.....	15
3.2.2.GSM.....	15
3.2.3.Touchscreen.....	16
3.3.Arduino Bileşenleri.....	16
3.3.1.Arduino Katmanları Arasında Uyumluluk Tablosu Ve Kontrol Pinleri.....	18
3.4.Arduino Mikrodenetleyicisinin Programlanması Ve Sisteme Tanıtılması.....	21
3.4.1.Arduino Kurulumu.....	22
3.4.2.Arduino IDE Programı.....	23
3.4.3.Libraries (Kütüphane).....	24
3.4.4.Arduino Mikrodenetleyicisi Programlama Aşamaları.....	29
3.5.Arduino Mega - 2560 Mikrodenetleyicisi .....	29
3.5.1.Arduino Mega 2560.....	29
3.5.2.Arduino Mega 2560 Güç Özellikleri .....	31
3.5.3.Arduino Mega 2560 Giriş Çıktıları .....	31
3.5.4.Arduino Mega 2560 Programlaması.....	32
3.5.5.USB Aşırı Akım Koruması.....	33

3.5.6.Fiziksel Özellikleri ve Eklenti(Shield) Uyumluluğu .....	33
3.5.7.Arduino Mega 2560 Pin Bağlantıları.....	33
3.5.8.Arduino Mega – 2560 Pin Açıklamaları.....	34
3.6.ACS 712 Akım Sensörü.....	37
3.6.1.Akım Sensörü Özellikleri .....	39
3.6.2.Akım Sensörü Bağlantıları.....	39
3.6.3.Akım Sensörü Okuma Kodları .....	39
3.7.ULN 2003 A Entegresi .....	40
3.8.BC 557 Transistör.....	41
3.8.1.BC 557 Özellikleri .....	42
3.9.Role :.....	43
3.10.Pır Dedektör.....	44
3.11.Manyetik Kontak .....	44
<b>IV. WEB TABANLI SİSTEM ÜZERİNDEN KONTROL EDİLEN BİRİMLERİN OLUŞTURULMASI.....</b>	<b>46</b>
4.1.Deneysel Ev Maketinin Oluşturulması .....	46
4.2.Ardunio Mega – 2560 Mikrodenetleyicisinin Yerleşiminin Yapılarak Ethernet Shield Kitinin Takılması Ve Bağlantılarının Yapılması.....	47
4.3.ULN 2003 A Entegresiyle Hazırlanmış Role Kontrol Kartı.....	48
4.4.ACS 712 Akım Sensörü Bağlantısının Yapılarak Ölçülen Değere Göre Güç Hesabının Yapılması.....	49

4.5.Hareket Sensörü Ve Manyetik Kontak Bağlantısı Ve Çalışması .....	51
4.6.Web Tabanlı Sistemler Üzerinden Arduino MEGA 2560 Mikrodenetleyicisi İle Kontrol Edilen Akıllı Ev Otomasyonu Sistemlerinde Genel Bağlantı Şeması.....	52
4.7.Web Tabanlı Sistemler Üzerinden Arduino MEGA 2560 Mikrodenetleyicisi İle Kontrol Edilen Akıllı Ev Otomasyonu Sistemlerinde Senaryoların Oluşturulması ...	53
V. SENARYOLARA GÖRE PROGRAMLAMA AŞAMALARI.....	57
VI. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	59
KAYNAKLAR .....	63
EKLER.....	65
ÖZGEÇMİŞ .....	71

# I.GİRİŞ

## 1.1.Amaç

Web browser üzerinden Akıllı mekan otomasyon sistemlerinin kontrolü ve senaryo tasarımı yapılması, hazırlanan senaryo tasarımına bağlı olarak sarf edilen güç tüketiminin duyargalar vasıtasıyla algılanarak harcanan gücün mikrodenetleyicili bir sistemde hesaplanması ve kullanıcıya senaryo bilgisi ile birlikte harcanan güç miktarının anlık olarak aktarılması amaçlanmaktadır. Kullanıcının Akıllı mekanın dışarısında iken mekan içerisine izinsiz bir giriş veya yangın olduğunda kurgulanan senaryonun çalıştırılması ve kullanıcının E-mail yöntemiyle uyarılması işlemini gerçekleştirmesi amaçlanmaktadır.

Bu çalışmanın diğer sistemlerden farkı mikrodenetleyici olarak Arduino Mega – 2560 mikrodenetleyicisinin kullanılmış olmasıdır. Arduino mikrodenetleyicisi diğer mikrodenetleyicilere göre daha ekonomik ve esnek, kolay kullanımlı donanıma ve açık kaynak kodlu yazılıma sahip bir elektronik prototip platformudur. Arduino mikrodenetleyicisi shield'leri sayesinde kolay genişlemesi ve farklı arayüzler ile ek bir elektronik devre yapmadan kolay bir şekilde etkileşim kurabilmesi kullanıcıya daha geniş çaplı tasarım ve senaryo oluşturma imkanı sağlar. Sistem güc hesabı için yeni nesil ASC 712 akım sensörü kullanılmıştır. ACS 712'in diğer sensörler'den farkı yüksek gerilim ( 2.1 KV ) ve yüksek akıma karşı ( 30 A ) dayanıklı olması ve az yer kaplamasıdır.

## 1.2.Projenin Amacı

Akıllı ev olarak maket 4+1 bir villa projesi düşünölmüş ve kullanılan makete göre senaryo tasarımı yapılmıştır. Proje aşamaları aşağıda adım adım belirtilmiştir.

1 – Akıllı mahal otomasyon maketi hazırlanıp maket üzerinde odalar belirlenip kontrol edilecek cihazlar maket üzerine yerleştirilmiştir.

2 - Kontrol edilecek cihazlarla ilgili tablo hazırlanıp oluşturulacak senaryolara göre hangi cihazın çalıştırılıp çalıştırılmayacağı belirlenmiştir.

3 – Sistem üzerinde senaryolara bağlı güç ölçümü yapabilmek için ACS 712 akım sensörü kullanılmıştır.

4 – Web browser üzerinden sisteme kablosuz erişim sağlanabilmesi için Access Point (Erişim Noktası ) olarak yayın yapan bir cihaz sisteme monte edilmiştir.

5 – Sistem kontrolü için seçilen mikrodenetleyici ve güç üniteleri maket üzerine yerleştirilip kontrol noktalarına gerekli kablo bağlantıları yapılmıştır.

6 - Senaryo ismi ve kontrol edilecek cihazların programı aşağıdaki tabloda tasarlanmıştır.

**Tablo 1.1. Senaryolar Ve Senaryolara Göre Kontrol Edilen Cihazlar**

<u>Senaryo İsmi</u>	<u>Sinema Salonu</u>		<u>Yatak Odası</u>		<u>Çocuk Odası</u>		<u>Salon</u>			<u>Mutfak</u>
	<u>Led</u>	<u>Lamba</u>	<u>Led</u>	<u>Lamba</u>	<u>Led</u>	<u>Lamba</u>	<u>Led</u>	<u>Lamba</u>	<u>Fan</u>	<u>Led</u>
<u>Hırsız Modu</u>		√		√		√		√		
<u>Eve Giriş</u>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
<u>Yatma Modu</u>			√		√					
<u>Sinema Modu</u>	√									
<u>Yangın Modu</u>	√		√		√		√			√
<u>Ekonomik Mod</u>	√		√		√		√			√

### 1.3. Tezin Tanımı

Web browser üzerinden Akıllı mekan otomasyon sistemlerinin kontrolü ve senaryo tasarımı yapılması, hazırlanan senaryo tasarımına bağlı olarak sarf edilen güç tüketiminin duyargalar vasıtasıyla algılanarak harcanan gücün mikrodenetleyicili bir sistemde hesaplanması ve kullanıcıya senaryo bilgisi ile birlikte harcanan güç miktarının anlık olarak aktarılması amaçlanmaktadır. Kullanıcı Akıllı mekanın dışarısında ise mekan içerisine izinsiz bir giriş ve yangın olduğunda kurgulanan senaryonun çalıştırılması ve kullanıcının E-mail yöntemiyle uyarılması işlemini gerçekleştirmesi amaçlanmaktadır.

## II. AKILLI EV OTOMASYONU

Ev teknolojileri endüstrinin birçok alanında kullanılan kontrol sistemlerinin gündelik hayata uyarlanması, ev otomasyonu da bu teknolojilerin kişiye özel ihtiyaç ve isteklere uygulanmasıdır. Akıllı ev tanımı ise, bütün bu teknolojiler sayesinde ev sakinlerinin ihtiyaçlarına cevap verebilen, onların hayatlarını kolaylaştıran ve daha güvenli daha konforlu ve daha tasarruflu bir yaşam sunan evler için kullanılmaktadır.

### 2.1.Akıllı Ev Otomasyon Sistemlerinin Kontrol Ettiği Cihazlar

- ✓ Güvenlik ve alarm kontrolü (yangın, hırsızlık, gaz kaçağı, su basması, v.b.),
- ✓ Aydınlatma kontrolü, açma, kapama, ışık seviyesinin ayarlanması ,
- ✓ Perde, panjur, stor, projeksiyon perdesi, jaluzi kontrolü,
- ✓ Elektrikli cihazlar kontrolü (Abajur, fırın, kombi, çamaşır makinesi, radyo, v.b.)
- ✓ Audio-Video cihaz kontrolü, (TV, DVD, VCD, Müzik Seti, Ev sinema sistemleri, projeksiyon makinesi, hoparlör, v.b.),
- ✓ Isıtma-Soğutma sistemleri kontrolü,
- ✓ Tarih, saat, ısı ayarı,
- ✓ Senaryoların kontrolü,
- ✓ Senaryolar sayesinde aynı anda tek bir tuşla birçok fonksiyon yapabilme,

### 2.1.1.Genel Alt Sistemler

**Ev Sineması:** Dokunmatik panel üzerindeki DVD resmine sadece bir dokunuşla, ışıklar yavaşça kararır, projeksiyon sistemi açılır ve perde aşağı iner, DVD ve ses sistemi çalışmaya başlar.

**Müzik Sistemleri:** Farklı odalarda başka müzikler dinlemek, tavan ve duvarlara gizli olarak yerleştirilmiş hoparlörlerden yayılan müziği yaşamak için, dokunmatik panelde seçiminizi yapmanız yeterlidir.

**İklimlendirme Sistemleri:** HVAC dahilinde yerden ısıtma, radyatör, klima, fan-coil, VRV gibi sistemler mevcuttur. Farklı odalarda farklı iklimler yaratabilirsiniz. Odalardaki termostatlarda veya panelde oda sıcaklığını ve ayarladığınız sıcaklığı aynı anda görebilirsiniz. Sistem modlarını değiştirebilir, ev girişindeki dokunmatik panelde her odanın sıcaklığını ayrı ayrı izleyebilirsiniz. Yapmanız gereken tek şey, odalarda bulunan dijital termostatlarda veya dokunmatik panelde gerekli emirleri vermektir.

**Aydınlatma Sistemleri:** Okurken, dinlenirken, eğlenirken, yemek yerken evinizin nasıl bir ışığı olmasını istediğinizi tasarlayın ve tek bir dokunuşla evinizi istediğiniz gibi aydınlatabilirsiniz. Senaryonuzu belirleyip, uzaktan kumandayla tek bir katın veya bütün evin ışığına hakim olabilirsiniz. Dış aydınlık seviyesine göre evinizin içindeki veya bahçedeki aydınlatma sistemini kontrol edebilirsiniz. Akşam olmaya başladığında bahçedeki aydınlatma sistemi ve evin içindeki istediğiniz mekan otomatik olarak aydınlanır. Işığın hep aynı olmasını istediğiniz mekanlar, dış ışığa göre otomatik olarak aydınlanır.



**Panjur-Perde Sistemleri:** Katlarda veya ev girişinde bulunan panelde tek bir tuşa dokunarak sadece birkaç saniye içinde bütün evin perde ve panjurları açılıp kapanabilir. Rüzgar hızını arttırdığında sistem otomatik olarak panjurları sizin yerinize kapatır.

**Güvenlik Sistemleri:** Evden ayrılırken dokunmatik panele tek bir dokunuşla bütün panjurlar, ışıklar kapanır, ev güvenlik moduna geçer ve siz geri dönüp doğru şifreyi yazana kadar bekler. Bahçedeki, kapılardaki ya da istediğiniz yerdeki kameralardan gelen görüntüleri ister dokunmatik panel üzerinden, isterseniz evdeki televizyonunuzdan izleyebilirsiniz. Uzaktan kumandayla kapıları açıp, kontrolü ve güvenliğinizi sağlayabilirsiniz. Hareket detektörleri, sensörler ve ışın çitleriyle eviniz ve değer verdiğiniz her şey, 24 saat boyunca koruma altında olur. Eviniz sizi, sevdiklerinizi ve kendini koruyabilir. Evden çıkarken açık pencere kalmışsa, sistem şema üzerinden göstererek, dokunmatik panelden sizi uyarır. Hassas duman ve ısı detektörleri, su basmasına karşı uyarı ve güvenlik sistemleri evin kendini korumasını sağlar. Gaz kaçağı detektörleri ve devreye giren koruma sistemiyle tehlikelere karşı gerekli önlemler alınır. Evden çıkarken kurduğunuz güvenlik sistemini sadece şifreyi girerek, tek bir dokunuşla sadece siz açabilirsiniz. Olası bir deprem sırasında devreye giren sensörlerle güvenlik için maksimum koşullar hazırlanır. Elektrik, gaz, su otomatik olarak kesilir, evden kolayca çıkmanız için belirli lambalar yanar. Eviniz, sizi ve kendini korur.

**Bahçe Sulama Sistemleri:** Yıllık ayarlanan programla bahçedeki bitkiler türlerine göre değişik ayarlamalarla sulanabilir. Meteoroloji otomasyonu ve toprağın nemini ölçen sistemle ne zaman ve ne kadar sulama gerektiğine sistem karar verir.

**Uzaktan Kontrol Sistemleri:** Evdeki bütün sistemleri ve güvenlik kameralarındaki görüntüleri internet üzerinden izleyebilirsiniz. Evi arayarak bütün sistemleri telefonla kontrol etmek de mümkündür. Evde yaşanacak herhangi bir sorunda alarmla uyarılır, eve gitmenize gerek kalmadan sorunun ne olduğunu öğrenebilirsiniz.

### **2.1.2 Sistemlerin Değerlendirilmesi**

Güncellenen akıllı konut otomasyon sistemlerindeki genel özelliklere bakıldığında, kullanıcı isteklerine bağlı olarak konuta monte edilen, aydınlatma, iklimlendirme, güvenlik sistemleri gibi bazı alt akıllı sistemlerin, merkezi bir otomasyon sistemine bağlı, kullanıcıya her noktadan kolayca kontrol imkanı veren sistemlerle karşılaşmaktayız.

Alt sistemlerin konut içinde birbirleriyle entegrasyonunun sağlanmış olduğunu ve tek noktadan her sistemin kontrol edilebilme özelliğinin ön planda tutulduğunu görüyoruz.

Kullanıcıların yaşam tarzlarına göre önceden oluşturulmuş senaryolar ile konutun kontrolü otomatik sistemlere bırakılırken, her durumda kullanıcıya müdahale ve kontrol imkanı verilmektedir.

Bu özelliklere bakıldığında konuttaki bilgi akışının kullanıcı ve sistem arasında yoğunlaştığı, akıllı konut sistemlerinin konut içinde otomasyon sistemi aracılığı ile birbirleriyle haberleştiği ve konut dışına bilgi aktarımının kısıtlı olarak otomasyon

sistemi üzerinden polis, itfaiye gibi güvenlik birimleriyle tek yönlü olarak yapıldığı görülmektedir.

### **2.1.3.Akıllı Ev Otomasyon Sistemleri Nelerle Kontrol Edilebilir**

- ✓ Universal Kumanda ile kontrol,
- ✓ Grafik ekranlı duvara montajlı keypad üzerinden kontrol,
- ✓ Telefonla kontrol,
- ✓ SMS ile kontrol,
- ✓ Kişisel bilgisayar üzerinden kontrol ,
- ✓ Web browser üzerinden uzaktan kontrol

### **2.2.Akıllı Ev Otomasyon Sistemlerinde Senaryo Çeşitleri**

**Güne Başla Senaryosu:** Saat 06:00. Gün aydınlanmaya başlar. Gece güvenliği devreden çıkar. Akıllı ev belirlenen saatte önce sizin, daha sonra da çocuğunuzun odasının panjurlarını açarak uyanmanıza yardımcı olur. Koridordaki oryantasyon ışıkları söner. Daha siz uyurken tasarruf konumunda olan kalorifer sıcaklığı yükselir. Çay suyunuz kaynamaya başlar. Farklı saatlerde panjur açılır.

**Evden Çıkarken Senaryosu:** Akıllı evden çıkarken tek bir butona basmanız kapanması gereken tüm ışıkların ve cihazların enerjisinin kesilmesi için yeterlidir. Açık kalan bir pencere varsa bunun uyarısını da size verecektir. Aynı komutla tüm ışıklar söner, klimalar kapanır, gaz, su, elektrik kesilir, alarm devreye girer, panjurlar iner.

**Eve Dönerken Senaryosu:** Cep telefonunuzla vereceğiniz bir komutla siz daha eve dönmeden akıllı eviniz, kaloriferleri yakarak ısıyı önceden belirlemiş olduğunuz seviyeye getirir. Tabi ki yazın da klimayı çalıştırarak sizin için serin bir ortam hazırlar. Siz evinize yaklaştığınızda da eviniz sizi "tanır" ve bahçe ve garaj kapısını size açar. Evin içine girdiğinizde de touch panele bir dokunuşunuzda alarm devreden çıkar, evinizin ışıkları yanar ve elektriği kesilmiş olan cihazlarınız da tekrar bekleme konumuna gelir. Gaz ve su vanaları tekrar açılır.

**Eğlence Senaryosu:** DVD'yi cihaza yerleştirdiniz ve koltuğunuza kurulduunuz. Yapmanız gereken tek şey üniversal kumandanızın sinema butonuna basmaktır. Akıllı ev sizin için perdeleri indirir, ışıkları kısar ve daha keyifli bir izleme için profesyonel ses sistemini devreye sokar. Kapı zili çaldığında kimin geldiğini görmek için üniversal kumandadan kapı kamerasını seçmeniz yeterlidir. DVD geçici olarak durdurulur ve kapıdaki kişinin görüntüsü ekrana gelir. İsterseniz elinizdeki kumandayla misafirinize kapıyı açarsınız. dış ortamdan şüpheli sesler geldiğinde, güvenlik kameralarının görüntülerine göz atabilirsiniz. DVD bittikten sonra kumandadan, tek bir komutla dilediğiniz ortamı oluşturabilirsiniz.

**Müzik Senaryosu:** Akıllı evin her mekanında birbirinden bağımsız olarak farklı kaynaklardan müzik dinlenebilir.

**Gece Senaryosu:** Gece yatarken başucunuzda bulunan touch panele basarak akıllı evi gece moduna getirebilirsiniz. Akıllı evde tüm panjurlar kapatılır, lambalar söner, yatak odası ve koridorun lambaları ise kısılır. Ayrıca güvenlik sistemi devreye girer. Gece

çocuğunuz tuvalete kalkarsa, hareket sensörü yardımıyla odasının ışıkları ve koridor ışıkları otomatik olarak yanar ve daha sonra da kendiliğinden söner. Gece siz uyurken evde herhangi bir gaz kaçağı olursa, akıllı ev gaz vanalarını kapatır ve elektriği keser. Evin emniyet sistemi sesli uyarı ve SMS ile ilgili yerleri uyarır.

**Tatil Senaryosu:** Tatile çıkarken touch panelde tek bir tuşa dokunarak evinizi tatil konumuna getirebilirsiniz. Tüm panjurlar indirilir, elektrikler, su ve gaz kapatılır. Buzdolabı gibi bazı özel cihazların enerjisi kesilmez. Ev boşken hırsızları uzak tutmak için varlık simülasyonu yapılır. Bunun için evde düzensiz aralıklarda panjurlar ve ışıklar açılır kapanır ve zaman zaman yüksek sesle müzik çalınır. Gece eve davetsiz misafirler yaklaşırsa akıllı ev önce bahçe aydınlatmasını yakıp söndürerek uyarı verir. Kapı veya pencereler zorlanırsa hem alarm çalar hem de dikkat çekmek amacıyla üst kat panjurları açılarak oda ışıkları yanıp söner. Ev sahibinin cep telefonuna istenirse SMS yoluyla uyarı mesajı gider. Ayrıca istenirse alarm izleme merkezine de alarm mesajı gönderilebilir.

### **2.3.Akıllı Ev Otomasyon Sistemlerinin Enerji Tasarrufuna Katkıları**

Endüstride otomasyona geçilmesinin en önemli nedeni verimliliği arttırmak ve enerji tasarrufu sağlamaktır. Ev otomasyonunda da durum farklı değildir. Normal bir ailenin enerji giderlerini arttıran ve gereksiz enerji tüketimine neden olan en büyük etkenler, gereksiz yere açık bırakılan ışıklar, kısa süreler için hızlı ısıtma ve soğutma sağlamak için, yüksek seviyelerde çalıştırılan ısıtma ve soğutma sistemleri, evin kullanılmayan bölgelerinin ısıtılması, gün ışığından gerektiği kadar faydalanamama, açık bırakılan cihazlar ve benzeri durumlardır. Isıtma sistemlerinin otomasyonla denetimi bir evin ısı

enerjisi tüketimini %10, gereksiz ışıkların söndürülmesi, yakılan ışıkların %90 parlaklıkta yakılması, cihazların ucuz tarife zamanlarına göre programlanması gibi yöntemler ise elektrik enerjisi tüketimini %30'a varan oranda azaltabilir.

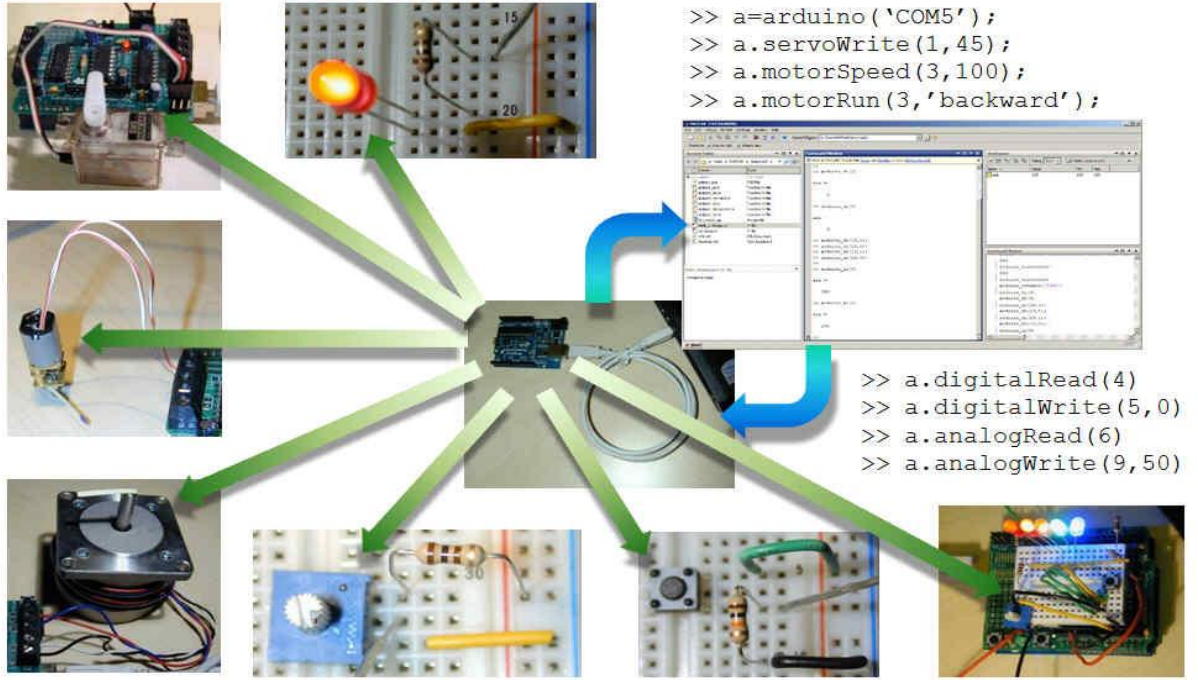
## III. SENARYOLARA GÖRE HARCANAN GÜCÜN UZAKTAN OKUNMASI

### 3.1.Arduino Mikrodenetleyicisi

Arduino esnek, kolay kullanımlı donanım ve yazılım tabanlı, açık kaynak kodlu elektronik prototip platformudur. Bu platformun kolay kullanım özelliği sayesinde amatör alarak bu işle ilgilenen insanlar istedikleri tasarımı gerçekleştirebilirler. Kolay bir şekilde çevresiyle etkileşime girebilen sistemler tasarlayabileceğiniz açık kaynaklı bir geliştirme platformudur.



Şekil 3.1. Atmega 168 – 2 OPU Mikrodenetleyicisi



Şekil 3.2. Arduino Bağlantı Örnekleri

### 3.1.1.Arduino Mikrodenetleyicisi Avantajları

- ✓ Kullanımı kolaydır. Programlamak için derin donanım bilgisine ve genellikle kullanımı zor olan geliştirme araçlarına ihtiyacınız yoktur.
- ✓ Ucuzdur.
- ✓ Cross-platform dur. Windows, Linux ve MacOS işletim sistemleri altında çalışmaktadır.
- ✓ Açık kaynak kodludur. Arduino yazılımını özgürce kendi istekleriniz dahilinde
- ✓ değiştirebilirsiniz ve yayınlanan devre şemalarını kullanarak kendi Arduino uyumlu devrenizi tasarlayabilirsiniz.
- ✓ Enerji tasarrufu



- ✓ Arduino kartları üzerinde Atmega firmasının 8 ve 32 bit mikrodenetleyicileri (arduino due) bulunur.
- ✓ Arduino kütüphaneleri ile mikrodenetleyicileri kolaylıkla programlayabilirsiniz.
- ✓ Analog ve dijital girişleri sayesinde analog ve dijital verileri işleyebilirsiniz.
- ✓ Sensörlerden gelen verileri kullanabilirsiniz
- ✓ Dış dünyaya çıktılar (ses, ışık, hareket vs...) üretebilirsiniz.

### **3.1.2.Arduino Mikrodenetleyicisi Dezavantajları**

- ✓ Yavaştır. Arduino UNO ve Arduino MEGA' nın maksimum hızı 16 MHz iken, STM32F4' ün maksimum hızı ise 168 MHz' dir. Dolayısıyla RTOS gibi zamanın çok önemli olduğu uygulamalarda Arduino kullanılmaz.
- ✓ Mikrodenetleyici programlamada interruptların çok önemli bir yeri vardır. Bir çok işlemde size kolaylık sağlar. Ancak Arduino programlarken interruptları pek kullanamazsınız. Bu da size bir çok konuda zaman kaybı ve işlem zorluğu sağlar.
- ✓ Arduino IDE' nin Debug özelliği yeterince iyi değildir. Hata ayıklamada sıkıntı yaşatabilir ve gözden kaçan hatalar yüzünden sisteminiz zarar görebilir.
- ✓ Arduino'da registerlar ile sık işlem yapılmaz. Registerlar biraz karmaşık gelse de özellikle karmaşık gömülü sistem uygulamalarında sıklıkla kullanılmaktadır. Arduino ile yapılan işlemler kütüphaneler aracılığıyla yapılır, registerlara pek başvurulmaz. Bu da yaptığınız işlemlerin detaylarına hakim olamamanıza neden olur.
- ✓ Arduino ile birlikte elektronik bilgisinin olması gerekmektedir.

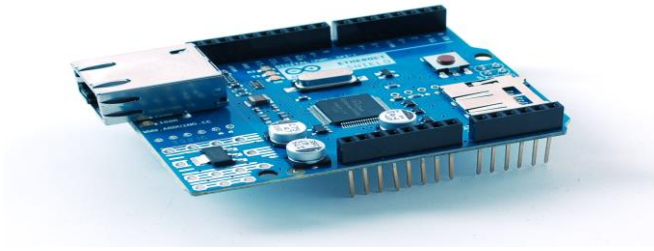
- ✓ Gerçek zamanlı sinyal işleme, kamera görüntüsü aktarma gibi ağır işleri yapamazsınız (Arduino Due ile bu kısmen mümkün hale geldi)

### 3.2.Arduino Zırhları (Shield)

Arduino kartlarının işlevlerini arttırmak için üstlerine takılan genişleme kartlarıdır

#### 3.2.1.Ethernet

Arduino mikrodenetleyicisinin Ethernet kartı üzerinden programlanması ve çalıştırılmasını sağlar.



Şekil 3.3.Arduino Ethernet Shield

#### 3.2.2.GSM

Arduino mikrodenetleyicisinin GSM üzerinden veri alıp gönderebilmesini sağlar.



Şekil 3.4.Arduino GSM Shield

### 3.2.3.Touchscreen

Arduino mikrodenetleyicisinin el ile dokunarak programlanmasını ve kontrol edilmesini sağlar.



Şekil 3.5.Arduino Touchscreen

### 3.3.Arduino Bileşenleri

Arduino temel olarak bir mikrodenetleyici programlamak için gerekli bileşenleri kullanımı oldukça rahat halde bir araya getirmiş olan bir platformdur.

Arduino platformunda kullanılan temel bileşenlere bakacak olursak, bunlar:

- ✓ Arduino Geliştirme Ortamı (IDE)
- ✓ Arduino Bootloader (Optiboot)
- ✓ Arduino Kütüphaneleri

AVRDude (Arduino üzerindeki mikrodenetleyici programlayan yazılım) Derleyici (AVR-GCC)

Arduino geliştirme ortamı Processing adlı dilin ortamına dayanır. Ortam kodları Java dilinde geliştirilmiştir.

Normalde bir mikrodnetleyiciyi programlamak için kullandığımız ürüne yönelik geliştirilmiş olan programlayıcıları kullanmamız gerekir. Bunun bir alternatifi de seri haberleşme üzerinden mikrodnetleyiciyi programlamamızdır. Bunun için mikrodnetleyicimizin bir seri haberleşme modülüne sahip olması ve kendi program belleğini programlama özelliğine sahip olması gerekir.

Programlama için “bootloader” denilen yazılıma ihtiyaç vardır.. Mikrodnetleyici çalışmaya başladıktan hemen sonra programlamaya başlamak için gerekli verilerin gelmesini bekler. Bu veriler gelmediyse doğrudan mikrodnetleyiciye yüklenmiş programı çalıştırmaya başlar. Arduino’da kullanılan bootloader’ın ismi OptiBoot’tur.

Arduino kütüphaneleri Arduino’nun bu kadar geniş kitlelere yayılmasındaki en önemli bileşendir. Bu kütüphaneler sayesinde mikrodnetleyicilerin ayrıntılı olarak bilmesek de kolayca programlayabiliriz. Arduino ile birlikte gelen standart kütüphaneler yanında internette gönüllüler tarafından geliştirilmiş birçok farklı kütüphane vardır

Arduino kütüphaneleri geliştirme ortamıyla beraber gelir ve Arduino klasörleri içerisindeki “libraries” klasörünün altında yer alır. Kodlarımız derlendikten sonra programlamak için kullanılan AVR Dude programı kullanılır.

### 3.3.1.Arduino Katmanları Arasında Uyumluluk Tablosu Ve Kontrol Pinleri

**Tablo 3.1. ARDUİNO katmanlar arası uyumluluk.**

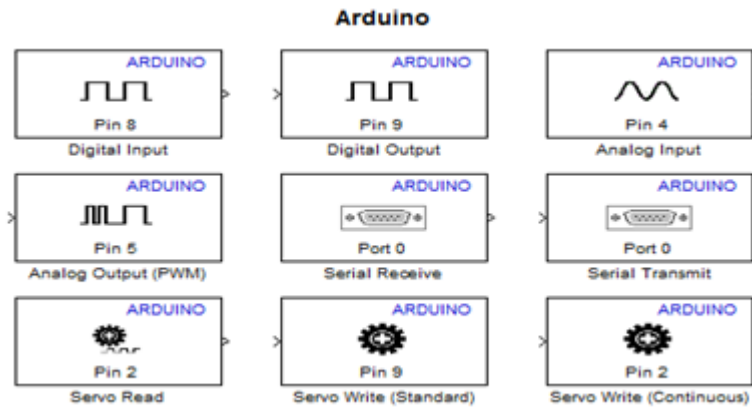
	Arduino UNO	Arduino M. 2560	Dfrduino Duemil.	Dfrduino Mega	Arduino Duemil.	Arduino Mega	Dfrduino Nano	Romeo
Giriş Çıkış Katmanı	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır	Hayır
Motor S. Katmanı	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır	Hayır
Ethernet Katmanı	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Hayır	Evet
LCD Katmanı	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır	Hayır
Grafik LCD Katmanı	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Hayır	Hayır
Klemens Katmanı	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır	Hayır
Joystick Katmanı	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır	Evet
Prototip Katmanı	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır	Hayır
Nano G/Ç Katmanı	Hayır	Hayır	Hayır	Hair	Hayır	Hayır	Evet	Hayır
Xbee Katmanı	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır	Evet

**Tablo 3.2. ARDUİNO Üst Üste Eklenebilirlik**

ÜST ÜSTE EKLENEBİLİRLİK (STACKABLE)	
Giriş Çıkış Katmanı	Yok
Motor S. Katmanı	6,7,8(5),9(4)
Ethernet Katmanı	10,11,12,13
LCD Katmanı	Dijital Pin: 4,5,6,7,8,9,10 Analog Pin: 0
Grafik LCD Katmanı	2, 3, 4, 5, 6, 7
Klemens Katmanı	Yok
Joystick Katmanı	Dijital Pin:3,4,5 Analog Pin: 0,1
Prototip Katmanı	Yok
Nano G/Ç Katmanı	Yok
Xbee Katmanı	0, 1

Tablo 3.3. ARDUİNO Üst Üste Eklenebilirlik

ÜST ÜSTE EKLENEBİLİRLİK (STACKABLE)	
Giriş Çıkış Katmanı	Evet
Motor S. Katmanı	Evet
Ethernet Katmanı	Evet
LCD Katmanı	Hayır
Grafik LCD Katmanı	Hayır
Klemens Katmanı	Evet
Joystick Katmanı	Hayır
Prototip Katmanı	Evet
Nano G/Ç Katmanı	Hayır
Xbee Katmanı	Hayır



Şekil 3.6. Arduino Mikrodenetleyicisi Pin Simülasyonu

### 3.4.Arduino Mikrodenetleyicisinin Programlanması Ve Sisteme Tanıtılması

Arduino ya da herhangi bir mikrodenetleyici sistemi kullanmak için ilk olarak düzgün çalışma ortamını sağlamanız gerekir. Arduino grubu mikrodenetleyiciler için gerekenler:

- ✓ Arduino UNO, PRO Mini, Mega, Leonardo.. gibi bir Arduino kartınız.
- ✓ Karta uygun USB kablonuz. USB yazıcı kablosu ya da mikroUSB kablosu gerekecektir.
- ✓ Arduino IDE programı
- ✓ Bilgisayar



Şekil 3.7. Arduino Mikrodenetleyicisi Programlanması ve Tanıtılması



### 3.4.1.Arduino Kurulumu

Bu işlem için Arduino klasörünü sisteminize önceden indirmiş olmanız gerekir İlk adım olarak kartınızı USB kabloyla bilgisayara bağlayın ve bilgisayarda sürücü dosyalarını manuel olarak seçin. (Arduino'un alt klasörleri içinde Drivers klasörü içerisinde sürücü dosyaları bulunmaktadır). Eğer **Arduino Enhanced version** sürümünü indirdiyseniz kurulumda driver dosyalarını otomatik olarak yükleyecektir.



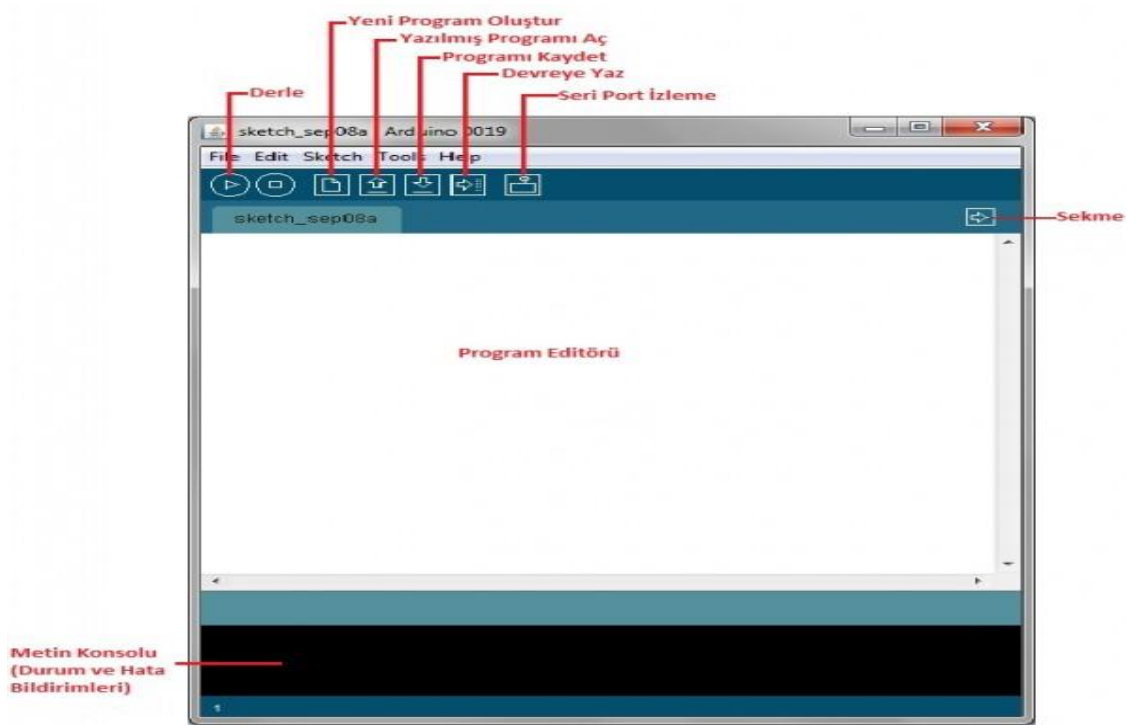
Şekil 3.8. Arduino Mikrodenetleyicisi Seriport Üzerinde Tanıtılması

Arduino'nun doğru yüklenip yüklenmediğine bakmak için Aygıt Yöneticisine bakılır. Örneğin bilgisayara Arduino Uno modelini usb üzerinden bağladığımda şekil 3.8'de gösterildiği gibi bilgi çıkmaktadır.

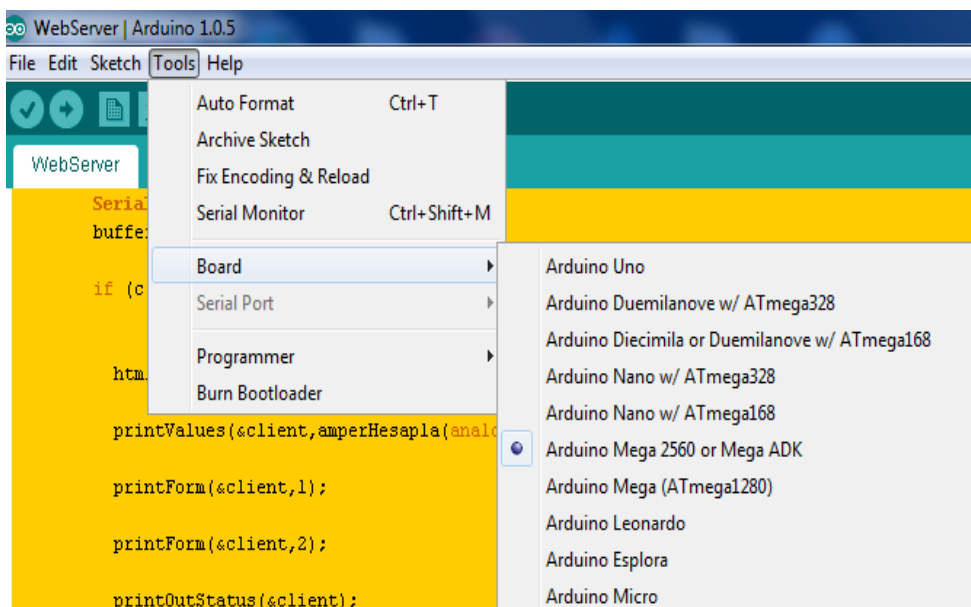
Bilgisayarım Arduino'yu bilinmeyen aygıt görüyorsa , Windows Aygıtlar penceresinde Aygıt üzerine sağ tıklayıp, özelliklere tıklayın. Donanım sekmesine ve sonra da özellikler butonuna tıklayıp sürücü güncelleştirmesi yapın. Uygun USB kablo kullanılmalıdır.

### 3.4.2.Arduino IDE Programı

Bu program ile Arduino'ya yükleyeceğimiz yazılımları oluştururuz. Program görüntüsü aşağıda yer almaktadır. Son derece basit bir arayüzü vardır.



Şekil 3.9. Arduino IDE Programı



Şekil 3.10. Arduino Programlamada Mega 2560 Seçilmesi

Arduino, açık kaynak kodlu geliştirilmiş, isteyen herkesin baskı devresini basarak kendisinin hazırlayabileceği veya hazır yapılmış halde satın alabileceği, yazılım ve donanım tabanlı bir elektronik prototiptir.

Elektronik donanımı hakkında çok fazla bilgisi olmayan veya donanımla uğraşmadan daha çok yazılım kısmıyla zaman harcamak isteyen kişilerin işine yarayacak olan bu Arduino kartlarında; çeşidine göre bir mikrodenetleyici ve programlama yapıp devrelerle bağlantıyı da sağlamak için yan elemanlar, kristal osilatör ve bir regüle devresi yer alır.

Arduino; wiring tabanlı kendine has bir programlama dili kullanılır. Bu dil C++'a olan benzerliği sayesinde kolay kullanımlıdır. Mikrodenetleyicisinde bir Bootloader yüklü halde geldiği için harici bir programlayıcıya ihtiyaç duymaz. Bootloader; Arduino üzerindeki mikrodenetleyicinin EEPROM'una yazılmış, harici bir programlama kartı kullanmadan seri iletişim yoluyla yazdığımız komutları direkt olarak mikrodenetleyicimize yüklememizi sağlayan yazılımların genel adıdır. Arduino açık kaynak kodlu olduğundan dünya üzerinde birçok geliştiricisi ve bu geliştiriciler tarafından oluşturulmuş zengin kütüphanelere sahiptir. Bu da kullanımının kolay ve verimli olmasını sağlayan bir diğer etkidir.

### **3.4.3.Libraries (Kütüphane)**

Kütüphaneler Arduino mikrodenetleyicisine ekstra işlevsellik sağlamak için donanım ile yazılım arasında çalışan hazır kodların bulunduğu alandır. Bir kütüphane kullanmak için Sketch > Import Library seçilir.

**Standard Kütüphane :**

- ✓ EEPROM - Okuma ve "kalıcı" depolama yazılımını kullanılır.
- ✓ Ethernet - Arduino Ethernet Shield kullanarak internete bağlanmak için kullanılır.
- ✓ Firmata - Standart bir seri protokol kullanarak bilgisayarınızdaki uygulamalarla iletişim kurmak için kullanılır.
- ✓ GSM - GSM kalkan ile bir GSM / GPRS ağına bağlanmak için kullanılır.
- ✓ Liquid Crystal - Sıvı kristal ekranların (LCD) kontrol etmek için kullanılır.
- ✓ SD - SD kartları okuma ve yazma için kullanılır.
- ✓ Servo - Servo motorları kontrol etmek için kullanılır.
- ✓ SPI - Serial Peripheral Interface (SPI) veri yolu kullanan cihazlara sahip iletişim kurmak için kullanılır.
- ✓ SoftwareSerial - Herhangi bir dijital işaretçilerine üzerinde seri iletişim için. Arduino Sürüm 1.0 ve daha sonra sürümler için kullanılır
- ✓ Stepper – Step motor kontrolü için kullanılır.
- ✓ TFT - Çizim metin, resim ve Arduino TFT ekranda şekiller için kullanılır.
- ✓ WiFi - Arduino WiFi kalkan kullanarak internete bağlanmak için kullanılır.
- ✓ Tel - aygıtları veya sensörler net üzerinden veri göndermek ve almak için İki Tel Arabirimi (TWI/I2C) kullanılır.

**Due Only Kütüphane :**

Audio - Bir SD kartından ses dosyalarını oynatmak için kullanılır.

Scheduler - Çoklu engellenmeyen görevleri yönetmek için kullanılır.

USBHost - fare ve klavye gibi USB çevre birimleri ile iletişim kurmak için kullanılır.

**Esplora Only Kütüphane :**

Esplora - Bu kütüphane kolayca Esplora gemide monte çeşitli sensörler ve aktüatörler için erişim sağlar.

**Arduino Robot Kütüphane :**

Robot - Bu kütüphane Arduino Robot işlevlerine kolay erişim sağlar

USB Kütüphane (Leonardo, Micro, Due, and Esplora)

Keyboard - Ekli bir bilgisayara tuş vuruşlarını göndermek.

Mouse - Bağlı bilgisayarda, Denetim imleç hareketi.

**Contributed Kütüphane :**

Bu kütüphanelerin birini kullanıyorsanız, önce yüklemeniz gerekir. Ayrıntılar için bu talimatlara bakın.

**Communication (networking and protocols):**

Messenger - Bilgisayardan metin tabanlı mesajları işlemek için kullanılır.

NewSoftSerial – Software Serial kütüphane geliştirilmiş bir versiyonu kullanılır.

OneWire - Bir Tel protokolünü kullanan kontrol cihazları (Dallas Semiconductor itibaren) kullanılır.

Basit Mesaj Sistemi - Arduino ve bilgisayar arasında mesaj göndermek için kullanılır.

Serial 2 Mobile - Kısa mesaj veya bir cep telefonu kullanarak e-postalar göndermek (yazılım seri üzerinden AT komutları ile) için kullanılır.

Webduino - genişletilebilir web sunucusu kitaplığı (Arduino Ethernet Shield ile kullanım için) kullanılır.

X10 - AC güç hatları üzerinden X10 sinyalleri gönderme için kullanılır.

XBee - API modunda XBees ile iletişim kurmak için kullanılır.

Serial Control - Bir seri bağlantı üzerinden Uzaktan kumanda diğer Arduinoları haberleştirmek için kullanılır.

### **Sensing:**

Kapasitif Algılama - Kapasitif sensörler iki veya daha fazla işaretçilerine açmak için kullanılır.

Filtreleme süresi - Gürültülü dijital giriş okumak için (düğmeleri gibi) kullanılır.

### **Displays and LEDs:**

GFX - Standart grafik rutinleri ile temel sınıf (Adafruit Industries)

GLCD - KS0108 veya eşdeğer yongaseti tabanlı LCD için grafik rutinleri.

LedControl - Bir MAX7221 veya MAX7219 ile LED matris veya yedi-segment görüntüler kontrol etmek için.

LedControl - Maxim fiş ile birden LED'ler sürüş için Matrix kütüphaneye bir alternatif.

LedDisplay - Bir HCMS-29xx kaydırma kontrolünü LED ekran.

Matrix - Temel LED Matrix ekran işleme kütüphanesi

PCD8544 - Nokia LCD denetleyici 55100 benzeri görüntüler (Adafruit Industries) için

Sprite - Bir LED matris ile animasyonlar kullanılmak üzere Temel görüntü sprite işleme

kütüphanesi ST7735 - 1.8 ", 128x160 TFT ekran LCD denetleyici (Adafruit Industries)

için kullanılır.

### **Audio and Waveforms:**

FFT - Ses veya diğer analog sinyallerin frekans analizi

Ton - Herhangi bir mikro iğne arka planda ses frekans kare dalga oluşturmak

### **Motors and PWM:**

TLC5940 - PWM kontrol birimi 16 kanal 12 bit.

### **Timing:**

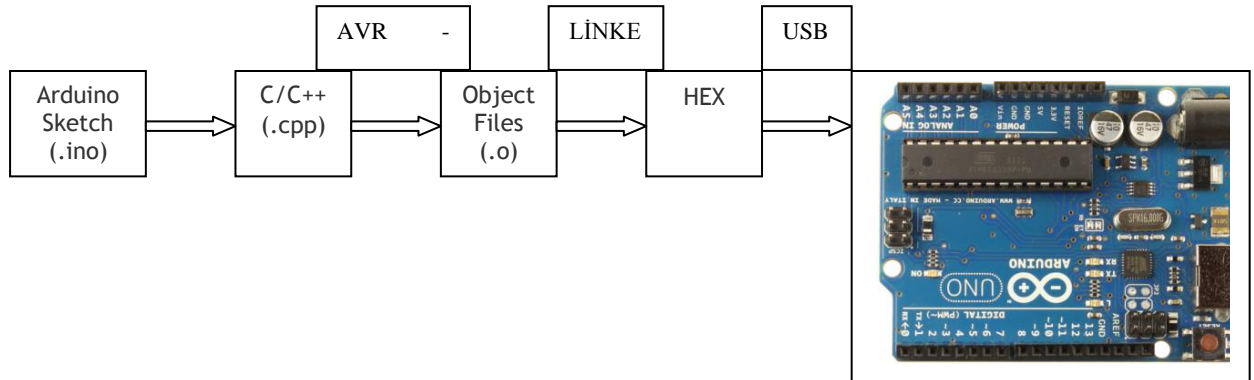
DateTime - Yazılımında geçerli tarih ve zaman takip için bir kütüphane.

Metro - Zaman eylemleri düzenli aralıklarla size yardımcı

MsTimer2 - Her N milisaniyede bir eylem tetiklemek için zamanlayıcı 2 kesme kullanır.

PString - Tamponlar için baskı için hafif sınıf

### 3.4.4.Arduino Mikrodenetleyicisi Programlama Aşamaları



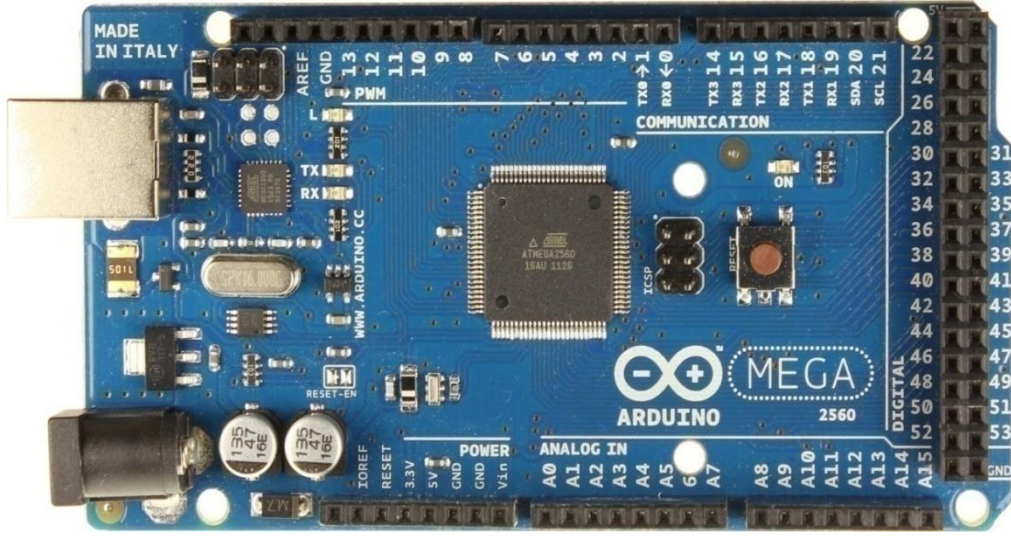
Şekil 3.11. Arduino Programlama Aşamaları

## 3.5.Arduino Mega - 2560 Mikrodenetleyicisi

### 3.5.1.Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 ATmega2560 (datasheet) tabanlı bir Arduino kartıdır. 54 dijital I/O pini vardır. Bunların 14 tanesi PWM çıkışı olarak kullanılabilir. 16 analog girişi, 4 UART (serial port), 16 MHz kristal osilatörü, USB bağlantısı, adaptör girişi, ICSP çıkışı ve bir reset butonu vardır. Arduino Duemilanove ve Diecimila için tasarlanmış tüm eklentilere(shield) uyumludur. Arduino Mega 2560 Arduino Mega'nın yerini alan gelişmiş versiyonudur.





Şekil 3.12. Arduino Mega 2560

### Özellikler :

Mikrodenetleyici	ATmega2560
Çalışma Gerilimi	5V
Besleme Voltajı (Önerilen)	7-12V
Besleme Voltajı (Limit)	6-20V
Dijital I/O Pinleri	54 (14ü PWM çıkışı)
Analog Giriş Pinleri	16
I/O Pinlerinin Akımı	40 mA
3.3V Pini Akımı	50 mA
Flash Bellek	256 KB (8kB'ını bootloader kullanıyor)
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Frekansı	16 MHz

### 3.5.2.Arduino Mega 2560 Güç Özellikleri

Arduino Mega 2560 USB 'den ve harici bir adaptör veya batarya ile beslenebilir. Güç kaynağı otomatik olarak seçilir. Kart 6-20V arasında bir harici kaynaktan beslenebilir. Eğer 7Vun aşağısında besleme kullanılırsa 5V çıkış pini 5V veremez ve kart dengesiz çalışabilir. 12V'tan yukarı bir harici güç kaynağı kullanılırsa voltaj regülatörü fazla ısınıp karta zarar verebilir. Dolayısıyla 7 ila 12 Volt kullanılması önerilir.

Arduino Mega2560 'ın diğer kartlardan farkı FTDI USB-to-serial sürücü entegresi kullanılmamış olmasıdır. USB-to-Serial entegresi yerine ATmega16U2 USB-to-serial dönüştürücü olarak programlanmıştır.

### 3.5.3.Arduino Mega 2560 Giriş Çıkışları

54 dijital giriş çıkış pinlerinin hepsi pinMode(), digitalWrite(), ve digitalRead() fonksiyonları kullanılarak giriş veya çıkış olarak kullanılabilir. 5 voltta çalışırlar ve her pin maksimum 40mA giriş veya çıkış sağlar. Pinlerde 20-50 kOhm pull-up dirençleri (normalde bağlantısız) vardır. Bu pinlerin haricinde özel görevi olan pinler de mevcuttur.

**Seri:** 0 (RX) ve 1 (TX); Serial 1: 19 (RX) ve 18 (TX); Serial 2: 17 (RX) ve 16 (TX); Serial 3: 15 (RX) ve 14 (TX). Seri data almak (RX) ve göndermek (TX) için kullanılır.

**Harici Kesme:** 2 (interrupt 0), 3 (interrupt 1), 18 (interrupt 5), 19 (interrupt 4), 20 (interrupt 3), and 21 (interrupt 2). Bu pinler harici kesmeler için kullanılır, düşen kenar,

yükselen kenar kesmeleri, interrupt on change kesmeleri gibi attach Interrupt () fonksiyonunun kullanılarak hangi interruptın ne şekilde kullanılacağı belirtilir.

**PWM:** 0 to 13. 8-bit PWM çıkış verir. analogWrite() fonksiyonu kullanılır.

**SPI:** 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS). Bu pinler SPI kütüphanesi kullanılarak SPI iletişim kurulmasını sağlar. SPI pinleri aynı zamanda ICSP headerdan da kullanılır.

**LED:** 13. 13 nolu pinde bir LED bulunmaktadır. Çıkış High edildiğinde LED yanar, LOW edildiğinde söner.

**TWI:** 20 (SDA) and 21 (SCL). Wire kütüphanesi kullanılarak TWI iletişim sağlayabilir.

Mega 2560'ın her biri 10 bit çözünürlükte 16 analog girişi bulunur. Default olarak 0-5V aralığında çalışırlar ama AREF pini ve analogReference() fonksiyonuyla referans gerilim aralığı değiştirilebilir.

#### **3.5.4.Arduino Mega 2560 Programlaması**

Arduino IDE'si üzerinden programlanır. Bootloader( karta yazılım yüklemeye yarayan kod parçası) 1 üzerinde gelir. İsterseniz bootloaderı atlayıp kendiniz ICSP üzerinden direkt olarak mikrodenetleyiciyi programlayabilirsiniz.

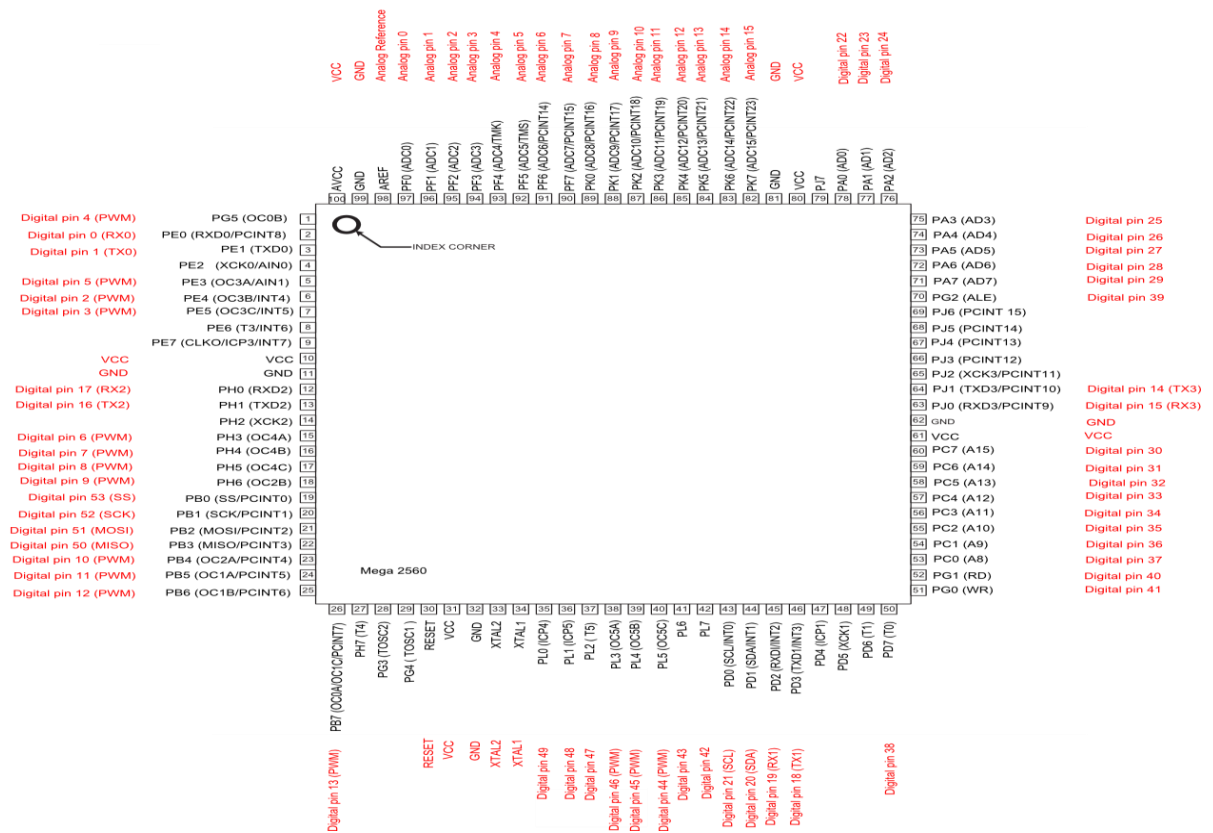
### 3.5.5.USB Aşırı Akım Koruması

Arduino Mega2560'ın aynı zamanda USB aşırı akım koruması da vardır. Normalde her bilgisayarda bu koruma bulunur ama ek olarak Mega2560'a 500mAin üzerinde akım uygulanırsa atacak bir sigorta bulunmaktadır.

### 3.5.6.Fiziksel Özellikleri ve Eklenti(Shield) Uyumluluğu

Mega2560'ın maksimum boy ve eni 100mmx50mmdir. Uno, Diecimila ve Duemilanove için tasarlanan tüm eklentilere uyumludur.

### 3.5.7.Arduino Mega 2560 Pin Bağlantıları



Şekil 3.13. Arduino Mega 2560 Pin Bağlantıları

### 3.5.8.Arduino Mega – 2560 Pin Açıklamaları

**Tablo 3.4. Arduino Mega 2560 Pin Haritası**

Pin Number	Pin Name	Mapped Pin Name
1	PG5 ( OC0B )	Digital pin 4 (PWM)
2	PE0 ( RXD0/PCINT8 )	Digital pin 0 (RX0)
3	PE1 ( TXD0 )	Digital pin 1 (TX0)
4	PE2 ( XCK0/AIN0 )	
5	PE3 ( OC3A/AIN1 )	Digital pin 5 (PWM)
6	PE4 ( OC3B/INT4 )	Digital pin 2 (PWM)
7	PE5 ( OC3C/INT5 )	Digital pin 3 (PWM)
8	PE6 ( T3/INT6 )	
9	PE7 ( CLK0/ICP3/INT7 )	
10	VCC	VCC
11	GND	GND
12	PH0 ( RXD2 )	Digital pin 17 (RX2)
13	PH1 ( TXD2 )	Digital pin 16 (TX2)
14	PH2 ( XCK2 )	
15	PH3 ( OC4A )	Digital pin 6 (PWM)
16	PH4 ( OC4B )	Digital pin 7 (PWM)
17	PH5 ( OC4C )	Digital pin 8 (PWM)
18	PH6 ( OC2B )	Digital pin 9 (PWM)
19	PB0 ( SS/PCINT0 )	Digital pin 53 (SS)
20	PB1 ( SCK/PCINT1 )	Digital pin 52 (SCK)
21	PB2 ( MOSI/PCINT2 )	Digital pin 51 (MOSI)
22	PB3 ( MISO/PCINT3 )	Digital pin 50 (MISO)
23	PB4 ( OC2A/PCINT4 )	Digital pin 10 (PWM)
24	PB5 ( OC1A/PCINT5 )	Digital pin 11 (PWM)
25	PB6 ( OC1B/PCINT6 )	Digital pin 12 (PWM)
26	PB7 ( OC0A/OC1C/PCINT7 )	Digital pin 13 (PWM)
27	PH7 ( T4 )	
28	PG3 ( TOSC2 )	
29	PG4 ( TOSC1 )	
30	RESET	RESET
31	VCC	VCC

32	GND	GND
33	XTAL2	XTAL2
34	XTAL1	XTAL1
35	PL0 ( ICP4 )	Digital pin 49
36	PL1 ( ICP5 )	Digital pin 48
37	PL2 ( T5 )	Digital pin 47
38	PL3 ( OC5A )	Digital pin 46 (PWM)
39	PL4 ( OC5B )	Digital pin 45 (PWM)
40	PL5 ( OC5C )	Digital pin 44 (PWM)
41	PL6	Digital pin 43
42	PL7	Digital pin 42
43	PD0 ( SCL/INT0 )	Digital pin 21 (SCL)
44	PD1 ( SDA/INT1 )	Digital pin 20 (SDA)
45	PD2 ( RXDI/INT2 )	Digital pin 19 (RX1)
46	PD3 ( TXD1/INT3 )	Digital pin 18 (TX1)
47	PD4 ( ICP1 )	
48	PD5 ( XCK1 )	
49	PD6 ( T1 )	
50	PD7 ( T0 )	Digital pin 38
51	PG0 ( WR )	Digital pin 41
52	PG1 ( RD )	Digital pin 40
53	PC0 ( A8 )	Digital pin 37
54	PC1 ( A9 )	Digital pin 36
55	PC2 ( A10 )	Digital pin 35
56	PC3 ( A11 )	Digital pin 34
57	PC4 ( A12 )	Digital pin 33
58	PC5 ( A13 )	Digital pin 32
59	PC6 ( A14 )	Digital pin 31
60	PC7 ( A15 )	Digital pin 30
61	VCC	VCC
62	GND	GND
63	PJ0 ( RXD3/PCINT9 )	Digital pin 15 (RX3)
64	PJ1 ( TXD3/PCINT10 )	Digital pin 14 (TX3)
65	PJ2 ( XCK3/PCINT11 )	
66	PJ3 ( PCINT12 )	
67	PJ4 ( PCINT13 )	

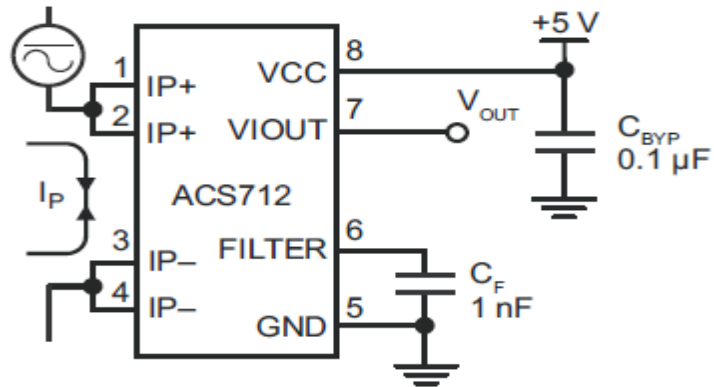
68	PJ5 ( PCINT14 )	
69	PJ6 ( PCINT 15 )	
70	PG2 ( ALE )	Digital pin 39
71	PA7 ( AD7 )	Digital pin 29
72	PA6 ( AD6 )	Digital pin 28
73	PA5 ( AD5 )	Digital pin 27
74	PA4 ( AD4 )	Digital pin 26
75	PA3 ( AD3 )	Digital pin 25
76	PA2 ( AD2 )	Digital pin 24
77	PA1 ( AD1 )	Digital pin 23
78	PA0 ( AD0 )	Digital pin 22
79	PJ7	
80	VCC	VCC
81	GND	GND
82	PK7 ( ADC15/PCINT23 )	Analog pin 15
83	PK6 ( ADC14/PCINT22 )	Analog pin 14
84	PK5 ( ADC13/PCINT21 )	Analog pin 13
85	PK4 ( ADC12/PCINT20 )	Analog pin 12
86	PK3 ( ADC11/PCINT19 )	Analog pin 11
87	PK2 ( ADC10/PCINT18 )	Analog pin 10
88	PK1 ( ADC9/PCINT17 )	Analog pin 9
89	PK0 ( ADC8/PCINT16 )	Analog pin 8
90	PF7 ( ADC7 )	Analog pin 7
91	PF6 ( ADC6 )	Analog pin 6
92	PF5 ( ADC5/TMS )	Analog pin 5
93	PF4 ( ADC4/TMK )	Analog pin 4
94	PF3 ( ADC3 )	Analog pin 3
95	PF2 ( ADC2 )	Analog pin 2
96	PF1 ( ADC1 )	Analog pin 1
97	PF0 ( ADC0 )	Analog pin 0
98	AREF	Analog Reference
99	GND	GND
100	AVCC	VCC

### 3.6.ACS 712 Akım Sensörü

Bu kart üzerinde Hall Effect tabanlı doğrusal ACS712 akım sensörünü barındırmaktadır. Hem AC hem DC sinyallerde hassas ölçümler sağlar. Devre tasarımı kartın uzun ömürlü olmasını sağlayacak şekilde düşünülmüştür. ACS712 algıladığı akım değeriyle doğrusal olarak değişen analog voltaj çıktısı verir. VCC için 5V DC voltaja ve bir kaç filtre kapasitörüne ihtiyaç duyar.

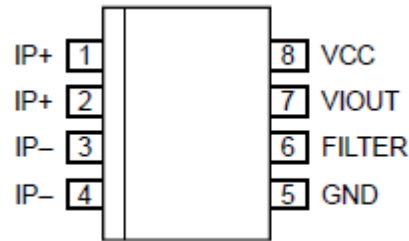


Şekil 3.14. ACS 712 Akım Sensörü



Şekil 3.15. ACS 712 Akım Sensörü Açık Şeması

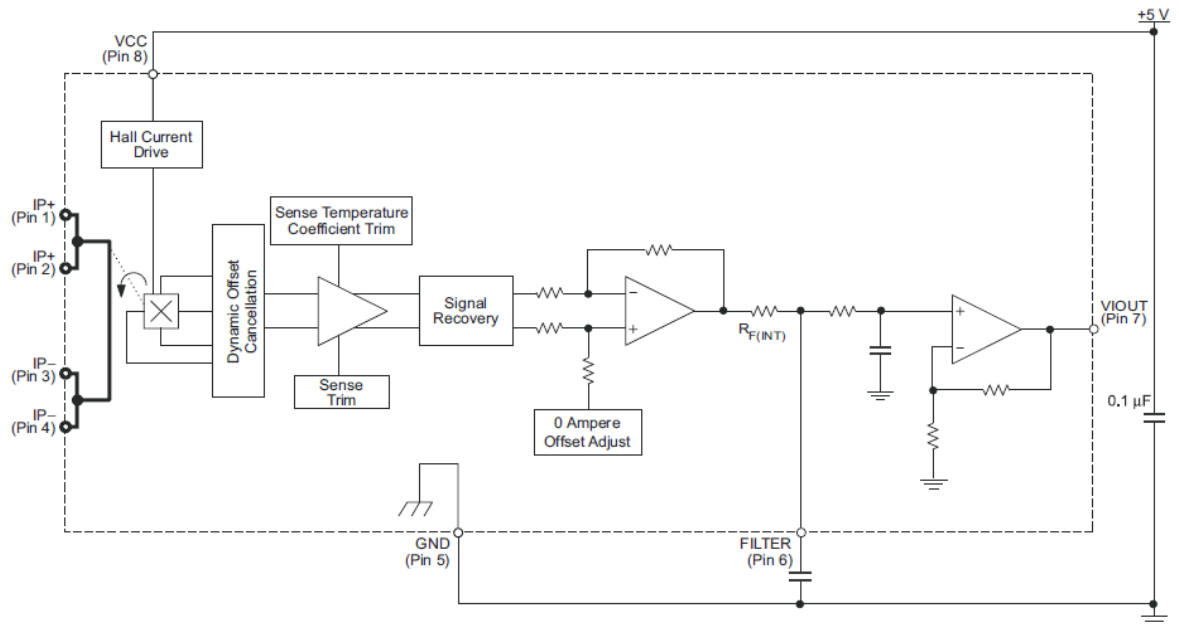




Şekil 3.16. ACS 712 Akım Sensörü Pin Bağlantıları

Tablo 3.5. ACS 712 Akım Sensörü Pin Haritası

Number	Name	Description
1 and 2	IP+	Terminals for current being sensed; fused internally
3 and 4	IP-	Terminals for current being sensed; fused internally
5	GND	Signal ground terminal
6	FILTER	Terminal for external capacitor that sets bandwidth
7	VIOOUT	Analog output signal
8	VCC	Device power supply terminal

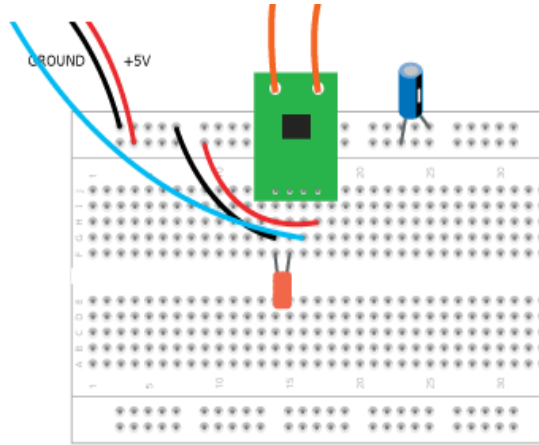


Şekil 3.17. ACS 712 Akım Sensörü İç Yapısı

### 3.6.1.Akım Sensörü Özellikleri

- ✓ x05B (30 Amp) versiyon
- ✓ Analog sinyalde düşük gürültü
- ✓ Bant genişliği FILTER pini ile ayarlanabilir
- ✓ Akım girdisine 5us tepki süresinde çıktı verir
- ✓ 80kHz bant genişliği
- ✓ 25 derece sıcaklıkta 1.5% çıkış hatası
- ✓ 1.2mOhm dahili iletken direnci
- ✓ 2.1 kVRMS minimum izolasyon voltajı (1-4 nolu pinlerden 5-8 nolu pinlere)
- ✓ 5.0 VDC, tek besleme
- ✓ 66'dan 185 mV/A 'a çıkış duyarlılığı
- ✓ Çıkış voltajı algılanan AC veya DC akıma orantılı
- ✓ Son derece stabil çıkış voltajı
- ✓ Neredeyse sıfır manyetik histeresis

### 3.6.2.Akım Sensörü Bağlantıları



Şekil 3.18. ACS 712 Akım Sensörü Bağlantıları

### 3.6.3.Akım Sensörü Okuma Kodları

```
int sensorValue;

void setup()
{
  Serial.begin(9600); // sets the serial port to 9600
}
```

```

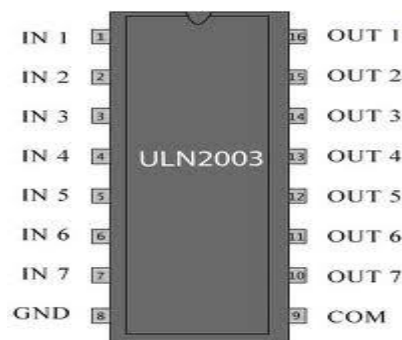
void loop()
{
  sensorValue = analogRead(0);    // read analog input pin 0
  Serial.println(sensorValue, DEC); // prints the value read
  delay(100);                      // wait 100ms for next reading
}

```

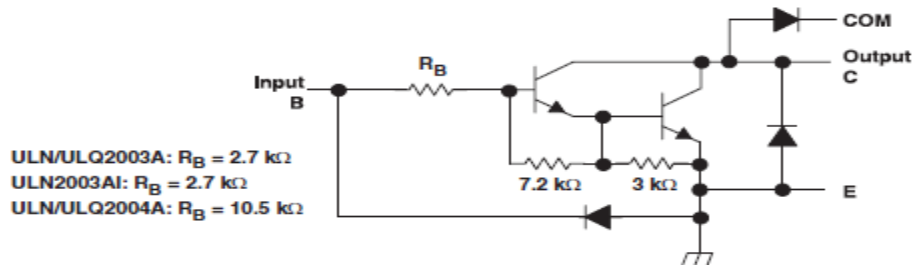
### 3.7.ULN 2003 A Entegresi

Adım motor sürücüsü olarak ULN2003 entegresini kullanılmıştır. Sürücü devresi olarak kullanılan ULN2003, içerisinde 7 adet NPN transistör ve dahili diod barındırmaktadır.

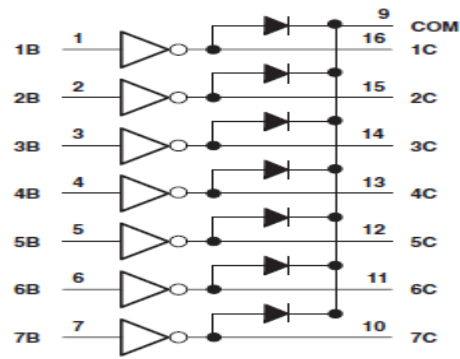
Şekil de görüldüğü gibi 8 numaralı bacağı toprak, 9 numaralı bacağı ise +9V uygulanır. Ayrıca giriş bacaklarına +5V uygulandığında karşısındaki bacakları lojik 0 yapar. Bir adım motor sürülmek istendiğinde ULN2003'ün giriş pinlerine belirli aralıklarla sırasıyla lojik 1 değeri gönderilir.



Şekil 3.19. ULN 2003 Entegresi



Şekil 3.20. ULN 2003 Entegresi İç Yapısı



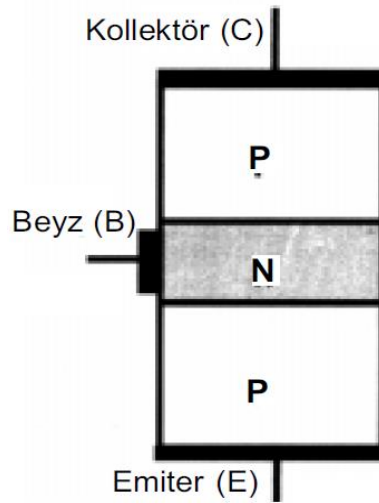
Şekil 3.21. ULN 2003 Entegresi Logic Yapısı

### 3.8.BC 557 Transistör

Transistör'ler yarı iletken malzemelerden yapılmış elektronik devre elemanlarıdır.



Şekil 3.22. BC 557 Transistör



Şekil 3.23. BC 557 Transistör İç Yapısı

### 3.8.1. BC 557 Özellikleri

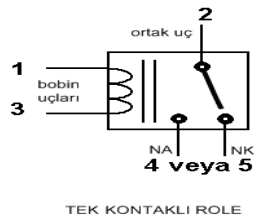
- ✓ Üretim Maddesi: Silisyum
- ✓ Tipi: PNP
- ✓ Uygulamalar: Orta güçte, genel uygulamalara uygun
- ✓ VCEO: Kollektör-Emiter Voltajı: 45 Volt
- ✓ VEBO: Emiter-Beys Voltajı: 5 Volt
- ✓ IC: DC Kollektör Akımı: 100 mA
- ✓ TJ: Jonksiyon Isısı: 150 oC
- ✓ TSTG: Depolama Sıcaklığı: -65 ~ 150 oC
- ✓ hFE: Akım Kazancı: 110
- ✓ Kılıf: TO-92

### 3.9.Role :

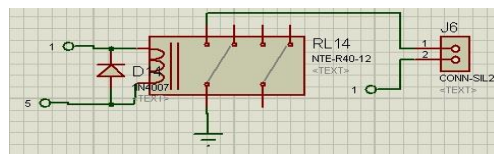
Elektrik devrelerinde akım ve voltaj değerleri yardımı ile akım yolunu açıp kapatarak sistemin çalışma mantığını düzenleyen elektromekanik cihazlardır.



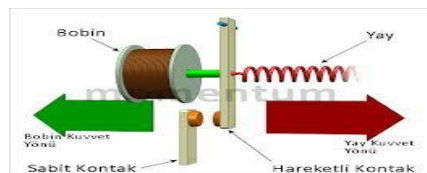
Şekil 3.24. Role



Şekil 3.25. Role İç Yapısı



Şekil 3.26. Role ISIS Programı Görüntüsü

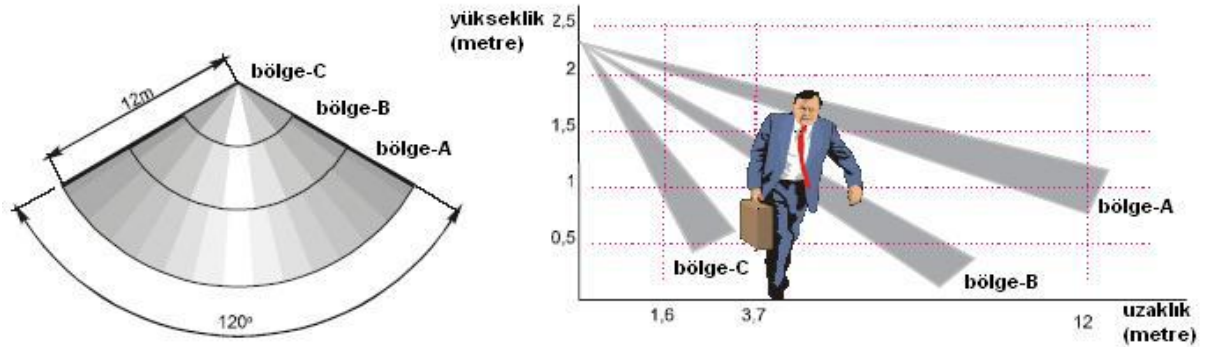


Şekil 3.27. Role İç Yapısı Simülasyonu

### 3.10.Pır Dedektör

Çalışma gerilimi 12V DC olup, kapalı devre mantığı ile çalışırlar. Algılama olduğu anda açık devre konumuna geçerler.

Bu çalışmada kullanılan PIR algılayıcının çalışması için gerekli olan besleme gerilimi, sürücü devresinden dâhili olarak +12V DC olarak verilmiş olup, kontak uçları +5V DC ile kontrol edilmiştir.

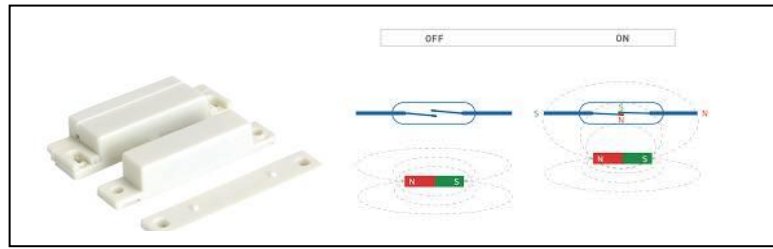


Şekil 3.28. Pır Dedektör Görüş Açısı Örneği

### 3.11.Manyetik Kontak

Manyetik kontak; havası boşaltılmış cam tüp içine yerleştirilmiş, açık iki kontakta meydana gelmiştir. Kapı veya pencerenin açılmasını, mıknatısın detektörden ayrılmasıyla algılayarak açık devre konumuna geçen ve sisteme bildiren manyetik detektördür.

Kontağın kapanması mıknatısla sağlanabilmektedir. Mıknatıs, detektörden ayrılmadığı sürece kapalı devre konumundadır. Bu çalışmada kullanılan manyetik anahtarın çalışması için, besleme gerilimine ihtiyaç yoktur. Kontak uçları, sürücü devresinde +5V DC ile kontrol edilmiştir.



Şekil 3.29. Magnetik Kontak Dış Görünüşü ve İç Yapısı

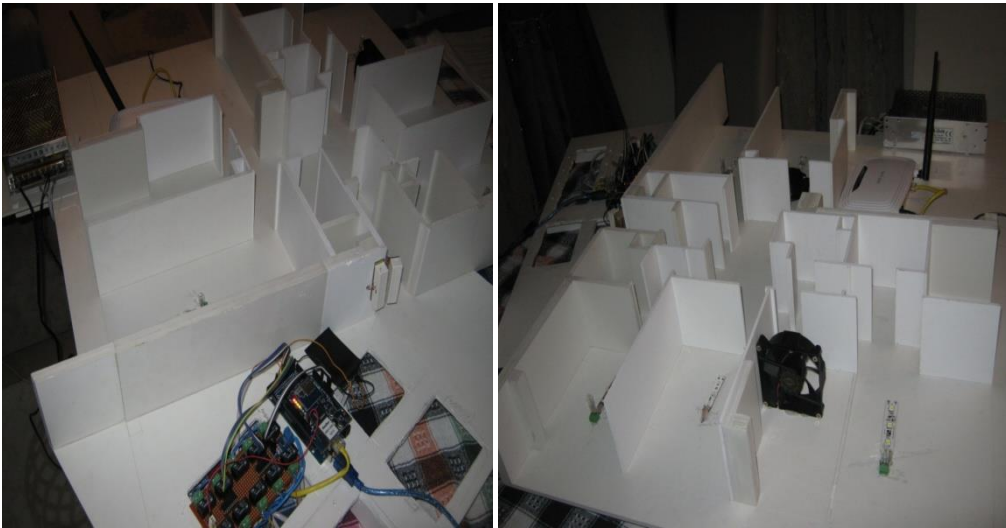


## IV. WEB TABANLI SİSTEM ÜZERİNDEN KONTROL EDİLEN BİRİMLERİN OLUŞTURULMASI

### 4.1. Deneysel Ev Maketinin Oluşturulması

Akıllı ev otomasyonu sistemleri maketi pleksiglas malzemeden yapılmıştır. Kullanılan malzemeler özel olarak seçilmiş ve 4+1 villa projesi üzerinde sistem tasarımı düşünülmüş ve kurgulanmıştır.

Akıllı ev otomasyonu senaryo tasarımında aşağıdaki tabloda belirtilen odalara ve konulan cihazlara göre senaryo tasarımı yapılmıştır. Senaryo tasarımına göre kullanılacak cihazların yerleşimi yapıp kablo ve diğer bağlantıları yapılmıştır. Kontrol kartı yerleşimi , güç ünitesi yerleşimi , Access point yerleşim yeri ve gerekli ayarları yapılmıştır.



Şekil 4.1 Akıllı Ev Maket görüntüsü

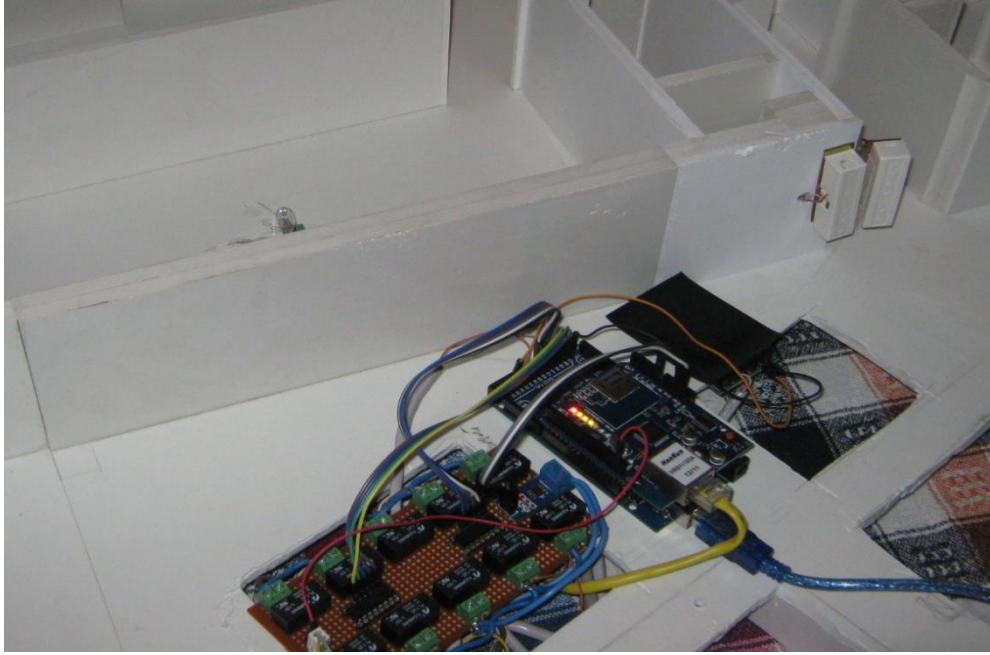
**Tablo 4.1. Senaryolar Ve Senaryolara Göre Kontrol Edilen Cihazlar Boş Tablosu**

Senaryo İsmi	Sinema Salonu		Yatak Odası		Çocuk Odası		Salon			Mutfak
	Led	Lamba	Led	Lamba	Led	Lamba	Led	Lamba	Fan	Led
Hırsız Modu										
Eve Giriş										
Yatma Modu										
Sinema Modu										
Yangın Modu										
Ekonomik Mod										

#### 4.2.Ardunio Mega – 2560 Mikrodenetleyicisinin Yerleşiminin Yapılarak Ethernet Shield Kitinin Takılması Ve Bağlantılarının Yapılması

Kontrol kartı evin giriş kısmına güç ünitesi ve Access point'in bulunduğu bölgeye yerleştirilmiştir. Amaç kablolama nın tek bir yerde toplanarak sistem üzerinde oluşan bir arızanın tespit edilerek tek bir yerden müdahale yapılmasını sağlamaktır.

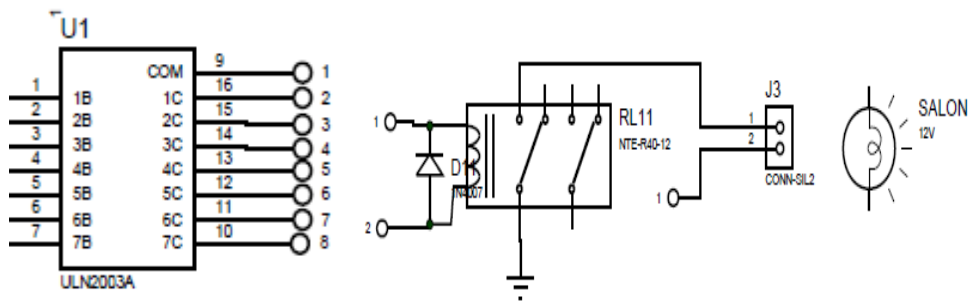
Akıllı ev otomasyon sisteminin girişine bağlı olan duyargaların ve çıkışına bağlı bulunan cihazların web tabanlı sistemler üzerinden kontrol edilebilmesi için Arduino Mega 2560 mikrodenetleyicisi üzerine Ethernet shield kartı takılmıştır.



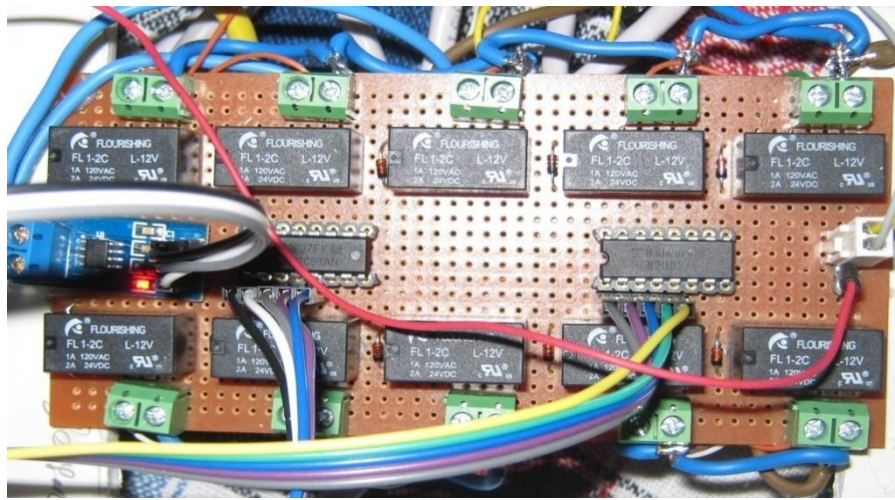
Şekil 4.2 Arduino Üzerine Ethernet Shield'in Yerleştirilmesi ve Yerinin Belirlenmesi

#### **4.3.ULN 2003 A Entegresiyle Hazırlanmış Role Kontrol Kartı**

Arduino Mega 2560 kartının çıkışında kontrol edilmek istenen yük ve cihazların açılıp-kapatılması uygulaması için ULN 2003 A entegresi ve role'ler kullanılarak role kontrol kartı devresi hazırlanmıştır. Arduino mikrodenetleyicisinden gelen sinyale göre kontrol edilmek istenen yüke bağlı role açılıp – kapatılarak role sürme işlemi gerçekleştirilmiş olur. Kart üzerinde 10 adet role bulunmaktadır. Girişlerden gelen bilgiler doğrultusunda 10 adet role üzerinden çıkışlar kontrol edilmektedir.



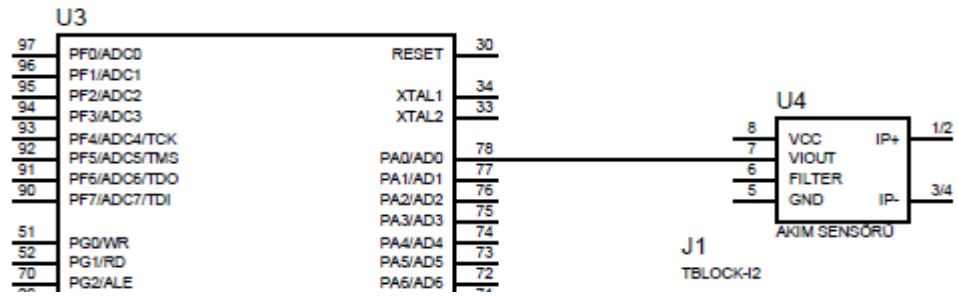
Şekil 4.3 ULN 2003 A Çıkışlarının Role İle Bağlantısı Ve Çıkışların Belirlenmesi



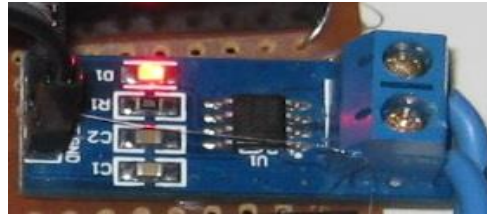
Şekil 4.4 ULN 2003 A Çıkışlarının Role İle Bağlantısı Ve Role Çıkış Kontrol Devresi

#### 4.4.ACS 712 Akım Sensörü Bağlantısının Yapılarak Ölçülen Değere Göre Güç Hesabının Yapılması

ACS 712 akım sensörü AC ve DC sinyallerde çalışabilen ve üzerinden geçen akım değerine göre çıkışında analog voltaj üreten devre elemanıdır. ACS 712 akım sensörü mikrodenetleyicinin analog girişine bağlanmıştır.



Şekil 4.5 ACS 712 Akım Sensörünün Arduino Analog Girişine Bağlantısı Uygulaması



Şekil 4.6 ACS 712 Akım Sensörünün Devre Bağlantısı

Akım değeri ACS 712 sensöründen alınan veriler doğrultusunda aşağıdaki formülle hesaplanmıştır. Güç hesaplanırken voltaj sabit 12 v alınmış ve ölçülen akım değeri ile çarpılarak güç hesaplanmıştır.

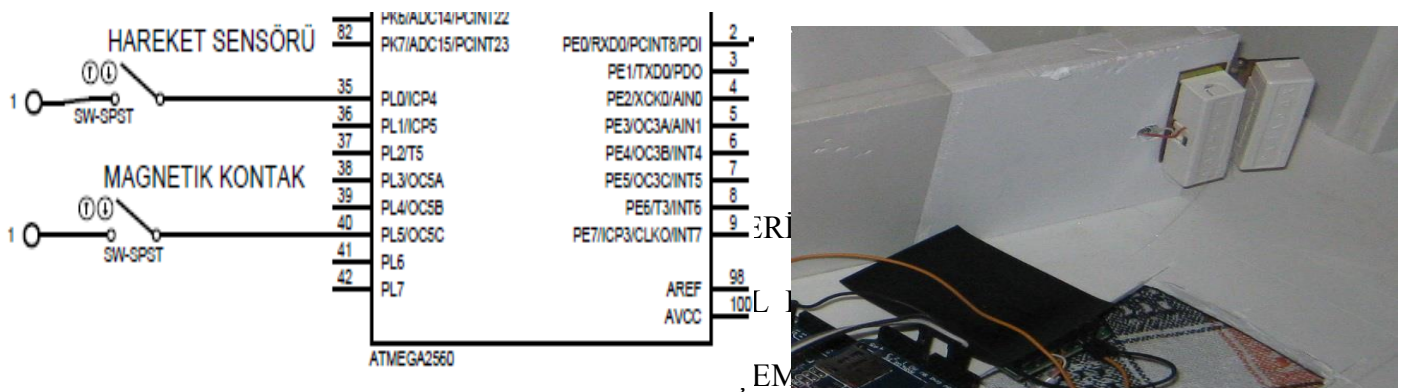
Formül :

```
float amperHesapla(int analog){
    return abs(analog - 400)/ 5.75;
}
```

Güç = V\*I

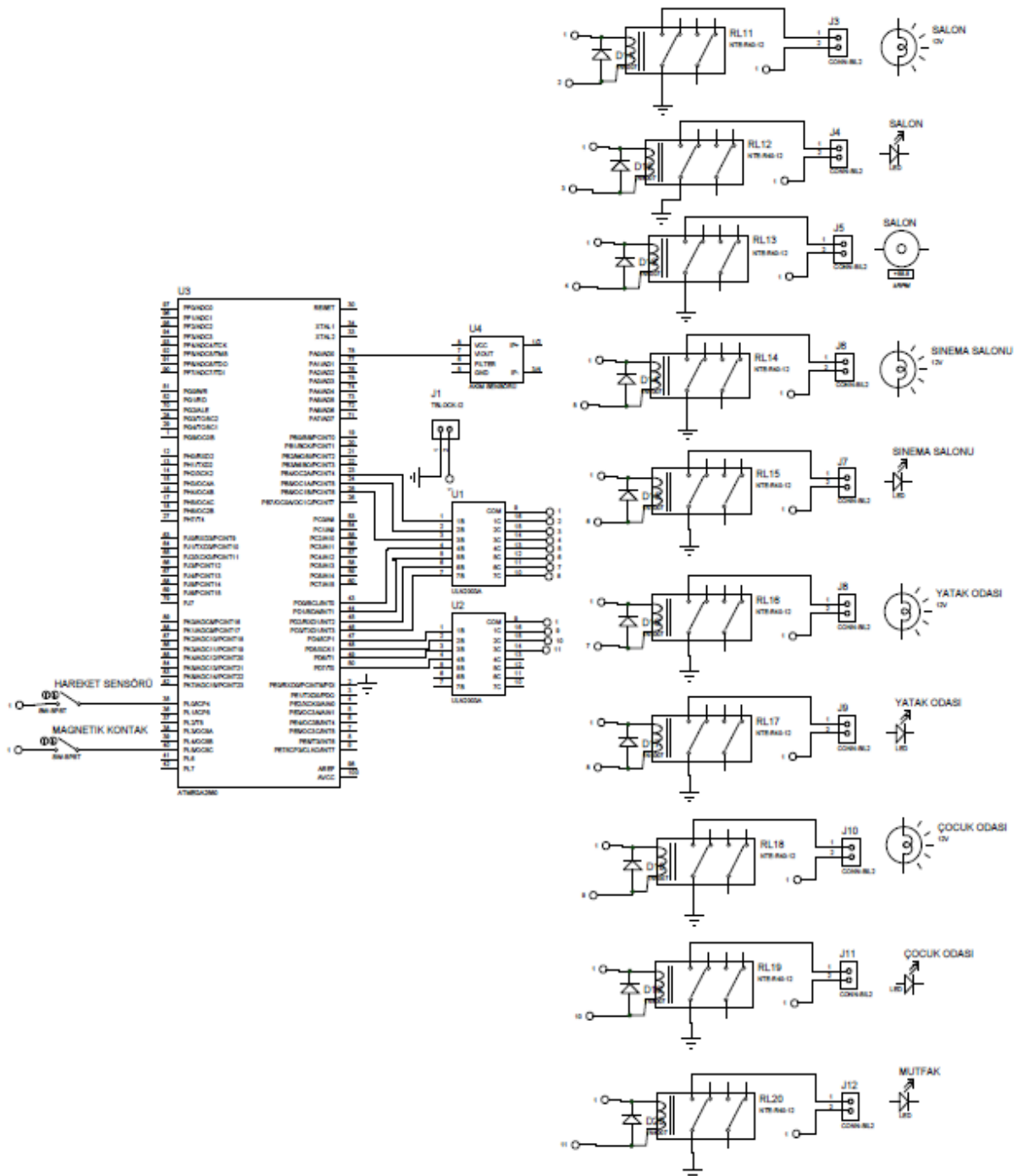
#### 4.5.Hareket Sensörü Ve Manyetik Kontak Bağlantısı Ve Çalışması

Ev otomasyonu sisteminin girişlerine hareket sensörü ve manyetik kontak bağlanarak eve izinsiz giriş yapıldığında sistem sensörlerden aldığı veriler doğrultusunda senaryoyu harekete geçirmekte ve kullanıcıyı E-mail ve web arayüzü üzerinden uarmaktadır. Sistemin aktif olarak çalışabilmesi için program tasarımında 2 mod belirlenmiştir. 1. Mod evde ,2. Mod dışarıda modudur. Sistem 2. Mod (dışarı) da çalıştırıldığında sensörler devreye girmekte ve hırsız senaryosunu aktif hale getirmektedir.



Şekil 4.7 Hareket Sensörü Ve Manyetik Kontak Çıkışlarının Arduino Digital Girişlerine Bağlanması

#### 4.6.Web Tabanlı Sistemler Üzerinden Arduino MEGA 2560 Mikrodenetleyicisi İle Kontrol Edilen Akıllı Ev Otomasyonu Sistemlerinde Genel Bağlantı Şeması



Şekil 4.8 Arduino MEGA 2560 Mikrodenetleyicisi İle Kontrol Edilen Akıllı Ev Otomasyonu Sistemlerinde Genel Bağlantı Şeması



#### 4.7.Web Tabanlı Sistemler Üzerinden Arduino MEGA 2560 Mikrodenetleyicisi İle Kontrol Edilen Akıllı Ev Otomasyonu Sistemlerinde Senaryoların Oluşturulması

Arduino Mega 2560 mikrodenetleyicisi ile kontrol edilen Akıllı ev otomasyon sistemleri oluşturulan senaryolar ile sisteme girişinden gelen bilgi doğrultusunda çıkışına bağlı olan cihazları kontrol etmektedir. Sistemimizde oluşturulan senaryolar aşağıdadır ;

**Tablo 4.2. Senaryolar Ve Senaryolara Göre Kontrol Edilen Cihazların Gösterimi**

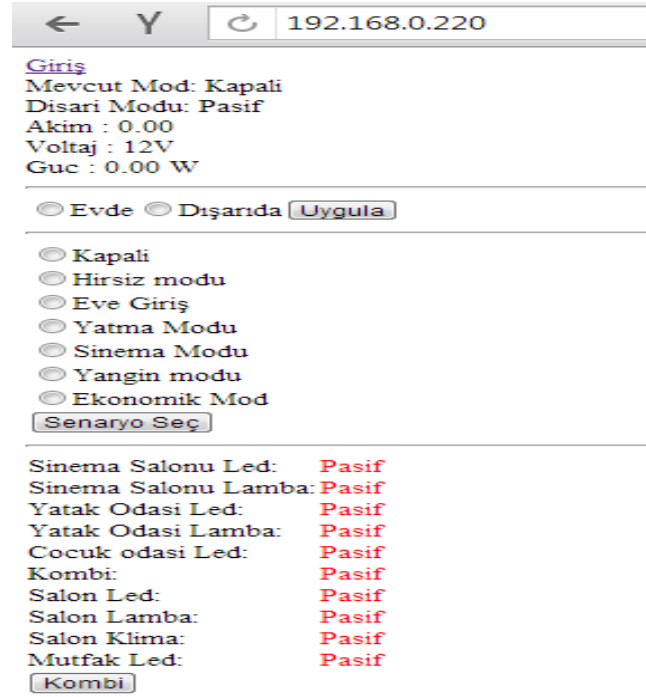
Senaryo İsmi	Sinema Salonu		Yatak Odası		Çocuk Odası		Salon			Mutfak	
	Led	Lamba	Led	Lamba	Led	Lamba	Led	Lamba	Fan	Led	
<u>Hırsız Modu</u>		√		√		√		√			⇒ Lambalar Yanıp
<u>Eve Giriş</u>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
<u>Yatma Modu</u>			√		√						
<u>Sinema Modu</u>	√										
<u>Yangın Modu</u>	√		√		√		√			√	⇒ Ledler Yanıp
<u>Ekonomik Mod</u>	√		√		√		√			√	

Sisteme dışarıdan birisi girmek istediğinde güvenlik gereği öncelikle giriş şifresini girmek zorundadır. Sisteme giriş yapıldıktan sonra , senaryo girişleri için kullanıcı 2 mod ile karşılaşır.

1 – Evde

2 – Dışarıda





Şekil 4.9. Arduino Mega 2560 Oluşturulan Programın Web Arayüz Görüntüsü

Kişi ev içerisinde ise evde modunu devreye alır ve istediği herhangi bir senaryoyu devreye alır. Evin dışarısında ise dışarıda modunu aktif hale getirerek hareket sensörü ve manyetik kontağın aktif hale gelmesi sağlanmış olur. Hareket sensörü ve manyetik kontakten gelen herhangi bir bilgi ile Hırsız modu devreye girmekte ve kullanıcı senaryo gereği ışıklar açılıp kapatılarak uyarılmakta ve E-mail sistemi ile tanımlı olan E-mail adresine mail gönderilmektedir. Kişi web arayüzden sisteme girdiğinde sistem aşağıdaki şekilde belirtildiği gibi uyarı mesajı verecektir.

← Y ↻ 192.168.0.220 > http://192.168.0.220/

[Giriş](#)

## DİKKAT! HIRSIZ VAR

Mevcut Mod: Hırsız modu  
 Disari Modu: Aktif  
 Akım : 0.00  
 Voltaj : 12V  
 Güç : 0.00 W

---

Evde  Dışarıda

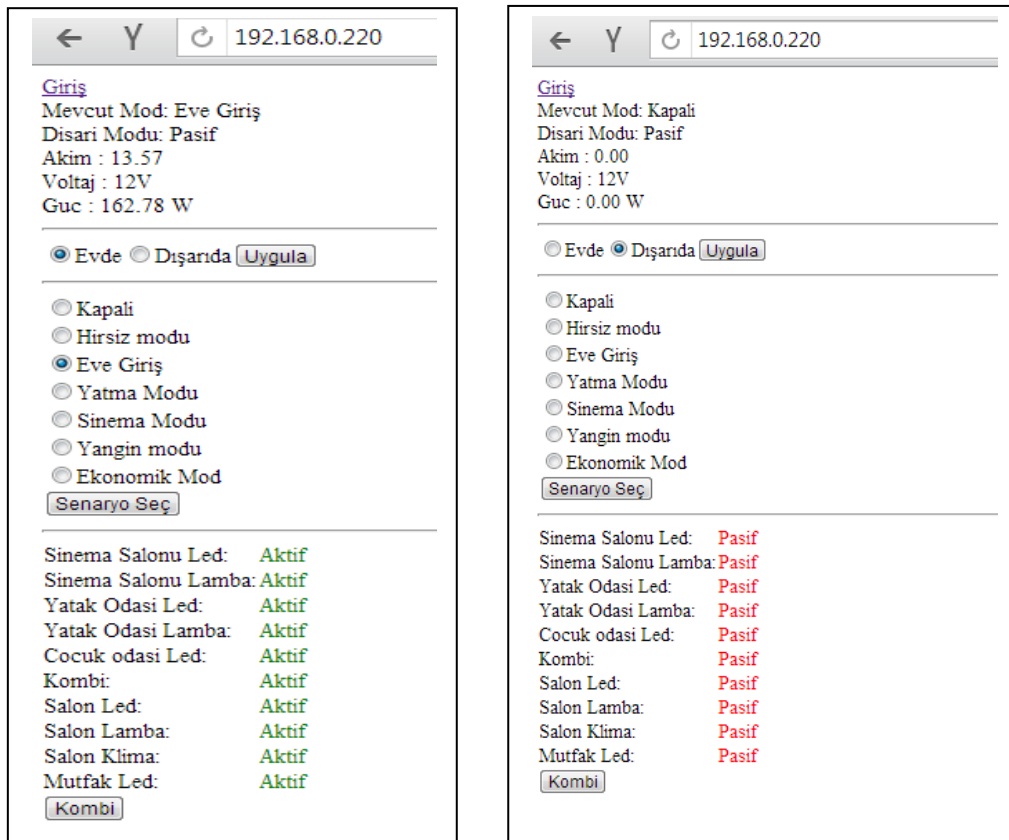
---

Kapalı  
 Hırsız modu  
 Eve Giriş  
 Yatma Modu  
 Sinema Modu  
 Yangın modu  
 Ekonomik Mod

---

Sinema Salonu Led: Pasif  
 Sinema Salonu Lamba: Pasif  
 Yatak Odası Led: Pasif  
 Yatak Odası Lamba: Pasif  
 Çocuk odası Led: Pasif  
 Kombi: Pasif  
 Salon Led: Pasif  
 Salon Lamba: Pasif  
 Salon Klima: Pasif  
 Mutfak Led: Pasif

Şekil 4.10 Arduino Mega 2560 Oluşturulan Hırsız Alarm Modu Web Arayüz Görüntüsü



Şekil 4.11 Arduino Mega 2560 ile Oluşturulan Programın Dışarıda ve İçeride Modunun Web Arayüz Görüntüsü

## **V. SENARYOLARA GÖRE PROGRAMLAMA AŞAMALARI**

Senaryolara göre programlama yapılırken izlenen adımlar aşağıda belirtilmiştir. Sisteme dışarıdan giriş yapılmak istediğinde kişi güvenlik gereği öncelikle giriş şifresini girmek zorundadır.

Sisteme giriş yapıldıktan sonra :

A - Senaryo 1 – Hırsız Modu fonksiyonu

B - Senaryo 5 – Yangın modu fonksiyonu

C – Ethernet'ten gelen veri kontrolünün yapıp gelen verinin okunması evde-evde değil fonksiyonun işaretli olup olmamasına göre formda gönderilen verilerin kontrolü.

D –Şifre kontrolü

E – Seçilen durum ve formların ekrana yazdırılması.

F - Ekrana formları ve yazdırılacak alanın gösterilmesi değil ise login form oluşturulması.

G – Sensörler'den gelen verilere göre çıkış senaryolarının aktif edilmesi aşamalarından oluşmaktadır.

Tablo 5.1. Senaryolar Ve Senaryolara Göre Kontrol Edilen Cihazların

Senaryo İsmi	Sinema Salonu		Yatak Odası		Çocuk Odası		Salon			Mutfak	
	Led	Lamba	Led	Lamba	Led	Lamba	Led	Lamba	Fan	Led	
<u>Hırsız Modu</u>		√		√		√		√			Lambalar Yanıp Söner
<u>Eve Giriş</u>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
<u>Yatma Modu</u>			√		√						
<u>Sinema Modu</u>	√										
<u>Yangın Modu</u>	√		√		√		√			√	Ledler Yanıp Söner
<u>Ekonomik Mod</u>	√		√		√		√			√	

## VI. SONUÇ ÖNERİ ve KISITLAMALAR

Günlük hayatımıza her geçen gün daha fazla giren akıllı ev teknolojisi çağımızın en önemli ihtiyaçlarından biri olan enerji tasarrufunu'da beraberinde getirmektedir.

Yaptığımız çalışmada, aşağıda sıralanan sonuçlara varılmıştır:

- Akıllı ev sisteminde Arduino MEGA 2560 mikrodenetleyicisi kiti kullanılarak sisteme bağlı cihazların yönetimi ve cihazlar arası veri alışverişi sağlanmıştır.
- Sistemin web arayüz'ü üzerinden kontrolünün sağlanabilmesi Arduino MEGA 2560 kiti üzerine Ethernet Shield takılmış ve web arayüz erişimi sağlanmıştır.
- Akıllı ev sisteminin web arayüz erişiminin güvenliği kullanılan kablosuz erişim cihazına erişim şifresi konularak ve kontrol için tasarlanan programın içerisine kullanıcı giriş yetkilendirme şifresi verilerek sağlanmıştır.
- Kablosuz erişim cihazının ve kontrol programının şifre değişikliği yapılabildiğinden şifrenin başkaları tarafından öğrenilmesi sonucunda doğabilecek riskler ortadan kaldırılmıştır.
- Akıllı ev içerisinde herhangi bir güvenlik tehdidi oluşması durumunda, senaryolara göre sistem önceden tanımlanan E-mail adreslerine bilgilendirme E-

maili göndermekte böylece evin dışarısında da olsa kullanıcıların evin durumuyla ilgili bilgi sahibi olması sağlanmaktadır.

- Sadece yönetici olarak atanan kişi akıllı ev'deki sisteme erişip, cihaz ve algılayıcıların kontrolünü yapabileceği için, sistem güvenliğinde herhangi bir riskin ortaya çıkması engellenmiştir.
- İnternet üzerinden istemci program ile akıllı ev içerisindeki sisteme bağlanılarak da, algılayıcılara bağlı olarak cihaz kontrolünün yapılması sağlanmıştır.
- İstemci program üzerinde oluşturulan İçeride ve Dışarıda senaryo butonları ile kontrolü yapılan cihazların senaryolara göre farklı çalışması sağlanmıştır.
- Akıllı ev otomasyon sistemine dahil edilen ACS 712 entegresi ile alınan veriler istemci programa girilerek anlık güç tüketimi hesaplanmış ve bu sayede kullanıcının güç tüketim bilgilerini anlık olarak görmesi sağlanmıştır.
- Akıllı ev otomasyon sisteminde Dışarıda modu aktif edildiğinde evin dış kapısına bağlı olan hareket sensörü ve manyetik kontak herhangi bir senaryo seçimine gerek kalmadan hırsız modu ve yangın modu aktif hale gelmektedir . Bu mod sayesinde evin fiziki güvenlik önlemi sağlanmış olmaktadır.
- Akıllı ev sistemlerinde cihaz kontrolleri için ULN 2003 A entegresi ve entegre çıkışlarına bağlı röle'ler kullanılmıştır. Mikrodenetleyici girişlerinden gelen

veriler doğrultusunda ULN 2003 A entegresi çıkış pinlerine bağlı rölelerdeki yükler kontrol edilmektedir. Bu sayede senaryo oluşturma ve senaryolara bağlı olarak çıkışlara bağlı cihazların kontrolü sağlanmıştır.

### **Öneriler;**

Yaptığımız çalışmadan daha iyi sonuç alınabilmesi için yapılan öneriler aşağıda belirtilmiştir ;

- İstemci programın sorunsuz bir şekilde akıllı ev içerisindeki sistem ile sürekli bir bağlantı kurabilmesi için, internet bağlantısı geniş bant teknolojisi (Örneğin; ADSL) üzerinden yapılmalıdır.
- Elektrik kesintisi durumunda, akıllı ev içerisinde bulunan sistem kapanacak ve tüm güvenlik devre dışı kalacağından dolayı, sistem mutlaka bir güç kaynağı (UPS) ile desteklenmelidir
- Akıllı ev sisteminde kullanılan Arduino MEGA 2560 mikrodenetleyicisi kiti üzerine eklenen shield'lar sayesinde bir çok ilave özellik kazanabilmektedir. GSM shield eklenerek sistem cep telefonu üzerinden kontrol edilebilir. SMS servisi kullanılarak sistem aktif hale getirilebilir.
- Arduino MEGA 2560 mikrodenetleyicisi kiti üzerine dokunmatik panel eklenerek komutlar ve programlar panel üzerinden girilerek kontrol edilebilir.



- Tasarılan sistem fabrikalardaki makinelerin güç tüketimlerinin anlık olarak görülmesini bir arıza durumunda belirtilen değerden fazla güç tüketimi gerçekleştirildiğinde sistem gücü kesebilir veya fazla güç uyarısı verebilir.
- Kontrol edilmek cihaz sayısı kadar röle devresi tasarlanmalıdır. Bu sayede mikro denetleyicinin çıkışlarının sayısı kadar röle devresi yapılabilir.

### **Kısıtlamalar ;**

Yaptığımız çalışmanın sistemsel ve programsal olarak kısıtları aşağıda belirtilmiştir ;

- Sistem üzerinde kullanılan mikro denetleyici kitinin çalışma voltajları hassastır. Dolayısıyla en küçük voltaj dalgalanmasında Arduino MEGA 2560 mikrodenetleyici kiti zarar görebilir.
- Cihazların kontrolünde röleler den faydalanılmıştır. Yüksek akım çeken devrelerde daha yüksek akımlara dayanıklı röleler kullanılmalıdır. Diğer durumlarda röle devresi zarar görür.
- Sisteme bağlı olan sensör ve manyetik kontaklar kablolu olarak haberleşmektedir. Büyük sistemlerin tasarımında kablo çekmek işçilik ve maliyet açısından dezavantaj oluşturacaktır.

## KAYNAKLAR

1. Arduino. ARDUINO. [Çevrimiçi] General Public License. [Alıntı Tarihi: 10 05 2013.] [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc).
2. [Çevrimiçi] General Public License. [Alıntı Tarihi: 11 06 2013.] [www.allegromicro.com](http://www.allegromicro.com)
3. [Çevrimiçi] General Public License. [Alıntı Tarihi: 10 04 2013.] <http://freeduino.gen.tr/arduino-nedir/>
4. [Çevrimiçi] General Public License. [Alıntı Tarihi: 20 03 2013.] <http://www.volkankanat.com/arduino-nun-dezavantajlari/>
5. [Çevrimiçi] General Public License. [Alıntı Tarihi: 10 03 2013.] <http://hakanturan.com/?p=1110>
6. [Çevrimiçi] General Public License. [Alıntı Tarihi: 05 06 2013.] <http://role.nedir.com/#ixzz2Vki9eTvb>
7. [Çevrimiçi] General Public License. [Alıntı Tarihi: 05 04 2013.] [dataconverter.ti.com](http://dataconverter.ti.com)
8. Yaparoglu, E.T., 2005. Bina Yönetim Sistemleri Ve HVAC Otomasyon Sistemlerinde Enerji Tasarrufu. Tesisat Mühendisliği Dergisi Makale. Sayı 90, 2005. ISSN 1300-3399. s.32-36.
9. Özçekiç, E., “Akıllı Ev Sistemleri “, Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 3-6 (2005).
10. Bayram, U., “Akıllı ev otomasyonu”, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, 2-5 (2006).
11. Küçükbakırcı, C., “Bir mikrodenetleyici tabanlı akıllı ev sıcaklık ve aydınlatma otomasyonu uygulaması”, Yüksek Lisans Tezi, Gebze İleri teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze, 39-54 (2006).
12. ERTUNÇ, H. M., ERDİL, A., BAYER, S. E., YENAL, İ., KUZU, C., Akıllı Ev Otomasyonu Tasarımı ve Evin WEB Üzerinden Denetimi, BAPB-Proje no: 2004/55.
13. DELGADO, A., R., PICKING, R., GROUT, V., Remote-Controlled Home Automation Systems with Different Network Technologies, Centre for Applied Internet Research (CAIR), University of Wales, NEWI, Wrexham, UK

14. Atmel Firması, “Atmel Programlama Arayüzü”,  
[http://www.atmel.com/dyn/products/tools\\_card.asp?family\\_id=607&family\\_name=AVR%AE+8%2DBit+RISC+&tool\\_id=2725](http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?family_id=607&family_name=AVR%AE+8%2DBit+RISC+&tool_id=2725), Jul 06
15. Atmel Firması, “Atmel AVRISP Programlayıcı”,  
[http://www.atmel.com/dyn/products/tools\\_card.asp?family\\_id=607&family\\_name=AVR%AE+8%2DBit+RISC+&tool\\_id=3808](http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?family_id=607&family_name=AVR%AE+8%2DBit+RISC+&tool_id=3808), Feb 06
16. “Türkiye'nin bilgisayarla donatılmış ilk akıllı evi kuruldu”,  
[http://www.evdose.com/tur/elektronik/akilli\\_ev/eleaki0006.html](http://www.evdose.com/tur/elektronik/akilli_ev/eleaki0006.html), Şubat 2002
17. 2005-2006 Türkiye Enerji Raporu, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, ISSN 1301-6318,  
 Aralık 2007
18. ÜLGEN, K., Binalarda Enerji Yönetimi, EGE Binalarda Enerji Yöneticisi Eğitim Notları, Ankara  
 Mayıs 2007
19. Dinçer, G.,2002. PC ile Endüstriyel Kontrol ve Veri toplama. Bileşim Yayıncılık  
 A.Ş., İstanbul.182.
20. Cihan Gerçek, Endüstriyel Kontrol, Era bilgi sistemleri yayıncılık, İstanbul,  
 2006
1. Gürdal, O., “Algılayıcılar ve Dönüştürücüler”, Nobel Yayınevi, Ankara, 250-285  
 (2000).
22. \_nernet: Led Diyot , LED (Isık Yayan Diyod, Solid State Lamp) Tanım  
<http://www.eproje.com/modules.php?name=News&file=article&sid=184> (2002).
23. Fraden, J., Motion Detector, U.S. Patent no 4, 769, S 45, Sept. 6, Newyork  
 (1988).
24. Şahin, H., “Bilgisayar Destekli Tasarım Proteus”, Atlas Yayıncılık Ve Elektronik, İstanbul, 2004.

## EKLER

### EK 1

#### PROGRAMIN KODLARI :

```
#include <SPI.h>
#include <Ethernet.h>
#define DEBUG
byte mac[] = { 0x00, 0xAD, 0xBE, 0xEE, 0xFE, 0xED };
IPAddress ip(192,168,0,220);
const char *senaryoIsim[]={"Kapali","Hirsiz modu","Eve Giriş","Yatma
Modu","Sinema Modu","Yangin modu"};
const char *OutputIsim[]={"Sinema Salonu Led","Sinema Salonu Lamba","Yatak
Odasi Led","Yatak Odasi Lamba","Cocuk odasi Led","","Salon Led","Salon
Lamba","Salon Klima","Mutfak Led"};
const char *evdeMod[]={"Aktif","Pasif"};
EthernetServer server(80);
int mevcutSenaryo;
int evdeMi = 1;
const int Out[10] = {40,41,42,43,44,45,46,47,48,49};
const int In[10] = {30,31,32,33,34,35,36,37,38,39};
void printOutStatus(EthernetClient *client){
    int i;
    client->print("<hr/><table><tbody>");
    for(i=0;i<10;i++){
        if(digitalRead(Out[i]))
        {
            client->print("<tr><td>");
            client->print(OutputIsim[i]);
            client->print(":</td><td><font color=\"green\">Aktif</font></td></tr>");
        }
        else{
            client->print("<tr><td>");
            client->print(OutputIsim[i]);
            client->print(":</td><td><font color=\"red\">Pasif</font></td></tr>");
        }
    }
    client->print("</tbody></table>");
}
void printValues(EthernetClient *client,float amper,int volt){
    client->print("Mevcut Mod: ");
    client->print(senaryoIsim[mevcutSenaryo]);
    client->println("<br />");
    client->print("Disari Modu: ");
```

```

client->print(evdeMod[evdeMi]);
client->println("<br />");
client->print("Akim");
client->print(" : ");
client->print(amper);
client->println("<br />");
client->print("Voltaj");
client->print(" : ");
client->print(volt);
client->print("V");
client->println("<br />");
client->print("Guc");
client->print(" : ");
client->print(amper * volt);
client->print(" W ");
client->println("<br />");
}
void htmlUst(EthernetClient *client,int refresh){
    client->println("HTTP/1.1 200 OK");
    client->println("Content-Type: text/html");
    client->println("Connection: close");
    client->println();
    client->println("<!DOCTYPE HTML>");
    client->println("<html><head>");
    client->println("<meta http-equiv='Content-Type' content='text/html; charset=utf-8'>");
    client->println("<meta name=\"viewport\" content=\"width=device-width\">");
    if(refresh > 0){
        client->print("<meta http-equiv=\"refresh\" content=\"\"");
        client->print(refresh);
        client->println(">");
    }
    client->println("</head><body>");
}
void sensorOku(){
#ifdef DEBUG
    Serial.println("sensor oku ust");
    Serial.println(evdeMi);
    Serial.println(mevcutSenaryo);
#endif
    if(evdeMi == 0 || mevcutSenaryo == 3){
        if(digitalRead(In[1]) == 1) //PIR
            mevcutSenaryo = 1;
        if(digitalRead(In[2]) == 1) //Manyetik Kontak
            mevcutSenaryo = 1;
    }
    /*if(digitalRead(In[0]) == 1) //Duman dedektörü
    mevcutSenaryo = 5;*/
}

```

```

}
void io(word w){
  int static inS[10] = {0};
  int i;
  for(i=0;i<10;i++){
    if(1<<i & w){
      inS[i] = digitalRead(In[i]);
      if(inS[i] == 0)
        digitalWrite(Out[i], HIGH);
      else
        digitalWrite(Out[i], LOW);
    }
  }
}
void setOut(word w){
  int static inS[10] = {0};
  int i;
  for(i=0;i<10;i++){
    if(1<<i & w)
      digitalWrite(Out[i], HIGH);
    else
      digitalWrite(Out[i], LOW);
  }
}
void printForm(EthernetClient *client,int formNo){
  switch(formNo){
    case 1:
      client->print("<hr/><FORM action=\"http://192.168.0.220/\" >");
      client->print("<INPUT                type=\"radio\"                name=\"evde\"
value=\"1\">Evde</INPUT>");
      client->print("<INPUT                type=\"radio\"                name=\"evde\"
value=\"0\">Dışarıda</INPUT>");
      client->print("<INPUT type=\"submit\" value=\"Uygula\"/> </FORM>");
      break;
    case 2:
      int i;
      client->print("<hr/><FORM action=\"http://192.168.0.220/\" >");
      client->print("<table><tbody>");
      for(i=0;i<6;i++){
        client->print("<tr><td><INPUT type=\"radio\" name=\"senaryo\" value=\"\">");
        client->print(i);
        client->print("<td>");
        client->print(senaryoIsim[i]);
        client->print("</INPUT></td></tr>");
      }
      client->print("<tr><td><INPUT                type=\"submit\"                value=\"Senaryo
Seç\"></td></tr></tbody></table></FORM>");
      break;

```

```

    }
  }
  void hirsiz(){
    setOut(0b0010001010);
    delay(500);
    setOut(0b0);
    delay(500);
  }
  void yangin(){
    setOut(0b101010101);
    delay(1000);
    setOut(0b0);
    delay(1000);
  }
  void senaryo(int s_no){
    switch(s_no){
      case 0: //Kapali
        mevcutSenaryo = 0;
        setOut(0b0);
        break;
      case 1:
        mevcutSenaryo = 1; //Hirsiz
        break;
      case 2:
        mevcutSenaryo = 2; //Eve Giris
        setOut(0b1111111111);
        break;
      case 3:
        mevcutSenaryo = 3; //Yatma Modu
        setOut(0b0000010101);
        break;
      case 4:
        mevcutSenaryo = 4; //Sinema Modu
        setOut(0b0000000001);
        break;
      case 5:
        mevcutSenaryo = 5; //Yangin Modu
        break;
      default:
        ;
    }
  }
  float amperHesapla(int analog){
    return abs(analog - 400)/ 5.75;
  }
  void setup() {
    Serial.begin(9600);
    Ethernet.begin(mac, ip);
  }

```

```

server.begin();
Serial.print("server is at ");
Serial.println(Ethernet.localIP());
int i;
for(i=0;i<10;i++){
  pinMode(Out[i], OUTPUT);
}
for(i=0;i<10;i++){
  pinMode(In[i], INPUT_PULLUP);
}
}
void loop() {
  io(0b0000000000);
  if(mevcutSenaryo == 1)
    hirsiz();
  else if(mevcutSenaryo == 5)
    yangin();
  EthernetClient client = server.available();
  if (client) {
    Serial.println("new client");
    boolean currentLineIsBlank = true;
    String buffer = "";
    while (client.connected()) {
      if (client.available()) {
        char c = client.read();
        Serial.write(c);
        buffer+=c;
        if (c == '\n' && currentLineIsBlank) {
          htmlUst(&client,0);
          printValues(&client,amperHesapla(analogRead(0)),12);
          printForm(&client,1);
          printForm(&client,2);
          printOutStatus(&client);
          client.println("</body></html>");
          break;
        }
        if (c == '\n') {
          currentLineIsBlank = true;
          buffer="";
        }
        else if (c == '\r') {
          if(buffer.indexOf("GET /?evde=1")>=0)
            evdeMi = 1;
          if(buffer.indexOf("GET /?evde=0")>=0)
            evdeMi = 0;
          int index = buffer.indexOf("GET /?senaryo=");
          if(index >= 0)
            senaryo(int(buffer[index + 14] - 0x30);

```



```
    }  
    else {  
        currentLineIsBlank = false;  
    }  
}  
}  
delay(200);  
client.stop();  
}  
sensorOku();  
}
```

## ÖZGEÇMİŞ

Okan ÖZKAN

Okan Üniversitesi, İstanbul

Okan ÖZKAN, 1980 yılında Edirne’de doğdu. İlk, orta öğrenimini Edirne’de ve lise öğrenimini Tekirdağ’da tamamladı. 2002 yılında Sakarya Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Elektronik ve Bilgisayar Öğretmenliği Bölümünde lisans eğitimini tamamladı. Bir süre özel sektörde çalıştıktan sonra, 2004 yılında Burhaniye Teknik ve Endüstri Meslek Lisesinde Elektronik Teknolojisi Alanında Elektronik öğretmeni olarak göreve başladı. 2009 yılında zorunlu hizmet görevini yapmak için İstanbul Erkan Avcı Teknik ve Endüstri Meslek lisesi Elektronik Teknolojisi alanında Elektronik öğretmeni olarak göreve başladı ve halen devam etmektedir. Yüksek lisansını, Okan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Bilgisayar Mühendisliği bölümünde yapmaktadır.

Okan ÖZKAN

Okan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Mecidiyeköy, İstanbul, Türkiye

E-posta: okidet@mynet.com