

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
TASARIM PROJE ÇALIŞMASI



KABLOSUZ HABERLEŞME İLE LAMBA KONTROLÜ

HAZIRLAYANLAR
BALKIZA TOPALOĞLU

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

ANABİLİM DALI

TRABZON 2014

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

KABLOSUZ HABERLEŞME İLE LAMBA KONTROLÜ

229060

BALKIZA TOPALOĞLU

DANIŞMAN : ÖĞR. GÖR. ÖMER ÇAKIR

TRABZON 2014

ÖNSÖZ

“Kablosuz haberleşme ile aydınlatma kontrolü” konulu bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü’nde “Tasarım projesi” olarak hazırlanmıştır.

Tasarım projesi çalışması sırasında maddi, manevi ilgi ve desteğini üzerimden eksik etmeyen her daim yanımda olan aileme ve bilgi ve görüşlerini benden esirgemeyen danışman hocam Öğr. Gör. Ömer ÇAKIR’ a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	1
İÇİNDEKİLER.....	2
1. GİRİŞ.....	3
2. STANDARTLAR VE KISITLAR.....	4
3. BENZER UYGULAMALAR.....	5
4. ÖNERİLEN YÖNTEM.....	6
4.1. ARDUİNONUN GENEL ÖZELLİKLERİ.....	6
4.1.1. ARDUİNO GELİŞTİRME ORTAMI (IDE).....	7
4.1.2. ARDUİNO BOOTLOADER (OPTİBOOT).....	8
4.1.3. ARDUİNO KÜTÜPHANELERİ.....	8
4.1.4. AVRDUDE (ARDUİNO ÜZERİNDE MİKRODENETLEYİCİ PROGRAM LAYAN YAZILIM)	8
4.1.5. DERLEYİCİ (AVR-GCC)	9
4.2. ARDUİNO UNO R3 KOMBO KİT	10
4.2.1. ARDUİNO UNO R3 KİT'İN TEKNİK ÖZELLİKLERİ	11
4.3. ARDUİNO'NUN PROGRAMLANMASI.....	12
4.3.1. ARDUİNO PROGRAMLAMA DİLİ TEMELLERİ	12
4.4. BLUETOOTH.....	13
4.4.1. BLUETOOTH TARİHÇE.....	13
4.4.2. BLUETOOTH TEKNİK YAPISI.....	14
4.4.3. BLUETOOTH KULLANIM ALANLARI.....	15
4.5. ANDROİD.....	15
4.6. UYGULAMANIN GERÇEKLENMESİ.....	16
5. KAYNAKÇA.....	19

1.GİRİŞ

Gelişen teknoloji ile beraber akıllı telefonlar hayatımızın her bölümünde yer almaya başladı. Ben de projemde android telefonlar üzerinden bluetooth kontrolü ile çalışan gece lambası tasarladım.

Kablosuz haberleşme günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır ve bir çok kablosuz haberleşme yöntemi vardır. Gece lambasının kullanım alanı küçük bir bölge olduğu için ve bluetooth kullanımı yaygın olduğu için ben projemde kablosuz haberleşme yöntemi olarak bluetooth'u kullanmayı tercih ettim. Fiziksel programlama platformu için de PIC,ARM gibi microdenetleyicilere göre programlamanın daha kolay yapılabileceği ve zengin kütüphanesi olan Arduino'yu kullandım.

Tasarladığım bu projenin konusu günlük hayattaki bir çok uygulamanın temelini oluşturur. Kablosuz alarm sistemleri, ev otomasyonları, kablosuz robot kontrolleri bunlardan bazılarıdır.

2. STANDARTLAR ve KISITLAR

Projenin yazılım ve donanım kısmı tamamlanarak günlük hayatta kendi evimizde kendi telefonumuzla kontrol edebileceğimiz bir gece lambası tasarlanmıştır. Hayatımıza teknoloji ile birlikte bir çok yenilik girmektedir bu kapsamda benim projem de bu yeniliklerin dışında değildir günlük hayatta rahatlıkla kullanılacak ve benimsenebilecek bir projedir.

Projenin yapım aşaması ve daha sonra kullanılabilirliği için gerekli araştırmalar yapıldıktan sonra projede fiziksel programlama kartı olarak arduino uno R3 , kablosuz haberleşme yöntemi olarak bluetooth (HC-05 modülü) ve kontrolü sağlamak için de android işletim sistemi kullanılması uygun görüldü.Arduino'nun kullanım sebebi arayüzünün anlaşılır basit olması ve maliyetinin düşük olmasıdır. Bluetooth teknolojisi ve android işletim sisteminin tercih edilmesinin sebebi ise günlük hayatta oldukça yaygın kullanılmalarıdır.

Yazılım kısmında c ve java dersinde edinilen bilgiler ışığında bu dillere çok benzeyen Arduinon'un kendi dilini kullanarak arduino ide ile yazılım kısmını gerçekleştirildi. Daha sonra ise mikroişlemciler ve elektronik derslerinde edinilen bilgiler ile beraber devrenin donanım kısmı tamamlandı.

Projemin benim kullandığım elemanlarla maliyeti çok fazladır ama seri üretim yapıldığı takdirde çok rahatlıkla uygun fiyata üretilebilir ve lambanın zorunlu ihtiyaç olduğu, kablosuz haberleşmenin de insanlara rahatlık sağladığı düşünöldüğünde üretimin devamlılığı sağlanabilir.

3.BENZER UYGULAMALAR

Benim uygulamamın temeli çok büyük bir alanı kapladığı için birebir aynı olmasa da benzeri bir çok uygulama vardır. Özellikle akıllı evler ile birlikte alarmlardan aydınlatma sistemine kadar bir çok proje benim uygulamamın da temelini oluşturan kablosuz haberleşme ile kontrol edilebilmektedir.

Benim projem ile aynı konuya sahip bazı projeler;

- Cep telefonu ile araç kontrolü,
- Kablosuz alarm sistemleri,
- Ev otomasyonları,
- Kablosuz robot kontrolleri bunlardan bazılarıdır.

4. ÖNERİLEN YÖNTEM

Projenin yapımına ilk olarak benzer projeleri inceleyerek başladım. Bu incelediğim projelerden edindiğim bilgilere göre projem için en uygun ekipmanları belirledim. Mikroişlemci olarak Arduino uno, kablosuz haberleşme yöntemi olarak bluetooth (HC-05 modülü) ve kontrol yazılımı olarak da günümüzde yaygın olarak kullanılan android işletim sisteminin uygun olduğuna karar verdim.

4.1. Arduinonun Genel Özellikleri

Arduino açık kaynaklı kullanımı kolay donanım ve yazılımdan oluşan elektronik prototip geliştirme platformudur. Açık kaynaklı donanım demek yazılım dünyasında olduğu gibi donanımsal olarak şema ve kart çizimlerini bulabileceğimiz açık olarak yayınlanan projeler denilebilir. Arduino temel olarak yazılım ve donanım olarak iki kısımdan oluşmaktadır.

Arduinonun donanımı değişik versiyonlarına göre farklılık göstermesine karşın genel olarak Atmega mikrodenetleyici RS232-USB çevirici entegre ve besleme kısmından oluşmaktadır.

Arduino platformunda kullanılan temel bileşenler;

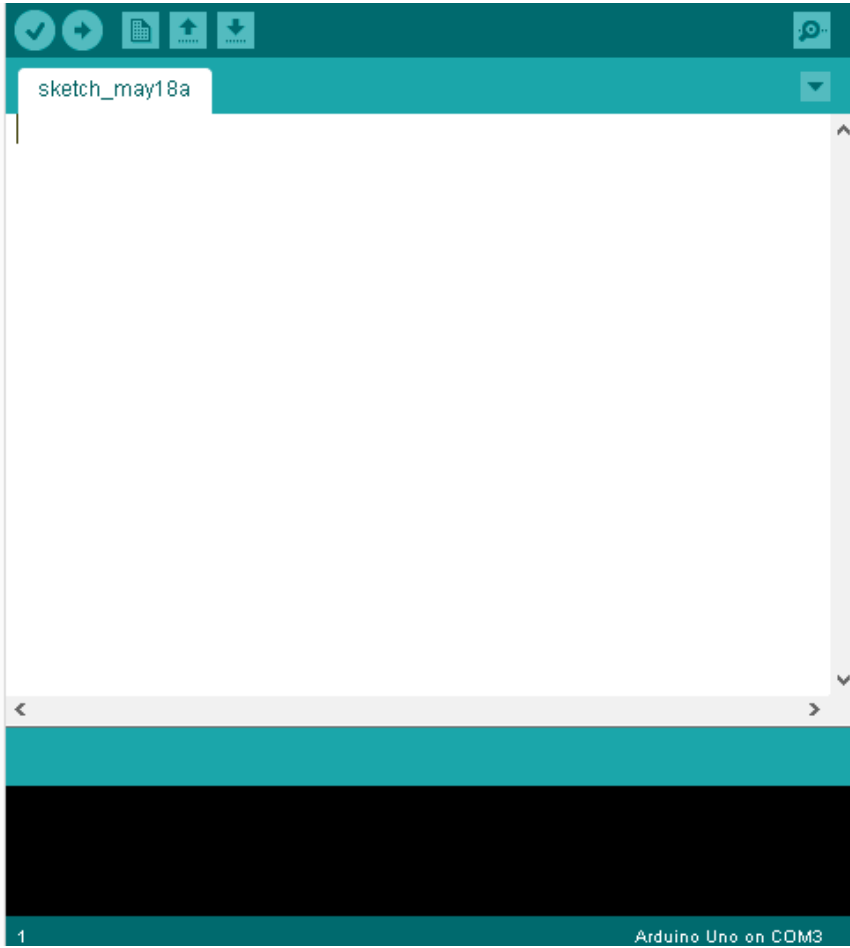
- Arduino Geliştirme Ortamı (IDE)
- Arduino Bootloader (Optiboot)
- Arduino Kütüphaneleri
- AVRDude (Arduino üzerinde mikrodenetleyici programalayan yazılım)
- Derleyici (AVR-GCC)

Arduino programlamada Processing/Wiring tabanlı bir dil kullanıyor bu dilde temelde Java başta olmak üzere C/C++ ile oldukça benzerlik gösteriyor.

4.1.1. Arduino Geliştirme Ortamı (IDE)

Arduino Windows, Linux ve Mac platformlarında çalışabilir. Herhangi bir USB cihaz kurulumu gibi bilgisayara tanıtılarak kurulum yapabiliyoruz. Bunun için bilgisayarımızın işletim sistemine uygun olan IDEyi arduino.cc sayfasından indirdikten sonra arduinoyu usb kablosu ile bilgisayara bağlarız ve aygıt sürücüsünden yazılım güncelleştirme yaparak Arduino COM11 sürücü yazılımını güncelleştiririz. Böylece arduinoyu bilgisayara tanıtmış oluruz ve yazılımı rahatlıkla gerçekleştirebiliriz.

Arduino yazdığımız kodlara sketch denilir. Örnek bir arduino derleyicisi Şekil 1. de görüldüğü gibidir.



Şekil 1. Arduino derleyici görünümü

Geliştirme ortamı standart kelime işlemci özelliklerine sahiptir. Hem programlamamızı hem de derleyip kartımıza yükleme işlemini bu ide sayesinde rahatlıkla gerçekleştirebiliyoruz.

4.1.2.Arduino Bootloader (Optiboot)

Normalde bir mikrodnetleyiciyi programlamak için kullandığımız ürüne özel bir programlayıcı ile bunu geliştirmemiz gerekir. Bunun bir alternatifi de seri haberleşme üzerinden mikrodnetleyiciyi programlamaktır. Tabi bunun için mikrodnetleyicimizin bir seri haberleşme modülüne sahip olması ve kendi program belleğini programlama özelliğine sahip olması gerekmektedir. Bir de bu programlama işini yapacak ufak bir programcıya ihtiyaç vardır. İşte bu programcıya bootloader denir.

Mikrodnetleyici çalışmaya başladıktan hemen sonra programlamaya başlamak için gerekli verilerin gelmesini bekler. Bu veriler gelmediyse doğrudan mikrodnetleyiciye yüklenmiş olan programı koşturmaya başlar. İşte Arduino'da kullanılan bootlooader'ın ismi OptiBoottur.

4.1.3.Arduino Kütüphaneleri

Arduino kütüphaneleri sayesinde mikrodnetleyicileri ayrıntılı olarak bilmemek de kolayca programlayabiliyoruz. Arduino ile birlikte gelen standart kütüphaneler yanında internette gönüllüler tarafından geliştirilmiş birçok farklı kütüphane de bulmak mümkün. Arduino kütüphaneleri geliştirme ortamıyla beraber geliyor ve Arduino klasörleri içerisindeki libraries klasörünün altında yer alıyor. Buradaki kodlara göz atarak arduinonun kütüphanelerinin yapısını ve mikrodnetleyicinin modüllerinin nasıl programlandığını görmemiz mümkündür.

4.1.4. AVRDude (Arduino üzerinde mikrodnetleyici programlayan yazılım)

Kodlar derlendikten sonra programlamak için kullanılır. C# ve .NET de yazılmıştır. Henüz yalnızca Arduino Pro Mini üzerinde test edilmiştir.

4.1.5. Derleyici (AVR-GCC)

Arduinolar şunda avr-gcc 4.3.2 derleyici ile tasarlanmış şekilde hazır olarak kullanıma sunuluyorlar.Eski versiyonlarında birçok buglara rastlanıyordu.Her yeni versiyon derleyicide bu bugları minimize etmeye çalışıyorlarlar.

Arduinonun genel olarak farklı mikrodenetleyici modellerindeki yapısıda bu şekildedir. Farklı mikrodenetleyici modellerini şu şekilde sıralayabiliriz; Arduino Uno, Arduino Mega, Arduino Mega ADK, Arduino Lilypad, Arduino Mini/Mini Pro/Nano, Arduino Due 'dur. Arduino açık kaynak kodlu bir yazılım olduğu için internette arduino benzeri birçok ürün bulmakta mümkündür.Bu mikrodenetleyicilerin her birinin farklı kullanım alanları vardır.

Arduino Mega : Hızlı veri aktarımını daha az hafıza kullanılarak gerçekleştirilmek üzere üretilmiştir.

Arduino Mega ADK : Arduino Mega 2560'tan farklı olarak Android işletim sistemine sahip akıllı telefonlar ile rahatlıkla haberleşmeyi sağlayan USB host arayüzüne sahiptir.

Arduino Lilypad : LilyPad Arduino da diğer Arduino'lar gibi bir geliştirme kartıdır. Kumaşa dikmek için özel olarak Leah Buechley ve SparkFun tarafından tasarlanmıştır.

Arduino Mini/Mini Pro/Nano : Breadboard üzerinde kullanılmak üzere tasarlanmış bir kompakt board.

Arduino Due : Diğer Arduino'lardan farklı olarak daha gelişmiş mikrodenetleyici ile daha hızlı ve daha işlevseldir. Böylelikle karmaşık projeler için Arduino Due rahatça kullanılabilir.

Arduino Uno : Projelerde basitçe kullanılabilecek bir arduino platformudur.Mali açıdan daha uygun ve bizim projemizin gereksinimini karşılayacak durumda olduğu için arduino unoyu kullanmayı tercih ettik.

4.2. Arduino Uno R3 Kombo Kit

Arduino UNO R3, Arduino Uno'un en son çıkan modelidir. UNO R3 modeliyle birlikte önceki versiyonlardaki 8U2 modeli yerine 16U2 modeli kullanılmıştır. Bu şekilde daha hızlı veri aktarımı daha az hafıza kullanım olanağı sağlanmıştır. Linux ve Mac bilgisayarlar da Arduino'yu bilgisayara bağlamak için herhangi bir driver'a ihtiyaç yoktur. Windows bilgisayarlar da Arduino IDE yazılımı içinde gelen inf dosyasını bilgisayarınıza tanıtmanız yeterlidir. Bu şekilde Arduino'nuzu bilgisayarınıza klavye, mouse, joystick ve benzeri aksesuarlar gibi takıp kullanılabilir hale getirebilirsiniz.

UNO R3 ekstradan SDA ve SCL pinlerine sahiptir bu pinler kart yerleşiminde AREF pininin yanında bulunmaktadır. Bununla birlikte kart üzerinde önceki versiyonlardan farklı olarak reset pininin yanına iki yeni pin eklenmiştir. Biri shieldlere kart üzerinden besleme sağlamak amacıyla IOREF pini diğerisi ise ileride kullanılmak üzere ayrılmış boş bağlantısız pindir. UNO R3 piyasada bulunan tüm shieldler ile uyumlu olup yeni pinleri ile de bundan sonra üretilecek olan yeni shieldlere de uyumlu haledir.



şekil 2 Arduino uno R3

4.2.1.Arduino Uno R3 Kit'in Teknik Özellikleri

ATmega328 Mikrodenetleyici modelini kullanır.7-12V giriş voltajına sahiptir.14 Dijital G/Ç pini bulunmaktadır.6 PWM çıkışı ve 6 ADC girişi vardır.16MHz çalışma frekansında çalışır. 32KB Flash hafızaya sahiptir.

4.3. Arduino'nun Programlanması

Örnek bir arduino programlamasını gösterecek olursak;

Buradaki örnekte birer saniye aralıklarla led yanıp sönüyor.

```
/* Pin13'e bağlı LED saniyede bir yakılıp söndürülüyor */
```

```
void setup() {  
  pinMode(13, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
  digitalWrite(13, HIGH); //Led i yak.  
  delay(1000); //Bir saniye bekle.  
  digitalWrite(13, LOW); //Led i söndür.  
  delay(1000); //Bir saniye bekle.  
}
```

setup() fonksiyonu içerisinde yalnızca bir kez gerçekleştirilecek işlemler bulundurulur.

loop() fonksiyonu ise işlemcimiz çalıştığı süre boyunca yürütülür. Bu fonksiyon içerisindeki işlemler sürekli tekrarlanır.

delay(gecikme) fonksiyonu ile programlarımızda gecikme oluşturabiliriz.

4.3.1 Arduino Programlama Dili Temelleri

Arduino temel olarak **Processing** programlama diline dayanıyor. Syntax olarak **C/C++/Java** dillerine benzer. **main()** fonksiyonu bulunmuyor onun yerine **setup()** ve **loop()** fonksiyonları vardır. **Setup** bir kerelik, **loop** sürekli çalışan işlevler için kullanılıyor. **delay()** fonksiyonu ile gecikmeler belirtiliyor.

Bütün işlemler veri tipleri üzerinde gerçekleştirilir. Verileri tutan bellekler değişken isimleri verilerek kullanılır. Aşağıdaki tabloda veri tipleri görülmektedir.

TİP	BOYUT	ARALIK
int	2 bayt	-32768 ile 32767 arası
unsigned int	2 bayt	0 ile 65535 arası
long	4 bayt	-2147483648 ile 2147483647
unsigned long	4 bayt	0 ile 4294967295 arası
char	1 bayt	-128 ile 127 arası
byte	1 bayt	0 ile 255 arası

Tablo 1. Veri Tipleri

Arduino 8 bitlik bir mikrodenetleyiciye sahiptir. Kısıtlı bir belleğe sahip olduğu için veri tiplerini doğru kullanmak önemlidir. Noktalı sayılar fazla işlem gücü gerektirirler.

Aynı tipte birden fazla değişken gerekli olduğunda diziler kullanılabilirler. `int dizi[10];` //10 elemanlı bir int dizisi , `float ondalikDizi[5];` //5 elemanlı bir float dizi `char karDizi[] = {'A','R','D','U','I','N','O'};` , `int sayiDizisi = {1,2,3,4,5,6,7};` gibi tanımlamalar yapılabilir.

Değişkenler program içerisinde geçerli oldukları alanlara göre global ve local olmak üzere ikiye ayrılırlar.Global değişkenlerin programın en üst kısmında tanımlanırlar.Local değişkenler ise setup() ve loop() fonksiyonları içerisinde tanımlanırlar ve o bölgede geçerli olurlar.Global değişkenler ise tüm kod içerisinde geçerli olurlar.

Programımızın akışını değiştirmemek için belirli şartlar sağlandığında belirli işlemler yaptırmak için kontrol yapıları kullanılır. **if/else** yapısı şart için **while/for/do-while** ise döngü yapıları için kullanılır.

Arduinonun programlanması için temel olarak bu yapıların bilinmesi yeterlidir.

4.4. Bluetooth

Bluetooth, kısa mesafede yüksek hızda veri aktarımı sağlayan güvenli bir kablosuz iletişim yöntemidir. Kablosuz iletişim teknolojisi, her geçen gün hızla gelişen iletişim uygulamalarında önemli bir yere sahiptir. Teknolojinin geliştirilmesindeki amaç, günümüzde sayıları hızla artmakta olan birbirinden farklı elektronik aletlerin kendi aralarındaki haberleşmenin kablosuz olarak gerçekleştirilmesi, bu sayede de söz konusu olan elektronik aletleri birbirine bağlamak için kullanılan kablolara duyulan ihtiyacın ortadan kaldırılmasıdır.

Bluetooth kablosuz iletişim teknolojisinin diğer iletişim uygulamaları içindeki en güçlü yanı, Bluetooth çipinin çok küçük, ucuz ve güç tüketiminin az olmasıdır; bu şekilde, geniş kullanım alanı bulmaktadır.

4.4.1. Bluetooth Tarihçe

Bluetooth fikri ilk kez 1994 yılında Ericsson firması tarafından gündeme getirilmiştir. İlk olarak cep telefonları ile dizüstü bilgisayarları birbirine kablosuz olarak bağlama düşüncesiyle ortaya çıkmış, daha sonra mobil veri (data) kullanımının daha çok artacağı görülünce tüm kısa mesafeli veri ve ses haberleşmesini içerisine alacak bir sisteme dönüştürülmüştür.

1998 senesinde beş şirket (Ericsson, Nokia, IBM, Toshiba ve Intel) “Special Interest Group” (SIG)’u kurdu. Bu grup ilerleyen aylarda Bluetooth’un lisanslama kurallarını belirledi. Şimdiye kadar SIG’e 3com, Lucent, Microsoft, Motorola, B&O, Volvo ve Sony gibi 1900’ün üzerinde şirket katıldı.

Bluetooth ismi 10.yüzyılda yaşamış Viking kralı Harald Blåtand’dan esinlenerek oluşturulmuş. Blåtand Danimarkaca’da “Mavi Diş” yani Bluetooth anlamına geliyor.

4.4.2. Bluetooth Teknik Yapısı

Bluetooth sistemi 2.4 Ghz frekans bandında çalışan evrensel bir radyo arabirimine dayanan bir sistemdir. Veri ve sesin hem sabit hem de taşınabilir birçok araç arasında iletişime izin verir.

İki Bluetooth cihazının birbiriyle iletim kurmadan önce karşılıklı tanımlanmaları gerekiyor. Bunun için cihazlar bir “tanımlama modu”nda birbirini bulmalı ve bir “tanımlama kodu” ile bağlanmalı. Böylece çevredeki diğer cihazlarla istenmeyen bağlantılar engellenmiş olur. Cihazlar birbirine bağlandıktan sonra kablosuz veri iletişiminin gerçekleşir.

Bluetooth cihazları üç ayrı veri sınıfına ayrılırlar: Class 1 cihazları en fazla 100 miliwatt’la çalışıyorlar ve 100 metreye kadar veri iletebiliyorlar. Class 2 cihazları en fazla 2,5 miliwatt’la 30 metreye kadar yayın verebiliyorlar ve Class 3 cihazları en fazla 1 miliwatt’la 10 metreye kadar ulaşabiliyorlar. Bluetooth kulaklıkların çoğu az güç kullanan Class 3 sınıfında çalışıyorlar.

Diğer Class’larda çalışan kulaklıklarda telefonla kulaklık arasındaki mesafe genelde 10 metreden az olduğu için bunlarda düşük enerji tüketen Class sınıfında çalışıyorlar. Veriler birden fazla senkron ve bir asenkron veri kanalından iletiliyor. Senkron kanallar iki yönde herbiri 64kBit/s hızla çalışıyor ve özellikle ses iletimi için kullanılıyorlar. Asenkron

veri kanalı bir yönde en fazla 721kBit/s ve diğer yönde en fazla 57,6kBit/s hızında çalışıyor. Bu kanalda opsiyonel kullanılabilen simetrik iletme ile çift yönlü 432,6kBit/s hız mümkün. Böylece Bluetooth'un toplam veri kapasitesi 1MBit/s.

4.4.3. Bluetooth Kullanım Alanları

Bir sistemde Bluetooth™ bağlantısı olabilecek araçlar ile ilgili herhangi bir kısıtlama getirilemez. Bir buzdolabı ya da bir vantilatörü de Bluetooth™ arabirimi ile denetlenebilir.

Bir kaç örnek vermek gerekirse:

- İlk olarak benim projemi örnek verebilirim yani bluetooth ile aydınlatma kontrolü yapılabilir.
- Bilgisayarının, yazıcının, farenin kablolarını atılıp, tümüyle kablosuz bağlantıya geçilebilir,
- Bluetooth ile donatılmış cep telefonu çantanızda iken, kulağınıza takılı olan kulaklık-mikrofon ile telefon konuşması yapılabilir,
- İnsanlar için tehlikeli yerlerde kullanılabilir
- Otomatik tekerlekli sandalye sistemlerinde
- Bomba imha işlemlerinde kullanılabilir.

Bluetooth'un kullanım alanı olabildiğince genişdir. Kısa mesafeli haberleşmede hayal edilebilecek pek çok şeye alt yapı sağlayabilmektedir

4.5. Android

Android, Google, Open Handset Alliance ve özgür yazılım topluluğu tarafından geliştirilen, Linux tabanlı, mobil cihaz ve cep telefonları için geliştirilmekte olan, açık kaynak kodlu bir mobil işletim sistemidir.

Android, aygıtların fonksiyonelliğini genişleten uygulamalar yazan geniş bir geliştirici grubuna sahiptir. Android için halihazırda 1 milyondan fazla uygulama bulunmaktadır. Google Play Store ise, Android işletim sistemi uygulamalarının çeşitli sitelerden indirilebilmesinin yanı sıra, Google tarafından işletilen kurumsal uygulama mağazasıdır. Geliştiriciler, ilk olarak aygıtı, Google'ın Java kütüphanesi aracılığıyla kontrol ederek Java dilinde yazmışlardır.

Android, Linux çekirdeği üzerine inşa edilmiş bir mobil işletim sistemidir. Bu sistem ara katman yazılımı, kütüphaneler ve API C diliyle yazılmıştır. Uygulama yazılımları ise, Apache harmony üzerine kurulu Java-uyumlu kütüphaneleri içine alan uygulama iskeleti üzerinden çalışır. Android, derlenmiş Java kodunu çalıştırmak için dinamik çevirmeli (JIT) Dalvik sanal makinasını kullanır ve cihazların fonksiyonelliğini artıran uygulamaların geliştirilmesi için çalışan geniş bir programcı-geliştirici çevresine sahiptir.

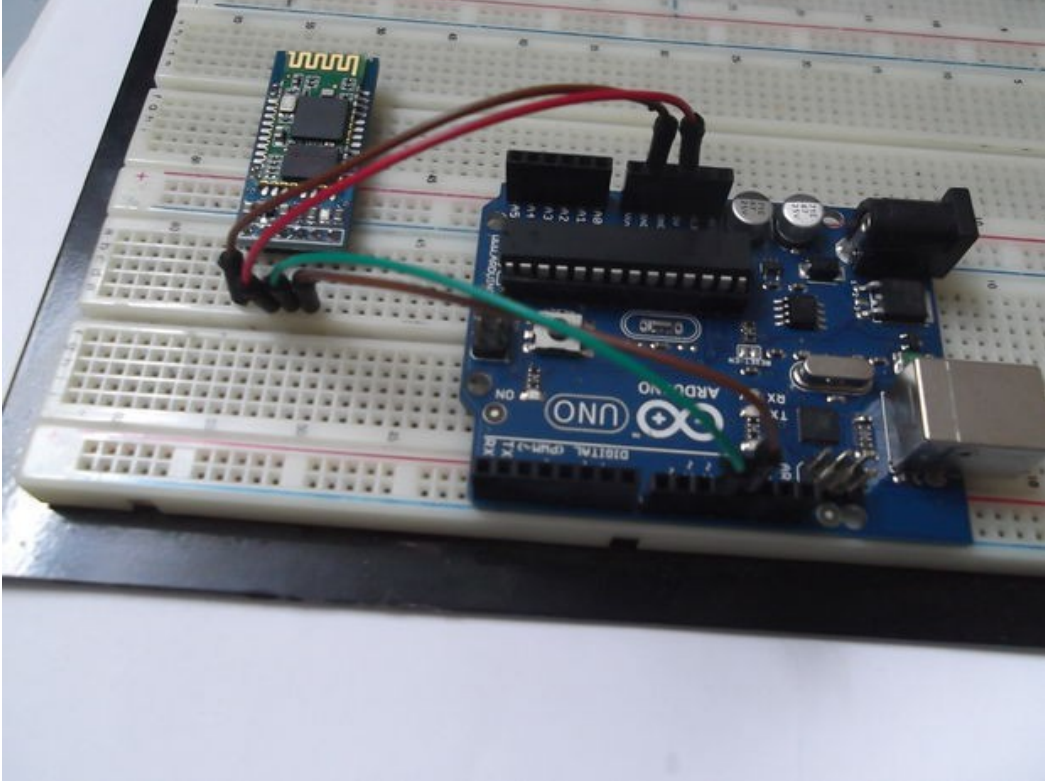
Günümüzde akıllı telefonlar başta olmak üzere, dizüstü bilgisayarlar, tablet bilgisayarlar, E-kitap okuyucular, televizyon(Google TV), saat(I'm Watch) gibi birçok elektronik cihazda kullanılmaktadır.

4.6. Uygulamanın Gerçeklenmesi

İlk olarak bir usb kablo ile bilgisayar ve arduino bağlantısını sağlandı ve arduino ide kurulup güncellenerek bilgisayarın kartı tanınması sağlandı. Ardından bluetooth HC-05 modülünün;

VCC pinini Arduinodaki 5V pinine ,
GND pinini Arduinodaki GND pinine,
TX pinini Arduinodaki D10,
RX pinini Arduinodaki D11 pinine bağlandı.

Aslında bu işlem default olarak arduino'daki TX pini modüldeki RX 'e RX pini ise modüldeki TX pinine bağlanılarak gerçekleştirilir. Ben bu durumda sorun yaşadığım için Software Serial kütüphanesini kullanarak arduino'daki TX ve RX yerine D10 ve D11 pinlerini kullandım.

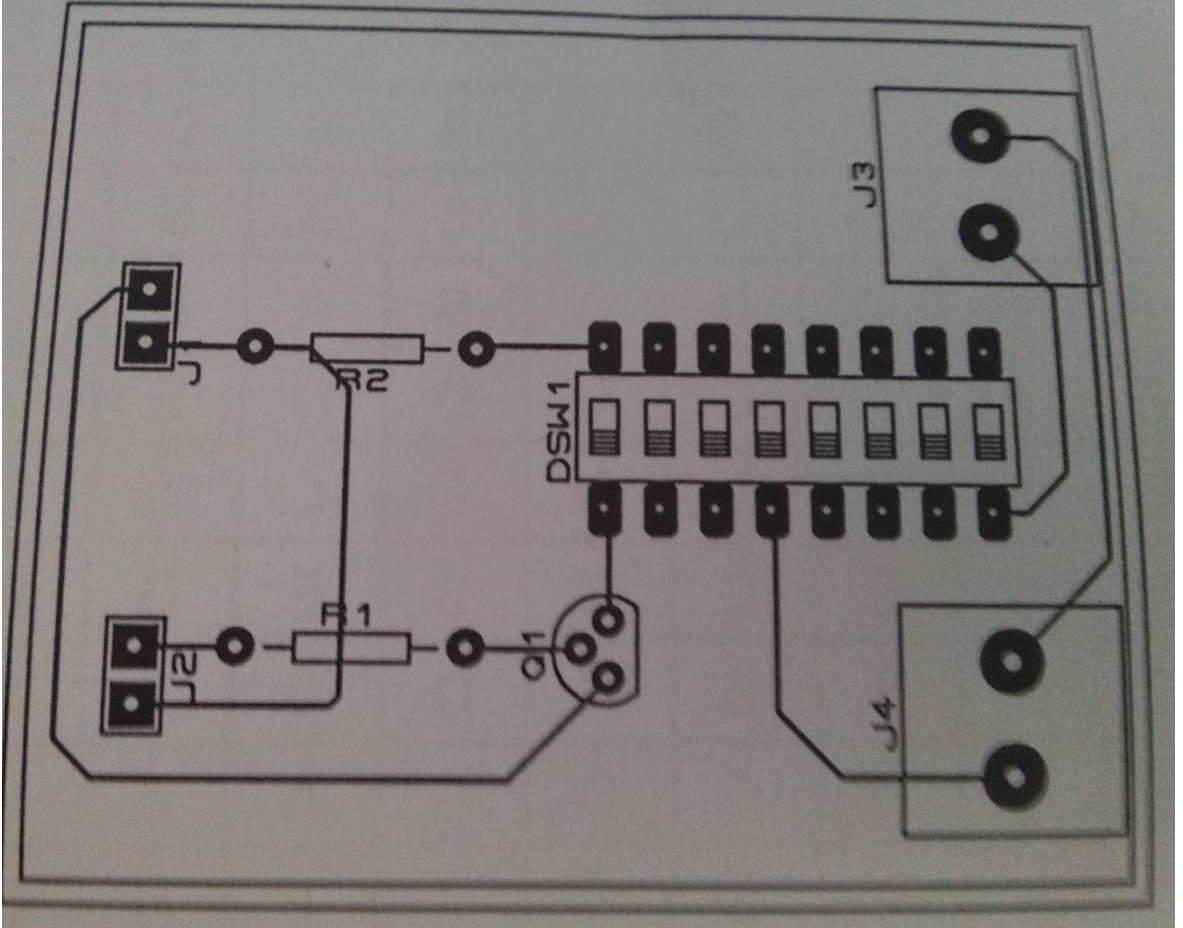


Şekil 3. Arduino HC-05 modülü bağlantısı

Bluetooth modülünün bağlanmasından sonra kontrol edilecek led'in bağlantısını yapıldı. Bu adım ile birlikte küçük bir led'in yanıp söndürülebilmesi için donanım kısmı tamamlanmış oldu. Yazılım kısmında ise arduino ide ve bir android terminal ile lambanın açılıp kapanabilmesini ve değişik animasyonlarla yanabilmesini sağlayan kodlar yazıldı.

İşlemler küçük bir led üzerinde gerçekleştirdikten sonra uygulamayı günlük hayatta kullanılabilir bir hale getirebilmek için led yerine yüksek akım kullanan bir ampul yerleştirilmesi gerekiyordu. Prizden alınan yüksek voltajı arduino ile kontrol edebilmek

için röle ile Şekil 4 de görülen anahtarlama devresi tasarlanıp baskı devresi çıkartıldı. Bu sayede çıkışı 5volt olan arduino ile yüksek akım kontrol edildi.



Şekil 4 Röle kontrol devresi

Bu devrenin bağlantıları da yapılarak sonuca ulaşıldı.

5. KAYNAKÇA

<http://arduino.cc/>

<http://arduinoturkiye.com/>

<http://www.instructables.com/id/Arduino-AND-Bluetooth-HC-05-Connecting-easily/>?

<http://www.hobievi.com/arduino-ilgili-essiz-pdfler-ingilizce-a-41.html>

<http://www.robotistan.com/Arduino-UNO-R3-Kombo-Kit,PR-1395.html>

<http://tr.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>