

RAPOR 3

GPRS:

- Giriş
- Sistemin Yapısı
- GPRS Avantajları
- GPRS Dezavantajları
- Sistemin Çalışması
- GPRS Haberleşmesi Şema

ESP32:

- Sistemin Çalışma Mantığı
- Malzeme İçeriği
- Sistemde Yer Alan Cihazlar Nasıl Haberleşme Sağlıyor
- Sistemin Tasarım Şeması

LORA:

- Genel Sistem
- Altyapı Kontrol Ünitesi İçeriği
- Tüm Sistemin İçeriği
- Sistemde Haberleşme Halinde Bulunan Cihazlar

GPRS (General Packet Radio Services - Radyo Paketi Genel Servisi)

HÜSEYN GÜRGÜN

Giriş:

GPRS (Radyo Paketi Genel Servisi), paket veri ağlarına kablosuz erişimi kolaylaştıran ve güçlendiren GSM (Global System for Mobile Communications - Mobil İletişim İçin Küresel Sistem) için yeni bir taşıyıcı hizmettir. Harici paket veri ağları ile gezgin istasyonlar arasında kullanıcı veri paketlerini transfer etmek için paket radyo (telsiz) prensibini kullanır. Paketler GPRS gezgin istasyonlarından paket anahtarlama ağına doğrudan yönlendirilir. Paket iletim yöntemiyle çalıştığı için veri aktarımı daha hızlı ve tepki süreleri çok daha azdır. GSM bandında normal aktarım hızı 14.4 Kbps (Kilobit Per Second - Saniyede Kilobayt) iken bu rakam GPRS’de 115 Kbps olarak gerçekleşebilir. GPRS’in ana yapısı aşağıda gösterilmiştir:

Sistem Yapısı:

GPRS, ETSI (European Telecommunications Standard Institute - Avrupa Telekomünikasyon Standartlar Komitesi) tarafından var olan GSM yapısı üzerinde değişiklikler yapılarak meydana getirilmiş ve hizmete sunulmuştur.

GPRS, kullanıcıya bir MS (Mobil İstasyon) ile internete erişim imkânı sağlar

Bir mobil istasyon, GPRS sisteminde kullanıcının üzerinde işlem yaptığı, veri paketini iletmek ve almak için kullandığı bilgisayar terminali olan TE (Terminal Engine - Terminal Cihazı) ve bir GSM telefonu olan MT (Mobile Terminal - Mobil Terminal)'den meydana gelir. GPRS, mevcut GSM altyapısını kullanmaktadır. Mevcut GSM yapısı içerisine GPRS'i entegre edebilmek için birtakım eklentilere ihtiyaç duyulmuş ve GPRS destek düğümleri (GSN=GPRS Support Node) adı verilen yeni bir ağ düğümleri sınıfı GSM sistemine ilave edilmiştir. GSM sistemine eklenen bu düğümleri şu şekilde sıralayabiliriz:

Harici Paket Veri Ağları (PDN)

PDN (Packet Data Networks - Harici Paket Veri Ağları), gezgin istasyonlar arasındaki veri paketlerinin yönlendirilmesinden sorumludur.

Sunucu GPRS Destek Düğümü (SGSN)

SGSN (Serving GPRS Support Node - Sunucu GPRS

Destek Düğümü), servis alanı içerisindeki gezgin istasyona giden ve istasyondan gelen veri paketlerinin dağıtımından sorumludur. SGSN'nin görevleri, paket yönlendirme ve transfer, hareketlilik yönetimi (bağlama, ayırma ve konum

yönetimi), mantıksal link yönetimi, doğrulama ve yükleme fonksiyonları gibi işlevlerdir.

Ağ Geçidi GPRS Destek Döğümü (GGSN)

GGSN (Gateway GPRS Support Node - Ağ Geçidi GPRS Destek Döğümü), harici paket veri ağı ve GPRS kaburgası arasında bağıdaştırma görevi yapar. SGSN'den gelen GPRS paketlerini uygun paket veri protokolüne (PDP=Packet Data Protocol) (IP veya X.25 gibi) dönüştürür ve paket veri ağına gönderir. Ters istikametinde ise gelen veri paketlerinin PDP adresleri hedef kullanıcının GSM adresine dönüştürölür. Yeniden adreslenen paketler sorumlu SGSN'e gönderilir. Bu amaçla, GGSN kullanıcının mevcut SGSN adresini ve profilini kaydeder. GGSN aynı zamanda doğrulama ve yükleme fonksiyonlarını da üstelenir. Bir GGSN birçok SSGN için harici paket veri ağı için bir arabirimdir. SGSN ise sahip oldukları paketleri farklı GGSN'ler üzerinden farklı ağılara gönderir.

GPRS AVANTAJLARI :

Uzaktan sıcaklık ve nem ölçümü (GSM ve GPRS)
Ayarlanan sıcaklık ve nem seviyeleri aşıldığında cep telefonuna SMS ile uyarı

İlaç dolapları, kan dolapları ve endüstriyel soğutucular için otomatik sıcaklık ölçümü, ayarlanan değerler geçildiğinde SMS ile uyarı

Uzaktan pompa kontrolü, - SMS göndererek uzaktan pompa çalıştırılır / durdurulur, çalışması takip edilebilir.

Uzaktan su deposu kontrolü - Depo su seviyesi SMS olarak gelir, pompalar cep telefonu ile SMS atarak devreye alınabilir.

Seralar için , uzaktan sıcaklık denetimi, sıcaklık düştüğünde SMS ile uyarı, uzaktan cep telefonu ile ısıtıcı kontrolü yapılabilir.

Seralar ve tarlalar için, cep telefonundan SMS atarak, uzaktan sulama ve ilaçlama yapılabilir.

GPRS DEZAVANTAJLARI :

GPRS'in dezavantajları da bulunmaktadır. Örneğin kullanıcılar için kapasite sınırlıdır. Gerçekte beklentilerden daha düşük hıza sahiptir. GPRS şebekelerinde GPRS aramaları almak zordur.

Sistemin Çalışması:

GB arabirimi BSC (Base Station Controller - Baz İstasyon Kontrolörü) ile SGSN arasında bağlantı kurar. Gn ve Gp arabirimleri vasıtası ile kullanıcı verileri ve işaret verilerinin

GSN'ler arasında transferi gerçekleşir. Eęer SGSN ve GGSN aynı PLMN (Public Land Mobile Network - Yerel Karasal Mobil Telefon Ağı) içerisinde ise Gn arabirimi, farklı PLMN içerisinde ise Gp arabirimleri kullanılır. Bütün GSN'ler bağlantılarını IP tabanlı GPRS omurgaları ile gerçekleştirir. GSN'ler PDN paketlerini GPRS tünel protokolünü (GTP=GPRS Tunneling Protocol) kullanarak iletir. GPRS omurgaları iki gruba ayrılabilir:

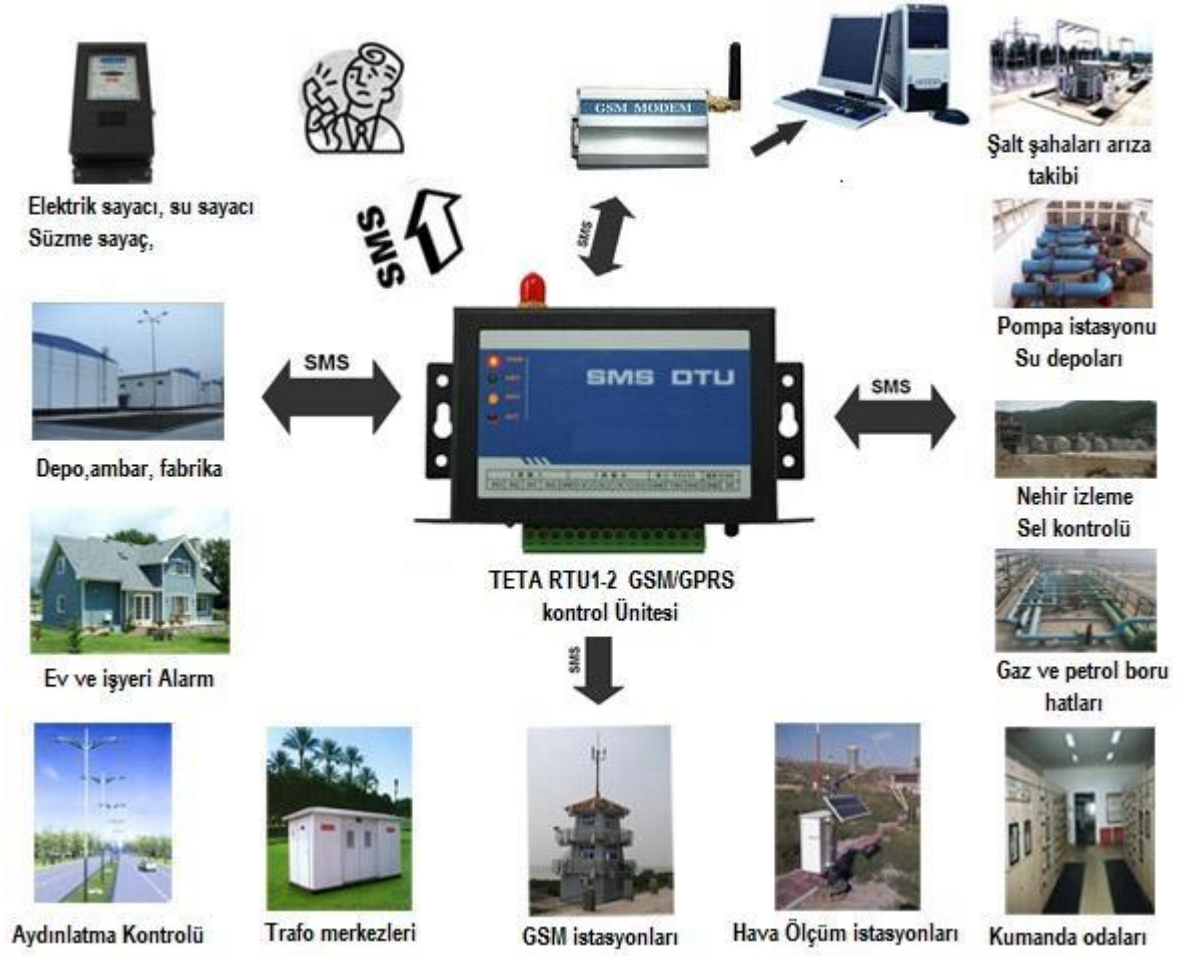
- 1)Intra-PLMN omurga ağları aynı PLMN içerisindeki GSN'leri bağlar.
- 2)Inter-PLMN omurga ağları ise farklı PLMN içerisindeki GSN'ler arasında bağlantı kurar.

PLMN ile harici inter-PLMN arasındaki aę geçidi sınır aę geçidi olarak adlandırılır. Sınır aę geçitleri kayıtsız kullanıcılara ve istenmeyen saldırılara karşı sistemi savunma görevini yerine getirir. Gi, PLMN ile İnternet veya kurumsal intranetler arasında bir arabirim oluşturur. Gr arabirimi HLR (Home Location Register - Sabit Abone Kütüęü) ve SGSN arasında bilgi alışveriş görevini üstlenir. GPRS ile SMS (Short Message Service - Kısa Mesaj Hizmeti) mesaj alışverişini gerçekleştirebilmek için Gd arabirimi tanımlanmıştır. Gd arabirimi SGSN ile SMS-GMSN kısımlarını birbirine bağlar.

PLMN1 içerisinde yerleştirilmiş bir GPRS gezgin istasyon IP (Internet Protocol - İnternet Protokolü) ağına bağlanmış bir sunucuya IP paketleri gönderir. SGSN gezgin istasyondan gelen IP paketleri kaydeder, PDP bağlamını denetler ve paketleri intra-PLMN GPRS omurgası içerisinde uygun GGSN'e yönlendirir. GGSN paketleri ayırır ve IP ağı üzerinden dışarı gönderir.

Paketlerin hedef ağına yönlendiricisine erişim için IP yönlendirme mekanizmaları kullanılır. Yabancı sunucu gezgin istasyona IP paketlerini gönderirken, paketler IP ağı üzerinden gönderilir ve GGSN'e yönlendirilir. IP paketleri hazırlanır ve inter-PLMN GPRS üzerinden PLMN içerisindeki uygun SGSN'e yönlendirilir. SGSN paketleri ayırır ve gezgin istasyona gönderir

GPRS HABERLESME :



ESP32

EREN GÜLER

Sistemin Çalışma Mantığı : Tasarlanacak olan sistem sahaya yerleştirilmiş olan yağmur/nem ve sıcaklık sensörlerinden almış oldukları verileri bağlı oldukları arduinolar aracılığıyla ESP32 Wifi-Bluetooth kartı ile bağlı olduğu bir bulut sisteme aktaracaktır.

Kullanıcı görmüş olduğu verilere göre internet üzerinden komutlar gönderecektir. Bu komutlar ESP32 kartı aracılığıyla arduinolara gelecektir. Arduino bağlı olduğu röle kartı üzerinden sahada yer alan elektronik valfleri açıp kapatabilecektir.

Sistemin Çalışabilmesi İçin Ekipman Listesi :

1. ESP32
2. Arduino
3. Röle kartı
4. Valf
5. Yağmur/Sıcaklık/Nem sensörü
6. Jumper kablolar

Sistemde Yer Alan Cihazlar Birbirleri İle Nasıl Haberleşiyorlar :

1. Arduino – Valf
2. ESP32 – Valf
3. Arduino - Sensör

1. Arduino - Valf Haberleşmesi :

Arduino – Valf haberleşmesinin asıl amacı Valflere elektrik gönderebilmektir. Burada elektrik doğrudan Arduino üzerinden gönderilememektedir. Arduinoya ek olarak Röle kartı kullanılmaktadır.

Elektrikle çalışan projelerde yüksek voltajdan korunmak ve yüksek akımın akışını sağlayabilme için en iyi çözüm röle kartlarıdır.

Solenoid valfin bir ucunu rölenin normalde açık (NO) kontak noktasına, diğer ucunu dış güç kaynağının pozitif terminaline bağlanır. Rölenin ortak (COM) kontak noktasını solenoid valfe bağladığınız uca bağlanır.

Rölenin bobin uçlarını dış güç kaynağının uygun voltajına, Rölenin bobin uçlarından birini Arduino'nun dijital çıkış pinine bağlanır. Diğer bobin ucu ise Arduino'nun GND pinine bağlanmalıdır.

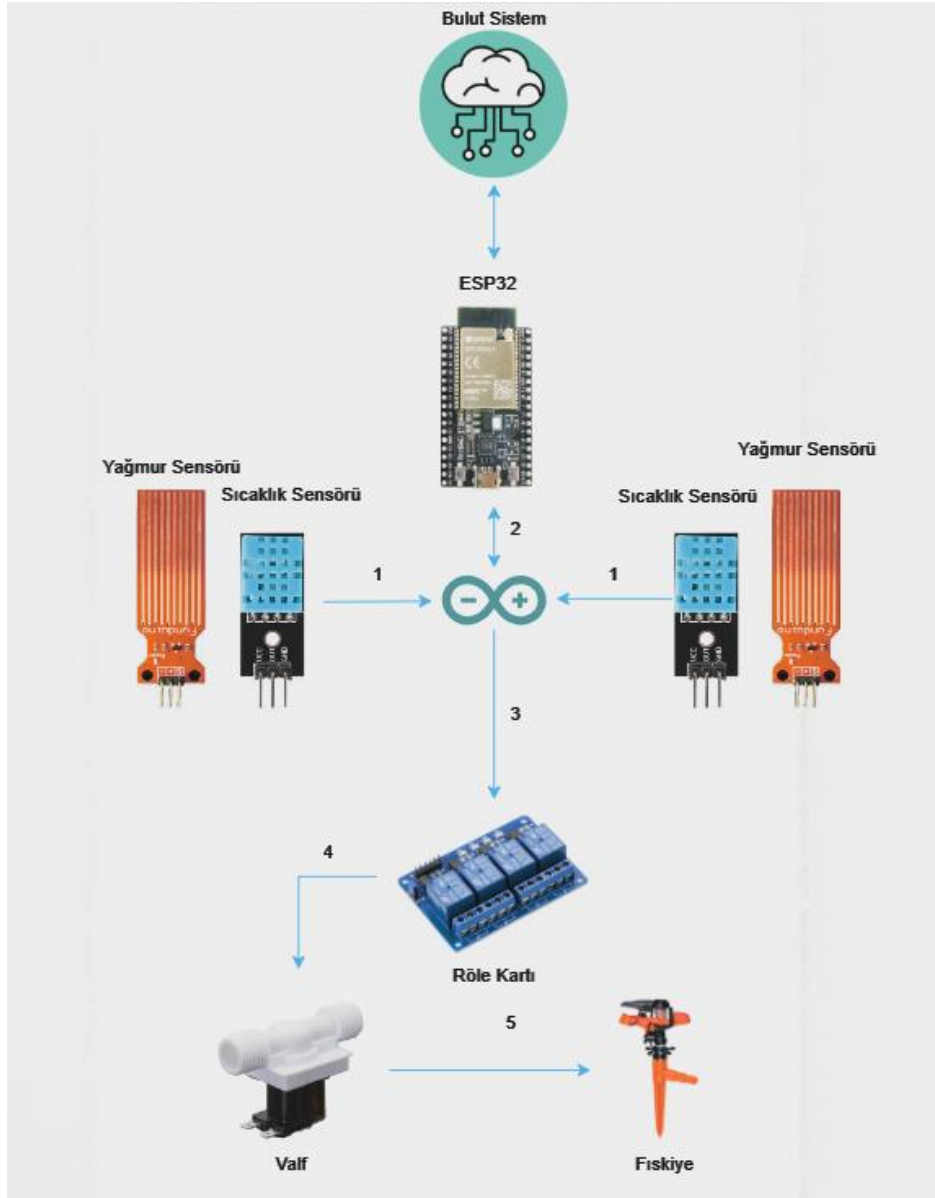
2. ESP32 - Valf Haberleşmesi :

ESP32 bulut sistem üzerinden gönderilen kullanıcı komutlarını önce arduinoya iletir. Sonrası Arduino – Valf haberleşmesi bölümündeki gibidir.

3. Arduino - Sensör Haberleşmesi :

Arduino - Sensör haberleşmesi öteki haberleşmelerden farklı olarak doğrudan haberleşme sağlamaktadır. Birbirlerine jumper ya da elektrik kablosu ile bağlı olan bu sistem sensör ile Arduino arasındaki mesafeden bağımsız olarak çalışmaktadır.

SISTEMİN TASARIMI:



LORAWAN ÇALIŞMA İŞLEYİŞİ VE GENEL SİSTEM

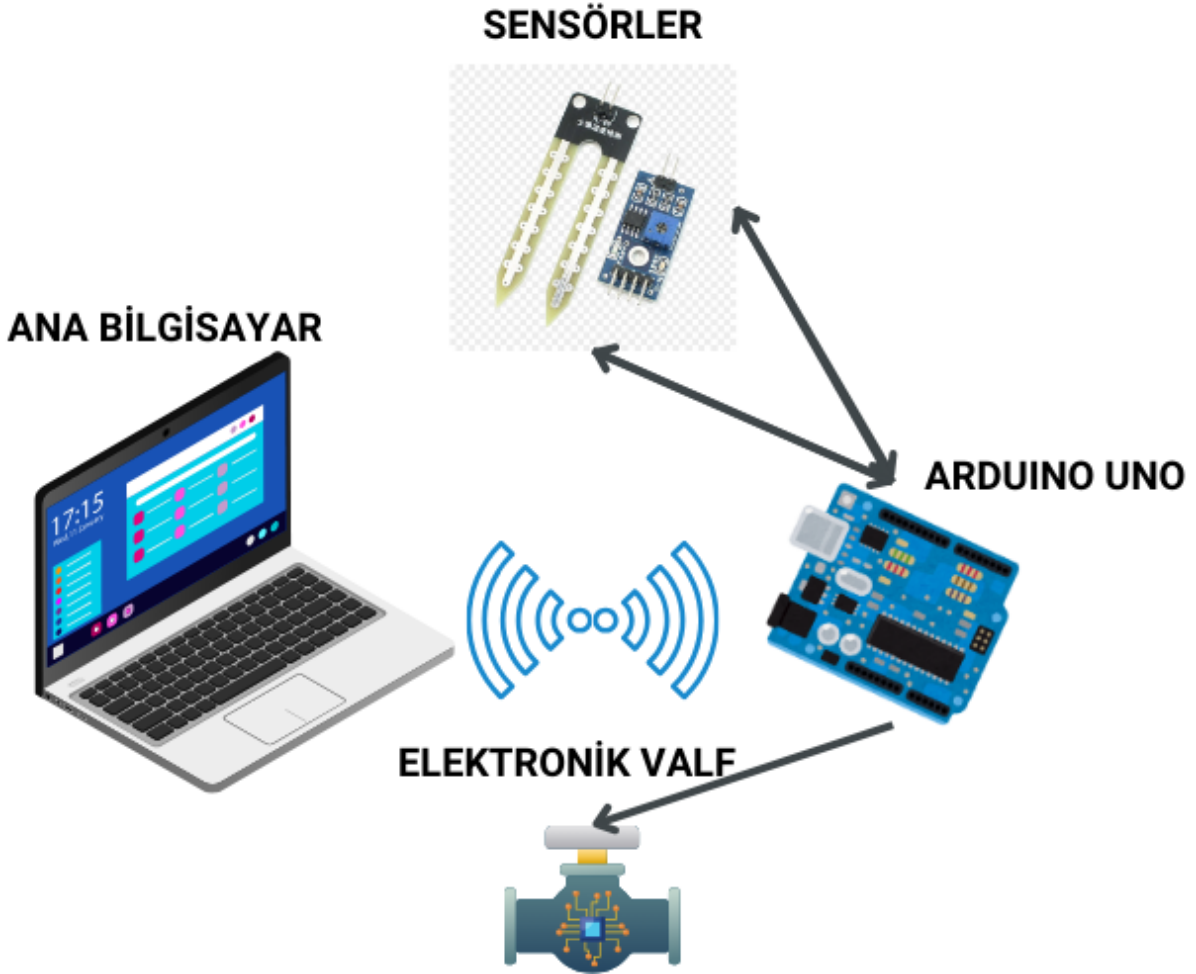
Muhammed Enes KANDEMİR 26.07.2024

Genel Sistem:

Genel sistemimiz 3 farklı varyant çalışma işleyişinden arındırdığımız, Temel yapı taşlarını barındıran çalışma düzeneğidir. Genel sistemde Altyapı kontrol ünitesi modülü alanında nesnelerin iletişimi için alternatif olan LoraWAN teknolojisini ve bu teknolojinin çalışma işleyişini bu raporda (3. Hafta raporu) görüntölüyacaksınız.

Genel Sistem Altyapı Kontrol Ünitesi içeriği:

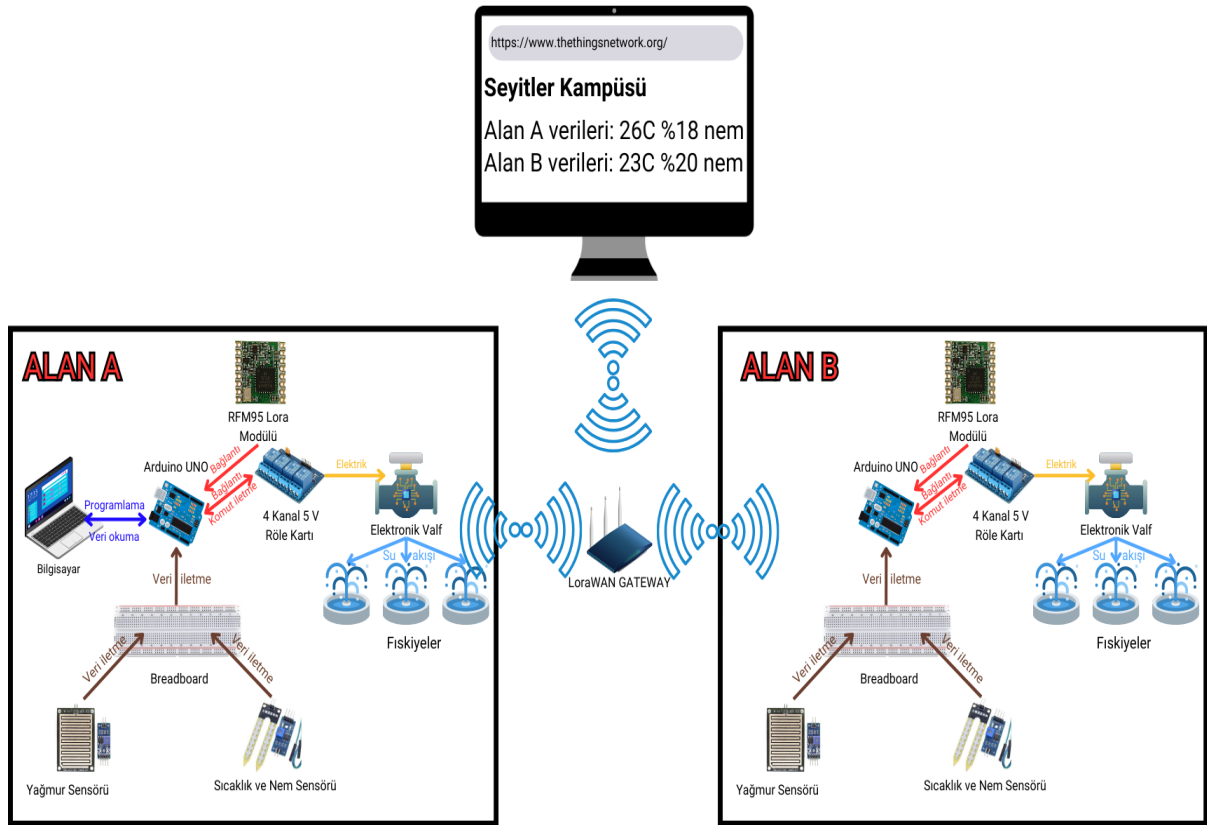
- Arduino UNO
- Yağmur, Toprak ve nem sensörleri
- Elektronik valfler
- Ana Bilgisayar



Tüm Sistem içeriği (LoraWAN Alternatifi ile):

- Arduino UNO
- DHT11 Sıcaklık ve Nem Sensörü
- Su Seviyesi / Yağmur Sensörü - Water Level / Rain Sensor
- Breadboard
- DRF1287F 20dBm Lora uzun menzilli front end modülü
- RFM95 LoRa Modülü
- GÜNEŞ PANELİ 210W 12V
- DFRobot - 12V Solenoid Valf (1.27cm) - 1/2 inç
- Baytech Baytec Çat Çatli Fiskiye MK1500
- 4 Kanal 5 V Röle Kartı

(Şema Örneğinin geniş hali dosya rapor dosyası içerisinde dir.)



Sistemde haberleşme halinde bulunan cihazlar:

- Yağmur sensörü ---> Breadboard
- Toprak nem sensörü ---> Breadboard
- Breadboard <--> Arduino UNO
- Arduino UNO ---> Röle kart
- Arduino UNO --> LoraWAN Gateway
- LoraWAN Gateway <--> Web sitesi

Haberleşen cihazların haberleşme yolları:

1. Yağmur sensörü - Breadboard

Aynı çizgi üzerinde olucak şekilde bir alan seçilir ve Jumper kablo ile bir taraf Arduino bir taraf yağmur sensörü olacak şekilde bağlantı yapılır.

2. Toprak nem sensörü - Breadboard

Aynı çizgi üzerinde olucak şekilde bir alan seçilir ve Jumper kablo ile bir taraf Arduino bir taraf toprak nem sensörü olacak şekilde bağlantı yapılır.

3. Arduino UNO - Röle kart

Röle ön kısmında pin yeri bulunmaktadır dişi kısmı pine gelicek şekilde ve erkek kısmı Arduino'ya gelicek şekilde bağlantı yapılır.

4. Arduino UNO - LoraWAN Gateway

LoraWAN Gateway için ağ kurulur (TTN üzerinden), sonrasında Arduino üzerine bağlı olan RFM95 Bu ağa kaydedilir ve gerekli konfigürasyonlar yapılarak veri okumaya elverişli hal gelir.

5. LoraWAN Gateway - Web sitesi

LoraWAN Gateway için kurulmuş olan ağ zaten bir web sitesi halinde görünmektedir. Bu web sitesindeki veriler API yoluyla kendi düzenlemesini yapabildiğimiz bir web sitesine aktarılabilir. (API hakkında yeterli bilgi düzeyine bu raporda sahip olunmamıştır.)

Muhammed Enes KANDEMİR