

T.C.
BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK VE DOĞA BİLİMLERİ FAKÜLTESİ



LİSANS BİTİRME PROJESİ

AKILLI EV SİSTEMİ

Senanur KARAKAŞ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Abdullah GÖKYILDIRIM

Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü

HAZİRAN 2023

ONAY

..... tarafından hazırlanan “**Akıllı Ev Sistemi**” adlı proje çalışması
.../.../... tarihinde yapılan sınavla aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile
Bandırma Onyedü Eylül Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Elektrik - Elektronik Mühendisliği Bölümünde LİSANS BİTİRME PROJESİ olarak
kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Unvanı, Adı ve Soyadı

(Danışman)

Unvanı, Adı ve Soyadı

(Üye)

Unvanı, Adı ve Soyad

(Üye)

Unvanı, Adı ve Soyadı

(Üye) (varsa)

Unvanı, Adı ve Soyadı

(Üye) (varsa)

Doç. Dr. Muhammet Nuri SEYMAN

Bölüm Başkanı

ÖZET

Akıllı ev sistemi projesi ile klimayı, lambaları, garaj kapısını ve ev kapısını kontrol eden, RGB LED'lerin renklerini değiştirebilen ayrıca evin güncel sıcaklığını ölçen uygulama aracılığıyla yönetilir. RGB lamba parlaklığı ve renkleri uygulama aracılığı ile kumandaya ihtiyaç duymadan istenilen aydınlatma modlarına göre kontrol edilerek ortamın atmosferinin kolaylıkla değiştirilmesi hedeflendi. Sistem, evin iç ve dış sıcaklık verilerini toplar ve güncel sıcaklık bilgisini sağlar. Ev veya ortamdaki bütün sistemleri aynı anda kontrol edebilmek kullanıcılara otomasyon esnekliği sağlar. Sistemler Bluetooth üzerinden kontrol edildiğinden, farklı sistemler(akıllı saat) üzerinden kullanım imkanı sağlar. Tüm bu özellikler, akıllı ev sisteminin kullanımını kolaylaştırarak daha rahat ve keyifli bir yaşam sunar.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmamın yönetiminde büyük destek ve rehberlik sağlayan sevgili danışmanım Abdullah Gökyıldırım'a içtenlikle teşekkür etmek istiyorum. Sabrı, bilgeliği ve samimiyetiyle beni her adımda destekleyen hocamın yol gösterici rehberliği ve inancı olmadan bu çalışma gerçekleşmezdi. Ayrıca, desteklerini esirgemeyen ve olanaklar sağlayan diğer tüm kişilere ve kuruluşlara da teşekkür etmek istiyorum. Sizler sayesinde bu çalışmayı başarıyla tamamlama imkanına sahip oldum. Ayrıca, değerli aileme ve öğrenci arkadaşlarıma da teşekkürlerimi sunarım. Sizlerin desteği ve motivasyonu benim için her şeyin üstündedir.

Saygılarımla,

Senanur KARAKAŞ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

Proje Onay Sayfası	i
Özet.....	ii
Teşekkür.....	iii
İçindekiler.....	iv
Şekil Listesi.....	v
1.GİRİŞ.....	1
2.SİSTEM İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER	2
2.1. Uzaktan Kontrol Sistemi	2
2.3. Projenin Günümüz Teknolojisindeki Yeri ve Önemi	2
3. MIT APP İNVENTOR SİSTEMİ	3
3.1. MIT APP İNVENTOR Sistemi	4
3.1.1. MIT APP İNVENTOR Programının projedeki yeri ve Önemi.....	4
4. SİSTEMİ OLUŞTURAN YAPILAR	5
4.1. Arduino UNO	5
4.1.1. Arduino UNO'nun projeye uygunluğu.....	6
4.2. HC-05 Bluetooth Modülü.....	7
4.3.RGB led ve Diğer Ledler.....	7
4.4. Servo Motor ve Fan.....	8
4.6. NTC Termistör.....	9
5. SİSTEMİN ÇALIŞMA ŞEKLİ.....	10
5.1. Uzaktan Kontrol Sisteminin Çalışması	10
5.3. Sistemin Akış Diyagramları	11
5.3.1. Tuş basma kontrol diyagramı	12
5.3.2. Genel kontrol diyagramı	13
5.3.3. Açma & Kapama kontrol diyagramı.....	14
6. SİMÜLASYON ve YAZILIM	16
6.1. Arduino IDE Programı	16
6.1.2. Kullanılan başlıca komutlar.....	17
7. SONUÇ ve ÖNERİLER	25
7.1 Elde Edilen Sonuçlar.....	25
7.2 Sistemin Geliştirilmesi için Öneriler.....	25
KAYNAKLAR	26
ÖZGEÇMİŞLER.....	27

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1 - Buton sürük ve bırak görüntüsü.....	3
Tablo 3.2 - Arayüzün genel görüntüsü.....	4
Tablo 3.3 - Arduino UNO.....	5
Şekil 4.2 - HC-05 Bluetooth Modülü.....	6
Şekil 4.3 - Led.....	7
Şekil 4.4 - RGB Led.....	7
Tablo 4.5 - Servo Motor.....	8
Şekil 4.6 - Fan.....	9
Şekil 4.7 - NTC Termistör.....	9
Şekil 5.2 - Akış Şeması.....	12
Şekil 5.2.1 - Akış diyagramı.....	12
Şekil 5.2.2 - Bağlantı kod blokları.....	13
Şekil 5.2.3 - Güncel sürüm için bağlantı kod blokları	24
Şekil 5.2.4 - Lamba butonunun kod bloğu.....	27
Şekil 5.2.5 - Garaj Kapısı butonunun kod bloğu.....	8
Şekil 5.2.6 - RGB Led butonunun kod bloğu.....	29
Şekil 5.2.7 - Global değişken kod satırı.....	30
Şekil 6.1.2 - Setup için kod satırı.....	32
Şekil 6.1.3 - RGB Led on/off satırı.....	33
Şekil 6.1.4 - RGB Led Renk değiştirme satır.....	39
Şekil 6.1.5 - Sıcak ölçümü hesabına aşt kod satırı.....	39
Şekil 6.1.6 - Sıcaklık verisinin çalışma satırı.....	40
Şekil 6.1.7 - Servo motor için kod satırı.....	41
Şekil 6.1.8 - Klima için kod satırı.....	40
Şekil 6.1.9 - Lambalar için kod satırı.....	40
Şekil 6.1.10 - Mobil uygulamanın genel görünümü.....	43
Şekil 6.1.11 - Breadboard üzerinde yer alan bağlantı.....	44

1. GİRİŞ

Uzaktan kontrol, modern teknolojilerde konfor ve rahatlık sağlamakla birlikte, yüksek güçlü elektrik sistemlerinin kalibrasyon ve optimizasyonunda önemli güvenlik sağlar. Bu nedenle, uzaktan kontrol sistemleri yüksek güçlü elektrik iletim-dağıtım hatlarında kompanzasyon işlemini etkin ve güvenli bir şekilde gerçekleştirebilir. Akıllı ev sistemleri ise gelişen teknolojiyle birlikte evlerimizi daha verimli, konforlu ve güvenli hale getiren yenilikçi çözümlerdir. Bu sistemler, evdeki farklı cihazları bir araya getirerek kullanıcılara uzaktan cihaz kontrolü ve evin çeşitli fonksiyonlarını otomatikleştirme imkanı sunar.

Akıllı ev sistemleri, genellikle bir merkezi kontrol ünitesi veya uygulama aracılığıyla çalışır. Bu kontrol merkezi, evin farklı bölgelerindeki aydınlatma, ısıtma ve soğutma sistemleri, güvenlik kameraları, kapı kilidi gibi cihazlarla iletişim kurar. Kullanıcılar, mobil cihazlarını veya bilgisayarlarını kullanarak bu kontrol merkezi aracılığıyla evlerini istedikleri şekilde yönetebilirler.

Akıllı ev sistemleri, bir dizi avantaj sunar. Örneğin, kullanıcılar ev dışındayken bile evlerinin güvenliğini sağlamak için kamera sistemlerini izleyebilir, kapı kilidini uzaktan açabilir veya kapatabilirler. Ayrıca, enerji tasarrufu sağlamak amacıyla aydınlatma ve ısıtma sistemlerini otomatikleştirebilirler. Bir hareket algılandığında ışıkların otomatik olarak açılması veya odalardaki sıcaklık düzeylerine göre ısıtma veya soğutma ayarlarının otomatik olarak ayarlanması gibi özellikler, enerji verimliliğini artırırken kullanıcılara kolaylık sağlar.

2.SİSTEM İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

2.1. Uzaktan Kontrol Sistemi

Bitirme projesinde uzaktan kontrol işlemleri arasında sisteme Bluetooth üzerinden bağlanma cihazları açma/kapama gibi temel işlemler bulunmaktadır. Projedeki kontrol düzeneği ve yazılımı butonları veri üzerinden açma/kapama ve ON/OFF durumunu öğrenme üzerinedir. Tüm kontrol verileri Bluetooth ile sağlanmıştır. Ayrıca kullanıcıya hemen hemen her işlem adımında sesli uyarı eşlik ederek kullanıcının bilgilendirilmesi ve yönlendirilmesi sağlanmaktadır.

2.3. Projenin Günümüz Teknolojisindeki Yeri ve Önemi

Günümüzde teknolojinin hızla ilerlemesiyle birlikte akıllı ev sistemleri, modern yaşamın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Bu sistemler, evlerimizi daha güvenli, konforlu, enerji verimli ve bağlantılı hale getirerek yaşam kalitemizi artırmaktadır.

Akıllı ev sistemleri, Evlerdeki aydınlatma sistemleri, ısıtma ve soğutma sistemleri, güvenlik kameraları, kapı kilidi gibi birçok cihaz, kullanıcıların mobil cihazları veya bilgisayarları aracılığıyla kontrol edilebilir hale gelmiştir. Bu da kullanıcılara evlerini uzaktan yönetme özgürlüğü ve kolaylığı sağlamaktadır. Evden uzaktayken bile güvenlik kameralarını izlemek, kapıyı açmak veya kapatmak gibi işlemler artık birkaç dokunuşla gerçekleştirilebilmektedir. Enerji verimliliği konusunda da büyük bir öneme sahiptir. Örneğin, hareket sensörleri sayesinde odada kimse olmadığında otomatik olarak ışıkların kapanması veya sıcaklık sensörleriyle ısıtma ve soğutma sistemlerinin otomatik olarak ayarlanması gibi akıllı özellikler, enerji tasarrufunu mümkün kılar. Bu da hem çevresel açıdan önemli bir katkı sağlar hem de enerji maliyetlerini düşürür.

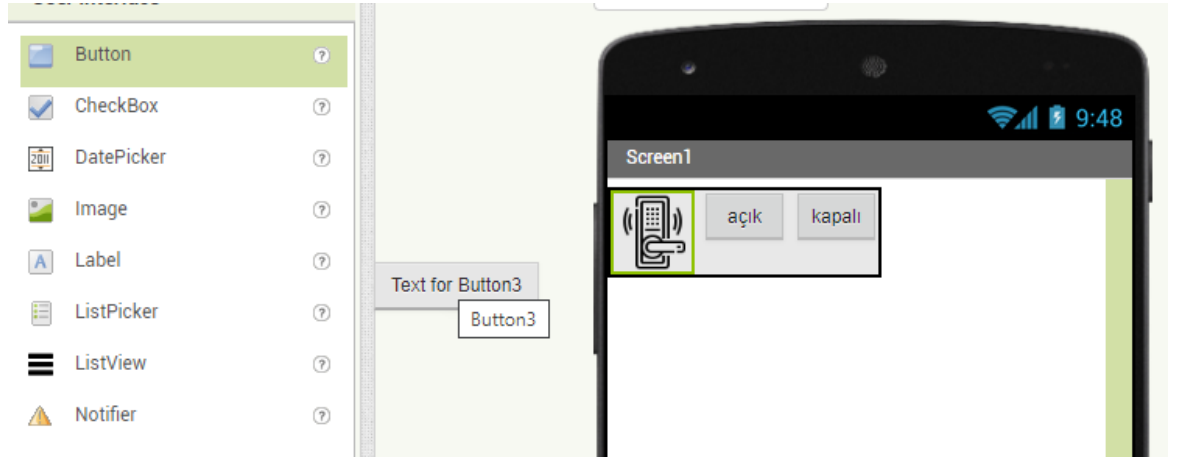
Akıllı ev sistemleri ayrıca yaşam tarzımızı ve tercihlerimizi yansıtabilme özelliğiyle de dikkat çeker. Renk değiştirilebilen aydınlatma sistemleri, müzik sistemleriyle senkronize çalışabilme seçenekleri gibi özelliklerle evimize istediğimiz atmosferi

yaratma imkanı sunar. Ayrıca, otomasyon senaryolarıyla evin farklı cihazlarının bir arada çalıştırılması ve kullanıcının ihtiyaçlarına göre özelleştirilmesi mümkün olur.

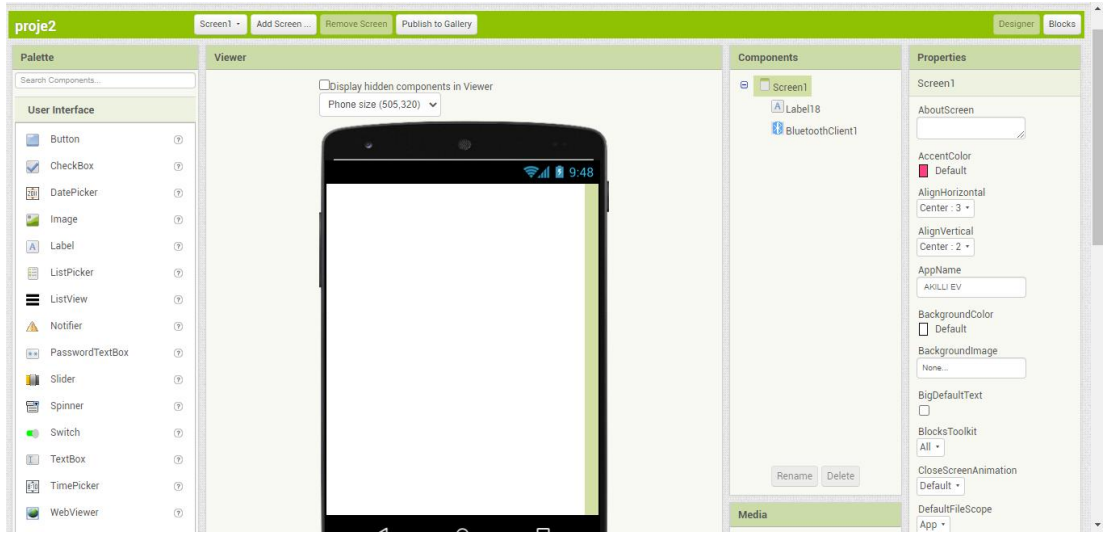
3. MIT APP INVENTOR SİSTEMİ

3.1. MIT APP INVENTOR Sistemi Nedir?

App Inventor, Google tarafından ortaya çıkarılan ve sonrasında MIT(Massachusetts Institute of Technology) tarafından geliştirilen özgür bir web uygulamasıdır. App Inventor, kod yazmadan grafiksel ara yüzündeki blokları kullanarak Android Uygulamaların geliştirilmesine imkan sağlıyor. En önemli özelliği drag and drop yani sürükle ve bırak (Şekil 3.1) şeklinde programlanabilmesidir. Kullanılacak olan arayüz bu uygulama sayesinde oluşturulmuştur. Uygulama arayüzün genel görüntüsü Şekil 3.2’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1, Sürükle ve bırak görüntüsü



Şekil 3.2, Arayüzün genel görüntüsü

3.1.1. MIT APP INVENTOR Programının Projedeki Yeri ve Önemi

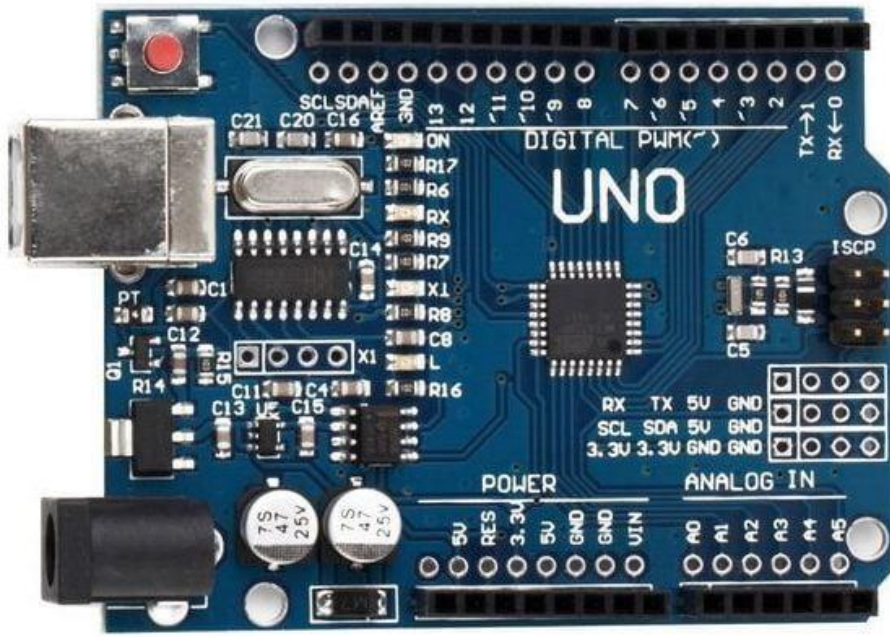
App Inventor, kullanıcı dostu bir arayüzle karmaşık kod bloklarını kenara bırakarak anlaşılır ve basit yöntemler kullanarak uygulama arayüzünün oluşturulması aşamasında kolaylık sağlamıştır. Bu özelliği sayesinde tasarım ve kod oluşturma sürecinde büyük ölçüde zaman tasarrufu sağlamıştır. App Inventor'ın sade ve anlaşılır kullanıcı arayüzü, uygulama geliştirme sürecinde büyük bir avantaj sağlamıştır. Karmaşık kodlama yapısıyla uğraşmak yerine, görsel olarak tasarım yapma imkanı sağlar, sürük-le-bırak metodu ile bileşenleri yerleştirebilir, özelliklerini ayarlayabilir ve uygulamanın arayüzünü kolaylıkla düzenleyebilir.

Projedeki en büyük avantajlarından biri, hataların doğrudan kod blokları üzerinde değiştirilebilmesidir. Kod blokları içerisinde bir hata tespit edildiğinde bu sistem tarafından ayrıca iletilir. Aplikasyonu telefon üzerine aktarmak için oluşturulan karekod ile kolay ve güvenli şekilde tüm telefon kullanıcıları uygulamayı rahatça kullanabilirler. Bu sistemlerin yanı sıra kod ve kaynak kodlar arasındaki uyum sağlama özelliği, projelerin hızlı bir şekilde oluşturulmasına büyük katkı sağlar ve uygulama içindeki kod blokları ile kaynak kodlar birbirine uyumlu şekilde entegre halinde çalışır.

4. SİSTEMİ OLUŞTURAN YAPILAR

4.1. Arduino UNO

Arduino UNO, geniş bir kullanıcı tabanına sahip popüler bir mikrokontrolör kartıdır. Bu kart, çeşitli dijital ve analog pinlere sahip olması ve Arduino programlama dilinin kullanılabilirliği sayesinde projelerde yaygın olarak tercih edilmektedir. Dijital pinler, genellikle dijital sinyallerin kontrol edilmesi için kullanılırken, analog pinler ise analog sinyallerin ölçülmesi veya kontrol edilmesi için kullanılır.



Şekil 3.3, Arduino UNO

4.1.1. Arduino UNO'nun projeye uygunluğu

Projede, elektronik komponentlerin ve güç/topraklama hatlarının yeterlilik ve uygunluk kriterleri doğrultusunda Arduino UNO (Şekil 3.3) kullanımına karar verilmiştir. Sistemde toplamda 9 adet dijital pin ve 3 adet analog pin kullanılmaktadır. Güç ve topraklama hatları, sistemlerin güç potansiyel uygunluklarına göre itidalli bir şekilde bölünerek dağıtılmıştır. Bu yaklaşım,

sistemdeki cihazların doğru şekilde çalışmasını ve güç/topraklama gereksinimlerini karşılamasını sağlamaktadır.

4.2. HC-05 Bluetooth Modülü

Projede, akıllı ev sistemi için HC-05 Bluetooth modülü (Şekil 4.2) tercih edilmiştir, mevcut akıllı ev sistemlerinde Wi-Fi'nin yanı sıra tercih edilen bir iletişim yöntemidir. HC-05 Bluetooth modülü, farklı cihazlar arasında güvenli bir şekilde iletişim sağlayarak akıllı saat gibi cihazlar üzerinden kullanımı kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, internet bağlantısıyla ilgili teknik sorunlar yaşandığında bile Bluetooth modülü, kullanıcıya hizmet sunabilme özelliğiyle avantaj sağlamaktadır.

Bluetooth, kablosuz iletişim teknolojilerinden biridir ve kısa mesafelerde düşük güç tüketimi ile veri iletişimi sağlar. Bluetooth, genellikle kişisel cihazlar arasında veri transferi, ses iletimi ve kontrol işlevlerinde kullanılır. Akıllı ev sistemleri gibi uygulamalarda, Bluetooth modüller cihazların birbirleriyle iletişim kurmasını ve kontrol edilmesini sağlar. HC-05 Bluetooth modülü, düşük maliyetli ve yaygın olarak kullanılan bir modüldür ve Arduino gibi mikrokontrolörlerle kolayca entegre edilebilir olduğundan projenin yapım aşamasında kolaylık sağlamıştır.



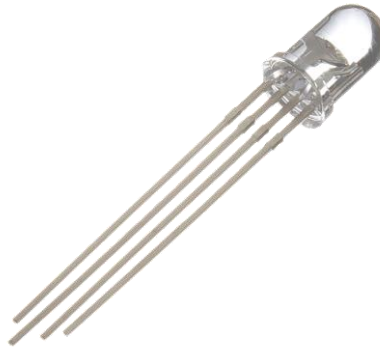
4.3. RGB led ve Diğer Ledler

Projede, evlerde bulunan lambalar, floresanlar ve diğer aydınlatma sistemlerinin temsil edilmesi için Led'ler (Şekil 4.3) tercih edilmiştir. Led'ler, düşük güç tüketimi ve kolay entegrasyon avantajıyla projeye katkı sağlamaktadır. Evlerdeki aydınlatma sistemlerinin kontrolü projedeki Ledlerle aynı şekilde çalışacak olduğundan, düşük enerji tüketimiyle verimli bir şekilde çalışabilirliği ve aynı zamanda mikrokontrolör tabanlı sistemlere kolayca entegre edilebilirliği açısından projede tercih edilmiştir.



Şekil 4.3, Led

Ayrıca projede, evlerde dekoratif amaçlarla kullanılan RGB Led'ler (Şekil 4.4) de kullanılmıştır. Bu Led'lerin renklerinin akıllı ev sistemi üzerinden kontrol edilebilmesi sağlanmıştır. Böylece, RGB Led'lerin renk değişimi fonksiyonu, kumanda kullanmadan doğrudan akıllı ev sistemi üzerinden kontrol edilebilir hale getirilmiştir.



Şekil 4.4, RGB Led

4.4. Servo Motor ve Fan

Servo motorlar, belirli bir açıya veya konuma hareket etmek üzere tasarlanmış motorlardır. Bu özelliği sayesinde garaj kapısının açılması veya kapanması kontrol edilebilir. Servo motorlar (Şekil 4.5), mikrokontrolörlerle kolayca entegre edilebilir ve hassas kontrol sağlayabilir. Kullanıcı, aracıyla eve yaklaşırken veya eve giriş yaparken Servo motor yardımıyla garaj kapısını açabilir veya ayrılırken kapısını kapatabilir. Bu sistem, kullanıcıya araçtan inmeden ve rahatlıkla garaj kapısının kontrolünü sağlama imkanı sunar.



Şekil 4.5, Servo Motor

Fan, evdeki klimaların kontrolünün temsili için kullanılmıştır. Fan (Şekil 4.6), klimanın çalıştırılması ve durdurulması işlevini gerçekleştirecek şekilde tasarlanmıştır. Kullanıcının evin herhangi bir konumunda olmasına rağmen, klimanın kontrol edilmesi sağlanmıştır. Fan, düşük maliyetli ve kolayca kontrol edilebilen bir bileşen olduğu için projeye uygun bir seçenektir. Kullanıcılar, akıllı ev sistemini kullanarak klimayı açabilir, kapatabilir veya ayarlarını değiştirebilirler. Bu, kullanıcının klimanın yanına gitmek zorunda kalmadan evin herhangi bir noktasından klimayı kontrol etmesini sağlar.



Şekil 4.6, Fan

4.5. NTC Termistör

Projede, evdeki sıcaklığın güncel olarak izlenmesi için bir NTC Termistörü (Şekil 4.7) kullanılmıştır. Bu sensör, kullanıcının odalardaki sıcaklığı gözlemleyerek klima veya termostat gibi cihazları kontrol etmesini sağlar. Telefon üzerinden NTC Termistör aracılığıyla odadaki sıcaklığı gözlemleyebilir ve kontrol edebilirsiniz. Termistör, devreye kolayca entegre edilebilmesi açısından avantajlıdır.

Projede kullanılan NTC Termistör, evdeki sıcaklığı hassas bir şekilde algılar ve bu veriyi projenin kontrol sistemine ileterek kullanıcının telefon veya başka bir arayüz üzerinden gözlem yapmasını sağlar. Termistör, kolayca entegre edilebilir ve düşük maliyetli bir çözümdür.



Şekil 4.7, NTC Termistör

5. SİSTEMİN ÇALIŞMA ŞEKLİ

5.1. Uzaktan Kontrol Sisteminin Çalışması

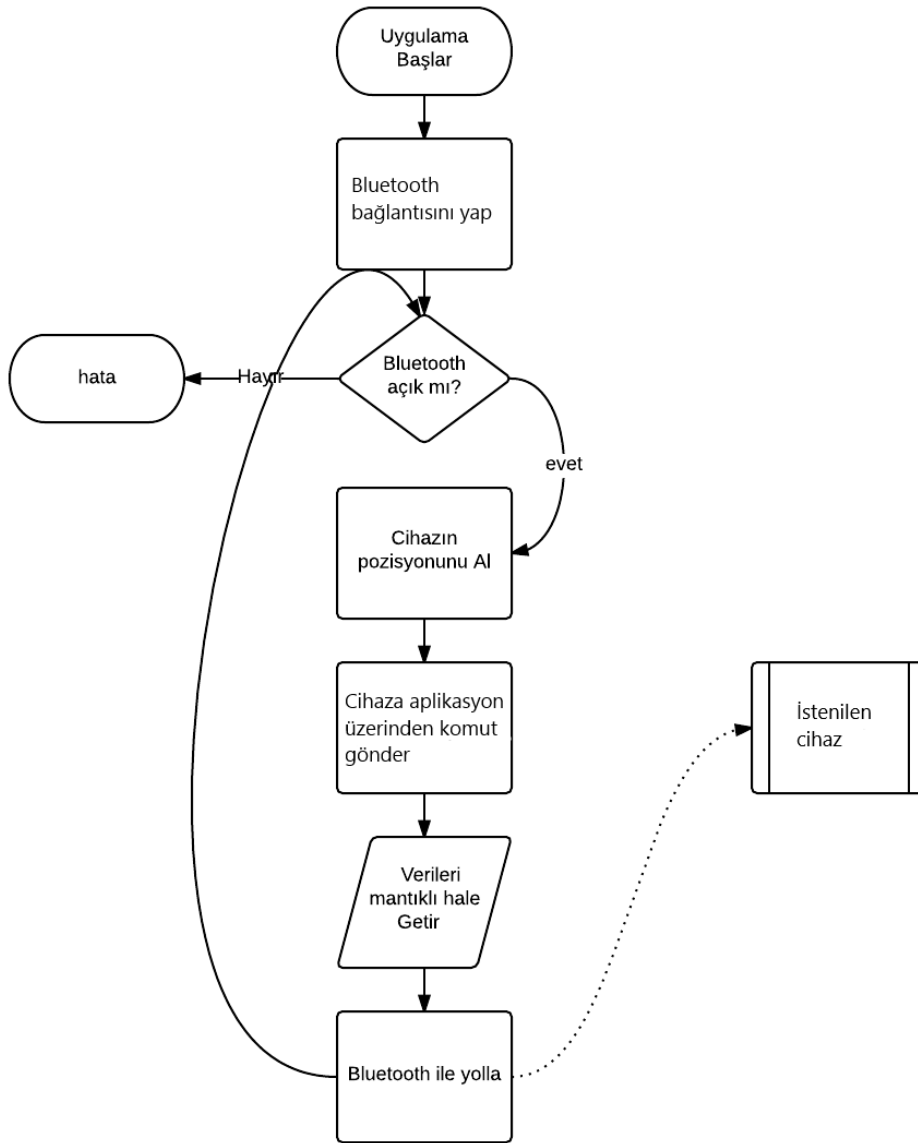
Projede kullanılan uzaktan kontrol sistemi, mobil uygulama ve Arduino kodu arasındaki etkileşim sayesinde cihazların kontrolünü sağlar. Sistem, kullanıcının mobil uygulama üzerinden cihaz kontrol komutlarını girmesine ve bu komutları Bluetooth üzerinden projeye iletmelerine olanak tanır.

Kullanıcı, mobil uygulama üzerinden istediği cihazı kontrol etmek için ilgili komutu gönderir. Örneğin, ışıkları açmak için bir komut veya garaj kapısını kapatmak için bir komut gönderir. Mobil uygulama, kullanıcının bu komutları Bluetooth aracılığıyla projeye iletmek üzere hazırlar.

Bluetooth üzerinden alınan komutlar, Arduino kodu tarafından çözülerek işlenir. Arduino kodu, gelen komutları anlar ve ilgili cihazın kontrolünü gerçekleştirir. Örneğin, ışık kontrolü için Arduino, uygun pinleri aktive ederek lambaların açılmasını veya kapanmasını sağlar. Benzer şekilde, garaj kapısı kontrolü için Arduino, servo motoru kullanarak kapının açılmasını veya kapanmasını sağlar.

5.2. Sistemin Akış Diyagramları

Projede, Bluetooth aracılığıyla bir mobil uygulama üzerinden veri akışı sağlanmaktadır. Kullanıcı, Bluetooth ile uygulamaya bağlanarak istenilen cihazların kontrolünü gerçekleştirebilir. Kontrol komutları, mobil uygulama üzerinden gönderilir ve bu komutlar, uygulama içindeki kod blokları ve Arduino kodu ile çözülerek okunur. Böylece cihazların kontrolü sağlanır. Cihaz kontrolünün nasıl gerçekleştiği hakkında aşağıdaki görselde bir Akış şeması (Şekil 5.2) verilmiştir. Proje, bu yapıya uygun şekilde yürütülmüştür.

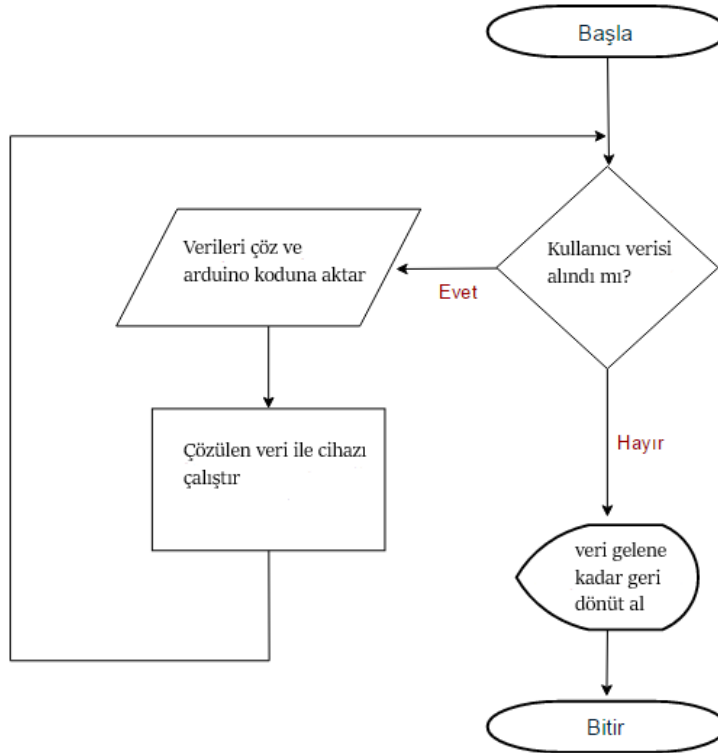


Şekil 5.2, Akış Şeması

5.2.1. Tuş basma kontrol diyagramı

Cihazların kontrolü, mobil uygulama içindeki butonlar aracılığıyla sağlanmaktadır. Bu butonlar, Bluetooth bağlantısıyla cihazlarla iletişim kurarak veri paketleri oluştururlar. Bu veri paketleri, arduino kodunda kullanılmak üzere gönderilir. Veri paketlerinin nasıl oluştuğu hakkında bir akış diyagramı Şekil 5.2.1'da gösterilmiştir. Ayrıca, kullanılan butonlarla ilgili detaylı açıklamalar ilerleyen konularda sunulmuştur. Her bir buton, kullanıcının istediği bir işlevi gerçekleştirmek üzere programlanmıştır. Örneğin, bir lambayı açmak veya kapatmak için "Lamba" butonuna basılır.

Mobil uygulama, kullanıcının butona bastığında ilgili veri paketini oluşturur. Bu veri paketi, Bluetooth bağlantısı aracılığıyla cihaza gönderilir. Arduino kodu, alınan veri paketini çözerek ilgili işlevi gerçekleştirir. Örneğin, "Lamba" butonuna basıldığında mobil uygulama, "Lamba Aç" veya "Lamba Kapat" gibi bir veri paketi oluşturur ve bu veri paketi Bluetooth aracılığıyla cihaza gönderilir. Arduino kodu, bu veri paketini okuyarak lambanın durumunu değiştirir.

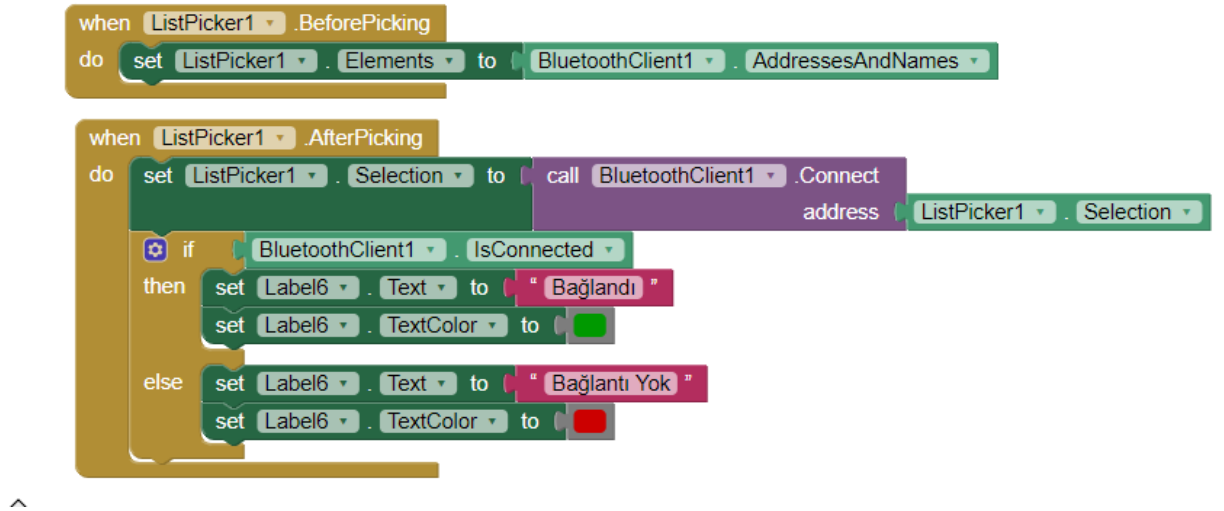


Şekil 5.2.1, Akış diyagramı

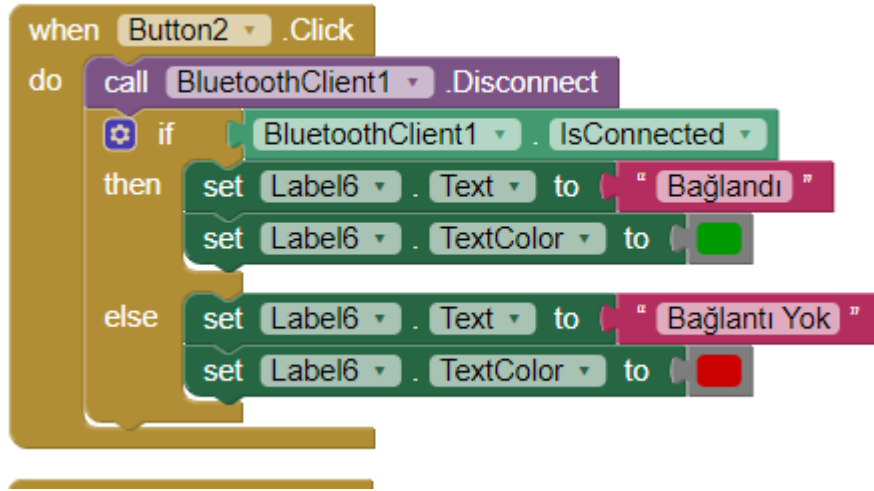
5.2.2. Genel kontrol diyagramı

Sistemin başlangıç aşamasında, Bluetooth bağlantısı kullanılarak cihazlar arasında iletişim sağlanmaktadır. Bu bağlantı, Bluetooth modülünün adresiyle birlikte mobil uygulama üzerindeki kod blokları (Şekil 5.2.2,5.2.3) sayesinde kurulmaktadır. Kullanıcılar, Bluetooth'u açtıklarında HC-05 modülüne kolayca bağlanabilirler. Bağlantı, güncel sürüm telefonlarda güvenlik nedeniyle mevcut kod blokları üzerinde güncellemeler yapılarak sağlanmaktadır.

Güncel sürüm telefonlarda, Bluetooth bağlantısının güvenliği için yapılan güncellemeler için uygulamada bu soruna ek olarak, güncel sürüm bağlantı kod blokları(Şekil 5.2.) eklenmiştir. Bu kod blokları, güncel bağlantı protokollerini uygulayarak daha güvenli bir iletişim sağlar. Bu önlemler, kullanıcıların akıllı ev sistemini güvenli bir şekilde kullanabilmesini sağlar.

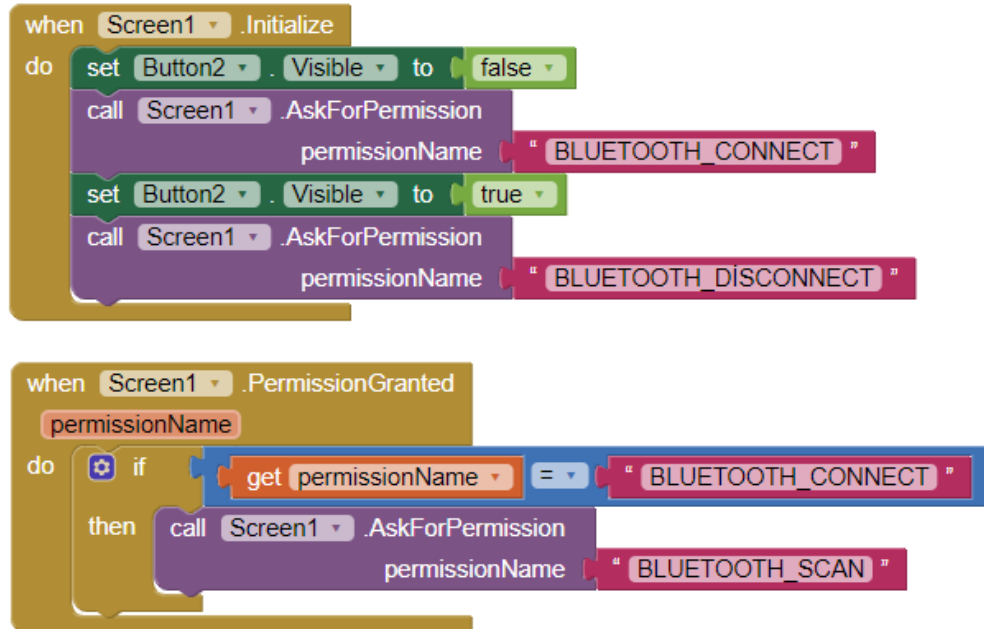


Şekil 5.2.2, Bağlantı kod blokları



Şekil 5.2.3, Bağlantı kod blokları

Bluetooth bağlantısı, cihazların birbirine eşleştirilmesiyle başlar. Mobil uygulama üzerindeki kod blokları, kullanıcının Bluetooth modülünün adresini algılayarak doğru cihaza bağlantı kurmayı sağlar. Bu bağlantı, doğrudan ve güvenli bir iletişimi sağlamak için bazı güvenlik önlemlerini içerir. Aşağıdaki şekilde bluetooth bağlantısında kullanılan diğer kod blokları gösterilmiştir.

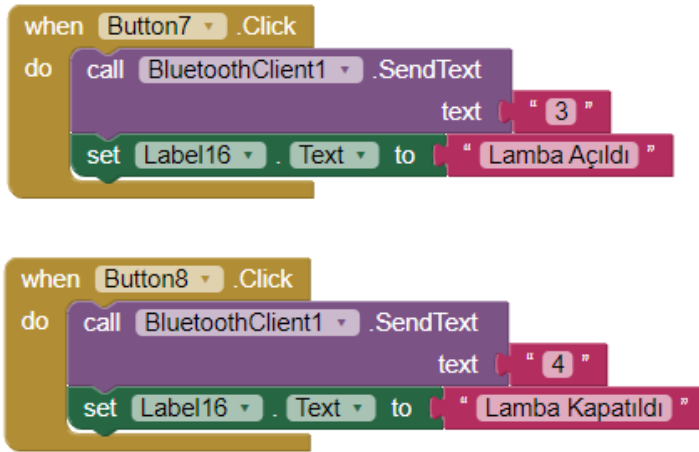


Şekil 5.2.4, Güncel sürüm için bağlantı kod blokları

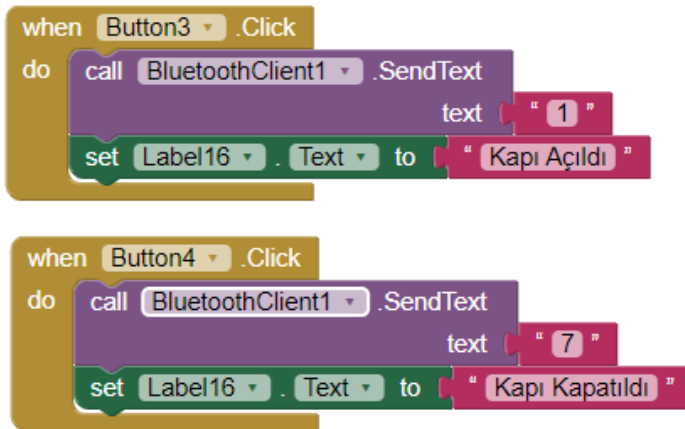
5.2.3. Açma & Kapama kontrol diyagramı

Mobil uygulama üzerindeki butonlar, switch (açık/kapalı) butonlarına benzer bir mantıkla çalışmaktadır. Kullanıcılar, lamba, klima, garaj kapısı gibi cihazları kontrol etmek için ilgili butonlara basarak on/off komutlarını iletebilirler

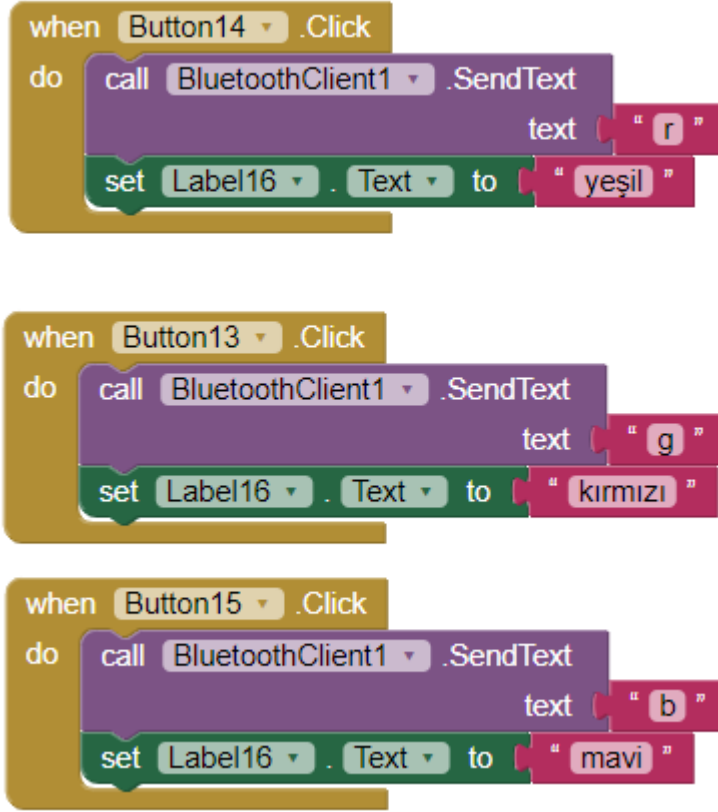
Kod blokları şeklinde tasarlanan bu butonlar, mobil uygulama içerisinde ilgili cihazın kontrol işlevini gerçekleştiren arka plan kodlarına karşılık gelir. Mobil uygulama üzerinden kullanıcı tarafından gönderilen on/off komutları, bu kod blokları tarafından yorumlanır ve ilgili cihazların durumunu değiştirir. Örneğin, lamba butonuna basıldığında ilgili kod bloğu (Şekil 5.2.5) çalışarak lambayı açabilir veya kapatabilir. Klima, Garaj kapısı(5.2.6) ve RGB led(5.2.7) ile ilgili butonların kod bloklarına ait Şekiller aşağıdaki gibidir.



Şekil 5.2.5, Lamba butonunun kod bloğu



Şekil 5.2.6, Garaj Kapısı butonun kod bloğu



Şekil 5.2.7, RGB Led butonun kod bloğu

6.SİMÜLASYON ve YAZILIM

6.1. Arduino IDE Programı

Proje kodu, C++ tabanlı olarak yazılmış olup ve Arduino IDE programı kullanılarak geliştirilmiştir. Arduino IDE, seri port üzerinden gözlem yapma ve bağlantıların kolaylığı açısından tercih edilmiştir. Bu program, yapılan hataların kolaylıkla gözlemlenmesini ve çözülmesini sağlar. Ayrıca, projeye uygun şekillendirmeler yapabilmek için kart bilgileri ve seri port bilgileri gibi parametrelerin program üzerinden girilmesine olanak sağlar.

Arduino IDE, yazılan kodun derlenmesi ve yeniden biçimlendirilmesi konusunda projenin geliştirilmesinde kolay ve hızlı imkanlar sunar. Derleme işlemi, yazılan kodun doğru bir şekilde çalışması için gereklidir. Derleme sürecini otomatik olarak gerçekleştirerek zaman kazandırmıştır. Ayrıca, kodun biçimlendirilmesi için düzenleme araçları sunar ve kodun okunabilirliğini artırır.

6.1.2. Kullanılan başlıca komutlar

Projede, Arduino Uno'nun bağlı olduğu port ve kart seçenekleri Arduino IDE üzerinden belirlenir. Daha sonra, projede kullanılacak cihazlar için hangi dijital pinlerin kullanılacağı belirlenir ve bu pinler global değişkenler içinde tanımlanır. Örneğin, lamba kontrolü için bir çıkış pinine ihtiyaç duyuluyorsa, bir değişken "lamba" adıyla tanımlanır.

Setup kısmında ise, pin modları belirlenir. Bu kısımda, tanımlanan pinlerin çıkış veya giriş olarak ayarlanması sağlanır. Örneğin, lamba kontrolü için belirlenen pin çıkış olarak ayarlanır. Bunun için "pinMode(lamba, OUTPUT)" şeklinde bir kod kullanılır. Ayrıca, setup kısmında seri port hızı da belirlenir. Bu projede belirlenen baud hızı 9600'dür. Seri port hızının belirlenmesi için "Serial.begin(9600)" şeklinde bir kod kullanılır. Aşağıdaki şekillerde Global (Şekil 6.1.2) ve setup (Şekil 6.1.3) için kullanılan kod satırları verilmiştir.

```
#include <Servo.h> //Servo Kütüphanesi

// Değişkenlerim
Servo myservo;
char veri;
int lamba = 13;
int dis_lamba = 3;
int dis_lamba_durum = 0;
int buzzer = 10;
int fan = 2;
int ldr_deger = 0;
char color = 'm';
// RGB Led pinout
int red = 5;
int green = 6;
int blue = 7;
char received;
```

Şekil 6.1.2, Global değişken kod satırı

```

void setup() {
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  pinMode(lamba, OUTPUT);
  pinMode(dis_lamba, OUTPUT);
  pinMode(fan, OUTPUT);
  tone(buzzer, 294);
  delay(500);
  noTone(buzzer);
  delay(3000);
  Serial.begin(9600);
  myservo.attach(9);
  pinMode(red, OUTPUT); //Çıkış olarak tanımlanan kırmızı renkli pwm pini
  pinMode(green, OUTPUT); //Çıkış olarak tanımlanan yeşil renkli pwm pini
  pinMode(blue, OUTPUT); //Çıkış olarak tanımlanan mavi renkli pwm pini
  analogWrite(red, 0);
  analogWrite(green, 0);
  analogWrite(blue, 0);
}

```

Şekil 6.1.3, Setup için kod satırı

Projenin loop kısmında, ilk olarak mobil uygulama üzerinden gönderilen veri değişkeni alınır. Bu veri, RGB Led'in renk ayarını belirlemek için kullanılır. RGB LED, renklerini PWM (Pulse Width Modulation) ile kontrol ettiği için, renklerin belirli harflere karşılık gelen değerlere atanması sağlanır. Bu kod satırlarında, "r" kırmızı, "g" yeşil, "b" mavi, "n" kapatma ve "m" açma tuşları olarak belirlenmiştir. Aşağıdaki şekillerde(Şekil 6.1.4, 6.1.5) RGB Led için kullanılan kod satırları verilmiştir.

```

void loop() {

  veri = Serial.read();
  if (color == 'n') {
    analogWrite(red, 0);
    analogWrite(green, 0);
    analogWrite(blue, 0);
    Serial.println(received);
  }
  if (color == 'm') {
    analogWrite(red, 255);
    analogWrite(green, 255);
    analogWrite(blue, 255);
    Serial.println(received);
  }
}

```


Şekil 6.1.4, RGB Led on/off satırı

```
//kırmızı
if (color == 'r') {

    analogWrite(red, 255);
    analogWrite(green, 0);
    analogWrite(blue, 0);
    Serial.println(received);
}
//yeşil
if (color == 'g') {

    analogWrite(red, 0);
    analogWrite(green, 255);
    analogWrite(blue, 0);
    Serial.println(received);
}
//mavi
if (color == 'b') {
    analogWrite(red, 0);
    analogWrite(green, 0);
    analogWrite(blue, 255);
    Serial.println(received);
}
```

Şekil 6.1.5, RGB Led Renk değiştirme satırı

Sıcaklık ölçümü için kullanılan NTC termistör, doğru sıcaklık değerlerini elde etmek için bazı hesaplamalar gerektiren bir sensördür. Bu hesaplamalar, sıcaklık verisinin doğru şekilde ölçülmesini sağlamak için global bir fonksiyon içinde yapılmıştır (Şekil 6.1.6).

```

// Sıcaklık Okuma Fonksiyonu
double Termistor(int analogOkuma) {
    double sicaklik;
    sicaklik = log(((10240000 / analogOkuma) - 10000));
    sicaklik = 1 / (0.001129148 + (0.000234125 + (0.0000000876741 * sicaklik * sicaklik )) * sicaklik );
    sicaklik = sicaklik - 273.15;
    return sicaklik;
}

// Buzzer Çalma Fonksiyonu
void BuzzerCal() {
    tone(buzzer, 294);
    delay(400);
    noTone(buzzer);
}

```

Şekil 6.1.6, Sıcak ölçümü hesabına aşt kod satırı

Sıcaklık verisi, RGB LED gibi diğer veri değişkenlerine benzer şekilde, on/off (açık/kapalı) formatında çalışır (Şekil 6.1.7).

```

int deger;
double sicaklik;
deger = analogRead(A0);
sicaklik = Termistor(deger);

if (veri == '2') {
    BuzzerCal();
    Serial.print(sicaklik);
    delay(1000);
}

```

Şekil 6.1.7, Sıcaklık verisinin çalışma satırı

Mobil uygulamada Servo motor, lambalar, klima gibi cihazlar için belirlenen veri değişkenine uygun kod satırlarını içermektedir. Bu kod satırları cihazların çalışma prensiplerine uygun şekilde düzenlemiştir. Aşağıdaki şekillerde Servo motor (Şekil 6.1.8), Klima (Şekil 6.1.9), Lambalar (Şekil 6.1.10) için kullanılan kod satırları verilmiştir.

```

if (veri == '1') {
  BuzzerCal();
  myservo.write(180); // servo motoru 180 dereceye kadar döndür
  delay(1000);        // 1 saniye bekle
  myservo.write(90);  // servo motoru durdur //kapi acildi
  delay(1000);
} else if (veri == '7') {
  BuzzerCal();
  myservo.write(0);   // servo motoru 0 dereceye kadar döndür
  delay(1000);        // 1 saniye bekle
  myservo.write(90);  // servo motoru durdur // kapi kapandi
  delay(1000);
}

```

Şekil 6.1.8, Servo motor için kod satırı

```

// Gelen Değer 5 İse Fanı Çalıştır
if (veri == '5') {
  BuzzerCal(); //klima devrede
  digitalWrite(fan, HIGH);
  delay(1000);
}

//Gelen Değer 6 İse Fanı Kapat
if (veri == '6') {
  BuzzerCal(); //klima kapalı
  digitalWrite(fan, LOW);
  delay(1000);
}
delay(1500);
}

```

Şekil 6.1.9, Klima için kod satırı

```

// Gelen Değer 3 İse Lambayı Yak
if (veri == '3') {
    BuzzerCal();          //Lamba yandı
    digitalWrite(lamba, HIGH);
    delay(1000);
}

//Gelen Değer 4 İse Lambayı Söndür
if (veri == '4') {
    BuzzerCal();
    digitalWrite(lamba, LOW);
    delay(1000);
}

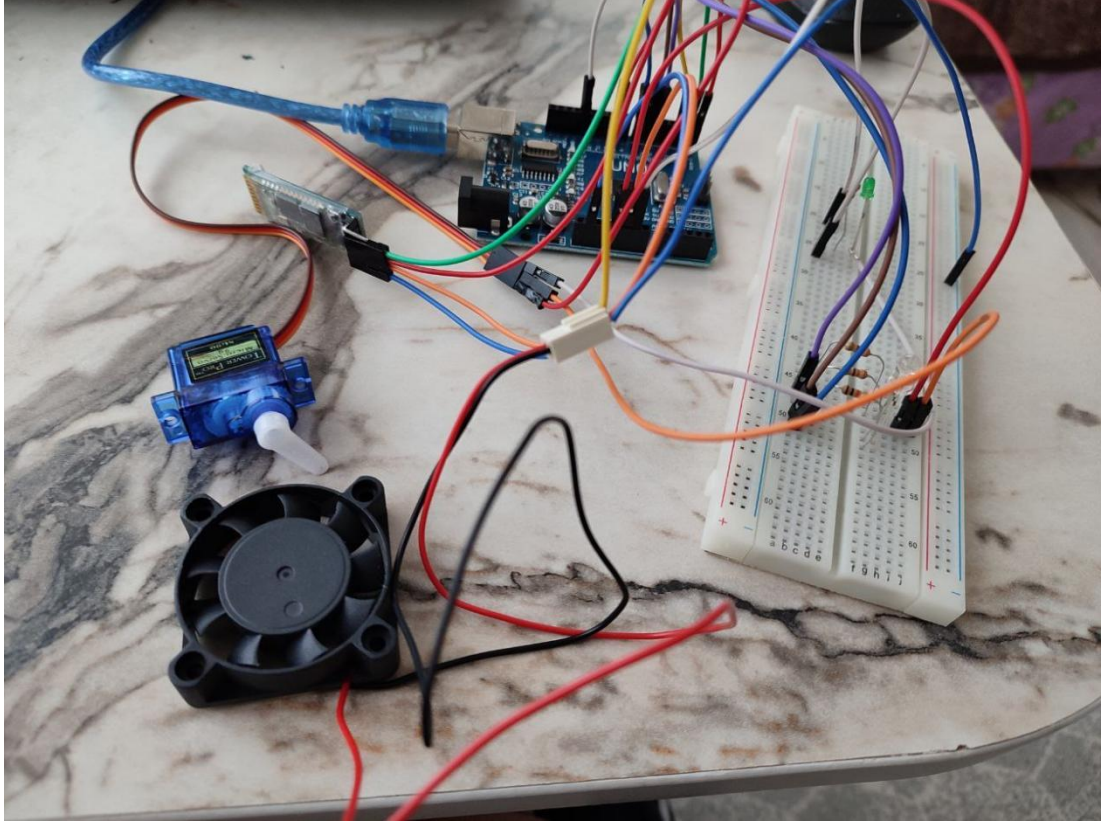
```

Şekil 6.1.10, Lambalar için kod satırı

Proje kapsamında geliştirilen mobil uygulamanın genel görünümü Şekil 6.1.11’de gösterilmiştir. Uygulama üzerinden Bluetooth özelliği açılarak projeye bağlantı kurulabilir ve istenildiğinde bağlantı kesme tuşuyla bağlantı sonlandırılabilir. Cihazların ardışık olarak açılması veya kapatılması mümkündür. Cihazlar, breadboard üzerinde yer alan bağlantı görüntüleri Şekil 6.1.12’de gösterilmiştir. Cihazlar daha sonra delikli plaket üzerinde tek bir güç kaynağına bağlı şekilde çalışacaktır. Bu düzenleme, sistemin kablolama ve güç yönetimi açısından daha kolay ve düzenli bir yapıya sahip olmasını sağlamaktadır.



Şekil 6.1.11, mobil uygulamanın genel görünümü



Şekil 6.1.12, breadboard üzerinde yer alan bağlantı

Proje kapsamında kullanılan tüm elemanlar başarıyla çalışmış ve seri port üzerinden bu cihazların veri takibi sağlanmıştır. Bu sayede, sistemin çalışma durumu ve cihazların kontrolü sağlanmıştır. Akıllı ev sistemi sayesinde, cihazların mobil cihazlar üzerinden kontrol edilebilmesi, kullanıcılara zaman tasarrufu sağlamıştır. Evdeki tüm elemanlar, tek bir uygulama aracılığıyla kolaylıkla kontrol edilebilir hale gelmiştir. Projede kullanılan elemanların evdeki güç kaynakları üzerinden çalışması, enerji verimliliği sağlamaktadır. Bu sayede, her bir cihazın ayrı bir güç kaynağına ihtiyaç duyması yerine tek bir kaynaktan beslenmeleri mümkün olmuştur. Bu durum enerji tüketimini optimize ederek kaynakların verimli kullanılmasına katkıda bulunmaktadır.

7.SONUÇ ve ÖNERİLER

7.1 Elde Edilen Sonuçlar

Projede, MIT App Inventor sayesinde mobil uygulama ile kod arasında uyum sağlanmış olup her iki aşama için hız kazanılmıştır. Cihazların mevcut hareketlerini kontrol etmek ve buna uygun program oluşturma aşamasında ekstrem problemler ile karşılaşılmamıştır. Projede istikrarlı ilerleme sağlanmış ve sorunsuz bir şekilde tasarlanmıştır. Akıllı ev sistemi, kullanıcılara hitap edecek şekilde mobil uygulama ve tasarımıyla birlikte özenle oluşturulmuştur.

7.2 Sistemin Geliştirilmesi için Öneriler

Her proje, ne kadar mükemmel yapılırsa yapılsın, mutlaka belli bir seviyede bulunmaktadır ve değişik yaratıcı fikirlerle geliştirilip farklı boyutlar kazandırılmaya daima müsaittir. Bu görüş doğrultusunda proje incelendiğinde bazı geliştirilebilir noktalar tespit edilebilir. Bu tespitler, benzer projeler gerçekleştirecek bireylere mutlaka çok faydalı bir rehber görevi üstlenir.

Bununla birlikte projenin mobil uygulamasının daha estetik görünmesi açısından Android Studio programı kullanılabilirdi. Ayrıca bildirim sistemi daha kapsamlı olacak şekilde farklı modüller ile birlikte tasarım yapılabilirdi.

KAYNAKLAR

- [1] Robolink Market. "Arduino ile Akıllı Ev Sistemi." <https://akademi.robolinkmarket.com/arduino-ile-akilli-ev-sistemi/>
- [2] Milli Eğitim Bakanlığı. "Kablosuz Ağ Sistemleri Modülü, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi." Ankara, 2007.
- [3] Robotzade. "Arduino UNO R3 Klon USB Kablo Hediye USB Chip CH340." <https://www.robtozade.com/Arduino-UNO-R3-Klon-USB-Kablo-Hediye-USB-Chip-CH340>
- [4] Robimek Market. "HC-05 Bluetooth Modülü." <https://www.robimekmarket.com/urun/hc05-bluetooth-modulu>
- [5] Robotistan. "Tower Pro SG90 RC Mini Servo Motor." <https://www.robotistan.com/tower-pro-sg90-rc-mini-servo-motor>
- [6] Random Nerd Tutorials. "Android App – RGB LED with Arduino and Bluetooth." <https://randomnerdtutorials.com/android-app-rgb-led-with-arduino-and-bluetooth/>
- [7] Arduino Project Hub. "Arduino Home Automation Projects." <https://projecthub.arduino.cc/Shubhamkumar97/2fd190cc-51ca-47e0-afd7-c2e6dd56ff61>
- [8] Circuit Digest. "Arduino Home Automation Projects." <https://circuitdigest.com/arduino-home-automation-projects>
- [9] E. Yuce, O. Cicekoglul, and S. Minaei, "CCII-Based Grounded to Floating Immittance Converter and A Floating Inductance Simulator," Analog Integrated Circuits and Signal Processing, vol. 46, no. 3, pp. 287-291, 2006.

ÖZGEÇMİŞ