



FIRAT ÜNİVERSİTESİ

MİKROİŞLEMCİLER VE PROGRAMLAMA DERSİ PROJE
DÖKÜMANTASYONU

PROJE ADI: AKILLI EV SİSTEMİ

HAZIRLAYANLAR

TUNCER ERGİN
EMRE ÇATAMAK
ÖMER YALVAÇ

İçindekiler

GİRİŞ	3
Projenin Amacı	3
DONANIMSAL TASARIM	4
KULLANILAN DONANIMLARIN ÖZELLİKLERİ	5
Arduino Uno R3	5
Bluetooth Modülü:	5
Step Motor:	6
Ultrasonik Mesafe Sensörü:	7
Sıcaklık Sensörü:	7
Ses Sensör Kartı - Mikrofon Sensörü	8
Röle Kart (12V Relay Module)	9
YAZILIMSAL TASARIM	10
SONUÇ	15

GİRİŞ

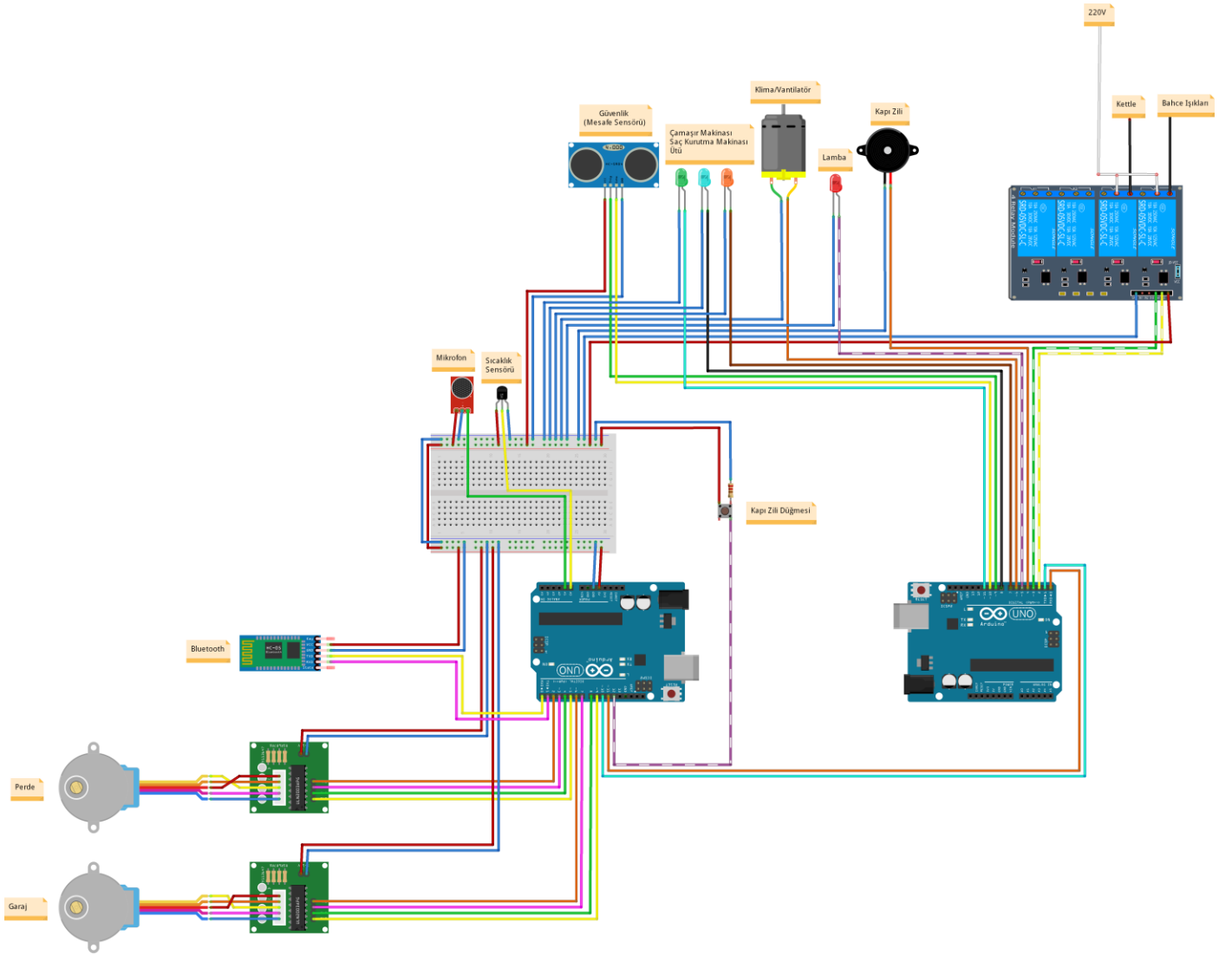
Projenin Amacı

Yaptığımız bu projeyle insanların evlerinde yapacakları işlerinde kolaylık sağlamayı amaçlıyoruz. Örneğin bu proje sayesinde herhangi biri evdeyse ya da değilse bile ev içindeki herhangi bir şeyi açıp ya da kapatabilecek. Çalışan ya da sürekli seyahat eden insanların sorunlarından biri evlerini geride bırakıp evin güvenliği konusunda şüphelere düşmektir. Bu proje sayesinde bu sorunun çözümü amaçlıyoruz. Yapacağımız bu projenin içinde güvenlik, evde bebek varsa ses şiddetinden bebeğin ne durumda olduğu, sıcaklık ölçme, garaj açıp kapama, klima açıp kapatma, perde açıp kapatma, çamaşır makinesi, ütü, saç kurutma makinası gibi şeyleri açıp kapatma işlevlerini yapılabilir hale getiriyoruz ve ek olarak eğer bu jenerasyonu kullanan bir insan evde değilse bile bu proje sayesinde zile basıldığında kendi telefonuna bildirim geliyor ve kapı zilin çaldığını bu proje sayesinde öğrenebiliyor. Kısacası bu proje sayesinde insanlığın hayatında birçok kolaylığa ve rahatlığa erişmelerini amaçlıyoruz. Bu projeyi kullanan insanlar artık gönül rahatlığıyla evlerini geride bırakacaklar. Özellikle bebek sesinden bebeğin ağlayıp ağlamadığını bilme durumu çalışan anne babalar içinde güzel bir kolaylık olacak bu proje sayesinde... Büyük çoğunlukla gençler olarak biraz üşengeç bir yapıya sahibizdir ve bu konuya da değinmek istiyorum özellikle örneğin yeni uyandık ve yatağımızdan kalkmak biraz zaman alabiliyor ve bahçe lambaları gecedan beri açık bu proje sayesinde hemen bahçe lambaları kapatılabilir. Telefonda evin durumunu ya da yapılacak şeylerin işleyişini kontrol etmek ya da çalıştırmak insanoğlu için teknoloji dünyasında çok büyük bir rahatlık olacaktır.

DONANIMSAL TASARIM

Projenin similatör çizimi aşağıda verilmiştir.

Devre şemasındaki mavi kablolar GND(Ground), Kırmızı kablolar ise Vcc (Collector supply voltage) yani +5 V temsil etmektedir.



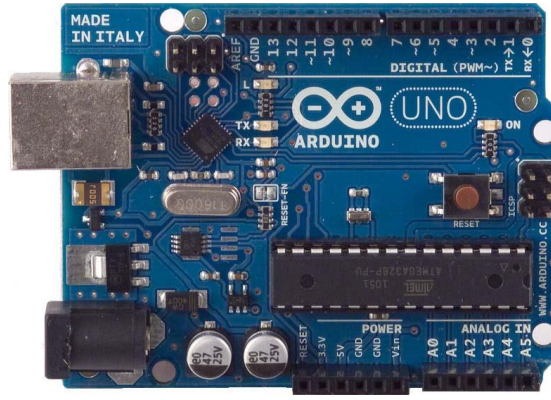
fritzing

Şekil 1-Prototip Donanım Tasarımı

KULLANILAN DONANIMLARIN ÖZELLİKLERİ

ARDUNIO UNO R3:

Arduino Uno 'nun 14 tane dijital giriş / çıkış pini vardır. Bunlardan 6 tanesi PWM çıkışı olarak kullanılabilir. Ayrıca 6 adet analog girişi, bir adet 16 MHz kristal osilatörü, USB bağlantısı, power jakı (2.1mm), ICSP başlığı ve reset butonu bulunmaktadır. Arduino Uno bir mikro denetleyiciyi desteklemek için gerekli bileşenlerin hepsini içerir. Arduino Uno 'yu bir bilgisayara bağlayarak, bir adaptör ile ya da pil ile çalıştırabilirsiniz. Aşağıdaki resim arduino uno'ya ait bir görseldir.

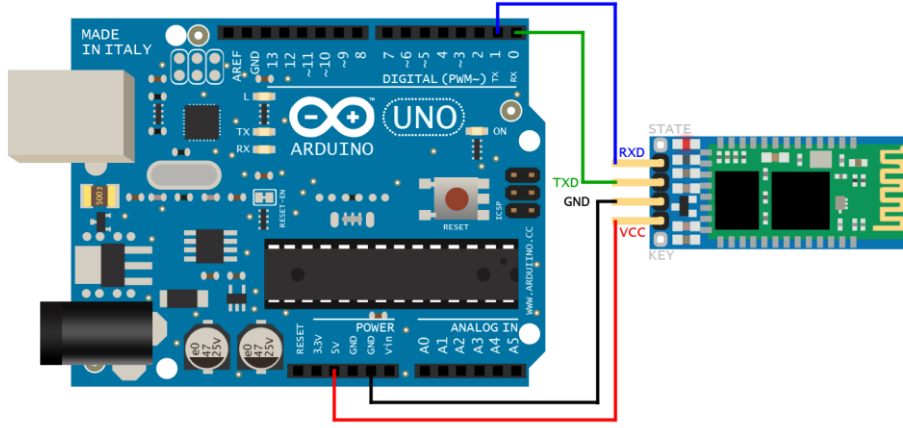


Şekil 2-Arduino Uno R3

Elimizde iki adet bulunduğundan elimizdeki imkânları kullanmak istedik ana arduino ve diğer arduino diye bunları ikiye ayırma gereksiniminde bulunduk. Ana Arduino'ya Bluetooth sensörü, garaj kapısı, perde, mikrofon ve sıcaklık sensörlerini bağladık. Diğer Arduino'ya ise güvenlik (mesafe sensörü) , çamaşır makinası, saç kurutma makinası, ütü, ve belirttiğim çamaşır makinası, saç kurutma makinası ve ütünün çalışıp çalışmadığını prototipte kontrol etmek için led kullandık. Klima vantilatör, lamba, kapı zili, kettle bahçe ışıkları da diğer arduino ya bağlıdır.

BLUETOOTH SENSÖRÜ:

Bluetooth, cep telefonlarımızdan kulaklıklarımıza kadar neredeyse kablosuz iletişim yeteneğine sahip tüm cihazlarda var olan bir teknolojidir. Arduino projemizde de bluetooth ekleyebilmemiz için piyasada çeşitli modüller bulunmaktadır. Bunlardan en uygun fiyatlı ve en kullanışlı olanı HC-05 modelidir. Aşağıdaki resimde bir bluetooth sensörünün Arduino Uno R3 ile bağlanması gösterilmiştir.

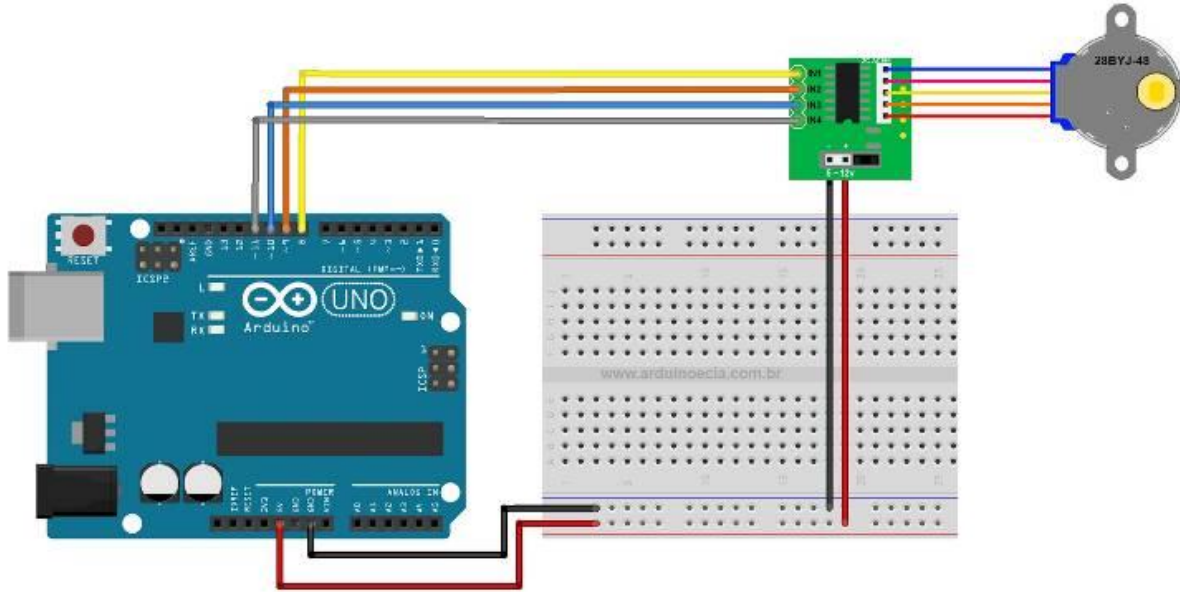


Şekil 3- HC-05 Bluetooth Modülü Bağlantısı

Bu projede bu sensör sayesinde ana arduinodan ve diğer arduinodan gelen bildirimler telefona iletiliyor ve aynı zamanda telefonda yapılan bir işlem arduinolar tarafından gerçekleştiriliyor.

STEP MOTORLAR:

Step motorlar, hassas hareket gerektiren uygulamalarda kullanılan motorlardır. Fonksiyon olarak DC motorlar ile servo motorların her ikisinin de karakterini gösterir: istenildiğinde belirli bir konuma adım adım ilerleyebilir veya sürekli olarak istenilen yönde döndürülebilir. Aşağıdaki resimde örnek bir step motor ile Arduino uno R3'ün bağlanması gösterilmiştir.

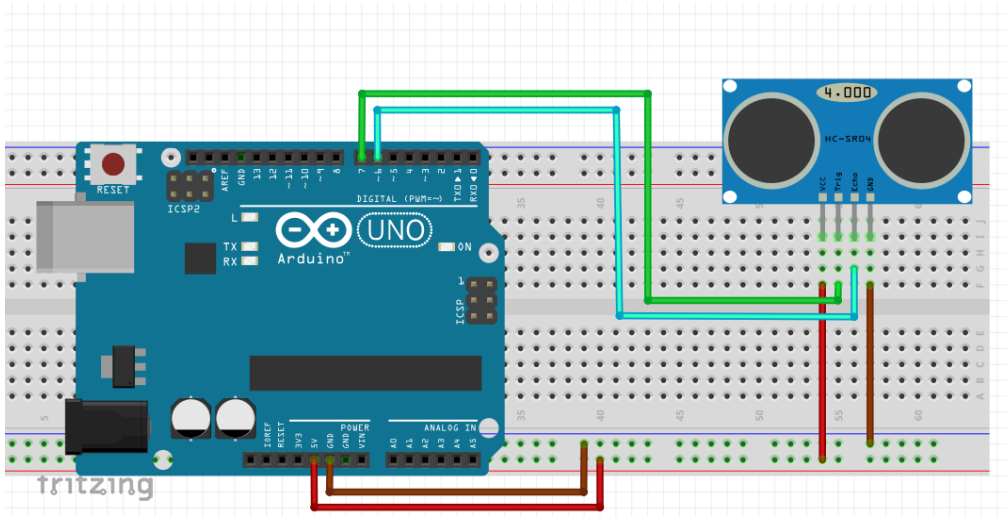


Şekil 4- Step Motor Bağlatı Şeması

Bu projede ise step motorlar perde ve garaj kapılarının açılıp kapanması için kullanılmıştır. Ana arduino'ya bağlıdır ve işlevlerinin sağlanması ana arduino tarafından gerçekleştirilmektedir.

ULTRASONİK MESAFE SENSÖRÜ:

Engel tanıma sensörleri gelişmiş yansımali sensörlerdir. Bu sensörler bir IR verici led tarafından yayılan IR ışığın IR alıcı modül ile toplanması mantığıyla çalışırlar. IR ışınların yayılımı kodlanmıştır (uzaktan kumandalardaki gibi) ve kesik kesiktir. Sensörün kullanıldığı robot bir engelle karşılaştığında yayılan IR ışın geri yansır ve alıcı tarafından algılanır. Sensörün hassasiyeti IR ışığın gücüne, yansımanın olduğu yüzeyin rengine, şekline, yapısına, yansıma açısına ve alıcının hassasiyetine bağlı olarak değişebilir. Aşağıdaki resimde örnek bir Arduino Uno R3'e bağlanması gösterilmiştir.



Şekil 5- Ultrasonik Mesafe Ölçüm Sensörü Bağlantı Şeması

Bu projede ise güvenlik amaçlı kullanılmıştır. Örneğin protatip üzerinden gidecek olursak parmağımızı 4 cm kadar hareket ettirdiğimizde anında telefonumuza uyarı niteliğinde bir yazı geliyor ve anında evin güvenliği açısından bir sorun olduğundan haberdar olabiliyoruz. Bu sensör bu projede diğer arduino'ya bağlıdır. Diğer arduino'un serial printerları ile Ana Arduino'nun digital kısımları bağlı olduğundan ana arduino ile bluetooth sayesinde bu işlev gerçekleştirilir.

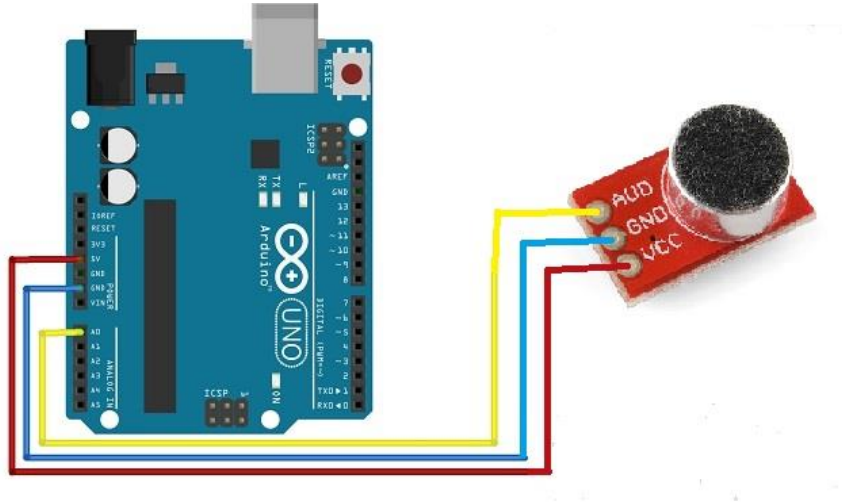
SICAKLIK SENSÖRÜ:

LM35 sıcaklık sensörü, hassas sıcaklık ölçümü yapan analog çıkışlı bir sıcaklık sensörüdür. 25 °C'de 0,5 °C hassasiyete sahip olan bu sensörü, Arduino'muzun analog girişinden bağlayarak

Bu projede ise sıcaklık sensörü ana arduino ile bağlantılıdır ve ana arduinonun A0 noktasıyla veri alış verişinde bulunur. Ek olarak ana arduinoda bluetooth sensörüyle veri alış verişinde bulunur. Sıcaklık 35 derecenin üzerindeyse telefonumuzda kırmızı renkte, 15 ile 35 derece aralığındaki değerleri Yeşil, 15 derecenin altı sıcaklıklarda ise mavi renkle gösterilmektedir.

Ses sensörü kartı, üzerinde mikrofon bulunan ve ortamdaki ses seviyesine göre analog çıkış veren bir karttır. Bir el çırpmasını veya bir kornayı; ani ve yüksek şekilde çıkan bir sesi veya ortam gürültüsünü sürekli olarak okuyabileceğiniz kart üzerinde potansiyometre yer almaktadır.

3



Şekil 7- Mikrofon Modülü Bağlantı Şeması

Bu projede mikrofon sensörü Ana Arduino' nun A1 kısmına bağlıdır ve ana arduino bu işlevin gerçekleşmesini kontrol eden kısımdır.

Röle Kart (12V Relay Module)

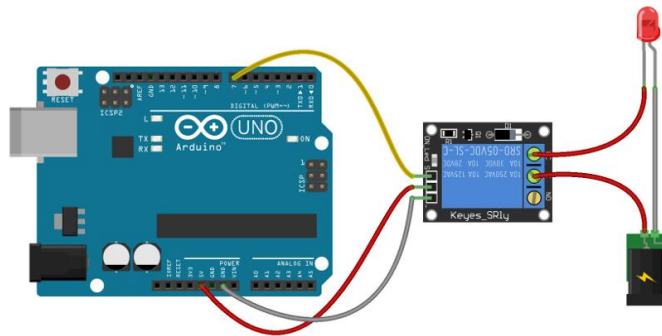
4'lü role kontrol kartı, 5V ile kontakların kontrol edilebildiği, Arduino veya diğer başka mikro denetleyiciler ile kullanılabilen bir röle kartıdır.

Mikro denetleyiciden tetik sinyali sırasında 20mA'lık bir akım çekmektedir. Çeşitli hobi, endüstriyel ve robotik projelerde sıklıkla kullanılır.

30VDC veya 220VAC gerilimde 10A'e kadar akımı anahtarlayabilmektedir. Her bir role için kontrol ledleri bulunmaktadır.

Röleler lojik 0(0V) ile tetiklenir.

Röleler için NC, NO ve COM bacakları dışarı alınmıştır. Böylece tetikleme durumunda kısa devre veya tetikleme durumunda açık devre olması istenilen durumlarda kullanılabilir. Aşağıda örnek bir Arduino Uno R3 ile Röle Kart bağlanması gösterilmiştir.



Şekil 8-12V Röle Bağlantı Şeması

Bu projede ise Röle Kart Diğer Arduino' ya bağlıdır. Röle kart ile çamaşır makinası, saç kurutma makinası, ütü, klima/vantilatör, ev lambası, kapı zili, ketle, bahçe ışıkları kontrol edilebilir. Bu projede bahsettiğimiz gibi röle kartı Diğer Arduino' ya bağlıdır fakat yine asıl işlevi Ana Arduino sağlar. Çamaşır makinası, saç kurutma makinası, ütü, klima/vantilatör, ev lambası, kapı zili, ketle, bahçe ışıkları yüksek akım elektrik çeken elemanlar olduklarından dolayı bu araç gereçlerin kontrolü için ve bu elemanlar 220 Volt akıma ihtiyaç duydukları için ve Arduino üzerinden 5V akım sağlayabildiğimizden dolayı röle karta ihtiyacımız vardır. Bu sebeplerden dolayı röle kart bu projede 220V akımla kullanılmıştır.

Yazılımsal Tasarım

Bu projede ana arduino (A) ve ikinci arduino (B) kullanılmıştır. Telefondan gönderilen komutlar sırası ile aşağıdaki şekildedir.

Buton Adı	Açmak için gönderilen değer	Kapatmak için gönderilen değer
Perde	a	b
Bahçe Işıkları	c	d
Zil	e	f
Lamba	g	h
Ketle	k	l
Garaj	m	n
Fan	o	p
Ütü	q	r
Çamaşır Makinası	s	t
Bebek Kilidi	u	v
Güvenlik	y	z
Saç Kurutma Makinası	w	i
Günaydın	a, d, g, k	
İyi Geceler		b, c, h, l

Tablo 1 Komut Listesi

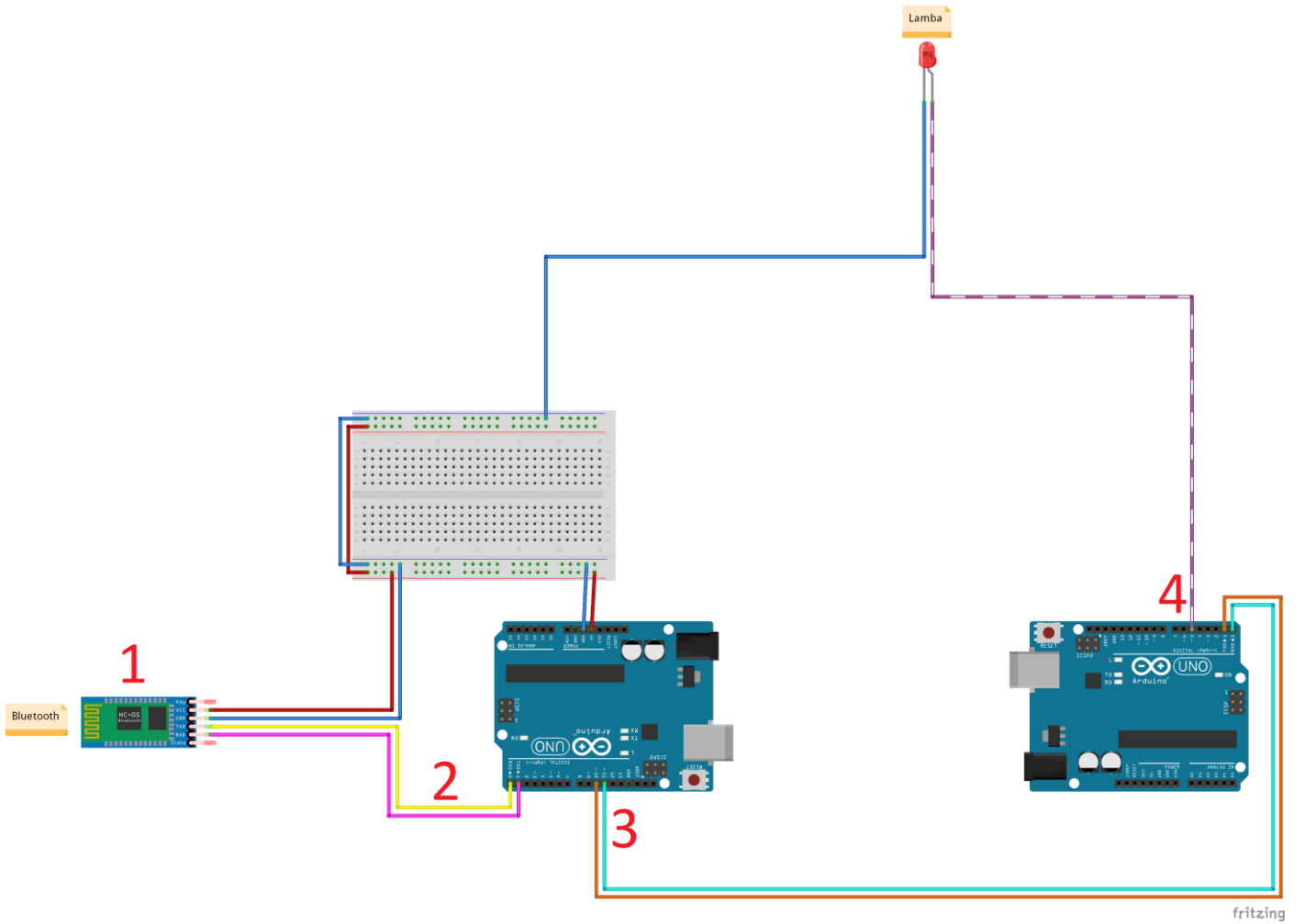
Telefondan perdeyi açmak için gönderilen 'a' kodu HC-05 Modülü üzerinden A arduinosuna aktarılır. A arduinosu gelen kodu alır ve perdeyi açar.

Eğer gönderilen kod (örneğin 'c') A arduinosunda tanımlı değilse 10 ve 11 numaralı pinlere (digerArduino şeklinde) tanımlanmış olan yeni serial üzerinden B arduinosuna aktarır. B arduinosu bu kodu alır ve karşılığında yapması gereken işlemi yürütür.

Aynı işlemler telefona bildirim göndermek için de gerçekleştirilir.

Örneğin daha önceden güvenlik kilidi etkinleştirilmişse ve güvenlik ihlali varsa B arduinosu kendi Serial port(0-1) üzerinden A arduinosuna 'a' kodunu gönderir. A arduinosu daha önce oluşturulmuş ola digerArduino(10-11) portu üzerinden gelen bu 'a' karakterini alır ve kendi Serial potu(0-1) üzerinden telefona gönderilir. Telefonda gelen bu veriyi işleyerek "Güvenlik ihlali var" şeklinde bildirim verir.

Evinin lambasını açmak için geçen işlem süreci şu şekildedir.

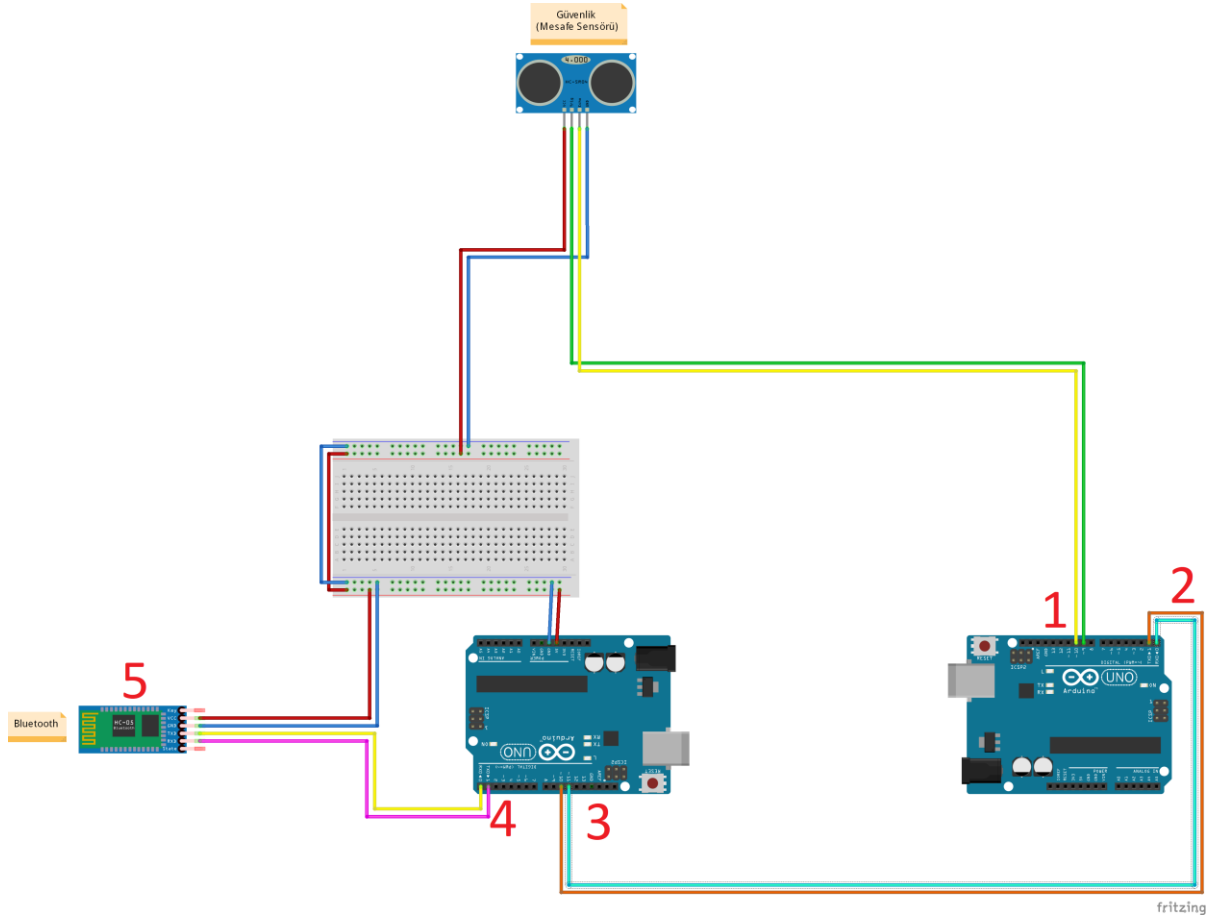


Şekil 9- Lambayı açma-kapama adımları

- 1- Telefonda gönderilen veri HC-05 üzerinden Sarı kablo le gönderilir.
- 2- Ana arduino gelen veriyi işler
- 3- 11 numaralı pin üzerinden Diğer Arduinoya gönderilir.
- 4- İkinci arduino 0 numaralı pinden gelen veriyi işler

5- 5 numaralı pin Lojik 1 yapılır.

Aynı şekilde Güvenlik ihlali oluştuğunda Telefona bildirim göndermek için gerçekleştirilen işlemler sırası ile şunlardır.



Şekil 10- Güvenlik ihlali adımları

1. Mesafe sensöründen gelen süre bilgisi B arduinosunda işlenerek mesafe bilgisine çevrilir. Eğer bu mesafe 4cm den küçük ise güvenlik ihlali var demektir.
2. Bu durumda 1 numaralı Seri porttan güvenlik ihlali olduğunu dair kod gönderilir.
3. İkinci arduinodan gelen veri ana arduinoda işlenir.
4. 1 Numaralı port üzerinden Bluetooth modülüne gönderilir.
5. Gelen kod telefona aktarılır.

Diğer bütün işlemlerde yukardaki adımlara benzerlik göstermektedir. Bu nedenle bütün bağlantılar tek tek açıklanmayacaktır.

Ana Arduino	İkinci Arduino
<pre> #include <Stepper.h> #include <SoftwareSerial.h> SoftwareSerial digerArduino(10, 11); // RX, TX const int hiz = 64 * 32; Stepper perdeMotor(hiz, 5, 3, 2, 4); Stepper garajMotor(hiz, 9, 7, 6, 8); int zilButton = 12; char veri; char digerveri; boolean bebeketkin = false; int sicaklikdizisi[100]; int i = 0; int toplam = 0; void setup() { Serial.begin(9600); digerArduino.begin(9600); perdeMotor.setSpeed(10); garajMotor.setSpeed(10); pinMode(zilButton, INPUT); } void loop() { sicaklikdizisi[i % 100] = (int)(analogRead(A0) * 0.48828125); for (int j = 0; j < 100; j++) toplam += sicaklikdizisi[j]; Serial.print(toplam / 100); Serial.print("#"); toplam = 0; i++; if (digitalRead(zilButton) == HIGH) { digerArduino.print('e'); Serial.print("zil"); Serial.print("#"); } else if (digitalRead(zilButton) == LOW){ digerArduino.print('f'); } if (analogRead(A1) > 800 && bebeketkin) { Serial.print("bebek"); Serial.print("#"); } </pre>	<pre> int kotle = 2; int bahce = 3; int zil = 4; int lamba = 5; int fan = 6; int utu = 7; int camasirMakinasi = 8; int trigPin = 9; int echoPin = 10; int sacKurutmaMakinasi = 11; long sure; long uzaklik; char veri; boolean guvenliketkin = false; void setup() { Serial.begin(9600); pinMode(kotle, OUTPUT); pinMode(bahce, OUTPUT); pinMode(zil, OUTPUT); pinMode(lamba, OUTPUT); pinMode(fan, OUTPUT); pinMode(utu, OUTPUT); pinMode(camasirMakinasi, OUTPUT); pinMode(trigPin, OUTPUT); pinMode(echoPin, INPUT); pinMode(sacKurutmaMakinasi, OUTPUT); } void loop() { digitalWrite(trigPin, LOW); delayMicroseconds(5); digitalWrite(trigPin, HIGH); delayMicroseconds(10); digitalWrite(trigPin, LOW); sure = pulseIn(echoPin, HIGH); uzaklik = sure / 29.1 / 2; if (uzaklik < 4 && guvenliketkin) Serial.print("a"); </pre>

<pre> if (digerArduino.available() > 0) { digerveri = digerArduino.read(); if (digerveri == 'a') { Serial.print("alarm"); Serial.print("#"); } } if (Serial.available() > 0) { veri = Serial.read(); if (veri == 'a') { for (int i = 0; i < 5; i++) perdeMotor.step(hiz); } else if (veri == 'b') { for (int i = 0; i < 5; i++) perdeMotor.step(-hiz); } else if (veri == 'm') { for (int i = 0; i < 3; i++) garajMotor.step(hiz); } else if (veri == 'n') { for (int i = 0; i < 3; i++) garajMotor.step(-hiz); } else if (veri == 'u') { bebeketkin = true; } else if (veri == 'v') { bebeketkin = false; } else { digerArduino.print(veri); } } delay(100); } </pre>	<pre> if (Serial.available() > 0) { veri = Serial.read(); if (veri == 'k') { digitalWrite(ketle, HIGH); } else if (veri == 'l') { digitalWrite(ketle, LOW); } else if (veri == 'c') { digitalWrite(bahce, HIGH); } else if (veri == 'd') { digitalWrite(bahce, LOW); } else if (veri == 'e') { digitalWrite(zil, HIGH); } else if (veri == 'f') { digitalWrite(zil, LOW); } else if (veri == 'g') { digitalWrite(lamba, HIGH); } else if (veri == 'h') { digitalWrite(lamba, LOW); } else if (veri == 'o') { digitalWrite(fan, HIGH); } else if (veri == 'p') { digitalWrite(fan, LOW); } else if (veri == 'q') { digitalWrite(utu, HIGH); } else if (veri == 'r') { digitalWrite(utu, LOW); } else if (veri == 's') { digitalWrite(camasirMakinasi, HIGH); } else if (veri == 't') { digitalWrite(camasirMakinasi, LOW); } else if (veri == 'y') { guvenliketkin = true; } else if (veri == 'z') { guvenliketkin = false; } else if (veri == 'w') { digitalWrite(sacKurutmaMakinasi, HIGH); } else if (veri == 'i') { digitalWrite(sacKurutmaMakinasi, LOW); } } delay(100); } </pre>
---	---

Tablo 2 Arduino kodlarının incelenmesi

Sonuç

Bu projede evde bulunan bir android telefonda evdeki cihazların kontrolleri yapılmıştır.

Fakat bununda eksiklikleri oldukça fazladır.

Örneğin: Prototipe bağlanan bileşen sayısı Arduinonun besleyebileceği maksimum bileşen sayısından fazla olduğundan bazı özellikler tam randımanlı çalışmamaktadır. Eve bağlanan LM35 sıcaklık sensörü kendisine gelen düşük akımdan dolayı yanlış değer göstermekte ve yine kendisine gelen akım sürekli olarak değiştiği için ölçülen değer sürekli dalgalanmaktadır, yine bebeğin ağlayıp ağlamadığını öğrenmek için kullanılan ses sensörü kendisine gelen düşük akımdan yeterli miktarda ses algılamamaktadır. Kendisinin algıladığı ses sürekli olarak 30 olarak ölçülmüş ancak çok fazla ses çıkartılırsa 1023 olarak anlık bir değişim göstermektedir. Bu bileşenler gerçek hayatta kullanılırken dışardan ekstra olarak besleneceğinden dolayı hata göstermeyecektir. Yine arduinoya bağlanan, fanı çalıştırmak için kullanılan DC Motor kapatıldığında dahi üzerindeki manyetik alanın etkisi ile arduinoda diğer pinler ile kısa devre yapıp çalışmaya devam etmektedir.

Yeni Fikirler:

Projenin bir sonraki aşamasında bu versiyonda oluşan hatalar giderilip Arduinonun daha gelişmiş versiyonu olan Rasperry Pi' ye geçiş yapılacaktır yine başka bir Rasperry Pi aynı evde Server olarak kullanılarak haberleşme Bluetooth ile değilde İnternet üzerinden yapılacaktır. Ayrıca yine yeni bir Rasperry Pi kullanılarak evde bir akıllı ayna ve evin farklı lokasyonlarına yerleştirilen mikrofonlar ile evde Amazonun Alexa'sı gibi sanal asistan oluşturulacaktır. Bu asistan Apple'ın geliştirdiği ve Api'sii kullanıcılara açtığı Siri ile kontrol edilebilecektir. Aynı işlemler Google Assistan ve Bixby için de geçerlidir.