

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ



SRS Dokümanı

Mobil Akıllı Bitki Yaprak Hastalığı Tespit Uygulaması

BM495 BİLGİSAYAR PROJESİ-I

Kelime sayısı: 1941


181180052 KEZİBAN NUR KÖLE


191180094 MERJEM KESTEN

KASIM 2022

İNTİHAL BEYANI

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik davranışa uygun olarak alındığını ve sunulduğunu ve bu belgede alıntı yaptığımı belirttiğim yerler dışında sunduğum çalışmanın kendi çalışmam olduğunu, Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma Ve Yayın Etiği Yönergesinde belirtilen bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkelerine uygun olduğunu beyan ederim.

Numara : 181180052
Ad Soyad : K. Nur Köle
Tarih : 28.11.2022
İmza : 

Numara : 191180094
Ad Soyad : Mejjem Kesten
Tarih : 28.11.2022
İmza : 

İÇİNDEKİLER

1 GİRİŞ	3
1.1 Amaç	3
1.2 Kapsam	3
1.3 Tanımlar ve kısaltmalar	3
1.4 Referanslar	4
1.5 Genel bakış	4
2 GENEL TANIMLAMA	4
2.1 Ürün Perspektifi	4
2.1.1 Kullanıcı Arayüzleri	5
2.1.1.1 Giriş Arayüzü	5
2.1.1.2 Fotoğraf Seçme Arayüzü	5
2.1.1.3 Kamera Arayüzü	5
2.1.1.4 Sonuç Arayüzü	5
2.1.2 Donanım arayüzleri	5
2.1.3 Yazılım Arayüzleri	5
2.2 Ürün Fonksiyonları	5
2.2.1 Kullanıcı Use Case	6
2.3 Kısıtlamalar	7
3 GEREKSİNİMLER	8
3.1 Fonksiyonel Gereksinimler	8
3.1.1 Gerekli Durum ve Modlar	8
3.2 Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler	9
3.2.1 Kullanılabilirlik	9
3.2.2 Güvenilirlik	9
3.2.3 Performans	9
3.2.4 Desteklenebilirlik	9
3.2.5. Taşınabilirlik	9
3.2.6. Veri Gereksinimleri	10
3.2.6.1 PlantVillage Veri seti	10
3.2.7. Test Edilebilirlik	10
3.18 Gereksinimlerin Önceliği ve Kritikliği	10
4 NOTLAR	10
5 EKLER	10
5.1 Durum Diyagramı	10
5.2 Sistemin Akış Diyagramı	11

1 GİRİŞ

1.1 Amaç

Bu belgenin amacı Mobil Akıllı Bitki Yaprak Hastalığı Tespit Uygulaması projemiz ile ilgili ayrıntılı bir açıklamada bulunmaktır. Sistemin amacını ve özelliklerini, sistemin arayüzlerini, sistemin ne yapacağını, altında çalışması gereken kısıtlamaları ve sistemin harici uyarıcıya nasıl tepki vereceğini açıklamaktadır. Bu belge hem paydaşlar hem de sistem geliştiriciler için tasarlanmıştır.

1.2 Kapsam

Hazırlanan yazılım projesinde derin öğrenme modelleri kullanılarak bitkilerin türünü ve yaprak hastalığının türünü tespiti edecektir. Bir mobil uygulama ile girdi olarak alınan yaprak fotoğraflarının hastalık türünün ismini çıktı olarak verilecektir. Plant Village veri seti eğitilerek modele bitki hastalıklarını nasıl tespit edebileceğini öğretip bitkinin hastalık türünü tahmin etmesini sağlamak için tasarlanmıştır. Proje aynı zamanda çevreye yayılan kötü etkilerinin önlenmesini sağlamaktadır.

Deep learning tekniğiyle görüntülere sınıflandırma yapılacaktır. Daha sonrasında oluşturulan modeli mobil cihazlara entegre ederek çoğunlukla çiftçilerin rahatlıkla kullanabileceği bir arayüz ile mobil uygulama geliştirilmiş olacaktır. Bunların sonucunda çiftçiler hastalıklı olduğundan şüphelendiği bitkilerin yapraklarının fotoğrafını çekerek hastalığın türünü tespit edip önlem alabilecektir.

1.3 Tanımlar ve kısaltmalar

Terim	Tanım
Deep Learning	Derin öğrenme, temsili öğrenmeye sahip yapay sinir ağlarına dayalı daha geniş bir makine öğrenimi yöntemleri ailesinin
Model	Yapay zeka modelleme, mevcut verilere göre mantıksal karar vermeyi taklit eden makine öğrenme algoritmalarının oluşturulmasıdır.
Sınıflandırma (Classification)	Belirli bir veri kümesini sınıflara ayırma işlemidir.
Veri Seti	Veri seti, ilgili verilerin ayrı ayrı veya bir bütün varlık olarak erişilebilen ya da yönetilen ilgili, ayrı öğelerinin bir toplamıdır.
Doğruluk	Doğruluk bir modelin başarısını ölçmek için çok kullanılan ancak tek başına yeterli olmadığı görülen bir metriktir.
Arayüz	Bağımsız ve genellikle ilgisiz sistemlerin bulunduğu ve birbirleri üzerinde hareket ettiği veya birbirleriyle iletişim kurduğu yer.

Use Case	Use Case Diyagramları, iş süreçlerinin yönetilmesi aşamasında ihtiyaç duyulan tüm fonksiyonları, bu fonksiyonları tetikleyecek aktörleri, fonksiyonlardan etkilenecek aktörleri ve fonksiyonlar arasındaki ilişkileri göstermek amacıyla kullanılmaktadır.
Android	Mobil cihazlar için açık bir işletim sistemidir
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers (Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü)
SDK	Software Development Kit (Yazılım geliştirme kiti)
ID	Identity document (Kimlik belgesi)
RAM	Random Access Memory
GHz	Gigahertz. Bir işlemcinin saniyede gerçekleştirebileceği maksimum işlem sayısını belirtmek için kullanılır.

Tablo 1.0 Tanım Tablosu

1.4 Referanslar

"IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications," in IEEE Std 830-1998 , vol., no., pp.1-40, 20 Oct. 1998, doi: 10.1109/IEEESTD.1998.88286.

1.5 Genel bakış

Bu doküman, sistem geliştiricilerinden neler istendiğini gösteren resmi bir belgedir. Proje kapsamında gereksinimler ve vasıflandırmalar belirtilir.

2 GENEL TANIMLAMA

Bu bölüm, projede yer alan gereksinimler, kısıtlamalar ve arayüzlerle ilgilidir. Bir işlev haritası da sağlanır. Belge, IEEE standartlarını takip etmektedir, ancak bazı bölümler bu proje için uyumlu olmadığı için atılmıştır.

2.1 Ürün Perspektifi

Bu bölümün alt başlıklarında proje arayüzlerimizi detaylı bir şekilde açıklamaya çalışacağız.

2.1.1 Kullanıcı Arayüzleri

2.1.1.1 Giriş Arayüzü

Bu arayüz uygulama açıldığında ilk olarak karşımıza çıkan arayüzdür. Ekranın üst tarafında kısa bir bilgilendirme yazısı bulunmaktadır. Bununla beraber iki buton seçme butonu ve fotoğraf çek butonları bulunmaktadır. Seçme butonuna basıldığında fotoğraf seçme arayüzüne geçilir. Fotoğraf Seç butonuna basıldığında ise kamera arayüzüne geçilir.

2.1.1.2 Fotoğraf Seçme Arayüzü

Bu arayüzüne geçebilmek için kullanıcıdan galeriye erişim izni istenir. Eğer kullanıcı izin vermezse giriş arayüzü açık kalmaya devam eder. Kullanıcı izin verirse arayüze geçilir. Galeriyeye erişimle beraber fotoğrafın seçilmesi beklenmektedir. Fotoğraf seçildiğinde sonuç arayüzüne geçilir.

2.1.1.3 Kamera Arayüzü

Bu arayüze geçebilmek için öncelikle kullanıcıdan kamera izni istenir. Eğer kullanıcı izin vermezse giriş arayüzü açık kalmaya devam eder. Kullanıcı izin verdiğinde kamera açılır ve kullanıcıyı fotoğraf çekmesi beklenir. Kullanıcı fotoğrafı çektiğinde sonuç arayüzüne geçilir.

2.1.1.4 Sonuç Arayüzü

Bu arayüzün arka planında derin öğrenme modeli çalışacaktır. Model aracılığıyla yapılan sınıflandırmanın sonucu ekrana yansıtılır. Öncelikle bitkinin türünü belirtir. Eğer bitki hastalıklı değilse sağlıklıdır sonucu verilir. Hastalıklıysa hastalık türünü ve yüzdesini ekrana yazar.

2.1.2 Donanım arayüzleri

Bu mobil uygulama Android Cihazlarda çalışacaktır. Uygulama eğitilen modelle beraber yayınlanacağı için ana sunucuya ihtiyaç duyulmayacaktır. Bu sayede internete bağlı olmasına veya konum bilgisine gerek duyulmayacaktır.

2.1.3 Yazılım Arayüzleri

Projemiz bir Android uygulaması olduğu için bir Android Cihaz tarafından çalıştırılabilmesi için bir Android cihazın minimum SDK 9.0 veya üzeri SDK'lara sahip olması gerekmektedir. Bu, tüm Android cihazların %91'inin bu uygulamayı çalıştırabileceği anlamına gelir.

2.2 Ürün Fonksiyonları

Bu bölümde, projede gerçekleştirilecek fonksiyonları ve bu fonksiyonların kısa açıklamaları yer almaktadır. Ayrıca ayrıntılı şemalar ve açıklamaları bulunmaktadır.

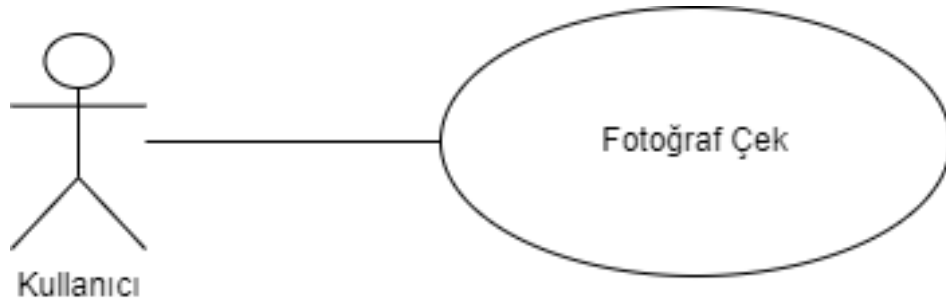
ID	İşlev	Açıklama
1	Fotoğraf çek	Kamerayla hastalıklı bitkinin fotoğrafı çekilir
2	Fotoğraf seç	Açılan galeriden önceden çekilmiş fotoğraf seçilir

Tablo 1- Sistemin açıklamalı işlevleri

2.2.1 Kullanıcı Use Case

Bu bölüm, kullanım durumu diyagramlarını ve bölüm 2.2'de belirtilen işlevlerin ayrıntılı açıklamalarını içerir.

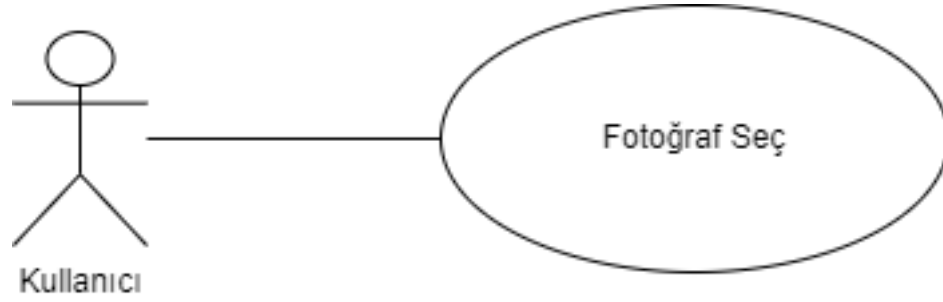
- **Fotoğraf Çek**



Şekil 1: Fotoğraf Çek Use Case Şeması

Use Case ID	1
Use Case	Fotoğraf çek
Aktör	Kullanıcı
Açıklama	Kamerayla hastalıklı bitkinin fotoğrafı çekilir
Tetikleyici (Trigger)	Kullanıcı, giriş sayfasındaki “Fotoğraf çek” butonuna tıklar.
Birincil Senaryo	-Kullanıcı “Fotoğraf çek” butonuna tıklar. - İlk kullanımda pop-up penceresinde ‘Kamera erişimine izin ver’ uyarısı çıkar. -Kamera açılır. -Kullanıcı hastalıklı bitkinin fotoğrafını çeker. -Sistem fotoğrafı eğitilmiş model ile sınıflandırır. -Sınıflandırma sonucu ekrana yansıtılır.
Olağanüstü Senaryo	-Kullanıcı kamera erişimine izin vermediği sürece giriş arayüzünde kalmaya devam eder. -Kullanıcı ilk kullanımda kameraya erişim izni vermediğinde ikinci kullanımda tekrar izin istenir. İzin alındıktan sonra tekrar sorulmaz.

- **Fotoğraf Seç**



Şekil 2: Fotoğraf Seç Use Case Şeması

Use Case ID	2
Use Case	Fotoğraf seç
Aktör	Kullanıcı
Açıklama	Açılan galeriden önceden çekilmiş fotoğraf seçilir
Tetikleyici (Trigger)	Kullanıcı, giriş sayfasındaki “Fotoğraf seç” butonuna tıklar.
Birincil Senaryo	-Kullanıcı “Fotoğraf seç” butonuna tıklar. - İlk kullanımda pop-up penceresinde ‘Galeri erişimine izin ver’ uyarısı çıkar. -Kullanıcı önceden çektiği hastalıklı bitkinin fotoğrafını seçer. -Sistem fotoğrafı eğitilmiş model ile sınıflandırır. -Sınıflandırma sonucu ekrana yansıtılır.
Olağanüstü Senaryo	-Kullanıcı galeri erişimine izin vermediği sürece giriş arayüzünde kalmaya devam eder. -Kullanıcı ilk kullanımda galeriye erişim izni vermediğinde ikinci kullanımda tekrar izin istenir. İzin alındıktan sonra tekrar sorulmaz.

2.3 Kısıtlamalar

- Sistem sadece mobil cihazlarda çalışacaktır.
- 1 GHz ve üstü, 64 bitlik işlemci kullanılmalıdır.
- En az 2 GB’lık RAM’e sahip bir telefon kullanılmalıdır.
- Bir adet en az 480p çekim yapan kamera bulunmalıdır.
- Cihaz en az 100 MB kullanılabilir alana sahip olmalıdır.
- Android 9.0 veya üzeri işletim sistemlerinde çalışacaktır.
- Derin öğrenme modeli Python ile, Mobil kısmı Kotlin Programlama dili ile yazılmalıdır.
- Kameradan alınacak verilerin boyutu maksimum 10 MB olmalıdır.

3 GEREKSİNİMLER

3.1 Fonksiyonel Gereksinimler

Deep learning tekniğiyle bitkilerde yaprak hastalığı tespit işlemi gerçekleştirilmesi beklenmektedir. Kullanıcının ilk olarak fotoğraf çekmesi ve daha sonra bu fotoğraf ile sisteme öğretilen model sayesinde veri setindeki hastalıklarla karşılaştırılması ve hastalığın tespit edilmesi gerçekleştirilecektir.

Bu bölümde uygulamanın özelliklerine, yazılımın nasıl davranması gerektiğine ve yazılımın yapması beklenen işlevlere yer verilecektir. Sistemin genel akış diyagramı 5.2’de bulunmaktadır.

- Kullanıcı uygulamaya giriş yapmalıdır.
- Kullanıcı giriş ekranındaki Fotoğraf Çek butonuna tıklayabilmelidir.
- Sistem, kullanıcı Fotoğraf Çek butonuna tıkladığında kullanıcıdan kameraya erişim izni isteyebilmelidir.
- Kullanıcı kameraya erişime izin vermelidir.
- Kullanıcı sınıflandırma için kullanılacak yaprağın fotoğrafını çekmelidir.
- Kullanıcı giriş ekranındaki Fotoğraf Seç butonuna tıklayabilmelidir.
- Sistem, kullanıcı Fotoğraf Seç butonuna tıkladığında kullanıcıdan galeriye erişim izni isteyebilmelidir.
- Kullanıcı galeriye erişime izin vermelidir.
- Kullanıcı galerisinden istediği fotoğrafı seçebilmelidir.
- Kullanıcı fotoğrafı çektikten veya seçtikten sonra onaylamalıdır.
- Sistem, bitki hastalıklarını doğru tespit etmek için iyi eğitilmiş bir sınıflandırma modeline ihtiyaç duyar.
- Sistem sonucu kullanıcıya göstermelidir.

3.1.1 Gerekli Durum ve Modlar

Gerekli durum ve modları daha iyi anlatabilmek için ekler kısmında 5.1’de durum diyagramı verilmiştir.

Boş duran (idle) modu

Bu modda, tespit için gerekli işlemlerin ve donanımların aktif halde çalışmadığı ve kullanıcının fotoğraf çekme amacı olmadığı durumlarda yazılımın da boşta durma moduna geçmesi planlanmıştır.

Hazır modu

Hazır modunda, ilgili donanımlar çalışır haldedir, kullanıcı fotoğraf çek butonuna veya fotoğraf seç basmış fakat henüz fotoğraf çekme veya galeriden fotoğraf seçme işlemini gerçekleştirememiştir. Bu yüzden veri transferi olmadığından yazılım hazır durumda beklemektedir.

Aktif modu

Bu modda kullanıcı fotoğraf çekmiştir veya galeriden hazır fotoğraf seçmiştir ve fotoğrafı onaylamıştır. Yapay zeka modelimiz aktif olarak fotoğrafı çekilen yapraktaki hastalığı tespit etmek için çalışır durumdadır. Sonucunda hastalığın türü kullanıcıya yansıtılır. Kullanıcı tamam butonuna bastıktan sonra sistem tekrar boş duran moda geçer.

3.2 Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler

Bu bölüm uygulamanın işlevselliği ile ilgili olmayan, genel yazılım özelliklerini içermektedir. Kullanılabilirlik, performans, güvenilirlik, desteklenebilirlik alt başlıklarına sahiptir.

3.2.1 Kullanılabilirlik

Sistem kullanımı kolay ve kullanıcı dostu olmalıdır. Arayüzü basit ve anlaşılır olmalıdır. Kullanıcı uygulamayı kullanmayı açtığı ve sonuca ulaştığı zaman arasında en fazla 3 dakika bulunmalıdır. (Fotoğraf seçme ve fotoğraf çekme süresi hesaba katılmamıştır.) Kullanıcı arka planda çalışan sınıflandırma modeli ile etkileşimde olmayacaktır.

3.2.2 Güvenilirlik

Bu yazılım, derin öğrenme teknikleri ile geliştirilecektir. Bu nedenle, kesinlikle ölçülebilir ve güvenilebilir net bir yüzde bulunmamaktadır. Fakat tahminlerimiz ve gereksinimlerimiz sonucu modelin doğruluk oranını yüzde 80'in üstünde olmasını bekliyoruz. Kullanıcılar istedikleri zaman programa ulaşabilir ve kullanabilir, bu nedenle bakım büyük bir sorun olmamalıdır.

3.2.3 Performans

Hesaplama süresi ve yanıt süresi mümkün olduğunca kısa olmalıdır çünkü yazılımın amacı bitki hastalığını tespit edip bu şekilde kullanıcıya zaman kazandırmak ve hastalığın yayılmasını engellemek. Kamera açılmasının 10 saniyeden daha fazla sürmemelidir. Aynı şekilde galerini de açılması 15 saniyeden daha uzun sürmemelidir. Sınıflandırma modelinin sonuç verme süresi 60 saniyeden daha fazla sürmemelidir.

3.2.4 Desteklenebilirlik

Sistemin bakımı için Kotlin, Java ve Python bilgisi gerekmektedir. Derin öğrenme yöntemlerinde herhangi bir sorun oluşursa, çözmek için kod bilgisi ve derin öğrenme altyapısı gerekir. İstemci tarafı sorunları bir güncelleme ile giderilmelidir ve ayrıca kod bilgisi gerektirir.

3.2.5 Taşınabilirlik

Ürün bir yazılım projesidir. Yüklenen her mobil cihazda (donanım gereksinimlerini karşılayan) kullanılabilir durumdadır.

Geliştirilen model uygulamanın içine dahil edilecektir. Böylece uygulamanın indirildiği mobil cihazda sınıflandırılma yapılabilmesi için harici bir ana sunucuya ihtiyaç duyulmadan çevrimdışı olarak yapılabilecektir.

3.2.6 Veri Gereksinimleri

Derin öğrenme modelini eğitebilmek için veri setine ihtiyaç duyulmaktadır. Veri seti olarak Plant Village veri seti kullanılacaktır.

3.2.6.1 PlantVillage Veri seti

PlantVillage veri seti, 12'si sağlıklı, 26'sı hastalıklı olmak üzere 38 sınıfa ayrılmış, 14 farklı bitki türüne ait 54303 sağlıklı ve sağlıklı yaprak görüntüsünden oluşur. Veri kümesindeki görüntüler, farklı boyutlarda renkli görüntülerdir. Veri setinde ayrıca 1143 arka plan resmi tanımlayan bir sınıf daha vardır. Böylece veri setindeki toplam görüntü sayısı 55.448'dir.

3.2.7 Test Edilebilirlik

Yapay zeka modelimiz ayırdığımız test setimiz ile test edilecektir. Sistem testleri manuel olarak gerçekleştirecektir.

3.2.8 Gereksinimlerin Önceliği ve Kritikliği

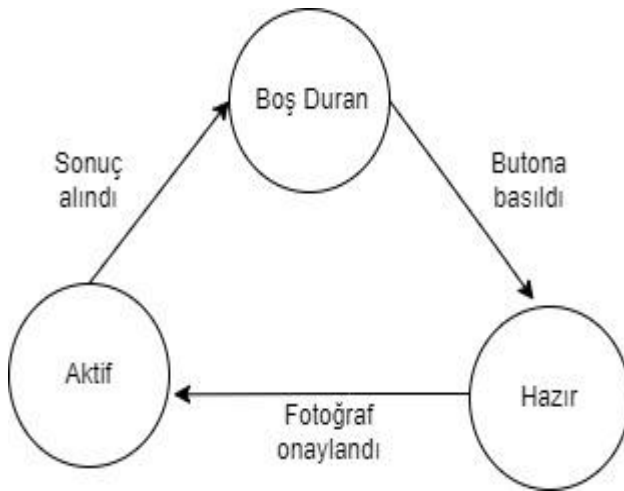
Yukarıdaki bölümlerde açıkladığımız tüm gereksinimler sistemin doğru ve sorunsuz çalışması için büyük öneme sahiptir. Bu gereksinimlerden birinin karşılanamaması diğer tüm gereksinimler karşılanırsa bile sistemin çalışmasını engelleyecek yetkiye sahiptir. Bu yüzden tüm gereksinimler eşit ağırlığa sahiptir.

4 NOTLAR

Bu belgenin daha kolay anlaşılabilmesi için gereken genel bilgiler 1.3.'te Tablo 1'de verilmiştir.

5 EKLER

5.1 Durum Diyagramı



5.2 Sistemin Akış Diyagramı

