

## Akıllı Bitki Destek Çubuğu ve Mobil Uygulaması

<sup>1</sup>Duygu Döner ve <sup>1</sup>Gülçin Taş ve <sup>1</sup>Utku Bayram ve <sup>1</sup>Vildan Bayram  
<sup>1</sup>Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Türkiye

### Özet:

Bu çalışmamızda insan bitki arasındaki bağı kuvvetlendirmek adına bitki takip otomasyonu gerçekleştirilmiştir. Mevcut saksı bitkisinin toprağına sokulacak olan elektronik cihazımız vasıtasıyla bitkinin ihtiyaç duyduğu temel gereksinimleri sürekli ölçecek ve kullanıcıya mobil uygulamamız sayesinde bildirecek “Akıllı Bitki Destek Çubuğu” adında aygıt gerçekleştirilmiştir. Bitki destek çubuğu, bitkinin hayatta kalabilmesi ve daha sağlıklı gelişebilmesi için en uygun parametreleri kullanıcıya sunacaktır.

Çalışma yöntemi olarak, gerekli sensör ve mikro denetleyici modülleri kullanılan elektronik bir aygıt ve eş zamanlı olarak mobil uygulama tasarlanmıştır. Projenin yaygın etkisi, bireysel kullanıcıların kullanımına açılmasının yanı sıra ticari maksatla saksı bitkileri yetiştiren veya satan kişiler tarafından da yüksek tercihli olarak kullanılabilir.

**Key words:** Mikro Denetleyici, Arduino, Android

### Abstract:

In this study, Plant Tracking Automation was carried out in order to strengthen the bond between human and plant. A device called "Smart Plant Support Rod" has been developed, which will continuously measure the basic requirements of the plant and notify the user through our mobile application by means of our electronic device to be inserted into the soil of the existing potted plant. The plant support bar will provide the most suitable parameters for the plant to survive and develop healthier.

As a working method, an electronic device using the necessary sensor and micro-controller modules and a mobile application simultaneously have been designed. The widespread effect of the project will be used by individuals who grow or sell potted plants for commercial purposes, as well as being used by individual users.

**Key words:** Micro Controller, Arduino, Android

## 1. Giriş

Ülkemizde hali hazırda satışta olan bitki otomasyon sistemlerinin başında Vodafone firmasının tarlalar ve çiftlik ortamları için geliştirdiği sistem gelmektedir. Çiftçilerin, gıda üretimi yapan şirketlerin, tarıma dayalı ticaret yapan tüm şirketlerin (tohum, zirai ilaç ve gıda hammaddesi üreticileri vb.), resmi kurum ve araştırma kuruluşları ile tarımsal riskleri teminat altına alan sigorta şirketlerinin risklerini doğru bir şekilde yönetmelerine yardımcı olan; zirai ilaçların doğru şekilde, doğru zamanda ve yeterli miktarda kullanımı için hastalık ve zararlı tahmin yazılımları sunan; Böylece ürünlerin çevreye ve insan sağlığına daha uygun şekilde üretilmesini sağlayan

\*İlgili yazar: Adres: Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, 17110, Çanakkale TÜRKİYE-mail adres: ubayram@comu.edu.tr, Telefon: +902862180018

sistemler geliştirilmiştir. Doğ ru sulama yönetimi yaparak, daha az masrafla daha yüksek verimde ve kalitede ürün elde edilmesine yardımcı olur. İ on sensörler yardımı ile yapılan su ve toprak analiz cihazları sayesinde doğru gübrenin yeterli miktarda kullanılmasını sağlar. Lokal hava tahminleri ile don, fırtına, yağış uyarıları yaparak çiftçinin tedbir almasına yardımcı olur. Kümes veya ahır içindeki hayvanların yaşadığı ortama ait hava kalitesini (Sıcaklık, nem, CO2, amonyak vb.), hayvanın su ve yem tüketim miktarını ölçerek yüksek verim almayı sağlar [1]. Bu gibi büyük alanlar için büyük çözümler üreten farklı çalışmalarda seralar için geliştirilmiştir [2].

## 2. Materyaller ve Method

Bahsi geçen çalışmalar saksı boyutuna indirilip küçük ölçekli ürünler geliştirilmiş ve gerçekleştirdiğimiz çalışmanın benzeri uygulamalar piyasada yabancı menş eili olarak bulunmaktadır. Bitkinin durumunu sürekli kontrol eden, gerektiğinde su veren sistemlerden birisi de Ş ekil 1 de görüldüğü gibi helloplanttır [3]. Ş ekil 2 deki gibi Xiaomi Mi Akıllı Bitki Takip Sensörü ise tekno marketlerde hali hazırda satışta olan ve mobil uygulaması ücretsiz indirilebilen ürünlerdendir [4].



Ş ekil 1. Helloplant bitki takip cihazı



Ş ekil 2. Xiaomi Mi bitki takip cihazı

Piyasa da benzer ürünler varken gerçekleşt iğ imiz çalış manın mevcut ürünlere göre artı ve eksilerini belirtecek olursak; projemizin en büyük artılarından birisi yerli ve milli tasarım ürünü olması olacaktır. Mevcut cihazlar kapalı kutu içerisinde ve kullanma kılavuzunda belirtilen sensörler dışında bize belirtilmeyen başka ne gibi sensörlerin oldu ğ u bilinmemektedir. Bu cihazlarda kullanılan entegreler genelde sadece bu cihaz için üretilmiş olup, piyasada rahatlıkla bulunabilecek entegreler de ğ ildir. Bu da entegrenin çalış ma prensibi hakkında bize hiçbir bilgi verememektedir. Projemizin diğ er bir artısı da donanımın mobil olup istenilen saksıya sokulup çalış tırılmaya baş lanabilmesidir. Bulunan örneklerden bir kısmı bu özelliğ e sahip olmakla birlikte örneğ in Ş ekil 3 deki görüldü ğ ü üzere “Bloomengine” gibi piyasadaki bazı cihazlarda ise bitki, donanımın içerisine direkt gömülerek büyütülmektedir. Bu gibi sistemler kendi ekolojisini sağ layarak bitkiyi kandırma metodunu güder ve gün ış ı ğ ını taklit ederek kendi atmosferini yaratır [5].



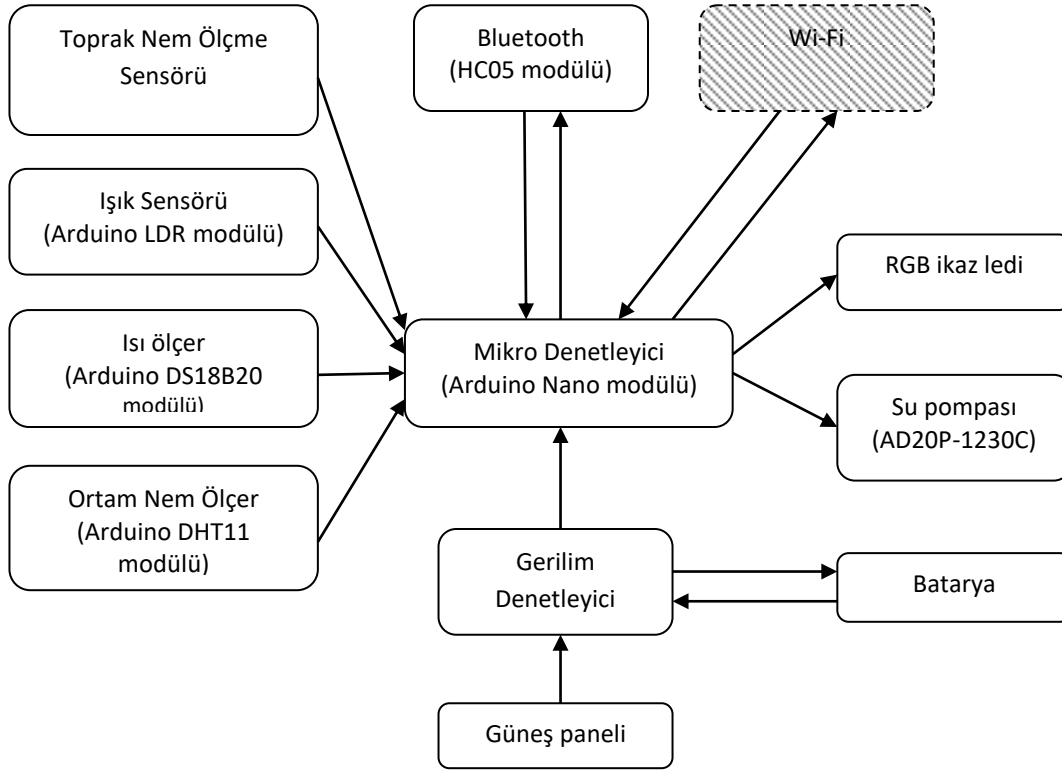
Ş ekil 3. Bloomengine bitki yetişt irme fanusu

Bloomengine hariç diğ er iki uygulama içerisinde pil barındırmaktadır. Pilin bitmesi halinde sistem yanıt verememektedir ve sürekli bir pil de ğ işt irme gereksinimi doğ acaktır. Bu iki sistemde sulama özelliğ i yoktur. Bloomengine ise saksı yanında elektrik prizi istemektedir. Bu da kullanıcıya bir yük daha getirmektedir. İlk iki uygulama bizim prototipimiz ile aynı şekilde kullanılıp herhangi bir saksıya sokulmak suretiyle bitki verisi almaktadır. Bloomengine de ise mevcut saksılarda kullanılamamakta, bitki bu küçük boyutlu prototipin iç ine dikilmek zorunda kalınmaktadır. Her üç uygulamada da herhangi bir bozulma olması durumunda servisi olmadığı ndan cihaz atıl duruma gelmektedir. Gerçekleşt iğ imiz çalış mada, güç katında prototipimizin iç inde güneş paneli ile veya herhangi bir usb ş arj adaptörü ile ş arj edilebilir Li-po batarya kullanılmış tır. Böylelikle cihaz, gün ış ı ğ ı ile kendini sürekli ş arj edebilmekte ve pil de ğ işt irmeye gerek kalmamaktadır. Cihazın kontrol katında ise tasarlad ı ğ ımız devre kartı üzerine isteğ e göre konulacak Arduino modülleri ile prototipe modülerlik ve opsiyonellik katılmış tır. Buna ek olarak diğ er bir avantajı ise kullanılan modüllerin piyasada çok uygun fiyatlarda rahatça temin edilebiliyor olması ve bu sebeple bozulan bir modülün yerine yenisi alınıp elektronik kart üzerindeki yerlerine takılması olmaktadır. Opsiyonel olması sebebiyle fiyatını da kendisi belirleyecek olan kullanıcı isterse güneş panelini ve solar kontrol kartını kullanmayarak veya istemediğ i modülleri almayarak cihazın fiyatını düş ürebilmektedir.

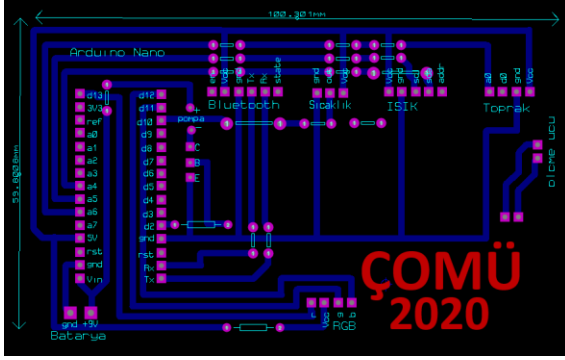
## 2.1. Teori

Çalışmamız üç aşamalı olup her aşama birbirinin üzerine konularak oluşturulmuştur. İlk aşama donanım kısmı olup bitkinin ölçülmesi istenen değerlerini tespit edecek olan sensörlerin yerleştirileceği elektronik kartın tasarlanması ve modüllerin yerleştirilmesi olmuştur. İkinci aşamayı ise donanımda kullanılan Arduino mikro denetleyicisinin programlanması oluşturmaktadır. Son aşama ise kullanıcının birebir karşısında olacak olan ve sürekli verileri okuyup bitkiye göre değerlendirecek olan mobil uygulamanın oluşturulmasıdır.

**Tablo 1.**Donanım Şeması



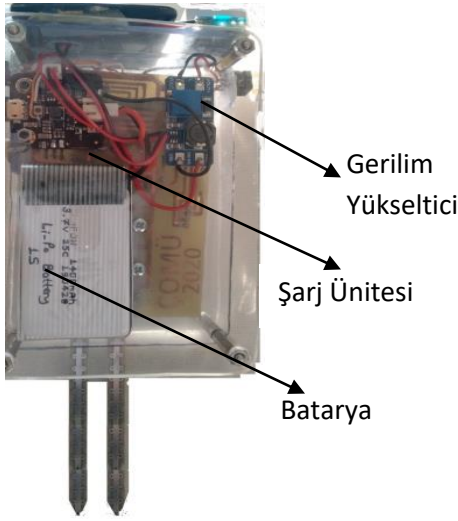
Tablo 1 de gerçekleştirilen prototipin donanım şeması yer almaktadır. Şekil 4 de sensor modüllerinin takılacağı tasarlanan elektronik kartın baskı devre şeması verilmiştir. Şekil 6 da prototipin arkadan görünüşünde görülen bataryaya 3,7V luk Li-Po bataryaya tek başına 5V luk modülleri ve 12V luk mini dalgıç su pompasını çalıştırmaya yetmeyeceği için dc-dc gerilim yükseltici kullanılarak ihtiyaç olan gerilimler elde edilmiştir. Şekil 6 da yer alan pil şarj ünitesi hem güneş panelinden hem de usb şarj aletinden gelen gerilimin düzenlenerek bataryayı şarj etmesine yarayan şarj ünitesidir. Şekil 7 de yer alan prototipin önden görünüşünde ise sırasıyla tüm işlemleri yapan Arduino mikro denetleyicisi, mobil uygulamayla kablosuz haberleşmeyi sağlayan Bluetooth modülü, ortam ısı ve nemini ölçen sensor, ortam ışık şiddetini ölçen sensor ve toprak nem değerini ölçen sensor yer almaktadır. Şekil 5 de ise bataryaya şarj seviyesini gösteren led gösterge ve güneş paneli yer almaktadır.



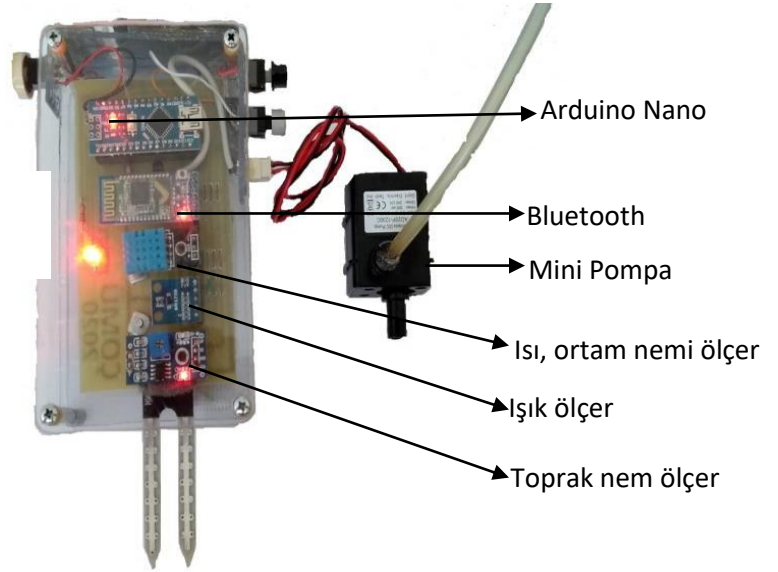
Şekil 4. Prototip arkadan görünüş



Şekil 5. Prototip üstten görünüş



Şekil 6. Prototip arkadan görünüş



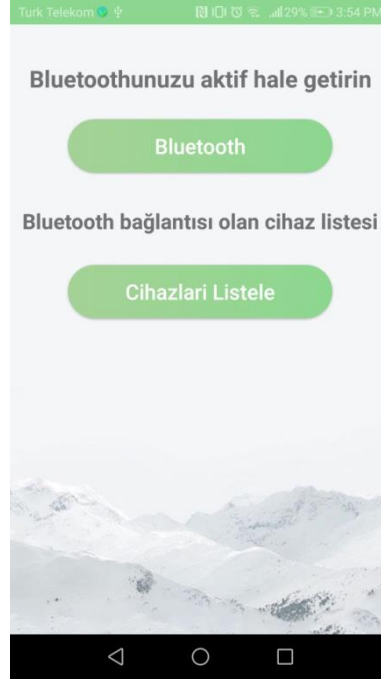
Şekil 7. Prototip önden görünüş

Donanımın monte edildiği plastik gövde şeffaf seçilmiştir. Kırmızı-yeşil-mavi renklerden oluşan RGB olarak adlandırılan led elektronik kartın üzerinde mevcuttur. Bitkinin durumunu öğrenmek için her zaman mobil uygulamaya ihtiyaç duyulmaması, kontrol ünitesine mobil uygulama tarafından aktarılacak bitkinin dayanma sınırlarını içeren verilerin aktarılması, mobil cihaz olmadan da bitkinin durumunu normal (yeşil renk), sınıra yakın (mavi renk), tehlike içerisinde (kırmızı renk) ile göstermek ve bitki sahibini ikaz ederek doğru yönlendirmek amaçlanmıştır.

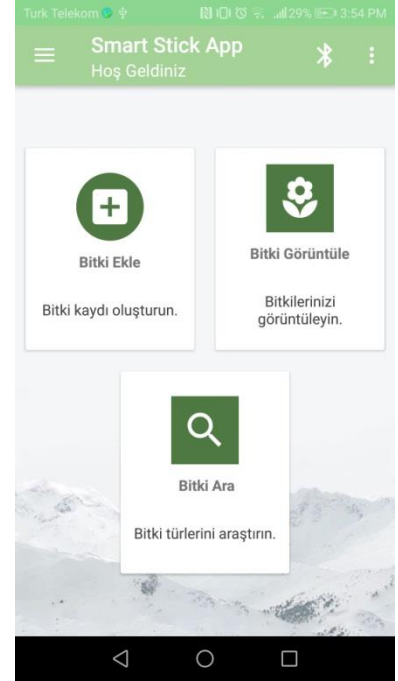
Android telefonlar için hazırlanan mobil uygulamanın ana ekranı Şekil 8 de gibidir. Şekil 9 da ise prototipin üzerinde bulunan Bluetooth modülü seçilerek mobil uygulamanın cihaza bağlantısı yapılır. Şekil 10 da ise bitki eklenebilir, eklenmiş bitkiler seçilebilir.



Ş ekil 8. Mobil uygulama ana ekranı



Ş ekil 9. Mobil uygulama bağlantı ekranı



Ş ekil 10. Mobil uygulama bitki seçme ekranı

### 3. Sonuçlar

Çalışmamız her ne kadar bireysel olarak bitki bakan ev kullanıcıları veya ticari amaçlı çiçekçilik yapan kişilerin kullanımına hizmet etmek amaçlı geliştirilse de, minyatür bir sera otomasyonu da denilebilir. Bu çalışmada gerek donanımsal gerekse de donanım yazılımı ve/veya mobil uygulama yazılımı hazırlanırken elde edilen deneyimler ileride daha büyük projelere alt yapı oluşturacaktır. Çalışmamızın bir üst seviyesi sera otomasyonu, onunda bir üst seviyesi tarım otomasyonudur. Ülkemizde genelde Hollanda veya İsrail üretimi tarım otomasyonları kullanılsada yeterli deneyim ve destek ile benzer sistemler geliştirilebilmektedir. Çalışmamız aynı zamanda açık kaynak kodlu olup proje geliştirmeyi isteyen öğrenciler veya meraklıları içinde yazılım geliştirme kiti vazifesi görebilecektir.

### 4. Tartışma

Yazılım mühendisliğinde back-end ve front-end olarak adlandırılan arka plandaki çalışan kodlama ve kullanıcının gördüğü kısımdaki kodlamaya özen gösterilmeli, mobil ara yüzün kullanıcıyı yormayacak şekilde tasarlanması gerekmektedir. Donanım ile mobil uygulama arasında haberleşme esnasında verilerin alınırken veya gönderilirken veri kaybını en aza indirmek için gerekli çalışma yapılmalıdır. Donanımın kullanıcı dostu olması için bazı özelliklere sahip olması gereklidir. Bunlar, cihaz bataryasının uzun süre cihazı çalıştırabilmesi için enerji sarfiyatını minimize ederek tasarlanması, gereksiz elektronik elemanlar eklemekten kaçınılması,

boyutlarının minimize edilerek tasarlanması, bir sorun olduğunda kolay değıştirilebilmesi için cihaz üzerindeki elemanların soketler ile kolayca tak çıkar yapılabilecek şekilde tasarlanması ve en önemlisi su geçirmeyen bir kılıf içerisinde bulunması gereklidir.

### **Kaynaklar**

[1] <https://www.vodafone.com.tr/VodafoneBusiness/akilli-tarim.php>, 2020.

[2] A. Kürklü, N. Çağlayan. Sera Otomasyon Sistemlerinin Geliştirilmesine Yönelik Bir Çalışma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005.

[3] <http://helloplant.eu/>, 05/09/2017.

[4] <https://www.teknostore.com/products/xiaomi-mi-akilli-bitki-takip-sensoru>, 2019.

[5] <https://bigumigu.com/haber/bitkilerinizin-her-ihtiyacini-karsilayan-akilli-saksi-bloomengine/>,17/10/2018.