

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜHENDİSLİĞİ



IOT Tabanlı MQTT Protokolü Kullanarak
Akıllı Ev Tasarımı

Azime KARA
180207047

MÜHTAS-2 ARA RAPORU

Bölümü: Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi OĞUZHAN KARAHAN

KOCAELİ, 2022

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iiii
1. GİRİŞ	1
1.1 Literatür Taraması	2
2. KULLANILAN PLATFORMLAR	5
2.1 Kullanılan Yazılım Platformları	5
2.1.1 Arduino IDE.....	5
2.1.2 Code Composer Studio	5
2.1.3 Adafruit.IO.....	5
2.1.4 Visual Studio Code	5
2.2 Kullanılan Donanım Platformları	6
2.2.1 MSP430G2553 Launchpad.....	6
2.2.2 ESP8266 (Lolin)	6
2.2.3 LM35 Sıcaklık Sensörü.....	6
2.2.4 Yağmur Sensörü.....	7
2.2.5 LDR.....	7
2.2.6 Servo Motor	8
2.2.7 Fan.....	8
3. PROJENİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ	9
3.1 Donanım	9
3.2 Yazılım	9
KAYNAKLAR	12

ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL 1-1 : AKILLI EV GÖSTERİMİ	1
ŞEKİL 1-2 : PROJE İŞLEYİŞİ.....	2
ŞEKİL 2-1 : MSP430G2553 LAUNCHPAD.....	6
ŞEKİL 2-2 : ESP8266 (LOLİN)	6
ŞEKİL 2-3 : LM35 SICAKLIK SENSÖRÜ	7
ŞEKİL 2-4 : YAĞMUR SENSÖRÜ	7
ŞEKİL 2-5 : LDR	8
ŞEKİL 2-6 : SERVO MOTOR.....	8
ŞEKİL 2-7 : FAN.....	8
ŞEKİL 3-1 : DONANIM BAĞLANTISI	9
ŞEKİL 3-2 : MQTT BAĞLANTI KODU	10
ŞEKİL 3-3 : VERİ GÖNDERME KODU.....	10
ŞEKİL 3-4 : VERİ ALMA KODU	10
ŞEKİL 3-5 : WEB SİTESİ GÖRÜNÜMÜ	11

1. GİRİŞ

Nesnelerin interneti ya da İngilizce Internet of Things'in kısaltması olarak kullanılan IOT, fiziksel nesnelerin birbirleriyle veya daha büyük sistemlerle bağlantılı olduğu iletişim ağıdır. IoT kavramının tarihteki ilk uygulaması, 1991 yılında Cambridge Üniversiteli bir grup akademisyen tarafından kahve makinesinin görüntülerinin, kameralı bir sistem sayesinde internet üzerinden paylaşılmasıyla başlamış ve sonra günümüze kadar geliştirilerek gelmiştir. İnternet üzerinden diğer cihazlara ve sistemlere bağlanmak ve veri alışverişi yapmak amacıyla sensörler, yazılımlar ve diğer teknolojilerle gömülüdür.

IoT uygulama alanları bir hayli çeşitlidir. Nesnelerin internetinin tüketicilerin günlük hayatlarını kolaylaştıran uygulamaları olduğu gibi, kurumsal, üretim ve endüstriyel alanlarda da büyük faydalar sağlayan uygulamaları yoğunlukla kullanılmaktadır. IoT uygulamaları otomotiv, telekom ve enerji dahil olmak üzere çok sayıda dikey alanı kapsar. Nesnelerin interneti teknolojisi kurumsal, üretim, endüstriyel pek çok alanda yaygın olarak kullanılıyor. Günümüzde nesnelerin interneti uygulamalarının kullanıldığı alanlardan belli başlıları şu şekildedir: inşaat uygulamaları, lojistik uygulamaları, akıllı şehir uygulamaları, imalat uygulamaları, bilişim sektörü uygulamaları, sağlık uygulamaları, ticaret uygulamaları.

Akıllı şehir uygulamalarının alt başlığı sayılabilecek akıllı evin en kısa tanımını yapmak gerekirse internete bağlı evler şeklinde tanımlanabilmektedir,. Akıllı evler internet üzerinden evinizi kontrol edebilmenize ve hatta etkileşime geçebilmenize olanak sağlamaktadır.



Şekil 1-1 : Akıllı Ev Gösterimi

Projenin amacı; donanım ve database arasında MQTT protokolünü kullanarak Adafruit.io database'ine verileri göndermek, gönderilen verileri API kullanarak web sitesine basmak ve web sitesinden gelen komutları donanımda gerçekleştirmek olarak özetlenebilir.



Şekil 1-2 : Proje İşleyişi

Proje 4 tasktan oluşmakta ve tasklar aşağıda sıralanmaktadır:

Task-1 : Sıcaklık sensöründen alınan veriye göre fan çalıştırma

Task-2 : LDR'den alınan veriye göre lamba yakma

Task-3 : Yağmur sensöründen gelen veriye göre servo motor çalıştırma

Task-4 : Web sitesinden girilen şifrenin doğruluğuna göre servo motor çalıştırma

1.1 Literatür Taraması

İlk akıllı ev fikri 1980 yılının başlarında Avrupa ve Amerika'da çıkmıştır. Türkiye'de ise bu fikir ilk olarak 1984 yılında icraata geçirilmiştir. Ancak akıllı ev fikri ilk çıktığı zamanlar direk son kullanıcıya yönelik çıkmamıştır. Daha çok firmalar ve çok zengin insanlar için tasarlanmıştır. Bu fikir ilk yıllarında fiziksel engeli olmayan insanların rahatlığı için uygulamaya geçilmesi amaçlanmıştır. Ancak günümüzde bireysel olarak teknolojik aletlerin gelişmesi ve internet gibi bir teknoloji ile her şeyin kontrol edebileceğini kavrayan üreticiler akıllı ev fikrini geliştirmişlerdir ve son kullanıcıyı da pazarlarına dahil etmişlerdir. 1980'lerde yapılan ilk uygulamalarda fiziksel engeli olmayan insanların konforu düşünülmüştür. O yıllarda akıllı evlerin temelini oluşturan otomasyon evler gerçekleştirilmiştir. Ancak tüketicinin yaşam tarzına uymaması ve pahalı olması nedeniyle otomasyon ev teknolojisi başarısız sayılmıştır.

1993'de Christos Douligeris ev otomasyon ürünlerini sınıflandırmıştır. Baki Koyuncu 1995'teki çalışmasında telefon kabloları ve bilgisayarı kullanarak ev otomasyonu fikrini ortaya atmıştır. Sistem, bir bilgisayar ile birçok aracın açıp

kapanması işlemini bir kablo yoluyla gönderilen DTMF (Dual Tone Multi Frequency) sinyalleri ile yapılmıştır. Sistemin donanım ve yazılımı telefon standartlarına dayanmaktaydı. Ardından 1998’de İsmail Coşkun ve Hamid Ardam ofis ve ev için bir uzaktan kontrol sistemi telefon kullanılarak tasarlanmış ve uygulanmıştır. Uzaktan kontrolün fonksiyonu, uzaktaki bir yere sağlanan gücün telefon kablosuyla kontrol edilmesi idi. Sistem DTMF telefon sistemine dayalı çalışmaktaydı. Uygulanan sistemde telefon tuş takımı, veri ve yorumların girildiği girdi aleti olarak kullanılmıştı. Li Jiang, Da-You Liu, Bo Yang 2004’te akıllı evin tanımını ve akıllı evin elemanlarının araştırma projeleri, akıllı ev ağları, son olarakta akıllı ev cihazları tanımlanmıştır. Bu çalışmada MIT, Siemens, Cisco, IBM, Xerox, Microsoft gibi gruplarla çalışılmıştır. Bu gruplar 20’ye yakın eve laboratuvarlar 8 yerleştirilmiş, bu laboratuvarlarda 30 ‘a yakın cihaz ve 5 ‘in üstünde ağ üstünden 3 AI tekniği kullanılmıştır. AI tekniğinde çoklu temsilci sistemi olduğundan nöral ağ ve fuzzy lojikten söz edilmemiştir. Tsogzolmaa Saizmaa, Hee-Cheol Kim 2008’de Akıllı ev ile ilgili araştırmalardan genel olarak bahsettikten sonra bu teknolojiye farklı bir bakış açısı getirmişlerdir. Bahsedilen çalışmada, evler o kadar disiplin ve ustalıkla hazırlanmıştır ki bakış açısına göre ev mi, ofis mi diye farklı fikirler ortaya koymuştur. Lan Zhang, Henry Leung ve Keith Chan çalışmalarında, akıllı ev kontrol sisteminin temel bilgiyle birleştirilmesiyle ilgili çalışmayı ve uygulamasını gerçekleştirmişlerdir. Burada internet girişiyle bilgi kontrol edilip toplanır. Evin içindeki ağda ise bluetooth ile radyo dalgalarına bağlanır ve kullanıcının istekleri bulanık mantıkla hesaplanarak evin içindeki cihaz ünitesine gönderilir. Buradan ise çevre cihazlara gönderilir. Zhang, McClean Scotney, Hong; Nugent ve Mulvenna 2008’de önemli bir çalışmaya imza atmıştır. Yardıma ihtiyacı olan yaşlı ve engelli insanlar ve Alzheimer hastaları için sağlıklı bir ev ortamı projesini tasarlamışlardır. Tasarlanan sistemde insanların özgeçmişleri gibi temel bilgiler akıllı sensörlere gönderilir ve orada değerlendirilir. Bu sayede, bu insanlar için hem hareket kolaylığı sağlanmakta hem de 24 saat sağlık kontrolü sağlanabilmektedir. Dünyada 18 milyon insanın Alzheimer hastası olduğu biliniyor. Bu düşünüldüğünde yapılan çalışmaların aslında ne kadar önemli ama yine de yetersiz olduğu bir anlaşılmaktadır. Günümüzde akıllı ev teknolojisi ev ve çevre güvenliğini sağlamakta birlikte evin ısıtılması, soğutulması, garaj ve bahçe kapısının otomatik kontrolü, evdeki çocukların ofisten denetimi, bahçenin otomatik sulanması gibi birçok işlem gerçekleştirilmektedir. Her

yeni yapılan akıllı ev bir öncekine göre üstünlüğünü ortaya koyarak otomasyona farklı bir bakış açısı getirmektedir. H.İşık ve A.A.Altun 2005 yılında tasarladıkları ve uyguladıkları çalışmalarında ev ortamında oluşturulan ve mikrodnetleyici kullanılan bir sistemi ve bu sisteme bağlı cihazları cep telefonu kullanarak kontrol etmişlerdir. Sistem tasarlanmadan önce kişinin cep telefonundan giden tuş kodlarını yani DTMF (Dual Tone Multi Frequency) tonlarını çözen devre tasarlanmıştır. Sisteme bağlı cep telefonuna gelen DTMF tonlarını çözdükten sonra çözülmüş kod programlanmış PIC 16F84 mikrodnetleyicisi yardımıyla işlenmiştir. Gerçekleştirilen bu sistem geliştirilmeye açık bir sistemdir. Ayrıca sisteme bağlı kontrol edilen cihaz sayısı da bu geliştirmeye bağlı olarak artırılabilir.

2. KULLANILAN PLATFORMLAR

2.1 Kullanılan Yazılım Platformları

Projeyi gerçekleştirmek için kullanılan programlama dilleri ve platformlar aşağıda gösterilmektedir.

2.1.1 Arduino IDE

MSP430'dan alınan verileri internet ortamına taşımak için kullanılan ESP8266 mikrodnetleyicisini programlamak için kullanılmaktadır. İçerisinde yer alan MQTT örnekleriyle projenin yapımına katkı sağlamaktadır.

2.1.2 Code Composer Studio

Projede sensörlerden veri almak için kullanılan MSP430 mikrodnetleyicisini programlamak için kullanılmaktadır.

2.1.3 Adafruit.IO

Database olarak MQTT protokolünü desteklediği için Adafruit.io seçilmiştir. Verileri grafikleme, buton özelliği gibi özellikleri ile user friendly olarak nitelendirilmektedir.

2.1.4 Visual Studio Code

Web sitesi ve API için gerekli kodları derlemek için kullanılmıştır.

2.2 Kullanılan Donanım Platformları

2.2.1 MSP430G2553 Launchpad

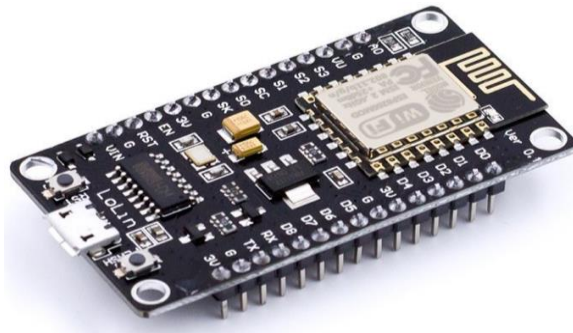
TI (Texas Instruments) ailesine ait olan bu mikrodnetleyici, sensör verilerini almak ve bu verileri UART ile ESP8266 mikrodnetleyicisine aktarmak için kullanılmaktadır.



Şekil 2-1 : MSP430G2553 Launchpad

2.2.2 ESP8266 (Lolin)

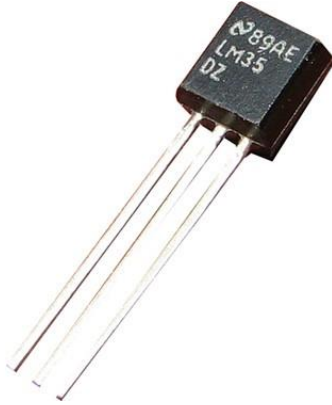
ESP8266 Wi-fi modülünün yer alığı bluetooth özelliğine sahip olan ESP8266 mikrodnetleyicisi sensör verilerini internete taşımak için kullanılmaktadır.



Şekil 2-2 : ESP8266 (Lolin)

2.2.3 LM35 Sıcaklık Sensörü

Ortam sıcaklık bilgini almak için kullanılmaktadır.



Şekil 2-3 : LM35 Sıcaklık Sensörü

2.2.4 Yağmur Sensörü

Plaka üzerinde yer alan iletken yollarda su olması durumunda direnç meydana gelmekte ve sensör uyarı vermektedir.



Şekil 2-4 : Yağmur Sensörü

2.2.5 LDR

LDR fotodirenç olarak geçmekte ve ışık dengesini sayısallaştırarak bize vermektedir. Işık artıkça değer azalmaktadır.



Şekil 2-5 : LDR

2.2.6 Servo Motor

Gelen komutlara göre hareket sağlayabilmek için kullanılmaktadır. 180 derece dönüş açısına sahiptir.



Şekil 2-6 : Servo Motor

2.2.7 Fan

3.3V ile 5V arasında çalışan fan projede soğutma için kullanılacaktı.



Şekil 2-7 : Fan

3.2 Yazılım Kısımı

MSP430G2553 mikroişlemci kullanılarak sistem kontrolü sağlanmaktadır. Adafruit.io'ya veri iletimi ESP8266 kullanılarak yapılmaktadır. ESP'nin Adafruit.io ile bağlantı yapması için gerekli kod aşağıda verilmiştir.

```
Adafruit_MQTT_Client mqtt(&client, AIO_SERVER, AIO_SERVERPORT, AIO_USERNAME, AIO_KEY);  
  
Adafruit_MQTT_Publish webegiden = Adafruit_MQTT_Publish(&mqtt, AIO_USERNAME "/feeds/webegiden");  
  
Adafruit_MQTT_Subscribe webdengelen = Adafruit_MQTT_Subscribe(&mqtt, AIO_USERNAME "/feeds/webdengelen")
```

Şekil 3-2 : MQTT Bağlantı Kodu

MSP'den alınan verileri Web sitesine göndermeyi sağlayan kod aşağıda verilmiştir.

```
if (Serial.available() > 0)  
{  
    gelen = Serial.read();  
    webegiden.publish(gelen);  
    Serial.println(gelen);  
    delay(2000);  
}
```

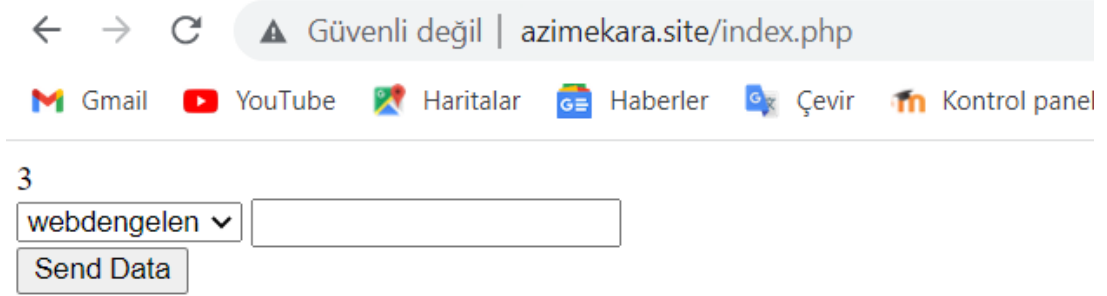
Şekil 3-3 : Veri Gönderme Kodu

Web sitesinden alınan verilerin MSP'ye gönderilmesini sağlayan kod aşağıda verilmiştir.







```
Adafruit_MQTT_Subscribe *subscription;  
while ((subscription = mqtt.readSubscription(1000))) {  
    if (subscription == &webdengelen) {  
        char *oku;  
        oku = (char*)webdengelen.lastread;  
        int oku1 = *oku;  
        Serial.println(oku1);  
  
        if(oku1 == 49) // lambda değeri 1 ken ascii karşılığı 49 oluyor  
        {  
            Serial.write(1);  
        }  
    }  
}
```

Şekil 3-4 : Veri Alma Kodu

MSP'ye gönderilen değerler 1, 2, 3 ve 4 olarak belirlenmiştir. 1 değeri lamba, 2 değeri fan, 3 değeri servo ver 4 değeri yine servo motorun çalışmasını sağlamaktadır.



← → ↻ ⚠ Güvenli değil | azimekara.site/index.php

 Gmail  YouTube  Haritalar  Haberler  Çevir  Kontrol paneli

3

webdengelen ▼

Send Data

Yağmur yağıyor -> pencereyi kapatmak için:3

Şekil 3-5 : Web Sitesi Görünümü

KAYNAKLAR

- 1) <https://www.webbilim.com/akilli-evlerin-tarihcesi>
- 2) https://tr.wikipedia.org/wiki/Nesnelerin_interneti
- 3) <https://ioturkiye.com/2017/02/akilli-evler/>
- 4) <https://www.evde360.com/nesnelerin-interneti-ve-akilli-evler>