



**T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ**

BİLİŞİM SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

**YAZILIM GELİŞTİRME LABORATUVARI-1
DERSİ PROJE ÖDEVİ
AKILLI ÇİFTLİK UYGULAMASI PROJESİ**

**RAMAZAN FURKAN ÇINAR
YUSUF ULAŞ DAĞ**

KOCAELİ 2020

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bir sera uygulamasını nasıl teknoloji ile iç içe geçirip,sensörler yardımıyla uzaktan kontrol edebilmeyi ele adık.Son dönemde yaygınlaşan akıllı seracılık uygulamaları,kuşkusuz ki gelecekte vazgeçilmez hale gelecektir.İnsanların kırsal kesim yerine kentsel yaşam alanlarında yaşamayı tercih etmesi ve tarımın zahmetli bir iş olmasından olayı akıllı tarım hep kent alanlarında kullanılabilir(topraksız tarım gibi),hem de çiftçilerin emeğini azaltıp kazancını yükseltmesinde önemli rol oynayabileceğinden bu mesele yakın gelecekte gündemimize daha çok gelecektir.Çalışma sürecinden gerçek örneklerden yola çıkarak ne gibi kazançlar sağladığını kavramaya çalıştık.

Çeşitli yardımlar vasıta ile projemizi adım adım daha ileriye taşımaya gayret gösterdik.Bu proje ile bu konuda ufak da olsa tecrübe edinmemizi sağlayan Dr. Öğr. Üyesi M. Hikmet Bilgehan UÇAR ve Dr. Öğr. Üyesi Serdar SOLAK hocalarımıza teşekkür ederiz.

Ocak-2020

Ramazan Furkan ÇINAR

Yusuf Ulaş DAĞ

ŞEKİL TABLOSU

Şekil 1 Etkili Sera Prototipi	10
Şekil 2 Etkili Sera Akış Diyagramı	14
Şekil 3 Er Diyagramı.....	15
Şekil 4 Yazılım Mimarisi	15
Şekil 5 Anasayfa-1	16
Şekil 6 Anasayfa-2	16
Şekil 7 Seralar	17
Şekil 8 Sera Çalışanları	17
Şekil 9 Seraya çalışan ekleme	18
Şekil 10 Depodaki ürünleri listeleme	18
Şekil 11 Depoya malzeme ekleme	19
Şekil 12 Gelir gider listeleme.....	19
Şekil 13 Gelir gider bilgisi ekleme.....	20
Şekil 14 İletişim Sayfası	20
Şekil 15 Etkili Sera Devre Şeması	21
Şekil 16 Etkili Sera Fotoğraf-1	23
Şekil 17 Etkili Sera Fotoğraf-2	23
Şekil 18 Etkili Sera Fotoğraf-3	23

İÇİNDEKİLER

ÖZET	1
ABSTRACT	2
1.Akıllı Çiftlik Senaryosu ve Konsepti	3
2.Akıllı Tarım Teknolojilerinin Dünyadan ve Türkiye’den Hayata Geçirilen Örnekleri	4
2.1)Vodafone Akıllı Köy-Vodafone Smart Village	4
2.2)Turkcell Filiz	4
2.3) Agrifeat Hassas ve Akıllı Tarım Uygulamaları	5
2.4) ForFarming Yazılımsal Tarım Teknolojisi.....	5
2.5) CropX Tarım Analizi.....	5
2.6) Agrovio	6
2.7) Teroid Tarım İstasyonu	6
2.8) Doktor	6
2.9) Geosys Hassas Tarım	6
2.10) PreciFarm	7
2.11) Tarsens	7
2.12) Ignite Greenhouse	7
2.13) Grobo Akıllı Bahçıvan	7
2.14) Netafim	8
2.15) Mamut Tarım Robotu	8
3.Etkili Sera’da Kullanılacak Olan Teknolojiler	8
4.ETKİLİ SERA PROTOTİPİNİN GENEL YAPISI.....	10
5.Etkili Sera Projesinin Olası Maliyetleri	11
6.ETKİ SERA PROJE AKIŞ ŞEMASI	13
7.ER DİYAGRAMI	15
8.YAZILIM MİMARİSİ	15
9.WEB SAYFASI ARAYÜZÜ.....	16
9.1) Anasayfa.....	16
9.2) Seralar	17
9.3) Sera Çalışanları	17
9.4) Çalışan Ekleme	18

9.5) Depodaki Ürünleri Görüntüleme	18
9.6) Depoya Malzeme Ekleme	19
9.7) Gelir Gider Listeleme	19
9.8) Gelir Gider Ekleme	20
9.9) İletişim	20
10.DEVRE ŞEMASI	21
11.Projenin Mevcut Sistemlerden Farkı Nedir?.....	22
12.Gerçek Bir Sistem Geliştirmek İstenildiğinde Ortaya Çıkacak Maliyet	22
13.ETKİLİ SERA FOTOĞRAFLARI	23
14.KAYNAKÇA	24

AKILLI ÇİFTLİK UYGULAMASI PROJESİ

ÖZET

Hayatın her alanında,Nesnelerin İnterneti(İoT) ürünleri tasarlamak ve oluşturmak son zamanlarının popüler konularından olmuştur.Çamaşır makinesinden kettle a kadar bir çok İoT ürünü görmek mümkün.Tarım alanında da böyle bir teknolojiyi kullanmamak elbette çok mantıksız olurdu.Çiftçilerin işini kolaylaştıran ve son yüzyılda kırsaldan kentlere göçün artmasıyla ve tarıma duyulan ilginin azalmasıyla birlikte,bu alanda ciddi bir insan kaynağı ve doğal olarak mahsül eksikliğini hissetmek mümkün.Teknoloji ve tarım birlikteliği,aynı zamanda tarıma duyulan ilgiyi arttırıyor ve teşvik ediyor.Sensörler ile verileri ölçerek sulama gibi alanlarda önemli tasarruflar yapılabiliyor.Veriler realtime olarak görüntülenebiliyor.Olası bir yangın durumunda gaz sensörü ile durumdan haberdar olunup önlem alınabilir.Sera da yetiştireceğimiz bitkilere uygun olan ortamala sıcaklığın çok altında veya üstünde olması gibi durumlarda sıcaklık sensörü ile önlem alabilmemiz kolaylaşıyor.Yine aynı şekilde ışık,nem,su seviyesi gibi durumları sensörler aracılığıyla istediğimiz şekilde kontrol edebiliriz.Ön raporda sunduğumuz gibi Dünyada 15 farklı örnekten ilham alarak kendi projemizi ortaya çıkarmaya çalıştık.

SMART FARM APPLICATION PROJECT

ABSTRACT

This is one of the popular topics of design and internet creation of objects (IOT) products in everyday life. It is possible to see many products from washing machine to kettle. It is possible to feel a serious human resource and product deficiency naturally in this field with the increase in migration and the decrease in interest in agriculture. The combination of technology and agriculture also increases and encourages interest in agriculture. The data can be viewed in real time. In the event of a possible fire, the gas sensor can be informed about the situation and measures can be taken. In the greenhouse, it is easier to take measures with the temperature sensor when the environment suitable for the plants we will grow is too low or above the temperature. Again, we can control the conditions of light, humidity and water level as desired, via sensors. As we presented in the preliminary report, we tried to create our own project inspired by 15 different examples in the world.

1.Akıllı iftlik Senaryosu ve Konsepti

Kullanıcı web erişimi sayesinde internete bağı olan her cihazdan sıcaklık,nem,toprak nemi,ışık gaz,depodaki su miktarı,yağımur durumu vb. Gibi verileri real time olarak görebilecek.Spesifik bir örnek vermek gerekirse topraktaki nemi sensör vasıtası ile ölçecek eğer su ihtiyacı varsa su deposundaki suyu kontrol ederek yeterli miktarda su var ise sulama yapabilecek.Olası bir yağmur durumunda çatı otomatik olarak kapanacak.Fan,çatı ve ışıklar online olarak kontrol edilebilecek ve değışiklik yapılabilir. Gaz sensörü havayı havayı kontrol ederek ve zararlı gaz miktarı fazla ise kullanıcıya web sitesi üzerinden alarm verecek.Kamera ile yapı web üzerinden görüntülenebilecek.

Bu şekilde bir senaryo çalışmasının üzerinde duruyoruz.Ana raporda daha belirgin ve detaylı bir şekilde açıklamak daha mümkün olur.Proje bundan sonra “Etkili Sera” ismiyle devam edecek.

2.Akıllı Tarım Teknolojilerinin Dünyadan ve Türkiye’den Hayata Geçirilen Örnekleri

2.1)Vodafone Akıllı Köy-Vodafone Smart Village

Misyonları Türkiye’nin kırsal alanlardaki ihtiyaçlarına teknolojik çözümler üreten bir girişim şirketi olan Tabit,teknoloji firması olan Vodafone işbirliği ile hayata geçirdiği bir projedir.Genellikle küçük üreticilerin verimliliğini ve karlılığını arttırmak için hayata geçirilen bir projedir.Kendileri bu projeyi “Yeni Nesil Kırsal Yaşam Modeli” olarak tanıtıyorlar.Otuza yakın firma bu projede destek olmaktadır.Aydın ilinin Koçarlı ilçesinin Kasaplı köyünde kurulan Vodafone Akıllı Köy,iyi tarım teknikleri,nitelikli hayvancılık faaliyetleri sürdürmektedir.Bu süreçte çiftçilerin yaşamındaki değişim süreci bilimsel ve görsel metotlarla kayıt altına alınmaktadır.Bir IoT(Nesnelerin İnterneti) projesi olan bu akıllı sistemler ile toprak yüzeyinin ölçümü yapılır.Sensörler aracılığıyla veriler ile tarlaları takip etmek mümkün olur.Sulama ve otomasyon sistemleri ölçümleri ve tüm veriler çiftçilerin akıllı telefonlarından ve tabletlerinden kontrol edilmektedir.Akıllı sulama sistemleri,akıllı seracılık ve meyvecilik gibi ana başlıklar altında nem sensörleri,meteroloji istasyonları,erken uyarı sistemleri gibi teknolojik ürünler kullanılıyor.Tabit bünyesinde,tarımsal veri izleme merkezi laboratuvarında dijital kütüphane ve birçok program,yazılım ve uygulama yer almaktadır. Burada toplanan anlık veriler ile Tarım sektöründe bulunan kamu ve özel sektör kuruluşlarına,Ar-ge şirketlerine ve üniversitelere yeni proje ve iş fikirleri için farklı imkanlar sağlamak hedefleniyor.Pilot bölgede tarımsal maliyetlerinde ve tarımsal sulamada %20 verimlilik ve tasarruf,hayvancılık maliyetlerinde ise %25 verimlilik ve tasarruf sağlandığı farkedilmiştir.

Farklı yerlerden gelen çiftçiler Vodafone Akıllı köyü inceleyerek bu çalışmalardan ilham alarak kullanılan teknikleri kendi tarım alanlarında da uygulamaktadırlar.

2.2)Turkcell Filiz

Turkcell Filiz,çiftçilere tarlaları hakkında anlık veri sağlayan bir mobil uygulamadır.Filiz ismi verilen bu istasyon,tarlaya dikiliyor.Bu cihaz sayesinde topraktan ve havadan veriler toplanıyor.Toplanan veriler kullanıcıların mobil cihazlarına yani “Turkcell Filiz” android uygulamasına iletiliyor.Her saat havanın ve toprağın sıcaklık ve nem ölçüleri ölçülüyor ve bu verileri kullanıcı yani çiftçi anlık olarak görüntüleyebiliyor.Bu uygulama ile tarlalara özel sulama önerileri,bitkilerin mantar hastalığı riski ve bu hastalıklar için ilaçlama bilgileri gibi bilgiler uygulama tarafından kullanıcıya sunuluyor.Çiftçiler ayrıca istedikleri zaman uzman ziraat mühendislerinden canlı destek alabilme imkanına sahip.Olumsuz hava şartlarına karşı önceden çiftçiler uygulama vasıtası ile uyarıldığı için bir afet yaşandığından olası zararların büyük ölçüde önüne geçiliyor.Bu şekilde tam verimlilik sağlanıyor diyebiliriz.Filiz cihazı,Turkcell tarafından peşin olarak 3300 TL’ye satışa

sunuluyor.Turkcell Filiz mobil uygulamasının ise 12 ay taahhütlü fiyatı aylık olarak 59.90 tl olarak belirlenmiş durumda.

2.3) Agrifeat Hassas ve Akıllı Tarım Uygulamaları

Dijital tarım hizmetleri konusunda günümüzün trend teknolojilerini kullanarak Tarım sektöründeki her yapıya(Firmalara,tarım yatırımcılarına ve çiftçilere) danışmanlık ve risk analizi yapan bir firma ve sistemdir.Spesifik olarak Uzaktan Algılama ve Hassas Tarım için veri analizi yapan bir danışmanlık şirkettir.Küçük ve Orta Büyüklükteki Çiftliklere hitap eden firma aşağıdaki hizmetleri sağlar:

- Ürün tipini ayırma,
- Ürün gelişimi izleme,
- Ürün rekolte tayini,
- Ürün hasar tespiti,
- Toprak nemi,türünü belirleme ve sınıflandırma,
- Alan yönetimi

Gibi konularda faaliyet gösteren girişim,ilk olarak belirlenen alanda tarama ve haritalama yapmak için bir uçuş gerçekleştirir.Tarlalardan alınan bu veriler ile arazi verimlilik haritası çıkarılır ve çiftçi yatırımını bu haritaya göre şekillendirir.

İHA'lar ile yazılımsal algoritmalar kullanılarak gerçekleştirilen bu uçuşun avantajı,Uydular ve İnsanlı Uçaklarla yapılan gözetimden çok daha ucuza ve daha hassas bir şekilde topraktaki bitkilerin büyüme koşullarını gözlemler ve ürünlerin büyümesini santimetre kademeli olarak görüntülenmesini sağlar.Bu şekilde büyüme koşulları doğru bir şekilde analiz edilir.Daha somut bir örnek vermek gerekirse;bitkilerin klorofil seviyelerini takip ederek verimin en belirleyici unsuru olan Azot yönetiminin daha verimli yapılmasını imkan verir.

2.4) ForFarming Yazılımsal Tarım Teknolojisi

Forfarming,günümüzün gözde teknolojileri olan yapay zeka,nesnelerin interneti gibi teknolojileri kullanarak IoT tabanlı raporlanabilir ve analiz edilebilir bilir bir akıllı tarım projesidir.Kapalı alanlarda akıllı tarım desteği sunan proje,yıl boyunca ilaçsız tarım ile sağlıklı ve taze ürünler yetiştirilmesine olanak veriyor.Tamamen mevsim ve iklim koşullarından bağımsız bir şekilde,yüzde 95 daha az su kullanarak yüzde 70 daha fazla ürün(mahsul) üretimi sağlanıyor.Akıllı telefon,tablet ve bilgisayar üzerinden kontrol edilebilir bir ortam sağlanarak,çiftçilere kullandığı algoritma sayesinde her tip bitki için gereken su ve besin miktarlarını otomatik olarak olarak belirleyebiliyor.Bitkilere ait tüm veriler sensörler yardımıyla ölçülerek Farming sunucularına aktarılıyor.

2.5) CropX Tarım Analizi

CropX,çiftçilerin daha az su kullanarak tarım yapmalarını sağlayacak bir çözüm geliştirdi ve bu uygulamayla su kaynaklarının ömrünü uzatmayı planlıyor.Şirketin kurucusu bu sisteme “toprağın interneti ” adını veriyor.Sistem arazide hangi alanlara

su verilmesi gerektiğini hesaplıyor ve düzenli bir sulama ile su kaynaklarında ciddi bir tasarruf elde ediliyor. Bir mobil uygulama ve 3 kablosuz sensörün kullanıldığı sistemde, çiftçiler bu sensörleri aldıktan sonra mobil uygulamayı indiriyorlar. Toprağı analiz eden sensörler bu bilgileri bulut tabanlı sistemde saklıyor. Mobil uygulama ise bu verileri işleyerek bu bölgede en verimli mahsulü alabilmek için gerekli olan su miktarını hesaplıyor.

2.6) Agrovisio

Agrovisio akıllı tarım teknolojilerinde analizler yapan ve yaptığı analizler ile yüksek olasılıklı tahminler sunan bir hizmettir. Agrovisio, bu şekilde paydaşlarına öngürülebilir bir tarım zemini hazırlar. Uydu görüntüleri aracılığıyla tarla bitkilerindeki gelişim düzenli olarak takip edilir. Bitki, bölge ve tarla esas alınarak elde edilebilecek en hassas sonuçlar sağlanır. Bitkilerin tüm gelişim sorunları ve eksiklikleri algılanarak gelişim geriliği yaşayan bölgeler tespit edilir. Elde edilen veriler ile sorun yaşanan bölgelerde iyileştirme ve destek imkanı sağlanır.

2.7) Teroid Tarım İstasyonu

Horizan adlı girişimin yapay zeka tabanlı bir istasyonu olan Teroid, topladığı sensör verilerini hassas olarak yapılacak tarıma entegre ederek çiftçilerin işlerini kolaylaştırıyor. Cihazın topladığı veriler bulut sunucularda yapay zeka alt tabanlı sistem ile işleniyor. Sonrasında mahsulün verimliliğini arttıracak tavsiyeler veriyor, mahsulün bozulmasını ya da zarar gelmesini engelleyecek uyarılarda bulunuyor. Bu sayede bir nevi akıllı asistan görevini de üstlenmiş oluyor. Toprağın mineral değerini ölçen cihaz sayesinde, gübreleme tahmini doğru şekilde yapılıyor.

2.8) Doktor

Doktor şirketi uzaktan algılama, makine öğrenmesi ve nesnelerin interneti gibi yeni teknolojilere dayalı ürünler geliştiren bir yapıdır. Toprağın ve havanın koşullarını sensörler aracılığıyla ölçülmesini sağlayan ve bu sayede ürün için risk değerlendirmesi yapabilmeyi amaçlayan “tarımsal sensör platformu” ismi verilen bu ürün, çiftçiye önceden uyarıp alınacak önlemler konusunda önerilerde bulunuyor. Mobil uygulama sayesinde çiftçiye kullanım kolaylığını sunulan bu platformda, bitkisel gelişimin sanal ortamda simülasyonu yapılarak en uygun bitki besleme, zararlı koruma ve sulama kararlarını vermek mümkün olabiliyor. Bu sayede tarımsal verim birkaç kata kadar artış gösteriyor. Ayrıca yine toprak ve bitkiler uydular aracılığıyla takip edilip görüntü işleme ile bitki türünün, veriminin ve sağlığının anlaşılması sağlanıyor. Bütün bu veriler tek bir merkezde toplanıp büyük veri analizi ve makine öğrenmesi ile işlenerek bilgi ve aksiona dönüştürüyor.

2.9) Geosys Hassas Tarım

Geosys Konum Teknolojilerinde faaliyet gösteren bir firmadır. Akıllı tarım teknolojilerinde de faaliyetlerde bulunan firma Hassas Tarım ismini verdiği projesini hayata geçirmiştir. Küresel Konum Belirleme (GPS), Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), uzaktan algılama ve verim izleme uygulama teknolojilerinin

birarada kullandıldığı daha fazla verimlilik elde etmeye yönelik akıllı tarımsal süreçler bütününe ifade etmektedir. Hassas tarım, toprak yapısı, hava durumu, su ve nemlilik oranı gibi değişkenlik gösteren çevresel verilere ve bu verilerin tarımsal faaliyetlerinin etkisine odaklanmaktadır. Toprağın işlenmesi, ekim, gübreleme, ilaçlama, hasat ve sulama gibi farklı süreçleri hassas tarım teknolojileri faaliyetleri içerisinde kullanılmaktadır.

2.10) PreciFarm

Uzaktan algılama yöntemi ile hassas tarım için veri sağlama amacı ile kurulan PreciFarm, sahadan insansız hava aracı (İHA) ile toplanan görüntülerin analizi yapılır. Daha sonra Sayısal görüntü işleme ile fotoğraflardan, çalışma alanına ait bitki indisi haritalarının çıkarılması sağlanır ve çiftçinin değişken oranlı gübreleme yapmasına olanak sağlar. Haritalar yardımıyla, tarımsal alana yönelik ihtiyaçların belirlenmesi ve verim arttırmaya yönelik veri elde edilmesi gerçekleştirilir. Hassas tarım içinde kullanımı çok yaygın olan, akıllı tarım cihazlarında kullanılabilecek formatlarda çıktılar ile durum tespiti ve uzman önerileri ile tarlalarda yapılacak olan çalışmalarda da doğrudan kullanılabilecek veriler elde edilir.

2.11) Tarsens

Akıllı tarım teknolojilerinde kullanılan sensör sistemlerini üreten girişim, bu sensörleri hassas tarım, barınak gözetimi ve sera ortamı takibi süreçlerinin takibinde kullanılmayı amaçlar. Şirket kurulumu öncesi geliştirilen kablosuz sensör ağı 2015 yılında faaliyete geçmiştir. 4 frekans yedeklemelidir ve geliştirildikten sonra ki iki yıl yapılan gözlemlerde 175 milyondan fazla veri toplamıştır. Bu cihazların pil ömürleri ev-ofis ortamları için 8 yıl, arazi şartlarında ise 2 ila 4 yıl olarak hesaplanmıştır. Zaman geçtikçe ürün yelpazesini geliştiren firma uzun ve kısa menzilli sıcaklık, nem, basınç gibi değerleri ölçen birçok IoT cihazı ve istasyon üretimi gerçekleştirmiştir.

2.12) Ignite Greenhouse

Sera yetiştiriciliğinde geleneksel yöntemlere göre harcanan zaman ve iş gücü gereksinimi büyük ölçüde azaltmayı hedefleyen Ignite Greenhouse, ısı ve nem gibi ortam şartları nedeniyle mahsüllere gelebilecek zararları en aza indiriyor. Seranın koşulları mobil cihaz veya webden takip edilerek otomatik talimat verilebiliyor. Ignite Greenhouse'un ev tipi versiyonu ile saksıda sera oluşturma imkanı da müşterilerine sunuluyor. Greenhouse kiti adı altına satışa sunulan ürünü sera içine yerleştirerek sera ile ilgili veriler elde edilmeye başlıyor. Kullanıcı ihtiyaçları doğrultusunda sensörler çeşitlendirme ve arttırabilme imkanı mevcut.

2.13) Grobo Akıllı Bahçıvan

Kanada merkezli bir girişim olan Grobo, bir bahçeye sahip olmayan ve kendi ürünlerini organik yetiştirmek isteyen kullanıcılarına bu isteklerini gerçekleştirme imkanı sunuyor. Bir eşyadan daha küçük bir boyuta sahip olan ufak çaplı bir sera ve yönetim sistemi olduğunu söyleyebiliriz. Ürün elimize geçtiğinde tohumları ekerek

Grobo uygulamasından hangi tohumu ektiğimizi belirterek uygulama üzerinden bitki yetiştirmemiz sağlanıyor. Yeşillikler, çilek gibi meyveler ya da domates gibi farklı tohumları ekebiliriz. Grobo ürünü sensörler sayesinde izleyerek sıcaklık ve nem ayarlarını yapıyor. pH derecesi ya da su seviyesi gibi özellikleri uygulama üzerinden takip edebiliyoruz. Işıklandırma ve havalandırma gibi diğer etkenler de Grobo da sağlanmış durumda.

2.14) Netafim

110 ülkede faaliyet gösteren şirket tarım teknolojileri alanında birçok dalda faaliyet gösteriyor. Geliştirdikleri NetMaize isimli mobil uygulama ile tarla, iklim ve hava durumu verilerini birleştirerek mısırın ihtiyaç duyduğu su miktarını belirliyor. Sundukları özel damla sulama protokolü ile su kullanım verimini maksimize ederek, mısır veriminde büyük artış sağlıyorlar. Damla sulamada lider markalardan olan firma, kullanıcıların ücretsiz indirebileceği NetMaize uygulaması ile; üreticilerin sağlayacağı çimlenme süresi, majsul aşama bilgisi, toprak türü ve tarla lokasyonu gibi girdileri, iklim ve hava durumu verileriyle birleştirerek mısır üretiminde ihtiyaca özele damla sulama protokolleri oluşturuyor. Bu sayede mısır ekinlerinin sulama ihtiyaçlarını daha iyi öngörebiliyor.

2.15) Mamut Tarım Robotu

Yapay zeka destekli bir otonom robot olan Mamut, mahsul alanını dolaşır bitkilerin ürün verme durumunu ve sağlığını izliyor. Nesnelerin interneti, yapay zeka ve otonom teknolojilerinin bir arada kullanıldığı robotta, içindeki sensörler sayesinde bir tarla ve meyve bahçesinde dolaşırken, bitkilerin gelişme durumunu kameraları aracılığıyla görüntülüyor ve mahsullerin sağlığı konusunda doğru tahminler yapıyor. Gps'e ve herhangi bir radyo altyapısına ihtiyaç duymadan alanın haritasını çıkarıyor ve ona göre kendi kendinin yolunu bulabiliyor.

3. Etkili Sera'da Kullanılacak Olan Teknolojiler

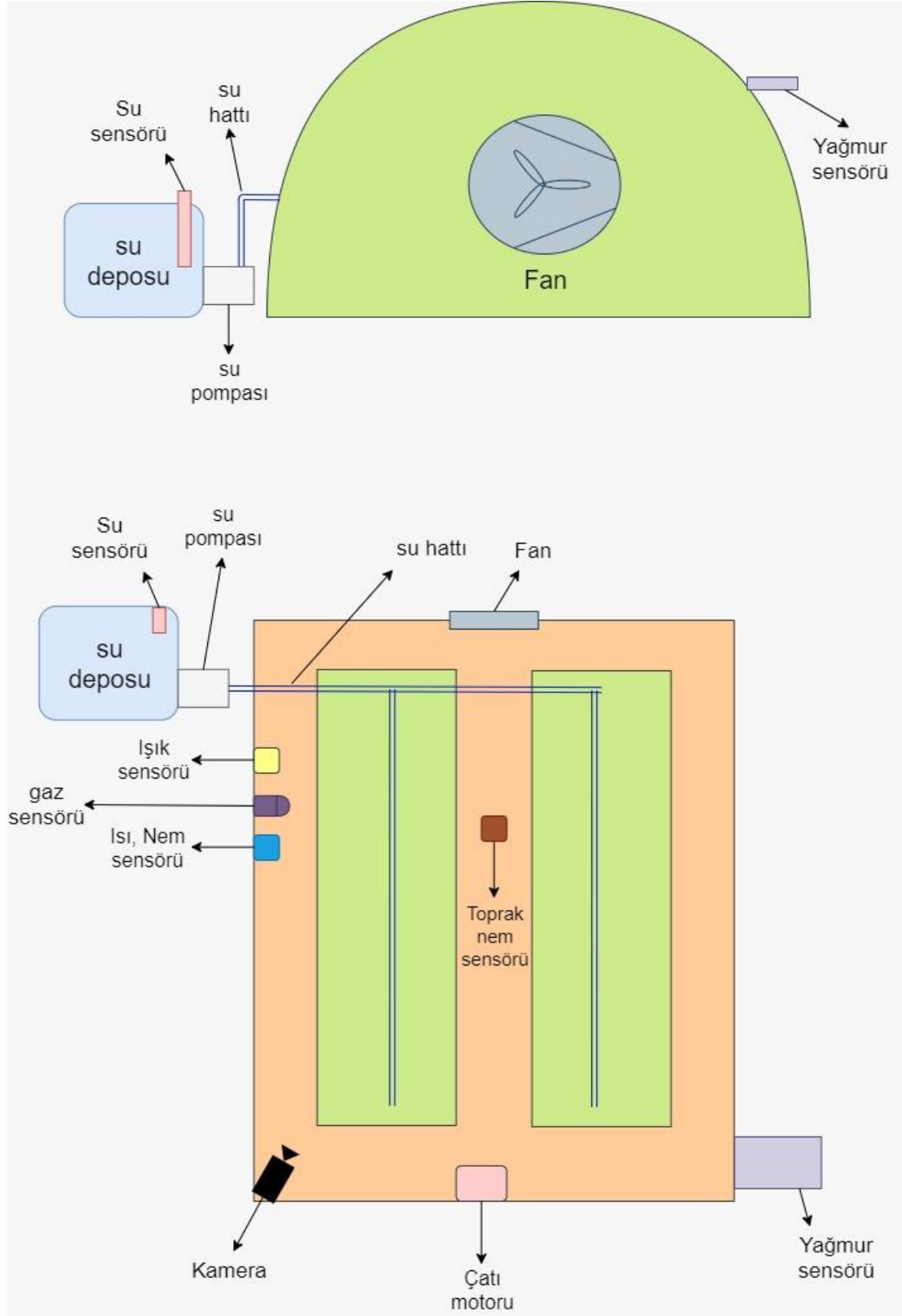
Projede birçok teknolojiyi birbirlerini entegre ve sorunsuz bir şekilde kullanmaya özen göstereceğiz. Sensör verilerini web sayfasına aktarırken web sitemiz için Html, Css, Javascript, Php teknolojilerini kullanacağız. Verilerimizi bulutta depolayabilmek için ise Google'ın geliştirdiği Firebase yazılımını veya ThingSpeak yazılımını kullanacağız.

Etkili Sera'nın yapımında ise kullanacağımız donanımları belirledik. Lakin bu bileşenler ana raporda güncellenebilir. Belirlediğimiz donanım ürünlerini şu şekilde belirtebiliriz:

- Arduino Uno (Alternatif olarak Mega ya da Ethernet Shield)
- Esp8266 Seri Wifi Modul
- Yağmur sensörü
- Toprak sensörü

- DHT11 Isı ve Nem Sensörü
- Gaz sensörü
- Işıık sensörü
- Su sensörü
- 2 x Servo motor
- Su pompası
- 12V Fan
- Kamera
- Röle
- Transistör
- Direnç 330 ohm
- Led
- Buzzer
- Buton

4.ETKİLİ SERA PROTOTİPİNİN GENEL YAPISI



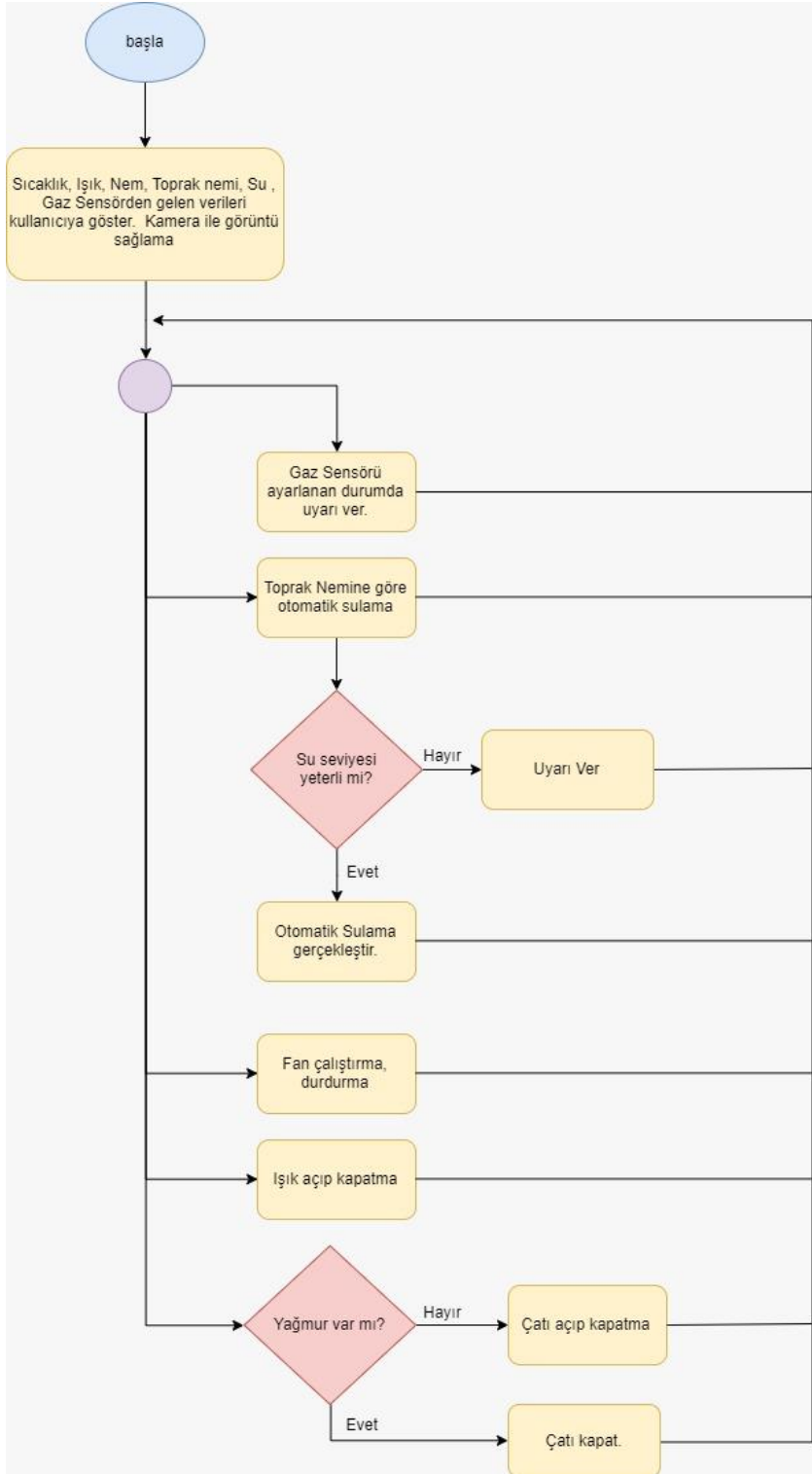
Şekil 1 Etkili Sera Prototipi

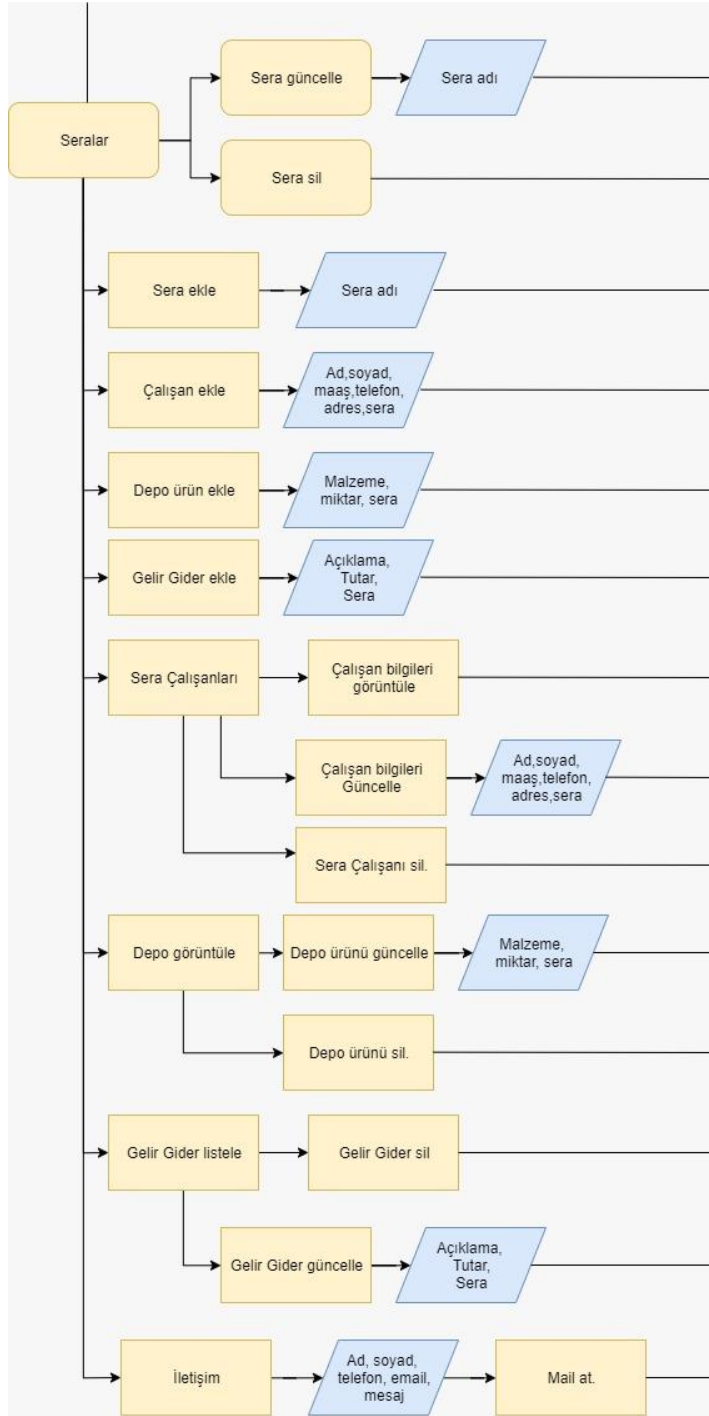
5.Etkili Sera Projesinin Olası Maliyetleri

- Arduino uno (Mega ya da Ethernet Shield) →30TL
- Esp8266 Wifi Modul →14TL
- Yagmur sensörü → 5.5 TL
- Toprak sensörü → 5TL
- DHT11 Isı ve Nem Sensörü → 7TL
- Gaz sensörü →12 TL
- Işık sensörü → 2TL
- Su sensörü → 3.5 TL
- 2 x Servo motor → tane 8.5 TL
- Su pompası → 20TL
- 12V Fan → 7TL
- Kamera→ 30 TL
- Röle → 4TL
- Transistör →1TL
- Direnç 330 ohm → 0.15 TL
- 10 adet Led → 2 TL
- Buzzer → 4TL
- Buton → 0.25TL
- dişi erkek jumper →40 adet 4 TL
- erkek erkek jumper → 40 adet 4 TL

Yaklaşık olarak 170-200 TL arasında bir maliyet hesaplamış olduk.Bu fiyatı bizim aldığımız fiyatlar neticesinde hesapladık.Piyasa koşullarına göre ve kullanılan ürünün kalitesine ve modeline göre fiyat daha aşağı da düşebilir daha yukarıda çıkabilir.

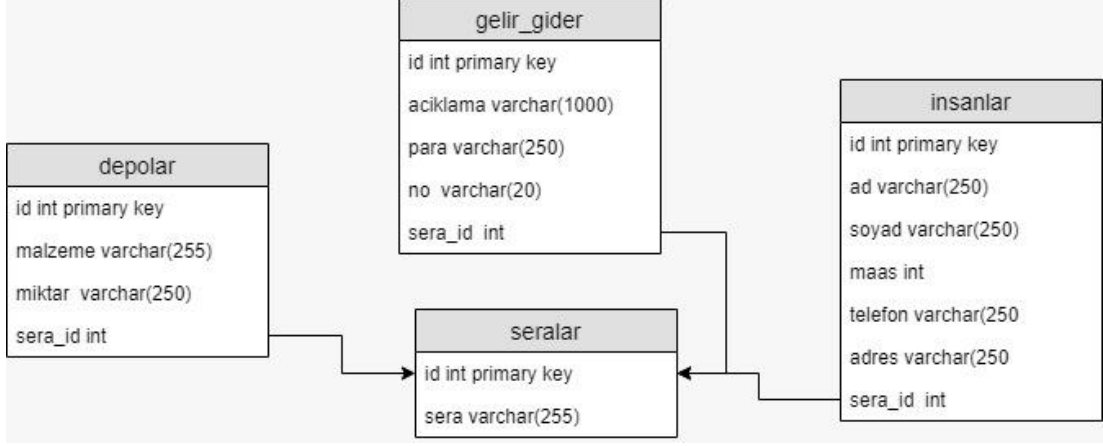
6.ETKİ SERA PROJE AKIŞ ŞEMASI





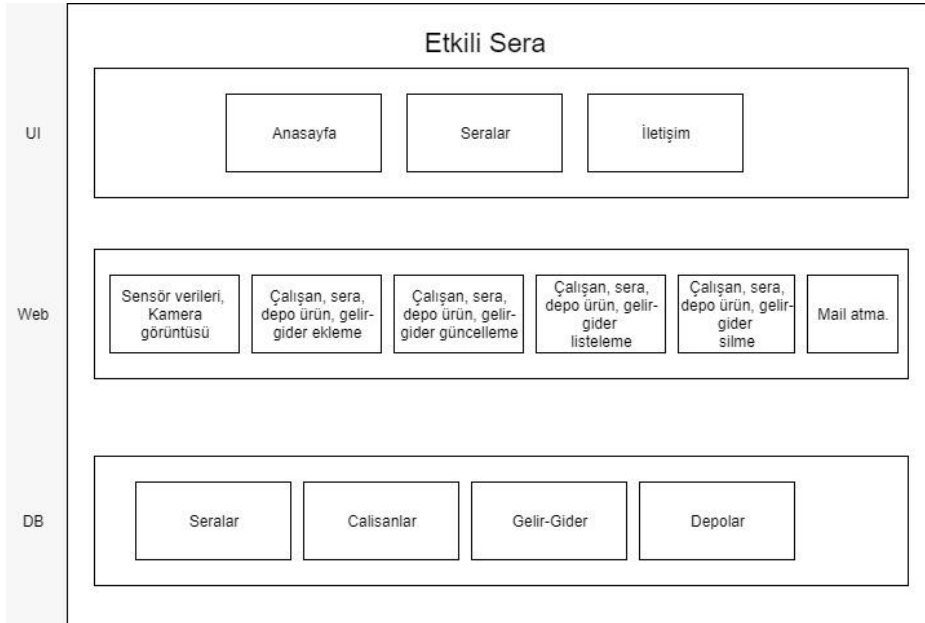
Şekil 2 Etkili Sera Akış Diyagramı

7.ER DİYAGRAMI



Şekil 3 Er Diyagramı

8.YAZILIM MİMARİSİ



Şekil 4 Yazılım Mimarisi

9.WEB SAYFASI ARAYÜZÜ

9.1) Anasayfa



Şekil 5 Anasayfa-1



Şekil 6 Anasayfa-2

Web sayfasına açtığımızda bizi ilk olarak anasayfa karşılıyor.Seradaki sensörlerin ölçtüğü bilgiler,görsel olarak ve yazılı olarak gösterilmiş durumda.Aynı zamanda kamera ile seranın durumu anlık olarak görüntülenebiliyor.

9.2) Seralar



Şekil 7 Seralar

Seralar butonuna tıkladığımızda ise Mevcut Seraların listesi çıkıyor. Serayı silme, güncelleme ve depo işlemlerini bu sayfadan yapabiliriz.

9.3) Sera Çalışanları



Şekil 8 Sera Çalışanları

Müşteri, bu seçim yaptığı sera için çalışan bilgilerini görüntüleyebilir, güncelleyebilir veya silme işlemi yapabilir.

9.4) Çalışan Ekleme

Etkili Sera

Anasayfa Seralar İletişim

Çalışan Ekleme

Ad:

Soyad:

Maas:

Telefon:

Adres:

Sera:

Şekil 9 Seraya çalışan ekleme

Müşteri, bu sayfadan seçeceği seraya çalışan ekleyebilir. Çalışanın kişisel bilgileri, sitede tutulan diğer tüm bilgiler gibi veritabanında saklanacağı için güvenli olacaktır.

9.5) Depodaki Ürünleri Görüntüleme

Etkili Sera

Anasayfa Seralar İletişim

Depo Malzeme-Miktar

Malzeme	Miktar	Güncelle	Sil
ışçı kıyafeti	10 adet	<input type="button" value="Güncelle"/>	<input type="button" value="Sil"/>
toprak	1 ton	<input type="button" value="Güncelle"/>	<input type="button" value="Sil"/>

Şekil 10 Depodaki ürünleri listeleme

Müşteri, bu sayfada sera ürünlerini ve stok bilgilerini tutabilir. Herhangi bir değişiklik için “Güncelle” butonunu kullanabilir veya malzemeyi kaldırma işlemi yapabilir.

9.6) Depoya Malzeme Ekleme

Etkili Sera

Anasayfa Seralar İletişim

Depo Malzeme Ekleme

Malzeme:

Miktar:

Sera: Kırmızı

Ekle

Şekil 11 Depoya malzeme ekleme

Müşteri,projesinde kullanılacak olan materyallerin bilgilerini bu sayfada tutabilir.Malzemenin kullanılacağı serayı seçerek ve gerekli açıklama ve miktar bilgisini girerek kaydedebilir.

9.7) Gelir Gider Listeleme

Etkili Sera

Anasayfa Seralar İletişim

Gelirler

Açıklama	Tutar		
1 ton domates ABC fabrikasına satıldı	40.000 TL	Güncelle	Kaldır

Giderler

Açıklama	Tutar		
Mavi sera su faturası	900 TL	Güncelle	Kaldır
100 kilo domates tohumu	10.300 TL	Güncelle	Kaldır

Şekil 12 Gelir gider listeleme

Müşteri,seranın gelir giderlerini bu sayfada listeler.Açıklama kısmında veya tutar kısmında değişiklik yapmak istediğinde “Güncelle” butonunu kullanır.Aynı şekilde önemsiz bilgileri kaldırmak için “Kaldır” butonunu kullanabilir.

9.8) Gelir Gider Ekleme

The screenshot shows the 'Etkili Sera' web application interface. The top header is green with the text 'Etkili Sera'. Below it is a dark navigation bar with links for 'Anasayfa', 'Seralar', and 'İletişim'. The main content area is light blue. On the left, there is a sidebar with a yellow button 'Gelir-Gider Listele' and four green buttons: 'Sera Ekle', 'Çalışan Ekle', 'Depo Ürün Ekle', and 'Gelir Gider Ekle'. The main area displays the 'Gelir-Gider Ekleme' form. It has a text input for 'Açıklama:', a text input for 'Tutar:', a dropdown menu for 'Gelir-Gider:' with 'Gelir' selected, and another dropdown menu for 'Sera:' with 'Kırmızı' selected. A green 'Ekle' button is at the bottom of the form.

Şekil 13 Gelir gider bilgisi ekleme

Müşteri, bu sayfadan kaydetmek istediği mali verilerini gelir ve gider seçeneklerini seçerek, bunun dışında bilgilerin kaydedileceği serayı seçerek açıklama bilgisini ve tutar bilgisini kaydedebilir.

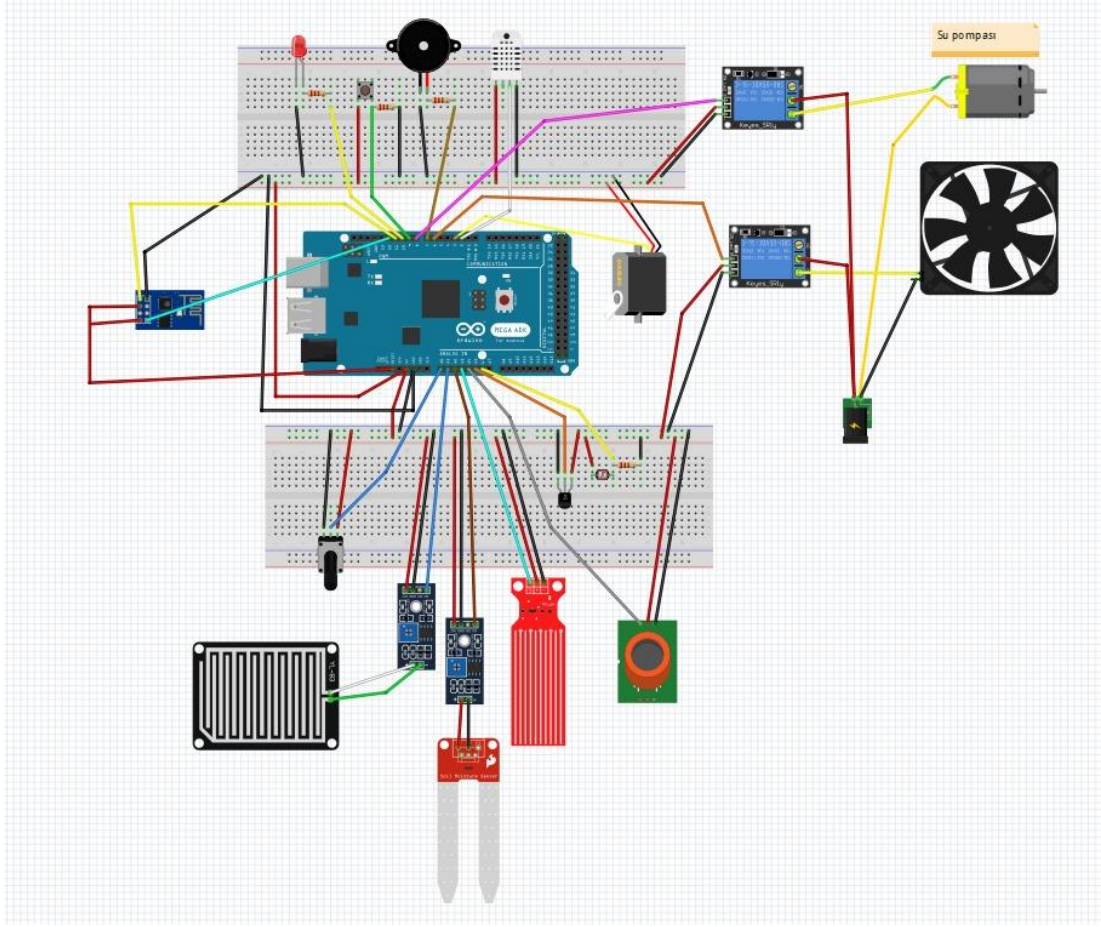
9.9) İletişim

The screenshot shows the 'Etkili Sera' web application interface. The top header is green with the text 'Etkili Sera'. Below it is a dark navigation bar with links for 'Anasayfa', 'Seralar', and 'İletişim'. The main content area is light blue. On the left, there is a sidebar with a yellow button 'Gelir-Gider Listele' and four green buttons: 'Sera Ekle', 'Çalışan Ekle', 'Depo Ürün Ekle', and 'Gelir Gider Ekle'. The main area displays the 'Mail Gönderme' form. It has input fields for 'Adınız:', 'Soyadınız:', 'Telefon Numaranız:', 'Email Adresiniz:', and a text area for 'Mesajınız:'. A green 'Gönder' button is at the bottom of the form.

Şekil 14 İletişim Sayfası

Müşteri, bu sayfadan herhangi bir talep doğrultusunda mail yoluyla bize ulaşabilir.

10.DEVRE ŞEMASI



Şekil 15 Etkili Sera Devre Şeması

11.Projenin Mevcut Sistemlerden Farkı Nedir?

Projede Çoğu yapı gibi bizde Arduino kullandık.Lakin burada en çok tercih edilen UNO modeli yerine,daha fazla pine sahip olması nedeniyle gelecekte genişleyebilirlik olarak sorun oluşturmayacak MEGA serisini tercih ettik.Hacimsel olarak büyük olması bağlantıları yaparken bize daha rahat hareket etmemizi sağlıyor.

12.Gerçek Bir Sistem Geliştirmek İstenildiğinde Ortaya Çıkacak Maliyet

Burada en önemli faktör,nasıl bir sera sistemi kullanacağımızdır.Sınıflandırmak gerekirse;topraksız tarım seraları,topraklı tarım seraları,fide üretim seraları,süs bitkisi üretim seraları vb. gibi geniş bir yelpazeye sahip olduğunu söyleyebiliriz.

Yaptığımız araştırmalara göre 1 dönüm seranın kurulum maliyeti 40.000 TL ile 60.000 TL arasında değişkenlik gösteriyor.Yine aynı şekilde 1 dönüm seranın üretim maliyeti(6 aylık periyot) 10.000 ile 20.000 TL arasında belirtiliyor(işçilik ücretleri hariç).Serayı akıllı hale getirmenin maliyetini ise serayı ne kadar teknolojik hale getirdiğimiz belirliyor.Havalandırma kontrolü,sulama kontrolü,ısı kontrolü,nem kontrolü,rüzgar kontrolü,yağmur kontrolü,Kamera ile serayı canlı izleme ve yapay zeka senaryoları gibi birçok seçenek mevcut.Teknolojik bileşenler için kullanılacak ürünlere göre 4.000 TL ile 8.000 TL arasında rakamları gözden çıkarabilmekteyiz.

13.ETKİLİ SERA FOTOĞRAFLARI



Şekil 16 Etkili Sera Fotoğraf-1



Şekil 17 Etkili Sera Fotoğraf-2



Şekil 18 Etkili Sera Fotoğraf-3

14.KAYNAKÇA

- <https://www.populertarim.com/tarim-4-0-nedir-tarima-ne-gibi-yenilikler-getirecek>
- <https://www.tarimdanhaber.com/tarim/tarim-teknolojilerinde-gelistirilen-sistemler-h11595.html>
- <https://www.endustri40.com/endustri-4-0la-birlikte-gelen-akilli-tarim/>
- <https://www.tarnet.com.tr/blog/makale/tar%C4%B1mda-teknoloji-donemi/>
- <http://www.vodafoneakillikoy.com/>
- <http://www.tabit.com.tr/>
- <https://medya.turkcell.com.tr/bulletins/dijital-tarimda-yerli-ve-milli-urun-filiz/>
- <https://agrifeat.wordpress.com/>
- <http://www.forfarming.co/tr/hakkimizda/>
- <https://www.agrovisio.com/>
- <https://tarsens.wordpress.com/>
- <http://horizonadvanced.com/teroid.html>
- <https://www.doktar.com/>
- <https://www.grobo.io/>
- <http://ignitegreenhouse.com/>
- <https://www.netafim.com.tr/>
- <https://www.therobotreport.com/mamut-robot-data-collection-farmers/>
- <https://www.techinside.com/otonom-tarim-robotu-mamut/>
- <https://www.digitaltalks.org/2017/09/15/toprak-sensorlerinden-gelen-analizler-tarimda-devrim-yapabilir/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=CoPyPv24Usg>
- <https://www.digitaltalks.org/2017/09/15/toprak-sensorlerinden-gelen-analizler-tarimda-devrim-yapabilir/>