

LoRa ile Akıllı Sera Tasarımı

Smart Greenhouse Design with LoRa

Furkan Emir, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, 2023

Özet- Günümüzde artan yiyecek ihtiyacını karşılamak için yapacağımız tarım faaliyetlerini en verimli yapmanın şart olduğu su götürmez bir gerçek haline gelmiştir. Verimlilik söz konusu olduğunda nem ve sıcaklığı etkin bir şekilde kullanmak için seraları kullanmak en iyi çözüm olarak görülmektedir. Seraların bu denli önemli olduğu bu dönemde tarım işçilerinin yaşadığı güçlükleri azaltmayı bu projede kendime misyon edinmekteyim. Seraları evlerinden uzak olan tarım işçilerinin seralarını IoT(Nesnelerin İnterneti) teknolojisini kullanarak kontrol edebilecekleri bir proje tasarlamış bulunmaktayım.

AnahtarKelimeler:IoT, Sera, Agriculture, LoRa

Abstract- Today, it has become an indisputable fact that it is essential to make the most efficient agricultural activities that will do to meet the increasing need for food. When it comes to efficiency, using greenhouses is seen as the best solution to use humidity and temperature effectively. In this project, I take it as my mission to reduce the difficulties experienced by agricultural workers in this period when greenhouses are so important. I have designed a project where agricultural workers whose greenhouses are far from their homes can control their greenhouses using IoT (Internet of Things) technology.

Key Words : IoT, Greenhouse, Agriculture, LoRa

1. GİRİŞ

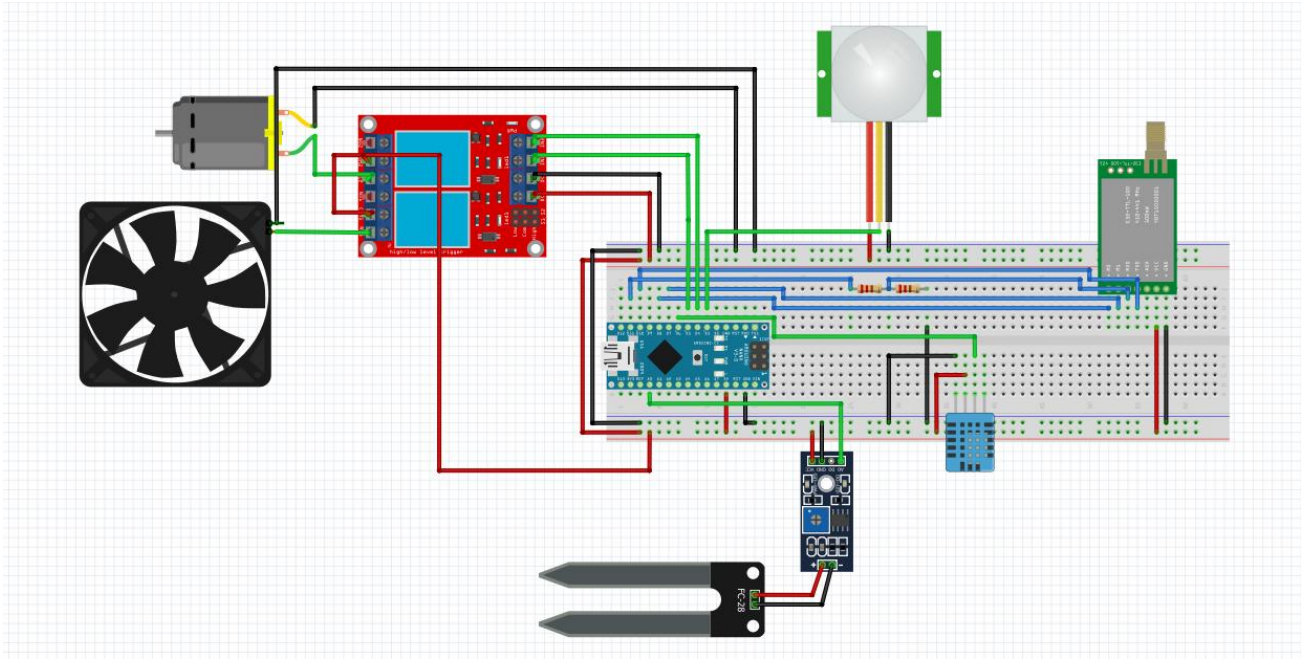
İnsanoğlunun doğduğu günden itibaren en temel ihtiyacı yiyecek olmuştur. İlk çağlarda yiyecek ihtiyacını karşılamak için avlanma yöntemini kullanmışlardır. Yerleşik yaşama geçişle beraber topraktan faydalanıp tarım yapabileceklerini keşfetmişlerdir. O günden bugüne tarım insanların hayatında yer almaktadır. İnsan nüfusu arttıkça yiyecek ihtiyacı da artmıştır ve bu ihtiyacı karşılamak için tarım çiftlikleri kurulmuştur. Tarım çiftliklerinde her koşulda üretim yapılması adına seralar kullanılmaktadır. Bu projede bu sera ile ev arasında LoRa teknolojisi kullanarak sensörlerden alınan bilgileri internet ortamında görüntülenmesi amaçlanmaktadır. LoRa teknolojisi yeni bir teknoloji olmakla birlikte çok kullanışlı bir teknolojidir. Radyo sinyalleri ile haberleşmesini sağlamaktadır. Bu iletişimi sağlarken diğer haberleşme teknolojilerine(Wi-Fi, Bluetooth) göre daha az enerji tüketerek ve daha uzak mesafelere bilgi ileterek farkını ortaya koymaktadır. LoRa teknolojisinin avantajları olduğu gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Dezavantajı tek seferde gönderebileceğimiz veri paketinin kısıtlı olmasıdır. Avantajları düşünüldüğünde bu dezavantaj göz ardı edilebilir. Projede bu teknolojiyi kullanarak seradaki sensör bilgilerini rahatlıkla evde bulunan Wi-Fi ile internet ortamına aktarılacaktır. Aynı zamanda bu iki teknolojinin bir arada kullanılması ile bu proje farkını ortaya koymaktadır.

2. Yöntem

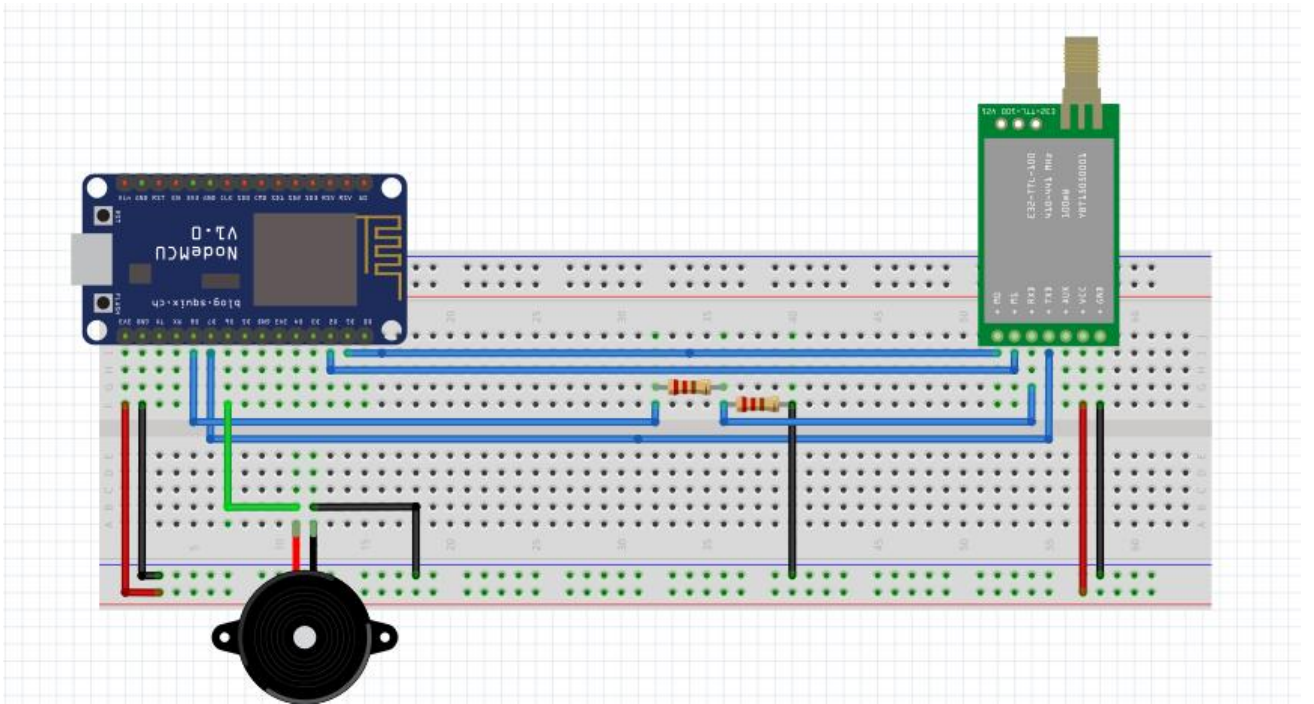
Yöntem bölümü donanım ve yazılım olarak iki ana başlık altında incelenecektir. Donanım bölümü devre bağlantılarından, yazılım bölümü ise kodlar hakkında bilgiler içerecektir

2.1 Donanım

Aşağıda hakkında bilgi vereceğim elemanlar şekil 1.1'deki devre şemalarında görülmektedir. Devre şemaları iki tane devreden oluşmaktadır. Sera konumunda bulunan devre ve ev konumunda bulunan devre şemasıdır. Sera konumundaki devrede kullanılan kart Arduino Nano Clon kartıdır. Bu kartın tercih edilmesinin sebebi sensörlerden alınan bilgileri etkin bir şekilde işlemektir. Arduino Nano Clon kartı uygun fiyatından dolayı diğer kartlardan daha fazla tercih edilen bir karttır. DTH11 sıcaklık ve nem, toprak nem, PIR hareket sensörlerini mikrodenetleyici kartın dijital girişlerine bağlantısını şekil 1.1'de yer verilmiştir. Sera ve ev konumunun haberleşmesi için Ebyte firmasının E32ttl LoRa haberleşme modülleri kolay kurulum ve kullanımı bakımından tercih edilmiştir. Devre bağlantısında görüleceği üzere modüllere iki direnç ile gerilim bölücü uygulanmıştır. LoRa modüllerinin menzili modelden modele göre değişiklik göstermektedir. Bu projede maliyet az olması için maximum range 3 km olan LoRa haberleşme modülü tercih edilmiştir. Sera konumunda su motorunu ve havalandırma fanını çalıştırması için çift kanallı bir role kullanılmıştır. Bağlantıları devrede gösterilmektedir. Ev konumunda sensör bilgilerini ve kullanıcıdan alınan bilgileri işlemek için ESP8266 Nodemcu 1.0 kartı tercih edilmiştir. Kartın üzerinde Wi-Fi modülü olduğu için bu kart bu proje için yapı taşı denilebilir. Karta ilişkin devre bağlantıları şekil 1.2'de yer verilmiştir. Ev konumundaki devrede PIR hareket sensöründen alınan veriler ışığında izinsiz giriş olduğu durumda alarm vermesi için buzzer kullanılmıştır. LoRa modülü bağlantısı her iki konum içinde aynıdır. Devre bağlantıları şekil 1.2'de verilmiştir.



Şekil 1.1



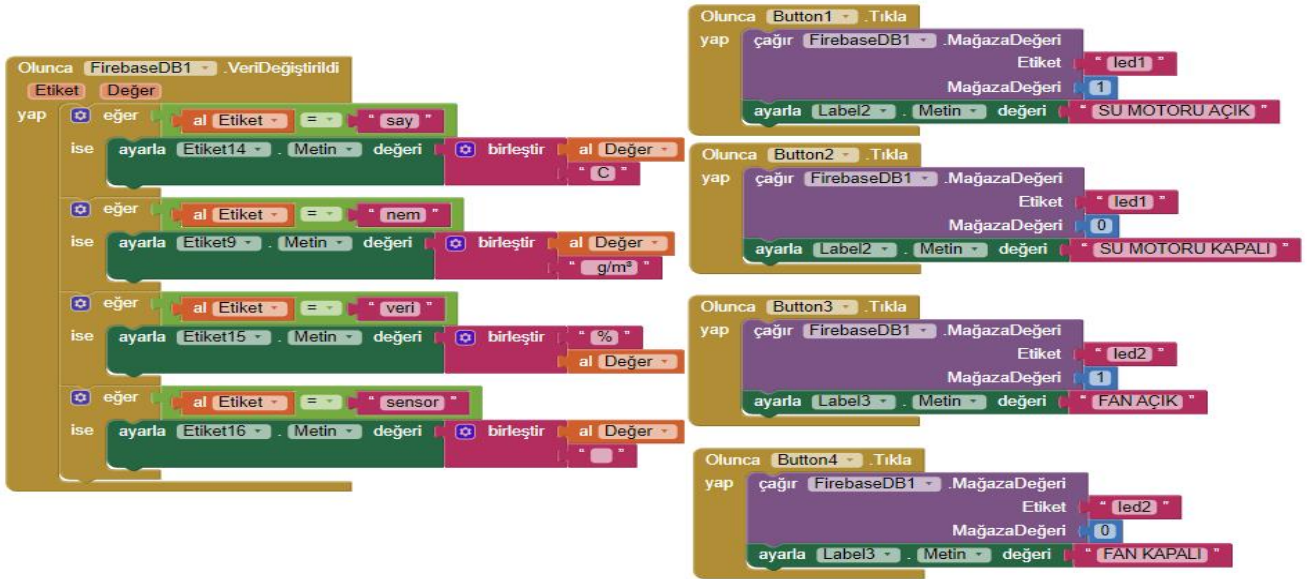
Şekil 1.2

2.2 Yazılım

Projede kullanılan kartların yazılımları Arduino IDE programı kullanılarak yapılmıştır. Arduino IDE programı C dili tabanlı bir kart programlama uygulamasıdır. Arduino Nano Clon kartı için herhangi bir driver gerekmezken ESP8266 Nodemcu 1.0 kartı için gerekli driverların yüklenmesi gerekmektedir. DHT11 sıcaklık ve nem sensörünün kullanılması için Adafruit DHT11 kütüphanesi tercih edilmiştir. PIR hareket sensörü, Toprak nem sensörü, role ve buzzer kullanımı için gerekli bir kütüphane gerekmemektedir. İlgili kodları yazarak çalıştırılabilir. LoRa modüllerinin çalıştırılması için adreslemelerinin yapılması gerekmektedir. Adreslemelerin yapılması için RF Setting 4.0 programı kullanılmıştır. Arduino programı içinde kullanılacak yazılım için LoRa E32 kütüphanesinin yüklenmesi gerekmektedir. Sözü geçen kütüphaneler GITHUB sitesi üzerinden yararlanarak elde edilmiştir. Alınan bilgileri internet ortamına aktarmak için Firebase deneysel ortamı tercih edilmiştir. Firebase ortamındaki bilgiler MIT App İnvator uygulama tasarlama sitesinde tasarlanan uygulamaya aktarılmıştır. Tasarlanan uygulamaya ilişkin uyluama ekranı ve kod bloğu şekil 2.1 ve 2.2' de yer verilmiştir.



Şekil 2.1



Şekil 2

3. Sonuç Ve Yorumlar

Projede sensörlerden alınan bilgilerin anlık olarak Firebase ortamında ve tasarlanan uygulama ekranında görüntülenmiştir. Çift taraflı bilgi alışverişinde uygulamada bulunan butonlardan komut verildiğinde ev konumunda sera konumuna iletilen bilgilerde gecikme olduğu gözlemlendi. Bu gecikme LoRa E32 kütüphanesiden kaynaklanmaktadır. Proje test edilirken 2.5 km açık alanda başarılı bir şekilde iletişim sağlandığı gözlemlendi. Bu ve bunun gibi projelerin yapılması tarım işçilerinin hayatını kolaylaştıracağı görüşü bu proje ile desteklenmiştir. Projenin son haline ilkin görsel şekil 3.1’de yer verilmiştir.



Şekil 3.1