

# Akıllı Ev Simulasyonu

\*Arduino and Proteus

Muhammet Cüneyd Kurtbaş  
Kocaeli Üniversitesi  
Bilgisayar Mühendisliği  
200201132  
cuneydkurtbas@gmail.com

**Abstract**—Bu çalışmada, güncel hayatımızı daha emniyetli ve pratik hale getirecek bir ‘Akıllı Ev Modeli’ tasarlanmış ve gerçekleştirilmiştir. Bu akıllı ev modelinde Arduino Mega 2560 kartı, dijital termometre, güvenlik kumandası, yangın ve hareket sensörleri kullanılmıştır. Proteus ortamında simüle edilen projede Arduino IDE kullanılarak Mega 2560 kartının çalışma prensibi kodlanmış ve oluşturulan \*.hex dosyası, Proteus Kütüphanesine eklenen Mega 2560 kartının program file yolu olarak gösterilmiştir. Hareket sensörüne sinyal verildiğinde karta bağlı Lambanın yanması, yangın sensörüne sinyal verildiğinde karta bağlı Buzzer ve LCD ekranda uyarı verilmesi, sıcaklık kumandası ile LCD ekranda sıcaklığın gösterilmesi ve keypad aracılığıyla girilen şifrenin doğru ve yanlış olma durumuna göre farklı ledlerin yanması simulasyonu gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, bu çalışmada kart ve sensörler kullanılarak kontrol ve kumanda edilebilen bir ‘Akıllı Ev Modeli’ hayata geçirilmiştir.

**Index Terms**—IoT, Arduino, Proteus, Akıllı Ev Sistemi

## I. GİRİŞ

Akıllı Ev fikri ilk olarak 1980’lerin başında ortaya çıkmıştır. Akıllı ev tanımı, 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. Akıllı evler, otomatik fonksiyonları ve sistemleri kullanıcı tarafından kontrol edilebilen cihazları içerirler. Geleceğin model evlerini planlamada akıllı ev kavramı önemli bir rol oynamaktadır. Bu kavramı uygulamak ve geliştirmek için; MIT, Siemens, Cisco, IBM, Xerox, Microsoft gibi araştırma grupları tarafından birçok laboratuvar evler oluşturulmuştur. Akıllı evin; evdeki sıcaklık, nem, ışık şiddeti ve ev ortamındaki diğer durumları zeki bir biçimde algılayarak kontrol altına alması gerekir. Akıllı ev, kullanıcılarına, kullanışlı ve evdeki tüm elektrikli aletlerin kontrolünü ellerinde tutabilecekleri bir imkân sağlayabilmelidir. Konfor sağlamanın yanında, akıllı evler engelli veya çok yaşlı olan bazı insanların ihtiyaçlarını da karşılayabilmektedir.[1]

Nesnelerin İnterneti (IoT) uygulamalarının yaygınlaşması ile insanların nesneler ile olan iletişiminin yanı sıra nesnelerin nesneler ile olan iletişimi gün geçtikçe önem arz etmekte ve bu alandaki çalışmalar artmaktadır. Bu çalışmalardan birisi Akıllı Ev Sistemleridir. Ev ortamında gerçekleştirilen faaliyetleri kolaylaştıran, güvenilir bir ortam sağlayan ve insan hayatına konfor, rahatlık veren ev otomasyonu sistemlerine Akıllı Ev denilmektedir. Akıllı ev, ev teknolojileri endüstrinin

birçok alanında kullanılan kontrol sistemlerinin gündelik hayata uyarlanması; ev otomasyonu ise bu teknolojilerin kişiye özel ihtiyaç ve isteklerine uygulanmasıdır. Akıllı ev tanımı, 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. Bu projede Proteus ortamında simulasyonu gerçekleştirilen Arduino kartı kullanarak akıllı ev sistemi oluşturulmuş ve sistem içerisine yangın alarmı, hareket algılayan ışık sistemi, dijital termometre ve kilit sistemi konulmuştur.

Bu çalışmada, tasarlanan ve gerçekleştirilen akıllı ev sisteminin iş akış diyagramı verilmiştir. Kullanılan cihazlar ve diğer devre elemanları hakkında bilgi verilmiştir. Gerçekleştirilen model evdeki devre şemalarının çizimleri, açıklamaları ve yazılım bilgisi ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

## II. YÖNTEM

### A. Arduino

Arduino bir G/Ç kartı ve Processing/Wiring dilinin bir uygulamasını içeren geliştirme ortamından oluşan bir fiziksel programlama platformudur. Arduino kartlarının donanımında bir adet Atmel AVR mikrodenetleyici (ATmega328, ATmega2560, ATmega32u4 gibi) ve programlama ve diğer devrelere bağlantı için gerekli yan elemanlar bulunur. Her Arduino kartında en azından bir 5 voltluk regüle entegresi ve bir 16MHz kristal osilator (bazılarında seramik rezonatör) vardır. Arduino kartlarında programlama için harici bir programlayıcıya ihtiyaç duyulmaz, çünkü karttaki mikrodenetleyiciye önceden bir bootloader programı yazılıdır. Arduino geliştirme ortamı (IDE), Arduino bootloader (Optiboot), Arduino kütüphaneleri, AVRdude (Arduino üzerindeki mikrodenetleyici programlayan yazılım) ve derleyiciden (AVR-GCC) oluşur. Arduino yazılımı bir geliştirme ortamı (IDE) ve kütüphanelerden oluşur. IDE, Java dilinde yazılmıştır ve Processing adlı dilin ortamına dayanmaktadır. Kütüphaneler ise C ve C++ dillerinde yazılmıştır ve AVR-GCC ve AVR Libc. ile derlenmiştir. Optiboot bileşeni Arduino’nun bootloader bileşenidir. Bu bileşen, Arduino kartlarının üzerindeki mikrodenetleyicinin programlanmasını sağlayan bileşendir. Arduino’nun bu kadar çok tercih edilmesini sağlayan en önemli bileşen ise mikrodenetleyici konusunda

detaylı bilgi sahibi olmayı gerektirmeden herkesin programlama yapabilmesini sağlayan Arduino kütüphaneleridir. Arduino kütüphaneleri, geliştirme ortamı ile birlikte gelmekte ve "libraries" klasörünün altında bulunmaktadır. Kodları inceleyerek mikrodeneleyicilerin nasıl programlandığını ve kütüphanelerin yapısını görmeniz mümkündür. Son olarak AVR Dede bileşeni ise derlenen kodları programlamak için kullanılır.[2]

### B. Proteus

Labcenter Electronic firmasının bir ürünü olan Proteus görsel olarak elektronik devrelerin simülasyonunu yapabilen yetenekli bir devre çizimi, simülasyonu, animasyonu ve PCB çizimi programıdır. Klasik workbench'lerden en önemli farkı mikroişlemcilerle yüklenen .HEX dosyalarını da çalıştırabilmesidir. Proteus gün geçtikçe genişleyen bir model kütüphanesine sahiptir. Proteus programı sanal bir laboratuvarıdır. Her türlü elektrik/elektronik devre şemasını Proteus yardımıyla bilgisayar ortamında deneyebilirsiniz. Devredeki elemanların değerlerini değiştirip yeniden çalıştırır ve sonucu gözlemleyebilirsiniz. Bu program, binlerce elektronik eleman içeren devre tasarımlarının üretiminde bile kullanılabilir. Elektriksel hata raporu hazırlayabilmekte, malzeme listesini çok düzenli bir şekilde verebilmektedir.

### C. Arduino Mega 2560 Kartı

Arduino Mega 2560, ATmega2560 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. 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 ısınır ve karta zarar verebilir. Dolayısıyla 7 ila 12 Volt kullanılması önerilir. Arduino Mega2560 'ın diğer kartlardan farkı FTDI USB-to-serial sürücüsü entegresi kullanılmamış olmasıdır. USB-to-Serial entegresi yerine ATmega16U2 USB-to-serial dönüştürücü olarak programlanmıştır. 54 dijital giriş çıkış pinlerinin hepsi pin-Mode(), digitalWrite() ve digitalRead() fonksiyonları kullanılarak giriş veya çıkış olarak kullanılabilir. 5 voltta çalışır 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. 0 and 1 pinleri aynı zamanda ATmega16U2 USB-to-TTL seri entegresinin (bkz. bir üst başlık) alakalı pinlerine bağlıdır.
- **Harici Kesme: 2 (interrupt 0), 3 (interrupt 1), 18 (interrupt 5), 19 (interrupt 4), 20 (interrupt 3), ve**

**21 (interrupt 2):** Bu pinler harici kesmeler için kullanılır, düşen kenar, yükselen kenar kesmeleri, interrupt on change kesmeleri gibi attachInterrupt() 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.

Mega2560'ın her biri 10 bit çözünürlükte 16 analog girişi bulunur. Default olarak 0-5V aralığında çalışır ama AREF pini ve analogReference() fonksiyonuyla referans gerilim aralığı değiştirilebilir. Arduino IDE'si üzerinden programlanır. Bootloader (karta yazılım yüklemeye yarayan kod parçası) üzerinde gelir. İstenirse bootloaderı atlayıp ICSP üzerinden direkt olarak mikrodeneleyiciyi programlanabilir.[3]

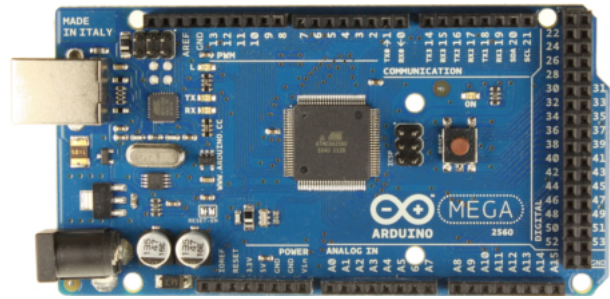


Fig. 1. Arduino Mega 2560

## III. SÖZDE KOD

### A. Arduino IDE ile Kütüphane ve Pin Tanımları

```
#include LiquidCrystal.h
#include Keypad.h
```

```
LiquidCrystal lcd(48, 49, 50, 51, 52, 53)
#define FlamePin A3
#define TempPin A7
#define buzzer 1
#define pirPin 44
#define ledPin 12
#define TrueLedPin 31
#define FalseLedPin 30
#define PressLedPin 29
```

```
byte rowPins[ROWS] = {37, 38, 39, 40}
byte colPins[COLS] = {36, 35, 34}
```

### B. Yangın Sensörü Fonksiyonu: digitalRead()

```
if(digitalRead(pirPin) == HIGH)
```

```

digitalWrite(ledPin, HIGH)

else if(digitalRead(pirPin) == LOW)
    digitalWrite(ledPin, LOW)

if(digitalRead(FlamePin)==HIGH)
    digitalWrite(buzzer, HIGH)
    lcd.print("YANGIN ALGILANDI")

else
    digitalWrite(buzzer, LOW)

C. Sıcaklık Sensörü Fonksiyonu: analogRead()

float TempCel =
    (analogRead(TempPin)/1024.0)*500

if (TempCel>=30)
    lcd.print("SICAKLIK YUKSEK")

else if(TempCel<=20)
    lcd.print("SICAKLIK DUSUK")

else
    String myString = "SICAKLIK (C):"
    myString.concat(TempCel)
    lcd.print(myString)

```

#### D. Keypad Fonksiyonu: digitalWrite()

```

if (keypad.getKey() != NO_KEY)
    if(keypad.getKey()==password[pos])
        ++pos
        if(pos == 4)
            pos = 0
            digitalWrite(TrueLedPin,HIGH)
            digitalWrite(FalseLedPin,LOW)
        else
            pos = 0
            digitalWrite(FalseLedPin,HIGH)
            digitalWrite(TrueLedPin,LOW)

```

## IV. SONUÇ

İnsan yaşamında güvenlik ve konfor her şeyin başında gelir. Günlük yaşamda kullandığımız birçok eşya veya aletler, akıllı evin getirdiği kolaylıklar sayesinde hem zamandan hem de parasal olarak tasarruf yapmak mümkün hale gelmiştir. Sonuç olarak akıllı ev kavramı kullanıcı için her yönde avantajlı bir sistemdir. Bu şekilde mimari yapılara entegre edilerek, insan yaşamı için gerekli konforu, güveliği, tasarrufu sağlayacağına inanıyorum.

Proje; Windows 10 işletim sistemi üzerinde, Arduino 1.8.19 IDEsi ve Proteus 8.13 SP0 uygulaması ile simule edilmiştir. Proje için gerekli bileşenler açık kaynak kod olarak internet ortamından çekilerek Proteus Kütüphanesine eklenmiştir. Simulasyon anında herhangi bir Runtime Hatası alınmamış ve başarıyla gerçekleşmiştir.

## REFERENCES

- [1] Güğül, G. N. Santaş, M. (2011) AKILLI EV SİSTEMLERİ VE UYGULAMASI Journal of Science and Technology of Dumlupınar University, (025), 49-60
- [2] Arduino nedir? — url: <http://www.robotiksistem.com/>
- [3] Arduino Mega 2560 nedir? — url: <http://arduinoturkiye.com/arduino-mega-2560-nedir/>
- [4] url: <https://www.circuitstoday.com/proteus-software-introduction/>
- [5] url: <https://acikbilim.yok.gov.tr/>

**ÇIKTILAR:** Proteus ortamına eklenen bileşenler ve çalışma anına ait görüntüler Fig.2, Fig.3, Fig4, Fig5, Fig6, Fig7

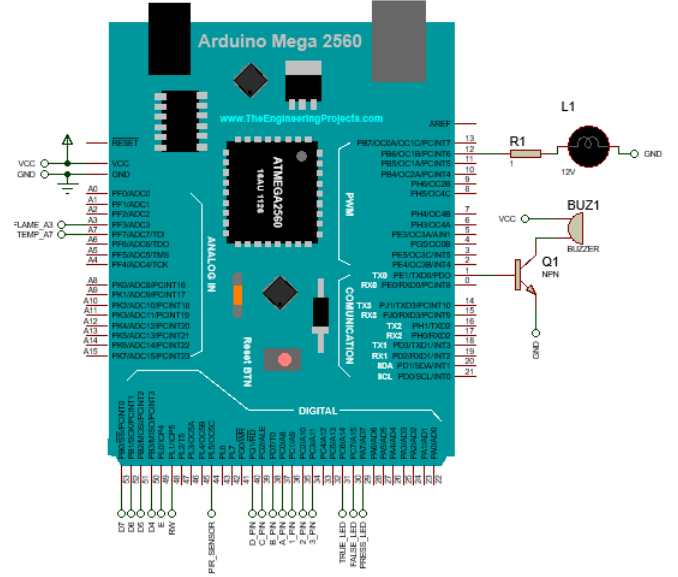


Fig. 2. Arduino Mega 2560 v2.0 Kartı

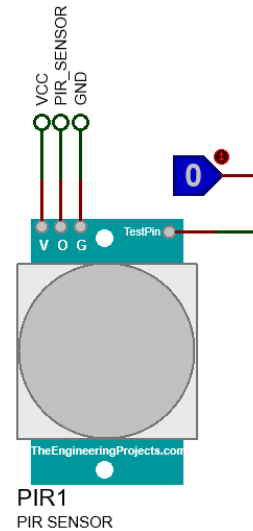
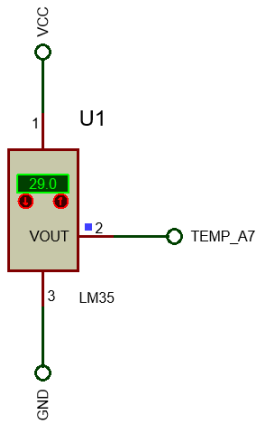


Fig. 3. Hareket Sensörü



The LCD display shows the text "SICAKLIK (C):" on the first line and the number "29" on the second line. Below the display, the pin connections are labeled: VSS (pin 1), VDD (pin 2), VEE (pin 3), RS (pin 4), RW (pin 5), E (pin 6), D0 (pin 7), D1 (pin 8), D2 (pin 9), D3 (pin 10), D4 (pin 11), D5 (pin 12), D6 (pin 13), and D7 (pin 14). The connections are as follows: VSS to GND, VDD to 5V, VEE to GND, RS to RW, RW to GND, E to E, D0 to D4, D1 to D5, D2 to D6, D3 to D7, and D4 to D7.

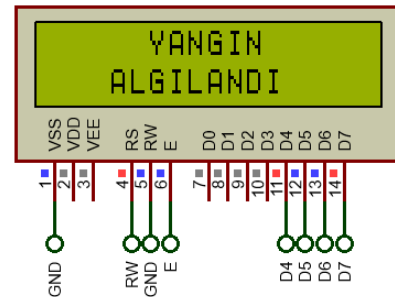


Fig. 7. LCD Ekran Görüntüleri