

T.C.
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
İKTİSAT ve İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLER BÖLÜMÜ



İnsan Bilgisayar Etkileşimi

Çağla Yurtseven
Busenur Atasoy
Zerda Bingöl

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi HÜSEYİN PARMAKSIZ

IoT Cihaz Projesi / Saksıcan

BİLECİK 2025

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	ii
1 GİRİŞ	1
1.1 Proje Tanımı ve Özeti	1
1.2 Projenin Amacı	1
1.3 Proje Hedefleri ve Kazanımları	2
1.4 Projenin Kapsamı	2
1.5 Projenin Paydaşları	3
1.6 Projenin Ortalama Maliyeti	3
1.7 Proje Konu Dağılımı	4
2 Kullanılan Yazılımlar Malzemeler ve Açıklamaları	5
2.1 Kullanılan Malzemeler ve Açıklamaları	5
2.1.1 Donanım Bileşenleri	5
2.1.2 Yazılım ve Mobil Uygulama Bileşenleri	5
2.2 Projenin Çalışma Prensibi	6
2.3 Risk Analizi ve Çözüm Önerileri	7
3 SaksıCan	8
3.1 Cirkuit Üzerinden Simülasyon Gösterimi	8
3.2 Donanım Tarafının Bağlantıları	8
3.3 Mobil Programlama	9
4 SONUÇLAR VE ÖNERİLER	15
4.1 Genel Değerlendirme	15
4.2 Öneriler	15
5 EKLER	16
KAYNAKLAR	17

1 GİRİŞ

Günümüzde akıllı sistemler, günlük yaşamı kolaylaştıran ve çevre dostu çözümler sunan teknolojik araçlar haline geldi. Bu projede geliştirilen “Saksıcan” isimli akıllı sulama sistemi, özellikle çocuklara yönelik eğitici ve eğlenceli bir deneyim sunmayı hedeflemektedir. Projenin temel amacı, bitkilerin sağlıklı büyümesini sağlamak için toprak nemini sürekli izleyen ve bu veriye göre çocukların manuel olarak sulama yapan bir sistem geliştirmektir.

Sistem, ESP8266 mikrodenetleyicisi, toprak nem sensörü, röle ve su pompası gibi donanım bileşenlerini kullanarak çalışmaktadır. Böylece manuel sulama ihtiyacını ortadan kaldırarak hem su tasarrufu sağlanmakta hem de çocukların teknolojiye olan ilgisi artırılmaktadır. Ayrıca sistemin mobil uygulama ile desteklenerek çocukların bitkileri hakkında bilgi edinmesini ve bakımını takip etmesini kolaylaştıracak şekilde düzenlenmiştir.

1.1 Proje Tanımı ve Özeti

SaksıCan, çocuklara bitki bakımı ve su tüketimi konularında bilinç kazandırmayı hedefleyen, eğlenceli ve eğitici bir mobil uygulama ile desteklenen akıllı bir bitki asistanıdır. Toprak nem sensörü ile donatılmış bu sistem, toprağın nem seviyesini takip ederek çocuklara “SaksıCan susadı!” gibi uyarılar gönderir. Bu sayede çocuklar, doğayla etkileşime geçerken hem eğlenir hem de sorumluluk alma, takip etme ve karar verme becerilerini geliştirir.

Sistem, mobil uygulama ile entegre çalışır. Uygulamada çocuklar; bitkilerinin nem seviyesini görebilir, eğitici içeriklere ulaşabilir ayrıca uygulamada sorulan sorulara doğru yanıtlar verilerek bilgileri genişletilebilir. Bu özellikler, öğrenme sürecini oyunlaştırarak sürdürülebilir hale getirir.

1.2 Projenin Amacı

SaksıCan projesinin temel amaçları şunlardır:

- Çocuklara erken yaşta bitki bakımı ve su tasarrufu bilinci kazandırmak.
- Doğayla etkileşimi artırarak çevre duyarlılığını geliştirmek.

- Düzenli takip ve sorumluluk alma becerilerini desteklemek.
- Teknolojiyi doğa ile birleştirerek çocuklara eğlenceli ve öğretici bir deneyim sunmak.
- Oyunlaştırma yöntemleriyle öğrenmeyi daha etkili ve sürdürülebilir hale getirmek.

1.3 Proje Hedefleri ve Kazanımları

“Saksıcan” projesi, yalnızca teknik bir uygulama olmanın ötesinde, çocuklara çevre bilinci ve sorumluluk kazandırmayı hedefleyen eğitici bir projedir. Bu sistem sayesinde çocuklar, bitki bakımı yaparak canlıların suya olan ihtiyacını öğrenmekte ve düzenli sulama ile sorumluluk bilinci geliştirmektedir. Bitkinin ihtiyacını takip etmeleri, onların dikkat ve süreklilik becerilerini de desteklemektedir. Ayrıca proje, teknolojinin çevreyle nasıl ilişkilendirilebileceğini göstererek çocukların teknolojiye olan ilgisini anlamlı bir amaca yönlendirmeyi amaçlamaktadır.

Hedef / Kazanım	Açıklama
Bitki bakımı ve su tüketimi bilinci	Çocuklar, canlıların suya ihtiyacını ve bitkilerin bakım gerektirdiğini öğrenir.
Sorumluluk ve takip alışkanlığı	Bitkilerinin ihtiyaçlarını düzenli takip ederek sorumluluk duygusu gelişir.
Teknoloji ile çevre ilişkisi	Mobil uygulama ve sensör sistemi ile çevreyi teknolojiyle izlemeyi öğrenirler.
Oyunlaştırılmış öğrenme	Rozetler, bildirimler ve eğitici içeriklerle öğrenme süreci oyunlaştırılır.

1.4 Projenin Kapsamı

Bu proje, çocuklara yönelik çevre bilinci kazandırmayı ve bitki bakımını eğlenceli bir öğrenme süreci hâline getirmeyi amaçlayan bir akıllı saksı sulama sistemi geliştirilmesini kapsamaktadır. Proje kapsamında;

* ESP8266 mikrodenetleyicisi, toprak nem sensörü, röle ve su pompası kullanılarak nem düzeyine göre sulama işlemlerini manuel yapması için çalışan bir sulama sistemi tasarlanmıştır.

* Proje, eğitim, teknoloji, çevre bilinci ve oyunlaştırma alanlarını bir araya getirerek hem öğretici hem de eğlenceli bir deneyim sunmayı hedeflemektedir.

* Sistem, evde kullanılacak şekilde tasarlanmış olup, iç mekân bitkilerinin bakımı için uy-

gundur.

1.5 Projenin Paydaşları

“Saksıcan” projesi, farklı alanlardan birçok paydaşın katkısıyla hayata geçirilen çok yönlü bir girişimdir. Projenin merkezinde yer alan çocuklar, sistemin nihai kullanıcıları olup, hem uygulamayı deneyimleyen hem de doğrudan fayda sağlayan gruptur. Veliler, sistemi kurma, çocuklara rehberlik etme ve süreç boyunca destek olma görevini üstlenir. Teknik altyapının oluşturulmasında, mobil uygulamanın tasarımı ve programlanması, sensörler ve otomasyon sistemlerinin kurulum ve çalışmasını grup arkadaşlarımızla tamamlayarak hayat geçirmiş bulunmaktayız.

Bu çok paydaşlı yapı sayesinde proje hem teknik hem de eğitsel anlamda güçlü bir temele sahip olmaktadır.

1.6 Projenin Ortalama Maliyeti

Tablo da gözüktüğü üzere projenin toplam maliyeti 302,03 tl tutmuştur. Mobil programlama kısmına herhangi bir ücret harcamadığımız için eklenmemiştir.

Malzemeler	Tahmini Maliyet (₺)
5V 1 KANAL RÖLE KARTI LED'Lİ	19,16
SU POMPASI YATAY DALGIÇ KÜÇÜK	47,13
NODEMCU V3 ESP8266- 12E CH340 GELİŞTİRME KARTI	114,94
TOPRAK NEMİ ALGILAMA	21,07
MOBİL UYGULAMA	-
KARGO ÜCRETİ	100
TOPLAM	302,03

1.7 Proje Konu Dağılımı

Projede konu dağılımlarımızı "programlama, donanım bileşenleri yapma, rapor ve sunum hazırlama" olarak gerçekleştirdik. Bütün hepsini grup arkadaşlarımızla yapsak da bazı bölümleri kendimizce detaylandırmak için ayırdık. Aşağıdaki tabloya göre gerekli görev dağılımlarını yapmış bulunmaktayız.

Kişiler	Görev Dağılımı
Çağla Yurtseven	Mobil Uygulama ve Kodlar
Zerda Bingöl	Donanım Bileşenleri ve Rapor
Busenur Atasoy	Donanım Bileşenler ve Sunum

2 Kullanılan Yazılımlar Malzemeler ve Açıklamaları

Bu projede, bitki toprağının nemini ölçen ve bu veriye göre manuel sulama yapan bir sistem kurulmuştur. Sistemin çalışabilmesi için aşağıda detaylandırılan elektronik bileşenler kullanılmıştır:

2.1 Kullanılan Malzemeler ve Açıklamaları

2.1.1 Donanım Bileşenleri

- 5V 1 Kanal Röle Kartı (LED'li) Röle, düşük akımla çalışan mikrodenetleyicilerin (örneğin NodeMCU) daha yüksek akımlı cihazları (örneğin su pompası) kontrol edebilmesini sağlar. Bu projede, su pompasının mobil uygulama üzerinden manuel olarak "Sula" seçeneğine tıklanarak devreye girmesi için kullanılmıştır.

- NodeMCU V3 ESP8266-12E Geliştirme Kartı (CH340)

Projenin beyni olarak kullanılan bu Wi-Fi destekli mikrodenetleyici kart, sensör verilerini okur, pompayı kontrol eder ve istenirse internet üzerinden veri iletimi sağlar. Hem düşük maliyetli hem de kolay programlanabilir olması sebebiyle tercih edilmiştir.

- Toprak Nemi Algılama Sensörü

Toprağın nem seviyesini ölçen bu sensör, bitkinin sulanma ihtiyacını belirlemede kritik rol oynar. Sensörden alınan veriler, NodeMCU tarafından yorumlanarak röleyi ve pompayı tetiklemek için kullanılır.

- Su Pompası Yatay Dalgıç Küçük

Bitkiye gerekli olan suyun taşınmasını sağlayan küçük boy bir dalgıç pompadır. Toprak nem seviyesi düştüğünde sistem bu pompayı devreye alarak sulama yapar.

2.1.2 Yazılım ve Mobil Uygulama Bileşenleri

- Mobil Uygulama

Sisteme eşlik edecek şekilde geliştirilen olan mobil uygulama, çocukların bitkilerini takip etmelerini kolaylaştıran kullanıcı dostu bir arayüz sunacaktır. Bildirimlerle sulama zamanı hatırlatılacak ayrıca kısa sorular ile çocuklara bitkiler hakkında bilgiler verilecektir.

Bu bileşenleri kullanarak çocuklara yönelik düşük maliyetli bir çevre dostu akıllı sulama sistemi yapmak için geliştirildi.

2.2 Projenin Çalışma Prensibi

Saksıcan” projesi, bitki toprağının nem seviyesini ölçerek gerektiğinde sulama yapan bir otomasyon sistemine sahiptir. Aynı zamanda çocukların mobil uygulama üzerinden takip yapabildiği etkileşimli bir öğrenme ortamı sunar. Sistem aşağıdaki adımlarla çalışmaktadır:

1. Nem Ölçümü Toprağa yerleştirilen nem sensörü, belirli aralıklarla topraktaki nem oranını ölçer. Bu sensör, toprak kuruyorsa direnç değişimini algılayarak dijital ya da analog bir sinyal üretir.

2. Veri İletimi Sensörden elde edilen nem verisi, NodeMCU ESP8266 mikrodenetleyicisi tarafından okunur. Bu kart, Wi-Fi desteği sayesinde elde edilen verileri mobil uygulamaya veya çevrimiçi bir platforma iletebilir.

3. Sulama İşlemi Nem seviyesi düşükse sistem iki şekilde sulama yapabilir.

-Otomatik Mod: NodeMCU, röleyi aktif hâle getirerek su pompasını çalıştırır ve bitkiyi otomatik olarak sular.

-Manuel Mod: Çocuk, gelen bildirimi aldıktan sonra mobil uygulama üzerinden sulama işlemini kendisi başlatır. Bu yöntem, çocukların sürece aktif katılımını teşvik edeceği için projemizde kullandığımız mod budur. Bu mod sayesinde çocukların nem oranlarını takip edebilmesini hem de sulamalarını kendilerinin yapabilmesini sağlamayı amaçlıyoruz.

2.3 Risk Analizi ve Çözüm Önerileri

Bu projede hem elektronik donanım hem de yazılım bileşenleri yer aldığı için bazı teknik ve kullanıcıya bağlı riskler öngörülmekte.

1. Donanım Arızaları (Sensör, Röle, Pompa) Nem sensörünün bozulması, rölenin tetiklenmemesi veya pompanın çalışmaması gibi durumlar sistemin işlevini engeller ama buna çözüm olarak yedek parça temini yapılmalı ve modüller tak-çıkart biçimde tasarlanmalı. Her bileşen periyodik olarak test edilmelerek riskin önüne geçilebilir.

2. Wi-Fi Bağlantı Sorunları NodeMCU'nun Wi-Fi ağına bağlanamaması durumunda veriler uygulamaya iletilemez ve sistem işlevini yitirir. Uygulamada ve cihazda internet bağlantısı izlenerek bağlantı kopmalarında kullanıcıya bildirim gönderilmeli, gerektiğinde sistem “manuel moda” geçmelidir.

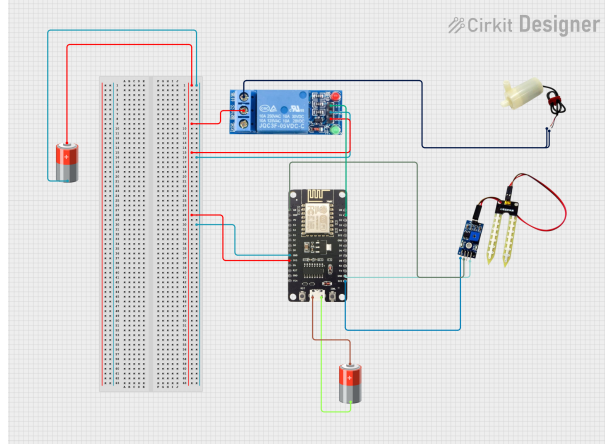
3. Çocukların Sistemi Yanlış Kullanması Çocukların uygulamayı yanlış kullanması veya bilinçsiz şekilde sistemi devre dışı bırakması söz konusu olabilir. Arayüz sade ve çocuk dostu tasarlanmalı.

4. Aşırı veya Yetersiz Sulama Sensör hatası veya yanlış eşik değeri belirlenmesi durumunda bitki ya susuz kalabilir ya da fazla sulanabilir. Eşik değerler testlerle doğrulanmalı, uygulama üzerinden manuel düzeltme imkânı sağlanmalıdır.

3 SaksıCan

3.1 Cirkıt Üzerinden Simölasyon Gösterimi

Bu çalışmada yapmış olduğumuz donanım kısmının Cirkıt üzerinden simöl edilmiş halini yapmış bulunmaktayız.



Şekil 3.1: Cirkıt ile simölasyon

Bu devre simölasyonunda nem sensöründen alınan verilere göre toprağın kuru olup olmadığını belirler, eğer kuruyrsa su pompası çalıştırılır ve mobil programlamada "Sula" butonuna tıklanarak çiçek sulanır. Kullandığım güç bağlantılarında ESP8266 için ayrı bir güç kaynağı kullanılmıştır. Pompa yüksek akım çektiği için ayrı bir pil ile besledik. Breadboard üzerinden hem röle hem de sensör için besleme ve toprak bağlantıları yapılmıştır.

3.2 Donanım Tarafının Bağlantıları

Yaptığımız simölasyon sonucunda donanım tarafını birleştirerek aşama aşama görselleştirdik.

Toprak Nem Sensörünü fotoğrafta gördüğümüz üzere 2 uç kısmı toprağın içinde olacak şekilde konulacak. Ardından Uçlarından A0 Esp8266'da bulunan A0 bağlanacak diğer uçlarından GND ESP8266 G'ye VCC ise 3V gelicek şekilde konulacak. Burada 3V + G ise - sayıldığını söyleyebiliriz. Asağıda gördüğümüz Toprak Nem Sensörü bağlantısı ile ESP8266 bağlantısının görselleri bulunmaktadır.

Röle modülü ile ESP8266 dan gelen "Sula" komutunu iletmeye yarıyor Şekil 3.4 ve Şekil 3.5

de anlaşıldığı üzere GND Breadboard üzerinden - VCC ise Breadboard üzerinden + takıyor. Esp8266 dan gelen mesajı ise Röle de bulunan IN ESP8266' da bulunan D1 ile bağlayarak bunları sağlıyoruz. Ayrıca sulama işlemini tetiklemek için Pompa ki iki çıkışı birleştirip Röle de bulunan turuncu kabloya taktık. Sarı kabloyu ise + takarak bu işlemi gerçekleştirdik.

Güç kaynağı olarak ise şimdilik bilgisayarımızdan aldığımız güç kaynağını kullandık. Ayrıca Röle ESP8266 tarafından tetiklenme gerçekleştiremediği için bilgisayardan güç aldık.

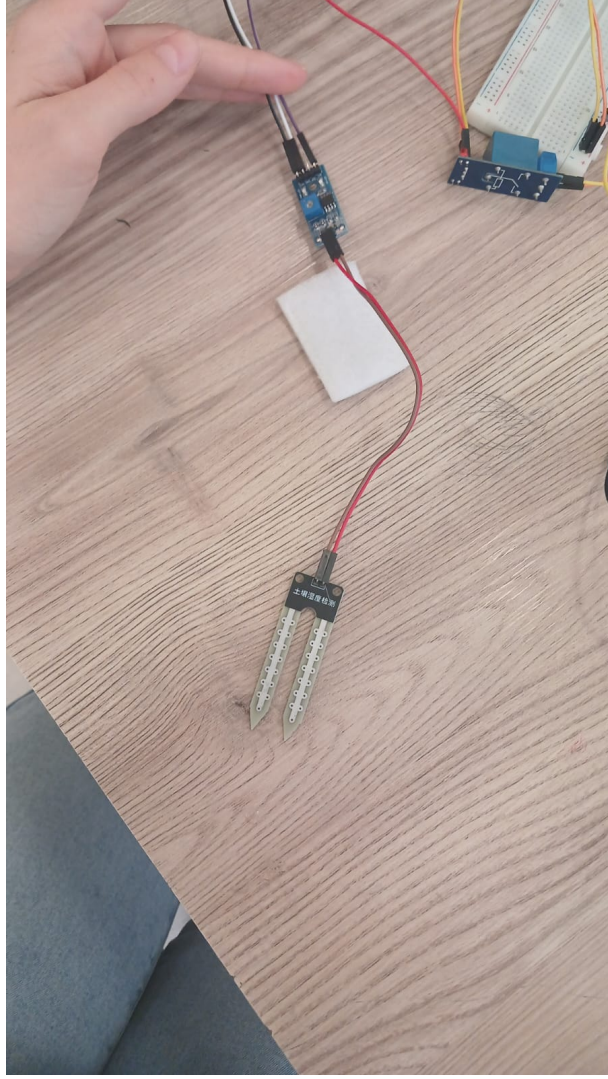
Uygulamada su pompasının iki ucunu birleştirmemizdeki amaç pompanın kendi kablusunun küçük olması ve ucu düzgün olmaması iste bu yüzden ekstra kablo ekledik. Ayrıca suyu daha rahat çekebilmektir.

Donanım tarafındaki bağlantılar tamamlandıktan sonra ya da öğrenildikten sonra sistemin kontrolü için Arduino IDE kullanarak ESP8266'ya gerekli kodlamalar yaptık. Bu kodlamalarda öncelikli olarak ESP8266' yı USB kablo ile bilgisayara bağlandı ve cihazın IP adresi bulmak için gerekli kodları yazarak öğrendik. Devamında ise ESP8266 içerisine "Sula, nem" gibi özel işlevler tanımlandı. Bu komutlar, sensörden alınan nem verisine göre röleyi tetikleyerek su pompasının çalışmasını sağlar.

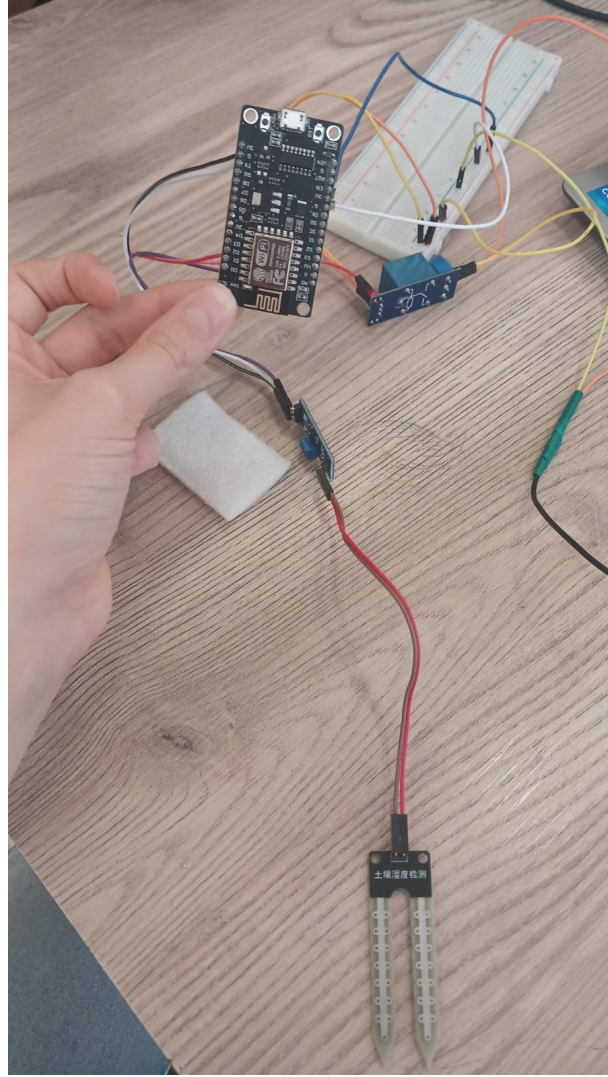
3.3 Mobil Programlama

Bu uygulamada simülasyonda yapmış olduklarımızı gerçek devre üzerinde uyguladıktan sonra mobil programlama desteği ile telefonlardan sulama işleminin gerçekleştirilmesine yarayan kısımdır. Bu kısımda amacımız Çocuklar bitkinin sulanması gerektiğini nem kısmından anlamasını sağlamak ve ayrıca uygulama içerisinde sorular ve kısa bilgiler ile bilgilerini tazelemeyi ve çiçek sulama işlemini eğlenceli hale getirmeyi amaçladık (Şekil 3.6: Mobil Programlama) .

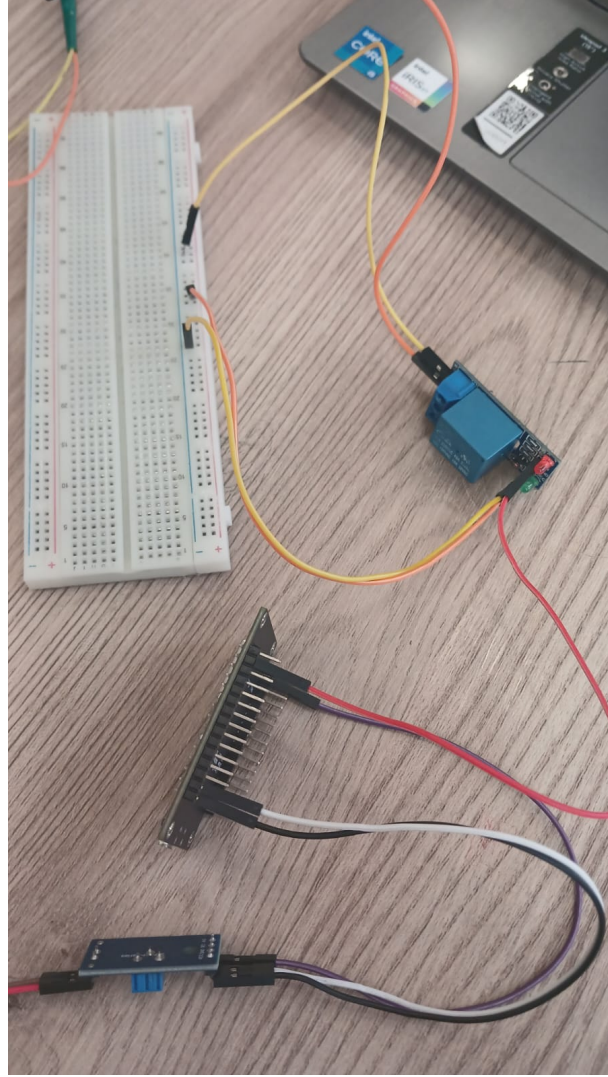
Mobil programlama kısmında "Flutter" yazılımından yararalandık. Flutter üzerinden çocuklar için eğlenceli bir arayüz oluşturup ESP8266 ile bağlantısını gerçekleştirdik. Bu bağlantıyı ESP8266'dan aldığımız ip adresi ile yaptık. Ardından uygulamamızı "flutter run" ile çalıştırıp testlerini gerçekleştirdik. Telefonumuza uygulamayı yüklemek ve oradan sulama işlemini yapmak için "flutter build apk" ile Saksıcan uygulamamızı yükledik.



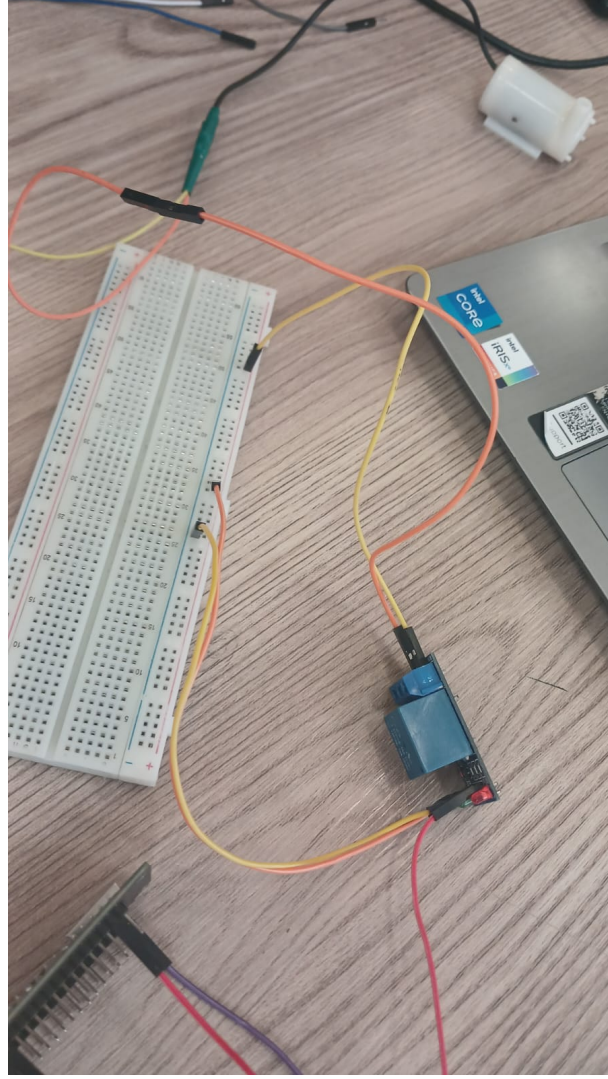
Şekil 3.2: Toprak Nem Sensörü



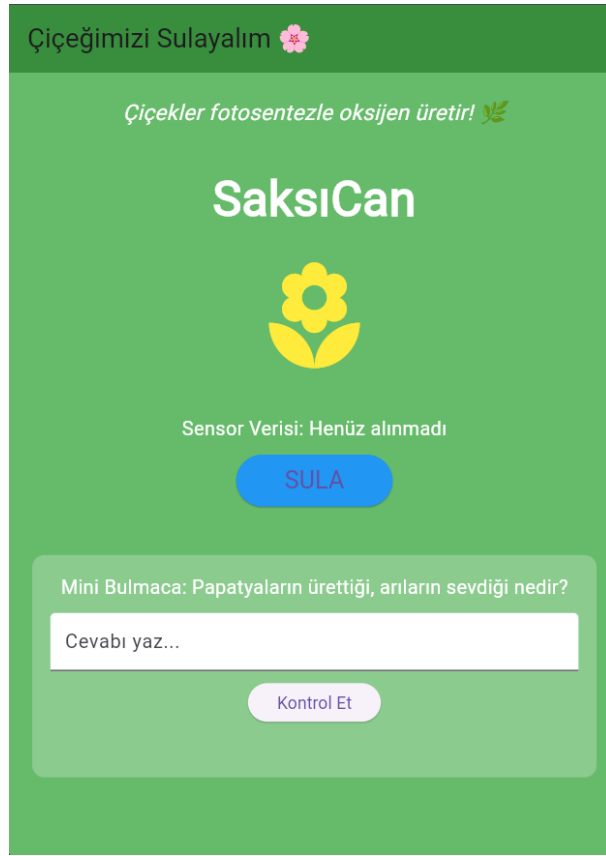
Şekil 3.3: ESP8266 Bağlantısı



Şekil 3.4: Uzaktan Breadboard ile görünümü



Şekil 3.5: Uzaktan Breadboard ile Görünümü 2



Şekil 3.6: Mobil Programlama

4 SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu proje kapsamında geliştirilen "Saksıcan" Akıllı Saksı Sulama Sistemi, temel seviyede toprak nemini ölçebilen, gerektiğinde otomatik olarak sulama yapabilen ve çocuklara çevre bilinci kazandırmayı hedefleyen işlevsel bir sistem olarak başarıyla uygulanmıştır. Proje, hem donanım hem de yazılım açısından düşük maliyetli ve eğitici yönü güçlü bir çözüm sunmaktadır.

4.1 Genel Değerlendirme

Bu çalışmada, belirlenen problemin çözümüne yönelik sistematik bir yaklaşım izlenmiş, çeşitli donanım bileşenleri ve yazılım araçları kullanılarak bir uygulama geliştirilmiştir.

Gerçekleştirilen uygulamada, toprak nem sensörü aracılığıyla veriler başarıyla okunmuş; nem seviyesi belirlenen eşik değerin altına düştüğünde röle modülü devreye girerek su pompasını çalıştırmış ve sulama işlemini "sula" butonuna tıklayarak gerçekleştirilmiştir. Bu sayede bitkinin susuz kalması önlenmiştir.

Ayrıca, çocukların doğa ile etkileşimini ve çevre bilincini artırmak amacıyla mobil uygulama geliştirme fikri, projenin oyunlaştırma potansiyelini ortaya koymuştur.

4.2 Öneriler

Bu çalışmanın ilerleyen aşamalarında;

- Mobil Uygulama Tamamlanmalı: Uygulama ile sensör verilerinin takibi, rozet sistemi, bildirimler ve sulama geçmişi izlenebilir hale getirilebilir.
- Çoklu Bitki Takibi: İlerleyen sürümlerde birden fazla bitkiyi izleyebilecek modüler yapının geliştirilmesi kullanıcı deneyimini zenginleştirebilir.
- Sınıf İçi Kullanım Senaryoları: Eğitim kurumlarında uygulanabilir örnek ders içerikleriyle sistemin öğretmenler tarafından aktif şekilde kullanılabilir hale getirilebilir.

5 EKLER

<https://github.com/caglayurtsvn/Toprak-Sulama-Sistemi.git>

<https://drive.google.com/drive/folders/1YazDhTp3HPxeTxYP-22BHY9Lq84fEBpC?usp=sharing>

KAYNAKLAR

<https://maker.robotistan.com/esp8266-ile-cicek-sulama/>

<https://how2electronics.com/iot-smart-agriculture-automatic-irrigation-system-with-esp8266/>

<https://app.cirkitdesigner.com/>

<https://www.youtube.com/watch?v=II9oJUOWLCI>

<https://akademi.robolinkmarket.com/iot-baslangic-seti-7-nodemcu-ile-bitki-sulama-sistemi/>

<https://chatgpt.com/>