T.C.

# TRAKYA ÜNİVERSİTESİ



KEŞAN YUSUF ÇAPRAZ UYGULAMALI BİLİMLER YÜKSEKOKULU,

BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİ VE BİLİŞİM SİSTEMLERİ

BİTİRME ÇALIŞMASI

**Arduino Kullanılarak Hava Bilgilendirme İstasyonu Prototip Tasarımı**

DANIŞMAN

Öğr. Gör. Dr. Harun ÖZKİŞİ

Zafer ÇALIŞKAN

EDİRNE–2018

T.C.

# TRAKYA ÜNİVERSİTESİ



KEŞAN YUSUF ÇAPRAZ UYGULAMALI BİLİMLER YÜKSEKOKULU,

BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİ VE BİLİŞİM SİSTEMLERİ

BİTİRME ÇALIŞMASI

**Arduino Kullanılarak Hava Bilgilendirme İstasyonu Prototip Tasarımı**

DANIŞMAN

Öğr. Gör. Dr. Harun ÖZKİŞİ

Zafer ÇALIŞKAN

EDİRNE–2018

**ÖZET**

Bu tez çalışmasının amacı üretim yerlerindeki hayati öneme sahip değerlerin belirlenen standartlar altında tutulmasını sağlamayı hedefler. Üretilen ürünlere göre değişiklik gösterse de

genel olarak sıcaklık, basınç ve nem hem üretim sırasında hem de üretim sonrasında belirlenen değerler arasında tutulması üründen ürüne değişmekle birlikte genel olarak bozulmaması veya daha yüksek verim alınması için önemlidir. Örneğin; Çiftçilerimiz yetiştirdikleri sebze ve meyvelerde çok aşırı sıcak ve aşırı soğuklardan koruması önem alması gerekmektedir. Bizim

burada yapacağımızda Arduino üzerindeki sensörlerimiz ile havanın durumunu sürekli takip ederek ölçülen değerleri “ThingSpeak Internet of Things” platformundaki kanalımıza aktararak üreticimizin üretim yerine ne kadar uzakta olursa olsun değerleri çok kolay bir şekilde takip edebilmesini sağlamayı hedefliyoruz. Farklı bir örnek olarak; Fabrikamızda üretim yaptığımız

ortamın değerlerini veya ürettiğimiz ürünlerin nakliyatı sırasında bozulmadan teslimatı için araç veya nakliyattan sorumlu kişilerin bilgilendirilmesini sağlayıp gerekli tedbirlerin zamanında alınmasını sağlamayı hedefliyoruz. Cihazımız hava sıcaklığını, havadaki nem oranını, deniz seviyesindeki basınç miktarını ölçerek “ThingSpeak Internet of Things” platformuna belirlenen aralıklarla aktarabilmektedir. “ThingSpeak Internet of Things” platformunda sensörlerden ölçülen değerleri grafiksel olarak gösterilecektir. Takip edilmesi çok pratik ve grafiksel olduğu için değerlerin değişimleri çok net bir şekilde takip eden kişi tarafından anlaşılır. “ThingSpeak Internet of Things” platformuna gönderdiğimiz değerleri telefonumuzdan bilgisayarımızdan veya herhangi internete bağlanabilen cihaz üzerinden dünyanın her yerinden erişebiliriz.

**Anahtar Kelimeler:** *Sıcaklık kontrolü, Nem kontrolü, Basınç Kontrolü, Arduino, Dht22, Bmp180, Esp8266,* *ThingSpeak IoT*

ii

**İÇİNDEKİLER**

1. GİRİŞ . . . . . . . . . . 1

1. LİTERATÜR TARAMASI . . . . . . . 2
   1. Çevrimiçi Çalışabilen Çoklu Ortama Uygun Hasta İzleme Sistemi . 2
   2. Kentlerde Çevresel Kalite Endeksini Değerlendirmek İçin Bir Sistem Gerçekleştirimi: Isparta İli Örneği . . . 3
   3. Arduino ve Wifi Temelli Çok Sensörlü Robot Tasarımı ve Denetimi . 6
   4. Nesnelerin İnterneti (IoT) Üzerine Ortam Verilerini Toplayan ve Uzaktan Takibini Sağlayan Bir Sistem Tasarımı . . . 6
   5. Nesnelerin İnterneti Kavramı ve Örnek Bir Prototipin Oluşturulması . 6
   6. İnternet Tabanlı Meteorolojik Ölçüm Cihazının Geliştirilmesi ve Performansının Belirlenmesi . . . . . . 6
   7. Nesnelerin İnterneti Uygulamaları İçin Algılayıcı / Eyleyici Kablosuz Düğüm İlkörneği Geliştirme . . . . . . . 6
   8. Denetleyici Alan Ağı Üzerinden Sensör Verilerinin İzlenmesi . . 6
   9. Kalibrasyon Laboratuvarları İçin Sayısal Sıcaklık - Nem Ölçer Kayıt Cihazının Tasarım Ve Gerçekleştirimi . . . . . 6
   10. Akıllı Telefonlar ile Yönetilebilen Arduino Tabanlı Akıllı Ev Sistemi . 6
   11. Development And Testing Of Arduino-Based Relative Humidity And Dry Bulb Temperature Data Logger . . . . . 6
   12. The Development Of A Mobile Monitoring System For Agricultural Object . . . . . . . . . 6
   13. Study And İmplementation Of Environment Monitoring System Based On MQTT . . . . . . . . 6
   14. Temperature and Humıdıty Monıtorıng and Alert Management System 6
   15. Low Cost Ambient Monitoring using ESP8266. . . . 6
   16. Development of Data Acquisition Console and Web Server Using Raspberry Pi for Marine Platforms . . . . . 6
   17. An Automated ThingSpeak Weather Monitoring System using Raspberry PI . . . . . . . . 6
   18. IoT Empowered Real Time Environment Monitoring System. . 6
   19. Humidity and Temperature Measurement WSN node for Grapes Environmental Condition Monitoring . . . . 6
   20. Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22 . . . . . . 6
2. MATERYAL VE YÖNTEM . . . . . . . 8
   1. Çalışmanın Amacı . . . . . . . 10
   2. Çalışmanın Önemi. . . . . . . . 10
   3. Sensörler (Robot Algılayıcılar) . . . . . . 10
      1. Algılama Türüne Göre Sensörler . . . . 11
      2. Çıkış Türüne Göre Sensörler . . . . . 11

3.3.2.1. On-Off Çıkışlı Sensörler . . . . 11

3.3.2.2. Analog Çıkışlı Sensörler . . . . 11

3.3.2.3. Dijital Çıkışlı Sensörler . . . . 11

* + 1. Cisim Algılayıcı Sensörler . . . . . 13

3.3.3.1.Temaslı Algılama . . . . . 14

3.3.3.2.Temassız Algılama . . . . . 14

* 1. Kablosuz İletişim . . . . . . . 14
  2. Kullandığımız Sensör ve Diğer Parçaların Özellikleri . . . 14
     1. Sıcaklık Sensörü (DHT22) . . . . . 15
     2. Hava Basıncı Sensörü (BMP180) . . . . 15
     3. ESP8266 Wifi Seri Modülü . . . . . 15
     4. Arduino Uno Kartı . . . . . . 15
     5. Arduino IDE Yazılım Geliştirme Ortamı . . . 15
  3. Arduino'nun özellikleri nedir ve onunla neler yapılabilir? . . 15
  4. Arduino Kartları (Arduino Boards) . . . . . 15
  5. Ledler . . . . . . . . . 15

1. YAPILAN ÖN ÇALIŞMALAR . . . . . . . 16
   1. Arduino IDE Yazılımının Kurulması Kart ve Port Seçimi . . 15
   2. Arduino Uno Kartının Test Edilmesi . . . . . 15
   3. Sıcaklık Sensörünün Test Edilmesi . . . . . 15
   4. Basınç Sensörünün Test Edilmesi . . . . . 15
   5. Wi-Fi Modülünün Firmware Güncellemesinin Yapılması . . 15
      1. Arduino UNO – ESP8266 Bağlantısı . . . . 15
      2. ESP8266 Firmware Güncelleme . . . . 15
   6. Wi-Fi Seri Alıcı Modülünün Test Edilmesi . . . . 15
      1. Tasarım Şeması . . . . . . 15
      2. ESP8266 AT Komutlarının Kullanılması . . . 15
      3. Test Sırasında Çekilen Ekran Görüntüleri . . . 15

1. PROJENİN DONANIM VE YAZILIMININ OLUŞTURULMASI . . 22
   1. . . . . . . . . . . 15
2. . . . . . . . . . . . 15
   1. . . . . . . . . . . 15

KAYNAKLAR . . . . . . . . . 38

iii

## 1. GİRİŞ

### 

Hava denince ilk olarak aklımıza nefes almak gelse de ortamdaki havada bulunan mikroorganizmaları da unutmamak gerekir. Bu mikroorganizmaların ürettiğimiz ürünler üzerinde etkisini en aza indirebilmek ve gıda güvenliğini sağlayabilmek için ortamdaki değerlerin belirli aralıklarda tutulması gerekir. Amacımızda bu ortamların gerekli sıcaklık, nem ve basınç değerlerini belirli aralıklarla ölçülmesidir. Ölçülen bu değerlerin gerekli tedbirleri alacak kişilere en kısa zamanda ve bulunduğu konuma anlık olarak ulaştırılmasını sağlamayı hedefliyoruz.

Bu çalışmamızda, Arduino Uno, Esp8266 Wi-Fi modülü, Dht22 Sıcaklık ve Nem Sensörü, Bmp180 Basınç Sensörü parçaları kullanarak çalışmamızı gerçekleştireceğiz. Arduino **Açık Kaynak** (Open Source) bir platformdur. Arduino Uno modül ve sensörleri üzerine bağlayacağımız devre kartımızdır. Dht22 sensörü sıcaklığı (-40 80 °C) +/-1°C hassasiyet ile nemi +/- %3 hassasiyet ile ölçebilmektedir. Bmp180 Basınç Sensörü 300-1100hPa arasındaki basınç değerini ölçmektedir. 500-9000 m arası yüksekliği de hesaplamaktadır. ±25cm'ye kadar çok hassas yükseklik ölçümü gerçekleştirebilmektedir. Esp8266 Wi-Fi modülü de sensörler yardımıyla ölçtüğümüz değerleri **“ThingSpeak Internet of Things”** platformuna aktarabilmek için bulunduğumuz alandaki Wi-Fi noktasına bağlanarak ThingSpeak IoT platformunda bulunan kanalımıza değerleri göndermektedir. Üretici veya gerekli tedbirlerin alınmasından sorumlu kişilerin ThingSpeak IoT platformundaki kanaldan belirlenen aralıklarla güncellenen grafikleri takip ederek gerekli tedbirleri alması hedeflenir.

### 

**2. LİTERATÜR TARAMASI**

**Dil: Türkçe**

**Yıl: 2018**

**2.1 Çalışmanın Adı:** Çevrimiçi Çalışabilen Çoklu Ortama Uygun Hasta İzleme Sistemi

**Kişiler:** Murat Demirtaş, Gökalp Tulum, Mehmet Sağbaş, Umut Engin Ayten

**Çalışmanın Amacı:** Milyonlarca kişiler çeşitli kronik rahatsızlıklarla yaşamakta, bu hastaların belirli aralıklarla kontrolü ve takibi gerekmektedir. Erken müdahale müdahale çok önemlidir. Bazı rahatsızlıklarda hastalık ilerlemeden müdahale etmenin önemi büyüktür. Hastalık ilerlemeden önce tespit etmek ve hastayı sürekli kontrol altında tutabilmek için mobil kablosuz hasta izleme sistemleri önem kazandırmıştır. Bu gibi izleme sistemin temel amaç, gerek hastanede gerekse hastane dışında kalan hastalardan biyomedikal sensörler yardımıyla alınan verilerin kaydedilip istenildiği zaman sağlık personeli tarafından erişiminin sağlanmasıdır. Bu sayede fiziksel rahatsızlıklara erken teşhis ve anında müdahale imkânı sağlanabilir.

**Çalışmada Kullanılan Teknikler:** Bu çalışmada, biyomedikal sensörlerden (EKG, nabız, sıcaklık, hareket vb.) alınan verilerin anlık bir şekilde kaydedilmesini sağlayan hasta takip sistemi geliştirilmiştir. Sistem, biyomedikal sensörler ile birlikte Atmega mikro denetleyici ve IEEE 802.11 Wi-Fi modül yapılarından oluşmaktadır. Biyomedikal sensörlerden alınan sinyaller, sayısal verilere dönüştürülerek Wi-Fi modül ile sunucuya aktarılmaktadır. Bu sayede biyomedikal veriler, mobil ve masaüstü cihazlarda çalışan sisteme bağlanan sağlık personeline ulaştırılmaktadır. Giyilebilir olarak tasarlanan bu sistem ile hastaların günlük aktivitelerini engellemeden günün her saati uzaktan takip edilmeleri amaçlanmıştır.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* ATmega328 mikro denetleyicisi
* DS18B20 sıcaklık sensörü
* ESP8266 Wi-Fi Modülü
* Nabız oksimetre sensörü
* LCD Ekran 16x2

**Çalışmanın Sonucu:** Acil durumlarda bağlantı kurularak pulse oksimetre, sıcaklık ve ortam sensör verileri gerçek zamanlı olarak incelenebilmektedir. Yapılan bu çalışma hastaların yaşam kalitesini arttırmak, sürekli takip altında tutulmalarını ve sağlık personelinin erken tanı ve müdahale yapabilmesini sağlamak için tasarlanmış ve M. Demirtaş ve diğ. /Çevrimiçi çalışabilen çoklu ortama uygun hasta izleme sistemi Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 22 (1), 1~8, 2018 0006 gerçekleştirilmiştir. Sistemde hastalardan elde edilen ölçüm sonuçları veri tabanında kalıcı olarak tutularak hastanın ilerleyen zamanlarda geçirebileceği rahatsızlıklar için erken önlem sistemi olarak kullanılabilecektir.

## [1] Demirtaş, M., Tulum, G., Sağbaş, M., & Ayten, U. E. (2017). ÇEVRİMİÇİ ÇALIŞABİLEN ÇOKLU ORTAMA UYGUN HASTA İZLEME SİSTEMİ [TR].

**Yıl: 2017**

**Çalışmanın Adı:** Kentlerde Çevresel Kalite Endeksini Değerlendirmek İçin Bir Sistem Gerçekleştirimi: Isparta İli Örneği - Araştırma Makalesi

**Kişiler:** Sena Çelik, Şadi Fuat Çankaya, Ecir Uğur Küçüksille

**Çalışmanın Amacı:** Bu çalışmada, sıcaklık, nem, gürültü ve oksijen miktarları göz önünde bulundurularak bir yaşanabilirliği ölçmek için bu amaçla, oluşturulan devre ile Isparta ili içerisinde belirlenen çeşitli bölgelerde ölçümler yapmak ve yaşanılabilirliğin haritasını çıkarmak.

**Çalışmada Kullanılan Teknikler:** Bu çalışmaArduino Mega mikrodenetleyicisi üzerinde kurulmuştur. Base Shield ve Yun Shield ile çalışmanın internete çıkabilmesi için gerekli alt yapı sağlanmış Yun Shield üzerindeki USB portuna Huawei K3765 tabanlı 3G modem bağlanarak çalışmanın internet erişimi sağlanmıştır. Gps modülü bulunduğu noktayı belirtmek için eklenmiştir. DHT22 sensörü ile sıcaklık ve nemin ölçülmüş, Oksijen (O2) sensörü ile oksijen miktarı ölçülmüş, Grove ses sensörü de ani ve yüksek şekilde çıkan bir ses veya ortam gürültüsünü ölçmüştür.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:** Arduino Mega, DHT22 Sıcaklık ve nem sensörü, Grove ses sensörü, Oksijen (O2) sensörü, LCD modülü, Adafruit Ultimate GPS modülü, Base Shield, Yun Shield, Huawei K3765 tabanlı 3G modem

**Çalışmanın Sonucu:** Isparta ili için yapılan bu çalışmada, oluşturulan devre ile ölçümler yapılmıştır ve altı bölgeye ayrılmıştır.

**ekran görüntüsü içeren bir resim

Çok yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama**

[2] Çelik, S., Çankaya, Ş. F., & Küçüksille, E. U. Kentlerde Çevresel Kalite Endeksini Değerlendirmek İçin Bir Sistem Gerçekleştirimi: Isparta İli Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi*, *1*(1), 1-8.

**Yıl: 2017**

**Çalışmanın Adı:** Arduino ve Wifi Temelli Çok Sensörlü Robot Tasarımı ve Denetimi**Kişiler:** Abdulkadir KARACI, Mustafa ERDEMİR

**Çalışmanın Amacı:** İnsanın giremeyeceği yerlerdeki gaz, sıcaklık ve nem ölçümlerini gerçekleştirmektir. Böylece gaz kaynaklı insan ölümlerinin önüne geçilebilecektir.

**Çalışmada Kullanılan Teknikler:** Çalışmanın mekanik ve elektronik tasarımları ayrı ayrı yapılmıştır. Mekanik tasarım olarak arabaya benzer şekilde yapılmıştır. Harket için 4 Dc motor kullanılmış. Aracın ön ve arka tarafına Ultrasonik Mesafe Sensörü bağlanmıştır. Dönüşleride motor sürücü yardımıyla 4 tekerleğin farklı yön ve hızlarda hareketiyle aracın dönmesi sağlanmıştır. Elektronik tasarım olarakda kullanılan parçaların Arduino mega üzerine nasıl bağlanacağıyla ilgili olup her modülün bağlantı şekilleri farklıdır.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* Arduino Mega
* Ultrasonik Mesafe Sensörü
* Servo Motor
* DC Motor
* Motor Shield (sürücü)
* WiFi Modülü
* DHT11 Sıcaklık ve Nem Sensörü
* MQ-4 Metan Gazı Sensörü

**Çalışmanın Sonucu:** Bu çalışmada insanın giremeyeceği yerlerdeki gaz, nem ve sıcaklık değerlerini algılayıp web modülüne başarılı şekilde aktarmıştır. Engelleri tespit ederek engellere çarpmayan, bir yerde kapalı kalırsa ve uygun bir açıklık varsa o açıklığı tespit ederek çıkış yolunu bulabilen çok sensörlü ve düşük maliyetli bir gezgin hizmet robotu geliştirilmiştir. Robot, yapılan uygulama ve testler sonucunda kapalı bir alandan hızlı ve başarılı şekilde çıkmıştır.

[3] KARACI, A., & ERDEMİR, M. (2017). Arduino ve Wifi Temelli Çok Sensörlü Robot Tasarımı ve Denetimi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, *10*(4), 435-449.

**Yıl: 2017**

**Çalışmanın Adı:** Nesnelerin İnterneti (IoT) Üzerine Ortam Verilerini Toplayan ve Uzaktan Takibini Sağlayan Bir Sistem Tasarımı

**Kişiler:** Tayfun Sazak, Yalçın Albayrak

**Çalışmanın Amacı:** Bu çalışma, internete bağlanabilen bir kablosuz erişim noktasının bulunduğu herhangi bir noktadaki sıcaklık ve nem değerlerini DHT11 sensörleri ile toplayabilen, bu değerleri ESP8266 ile uzak bir sunucuya (ThingSpeak) aktarabilen çalışmanın tasarlanması.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* ESP8266-01 Wi-Fi modülü
* DHT11 Sıcaklık ve Nem Sensörü

**Çalışmanın Sonucu:** Çalışma DHT11 sensörü ile ölçtüğü değerleri ESP8266-01 Wi-Fi modülü ile bağlandığı erişim noktasından ThingSpeak platformuna gönderdiği anlatılmış. Arduino IDE kullanıldığından bahsedilmiş fakat herhangi bir Arduino kartı kullanılmamış ESP8266-01 sensörünün Arduino kart kullanılmadan Arduino ide ile programlanamayacağını ve çalıştırılamayacağını düşünüyorum. ESP8266 tabanlı NodeMCU platformu kullanılmış olsaydı “Lua” üzerinden programlanabilir DHT11 sensörü kullanılarak wifi erişim noktası üzerinden ThingSpeak’e veri aktarılabilir ve Arduino IDE üzerinden sketch(kod) yüklemesi yapılabilirdi.

[4] Sazak, T., & Albayrak, Y. Nesnelerin İnterneti (IoT) Üzerine Ortam Verilerini Toplayan ve Uzaktan Takibini Sağlayan Bir Sistem Tasarımı.

**Yıl: 2017**

**Çalışmanın Adı:** Nesnelerin İnterneti Kavramı ve Örnek Bir Prototipin Oluşturulması

**Kişiler:** Okan ORAL, Mustafa ÇAKIR

**Çalışmanın Amacı:** Bu çalışmanın amacı nesnelerin interneti (IoT) hakkında bilgiler vererek, hala hazırda hizmet vermekte olan bazı IoT platformlarında prototip uygulamalar gerçekleştirilmesidir.

**Çalışmada Kullanılan Teknikler:** Amaç doğrultusunda nesnelerin internetine yönelik örnek bir prototip oluşturulmuştur. Bu kapsamda nesnelerin interneti teknolojisi kullanılarak yapılan bu çalışmada MQTT protokolü, NodeMCU modülü ve Nem Sensörü kullanılmıştır. MQTT protokolü: Kablosuz cihazlar arasında veri gönderimi. Örnek: NodeMCU ile Arduino üzerinde bağlı sensörlerin verilerini ölçüp kablosuz olarak göndermesidir.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* NodeMCU Platformu (MQTT protokolü destekli)
* DHT-11 Sıcaklık ve Nem Sensörü
* LED
* RBG LED
* Dirençler

**Çalışmanın Sonucu:** MQTT protokolü ve NodeMCU modülü kullanılarak amaca göre farklı algılayıcılar ve eyleyiciler ile birlikte kullanılabilen kablosuz IoT prototipi gerçekleştirilmiş, algılayıcıdan alınan verilerin kullanıcılar tarafından eşzamanlı takibi sağlanmıştır. Devre tasarımı ve çalışan IoT uygulama resimleri mevcut fakat MQTT protokolü ile cihazlar arası haberleşmenin nasıl yapıldığına dair bilgi bulunmamakta.

[5] ORAL, O., & ÇAKIR, M. Nesnelerin İnterneti Kavramı ve Örnek Bir Prototipin Oluşturulması.

**Yıl: 2016**

**Çalışmanın Adı:** İnternet Tabanlı Meteorolojik Ölçüm Cihazının Geliştirilmesi ve Performansının Belirlenmesi

**Kişiler:** Levent Gökrem, Mahmut Durgun, Yeliz Durgun

**Çalışmanın Amacı:** Bu çalışmanın amacı, kablosuz bileşenlere sahip, verilerini internet ortamında kaydedebilen, düşük güç harcayan, yenilebilir enerji kaynağı destekli meteorolojik ölçüm istasyonunun donanımını ve yazılımını geliştirmek ve cihazın performansı incelemektir.

**Çalışmada Kullanılan Teknikler:** Mekanik ve elektronik tasarımları yapılmıştır. Devrelere uygun kablosuz haberleşme sağlanmıştır. Daha sonra sensörlerden gelen verilerin internet ortamına aktarılabilmesi için kablosuz haberleşme modülü kullanılmıştır. Son olarak da verilerin sunucu üzerinden uzaktan izlenebilmesi sağlanmıştır. Fakat teorik olarak bunmakta tekniklerin nasıl kullanıldığı açık bir şekilde belirtilmemiştir.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* DHT11 sıcaklık ve nem sensörü
* Atmega 328 Mikroişlemci (MCU)
* Kablosuz İletişim (Net olarak ne kullanıldığı belirtilmemiş)

**Çalışmanın Sonucu:** Sonuç olarak kablosuz, ekonomik, kurulumu kolay ve modüler kullanımlı yeni bir meteorolojik ölçüm cihazı geliştirilmiş ve yapılan deneysel çalışmalarla performansı test edilmiştir. Bu çalışmanın bulut cihazlar üzerinde çalışma yapmayı amaçlayan araştırmacılara ve bu teknolojiyi öğrenmek isteyen akademik ve uygulama personeline yardımcı olacağı beklenmektedir. Fakat projede mekanik ve elektronik tasarımlarının yapıldığından bahsedilmesine rağmen tasarım şeması mekanik resmi veya kodlar bulunmamakta. Kablosuz iletişim sensörü olarak ne kullanıldığı nasıl kullanıldığıda belirtilmemiş.

[6] Gökrem, L., Durgun, M., & Durgun, Y. İnternet Tabanlı Meteorolojik Ölçüm Cihazının Geliştirilmesi ve Performansının Belirlenmesi.

**Yıl: 2016**

**Çalışmanın Adı:** Nesnelerin İnterneti Uygulamaları İçin Algılayıcı/Eyleyici Kablosuz Düğüm İlkörneği Geliştirme

**Kişiler:** Kadir ARSLAN, İsmail KIRBAŞ

**Çalışmanın Amacı:** Nesnelerin İnterneti kavramı gün geçtikçe kendisine daha fazla uygulama alanı bulmaktadır. Günlük hayatta kullandığımız pek çok araç internet üzerinden birbirleriyle kendi kendilerine haberleşebilir hale gelmiştir. Bu yaygınlaşma ile birlikte artan cihaz sayısına, mesaj trafiğine ve kısıtlı kaynaklara sahip cihazların birbirleri ile en kayıpsız şekilde haberleşmelerini sağlayacak protokol mekanizmalarının geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu konuda yürütülen çalışmaların bir bölümü de düşük maliyetli ve yaygın kullanım alanı bulabilecek kablosuz düğümlerin geliştirilmesidir.

**Çalışmada Kullanılan Teknikler:** Çalışmada kullanılan teknikler ayrıntılı ve açık bir şekilde belirtilmemiş daha çok teorik olarak anlatılmıştır.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* ESP8266 Wi-Fi modülü
* Dijital Sıcaklık Sensörü (Ürün modeli belirtilmemiş)
* Sıcaklık ve Nem Sensörü (Ürün modeli belirtilmemiş)
* Toprak Nem Sensöürü (Ürün modeli belirtilmemiş)

**Çalışmanın Sonucu:** Gerçekleştirilen çalışmada mevcut haberleşme protokollerini doğrudan destekleyen ve farklı uygulamalar için amaca göre farklı algılayıcılar ve eyleyiciler ile birlikte kullanılabilen, modüler bir kablosuz düğüm ilk örneği gerçekleştirilmiş ve sunucu taraflı yazılımlarla kablosuz düğümlerden alınan verilerin kayıt edilmesi ve kullanıcılar tarafından anlık olarak takibi sağlanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen deneyim çerçevesinde tasarlanan kablosuz algılayıcı eyleyici düğüm sisteminin özellikle hassas tarım uygulamalarında başarı ile uygulanabileceği ön görülmektedir.

[7] ARSLAN, K., & KIRBAŞ, İ. (2016). Nesnelerin İnterneti Uygulamaları İçin Algılayıcı/Eyleyici Kablosuz Düğüm İlkörneği Geliştirme. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, (1), 35-43.

**Yıl: 2015**

**Çalışmanın Adı:** Denetleyici Alan Ağı Üzerinden Sensör Verilerinin İzlenmesi

**Kişiler:** Mehmet Ali Şimşek, Kubilay Taşdelen

**Çalışmanın Amacı:** Endüstriyel ortamlarda, üretimin kalitesini artırmak için sahada bulunan cihazların bilgilerinin gerçek zamanlı olarak izlenmesi

**Çalışmada Kullanılan Teknikler:** Bu çalışmada, sıcaklık ve nem sensörü kullanılmış, Arduino kullanılarak sensör bilgileri internetteki istemcilere gerçek zamanlı olarak gönderilmiştir. Sistemin tasarımında Arduino geliştirme kartlarına DAA özelliği kazandırılması için CAN BUS shield kullanılmıştır.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* Arduino mega 2560
* CAN-BUS shield (DAA protokolü ile haberleşebilme özelliği kazandırmak için)
* DHT22 Sıcaklık ve Nem Sensörü
* SignalR (SignalR uzaktaki istemcilere veri iletmek için kullanılan bir framework)

**Çalışmanın Sonucu:** Bu çalışmada endüstriyel ağlar içerisindeki en popülerlerinden biri olan DAA ile Arduino geliştirme kartları kullanılmış ve internet üzerinden erişimi sağlanmıştır. İnternet üzerinden haberleşme ise signalR ile sağlanmıştır. Bu üç teknolojinin birlikte kullanılması çalışmanın özgün değerini göstermektedir. Sadece tasarımsal şema olarak ve teorik olarak anlatılmıştır.

[8] Şimşek, M. A., & Taşdelen, K. (2015). Denetleyici Alan Ağı Üzerinden Sensör Verilerinin İzlenmesi. *Akademik Bilişim*, 4-6.

**Yıl: 2015**

**Çalışmanın Adı:** Kalibrasyon laboratuvarları için sayısal sıcaklık-nem ölçer kayıt cihazının tasarım ve gerçekleştirimi

**Kişiler:** Ali İmran Şentürk, Bülent Çobanoğlu

**Çalışmanın Amacı:** Kalibrasyon laboratuvar ortamlarındaki sıcaklık ve nem değerlerinin test ve ölçü aletleri üzerindeki etkileri göz önünde bulundurulduğunda, metal malzemelerin sıcaklık ile boyutunun değişmesi gibi sebeplerden dolayı ortam şartlarının sürekli izlenerek kayıt altına alınması önem arz etmektedir. Kalibrasyon işleminde kullanılan kalibratörler ile test ve ölçü cihazlarının ortam basıncı, toz miktarı, titreşim, sıcaklık ve nem gibi dış etkenlerden etkilenmesi ile ölçüm belirsizliklerine yol açtığı bilinmektedir. Kalibrasyon faaliyetlerinin izlenebilirlik zinciri dâhilinde kontrol edilebilmesi maksadıyla ortam şartlarının kontrol altında tutulması, bahsedilen bu değerlerin gözlemlenerek kayıt altına alınması yasal bir zorunluluktur.

**Çalışmada Kullanılan Teknikler:** Arduino Uno sensörden aldığı değerleri belirlenen aralıklarla LCD ekrana yazdırmakta serial port üzerinden bilgisayarda açık olan Arduino IDE yazılımı üzerinden değerlerin bilgisayar üzerinden takip edilebilmesini sağlamakta ve Arduino Unoya bağlı SD Kart modülü üzerinden SD karta değerleri yazdırabilmektedir.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* Arduino Uno Mikro Denetleyici Platformu
* DHT11 Sıcaklık ve Nem Sensörü
* LCD Ekran
* SD Kart Modülü

**Çalışmanın Sonucu:** Geliştirilen sıcaklık ve nemölçer kayıt cihazı, analog kayıt cihazlarının bahsedilen dezavantajlarını ortadan kaldıran, ölçüm sınır değerleri dışına çıkıldığında uyarı veren, ekonomik ve hassas bir cihaz olması sebebi ile kalibrasyon laboratuvarları başta olmak üzere sıcaklık ve nemin kontrol altında tutulması gereken mühimmat ve gıda depoları gibi yerlerde kullanılabililir. Geliştirilen cihazın ölçüm sınır değerlerinin dışına çıkıldığında o anki verileri kayıt etmesi, geriye dönük ortam şartları bilgisine ulaşılabilmesini kolaylaştımaktadır.

[9] Çobanoğlu, B., & Şentürk, A. İ. (2015). Kalibrasyon laboratuvarları için sayısal sıcaklık-nem ölçer kayıt cihazının tasarım ve gerçekleştirimi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *19*(3), 371-375.

**Yıl: 2015**

**Çalışmanın Adı:** Akıllı Telefonlar ile Yönetilebilen Arduino Tabanlı Akıllı Ev Sistemi

**Kişiler:** Kaan Kızılağaç, Mesut Atasoy, Yasin Ortakcı, Ferhat Atasoy

**Çalışmanın Amacı:** Sıcaklık ve gaz konularında kullanılan sensörler yardımıyla tedbirlerin alınması ev kazalarının önüne geçme konusunda önemlidir. Otomatik ışıklandırma sistemi ve şifreleme sistemi ile evde daha konforlu ve güvenli yaşama imkanı sunulması amaçlanmaktadır.

**Çalışmada Kullanılan Teknikler:** Parçaların nasıl kullanıldığından bahsedilmemiş sadece özellikleri listelenmiş çalışma prensibleri teorik olarak anlatılmış. Devre çizimi ve bitmiş proje olarak resimleride bulunmamakta.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* Arduino Mega 2560
* Arduino Ethernet Shield
* DHT11 Sıcaklık Ve Nem Sensörü
* MQ-2 Gaz Sensörü
* LDR Işık Sensörü
* HC-543 Keypad

**Çalışmanın Sonucu:** İnsan kaynaklı kazaları azaltıp, güvenli, konforlu ve zaman tasarruflu bir sistem amaçlamaştır. Otomatik ışıklandırma sistemiyle güç tasarrufu sağlar. Şifreleme sistemiyle evin güvenliği sağlanmış olur. Akıllı ev sistemiyle birlikte insanların üzerindeki sorumluluk azaltılarak sistematik hale getirilmiştir. Böylece olası insan kaynaklı kazalar önlenmiş olup kullanıcıya ev hakkında daha fazla bilgilendirme yapılmış olur.

[10] Kızılağaç, K., Atasoy, M., Ortakcı, Y., & Atasoy, F. Akıllı Telefonlar ile Yönetilebilen Arduino Tabanlı Akıllı Ev Sistemi.

**Dil: Farklı Dillerde**

**Yıl: 2017**

**Çalışmanın Adı:** Development and testing of Arduino-based Relative Humidity and Dry Bulb Temperature data logger (Arduino bazlı bağıl nem ve kuru ampul sıcaklık veri kaydedicinin geliştirilmesi ve test edilmesi)

**Kişiler:** Milovan Medojevic, Andrija Stojanovic, Milovan Lazarevic, Ilija Cosic, Nemanja Sremcev

**Çalışmanın Amacı:** Sıcaklık ve bağıl neme ilişkin yüksek kaliteli verilerin toplanması ihtiyacı sürekli artar. Bu veriler tarım, enerji sektörü, turizm, inşaat ve gündelik hayatın diğer pek çok alanında gereklidir.

**Çalışmada Kullanılan Teknikler:** İlk durumda, her iki cihaz da nispeten durgun hava akımı olan koşullarda ölçülen hava sıcaklığı değerlerini kaydetmiştir. Daha sonra, ikinci vaka, dairesel bir boru boyunca sabit, zorlanmış sıcak hava akışıyla koşulların test edilmesini içerir. Son olarak, bu çalışmanın amacı, eksiklikleri, olası ölçüm hatalarını ve veri kaydedici güvenilirliğini belirlemek.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* 5x LM35 Sıcaklık Sensörü
* 3x DHT22 Sıcaklık ve Nem Sensörü
* Arduino Mega 2560
* HC06 Bluetooth Seri Modülü

**Çalışmanın Sonucu:** Arduino tabanlı bağıl nem ve sıcaklık verileri başarıyla ölçülmüştür. İç mekan test sonuçları, geliştirilen cihazın gerekli ölçümleri ve veri kaydını tatmin edici bir şekilde gerçekleştirdiğini gösterdi. Tüm bileşenler kabul edilebilir bir hızda düzgün çalıştı. Ayrıca, bu düşük maliyetli taşınabilir veri kaydedici, izleme sistemlerinin çoğunun doğruluk gereksinimlerini karşılar. Sistemin maliyeti, ticari olarak temin edilebilen cihazlardan önemli ölçüde daha düşüktür ve ihmal edilebilir hassasiyet kaybı vardır.

[11] Medojevic, M., Stojanovic, A., Lazarevic, M., Cosic, I., & Sremcev, N. Development and testing of Arduino-based Relative Humidity and Dry Bulb Temperature data logger.

**Yıl: 2017**

**Çalışmanın Adı:** The development of a mobile monitoring system for agricultural object (Tarımsal nesne için mobil izleme sisteminin geliştirilmesi)

**Kişiler:** Sergey Konev, Miroslav Vernezi, Daniil Donskoy, and Alexander Lukyanov

**Çalışmanın Amacı:** Makalede, kablosuz ağlar aracılığıyla alınan verilerin mobil kontrolüne yönelik sistem geliştirme soruları ele alınmaktadır. Pratik uygulama için, görev Android OS tarafından kontrol edilen cihazlarda Bluetooth bağlantısı yoluyla alınan kontrol ve değerler ölçülebilir zaman tasarrufu sağlar. Böyle bir sistemi kullanmanın amacı sıcaklık, basınç ve diğer ölçülebilir değerlerin uzaktan kontrol edilmesini sağlamaktır.

**Çalışmada Kullanılan Teknikler:** asarlanan bir sistemi uygulamak için geliştirme araçlarını seçmek gerekir. Geliştirilen sistemin görev ve işlevlerine dayanarak, mikro iklim kontrol sistemi geliştirmesi için gerekli olan aşağıdaki araçlar belirlenir:

1. Sıcaklık ölçümü için sensör

2. Ölçülen verilerin toplanması ve işlenmesi için kontrollör

3. Veri için cihaz okumaların izlenmesi için cihaza aktarım

4. Verilerin izlenmesi, depolanması ve görselleştirilmesi için istemci cihaz

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* Arduino Uno
* HC05 Bluetooth Seri Modülü
* DHT22 Sıcaklık ve Nem Sensörü

**Çalışmanın Sonucu:** Bu makalede, uzaktan izlemeye yönelik bir cihaz olarak Android tabanlı bir akıllı telefonun, ölçüm cihazlarından alınan verilerin toplanması ve işlenmesi için bir kontrolörün kullanımına dayalı olarak, çevresel parametrelerin gerçek zamanlı izlenmesi için bir mobil sistemin oluşturulması örneğidir. Taşınabilir cihaza veri aktarımı için Bluetooth kablosuz protokolünü kullanır. Android tabanlı bir mobil cihazda çalışan bir istemci-sunucu uygulamasının, bir Bluetooth bağlantısı aracılığıyla bir Arduino kontrol cihazı tarafından aktarılan verilere dayanarak gerçek zamanlı grafikler oluşturmak için kullanılabilir. Bu proje, cep telefonu ile sıcaklık ve nem sensörünü gerçek zamanlı izleme yeteneğine sahip olduğunu göstermiştir. Gerçek zamanlı izleme yeteneğini Bluetooth kablosuz protokolünden taşınabilir cihaza veri aktarımı sayesinde gerçekleştirmektedir.

[12] Carrera Matute, J. A. (2017). *Vultur Gryphus artificial incubator automatization* (Bachelor's thesis, Quito: USFQ, 2017).

**Yıl: 2017**

**Çalışmanın Adı:** Study and implementation of environment monitoring system based on MQTT (MQTT'ye dayalı çevre izleme sisteminin çalışması ve uygulanması)

**Kişiler:** Sumit Pal, Sourav Ghosh, Sarasij Bhattacharya

**Çalışmanın Amacı:** Günümüz teknolojisinin çoğu otomatikleştirilmiştir. Geliştiriciler, dünyanın her yerine Internet üzerinden gönderilebilen çeşitli sensör sistemlerinden veri toplayan ve cihazların kontrol edilmesi de dahil olmak üzere çeşitli amaçlarla kullanılabilen sistemler geliştirmektedir. Bu yazıda, MQTT protokolü ile böyle bir iletişimi mümkün kılan böyle bir internet protokolünü incelemeye çalıştık. Bir Çevresel izleme sistemi kullanarak, sensör verilerinin aktarımı için böyle bir protokolün yaşayabilirliğini belirleyeceğiz ve daha sonra elektronik cihazları kontrol etmek için aynı verileri kullanacağız. Ayrıca MQTT protokolünü geleneksel HTTP protokolüyle karşılaştırırız ve hangi protokolün daha iyi olduğunu bulmaya çalışırız.

**Çalışmada Kullanılan Teknikler:** MQTT veya Message Queuing Telemetri Aktarım Protokolü basit ve hafif bir mesajlaşma protokolüdür. Yayınlama / abone olma mekanizması, uygulanması kolay olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu özellikler, küçük bir kod izinin gerekli olduğu ve / veya ağ bant genişliğinin olduğu Makine-Makinede iletişim (M2M) ve Nesnelerin İnterneti (IoT) bağlamları gibi kısıtlı ortamlar dahil olmak üzere birçok durumda kullanımı ideal hale getirir. Protokol, 6LoWPAN yığınındaki CoAP, HTTP vb. Gibi diğer protokollerle birlikte OSI katmanındaki uygulama katmanında TCP / IP üzerinden çalışır. Mosquitto MQTT aracısını kullanarak, bir masaüstü bilgisayarında bir sunucu kurarız. Aracıyı yüklemek, Yayınla ve Abone komutlarını yayınladığımız bir sunucu olarak hareket edecektir. Bir web sunucusunda olduğu gibi, istemciler (Desktop MQTT İstemcisi veya Android MQTT uygulaması İstemcisi) abonelik talepleri ile sunucuyla bağlantı kurar ve bağlantı kurulduğunda gerekli verileri alırlar.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* DHT22 sıcaklık ve nem sensörü
* Arduino Uno
* Arduino Ethernet Shield

**Çalışmanın Sonucu:**

Sıcaklık değerlerinin grafiksel bir temsilini sunarak, sıcaklıklar arasında fazla bir fark olmadığını ve bu nedenle deneylerin deneysel amaçlar için doğru sayılabileceğini göstermektedir. MQTT protokolünü kullanarak, sensör cihazlarının bir cihazdan diğerine elektronik cihazların kontrol edilmesinde de kullanılabileceğini görüyoruz. Sensörden elde edilen veriler, bu tür bir görev için gereken destek ve altyapıyı sağladığımız için doğru Mühendislik olarak da düşünülebilir.

[13] Ababei, C., & Schneider, S. C. (2016). Arduino to the Rescue: Swaying Undecided Freshmen Engineering Students to Electrical and Computer Engineering.

**Yıl: 2016**

**Çalışmanın Adı:** Temperature and Humıdıty Monıtorıng and Alert Management System (Sıcaklık ve Nemlendirme İzleme ve Uyarı Yönetim Sistemi)

**Kişiler:** Sophiya Kunjumon, Kenneth Pinto, Jude Saldanha

**Çalışmanın Amacı:** Bir veri merkezinde sıcaklık doğruluğunu kontrol etmek için Sıcaklık ve Nem İzleme Projesi olarak yapılmıştır. Oda sıcaklığının kontrolü ve izlenmesi, Arduino Uno'ya bağlı bir DHT22 sensörü kullanılarak yapılır. Böylece, veri merkezinin sıcaklığını ve nemini düzenlemeyi ve izlemeyi kolaylaştırır.

**Çalışmada Kullanılan Teknikler:** Bu proje, DHT22 sıcaklık sensörü ile haberleşen bir Arduino ve Ethernet Shield'e dayanmaktadır. Sıcaklık veya nem belirli bir değerin üzerine çıkarsa, programda belirtilen e-posta kimliğine bir e-posta yoluyla bir uyarı gönderilir. Kullanılan teknikler teorik olarak anlatılmıştır. Detaylı bilgi bulunmamaktadır.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* Arduino Uno
* DHT22 Sıcaklık ve Nem Sensörü

**Çalışmanın Sonucu:** Bu proje çalışmasında, Sıcaklık ve Nem Sensörü Projesi'nin düşük maliyetli yerel olarak temin edilebilen bileşenlerden ucuza yapılabileceği ve veri merkezindeki sıcaklık ve nemin izlenmesi ve kontrol edilmesinde kullanılabileceği göstermiştir. Bu Sıcaklık ve Nem Sensörü Projesi, aynı zamanda esp8266 veya diğer çeşitli sensörler kullanılarak da yapılabilir. Bu nedenle, bu sistem ölçeklenebilir ve esnektir.

[14] Kunjumon, S., Pinto, K., & Saldanha, J. TEMPERATURE AND HUMIDITY MONITORING AND ALERT MANAGEMENT SYSTEM.

**Yıl: 2016**

**Çalışmanın Adı:** Low Cost Ambient Monitoring using ESP8266 (ESP8266 kullanarak Düşük Maliyetli Ortam İzleme)

**Kişiler:** Ravi Kishore Kodali, Kopulwar Shishir Mahesh

**Çalışmanın Amacı:** Bu projede, ultra düşük güç tüketimi ve son derece hassas sıcaklık ve nem ölçümleri hedeflenmiştir. Güvenilir uzun süreli kullanılması hedeflenmiştir. Değerlerin uzaktan erişime açık olması amaçlanmıştır.

**Çalışmada Kullanılan Teknikler:** Dinamik programlama dili, ESP8266 kartına taşınır. DHT11 sensörü, sıcaklık ve nem gibi ortam koşullarını algılamak için ESP8266 kartına bağlanır. DHT sensörüne sınırlanmış olan dht modülü, programlama görevini gerçekleştirmek için sensör değerlerini okur. ESP8266 kartında, biri sıcaklık ve nemi algılamak için DHT11 sensörlü iki bağlantı ve DHT11 sensöründen toplanan sıcaklık ve nem bilgilerini ekranda görüntülemek için OLED ekranlı iki bağlantı bulunur. Bunların hepsi yalın ve verimli Micropython dili kullanılarak uygulanmaktadır.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* ESP8266 Nodemcu Board
* DHT22 Sıcaklık ve Nem Sensörü
* 128x64 OLED display

**Çalışmanın Sonucu:** İstenilen sistem için ESP8266 kartının kullanımı, sistemi çok düşük güç tüketimi kapasitesiyle etkin bir maliyet sağlanır. Yüksek hassasiyetli DHT22 sensörü, güvenilirliğini ve sağlamlığını garanti eden sıcaklık ve nem ölçümleri için doğru sonuçlar verir. Micropython programlama dili olarak öğrenmek ve keşfetmek için oldukça kolaydır. Böylece genel ortam izleme sistemi maliyet, güç ve uygulama kolaylığı ile optimize edilebilir.

[15] Kodali, R. K., & Mahesh, K. S. (2016, December). Low cost ambient monitoring using ESP8266. In *Contemporary Computing and Informatics (IC3I), 2016 2nd International Conference on* (pp. 779-782). IEEE.

**Yıl: 2016**

**Çalışmanın Adı:** Development of **D**ata **A**cquisition **C**onsole and Web Server Using Raspberry Pi for Marine Platforms (Deniz Platformları İçin Raspberry Pi Kullanarak Veri Toplama Konsolu ve Web Sunucusunun Geliştirilmesi)

**Kişiler:** Aditya Thapliyal, Dr. CRS Kumar

**Çalışmanın Amacı:** Günümüzün deniz gemileri, düzgün çalışması için gerekli olan bir dizi son teknoloji ürünü ile donatılmıştır. Bu tür sistemlerin gemilerdeki galonlar, kuru çörekler deposu, soğuk odalar, pil bölmeleri vb. Gibi gemilerde bulunan sınırlı bölmelerle birlikte yer alan bölmelerin, yangın gibi çeşitli tehlikeleri tespit etmek için sıcaklık, basınç ve nem için gerçek zamanlı olarak izlenmesi gerekir. Buna ek olarak, askeri platformlar, cephanelere zarar vermemek ve yetkisiz erişimi önlemek için, cephane ve dergiler gibi bölümleri de izlemelidir. Mevcut proje, veri kayıt yeteneğine sahip deniz platformlarında kritik / kısıtlı bölümler için bir konsept prototip gerçek zamanlı parametre izleme ve hareket algılama sistemi geliştirmeyi amaçlamaktadır.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* Raspberry Pi 2 board
* DHT 22 Sıcaklık ve Nem Sensörü
* HC-SR501 Kızılötesi Hareket Sensörü
* BMP 180 Dijital Basınç Sensörü

**Çalışmanın Sonucu:** DAC'nin performansı, DAC ölçümlerini ayrı ayrı sensörlerden alınan ölçümlerle karşılaştırarak, olumlu sonuçlarla başarılı bir şekilde doğrulandı. Hata yüzdesinin, her bir sensörün müsaade edilebilir doğruluk sınırı dahilinde olan +%1,5 içinde olduğu bulunmuştur. Hareket algılama için doğrulama, sensörden çeşitli mesafelerde tekrarlanan hareket hareketleri ile yinelemeli bir süreç gerektirdi. Çeşitli aralıklarda algılama (Pd) olasılığını belirlemek için farklı aralıklarda çeşitli okumalar yapıldı. Sensör performansı, 0,9 ila 3 m arasında bir Pd ve 5 m'lik bir aralıkta 0.6 ile tatmin edicidir. 5m'den büyük boyutlara sahip bölmeler için, tüm bölmeyi kapsayacak ve saptama olasılığını artıracak ek bir DAC sağlanmalıdır. DAC esneklik, özelleştirme sunar ve LAN erişilebilirliği olan bölmelerde ve LAN olmayan alanlarda da Wi-Fi ağı üzerinden sensör okumalarını iletmek için en yakın AP'ye yerleştirerek kolayca yerleştirilebilir. Bu sistemler, halihazırda var olan LAN gemilerinden faydalanılarak, maliyet, alan, kablolama ağırlığı ve geminin gaz ve su geçirmez bütünlüğünü etkileyebilecek herhangi bir büyük perde deliği içermeyen, kolay kurulum ve avantaj sağlar. Ayrıca, kolayca sensörlerin eklemelerine ve değişikliklerine tabi tutulabilir.

|  |
| --- |
| [16] Thapliyal, A., & Kumar, C. R. S. (2016). Development of Data Acquisition Console and Web Server Using Raspberry Pi for Marine Platforms. *International Journal of Information Technology and Computer Science (IJITCS)*, *8*(11), 46. |
|  |

**Yıl: 2016**

**Çalışmanın Adı:** An Automated ThingSpeak Weather Monitoring System using Raspberry PI (Raspberry PI kullanarak bir Otomatik ThingSpeak Hava İzleme Sistemi)

**Kişiler:** M. Ramesh, Dr. S.A.K. Jilani, Mr.S.Arun

**Çalışmanın Amacı:** Bir odadaki sıcaklığın izleme süreci sırasında genellikle birçok sorun ortaya çıkar. Örneğin, bir sunucu odasındaki sıcaklığın 15 ila 20 santigrat derece arasında tutulmalıdır. Aksi takdirde sunucu çökebilir ve yüz binlerce insanın erişim sorununa neden olabilir. Yönetimin, bir kişiyi sıcaklığı izlemek için görevlendirebilir. Bu çalışmada herhangi bir zamanda diğer yerlerden gelen sıcaklığı izleyebilen bir sistem geliştirerek insan sermayesinden tasarruf etmeyi amaçlar. Sorunu çözmek için, her yerde ve her zaman İnternet üzerinden erişilebilen web tabanlı sıcaklık ve basınç izleme sistemi kurmaktır.

**Çalışmada Kullanılan Teknikler:** Raspberry Pi programlanırken Python programlama dili kulanılır. Raspberry Pi sensörden ölçtüğü değerleri ThingSpeak platformuna “Write API Key” yardımıyla belirlenen aralıklarla otomatik olarak gönderir ve verileri ThingSpeak kanalına erişimi olan herkes nerede olursa olsun anlık olarak takip edebilecektir.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* Raspberry Pi board
* Güç kaynağı
* BMP180 Basınç sensörü

**Çalışmanın Sonucu:** Bu gerçek zamanlı sistem mekanizmasında, ThingSpeak ve raspberry pi kullanarak sensör verilerinin web servislerine kaydedilmesini ve gönderilmesini sağlanmıştır. Sıcaklığı hissetmenin geleneksel yolu, etkileşimli ve daha teknolojik bir yol haline getirildi. Bu sadece herkese değil, aynı zamanda LAN anlamına gelen özel ağ kontrolü ve çevrimiçi denetime yardımcı olur. Genel sistem, kolayca yükseltilebilir ve muhafaza edilir, ayrıca taşınabilir ve ucuzdur. Başarılı iletişim uygulamasıyla, kritik sıcaklıklara ulaşıldığında akıllı alarm sistemi gibi akıllı uygulamalar geliştirmek için sensörler ekleyerek geliştirilebilir.

[17] Ramesh, M., Jilani, S. A. K., & Arun, M. S. (2016). An Automated Thing Speak Weather Monitoring System using Raspberry PI.

**Yıl: 2015**

**Çalışmanın Adı:** IoT Empowered Real Time Environment Monitoring System (IoT Empowered Gerçek Zamanlı Çevre İzleme Sistemi)

**Kişiler:** Athena Karumbaya, Gowri Satheesh

**Çalışmanın Amacı:** Nesnelerin İnterneti (IoT), her gün fiziksel nesnelerin internete bağlanacağı ve kendilerini diğer cihazlarla özdeşleştirebileceği bir geleceği tanımlayan bir bilgi işlem konseptidir. Gelecekte, her cihazın, kullanıcılara kendi ihtiyaçlarına cevap vermesini bekleyerek doğrudan web'e bağlanma olasılığı daha yüksektir. Bu projede, çeşitli çevresel parametreleri izlemek ve gerçek zamanlı verileri bir sunucuya güncellemek için kullanılan üç modül oluşturulmuştur. Ölçülen parametreler arasında, odanın ortam sıcaklığı nem ve yanıcı gaz ölçümü yer almaktadır. ESP8266 ile okuduğu değerleri web sayfasına aktarabilir.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* Arduino Pro Mini
* ESP8266 Wi-Fi Modülü
* DHT22 Sıcaklık ve Nem Sensörü
* MQ2 Gas Sensörü

**Çalışmanın Sonucu ve Geliştirilebilirliği:** Proje çevre izlemede kullanımına uygun daha fazla sensörü entegre edilerek geliştirilebilir. Ayrıca, harici bir olayı tetiklemek veya kritik durumları azaltmak için kullanılabilecek bir uzak cihazı kontrol etmek için de kullanılabilir. DHT22 ile hasas ölçümler gerçekleştirebilir. MQ-2 gaz sensörü LPG, i-bütan, propan, metan, alkol, hidrojene karşı duyarlıdır.

[18] Karumbaya, A., & Satheesh, G. (2015). IoT empowered real time environment monitoring system. *Int. J. Comput. Appl*, *129*, 30-32.

**Yıl: 2015**

**Çalışmanın Adı:** Humidity and Temperature Measurement WSN node for Grapes Environmental Condition Monitoring (Nem ve Sıcaklık Ölçümü Üzüm Çevresel Durum İzleme için WSN düğümü)

**Kişiler:** PM Korake, MK Bhanarkar

**Çalışmanın Amacı:** Tarım sektöründe bugün, uydu ve RADAR iletişimine dayalı olarak erişilebilir hava tahmin sistemleri bulunmaktadır. Bu sistemler ağır, kullanımı zor ve maliyetlidir. Sadece belli bir alanı ve kısmi menzilini algılayabilirler. Ancak, tarım alanında her yerde aynı çevresel şartlar bulunmuyor, her bir bitki için mevcut çevresel koşulların izlenmesi gerekmektedir. Bir tarım arazisi, birbirinden farklı nem, sıcaklık, nem ve ışık yoğunluğuna sahiptir bölümleri vardır. Tarladaki tüm parametreler izlenmeli ve önlem alınmalıdır. Bu değerlerin ürünlerin kalitesini doğrudan etkiler. Hastalıkların yaygunlaşmasına yüksek nem ve düşük sıcaklıklar neden olur.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* ATmega 328
* RF Transreceiver
* DHT22 Sıcaklık ve Nem Sensörü
* ZigBee
* Power Supply
* 16x2 LCD Ekran

**Çalışmanın Sonucu:**

Atmega328 mikrodenetleyicisine sahip bir sistem geliştirilmiş. Gerçek zamanlı nem ve sıcaklık verileri alabiliyor. Oda, tarım çiftliği ve serada olduğu gibi farklı alanlardan kullanılabilir. Bu alanlar farklı nem ve sıcaklık değerlerine sahiptir, parametrelerde hafif bir değişim vardır. Sistem tarım sektörünün yanı sıra hava tahmininde de faydalıdır. Denetleyiciye birçok sensör daha bağlayabiliriz ve verileri kablosuz olarak iletebiliriz. Kullanıcılar olarak bir sistemin tüm gerçek zamanlı verilerini kablosuz olarak elde edebiliriz.

[19] Korake, P. M., & Bhanarkar, M. K. (2015). Humidity and Temperature measurement WSN node for grapes environmental condition monitoring. *European Journal of Advances in Engineering and Technology*, *2*(5), 72-76.

**Yıl: 2014**

**Çalışmanın Adı:** Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22 (DHT11 ve DHT22 Sensörleri Arasındaki Sıcaklık ve Nem Ölçümlerinin Doğruluğunun Karşılaştırılması)

**Kişiler:** Arief Hendra Saptadi

**Çalışmanın Amacı:** Sıcaklık ve nem, veri toplama sisteminde sıklıkla karşılaşılan iki ölçüm nesnesidir. İki nesneyi ölçmeye yarayan birçok sensör cihazı vardır ve doğruluk onu seçmek için kullanılabilecek parametrelerden biridir. DHT11 ve DHT22, Aosong Electronics'in dijital çıkışla eş zamanlı olarak sıcaklığı ve nemi ölçebilen DHT serisi sensörleridir. Bu çalışmanın amacı, Arduino platformu kullanarak iç veya dış mekanlarda çalıştırıldığında DHT11 ve DHT22'nin sıcaklık ve nem ölçümlerindeki doğruluğunu karşılaştırmaktır.

**Çalışmada Kullanılan Parçalar:**

* Arduino UNO R3
* DHT22 sıcaklık ve nem sensörü
* DHT11 sıcaklık ve nem sensörü

**Çalışmanın Sonucu:**

Yapılan testlere dayanarak, DHT22, %4 sıcaklık ve %18 nem oranına sahip nispi bir hata ölçümü ile DHT11'den daha iyi bir doğruluğa sahiptir. DHT11, sıcaklık ve nem ölçümleri için sırasıyla %1-7 ve %11-35 oranında daha geniş bir hata aralığına sahiptir. Ölçüm yerlerinde (iç veya dış mekan) ve platform farklılıklar ölçüm sonuçları üzerinde hiçbir etkiye sahip değildir. Hala %10'un üzerinde olan nem hataları, yeniden kalibre etme ihtiyacını göstermektedir. Gelecekte, hassasiyete ek olarak, hassaslık ayrıca, ölçüm sonuçlarında standart sapma hesaplamaları kullanılarak test edilmelidir.

[20] Saptadi, A. H. (2014). Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22. *Jurnal Infotel*, *6*(2), 49-56.

## BÖLÜM 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Çalışmanın Amacı

### 

Bu tez çalışmasının amacı Arduino UNO mikrodenetleyici kullanılarak üretim yerlerindeki hava ile ilgili değerleri çeşitli sensörler yardımıyla ölçülerek “ThingSpeak Internet of Things” platformuna Wi-Fi modülü sürekli güncel değerleri aktarmaktır. Kullanıcı akıllı telefon, tablet, bilgisayar veya herhangi internete bağlanabilen cihaz ile ThingSpeak IoT platforumda bulanan kanal yardımıyla güncel değerleri konumu farketmeksizin takip edebilmesinin sağlamaktır. Üretim ortamlarında ürünler üretilirken en uygun sıcaklık, nem ve basınç değerlerinin sağlanabilmesi için, üretim yapılan ortam değerlerine müdahale etmekle görevli kişilere sürekli güncel değerlerin takibini kolay bir şekilde yapabilmesini sağlarız. Üretim ortamı, nakliye, depolama gibi alanlarda ürünlerinin ihmal ve dikkatsizlikler sonrası bozulmalarının minimum seviyelere getirilmesi ve zamandan ve maliyetten tasarruf edilmesini sağlarız. Aynı zamanda yönetim kademesindeki veya üretim ortamı, nakliye, depolama gibi ortamdaki görevlileri denetleyen kişilerinde bu kanallara erişerek çok daha rahat bir şekilde denetim sağlayabilir ve ihmallerin hangi bölümdeki görevli kişilerin tarafından yapıldığını görebilir. Geçmişe dönük olarak grafiksel bir şekilde belirtilmiş belirlenen aralıklarla gönderilen tüm sensör değerlerine bakarak görevlilerin ihmalleri net bir şekilde görür ve sorunun nerden kaynaklandığını çok rahat birşekilde takip edebilir.

#### 3.2. Çalışmanın Önemi

### 

Bu tez çalışmasının önemi, üretim anındaki ortam, nakliye ve depolama gibi zamanlarda ürünler için hayati öneme sahip değerlerin daha önceden belirlenen en uygun değer aralıklarındaki ortamın sağlanması üretim verimin artması ve üretim sonrasında ürünlerin bozulmaması için çok önemlidir.

Örnek 1; Çiftçilerimiz yetiştirdikleri sebze ve meyvelerde çok aşırı sıcak ve aşırı soğuklardan koruması önem alması gerekmektedir.

Örnek 2; Çiftçinin ürettiği ürünlerin uzak mesafelere nakliyatı sırasında gerekli sıcaklık ve nem değerleri ürünlerin bozulmaması için çok önemlidir.

Örnek 3; Ürünleri alan birimlerin ürünleri en uzun süre saklayabilmek için en ideal sıcaklık ve nem değerlerinde muhafaza etmesi gerekir. Örneğin; Bal kabağı soğuk nemsiz ortamlarda muhafaza edildiği zamanlarda çok kolay bir şekilde bozulacaktır.

Örnek 4; Et ve Süt ürünlerinin üretimi depolanması ve nakliyatı sırasında sıcaklık ve nem değerleri et ve süt ürünlerinin bozulmaması için çok önemlidir.

Örnek 5; Hazır içecek ve yiyeceklerin özellikle depolanması sırasında sıcaklık değerleri çok önemlidir.

Yukarıda belirtiğim tüm örneklerde veya benzer durumlarda ürünlerin üretimi, depolanması ve nakliyatı sırasında örneklerde belirtiğim değerler ürünlerin bozulmaması veya en yüksek verimin alınması için önemlidir. Üreticiler için ürünlerden en yüksek verim almak ve en az kayıpla ürünlerini satmak ister. Bu çalışmamızın önemide verimi artırıp kayıpların azaltılması için görevli kişilere gerekli önlemleri zamanında almasını sağlamak, bu görevlileri denetleyen kişilere de kolaylıklar sağlamaktır. Görevliler görevlerini ihmal edebilir unutabilir veya sürekli ürünlerin yanına gidip değerlerin kontrolünü yapmaya fırsatı olmayabilir. Bizimde projemizin önemi burada ortaya çıkıyor. Görevli kişilerin iş yükünü azaltır ve pratiklik kazandırır. Bu görevli kişileri denetleyen birimlerinde iş yükünü azaltır ve denetim mekanizmalarının daha iyi çalışmasını sağlar. Akıllı telefon, tablet, bilgisayar veya internete bağlanabilen herhangi bir cihazlar yardımıyla geçmiş değerlere ThingSpeak IoT platformundaki kanaldan erişebilirler.

#### 3.3. Sensörler (Robot Algılayıcılar)

Sensörler, fiziksel büyüklükleri elektrik sinyallerine çeviren aktif ya da pasif cihazlardır[21]. Algılayıcılar(sensörler) fiziksel ortam ile endüstriyel amaçlı elektrik/elektronik cihazları birbirine bağlayan bir köprü görevi görürler [22]. Sensörler dokunma, temas, yaklaşma, mesafe, yön, konum, sıcaklık, nem, ışık, kızılötesi (infrared), yansıma, renk, ses, titreşim, basınç, eğim, ivme gibi çok farklı büyüklükleri algılayabilen sensörler vardır. Bu sensörlerin her birinin çalışma prensibi, fiziksel yapısı ve ürettikleri çıkışlar birbirlerinden farklıdır [23].

#### 3.3.1 Algılama Türüne Göre Sensörler[23]

• Cisim sensörleri

• Mesafe sensörleri,

• Konum sensörleri (GPS)

• Pusula sensörleri

• Sıcaklık sensörleri

• Nem sensörleri

• Işık algılayıcılar

• Renk algılayıcılar

• Ses algılayıcılar

• Basınç sensörleri

• Titreşim sensörleri

• Eğim Sensörleri (Jiroskop)

• İvme sensörleri

• Ağırlık Sensörleri

• Tork Sensörleri

• Manyetik Algılayıcılar

• Parçacık Algılayıcılar

#### 3.3.2. Çıkış Türüne Göre Sensörler[23]

#### Algılanan fiziksel büyüklükler, farklı elektriksel sinyallere dönüştürülür.

#### 3.3.2.1. On-Off çıkışlı sensörler

• Mekanik kontak çıkışlı (COM, NO, NC)

• Open Collector (OC) çıkışlar (PNP, NPN)

**3.3.2.2. Analog çıkışlı sensörler**

• Gerilim çıkışlı sensörler (Termokupul)[23]

• Direnç çıkışlı sensörler (NTC, PTC, StrainGauge) [23]

Analog sensörler, fiziksel büyüklükleri kendisine referans olar ak verilen akım ya da gerilim değerleri arasında bir değeri çıktı olarak veren sensörlerdir[21].

**3.3.2.3. Dijital çıkışlı sensörler** (I2C, SPI, OWI, Serial, Modbus) [23]

Digital sensörler, ayrık sinyaller üretirler. Digital sensörden alacağımız bilgiler belli adımlarla yükselen değerlere sahiptir[21].

**3.3.3. Cisim Algılayıcı Sensörler**

Robotun, çevresindeki bir cismi ya da bir fiziksel bir engeli algılamak için kullandığı sensörlerdir. Algılama durumuna göre iki çeşittir [23].

**3.3.3.1. Temaslı Algılama**

• Mikrosiviçler (Sınır Anahtarları, Limit Switch) [23].

**3.3.3.2. Temassız Algılama** [23]

• Infrared Yansıma sensörleri

• Ultrasonik Yansıma sensörleri

• Manyetik Yaklaşım Sensörleri

• Endüktif ve Kapasitif Yaklaşım Sensörleri

**3.4. Kablosuz İletişim**

Kablosuz iletişim, bir vericiyle bir alıcının birbirleriyle herhangi bir kablo bağlantısı olmaksızın ışık veya elektromanyetik dalgalar vasıtasıyla iletişim kurmasıdır[21]. Radyo gibi, en yaygın kablosuz iletişim teknolojileri, elektromanyetik haberleşme yöntemlerini kullanmaktadır. Radyo dalgaları ile kablosuz iletişimde mesafeler, televizyonu uzaktan kumanda etmek gibi birkaç metre, ya da derin uzay haberleşmesi için binlerce hatta milyonlarca kilometre olabilmektedir. Telsizler, cep telefonları, kablosuz sabit telefonlar, cep bilgisayarları, kablosuz ağlar, GPS birimleri, kablosuz bilgisayar fareleri, tuş takımları ve kulaklıklar ve dijital uydular radyo dalgaları ile çalışan uygulamalara örnektir [24].

**3.5. Kullandığımız Sensör ve Diğer Parçaların Özellikleri**

**3.5.1. Sıcaklık Sensörü (DHT22)**

Sıcaklık en sık ölçülen çevresel değerdir. Çünkü fiziksel, elektronik, kimyasal, mekanik ve biyolojik tüm sistemler sıcaklıktan etkilenir. Bu nedenle kontrol sistemlerinde sıcaklığın ölçülmesi ve belli değerlerde tutulması önemlidir [25]. Sıcaklığın malzemelere yapmış olduğu etkilerden faydalanarak oluşturulmuş sensörlerdir [23].**Termokupullar:** Sıcaklıkla uçlarında gerilim oluşan sensörlerdir. (J, K, T, N, S…) [23].

**Termistörler:** Sıcaklıla direnci değişen sensörlerdir.(NTC, PTC, RTD) [23].

**Dijital Sensörler:** Sıcaklığı doğrudan dijital olarak veren sensörlerdir [23].



DHT22 sıcaklık ve nem algılayıcısıdır, dijital sinyal çıkışı veren gelişmiş bir sensör birimidir. Yüksek güvenilirliktedir ve uzun dönem çalışmalarda sürelerine uygundur. 8 bit mikroişlemci içerir, hızlı ve kaliteli tepki verir [26].

**Özellikleri;**

* *Çalışma Gerilimi:* 3.3-5 VDC
* *Nem:* 0-100%RH
* *Sıcaklık:* -40 - 80 °C
* *Nem:* +/- %3 (Max %5) RH
* *Sıcaklık:* < +/- 1°C
* *Ölçüm Periyodu:* 2 s
* *Ürün Ölçüleri:* 22x28x5 mm

[6]

**3.5.2. Hava Basıncı Sensörü (BMP180)**

**elektronik eşyalar içeren bir resim

Çok yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama**

BMP180 dijital hava basınç sensörü, ortamdaki hava basıncını ölçerek dijital şekilde çıkış veren oldukça küçük boyutlu bir üründür. BMP180, 300-1100hPa arasındaki basınç değerini ölçebilmekte ve 500 metre ile 9000 metre arasındaki yükseklik ile ilgili bilgi vermektedir. 0.03 hPa (0,25metre) gibi çok yüksek bir çözünürlüğe sahiptir [27].

**Ürün Özellikleri:**

* *Giriş Gerilimi:* 3,3V (1,8-3,6V)
* I2C protokolünü destekler.
* Max I2C Hız: 3.5Mhz
* Dahili sıcaklık sensörü
* 14x12mm çok küçük kart boyutu
* Düşük güç tüketimi - 1Hz'de 0.5uA
* Çok düşük ses - 0,02hPa (17cm) 'ye kadar
* ±25cm'ye kadar çok hassas yükseklik ölçümü
* *Basınç Aralığı:* 300hPa - 1100hPa (+ 9000m - -500m)

**3.5.3. ESP8266 Wifi Seri Modülü**

**elektronik eşyalar, devre içeren bir resim

Çok yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama**

ESP8266 Wifi Seri Modül TCP/IP protokolünü desteklemektedir. ESP8266 üzerinde dahili anten bulunmaktadır. Bu sayede ortamdaki Wifi ağına rahatlıkla ağlanabilmekte, veri paketleri alıp gönderebilmektedir [28].

**Karşılık Gelen Arayüz:**

* SDIO 2.0, SPI, UART
* 32-pin QFN paket
* Entegre RF switch, balun, 24dBm PA, DCXO ve PMU
* Entegre RISC işlemci, çip üzeri hafıza ve dış hafıza ara yüzleri
* Entegre MAC/baz bandı işlemcisi
* Hizmet Kalitesi yönetimi
* Yüksek
* Tüm dahili sarf malzemeleri için on-chip düşük düşüşlü doğrusal regülatörler
* Sahte parazitsiz saat oluşturma mimarisi
* Entegre WEP, TKIP, AES ve WAPI motorları

**Özellikler**

* 802.11 b/g/n
* Wi-Fi Direct (P2P), soft-AP
* Entegre TCP/IP protokol yığını
* Entegre TR switch, balun, LNA, güç amlifikatörü ve eşleşen ağlar
* Entegre PLL, regülatör, DCXO ve güç yönetim birimleri
* 802.11B modunda +19.5dBm çıkış gücü
* Sızıntı akımını <10uA'ya kadar azaltın
* Entegre düşük güç 32-bit CPU uygulama işlemcisi olarak kullanılabilir.
* SDIO 1.1/2.0, SPI, UART
* STBC, 1×1 MIMO, 2×1 MIMO
* A-MPDU & A-MSDU kanal birleştirme & 0.4ms koruma aralığı
* Uyanma ve iletim paketleri <2ms
* Standby güç tüketimi <1,0mW (DTIM3)

**3.5.4. Arduino Uno Kartı**

Arduino UNO, 2010 yılında insanların kullanımına sunulan, ATmega328 mikrodenetleyicisini kullanan bu alanda en çok kullanılan Arduino kartlarından birisidir [29]. 7-12V arasında çalışan bu platform, 14 adet dijital giriş-çıkış pinlerine sahiptir. Bunlardan 6 tanesini de PWM için kullanabilirsiniz. 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 mikrodenetleyiciyi desteklemek için gerekli bileşenlerin hepsini içerir. Arduino Uno 'yu bir bilgisayara bağlayarak, bir adaptör ile ya da pil ile çalıştırabilir [30]. gök, elektronik eşyalar içeren bir resim

Çok yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama

1: USB jakı

2: Power jakı (7-12 V DC)

3: Mikrodenetleyici ATmega328

4: Haberleşme çipi

5: 16 MHz kristal

6: Reset butonu

7: Power ledi

8: TX / NX ledleri

9: Led

10: Power pinleri

11: Analog girişler

12: TX / RX pinleri

13: Dijital giriş / çıkış pinleri (yanında ~ işareti olan pinler PWM çıkışı olarak kullanılabilir.)

14: Ground ve AREF pinleri

15: ATmega328 için ICSP

16: USB arayüzü için ICSP

[30]

**Teknik Özellikleri**

Mikrodenetleyici: *ATmega328P*

Çalışma Gerilimi: *5V*

Önerilen Adaptör Giriş Gerilimi: *7-12V*

Adaptör Giriş Gerilim Sınırı: 6-20V

Dijital Pin Sayısı: *14 (Bunlardan 6sı PWM özellikli)*

PWM Pin Sayısı: *6*

Analog Pin Sayısı: *6*

Giriş Çıkış Pinleri İçin Akım: *20 mA*

3.3V Pin İçin Akım: *50 mA*

Flash Hafıza:  *32 KB (ATmega328P) 0.5 KB bootloader tarafından kullanılır.*

SRAM: *2 KB (ATmega328P)*

EEPROM: *1 KB (ATmega328P)*

Saat Hızı: *16 MHz*

Uzunluk: *68.6 mm*

Genişlik: *53.4 mm*

Ağırlık: *25 g*

**VIN:** Arduino Uno kartına harici bir güç kaynağı bağlandığında kullanılan voltaj girişidir.

**5V:** Bu pin Arduino kartındaki regülatörden 5 V çıkış sağlar. Kart DC power jakından (2 numaralı kısım) 7-12 V adaptör ile, USB jakından (1 numaralı kısım) 5 V ile ya da VIN pininden 7-12 V ile beslenebilir. 5V ve 3.3V pininden voltaj beslemesi regülatörü bertaraf eder ve karta zarar verir.

**3.3V:** Arduino kart üzerindeki regülatörden sağlanan 3,3V çıkışıdır. Maksimum 50 mA dir.

**GND:** Toprak pinidir.

**IOREF:** Arduino kartlar üzerindeki bu pin, mikrodenetleyicinin çalıştığı voltaj referansını sağlar. Uygun yapılandırılmış bir shield IOREF pin voltajını okuyabilir ve uygun güç kaynaklarını seçebilir ya da 3.3 V ve 5 V ile çalışmak için çıkışlarında gerilim dönüştürücülerini etkinleştirebilir.

**Serial 0 (RX) ve 1 (TX):** Bu pinler TTL seri data almak (receive - RX) ve yaymak (transmit - TX) içindir.

**Harici kesmeler (2 ve 3):** Bu pinler bir kesmeyi tetiklemek için kullanılabilir.

**PWM: 3, 5, 6, 9, 10, ve 11:** Bu pinler analogWrite () fonksiyonu ile 8-bit PWM sinyali sağlar.

**SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK):** Bu pinler SPI kütüphanesi ile SPI haberleşmeyi sağlar.

**LED 13:** Dijital pin 13’e bağlı leddir. Pinin değeri High olduğunda yanar, Low olduğunda söner.

Arduino Uno 'nun A0 dan A5 e kadar etiketlenmiş 6 adet analog girişi bulnur, her biri 10 bitlik çözünürlük destekler. Varsayılan ayarlarda topraktan 5 V a kadar ölçerler. Ancak, AREF pini ve analogReference() fonksiyonu kullanılarak üst limit ayarlanabilir.

**TWI:** A4 ya da SDA pini ve A5 ya da SCL pini Wire kütüphanesini kullanarak TWI haberleşmesini destekler.

**AREF:** Analog girişler için referans voltajıdır. analogReference() fonksiyonu ile kullanılır.

**RESET:** Mikrodenetleyiciyi resetlemek içindir. Genellikle shield üzerine reset butonu eklemek için kullanılır [30].

**3.5.5 Arduino IDE Yazılım Geliştirme Ortamı**

**3.6. Arduino'nun özellikleri nedir ve onunla neler yapılabilir?**

1. Kolay bir şekilde çevresiyle etkileşime girebilen sistemler tasarlayabilirsiniz,

2. Açık kaynaklı bir geliştirme platformudur.

3. Arduino kartları üzerinde Atmega firmasının 8 ve 32 bit mikrodenetleyicileri bulunur,

4. Arduino kütüphaneleri ile mikrodenetleyicileri kolaylıkla programlayabilirsiniz,

5. Analog ve dijital girişleri sayesinde analog ve dijital verileri işleyebilirsiniz,

6. Sensörlerden gelen verileri kullanabilirsiniz,

7. Dış dünyaya çıktılar (ses, ışık, hareket vs…) üretebilirsiniz [31].

**3.7 Arduino Kartları (Arduino Boards)**

1. Arduino Uno

2. Arduino Leonardo

3. Arduino Due

4. Arduino Yun

5. Arduino Tre

6. Arduino Micro

7. Arduino Robot

8. Arduino Esplora

9. Arduino Mega ADK

10. Arduino Ethernet

11. Arduino Mega 2560

12. Arduino Mini

13. LilyPad Arduino USB

14. LilyPad Arduino Simple

15. LilyPad Arduino SimpleSnap

16. LilyPad Arduino

17. Arduino Nano

18. Arduino Pro Mini

19. Arduino Pro

20. Arduino Fio [31].

Arduino kartları arasında temel farklılıkları anlayabilmek için ve yapıacak çalışma için uygun kartı seçebilmek için kart modelleri arasındaki farkların bilinmesi gerekir. Tablo 1.0’da bazı modeller karşılaştırılmıştır:

Tablo 1.0 Arduino modellerinin karşılaştırılması[32]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| İşlemci | | | | |
|  | Family | SRAM | Flash Memory | EEPROM | Saat Hızı |
| Arduino Due | AT91SAM3X8E | 96 KB | 512 KB | N/A | 84MHz |
| Arduino Uno (R3) | ATmega328 | 2 KB | 32 KB | 1 KB | 16 MHz |
| Arduino Lenoardo | ATmega32U4 | 2.5 KB | 32 KB | 1 KB | 16 MHz |
| Arduino Mini 05 | ATmega328 | 2 KB | 32 KB | 1 KB | 16 MHz |
| Arduino Mega R3 | ATmega2560 | 8 KB | 256 KB | 4 KB | 16 MHz |
| Arduino Fio | ATmega328 | 2 KB | 32 KB | 1 KB | 8 MHz |
| Arduino Micro | ATmega32U4 | 2.5 KB | 32 KB | 1 KB | 16 MHz |
| Arduino Nano | ATmega328 | 2 KB | 32 KB | 1 KB | 16 MHz |
| Arduino Mega ADK | ATmega2560 | 8 KB | 256 KB | 4 KB | 16 MHz |
| Arduino Mega Pro 5V | ATmega2560 | 8 KB | 256 KB | 4 KB | 16 MHz |
| ArduinoPro V/16MHz | Atmega328 | 2 KB | 32 KB | 1 KB | 16 MHz |
| Arduino Pro 3.3V/8MHz | ATmega328 | 2 KB | 32 KB | 1 KB | 8 MHz |
| Arduino Pro Mini 328 - 5V/16MHz | ATmega328 | 2 KB | 32 KB | 1 KB | 16 MHz |
| Pro Mikro - 5V/16MHz | ATmega2560 | 8 KB | 32 KB | 4 KB | 16 MHz |

Tablo 1.1 Arduino modellerinin karşılaştırılması [32]

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Güç | |  | Giriş / Çıkış | | | | |
|  | Çalışma Voltajı | Giriş Voltajı | Boyut | UART | PWM | Analog Çıktı | Dijital I/O | Analog Girdi |
| Arduino Due | 3.3V | 7-12V | 104x53x15 mm | 4 | 12 | 2 (DAC) | 54\* | 12 |
| Arduino Uno (R3) | 5V | 7-12V | 75x53x15 mm | 1 | 6 | N/A | 14 | 6 |
| Arduino Lenoardo | 5V | 3.3-5V | 75x53x15 mm | 1 | 7 | N/A | 25 | 12 |
| Arduino Mini 05 | 5V | 7-9V | 30,5x18 mm | 1 | 6 | N/A | 14 | 8 |
| Arduino Mega R3 | 5V | 7-18V | 108x53x15 mm | 4 | 14 | N/A | 54 | 16 |
| Arduino Fio | 3.3V | 3.35-12V | 66x28 mm | 1 | 6 | N/A | 14 | 8 |
| Arduino Mikro | 5V | 3.3-5V | 50x13 mm | 1 | 7 | N/A | 25 | 12 |
| Arduino Nano | 5V | 7-12V | 18.5x43.2 mm | 1 | 6 | N/A | 14 | 8 |
| Arduino Mega ADK | 5V | 7-18V | 110x55x12mm | 4 | 14 | N/A | 50 | 16 |
| Arduino Mega Pro 5V | 5V | 5-12V | 53x90 mm | 4 | 14 | N/A | 54 | 16 |
| Arduino Pro 5V/16MHz | 5V | 5-12V | 52,8x53,4x7,3 mm | 1 | 6 | N/A | 14 | 6 |
| Arduino Pro 3.3V/8MHz | 3.3V | 3.35-12V | 52,8x53,4x7,3 mm | 1 | 6 | N/A | 14 | 6 |
| Arduino Pro Mini 328 - 5V/16MHz | 5V | 5-12V | 18x33 mm | 1 | 6 | N/A | 14 | 6 |
| Pro Mikro - 5V/16MHz | 5V | 5-12V | 33x17 mm | 1 | 5 | N/A | 12 | 4 |

**3.7 Ledler**

LED ("Light Emitting Diode", Işık Yayan Diyot), yarı-iletken, diyot temelli, ışık yayan bir elektronik devre elemanıdır. 1920'lerde Rusya'da icat edildi ve 1962 yılında Amerika'da pratik olarak uygulanabilen elektronik bir bileşen haline getirildi. Oleg Vladimirovich Losev adlı bir radyo teknisyeni radyo alıcılarında kullanılan diyotların ışık yaydığını fark etti ve 1927 yılında bir Rus gazetesinde LED hakkında buluşlarını yayınladı. Başlangıçta yalnızca zayıf kuvvetli kırmızı ışık verebiliyorlardı ama çağdaş ledler görünür ışık, morötesi, kızılötesi gibi çeşitli dalga boylarında, yüksek parlaklıkta ışık verebiliyor. Düşük enerji tüketimi, uzun ömrü, sağlamlığı, küçük boyutu ve hızlı açılıp kapanabilmesi gibi geleneksel ışık kaynaklarına göre bir dizi avantajı vardır. Ancak, biraz daha pahalıdır [33].

Genel özellikleri aşağıdaki gibi ifade edilebilir [33]:

* Ledler yarı iletken malzemelerdir.
* Ana maddeleri silikondur.
* Üzerinden akım geçtiğinde foton açığa çıkararak ışık verirler.
* Farklı açılarda ışık verecek şekilde üretilmektedirler.
* Ledlerin gerilim-akım grafikleri üsteldir. Uygun çalışma noktasındayken ledin üzerindeki küçük bir gerilim değişimi büyük bir akım değişimine neden olur.
* Yüksek akım nedeniyle bozulmaması için ledlere seri bir akım sınırlama direnci bağlanır. Böylece hassas olmayan gerilim aralıklarında ledin bozulması engellenir.
* Ledler tıpkı bir Zener diyot gibi üzerinde sabit bir gerilim düşürür.

Ledlerde mavi ışığın kullanılabilmesi ile RGB (Kırmızı Yeşil Mavi) aydınlatma mümkün olmuş ve birçok sektörde uygulama alanı bulmuştur. Özellikle Aydınlatma, sinyalizasyon ve mimari aydınlatma alanlarında diğer ışık kaynaklarının yerini hızla almaya başlamışlardır. Ledlerin enerji sarfiyatlarındaki düşüklüğünün en önemli sebebi kayıplarının az olmasıdır. Ayrıca ömürleri oldukça uzun olan bu diyotlar diğer ampuller gibi flaman taşımadıklarından dolayı hemen her koşulda sorunsuz kullanılabilirler. Bugün ulaşılan aydınlatma değerleri beyaz renk için 140 Lümen/Watt gibi oldukça yüksek bir değerle floresant lambaları geçmiş bulunmaktadır, Bazı prototiplerde 180 lümen/watt oranına ulaşılmıştır. Boğaziçi Köprüsü'nde 2008 yılında yapılan ışıklandırmada da LED teknolojisi kullanılmıştır. LEDler üzerlerine, yaydıkları ışığın frekansı ile aynı veya daha yüksek bir frekansta ışık düşürüldüğünde fotodiyot özelliği gösterirler. Bu özelliklerinden yararlanılarak elektronik cihazlarda tuş olarak da kullanılmaktadırlar. Makineler, TV ve monitörlerde de kullanılmaktadır [33].

**BÖLÜM 4. YAPILAN ÖN ÇALIŞMALAR**

Tüm projemizi kodlamadan önce tüm sensör ve devrelerin çalıştığından emin olmamız gerekeiyor. Bunun içinde projemizde bulunan tüm parçaları tek tek test edip çalıştığından emin olduktan sonra parçaları bir bütün halinde toplayıp çalıştıracağız. Buradaki amacımız hem donanımsal sorun olup olmadığını denemek hemde projemizde kullanacağımız kütüphane ve kodların düzgün birşekilde çalıştığından emin olacağız. Bu adımları atlarak parçaları ve kütüphane ve kodları denemeden projeyi toplarsak çıkabilecek sorunları bulmak hayli zor olacaktır. Tüm parçaları tek tek kontrol etmeme rağmen Wi-Fi modülü hiçbir şekilde tepki vermiyordu ve diğer bir sorun olarak da Arduino Uno kartımda 3 gnd portundan biri arızalıydı. Bu sorunları keşfettikten sonra yeni Wi-Fi modülü ve Arduino Uno kartı aldım. Yeni Wifi modülü eski Arduino Uno kart üzerinde de çalışmıyordu. Bunun üzerinde yeni Arduino Uno kartına eski Wi-Fi modülünü bağlayıp gerekli firmware güncellemesini başarıyla yaptım. Sorunun Wi-Fi modülünde değil Arduino Kartının Rx ve Tx portlarında yaşanan problemden kaynaklı tepki vermediğini tespit ettim. Bu gibi sorunları tüm projeyi gerçekleştirdikten sonra bulmak çok zor olabileceği için adım adım ilerlemek herzaman daha iyidir. Aşağıdaki bölümlerde adım adım projemizi yapacağız.

**4.1 Arduino IDE Yazılımının Kurulması Kart ve Port Seçimi**

Arduino IDE yazılımının kurulması gereklidir. [www.arduino.cc/en/main/software](http://www.arduino.cc/en/main/software) Linkteki Arduino IDE 1.8.5 yazılımının Windows sürümünü indiriyoruz. Mac OS X yada Linux kullananlar da kullandıkları sürümü indirmeleri gerekmektedir. İndirdiğimiz Arduino IDE 1.8.5 Windows sürümünü bilgisayarımıza kuruyoruz. Kurduğumuz IDE yazılımını çalıştırıp Araçlar menüsüne tıklıyoruz. Burada açılan Kart’ın üzerine gelip “Arduino / Genuino Uno” seçiyoruz. Arduino Uno Kartımızı usb kablosu ile bilgisayarımıza bağlıyoruz. Bilgisayarımızdan bilgisayarın üzerine sağ tıklayıp yönet diyoruz. Açılan sayfadan aygıt yöneticisine geliyoruz. Bağlantı noktaları (COM ve LPT) bölümünde kartımızın gözüküp gözükmediğine bakıyoruz. Gözüküyorsa yine araçlardan kart’ın hemen altındaki port’u üzerine tıklıyoruz. Aygıt yöneticisindek bağlantı noktasını seçiyoruz. Örneğin COM5’de bağlı ise IDE yazılımında da COM5’i seçmemiz gerekiyor. Aygıt yöneticisinde kartımız bağlı gözükmüyorsa Windows 7 ve üzeri işletim sistemi kullanıyorsak otomatik güncelleştirmeler kapalı değilse gerekli sürücü yazılımını yükleyecektir. Fakat yüklemez ise yada daha düşük Windows sürümü kullanıyorsak [www.arduino.cc/en/main/Software](http://www.arduino.cc/en/main/Software) sitesinden kartımızın güncel sürücünü indirip yüklemeliyiz. Klon Arduino Uno kart (CH340) kullanıyorsak <https://sparks.gogo.co.nz/ch340.html> sitesinden kullandığımız işletim sistemine uygun Ch340 sürücüsünü indirip kuruyoruz. Daha sonrasında COM bağlantı noktasında bakarak IDE yazılımındaki Port bölümünden aygıt yöneticisinden baktığımız COM bağlantısını seçiyoruz.

**4.2 Arduino Uno Kartının Test Edilmesi**

Arduino kartımızın tüm digital pinlerinin çalışıp çalışmadığını led yakıp söndürerek kartımızı test edeceğiz.

Gerekli Malzemeler:

Arduino Uno

Breadboard

LED

220 Ω direnç

İki ucu erkek jumper kablo

elektronik eşyalar, devre içeren bir resim

Çok yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama

Kod Bloğu:

void setup() {

pinMode(2, OUTPUT); => Kart üzerindeki 2 numaralı pini çıkış verecek şekilde ayarlıyoruz.

pinMode(3, OUTPUT);

pinMode(4, OUTPUT);

pinMode(5, OUTPUT);

pinMode(6, OUTPUT);

pinMode(7, OUTPUT);

}

void loop() {

digitalWrite(2, HIGH); => Kart üzerindeki 2 numaralı pine HIGH diyerek +5v veriyoruz.

delay(500);

digitalWrite(2, LOW); => Kart üzerindeki 2 numaralı pine LOW diyerek +0v veriyoruz.

delay(500);

digitalWrite(3, HIGH); delay(500);

digitalWrite(3, LOW); delay(500);

digitalWrite(4, HIGH); delay(500);

digitalWrite(4, LOW); delay(500);

digitalWrite(5, HIGH); delay(500);

digitalWrite(5, LOW); delay(500);

digitalWrite(6, HIGH); delay(500);

digitalWrite(6, LOW); delay(500);

digitalWrite(7, HIGH); delay(500);

digitalWrite(7, LOW); delay(500);

}

elektronik eşyalar, devre içeren bir resim

Çok yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama

Kod Bloğu:

void setup() {

pinMode(8, OUTPUT

pinMode(9, OUTPUT);

pinMode(10, OUTPUT);

pinMode(11, OUTPUT);

pinMode(12, OUTPUT);

pinMode(13, OUTPUT);

}

void loop() {

digitalWrite(8, HIGH); delay(500);

digitalWrite(8, LOW); delay(500);

digitalWrite(9, HIGH); delay(500);

digitalWrite(9, LOW); delay(500);

digitalWrite(10, HIGH); delay(500);

digitalWrite(10, LOW); delay(500);

digitalWrite(11, HIGH); delay(500);

digitalWrite(11, LOW); delay(500);

digitalWrite(12, HIGH); delay(500);

digitalWrite(12, LOW); delay(500);

digitalWrite(13, HIGH); delay(500);

digitalWrite(13, LOW); delay(500);

}

**4.3 Sıcaklık Sensörünün Test Edilmesi**

Burada DHT22 sıcaklık sensörümüzü gerek donanımsal gerek yazılımsal (kütüphane ve kodlar) test edeceğiz. Arduino IDE yazılımını açıyoruz. Taslak’lardan library ekleye tıklıyoruz. Libraryleri düzenle seçeneğine tıklıyoruz ve önümüze Library Yöneticisi açılıyor. Arama bölümüne “DHT” yazıyoruz başta ilk çıkan “arduino-DHT-master” seçip kur diyoruz. Kurduktan sonra Dosya > Örnekler > arduino-DHT-master yolunu izleyerek DHT\_Test örneğine tıklıyoruz. Kütüphanemizin örnek kodlarıyla DHT22 sensörümüzü test edeceğiz.

elektronik eşyalar, devre içeren bir resim

Yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama

Kod Bloğu

#include "DHT.h"

DHT dht;

void setup()

{

Serial.begin(9600);

Serial.println();

Serial.println("Durum\t Nem (%)\t Sıcaklık (C)\t (F)");

dht.setup(2); // Veri alacağımız pinimiz

}

void loop()

{

delay(dht.getMinimumSamplingPeriod());

float humidity = dht.getHumidity();

float temperature = dht.getTemperature();

Serial.print(dht.getStatusString());

Serial.print("\t");

Serial.print(humidity, 1);

Serial.print("\t\t");

Serial.print(temperature, 1);

Serial.print("\t\t");

Serial.println(dht.toFahrenheit(temperature), 1);

}

Ekran Çıktısı:

ekran görüntüsü içeren bir resim

Çok yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama

Ekran çıktığısından da görüldüğü üzere kartımız bilgisayarımıza com5 üzerinden bağlı sensör ve bağlantısında sorun yok doğru bir şekilde çalışıyor.

**4.4 Basınç Sensörünün Test Edilmesi**

Burada da BMP180 basınç sensörünü donanımsal ve yazılımsal (kütüphane ve kodlar) test edeceğiz. Arduino IDE yazılımını açıyoruz. Taslak’lardan library ekleye tıklıyoruz. Libraryleri düzenle seçeneğine tıklıyoruz ve önümüze Library Yöneticisi açılıyor. Arama bölümüne “BMP” yazıyoruz baştan ikinci çıkan “Adafruit BMP085 Unified” seçip kur diyoruz. Kurduktan sonra Dosya > Örnekler > Adafruit BMP085 Unified yolunu izleyerek sensorapi örneğine tıklıyoruz. Kütüphanemizin örnek kodlarıyla BMP180 sensörümüzü test edeceğiz.

**elektronik eşyalar, devre içeren bir resim

Yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama**

**Kod Bloğu**

#include <Wire.h>

#include <Adafruit\_Sensor.h>

#include <Adafruit\_BMP085\_U.h>

Adafruit\_BMP085\_Unified bmp = Adafruit\_BMP085\_Unified(10085);

void SensorAyrintilariniGoster(void)

{

sensor\_t sensor;

bmp.getSensor(&sensor);

Serial.println("------------------------------------");

Serial.print ("Sensor: "); Serial.println(sensor.name);

Serial.print ("Maksimum Deger: "); Serial.print(sensor.max\_value); Serial.println(" hPa");

Serial.print ("Minimum Deger: "); Serial.print(sensor.min\_value); Serial.println(" hPa");

Serial.print ("Kararlılık: "); Serial.print(sensor.resolution); Serial.println(" hPa");

Serial.println("------------------------------------");

Serial.println("");

delay(500);

}

void setup(void)

{

Serial.begin(9600);

Serial.println("Basınç Sensörü Testi"); Serial.println("");

if(!bmp.begin())

{

Serial.print("BMP085 bulunamadı ... Kablolarınızı kontrol edin!");

while(1);

}

SensorAyrintilariniGoster();

}

void loop(void)

{

sensors\_event\_t event;

bmp.getEvent(&event);

if (event.pressure)

{

Serial.print("Basınç: ");

Serial.print(event.pressure);

Serial.println(" hPa");

float sicaklik;

bmp.getTemperature(&sicaklik);

Serial.print("Sıcaklık: ");

Serial.print(sicaklik);

Serial.println(" C");

float DenizSeviyesiBasinci = SENSORS\_PRESSURE\_SEALEVELHPA;

Serial.print("Rakım|Yukseklik: ");

Serial.print(bmp.pressureToAltitude(DenizSeviyesiBasinci,

event.pressure));

Serial.println(" m");

Serial.println("");

}

else

{

Serial.println("Sensor Hata");

}

delay(1000);

}

Ekran Çıktısı:

ekran görüntüsü içeren bir resim

Yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama

Ekran çıktısından gördüğümüz gibi kartımız bilgisayarımıza com5 üzerinden bağlı sensör ve bağlantısında sorun yok doğru bir şekilde çalışıyor.

**4.5 Wi-Fi MODÜLÜNÜN FIRMWARE GÜNCELLEMESİNİN YAPILMASI [14]**

Öncelikle ESP8266 modülünden biraz bahsetmek gerekirse, modül hem kablosuz ağlara bağlanabiliyor hem de kablosuz ağ erişim noktası kurabiliyor. Bunun yanında modül kendi işlemcisine sahip olduğundan üzerindeki giriş çıkış pinleri de kullanılabilmektedir. Yani ek olarak Arduino benzeri bir mikrokontrolcü kartı kullanmadan da sadece modülü kullanarak projeler gerçekleştirebilmek mümkün.

Gerekli Malzemeler:

Arduino UNO

ESP8266-01 WiFi Modülü

Modülü aldığınızda kullanmaya başlamadan önce, modül içindeki bellenimi güncellemek gerekiyor. Bunun nedeni her gelen yeni sürüm ile modülün daha da stabil bir hale gelmesi ve ekstra özellikler sunmasıdır. Modülün güncellenmesi için önce bağlantıları aşağıdaki şekilde yapmamız gerekiyor [14].

**4.5.1 Arduino UNO – ESP8266 Bağlantısı**

**devre, elektronik eşyalar içeren bir resim

Çok yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama**

**4.5.2 ESP8266 Firmware Güncelleme**

<http://maker.robotistan.com/download/ESP8266-Uptade.zip> Linkten aşağıdaki güncelleme dosyalarını indiriniz.

ekran görüntüsü içeren bir resim

Yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama

Dosyaları indirdikten sonra ESP8266Flasher programını açıyoruz ve karşımıza aşağıdaki gibi bir ekran geliyor[34].

ekran, açık hava, ekran görüntüsü içeren bir resim

Yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama

Üstteki panelden soldan ikinci menüye giriyoruz ve düzenlemeleri aşağıdaki gibi yapıyoruz. Bu menüde indirdiğimiz zip dosyası içerisinden çıkarttığımız her biri “.bin” uzantılı dosyayı ilgili sıra ile eklememiz ve resimde görüldüğü gibi her bir dosya için ayrı kodu girmemiz gerekiyor (sağ taraftaki 0x00000 gibi)[34].

ekran, duvar, üst, tablo içeren bir resim

Yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama

Ayarları doğru bir şekilde yaptıktan sonra, tekrar ilk menüye gelip ortadaki büyük butona tıklıyoruz ve böylece güncelleme işlemi başlamış oluyor. İşlem tamamlandığında ESP8266 modülümüz güncellenmiş olacaktır[34].

ekran, ekran görüntüsü, açık hava içeren bir resim

Yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama

**4.6 Wi-Fi SERİ ALICI MODÜLÜNÜN TEST EDİLMESİ**

Arduino Uno kartına ESP8266 Wi-Fi modülü aşağıdaki resimdeki şekilde bağlanır. Herhangi bir kütüphane kullanmadan modülümüzü serial port üzerinden AT komutları ile test edeceğiz. Bunun için Arduino IDE de yeni örnek açılır ve boş kod Arduino Uno kartımıza yüklenir. Sağ üst köşedeki Serial Port Ekranı tuşuna basılarak serial port ekranımız açılır. ESP modülünün baudRate değeri 115200 olduğu için bizde Seriport'u 115200 şeklinde seçeriz.

**4.6.1 Tasarım Şeması**

**elektronik eşyalar, devre içeren bir resim

Çok yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama**

**4.6.2 ESP8266 AT Komutlarının Kullanılması [35]**

Öncelikle AT komutlarını tanımlamak gerekirse, Hayes isimli bir firma tarafından oluşturulan UART haberleşmede kullanılan standart bir komut setidir. İsmini her komutun başında AT harflerinin bulunmasından alır ve özellikle GSM modülleri, fax, modem, Bluetooth gibi haberleşme birimlerinde kullanılır. Örneğin telefonunuz ile bir arama yapacağınızda telefonunuzun işlemcisi, GSM modülüne bir AT komutu yollar ve arama başlar. Bu AT komutları yardımı ile ESP modülümüz de çeşitli fonksiyonlarını gerçekleştirebiliyor; örneğin ortamdaki kablosuz ağları bulup, bu ağlara bağlanabiliyor veya kendi kablosuz ağını kurabiliyor. Doğrudan seri port üzerinden AT komutlarını kullanmak için Arduino ve ESP arasında 4.6.1 tasarım şeması bölümündeki bağlantının yapılması gerekmektedir[35].

Bu bağlantıları yaptıktan sonra komutları gönderebilmek için bilgisayarımızda çalışan bir seri port terminaline ihtiyacımız var. Komutları kullanmadan önce Arduino IDE’sinin serial port ekranında çeşitli ayarlar yapmamız gerekmekte. Yapılacak ayarlar aşağıdaki resimdeki gibi olmalıdır. Baud rate ayarını 115200’den farklı bir değerde seçerseniz modül ile haberleşmede sorun çıkacaktır.

ekran görüntüsü içeren bir resim

Çok yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama

Serial port ekranının komut satırına AT yazdığımızda ESP modülü bize OK mesajı ile geri dönecektir. OK mesajı modül ile iletişimin sağlandığı anlamına gelmektedir. Modül ile iletişimi sağladığımıza göre diğer komutlara geçebiliriz [35].

AT+CWMODE? komutu ile modülümüzü hangi modda kullandığımızı öğrenebiliriz. Eğer modül bize 1,2 veya 3 geri dönüşü yapacaktır. 1 ile dönerse modülü STA modunda yani başka ağlara bağlanabilecek şekilde kullanıyoruz anlamına gelmektedir. 2 ile dönerse modülümüz access point (AP) olarak kullanılabilmektedir. Bu mod ile yerel ağ kurulabilip, diğer WiFi cihazları modülümüze bağlayabiliriz. Modül bize 3 ile dönerse hem STA hem de AP olarak çalışmaktadır. Modülü STA moduna sokmak için AT+CWMODE=1 komutunu vermemiz gerekmektedir. Diğer modlar için de ilgili sayıyı yazmak yeterli olacaktır. Eğer ortamdaki ağlara bağlanmak istiyorsak STA modunda çalıştırmamız gerekiyor[35].

“AT+CWLAP” Bu komutu kullandığımızda ortamdaki tüm ağlar taranıp listelenmiş bir şekilde karşımıza çıkıyor. Bir ağa bağlanmak için **AT+CWJAP=”wifi-adı”,”wifi-sifresi”**şeklinde bir komut kullanıyoruz. Eğer modülümüz WiFi ağına bağlanırsa;

WIFI CONNECTED

WIFI GOT IP

OK

şeklinde geri dönüş yapacaktır.

Bu komutların dışında, AT+CWQAP komutu ile WiFi bağlantısını sonlandırabilir, AT+CIFSR komutu ile IP adresinizi öğrenebiliriz [35].

<http://www.pridopia.co.uk/pi-doc/ESP8266ATCommandsSet.pdf> linkten tüm komut setlerine ulaşabiriz.

**4.6.3 Test Sırasında Çekilen Ekran Görüntüleri**

ekran görüntüsü içeren bir resim

Çok yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama

ekran görüntüsü içeren bir resim

Çok yüksek güvenilirlikle oluşturulmuş açıklama

**BÖLÜM 5. PROJENİN DONANIM VE YAZILIMININ OLUŞTURULMASI**

**5.1**

### **KAYNAKLAR**

## [1] Demirtaş, M., Tulum, G., Sağbaş, M., & Ayten, U. E. (2017). ÇEVRİMİÇİ ÇALIŞABİLEN ÇOKLU ORTAMA UYGUN HASTA İZLEME SİSTEMİ [TR].

[2] Çelik, S., Çankaya, Ş. F., & Küçüksille, E. U. Kentlerde Çevresel Kalite Endeksini Değerlendirmek İçin Bir Sistem Gerçekleştirimi: Isparta İli Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi*, *1*(1), 1-8.

[3] KARACI, A., & ERDEMİR, M. (2017). Arduino ve Wifi Temelli Çok Sensörlü Robot Tasarımı ve Denetimi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, *10*(4), 435-449.

[4] Sazak, T., & Albayrak, Y. Nesnelerin İnterneti (IoT) Üzerine Ortam Verilerini Toplayan ve Uzaktan Takibini Sağlayan Bir Sistem Tasarımı.

[5] ORAL, O., & ÇAKIR, M. Nesnelerin İnterneti Kavramı ve Örnek Bir Prototipin Oluşturulması.

[6] Gökrem, L., Durgun, M., & Durgun, Y. İnternet Tabanlı Meteorolojik Ölçüm Cihazının Geliştirilmesi ve Performansının Belirlenmesi.

[7] ARSLAN, K., & KIRBAŞ, İ. (2016). Nesnelerin İnterneti Uygulamaları İçin Algılayıcı/Eyleyici Kablosuz Düğüm İlkörneği Geliştirme. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, (1), 35-43.

[8] Şimşek, M. A., & Taşdelen, K. (2015). Denetleyici Alan Ağı Üzerinden Sensör Verilerinin İzlenmesi. *Akademik Bilişim*, 4-6.

[9] Çobanoğlu, B., & Şentürk, A. İ. (2015). Kalibrasyon laboratuvarları için sayısal sıcaklık-nem ölçer kayıt cihazının tasarım ve gerçekleştirimi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *19*(3), 371-375.

[10] Kızılağaç, K., Atasoy, M., Ortakcı, Y., & Atasoy, F. Akıllı Telefonlar ile Yönetilebilen Arduino Tabanlı Akıllı Ev Sistemi.

[11] Medojevic, M., Stojanovic, A., Lazarevic, M., Cosic, I., & Sremcev, N. Development and testing of Arduino-based Relative Humidity and Dry Bulb Temperature data logger.

[12] Carrera Matute, J. A. (2017). *Vultur Gryphus artificial incubator automatization* (Bachelor's thesis, Quito: USFQ, 2017).

[13] Ababei, C., & Schneider, S. C. (2016). Arduino to the Rescue: Swaying Undecided Freshmen Engineering Students to Electrical and Computer Engineering.

[14] Kunjumon, S., Pinto, K., & Saldanha, J. TEMPERATURE AND HUMIDITY MONITORING AND ALERT MANAGEMENT SYSTEM.

[15] Kodali, R. K., & Mahesh, K. S. (2016, December). Low cost ambient monitoring using ESP8266. In *Contemporary Computing and Informatics (IC3I), 2016 2nd International Conference on* (pp. 779-782). IEEE.

[16] Thapliyal, A., & Kumar, C. R. S. (2016). Development of Data Acquisition Console and Web Server Using Raspberry Pi for Marine Platforms. *International Journal of Information Technology and Computer Science (IJITCS)*, *8*(11), 46.

[17] Ramesh, M., Jilani, S. A. K., & Arun, M. S. (2016). An Automated Thing Speak Weather Monitoring System using Raspberry PI.

[18] Karumbaya, A., & Satheesh, G. (2015). IoT empowered real time environment monitoring system. *Int. J. Comput. Appl*, *129*, 30-32.

[19] Korake, P. M., & Bhanarkar, M. K. (2015). Humidity and Temperature measurement WSN node for grapes environmental condition monitoring. *European Journal of Advances in Engineering and Technology*, *2*(5), 72-76.

[20] Saptadi, A. H. (2014). Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22. *Jurnal Infotel*, *6*(2), 49-56.

[21] Özcan, Ö., 2011.Kablosuz Sensör Ağları İçin PIC Tabanlı Sensör Düğümü Tasarımı yüksek lisans tezi), Selçuk Üniversitesi, FenBilimleri Enstitüsü, Konya.

[22] Ocak, F., (2015). Arduino, C# Ve Android Kullanılarak Güvenlik Sistemi Prototipi Tasarımı (yüksek lisans tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, FenBilimleri Enstitüsü, Tokat.

[23] Aki, O., 2018 Web Sitesi:

<http://ozanaki.com/wp/secbst426-robotik-bilim>, Erişim Tarihi: 17.04.2018

[24] Anonim, tr.wikipedia.org, 2017. Web Sitesi:

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Kablosuz_iletişim>, Erişim Tarihi: 17.04.2018

[25] Anonim, robotiksistem.com, 2013. Web Sitesi:

[www.robotiksistem.com/sensor\_cesitleri\_sicaklik\_sensorleri.html](http://www.robotiksistem.com/sensor_cesitleri_sicaklik_sensorleri.html), Erişim Tarihi: 17.04.2018

[26] Anonim, robotistan.com, Web Sitesi:

[www.robotistan.com/dht22-sicaklik-ve-nem-sensoru-am2302](http://www.robotistan.com/dht22-sicaklik-ve-nem-sensoru-am2302), Erişim Tarihi: 17.04.2018

[27] Anonim, robotistan.com, Web Sitesi:

[www.robotistan.com/bmp180-dijital-hava-basinci-sensoru](http://www.robotistan.com/bmp180-dijital-hava-basinci-sensoru), Erişim Tarihi: 17.04.2018

[28] Anonim, robotistan.com, Web Sitesi:

[www.robotistan.com/esp8266-ekonomik-wifi-serial-transceiver-module](http://www.robotistan.com/esp8266-ekonomik-wifi-serial-transceiver-module), Erişim Tarihi: 17.04.2018

[29] Anonim, teknolojiprojeleri.com,Web Sitesi:

<https://teknolojiprojeleri.com/arduino/arduino-uno-nedir-ozellikleri-nelerdir>, Erişim Tarihi: 17.04.2018

[30] Anonim, diyot.net,Web Sitesi:

<http://diyot.net/arduino-uno-r3/> Erişim Tarihi: 17.04.2018

[31]Anonim, Nedir.com,Web Sitesi:

<http://arduino.nedir.com/>, Erişim Tarihi:17.04.2018

[32]Anonim, roboweb.net,Web Sitesi:

<http://www.roboweb.net/blog/arduino-satin-alim-kilavuzu/>, Erişim Tarihi:17.04.2018

[33] Anonim,2014,Vikipedi.Web Sitesi:

<http://tr.wikipedia.org/wiki/LED>, Erişim Tarihi:26.06.2014

[34] Anonim, robotistan.com, Web Sitesi:

<http://maker.robotistan.com/esp8266-ile-iot-dersleri-1-esp8266-modulunu-guncelleme/>, Erişim Tarihi: 21.04.2018

[35] Anonim, robotistan.com, Web Sitesi:

<http://maker.robotistan.com/esp8266-dersleri-3-at-komutlarinin-kullanilmasi/>, Erişim Tarihi: 21.04.2018