

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ  
TASARIM PROJESİ



ENGELLİ EV OTOMASYONU

SELİN TULUN

HATİCE DİNLER

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ  
ANABİLİM DALI

BAHAR DÖNEMİ  
2013-2014 YILI

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ  
TASARIM PROJESİ

ENGELLİ EV OTOMASYONU

SELİN TULUN  
244017  
HATİCE DİNLER  
244063

DANIŞMAN: YRD. DOÇ. DR. TUĞRUL ÇAVDAR

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ  
ANABİLİM DALI

BAHAR DÖNEMİ  
2013-2014 YILI

## ÖNSÖZ

Proje konusu gereği bizi araştırmaya yönelten aynı zamanda toplumsal bilinçlenmeye iten ve gerek donanım gerekse yazılım anlamında bizi geliştiren bir çalışma olmuştur. Geliştirilme konusunda sınırı olmayan bir projedir ilgisi olanların çekinmeden bu yönde bir proje almalarını tavsiye ederiz.

Ayrıca proje çalışmaları ve araştırma aşamaları boyunca bize destek veren sayın hocamız Yrd. Doç. Dr. Tuğrul ÇAVDAR ‘a ve yanımızda bulunan değerli arkadaşlarımız Hatice ve Ahmet’ e teşekkür ederiz.

HATİCE DİNLER

SELİN TULUN

TRABZON 2014

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	i
ÖZET .....	iii
1.GİRİŞ .....	1
2.KULLANILAN MALZEMELER .....	2
2.1 ARDUINO .....	2
Şekil 2.1. Arduino Uno Üzerindeki Elemanlar .....	3
2.2 SENSÖRLER.....	3
2.2.1 LM 35 ISI SENSÖRÜ .....	3
2.2.2 LDR (Light Dependet Resistance).....	4
2.2.3 MQ4 METAN GAZI SENSÖRÜ.....	4
2.3 MOTORLAR .....	5
2.3.1 DC MOTOR.....	5
2.3.2 SERVO MOTOR.....	5
2.4 RFID(Radio Frequency Identification).....	6
2.5 HC 06 BLUETOOTH MODÜLÜ.....	6
2.6 DİĞER DEVRE ELEMANLARI .....	7
3.STANDARTLAR VE KISITLAR.....	8
4. BENZER ÇALIŞMALAR.....	9
5. ÖNERİLEN YÖNTEM.....	10
6.DENEYSEL SONUÇLAR.....	13
7. KAYNAKLAR .....	14
8.ŞEKİLLER .....	15

## ÖZET

Projemizde arduino programlamayla engelli evi oluşturulmuştur. Arduino'nun programlanması için PIC ve C dilinde bilgi sahibi olmak gerekmektedir. Bluetooth modülü ile kablosuz bağlandığımız devrenin uzaktan kontrolünü sağlamak için android programlama hakkında da bilgi sahibi olmak gerekmektedir.

Devrelerin kurulumu için gerekli malzemeler temin edilmiş, bu malzemelerin kullanım şekilleri araştırılmıştır. Gerekli olan programlama dilleri hakkında araştırma yapılmış ve devrelerin çalışabilir hale getirilmesi sağlanmıştır.

Projemizde bazı sensörler kullanılmıştır. Isı sensörü, oda optimum sıcaklığının üzerine çıktığında DC motora bağlanmış bir pervaneyi harekete geçirerek odaya serinlik sağlamaktadır. LDR diye adlandırılan sensörümüz fotodirenç şeklinde çalışmakta, gün ışığı kesildiğinde içerinin aydınlatmasını yapmakta ve servo motora bağlanmış olan, bir evin mahremiyetini saklayan perdeleri çekmektedir. Gün doğumunda ise tasarruf amaçlı ışık sönmekte gün ışığından faydalanmak üzere perdeleri tekrar açmaktadır.

Projemizin güvenliğini amaçlayan kısmında MQ serisinin modellerinden bir gaz sensörü kullanılmıştır. Bu sensör olası bir doğal gaz sızıntısında yardım edebilecek kimselere alarm vermektedir. Odadaki gaz konsantrasyonu da sürekli bilgisayar ekranında görülebilmektedir. Bir diğer güvenlik önlemi olarak da eve yabancı kimselerin girişi önlenmiştir. RFID modülü kişilere verilen giriş kartlarını tanıyarak içeri sorunsuz girmelerini sağlar. Tanıtılmamış kart kullanan yabancı kişilerin girişi önlenir.

Ayrıca projemizde kullanılan bluetooth modülüyle android bir cihazla haberleşmesi sağlanmıştır. Bu kablosuz bağlantıyla evimizin içine kurulmuş olan ışık ve ortamın havasını serinletmek amacıyla kurulmuş olan pervanenin kontrolü yapılabilmektedir.

## 1.GİRİŞ

Projenin konusu, engelli evi sistemidir. Engelli bireylerin yaşamakta olduğu bir ev düşünülerek yazılımsal ve donanımsal tasarımlar yapılmıştır. Bu tasarımlar hem güvenlik hem de günlük yaşama kolaylık sağlamak amaçlıdır. Bu amaçla sensörler ve yardımcı elemanlar kullanılmıştır ve ayrıca android programlamaya başvurulmuştur.

İçinde bulunduğumuz çağ teknoloji çağıdır. Elektronik aletler hayatımızın her aşamasında bulunmaktadır. Buradan yola çıkarak yatağa bağlı hayatını devam ettiren bir kişinin bulunduğu bir evin başlıca ihtiyaçları bu projeyle giderilmeye çalışılmıştır.

Günümüzde birçok akıllı ev projesi uygulanmış ve kullanılmaya başlanmıştır. Bunlar yoğun koşuşturmaca içinde çalışan insanların hayatlarını kolaylaştırmayı amaçlamıştır. Bizim projemiz engelli bir bireyin hayatını kolaylaştırmak ve güvenliğini sağlamak amaçlamaktadır.

Akıllı ev projeleri, lüks statüsünde, yeni yapılan yapılarda tercih edilmektedir ve gelir seviyesi çok iyi olmayan insanlara hitap edememektedir. Bizim projemiz daha düşük maliyetli ve ihtiyaçlara yöneliktir ayrıca geliştirilmeye açıktır.

Ülkemizde engelli kişilerin topluma kazandırılması adına bir çok çalışma yapılırken sokağa çıkamayan kişiler de unutulmamalıdır.

Tüm bu sebeplerden dolayı projenin önemi ortadadır.

## 2.KULLANILAN MALZEMELER

### 2.1 ARDUINO

Arduino temel olarak çeşitli sistemlerin tasarlanabileceği açık kaynaklı bir platformdur. Arduino kartları üzerinde Atmega firmasının 8 ve 32 bit mikrodenetleyicileri bulunur. Bu mikrodenetleyiciler PIC ile aynı kategoridedir. Piyasada en çok kullanılan PIC, ARM gibi gömülü sistem yazılımlarına alternatif olarak doğmuş, onlara göre çok daha kolay bir şekilde programlanabilen ve sahip olduğu geniş kütüphane sayesinde çok kısa kodlarla karmaşık işlemleri yapabilmeye imkan sağlayan bir platformdur. Kendi kütüphaneleri sayesinde mikrodenetleyiciler kolaylıkla programlanabilir. Bu da kullanım açısından pratiklik kazandırmaktadır. Analog ve digital verilerin işlenebileceği girişleri vardır. Bilgisayardan veya başka cihazlardan gelen verileri alabileceği gibi dışarıya da ses, ışık gibi veriler üretebilir.

Arduino'nun; Arduino Uno, Arduino Mega, Arduino Nano, Arduino Leonardo gibi çeşitleri vardır. Arduino Shield denilen ve Arduino'nun pinlerine kolaylıkla takılıp çıkarılabilen parçaları da vardır. Aynı zamanda RC Alıcı Verici Modülü, SD Card Modülü, Ultrasonic Mesafe Ölçer Modülü vb. gibi modüller sayesinde de birçok basit kullanım alanı sunmaktadır.

Arduino UNO'nun sahip olduğu özellikler:

- Atmega328 mikrodenetleyici
- USB ve adaptör bağlantı portları
- Güç regülatörü 3.3V veya 5V çalışma gerilimi
- 14 dijital ve 6 analog giriş/çıkış
- 16 KB Flash bellek
- 3.3V için 8Mhz ve 5V için 16Mhz çalışma hızı
- ATmega328 8 bit'lik, 28 pin dip kılıfındaki entegre 32K flaş belleğe sahiptir. 10 bit'lik ADC işlemini gerçekleştirebileceğiniz 6 ayrı pin olmak üzere toplam 23 tane I/O pini mevcuttur. Harici kristal ile 20 mHz'e kadar çalıştırılabilir. Çalışma gerilimi 5V'tur.





### 2.2.2 LDR (Light Dependet Resistance)

Ortamdaki ışığın şiddetine göre üzerine düşen gerilimi ters orantılı olarak ayarlayabilen sensördür. Genel bir dille direnç değeri aydınlıkta artar, karanlıkta azalır. Kalsiyum sülfat ve kadmiyum selenid gibi ışığa duyarlı maddeler yalıtkan bir taban üzerine yerleştirildikten sonra ince sarmallar şeklinde genellikle bakırdan bir tel geçirilir ve üzeri plastik gibi saydam ve sağlam bir madde ile kapatılarak oluşturulur.



Şekil 2.3. LDR

### 2.2.3 MQ4 METAN GAZI SENSÖRÜ

Doğal gaz ve metan gazı algılayıcıdır. Havada bulunan doğal gaz konsantrasyonunu 200 ila 10000 ppm arasındaki değerler için algılar. Yüksek hassasiyet ve hızlı tepki süresine sahiptir. 6 bacağı bulunmaktadır. 5V, yük direnci ve GND bağlantıları yeterlidir. AC ve ya DC gerilim alabilirler.



Şekil 2.4. MQ4

## 2.3 MOTORLAR

### 2.3.1 DC MOTOR

Doğru akım motoru, doğru akım elektrik enerjisini mekanik enerjiye dönüştüren elektrik makinesidir. Doğru akım motorlarına DA motor veya DC motor da denilmektedir. İçinden akım geçen bir iletkenin manyetik alan içindeki durumu ve sol el kuralı, manyetik alan içinde hareket eden bir iletken üzerinde EMK indüklenir ve bu EMK'den dolayı devreden bir akım geçer.



şekil 2.5. DC Motor

### 2.3.2 SERVO MOTOR

Robot teknolojisinde en çok kullanılan motor çeşitidir. Yapısal olarak AC ve DC motor sistemlerine benzerler ancak ek olarak içyapısında potansiyometre veya encoder ve motor milinin (şaftının) konumu ölçen bir kontrol devresi bulunur. Servo motorlarda çıkış; mekaniksel konum, hız veya ivme gibi parametrelerin kontrol edildiği bir düzeneğtir. 3 bağlantısı bulunmaktadır; VCC, GND ve eklendiği devreye bağlantı kuran uçlardır.



şekil 2.6. Servo Motor

## 2.4 RFID(Radio Frequency Identification)

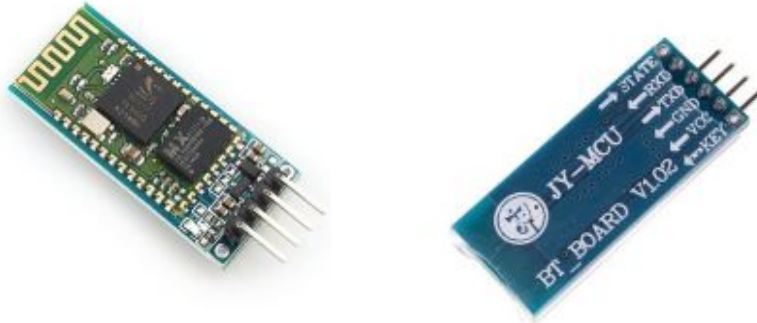
NFC frekansı olan, 13.56 MHz frekansında çalışan tagler üzerinde okuma ve yazma, temassız iletişim yapabilen, düşük güç tüketimi olan bir karttır. 424kbits/s haberleşme hızına sahiptir. RFID üzerinde farklı şifreleme türlerini desteklemektedir.



Şekil 2.7. RFID

## 2.5 HC 06 BLUETOOTH MODÜLÜ

Adından da anlaşılacağı gibi kablosuz haberleşme için uygun bir modüldür. Bluetooth 2,0 ı destekler. 2.4GHz hızında haberleşme imkânı sağlar. Açık alanda 10 metrelik haberleşme mesafesi vardır.



Şekil 2.8. HC 06

## 2.6 DİĞER DEVRE ELEMANLARI

Devre kurulumuna uygun değerde dirençler, ledler, transistör, diyot ve buzzer kullanılmıştır.



Şekil 2.9. Diğer Devre Elemanları

### 3.STANDARTLAR VE KISITLAR

Proje tasarım boyutu olarak ele alındığında yazılımla eşit ağırlıktadır. Gerekli devre elemanları temin edildikten sonra uygun bağlantılar araştırılarak yapılmıştır.

Yazılım olarak PIC ve C dilinde işlemler yapılmıştır. Bu işlemler daha önce bize verilmiş olan derslerden edinilen bilgiler birleştirilerek, gerekli araştırmalar sonucunda yapılmıştır ve sorunlar giderilmiştir.

Örneğin yazılım kısmında Programlamaya Giriş, Mikroişlemciler ve Bilgisayar Mimarisi derslerinden faydalanılmıştır. Devre bağlantıları Elektrik Devreleri ve Elektronik Devreler derslerinden yardım alınarak gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca android programlama ile uzaktan kontroller sağlanmıştır. Android programlama hakkındaki bilgiler araştırmalar sonucunda öğrenilmiştir. Android programlama ile alakalı bir ders okulda verilen dersler arasında değildir.

Projede temsili maket bir ev kullanılmıştır ve bu evin boyutlarına uygun göze batmayacak şekilde yani insanların evlerinde istemeyecekleri bir görüntü yaratılmamaya dikkat edilmiştir.

Kısıtlama olarak proje ele alındığında, sorun olarak maliyet ön plana çıkabilir. Donanımsal bir proje için gerekli malzemeleri temin etmek proje boyutundaki maliyeti artırdı. Ancak proje emsalleriyle karşılaştırılınca uygulama aşamasında ekonomiklik sağlamaktadır. Kullanılan malzemeye ve haberleşmenin sağlandığı modüllerin etkileşim alanına göre maliyet değişiklik gösterebilir.

Geliştirilebilirlik açısından değerlendirildiğinde proje ileri götürülebilir, ihtiyaç ve istekler doğrultusunda yeni eklemeler yapılarak geliştirilmeye açıktır.

Daha kaliteli ürün ortaya çıkartılabilirse uygulama aşamasına geçilebilir.

#### 4. BENZER ÇALIŞMALAR

Akıllı ev sistemleri başlığı altında birçok çalışma günümüzde mevcuttur. Gerek tüm devre gerekse kullanılan sensörlerin ayrı ayrı devrelerinin uygulamaları vardır. Hepsi temel olarak aynı mantığa dayanırlar.

Kablosuz bir bağlantıyla devrelerin çıkışı kontrol edilebilir ya da bu devrelerin çıkışları çevre şartlarına göre otomatik olarak kontrol edilebilir. Örnek olarak benzer çalışmaların bazıları aşağıda verilmiştir;

- Akıllı perde sistemleri
- Akıllı klima sistemleri
- SMS ile uzaktan cihaz kontrolü
- Otomatik geçiş sistemleri
- Alarm sistemleri

Bunlara benzer birçok alanda çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalardaki amaç insan hayatını kolaylaştırmak ve güvenlik düzeyini arttırmaktır.

## 5. ÖNERİLEN YÖNTEM

Projenin başlangıç aşamasında ilk karar verilen uygulama akıllı ev sistemi olmuştur. Fakat daha sonra günümüzde fiziksel engelliler için kullanılan uygulamaların yetersizliği göz önüne alınarak bu akıllı ev sisteminin engelli evi otomasyonu haline dönüştürülmesine karar verilmiştir. Buradan yola çıkılarak Normal bir insanın günlük hayatta sürekli yaptığı eylemleri hareket engelli vatandaşlarında rahatlıkla yapabilmesi ve bu konuda çevresindeki insanlara muhtaç olmaması amaçlanmıştır. Peki bu engelli ev otomasyonu neleri kapsamaktadır?

İlk olarak herkesin günlük hayatta rahatlıkla yapabileceği ama hareket engelli bir kişinin bu konuda zorlanabileceği düşünülerek sabah öğle ve gece saatlerinde ışığın durumuna göre evin içini aydınlatmakta ve aynı zamanda perdelerin kontrolünü yapmaktadır. En ufak bir gaz kaçağında olası bir yangın tehlikesine karşı korumak için gaz algılayıcı sensörler kullanılarak gaz algılanması durumunda alarm vererek kişiyi uyarmakta ve bir an önce önlem alınmasını sağlamaktadır. Evin sıcaklığı belirli bir değerin üzerine çıktığında pervane ile evin/odanın sıcaklığı dengelenmektedir. Bunu gerçek hayatta uyguladığımızda ise pervane yerine klima kullanılarak yaz veya kış mevsimlerine göre hem ısıtma hem de soğutma işlemi yapılabilir. Son olarak ise RFID kart okuma sistemi ile veritabanında sadece ID' leri tanımlı kartlar ile sadece kart sahibi kişilerin eve girmesine izin verilerek hareket engelli, işitme engelli ve de görme engelli kişilerin ekstra çaba harcamasının ve olası hırsızlık durumlarının önüne geçilmektedir. Ayrıca tüm bu sistem günümüz teknolojileri arasında maliyeti daha düşük olan android sistem ile kontrol edilerek maddi imkânı sınırlı olan kişilerin de evlerindeki engelli, yaşlı ve hastalara faydalı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca android sistem üzerinde 3 mod ve 6 yönlendirme butonu olmak üzere toplamda 9 buton kullanılmaktadır. Bu sayede her yaştan kullanıcı için öğrenilmesi ve uygulaması daha kolay olması sağlanmaktadır.

Bu uygulamada eclipse ile mobil programlamadan ziyade kurulum ve kullanım kolaylığından ve pratikliğinden dolayı Google'ın sunduğu App inventor online geliştirici kullanılmıştır.

App inventor ile yapılan uygulamanın mobil kısmından bahsedilecek olursa ilk olarak ListPicker ile android arayüz üzerinden çevredeki Bluetooth cihazları listelenerek seçilen bluetooth cihazına bağlantı kurulur. Ardından cihazla bağlantı kurulduğundan gece modu sabah modu akşam modu ışığı yak vb. butonlar aktif olur ve bu sayede akıllı ev

sistemimize android işletim sistemine sahip ara yüz üzerinden ev içerisinde mobil ortamdan yerimizden kalkmadan butonlarla erişim sağlanabilir.

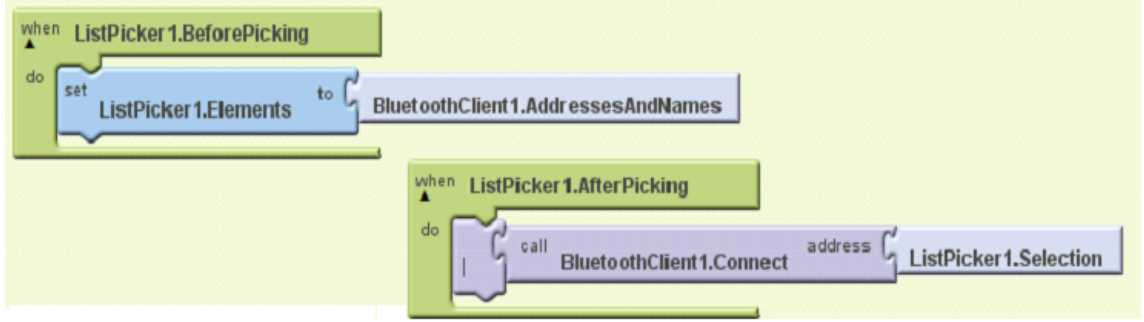
Peki neden android sistemi seçtik?

Android Linux tabanlı, mobil cihaz ve cep telefonları için geliştirilmekte olan, açık kaynak kodlu bir mobil işletim sistemidir. Android işletim sistemi , aygıtların fonksiyonelliğini genişletmektedir. Ayrıca android için uygulamalar yazan geniş bir geliştirici grubuna sahiptir. Bunu taşıdığımız yeni ev gibi düşünebiliriz. Evde her şey hazırdır, elektrik hattı, su boruları ve diğer altyapı duvarların arkasına gizlenmiştir. Örneğin elektrik hattında bir sorun meydana geldiğinde, hatlara erişemiyorsak yapabileceğimiz çok fazla şey yoktur. Bu problemi sadece o işin uzmanları giderebilirler.

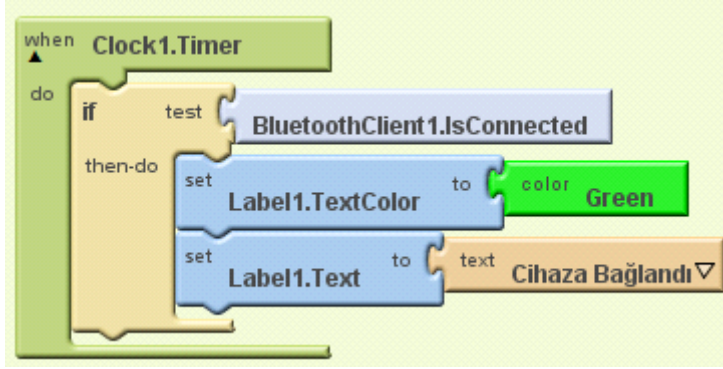
Kapalı kaynak kodlu yazılımlarla da durum bu örneğe benzerdir. Bu tür programlarda kişi programın geliştiricisine bağımlıdır, herhangi bir sorun meydana geldiğinde bu sorunu düzeltmek mümkün olmaz. İşte bu açıdan bakıldığında açık kaynak kodlu yazılım daha avantajlıdır. Herhangi bir problem yaşandığında bunu kontrol altına almak onunla ilgilenen çok daha fazla kişi olmasından dolayı çok daha kolaydır. Kapalı kaynak kodlu yazılımlarda ise uzun bir süre beklemek gerekebilir. Günümüz yaşam koşulları ve çalışma şartları göz önüne alındığında zaman ve maliyet kişilerin yaşamını etkileyen en önemli etkenlerdir. İşte bu yüzden projede Android işletim sistemi kullanımına karar verilmiştir.

Android için App inventor Google tarafından geliştirilen şimdilerde ise Massachusetts Institute of Technology (MIT) tarafından sürdürülen açık kaynak kodlu bir web uygulamasıdır. Kullanıcıların Android işletim sistemi için grafik ara yüzü kullanarak yazılım geliştirmelerine olanak sağlar. Sürükle bırak yöntemi ile görsel nesnelere kullanılarak online ortam üzerinde herhangi bir uygulama kurmaya gerek kalmaksızın android cihazlarda uygulama yaratmaya olanak sağlar. Bu uygulamaya ait ekran görüntüleri ise aşağıdaki gibidir.

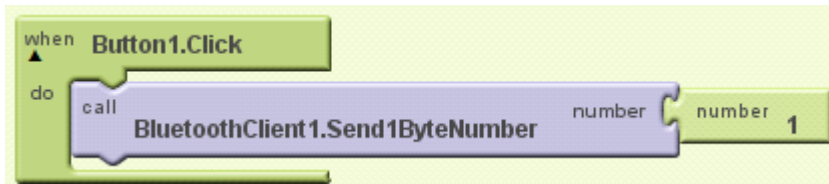




Şekil 5.1 . ListPicker ile Bluetooth cihazının adresini ve ismini seçip bağlanma



Şekil 5.2. Bluetooth cihazına bağlanınca bağlandığını kullanıcıya haber verme



Şekil 5.3. Buton tıklaması ile bağlı cihaza veri gönderme

## 6.DENEYSEL SONUÇLAR

Akıllı ev sistemi olarak değerlendirdiğimizde dışarıdan alınan veriye uygun tepki veren devreler, kablosuz iletişimle devrenin uzaktan kontrolü gerekli donanım ve gerekli yazılımla gerçekleştirilebilmektedir. Kullanılan malzemelere göre gerçekleşme şekli değişebilir.

Genel olarak evin içerisine kurulan sensörleri ele aldığımızda normal bir ev boyutunda düşünürsek yetersizlik sorunu meydana gelebilir. Ayrıca uzaktan kontrolün haberleşme mesafesinde sorun yaratabilir.

Yetersizlik sorunu daha hassas sensörler kullanılarak giderilebilir. Devrelerin çıkışlarına bağladığımız ledler, buzzer, servo motor ve DC motor yerine daha güçlü kapasitede örneğin gerçek boyuttaki bir perdeyi açma işlemini gerçekleştirebilecek bir motor yada gerçek boyutlardaki bir odayı aydınlatmaya yetecek bir ışık sistemi gibi malzemeler kullanılmalıdır.

Bir diğer sorun kablosuz kontrolün haberleşme mesafesidir. Bu haberleşme örneği wifi kullanılarak yapılsaydı çok daha geniş bir alana yayılabilirdi.

Genel olarak sonuçta tüm bu sorunlar giderilebildiğinde ve daha ayrıntılı bir çalışma ile projenin sürdürülebilirlik oranı oldukça yüksektir. Eklenebilecek devre elemanları, kablosuz haberleşme ile kontrol edilebilecek cihazlar düşünüldüğünde projenin bir sınırı olmadığı görülmektedir.

## 7. KAYNAKLAR

1. URL: <http://320volt.com/icl7107-ve-lm35-ile-basit-dijital-termometre-devresi/>
2. URL: [http://www.inverter-plc.net/motor/dc\\_motorlar.html](http://www.inverter-plc.net/motor/dc_motorlar.html)
3. URL: <http://www.teknokoliker.com/2011/12/fotodirenc.html>
4. URL: <http://www.robotshop.com/Metan-Gaz-Algilayici-Sensor-Methane-CNG-Gas-Sensor-MQ-4,PR-310.html>
5. URL: <http://www.teknokoliker.com/2012/07/servo-motorlar-ve-kullanm.html>
6. URL: [http://tr.wikipedia.org/wiki/Servo\\_motor](http://tr.wikipedia.org/wiki/Servo_motor)
7. URL: <http://www.kartalotomasyon.com.tr/RC522-RFID-NFC-Modulu-Kart-ve-Anahtarlik-Kiti-1356-MHz,PR-55698.html>
8. URL: <http://beta.appinventor.mit.edu>

## 8.ŞEKİLLER

### Sayfa No

Şekil 2.1 Arduino Uno Üzerindeki Elemanlar .....	3
Şekil 2.2 LM 35 Isı Sensörü Ve Bağlantıları .....	3
Şekil 2.3. LDR.....	4
Şekil 2.4. MQ4 .....	4
Şekil 2.5. DC Motor.....	5
Şekil 2.6. Servo Motor.....	5
Şekil 2.7. RFID .....	6
Şekil 2.8. HC 06.....	6
Şekil 2.9. Diğer Devre Elemanları .....	7
Şekil 5.1 . ListPicker ile Bluetooth cihazının adresini ve ismini seçip bağlanma.....	12
Şekil 5.2. Bluetooth cihazına bağlanınca bağlandığını kullanıcıya haber verme.....	12
Şekil 5.3. Buton tıklaması ile bağlı cihaza veri gönderme.....	12