

ESP32 NEDİR ?

EREN GÜLER

ESP32 Bluetooth ve Wİ-Fİ özelliği olan bir mikrodnetleyici sistemdir.

ESP32 NASIL İNTERNETE BAĞLANIR ?

Arduino üzerinden yazılacak olan kode ilk olarak WiFi kütüphanesinin yüklenmesi gerekmektedir. Daha sonra const char* ssid (Wi-Fi ağ adı) ve const char* password (Wi-Fi şifresi) kodları yazılarak gerekli bilgiler girilmelidir.

ESP32'YE NASIL KOD ATILIR?

Arduino IDE de yer alan sketch>include library üzerinden esp32 ye ait kütüphanenin yüklenmesi gerekmektedir. Kodu yükleme butonuna bastıktan sonra Uploading aşamasında ekranda Connecting yazısını gördüğümüzde ESP32'nin boot butonuna basılı tutulup daha sonra yükleme işlemi başladıktan sonra butondan elimizi çekmemiz gerekmektedir.

ESP32 ÜZERİNDEKİ PİNLER VE ANLAMLARI

3.3v = genellikle 3.3 voltluk bir güç kaynağı sağlamak için kullanılır. Hem kendi çalışma voltajı için gerekli gücü sağlar hem de diğer bileşenlere güç vermek için kullanılır.

GND = Topraklama

RX2 = verilerin alındığı bir pin olarak işlev görür. Özellikle, harici cihazlarla) iletişim kurmak için kullanılır. Örneğin, bir GPS modülü veya başka bir sensörden gelen verileri almak için kullanılabilir.

TX2 = veri göndermek için kullanılan bir pin olarak işlev görür. Harici cihazlarla (sensörler, modüller, diğer mikrodnetleyiciler) veri iletmek için kullanılır. başka bir cihazla (örneğin, bir GPS modülü, Bluetooth cihazı veya bir başka mikrodnetleyici) veri göndermek için kullanılabilir.

RX0 = RX0, seri veri almak için kullanılan bir giriş pinidir. Harici cihazlardan gelen verileri alır. Genellikle bilgisayar veya başka bir mikrodnetleyici ile iletişim kurmak için kullanılır.

TX0= seri veri göndermek için kullanılan bir çıkış pinidir. Harici cihazlara veri gönderir. Bilgisayara veya diğer cihazlara veri göndermek için kullanılır.

VIN = genellikle harici bir güç kaynağından gelen voltajı almak için kullanılır. 5V gibi bir voltaj kaynağını (örneğin, USB üzerinden veya harici bir adaptörden) almak için kullanılır.

EN = ESP32 modülünü açıp kapamak için kullanılır. Bu pinin açık duruma getirilmesi ESP32'yi çalıştırır kapalı duruma getirilmesi ise ESP32'yi kapatır.

ARDUİNO KULLANILMADAN SİSTEMİN TASARIMI

MALZEMELER: ESP32, RÖLE, VALF, KABLO

Röle modülünün IN pinini ESP32'nin dijital pinlerinden birine bağlayın.

Röle modülünün VCC pinini ESP32'nin 3V3 pinine bağlayın.

Röle modülünün GND pinini ESP32'nin GND pinine bağlayın.

Röle modülünün COM ve NO pinlerine valf bağlantısını yapın. Valf açıldığında röleye gelen akım ile valf açılacaktır.

ESP32'YE Arduino IDE üzerinden kod yükledikten sonra blynk kullanılarak sistemin kontrolü sağlanabilir.

ESP32 VE ARDUİNO KULLANARAK SİSTEMİN TASARIMI

MALZEMELER: ESP32, RÖLE, VALF, KABLO, ARDUİNO

Röle modülünün IN pinini ESP32'nin dijital pinlerinden birine bağlayın.

Röle modülünün VCC pinini ESP32'nin 3V3 pinine bağlayın.

Röle modülünün GND pinini ESP32'nin GND pinine bağlayın.

Arduino'nun bir dijital pinini ESP32'nin başka bir dijital pinine bağlayın.

Arduino'nun GND pinini ESP32'nin GND pinine bağlayın.

RÖLE kartının COM ve NO pinlerine valf bağlantısı yapın

ARDUİNO ve ESP32 'ye ayrı ayrı kodlar yükleyin.

BLYNK ÜZERİNDEN ESP32 KARTI TANIMLAMA

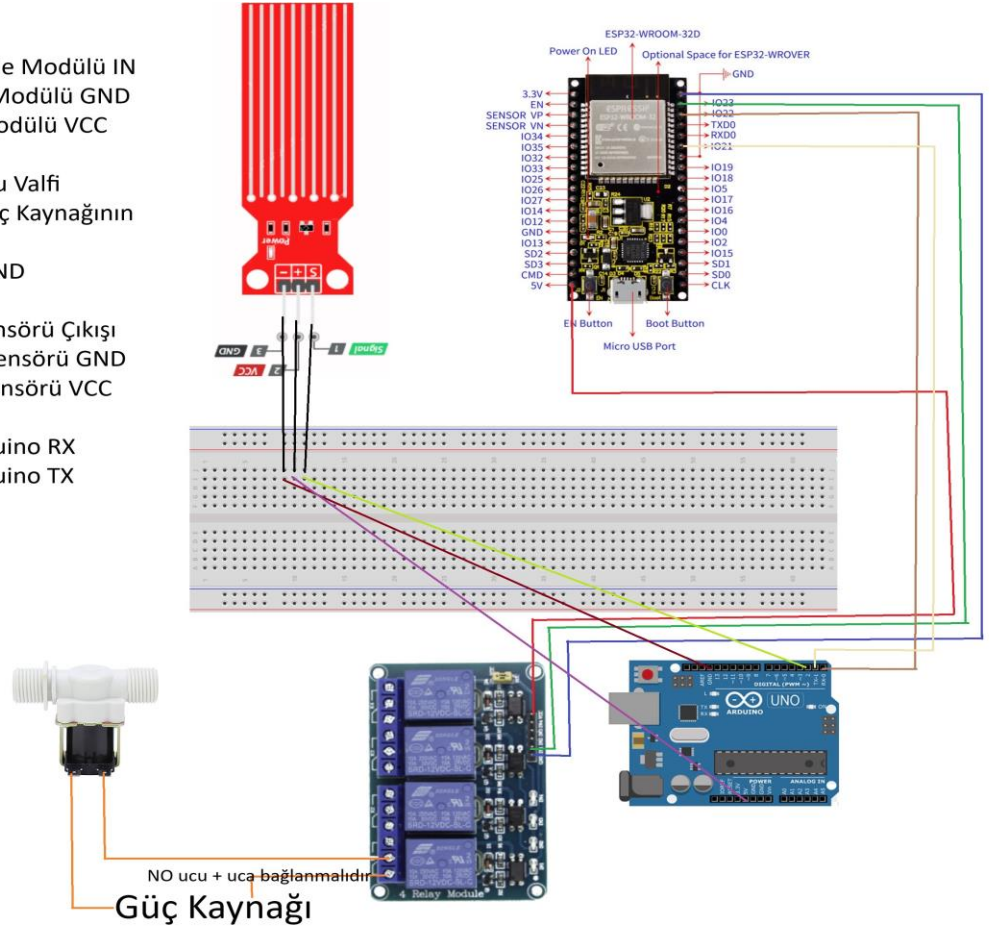
1. Blynk hesabı oluşturun
2. Yeni bir proje oluşturun
3. Cihaz kısmından ESP32'yi seçin
4. Bağlantı türü olarak WiFi seçin
5. Projeyi oluşturduktan sonra Blynk Auth Token verecek bu kodu kaydedin
6. Arduino IDE ye gerekli kütüphaneleri yükleyin (Kütüphane ismi Blynk)
7. Yazılacak olan kodda char auth[], char ssid[], char pass[] kısımlarını kendi bilgilerinize göre doldurun. (sırasıyla auth token, wifi ağı adı, wifi şifresi)
8. Blynk üzerinden araç kutusunu kullanarak buton oluşturun.

ESESP32 GPIO 23 ----> Röle Modülü IN
ESP32 GND ----> Röle Modülü GND
ESP32 5V ----> Röle Modülü VCC

Röle Modülü COM ----> Su Valfi
Röle Modülü NO ----> Güç Kaynağının
Pozitif Ucu
Valf Güç Kaynağı - ----> GND

Arduino D2 ----> Su Sensörü Çıkışı
Arduino GND ----> Su Sensörü GND
Arduino VCC ----> Su Sensörü VCC

ESP32 GPIO 22 ----> Arduino RX
ESP32 GPIO 21 ----> Arduino TX



AKILLI KAMPÜS SULAMA SİSTEMİ

Bu raporun içeriğinde LoraWAN (Long Range Wide Area Network) teknolojisinin tasarısı hale hazırda var olan kampüs sulama sistemimizin ile nasıl birlikte çalışacağını, neleri gereksinim edindiğini, ne gibi avantaj-dezavantajlarının olduğunu ve sonuç olarak bize ne sağladığını görüntüleyeceksiniz. (Güneş Paneli ve Enerji Sistemi rapora dahil edilmemiştir.)

MALZEMELER:

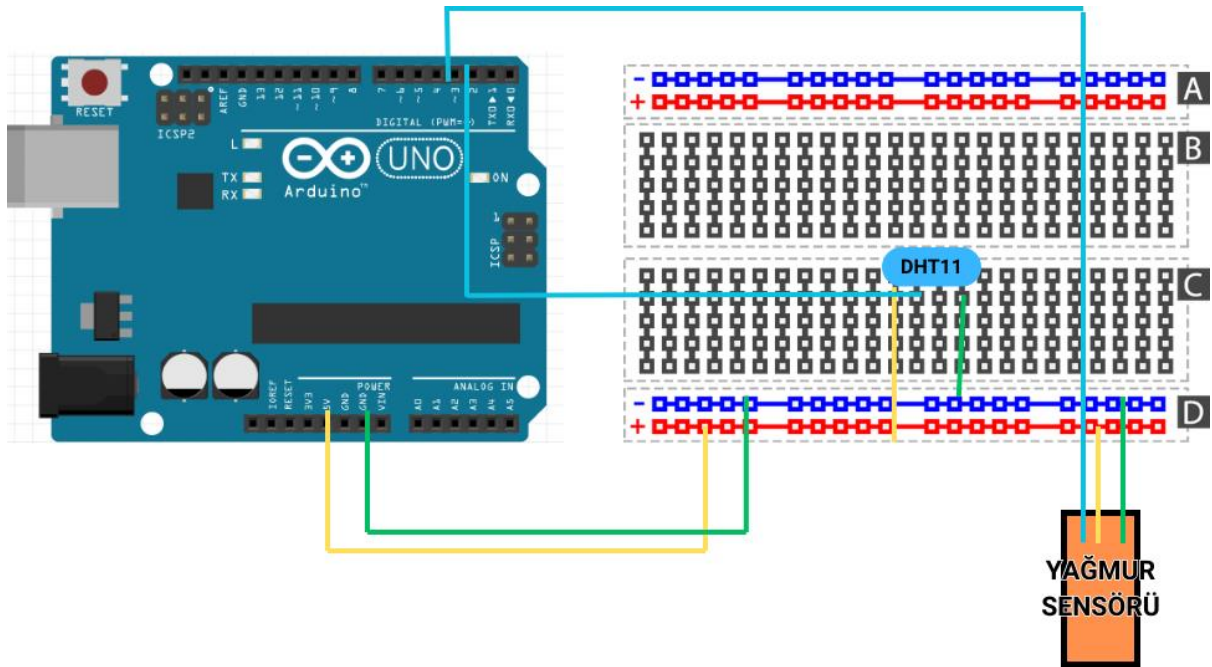
- Arduino UNO
- DHT11 Sıcaklık ve Nem sensörü
- Su seviyesi/Yağmur sensörü
- Breadboard
- RFM95 Modülü
- 12V Selenoid Valf
- Fıskiye
- 4 Kanal 5V Röle Kartı
- Jumper Kablolar
- 10k Ω Direnç
- Pleksi kap
- Erkek PIN header 2.0mm 2x8
- LoraWAN Gateway

HEDEF:

Öncelikle Lora olmadan sistemin ne yaptığından bahsedelim; sistem kodlanmış Arduino ve sensörlerden oluşmaktadır. Bilgisayarda Arduino IDE üzerinden sensörler için yazdığımız kodu Arduino'ya aktarırız ve ardından IDE üzerinde Tools kısmından Serial Monitor'e tıkladığımızda kodda belirlediğimiz zaman periyotlarında verileri görüntülemeye başlarız. Fakat bu durum sadece Arduino ile Bilgisayar arasındaki bağlantı var olduğu sürece gerçekleşmektedir. Bizim amacımız ise bilgisayarla kablosuz bağlantı kurarak birden fazla bölgeden birden fazla sensör verisi okumak olduğu için bu sistem bizim için yetersizdir. Bu yüzden hedefimiz Arduino'nun okuyabildiği verileri bir Lora modülü aracılığıyla web tabanlı bir internet sitesine verileri konfigüre edip iletmektir.

DONANIMSAL YOL:

İlk olarak önümüze Breadboard, RFM95, Arduino UNO ve Sensörleri alıyoruz. Breadboard üzerinde DHT11 Sıcaklık sensörünü uygun gördüğümüz bir yere yerleştiririz. 4 pini olan DHT11'in pinleri sırasıyla VCC(Güç girişi), DATA(Veri Çıkışı), NC(Kullanılmayan pin) ve GND(Topraklama)'yı temsil eder. Su Seviyesi/Yağmur Sensörü'nüde 3 pini bulunmaktadır sırasıyla DATA, VCC ve GND'dir. Breadboard'ın en alt ven en üst 2 satırı Topraklama ve Güç girişini temsil eder. Buna göre DHT11'in pinlerini Breadboard üzerinde yerleştiririz, Yağmur sensörünün pinlerini ise jumper kablolar aracılığıyla yerleştirmesini yaparız bu sayede yağmur sensörü ile Breadboard arasında mesafe açıp yağmur sensörünü tüm düzeneğimizin içinde bulunduğu Pleksi kaptan dışarıya taşıyabiliriz. VCC uçlarını bağladığımız bu sensörlerin olduğu Breadboard üzerindeki + satırına Arduino UNO'nun 5V çıkış pininden bir bağlantı yaparız. Ardından Arduino'nun GND pininden de Breadboard üzerindeki - satırına bir bağlantı yaparız. Ve şu şekilde bir görünüm elde ederiz:



Bu düzenek temel olarak sensör verilerini bilgisayar terminalinden okumamız için yeterlidir. Fakat biz bu düzeneğe kablosuz erişim istediğimiz için RFM95'i de düzeneğe dahil etmemiz gerekmektedir. RFM95'i yukarıdaki şemada gördüğümüz B alanı içerisine yerleştirip Arduino ile olan devreye ekleyebiliriz. RFM95'in iki yanında toplamda 8'er tane olacak şekilde toplam 16 pine sahiptir. Bu 16 pinin 7 tanesine ihtiyacımız olacaktır. Bunlar şu şekilde VCC(3.3V), GND, MOSI, MISO, SCK, NSS, DIO0 bu bağlantılar sırasıyla Arduino'da 3.3V, Toprak, pin 11, pin 12, pin 13, pin 10, pin 4'e bağlanır. Bu bağlantıları yapabilmek için erkek pin header lehimlememiz gerekmektedir RFM95'e. Son olarak Breadboard üzerine Röle VCC, GND, IN1 (dijital pin 7'e) olacak şekilde Arduino'ya bağlantı sağlanır. Röle kartındaki COM pinleri valfin bir ucuna, NO pinleri ise valfin diğer ucuna bağlanır. Solenoid Valf'e elektrik akışı olmadığından dolayı

12V'luk bir güç kaynağını Valf'e bağlarız. Düzeneksel olarak tüm yapmamız gerekenler bunlardır.

YAZILIMSAL YOL:

Arduino IDE'ye sistemimiz için yazmamız gereken kod şu 4 kütüphaneyi içermektedir (<LMIC.h>, <DHT.h>, <SPI.h>, <LoRa.h>). Yazdığımız kodu Arduino'ya aktarmak için USB kablosu kullanırız USB tarafı bilgisayarda olacak şekilde bağlantıyı yapar ve IDE üzerinde 'Upload' butonuna basarak kodumuzu Arduino'ya aktarmış oluruz. Yazdığımız kod DHT11'den sıcaklık ve nem verisini alır, Yağmur sensöründen su seviyesi ve yağmur durumunun verisini alır. Bu veriler RFM95 sayesinde kablosuz olarak aktarılır. Ve son olarak belirlediğimiz koşul içerisinde de Röle modülü aracılığıyla Solenoid valf açılır ve sulama başlatılır. (Örnek kod ektedir.)

WEB VERİ GÖRÜNÜMÜ:

İnternette verileri görüntüleyebilmemiz için LoraWAN Gateway bize yardımcı olacaktır. LoraWAN Gateway bir modem gibi çalışır. Gateway hem verileri internete taşımamıza yardımcı olurken aynı zamanda düzeneğimizin sayısını arttırmamızda da bize yardımcı olur çünkü birden fazla LoRa modülünü Gateway'e kayıt edebilir ve birden fazla alandaki verileri okuyabiliriz. Bunu şu şekilde sağlarız:

TTN'de (The Things Network) bir hesap açarız. Hesap açtıktan sonra yukarıdaki Gateways butonuna basıp elimizde bulunan Gateway'in arkasında yazan EUI'yi gireriz ve Gateway'imizi kaydetmiş oluruz daha sonrasında yukarıdaki Applications kısmından bir uygulama oluşturup devices'a elimizde bulunan LoRa modülünü isimlendirip sisteme kaydederiz. Kaydettiğimiz sırada bize EUI, AppEUI ve AppKey bilgileri oluşturulacaktır bu verileri IDE'de daha sonra kullanacağımız için kaydederiz. IDE'de indirmiş olduğumuz LMIC kütüphanesinde OTAA methodu kullanarak kaydettiğimiz verileri kullanırız ve methodu asıl kodumuza entegre ederiz. (OTAA methoduyla Arduino – TTN arası iletişim kodu ektedir.) Bu şekilde TTN canlı konsolu üzerinde verileri görüntüleriz.

Muhammed Enes KANDEMİR

PIC İLE OLUŞTURULMUŞ OTONOM SULAMA SİSTEMİ

Bu rapor, PIC mikrodenetleyici kullanılarak geliştirilen bir otonom sulama sistemini tanıtmakta ve sistemin çalışma prensiplerini anlatmaktadır. Geliştirilen sistem, bitkilerin su ihtiyacını topraktaki nem sensörleri sayesinde otomatik olarak belirleyip, gerektiğinde otomatik olarak sulama işlemini gerçekleştirmektedir. Böylece tarımsal verimlilik ve su tasarrufu en üs seviyeye çıkarılmıştır.

Su kaynaklarının etkin kullanımı, tarım sektöründe verimliliği artırmakta etkili olan etkenlerin başında gelir. Geleneksel sulama yöntemleri, gereksiz su tüketimine neden olmakta ve çevresel sürdürülebilirliği olumsuz etkilemektedir. Bu raporda PIC ile geliştirilmiş otonom sulama sisteminin bu sorunları çözme potansiyeli incelenecek ve sistemin nasıl geliştirildiği açıklanacaktır.

Sistem, düşük maliyetli ve yüksek enerji verimliliğine sahiptir. Sistem küçük ve orta boyutlardaki arazilere uygundur.

SİSTEM TASARIMI

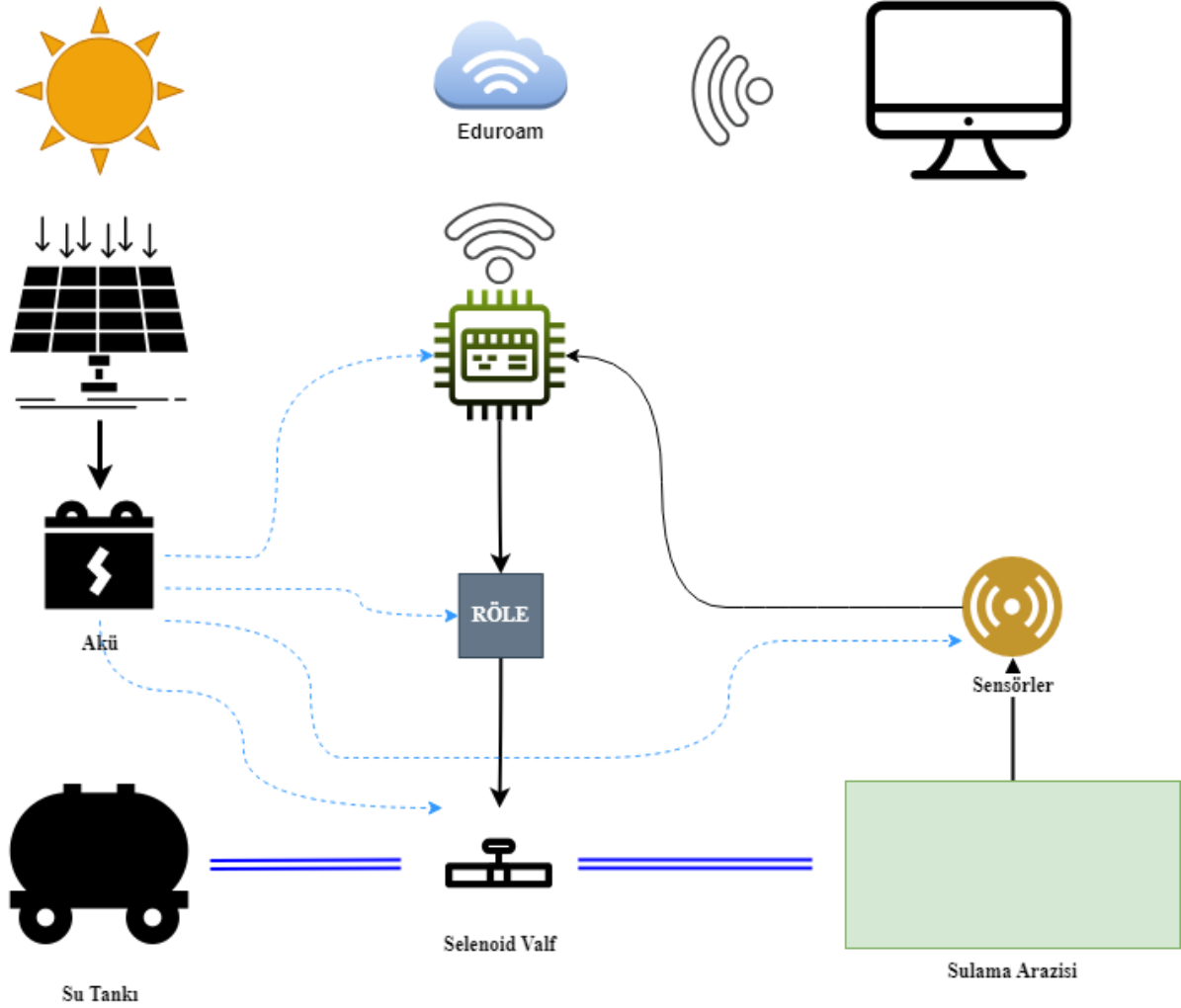
Donanım Bileşenleri

- **TDGL021 - CHIPKIT WF32 WIFI DEVELOPMENT BOARD:** Bu kart, tüm sistemi yöneten merkezi işlem birimidir. Sensörlerden gelen verileri işler ve sonuca göre sulama işlemini gerçekleştirebilmek için komut yollar.
- **Sensörler:** Sensörler ile ihtiyacımız olan verileri toplayıp PIC'e göndeririz.
- **Valf:** Valfler elektrik sayesinde su akışını kontrol eder. Sistemimiz PIC den gelen komutlara göre valflere giden elektrik akışını kontrol ederek su akışını kontrol eder.
- **Güç Kaynağı:** Sistemde güç kaynağı olarak güneş paneli kullanılır. Bu durum bize yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmamıza olanak sağlayarak enerjiden tasarruf etmemizi sağlar.

Yazılım Bileşenleri

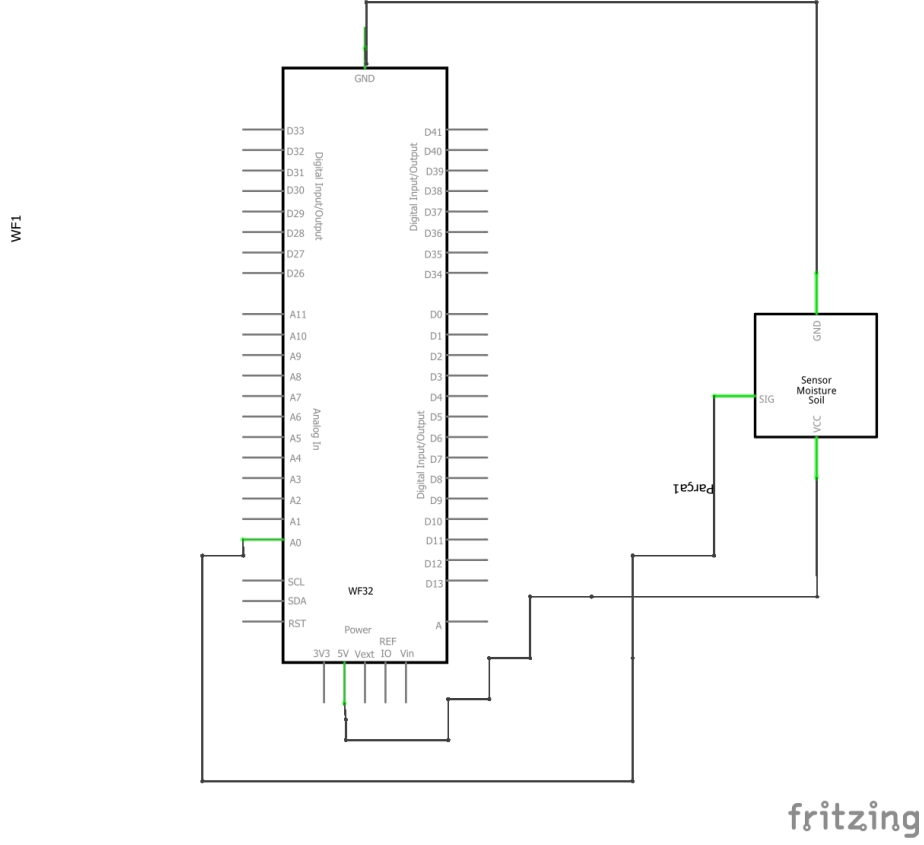
- **MPLAB X IDE:** Microchip Technology tarafından geliştirilen, PIC mikrodenetleyiciler (ve diğer Microchip ürünleri) için kullanılan bir entegre geliştirme ortamıdır (IDE - Integrated Development Environment). Geliştiriciler, bu ortamı kullanarak PIC mikrodenetleyicileri için yazılım geliştirebilir, derleyebilir, hata ayıklayabilir ve projelerini programlayabilirler. Sistemimizde kullanacağımız yazılımı bu ortam üzerinden geliştireceğiz.
- **XC32 Compiler:** Microchip Technology tarafından geliştirilen, 32-bit PIC32 mikrodenetleyiciler için kullanılan bir C ve C++ derleyicisidir. MPLAB XC serisi derleyicilerden biridir ve PIC32 ailesi mikrodenetleyicilere özel olarak optimize edilmiştir. Bu derleyici, gömülü sistem geliştirme projelerinde C ve C++ dillerinde yazılan kaynak kodları makine diline çevirir, böylece kodun mikrodenetleyicide çalışması sağlanır.

SİSTEM ŞEMASI



Yukarıda sistemin şeması verilmiştir. Bu şemada sistemin çalışma mantığı anlatılmaktadır. Sistemin enerji kaynağı görüldüğü üzere güneştir. Güneşten aldığımız ışınları güneş paneli sayesinde elektriğe çevirip aküde saklıyoruz ve sisteme aküden dağıtıyoruz. Sistemin temelinde PIC mikrodnetleyici bulunmaktadır, bu mikrodnetleyici genel internet ağı ile kablosuz bir şekilde bağlıdır ve bu sayede genel ağa bağlı olan ve izne sahip olan her cihazdan kontrol edilebilmektedir. PIC mikrodnetleyiciye ana bilgisayar üzerinden gönderdiğimiz komutlar sayesinde kontrol sağlıyoruz. Gönderilen komutlara göre PIC röle aracılığıyla selenoid valfe sinyal gönderir ve su akışını açıp kapatabilir.

SENSÖR PIC ŞEMASI



Şemadan da görüldüğü üzere PIC ile sensör bağlantımız bu şekilde yapılacaktır. Bağlantıları bu şekilde yaptıktan sonra sırada PIC'in kodlanması var kodlama işlemi sensördeki verileri okumamıza imkan tanıyacak.

Kodlama

Aşağıdaki kod sensörün analog değerini okuyacak ve değeri bir internet sitesine gönderecek, bunun sayesinde biz verileri internet sitesinden görebileceğiz.

```
#include <WiFi.h> // WiFi kütüphanesi

#include <WiFiServer.h>

// WiFi bağlantı bilgileri

const char* ssid = "SSID_ADINIZ"; // WiFi ağ adı
const char* password = "SIFRENIZ"; // WiFi şifresi

// Analog pin (Toprak nem sensörünün bağlı olduğu pin)
const int sensorPin = A0;

// WiFi sunucu portu
WiFiServer server(80);

void setup() {
    // Seri haberleşmeyi başlat
    Serial.begin(115200);

    // WiFi'ye bağlan
    Serial.println();
    Serial.print("Connecting to ");
    Serial.println(ssid);

    WiFi.begin(ssid, password);

    // WiFi bağlantısı kurulana kadar bekle
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
```

```

    delay(500);
    Serial.print(".");
}

Serial.println("");
Serial.println("WiFi connected.");
Serial.println("IP Address: ");
Serial.println(WiFi.localIP()); // IP adresini yazdır

// Web sunucusunu başlat
server.begin();
}

void loop() {
    // Bir istemci bağlandığında:
    WiFiClient client = server.available();
    if (!client) {
        return;
    }

    // İstemci bağlanırsa, HTTP isteği okuyalım
    Serial.println("New Client.");
    String request = client.readStringUntil('\r');
    Serial.println(request);
    client.flush();

    // Toprak nem sensörü değerini oku
    int sensorValue = analogRead(sensorPin);

```

```
// Web sayfası için HTML oluştur

String htmlResponse = "<html><head><title>Toprak Nem
Sensörü</title></head><body>";

htmlResponse += "<h1>Toprak Nem Değeri: ";

htmlResponse += sensorValue;

htmlResponse += "</h1></body></html>";


// HTTP cevabı

client.println("HTTP/1.1 200 OK");

client.println("Content-Type: text/html");

client.println("Connection: close"); // İletişimi kapat

client.println();

client.println(htmlResponse);


// Bağlantıyı kapat

client.stop();

Serial.println("Client disconnected.");

}
```

SONUÇ

Sonuç olarak bu raporda PIC ile oluşturulan bir otonom sulama sisteminin çalışma mantığını ve nasıl oluşturulacağını aktardık. Bunlar temelin anlaşılması içindi gerçek projede bunlardan daha karmaşık kodlarla bağlantılarla uğraşacak ve birden fazla bölgeyi sulayan dahada özelleştirilmiş bir otonom sulama sistemi oluşturacağız.

YİĞİT EFE GİRAZ

16.10.2024

GPS/GPRS NEDİR?

GPS (Global Positioning System) ve GPRS (General Packet Radio Service), iki farklı teknolojidir.

GPS: Uydu tabanlı bir konum belirleme sistemidir. Dünyanın her yerinde, GPS alıcıları, uydu sinyallerini kullanarak kullanıcının konumunu (enlem ve boylam) belirler. Genellikle navigasyon sistemleri, haritalar ve çeşitli konum tabanlı hizmetlerde kullanılır.

GPRS: Mobil iletişimde veri iletimini sağlayan bir teknoloji. GSM (Global System for Mobile Communications) ağı üzerinde çalışır ve veri paketleri halinde gönderim yapar. GPRS, internete bağlanma, e-posta gönderme ve anlık mesajlaşma gibi hizmetler için kullanılır. GPRS, 2G telefonlarında veri iletimi için önemli bir adım olmuştur.

GPRS NASIL İNTERNETE BAĞLANIR?

Bu iki teknoloji, genellikle konum belirleme ve veri iletişimi gibi uygulamalarda birlikte kullanılır. Örneğin, bir GPS cihazı, konum bilgilerini belirlerken GPRS, bu bilgiyi bir sunucuya iletebilir.

GPS ve GPRS, genellikle bir cihazda birlikte çalışarak konum bilgilerini almak ve internet bağlantısı sağlamak için kullanılır. İşte bu sürecin nasıl işlediği:

1. GPS ile Konum Belirleme:

- Cihaz, GPS alıcısını kullanarak uydu sinyallerini alır.
- Bu sinyaller, cihazın tam konumunu (enlem ve boylam) belirler.

2. GPRS ile İnternete Bağlanma:

- Cihaz, GPRS üzerinden bir mobil ağ ile bağlantı kurar. Bu genellikle bir SIM kart aracılığıyla yapılır.
- GPRS, veri paketleri halinde iletişim sağlar ve cihaz, mobil operatörün altyapısını kullanarak internete erişir.

3. Veri İletimi:

- Cihaz, GPS ile elde edilen konum bilgilerini alır ve bu bilgileri GPRS üzerinden bir sunucuya gönderir.
- Sunucu, bu verileri işleyebilir ve kullanıcılara harita uygulamaları, navigasyon veya diğer konum tabanlı hizmetler sunabilir.

ARDUİNO'YA NASIL KOD ATILIR?

1. Donanım Hazırlığı

- **GSM Modülü:** Öncelikle bir GSM modülü (örneğin, SIM800) kullanmalısınız. Bu modül, GPRS üzerinden veri iletimini sağlar.
- **Mikrodenetleyici:** Arduino, Raspberry Pi veya başka bir mikrodenetleyici kullanarak modülü kontrol edebilirsiniz.

2. Bağlantıları Yapın

- GSM modülünü mikrodenetleyiciye bağlayın. Genellikle RX, TX, GND ve VCC pinlerini kullanırsınız.

3. GPRS Ayarlarını Yapın

- GPRS bağlantısını sağlamak için SIM kartınıza tanımlı bir APN (Access Point Name) bilgisi gereklidir. Bu bilgi, mobil operatörünüzden alınabilir.

4. Kod Yazımı

Aşağıda, Arduino kullanarak GPRS ile internet bağlantısı kurmak için basit bir örnek verilmiştir.

```
#include <SoftwareSerial.h>
```

```
SoftwareSerial gsm(7, 8); // RX, TX
```

```
void setup() {
```

```
    gsm.begin(9600);
```

```
    Serial.begin(9600);
```

```
    // GPRS Ayarları
```

```
    gsm.println("AT");
```

```
    delay(1000);
```

```
    gsm.println("AT+CGATT=1"); // GPRS'i etkinleştir
```

```
    delay(1000);
```

```
    gsm.println("AT+CSTT=\"your_apn\",\"username\",\"password\"); // APN, kullanıcı  
adı ve şifre
```

```
    delay(1000);
```

```
    gsm.println("AT+CIICR"); // GPRS'i başlat
```

```
    delay(3000);
```

```
    gsm.println("AT+CIFSR"); // IP adresini al
```

```
}
```

```
void loop() {
```

// GPRS üzerinden veri gönderme veya alma işlemleri burada yapılır.

}

5. Veri Gönderme

- Bağlantı sağlandıktan sonra, belirli bir sunucuya HTTP istekleri gönderebilirsiniz. Örneğin, veri gönderme veya alma işlemleri için AT komutları kullanabilirsiniz.

GPRS VE ARDUİNO KULLANARAK SİSTEMİN TASARIMI

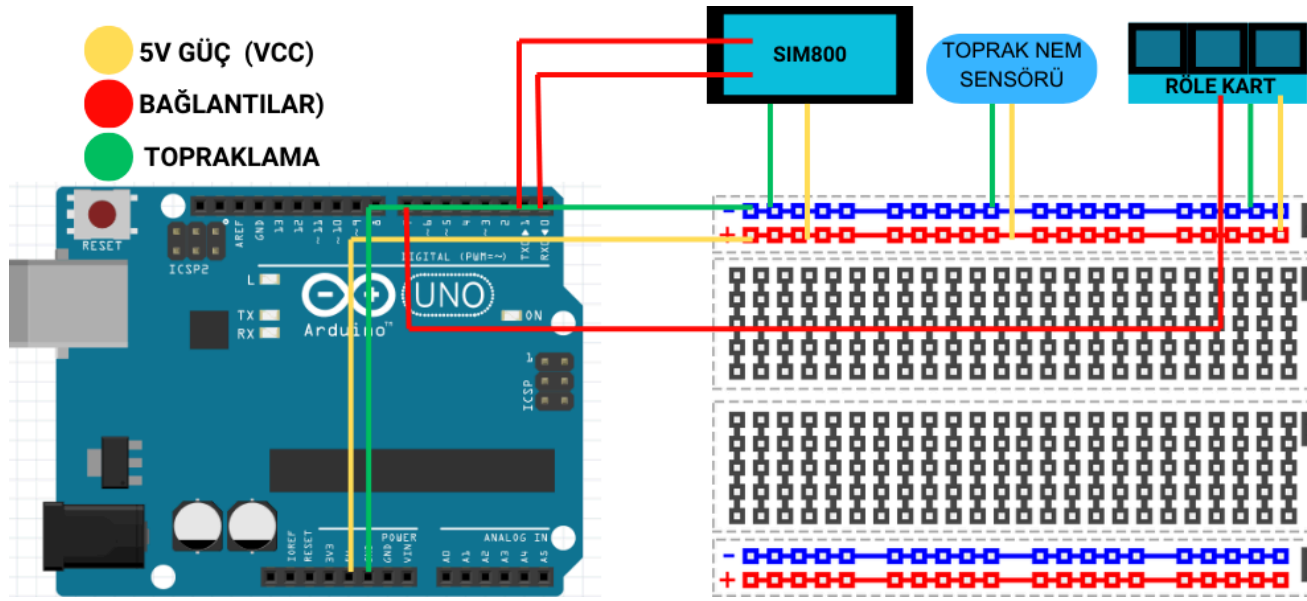
GPRS'li bir sulama sistemi tasarlamak için Arduino, bir GSM/GPRS modülü ve birkaç sensör kullanabilirsiniz. Aşağıda, temel bir sulama sistemi tasarımı için adım adım bir rehber sunuyorum.

Gerekli Malzemeler

1. **Arduino Uno veya başka bir mikrodenetleyici**
2. **GSM/GPRS Modülü (SIM800)**
3. **Toprak nem sensörü**
4. **Su pompası**
5. **Röle modülü** (pompa kontrolü için)
6. **Breadboard ve jumper kablolar**
7. **Güç kaynağı** (pompa için yeterli voltaj)

Devre Şeması

1. **GSM Modülü:**
 - VCC: 5V (Arduino'dan)
 - GND: GND (Arduino'ya)
 - RX: Arduino'nın TX pinine
 - TX: Arduino'nın RX pinine
2. **Toprak Nem Sensörü:**
 - VCC: 5V (Arduino'dan)
 - GND: GND (Arduino'ya)
 - A0: Arduino'nun analog giriş pinine (örneğin A0)
3. **Röle Modülü:**
 - VCC: 5V (Arduino'dan)
 - GND: GND (Arduino'ya)
 - IN: Arduino'nın dijital pinine (örneğin D7)



Kod Örneği

Aşağıda, temel bir sulama sistemi kodu verilmiştir:

```
#include <SoftwareSerial.h>

SoftwareSerial gsm(7, 8); // RX, TX

const int sensorPin = A0; // Toprak nem sensörü pin

const int relayPin = 9; // Röle pin

int moistureLevel;

void setup() {

    Serial.begin(9600);

    gsm.begin(9600);

    pinMode(relayPin, OUTPUT);

    digitalWrite(relayPin, LOW);

    // GPRS Ayarları

    gsm.println("AT");

    delay(1000);

    gsm.println("AT+CGATT=1");
```

```

    delay(1000);

    gsm.println("AT+CSTT=\"your_apn\",\"username\",\"password\");

    delay(1000);

    gsm.println("AT+CIICR");

    delay(3000);

    gsm.println("AT+CIFSR");

}

void loop() {

    moistureLevel = analogRead(sensorPin); // Nem seviyesini oku
    Serial.println(moistureLevel); // Seri monitörde göster

    if (moistureLevel < 400) { // Nem seviyesi düşükse
        digitalWrite(relayPin, HIGH); // Pompayı aç
        sendSMS("Sulama başlatıldı!");
        delay(10000); // 10 saniye sulama yap
        digitalWrite(relayPin, LOW); // Pompayı kapat
        sendSMS("Sulama durduruldu!");
    }

    delay(60000); // 1 dakika bekle
}

void sendSMS(String message) {
    gsm.println("AT+CMGF=1"); // SMS modunu ayarla
    delay(1000);
    gsm.print("AT+CMGS=\"your_phone_number\"); // Alıcı numarası
    delay(1000);
    gsm.print(message); // Mesajı gönder
    delay(100);
    gsm.write(26); // CTRL+Z
}

```

Açıklamalar

- **Toprak Nem Sensörü:** Sensör, topraktaki nem seviyesini ölçer. Değer belirli bir eşiğin altına düştüğünde sulama başlar.

- **Röle Modülü:** Pompa kontrolü için kullanılır. Pompa, sulama yapması gerektiğinde açılır.
- **GSM Modülü:** Sulama işlemi başladığında ve durduğunda SMS gönderir.

Ekstra Özellikler

- **GPRS ile uzaktan kontrol:** GPRS üzerinden sulama sistemini uzaktan kontrol etmek için HTTP istekleri yapabilirsiniz.
- **Web Arayüzü:** Kullanıcıların sulama sistemini web üzerinden kontrol edebilmesi için basit bir arayüz tasarlayabilirsiniz.
- **Veri Kaydı:** Toprak nem verilerini bir sunucuya kaydedebilir ve geçmiş verileri görüntüleyebilirsiniz.

HÜSEYİN GÜRGÜN