

Bu raporda, bitkilerde görülen hastalıkları tespit eden bir sistem geliştirilmesi amacıyla literatür taraması yapılmış, önceden geliştirilen sistemler belirlenmiş ve analiz edilmiştir. Projemin amacı bitkilerde görülen hastalıkları tespit eden bir derin öğrenme modelinin geliştirilmesi ve son kullanıcının ihtiyaçları doğrultusunda kullanabileceği bir mobil uygulama ve arayüzü sunmaktır. Literatür taraması esnasında bitki hastalıklarının tespitini ve sınıflandırılmasını sağlayan derin öğrenme modellerinin karşılaştırılmalı analizi, performans analizi gibi sistemin son kullanıcıya mobil uygulama üzerinden sunulmadığı çalışmalar ilk etapta göz önüne alınmamıştır. Bu tarama ve analiz sonucunda, 2 adet makale ve 1 adet rakip uygulama analiz edilmiştir. Literatür taraması, Google Scholar üzerinden yapılmış olup bu rapor ileride detaylandırılacaktır. Rapor ilk etapta Türkçe yazılmıştır sonra İngilizceye çevirilecektir.

"DOMATES HASTALIĞI TAHMİNİ İÇİN GERÇEK ZAMANLI UYGULAMA" (2022)

- Gebze Teknik Üniversitesi ve Eskişehir Osmangazi Üniversitelerinin ortaklaşa gerçekleştirdiği bir çalışma
- Bu çalışmada domates için belirlenen alterna ve mildiyö hastalıklarını sınıflandırmak amacıyla ESA modelleri kullanılmış
- Veriseti olarak PlantVillage ve saha verisi kullanılmış (Saha verisinin kaynağı belirtilmiyor)
- Mobil uygulamaya entegre edilmiş ve kullanıcı önceden çektiği fotoğrafı uygulamaya yükleyerek veya o an fotoğrafını çekip hastalık türünü öğrenebiliyor.

Uygulamanın katkısı: Gerçek zamanlı fotoğraf yükleyip analiz edebilmesi ayırt edici. PlantVillage veri setinin ayrıca bir saha verisi ile birleştirilmesi uygulamanın yüksek doğruluk ile ülkemizdeki çiftçilere ve ziraat mühendislerine yardımcı olabileceğini gösteriyor. Fakat uygulamanın sadece tek bir bitkide (domates) görülen 2 farklı hastalığı tespit edip sınıflandırması kullanım alanını kısıtlar.

Makale linki: [1874087 \(dergipark.org.tr\)](https://dergipark.org.tr/1874087)

"Derin Evrimsel Sinir Ağı Kullanılarak Kayısı Hastalıklarının Sınıflandırılması" (2020)

- Önerilen çalışmayı test etmek için Bingöl ve İnönü Üniversitelerinin Ziraat Fakültelerinin çalışma alanlarından elde edilen kayısı hastalıklarından oluşan görüntüler kaydedilip kapsamlı bir veri tabanı inşa edilmiştir.
- Geliştirilen derin ağ modeli bu veri tabanı üzerinde test edilmiştir. Gerçekleştirilen deneysel sonuçlara göre, kayısı hastalıklarının tespiti için önerilen derin ağ modelinin diğer geleneksel görüntü tanımlayıcılarına göre daha yüksek sınıflandırma başarısına sahip olduğu gözlemlenmiştir.

- Önerilen çalışma kapsamında Malatya ve Bingöl illerinde yaygın olarak görülen kayısı hastalık görüntüleri fotoğraf makinesi ve İHA ile kaydedilmiştir. Kayısı ağaçlarından görüntü almada Dji Phantom 4 Advanced İHA sistemi kullanılmıştır. Bu sistem geliştirmiş 4 k / 60fps video ve 13 fps'de seri çekim modu çekimi yapabilen 1 inç 20 megapiksel sensöre sahip dâhili bir kameraya sahiptir. Fotoğraf makinesi ise Nikon 7200d modeli olup, DX biçiminde 6 fps, 1.3x kesme modunda ise 7 fps hıza kadar çekim yapan ve 24.2 megapiksel çözünürlüğe sahiptir. Şekil 5'te kullanılan İHA sistemi ve fotoğraf makinesi görülmektedir.

Uygulamanın katkısı: Bu çalışmada kullanılan veri seti detaylı bir çalışma ve ekipmanlarla birlikte gerçek zamanlı sahadan elde edilen veriler ile oluşturulmuş. Bu bakımdan çalışma, yerel kullanımda çok yüksek bir doğrulukla, Türkiye genelinde de yüksek bir doğrulukla kullanıcının kullanımına sunulabilir. Çalışma veri setinden oluşturulan veritabanı üzerinden test edilmiş ve son kullanıcıya bir web veya mobil uygulama üzerinden sunulmamış. Bu bakımdan rakip analizi detaylıca yapılmamış olup sadece veri seti incelemesinde bulunulmuştur.

Makale linki: [998260 \(dergipark.org.tr\)](https://998260.dergipark.org.tr)

Plex - Mobil cihazın kamerası ile elde edilen hastalıklı bitki görüntülerinden hastalık tespit eden mobil uygulama (2020)

- Bu uygulama Mersin Üniversitesi Teknopark'ta yer alan Cadcom tarafından geliştirilmiş.
- Çalışma en çok kullanılan ve en fazla hastalık geçiren 3 bitkiyi ele almış. (Bitki türleri belirtilmemiş)
- Yapay zeka ve görüntü işleme teknikleri kullanılarak geliştirilmiş. (Ne tür bir derin öğrenme modelinin kullanıldığı veya görüntü işleme tekniğinin kullanıldığı belirtilmemiş)
- Uygulama işleyişi: Kullanıcı, analiz etmek istediği hastalıklı bitkinin fotoğrafını çekip uygulamaya yüklüyor ve uygulama kullanıcının bitkinin hastalık türünü ve kesinlik yüzdesini kullanıcıya gösteriyor. Ayrıca hastalıkla ilgili tedavi bilgisi sunuyor.

Uygulamanın katkısı: Veri seti olarak 2 yıl boyunca sistemli bir şekilde ziraat mühendisleri tarafından toplanan görüntüler kullanılıyor ve Gebze Teknik Üniversitesi ile birlikte iş birliği yürütülüyor. Türkiye içerisinde toplanan ayrıntılı bir veri seti kullanıldığından oturu bitki hastalıkları üzerinde çalışan mühendis ve çiftçilerin hastalıkları lokal olarak yüksek bir doğrulukla mobil uygulama ile belirleyebileceği söylenebilir.

<https://muhendisce.com/mobil-fotograf-ile-bitki-hastaliklarina-teshis>

Son düşünceler: Yapılan çalışma sonucunda, makine öğrenmesinin bir alt dalı olan derin öğrenmenin görüntü işleme ve sınıflandırma problemlerinde çok yüksek doğruluklarla başarımlar elde edebildiği gözlemlenmiştir. Bitkilerde görülen hastalıkların tespit edilmesi ve sınıflandırılması problemiyle ilgili yapılan çalışmaların bir çoğunun diğer derin öğrenme mimarileriyle karşılaştırılması ve analizi üzerine olması ülkemizde tarımla ilgilenen çiftçilerin, ziraat mühendislerinin ve bu konu üzerinde çalışma yapan biyologların kullanımına sunulabilecek bir mobil uygulama geliştirilmesinin önemli bir ihtiyacı karşılayabildiğini göstermektedir. Yukarıda bahsedilen çalışmaların tek bir bitki türünde görülen hastalıkların sınıflandırılmasına yoğunlaşması, geliştirilen uygulamanın kullanım senaryosunu kısıtlamaktadır. Daha fazla sayıda bitki türünde görülen hastalıkların sınıflandırılması ve bu sınıflandırılan hastalıkların daha fazla çeşitlendirilmesi, kullanım senaryosunu artıracak gibi performans sorunlarına da yol açabilir. Mobil telefonların pil, bellek ve işlemci tarafında kısıtlayıcı özellikleri sahip olması ve uygulamanın geniş bir aralıkta çalışması gerektiğinden geliştirilecek derin öğrenme modelinin çok sayıda parametre içeren büyük bir model olmaması gerekir. Bu yüzden 3 çeşit bitki türü ve hastalıkları üzerine yoğunlaşılması ideal bir çözüm olarak durmaktadır. Yapacağım çalışmada en çok yetiştirilen ve bilinen 3 çeşit bitki türü (domates, biber, patates) üzerine yoğunlaşılması gerektiğine karar verdim. Yaklaşık 3 aylık sürede yerel bazlı saha çalışmalarından elde edilen, dikkatli bir şekilde sınıflandırılıp etiketlenmiş bir veri setinin bulunması veya toplanması, titiz bir çalışma ve zaman gerektirdiğinden mümkün durmamaktadır. Bu nedenle herkesin açık kullanımına sunulmuş PlantVillage veri setinin en fazla sayıda hastalıklı/sağlıklı bitki görüntüsü içermesi ve düzgün etiketlenip üzerinde en çok çalışma yapılan veri seti olması projede kullanılacak en optimal seçenek olarak durmaktadır. Fakat bu veri setinin içerdiği resimlerin laboratuvar ortamında ve belirli bir arka planla çekilmiş olması eğitilecek modelin lokal bazlı performansının düşük olabileceğini gösterir.

Veri artırılması ve önceden eğitilmiş model kullanımıyla tespit ve sınıflandırma yüzdesinin artırılması planlanmaktadır.

Öğrenci Adı: Hadican Munis

Öğrenci Numarası: 20170702039