

YAPAY ZEKALİ DİJİTAL FEROMON MAKİNESİ

PROJEYİ HAZIRLAYANLAR

Onur Sancar 160503031

Mert Kışlakçı 15050357

Onur Ekin Tuncel 150503038

Ufuk Sarı 130503046

Proje Sorumlusu

Dr. ÖĞR. ÜYESİ Mahmut DURGUN

Dijital Fromon Tuzağı

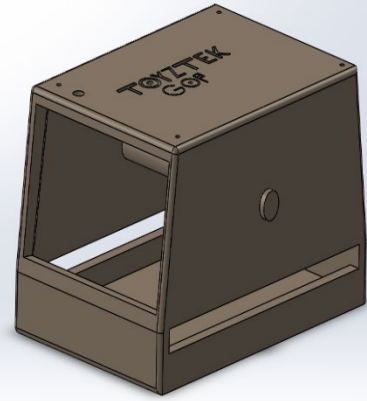
Gaziosmanpaşa Üniversitesi Mekatronik bölümü öğrencileri olarak Türkiye’de sıklıkla kullanılan zirai ilaçların insan sağlığına ve çevreye olan etkisini zaltmak amacıyla böcek ve haşerelere karşı günümüz teknolojilerinden biri olan yapay zeka ile birleştirerek düzenlemekte olan tarım teknolojileri kategorisinde bulunan dijital feromon makinesi için çalışıyoruz.

Projemiz üç kısımdan oluşmaktadır. Projenin yazılımsal kısmında görüntü işleme teknolojisiyle makinanın toprakta tanımladığı böcekleri çiftçiye haberdar etmesiyle ilgilidir. Projenin ikinci kısmı kanallar arası haberleşme, bağlantılar arası iletişimle ilgilidir. Projenin üçüncü kısmında projenin bir fikir olarak değil çalışan bir makine olması için yapılan görüntü işleme teknolojisinin parçalarının, kameraların, gerekli iletişim yollarının makine modelinde belirlenmesi koyulacağı tarlalara göre yalıtımının sağlanması iletişim sağlanması için imkan sağlanması gerekmektedir.

Günümüzde tarlalarda böceklerin kapana yakalanması için Şekil 1 de görülen basit yapılmış feromon tuzağı görünüyor. Bizim asıl amacımız feromon tuzağının bu kadar basit bir şekilde ancak daha teknolojik olarak yapılandırmak. Feromon tuzağı ortalama 3-4 gün boyunca orada durur böceklerin yapışacağı bir alanı vardır. Bu alan çok fazla dolduğunda yapışkanlık özelliğini yitirecektir. Bizim planımızda tuzak kağıdı iki tarafta bulunan çarklara bağlanarak kaç gün durması istenildiğinde ona göre açılabilir değer verilerek sistemimizde olan güneş panelleriyle otomatik olarak dönmesi ve yeni boş alan ve yapışacak yüzey açması planlanmaktadır.



Aşağıda görülen temsili resimde su geçirmezlik sağlanmıştır uzun süreli kalınan tarlalarda hava koşullarından etkilenmeyerek içerisinde bulundurduğu görüntü işleme teknolojisi için gerekli aletlerin korunması sağlanmıştır. Yanlarda bulunan tutamaçlarla kolayca götürülebilecek ve kapaklardan içerideki feromon tuzağının durumu kontrol edilebilecektir. Feromon tuzağının içinde alt tabakaya yerleştirilen yapışkan bir kağıt vardır. Kağıdın üstüne böcekleri çekebilecek feromon koku sürülür. Üst bölgede makinanın görüntü alabilmesi için yerleştirilen kamera, gerekli sistemler ve MQTT bağlantısı sağlanabilmesi için gerekli vericiler, depolama birimi, görüntü elemanları ve enerji kaynağı bulunur. Feromon tuzağının bahçede daha uzun süre kalabilmesi yani yapışkan kağıdın ömrünü uzatabilmek için üstteki kolona yerleştirilen çark ve zaman ayarlı motorlar yardımıyla belirli zamanlarda çark döndürülerek yeni feromon kağıdı çekilir. Üzerine böcek yapışmış olan yapışkan kağıt çark yardımıyla toplanır. Ortalama ömrü 3 gün süren yapışkan kağıt çark yardımıyla çevirildikçe yeni kağıt geldiğinden bu süre daha da uzatılabilir. Özellikle makinanın su geçirmezliğine dikkat edilmiştir. Kamera Tensorflow yardımıyla görüntü alarak yapışkan üzerindeki böcek türlerini seçerek bahçe sahibi mesaj yolu ile bilgilendirilir.



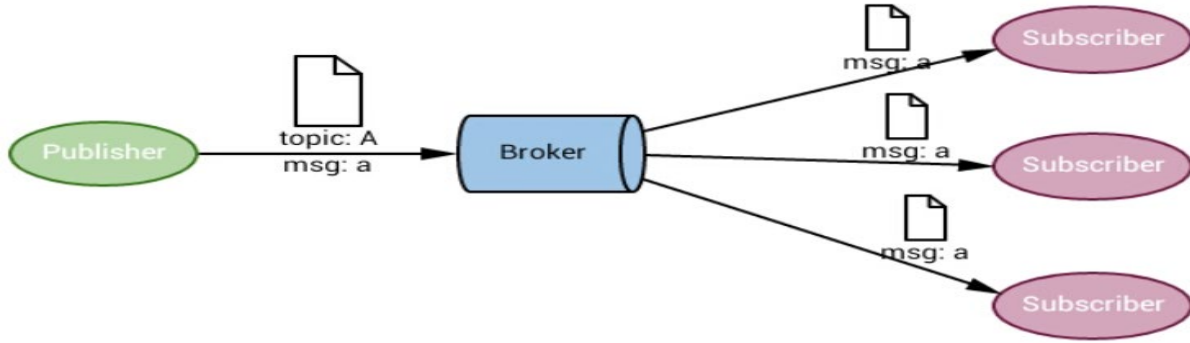
MQTT

Projemiz kapsamında cihazlar arası haberleşme için MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) haberleşme protokolünü araştırdık.

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport); yayınlama ve abone olma mantığına dayanan mesajlaşma protokolüdür. Makineler arası haberleşmede kullanılmaktadır. Benzer protokollerden ayrılan en önemli özelliği ise hafif (lightweight) olması ve bu sayede bir çok platformda rahatlıkla kullanılabilmesidir. Subscriber birimleri mesaj almak için abone olan birimlerdir ve hangi birimlerden hangi mesajları alacaklarını bulutta bulunan broker birimine “topic” olarak bildirirler. Publisher birimleri mesaj yayınlayan birimlerdir ve yayınlamak istedikleri mesajı, topic bilgisi ile birlikte broker birimine iletirler. Broker, ilgili topic’e üye olan subscriber birimlerine mesajı iletir. Publisher ve Subscriber birimleri gerekirse birden fazla broker birimi üzerinden diğer birimler ile iletişim kurabilirler.

```
C:\WINDOWS\system32>.\mosquitto\mosquitto_sub -v -t 'test/topic'
'test/topic' 'dijital'
'test/topic' 'feromon'
'test/topic' 'makinesi'
'test/topic' 'dijital'
'test/topic' 'dijital'

C:\WINDOWS\system32>.\mosquitto\mosquitto_pub -t 'test/topic' -m 'dijital'
C:\WINDOWS\system32>.\mosquitto\mosquitto_pub -t 'test/topic' -m 'feromon'
C:\WINDOWS\system32>.\mosquitto\mosquitto_pub -t 'test/topic' -m 'makinesi'
C:\WINDOWS\system32>.\mosquitto\mosquitto_pub -t 'test/topic' -m 'dijital'
C:\WINDOWS\system32>.\mosquitto\mosquitto_pub -t 'test/topic' -m 'dijital'
```



```
C:\WINDOWS\system32>.\mosquitto\mosquitto_sub -v -t 'test/algilananbocekturleri'
'test/algilananbocekturleri' '12_bocek_yakalandi_5_adet_sinek_7_adet_guve'

C:\WINDOWS\system32>.\mosquitto\mosquitto_pub -t 'test/algilananbocekturleri' -m '12_bocek_yakalandi_5_adet_sinek_7_adet_guve'
C:\WINDOWS\system32>
```

```
C:\Program Files (x86)\mosquitto>mosquitto_sub -v -t 'test'
'test' 'merhaba'
'test' 'merhaba'
'test' 'onurekintuncel'

C:\Program Files (x86)\mosquitto>mosquitto_pub -t 'test' -m 'onurekintuncel'
C:\Program Files (x86)\mosquitto>
```

Dijital feromon makinesinin elde ettiği verileri bulut sistemi üzerinden ilgili çiftçiye ve sağlayıcıya yönlendirmeyi amaçlıyoruz. Bu sayede hem zirai ilaç kullanımını azaltırken hem de mahsülün daha sağlıklı olması hedefliyoruz.

Tensorflow

Dijital Feromon Tuzağı sahip olduğı yapay zekâ kütüphanesi olan “Tensorflow Lite” yardımıyla üzerinde bulunan kamera entegreli sistem ile çeşitli böcek türlerinin ve bu böceklerin popölasyon yoğunluğunu tespit ederek tarlanın durumu hakkında anlık fikir sahibi olmak ve de tarlanın gelişim sürecinde bilinçsiz ilaçlamanın önüne geçerek mahsulün daha verimli olmasını, yıllık kullanılan ilaç miktarını da azaltarak ölke ekonomisine katkı sağlarnası amacıyla geliştirilmiştir.

Bu geliştirme sürecinde mobil donanımlara da entegre olabilmesi amacıyla yine Tensorflow’un bünyesinde bulundurduğı “Tensorflow Lite” üzerinden geliştirilmiş bunun neticesinde maliyetli donanım kullanılmadığı için projenin her bütçeye hitap edebilmesi amaçlanmıştır.

Mevcut olarak şu anda 4 referans böcek türünü tespit etmekle birlikte bu böcek türlerinin tarlada ekilen mahsulde çıkabilecek böcek popölasyonuna göre özelleştirilme imkânı sunmaktadır.

Aşağıda yer alan fotoğraflarda “Android” işletim sistemine sahip bir telefonla tespit edilen böcek türleri görölmektedir. Böcek türlerini tahmin etme oranını yükseltmek için daha fazla aynı böcek türüne özgü fotoğraflarla model eğitilerek tahmin yüzdesi arttırılabilir.

