

# Meyve ve Sebze Tanıma Uygulaması

201307013- Ahmet Melih Türkmen  
*Bilişim Sistemleri Mühendisliği*  
turkmenmelih01@gmail.com

191307095 - Dzenit Vildic  
*Bilişim Sistemleri Mühendisliği*  
dzenit6@gmail.com

## **DRİVE LİNK:**

### **ÖZET**

Bu proje Meyve-Sebze sınıflandırması ile ilgilidir. Bu basit bir web uygulamasıdır her kullanıcı kullanabilir. Kullanıcının herhangi bir meyve veya sebzenin resmini yüklemesi gerekir. Bizim sistemimiz Görüntüyü otomatik olarak sınıflandıracak ve size isim hakkında tahmin verecektir ve şimdi size meyve ya da sebzeler hakkında bilgi verecek bir modül daha ekledik. Projemiz meyve ve sebze fotoğraflarından görüntü işleme yaparak fotoğraftaki meyve veya sebzeyi tanımakta ve kalorisini modül sayesinde hesaplamaktadır. Bununla beraber kullanıcı kayıt ve giriş şekilde yapabilir. Burada kullanıcı istediği metin paylaşarak, diğer kullanıcılarla meyve ve sebze kalori hakkında tartışabilir, bir küçük blog bulunmaktadır. Daha sonra kullanıcı istediği gönderi silebilir ya da düzeltebilir. Ayrıca, hakkımızda kısmında kullanıcı proje hakkında bilgilenebilir. Bu bir web uygulamasıdır, bu nedenle kullanıcı bunu doğrudan herhangi bir tarayıcıda çalıştırabilir. Proje kapsamında bulut sistemlerinde barındırılması istenmektedir. Bütün istekleri, Python programlama dili kullanarak gerçekleştirmektedir.

**Anahtar Kelimeler: Python, Derin Öğrenme, MobilNetV2, Streamlit, Firebase**

### **Abstraction**

This project is about fruit and vegetable classification. This is a simple web application that every user can use. The user needs to upload the image of any fruit or vegetable. Our system will automatically classify the image and give you a guess about the name and now we have added a module that will give you information about the fruit or vegetables. Our project recognises the fruit or vegetable in the photo by image processing from fruit and vegetable photos and calculates its calories through the module. In addition, the user can register and log in. Here, the user can discuss with other users about fruit and vegetable calories by sharing the text they want, there is a small blog. Afterwards, the user can delete or correct any post. Also, in the about us section the user can get information about the project. It is a web application, so the user can run it directly in any browser. Within the scope of the project, it is desired to be hosted in cloud systems. It performs all requests using the Python programme language.

**Keywords: Python, Deep Learning, MobilNetV2, Streamlit, Firebase**

## 2. Program Tasarımı

### 2.1. Problemin tanımını

Projemizi daha kolay gerçekleştirmek için 4 aşamalı şekilde ayırlamaktadır.

Aşamalar:

1. İlk aşamada, makine öğrenmesi algoritma, asıl temel problem her kullanıcının kullanabileceği basit bir web uygulaması olan meyve – sebze sınıflandırması hakkındadır. Kullanıcı herhangi bir meyve veya sebzenin resmini yükleyebilir ve buradaki gereken makina öğrenmesini, görsel işlemleri, algoritmadaki modeli oluşturduktan sonra, gereken sınıflandırma gerçekleştirmektedir. Makine öğrenmesi için geliştirilmiş olan algoritma %'de kaç doğruluk verilecek oldukça önemlidir.
2. Genel problem, kullanıcı kayıt yapabilmek, giriş-çıkış yapabilir. Daha sonra istediği yazı, gönderi şeklinde diğer kullanıcılarla paylaşabilir ve kendi ait olan yazıları düzeltebilir ve silebilir. Ayrıca, giriş yaptıktan sonra gönderi paylaşabilir, ancak meyve-sebze sınıflandırması giriş yapmadan kullanabilir.
3. Kullanıcı bilgiler bir yerde saklanması ve durması gerekmektedir. Kullanıcı adı, email ve şifresi, burada Firebase'de veritabanı kullanmaya karar vermektedir.
4. 1,2 ve 3 adımları gerçekleştirmek için hangi programlama dili ve hangi ortamda gerçekleştirmeye karar vermek oldukça zordur. Bu sebeple literatür taraması yaparak seçilen programa dili için uygun kütüphanes seçilmesi gerekmektedir.

### 2.2. Problemin çözüm aşamaları

Problemin tanımını yaparken çözebilmek için ve ayrıntı bir şekilde literatür taraması yapmaktadır. Bize yol verebilen birkaç literatür sayıesinde projeyi inşaat edebilmektedir.

Sıfırdan derin sinir ağıları da literatürde meyve sınıflandırması için önerilmiştir. Meyve sınıflandırması için her biri maksimum havuzlama katmanı, tam bağı katman ve son olarak softmax katmanı tarafından takip edilen dört konvolüsyonel katmana sahip bir konvolüsyonel sinir ağı (CNN) kullanılmıştır. Çevirme, ton/doygunluk değişiklikleri ve gri ölçek gibi bazı veri artırma stratejileri kullanarak %95,23'lük bir doğruluk elde etmişlerdir [1-3].

Giriş meyve görüntülerinden elde edilen özellikler bir Evrimsel Sinir Ağı ve görüntüler kategorize edilir. Maksimum havuzlama, ortalama havuzlama ve MobileNetV2 kullanarak bir mimarisidir. Önerilen modelin performansı bir Kaggle veri seti ve eğitimde en yüksek doğruluğa ulaşır, verilerinde %99,46 ve doğrulama setinde %99,61 olarak gerçekleşmiştir. MobileNetV2.The Max havuzlama %94,49 eğitim elde etmektedir. Ayrıca, ortalama havuzlama %93,06 eğitim doğruluğu ve doğrulama elde etti doğruluk oranı %93,72'dir. Elde edilen bulgular önerilen CNN'in modeli taze ve çürüyen meyveleri ayırt edebiliyor [4].

Literatür taramasında bir çözüm olarak MobileNetV2 modeli bulunmaktadır. Çünkü, MobilenetV2 mimarisini kullanıyoruz. MobileNetV2 bir mobil cihazlarda iyi performans göstermeyi amaçlayan konvolüsyonel sinir ağı mimarisidir. MobileNetV2 32x32 girdi küçük boyutlarını desteklemektedir.

MobileNet's CNN'dir daha verimli ve hafif bir mimari uygulayarak hesaplama karmaşıklığı sorunuyla başa çıkan ve mobil cihazlarda çalışabilen mimariler veya gömülü cihazlarda üst düzey performans elde etmek. Amacımız çalışmak olduğu için için MobileNetV2 mimarisini kullanmayı seçmektedir, çünkü daha hafif ve sağlam olmaktadır.

Bir meyvenin kalorili kısmı şu şekilde ayırt edilir gibi çeşitli gelişmelerden yararlanarak standart resim veri kümesi ön işleme, segmentasyon, özellik çıkarma, eğitim ve makine yardımıyla şekil ve boyut kullanılarak sınıflandırma öğrenme teknikleri. meyve nesnesi boyutları belirlenir görüntü işleme teknikleri kullanılarak. Son adım ise verilen meyvenin kalorisini tahmin eder ve kullanıcılara sunar, meyve alımı için optimum çözümlere sahip hastalar. Analiz farklı kalori tahmin teknikleri sunulmuştur [5].

Streamlit, etkileşimli web uygulamaları oluşturmanıza olanak tanıyan popüler bir Python kütüphanesidir veri oluşturmak için basit ve verimli bir yol sağlamaktadır [6].

Burada ayrıca, Python kütüphanesi için Streamlit kullanıma karar vermektedir. Bu kütüphane sayesinde, Python dilinde yazdığınız veri analitiği veya veri bilimi kodlarını hızla interaktif web uygulamalarına dönüştürebilmektedir. Projemiz bir web uygulama olduğu için en kolay yol olduğunu karar vermektedir. Html, CSS kodları kullanmamaktadır, yani burada spesifik bir kütüphane olduğunu diyebilmektedir.

### **3. KULLANILAN MATERYAL**

Projemizde kullanılan materyal, yazılım açısından açıklamaktadır. İlk olarak Python programlama dili ve ona ait olan kullandığımız kütüphaneler açıklamaktadır. Daha sonra CNN (Konvolüsyonel sinir ağı) modeli, FireBase (Veritabanı için kullanılmaktadır) ve Derin öğrenme (MobilNetV2) kullanılan modeli açıklanmaktadır.

Python, nesne yönelimli, yorumlamalı, modüler ve etkileşimli yüksek seviyeli bir programlama dilidir [7]. Python programlama dili, basit söz dizimi nedeniyle makine öğreniminde oldukça önemlidir, yeni başlayanlar için uygun hale getirip bu alanda yeni olanlar için uygun bir ortam sağlamaktadır. Jupyter Notebook ortamında genellikle Python 3 versiyonu bulunmaktadır. Projemizde 3.11 versiyonu kullanılmaktadır.

Bu konuda, web sitesini geliştirmek için kullandığımız araçları ve kütüphaneleri tablo 1’de göstermektedir.

No:	Araçlar ve Kütüphane	Kullanım
1	Keras	Oluřturma gibi derin öğrenme görevleri için kullanıyoruz, model, nesneyi tahmin etme vb.
2	Pillow	Görüntüleri niřlemek için kullandığımız veri setimiz
3	Streamlit	Web geliřtirmek için arka çerçevesidir uygulama
4	Beautifulsoup, Requests	Kalorileri kazımak için kullanmakta
5	Numpy	Görüntü matrisini iřlemek için kullanıyoruz

TABLO 1 Araçlar ve Python Kütüphaneler

Keras, yüksek seviyeli bir derin öğrenme kütüphanesidir ve TensorFlow, Theano veya Microsoft Cognitive Toolkit gibi düşük seviyeli kütüphanelerin üstünde çalışır. Kullanımı kolay API’sıyla, hızlı prototip oluşturmayı ve derin öğrenme modellerini hızlı bir şekilde eğitmeyi sağlar.

Pillow, Python için bir resim işleme kütüphanesidir. Resimlerle çalışmak için geniş bir işlevsellik sunar, özellikle resimlerin yükleme, düzenleme, kaydetme ve dönüştürme işlemlerini kolaylaştırır.

Streamlit, Python ile veri bilimi ve makine öğrenmesi uygulamaları geliştirmek için kullanılan açık kaynaklı bir kütüphanedir. Web tabanlı uygulamalar oluşturmak için basit bir API sunar ve kullanıcıların veri analizi ve model sonuçlarını etkileşimli ve hızlı bir şekilde paylaşmalarını sağlar.

## ***Python***

Python programlama dili, basit söz dizimi nedeniyle makine öğreniminde oldukça önemlidir, yeni başlayanlar için uygun hale getirip bu alanda yeni olanlar için uygun bir ortam sağlamaktadır. Jupyter Notebook ortamında genellikle Python 3 versiyonu bulunmaktadır.

Python'ın söz diziminin temiz ve basit olması sayesinde hem program yazmak, hem de başkası tarafından yazılmış bir programı okumak, başka dillere kıyasla çok kolaydır. Python farklı işletim sistemleri ve platformlar üzerinden çalışabilir. Örneğin, GNU/Linux, Windows, Mac OS X vb.

Python 1.0 sürümüne Ocak 1994'te ulaşmıştır. Son kararlı sürümü, 2.x serisinde Python 2.7 ve 3.x serisinde Python 3.5.2'dir. 3 Aralık 2008 tarihinden itibaren 3.x serisi yayınlanmaya başlamıştır; ancak 3.x serisi 2.x serisiyle uyumlu değildir. Django, Zope uygulama sunucuları, YouTube ve orijinal BitTorrent istemcisi Python kullanan önemli projelerden bazılarıdır [8].

Son zamanlarda, Python programlama dili, makine öğrenmesi ve yapay zeka gibi veri bilimi alanlarında popüler bir dil haline gelmektedir, her gün veri analizi, veri madenciliği gibi konularda oldukça Python kullanılmaktadır ve makine öğrenmesi için projemizde Keras ve

TensorFlow kütüphanesi kullanılmaktadır.

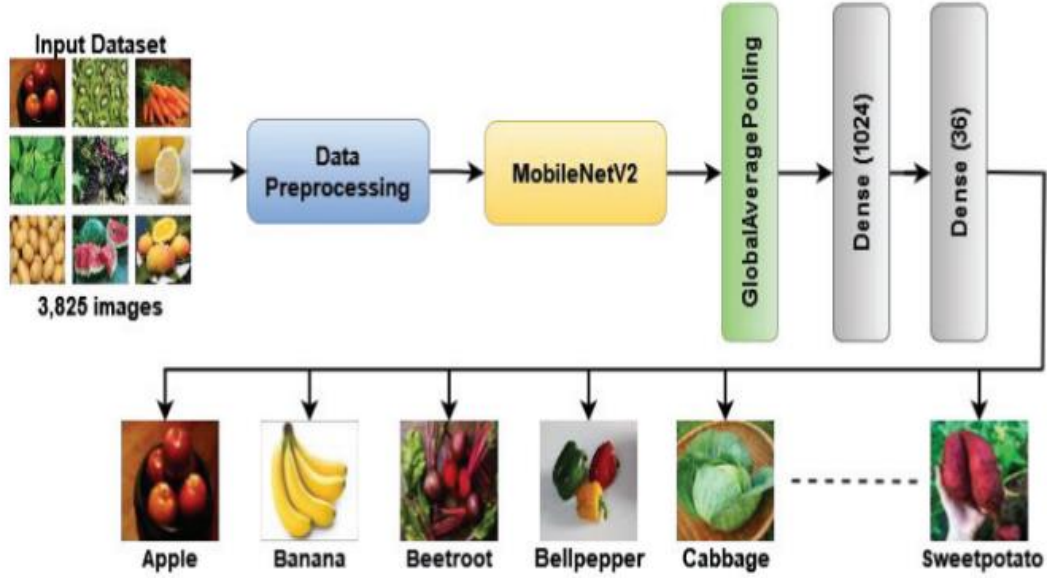
Projemizde Python kullanılan kütüphaneler:

1. beautifulsoup4
2. streamlit
3. streamlit\_option\_menu
4. firebase\_admin
5. numpy
6. Pillow
7. Flask
8. keras~=2.15.0
9. tensorflow~=2.15.0

### ***MobileNetV2***

Performansı veri kümesi miktarıyla artan bir derin öğrenme çerçevesi olan MobileNet V2 modelini eğitmek için, yetersiz uyumu önlemek ve sınır ağı modelinin daha hızlı yakınsaması için büyük miktarda veriye ihtiyaç vardır. Modeli eğitmek için yeterli miktarda veri olmaması nedeniyle, sınırlı veri kümesini telafi etmek için veri artırma tekniği kullanılmıştır. Bu süreçte, döndürme, yakınlaştırma, kaydırma, kesme ve resmi çevirme gibi yöntemler, aynı görüntünün birçok versiyonunu oluşturmak için her görüntü üzerinde iteratif olarak yapılmıştır. Görüntü

büyütme için, bir görüntü verisi oluşturulur ve fonksiyon oluşturulur ve ardından veri gruplarını test eder ve eğitir.



Şekil 1’de projemizde kullandığımız kullandığımız MobileNetV2 mimarisnin modeli göstermektedir.

Bu çalışmada, MobileNetV2 transfer öğrenme modeli önerilmiş ve gelen verisi olarak belirli bir veri seti kullanılarak değerlendirilmiştir. 3600 fotoğraftan oluşan veri seti, MobileNetV2 modeli kullanılarak 100 farklı meyve ve sebze kategorisine sınıflandırmaktadır.

MobileNetV2, hafif ve hızlı bir evrişimli sinir ağı (CNN) mimarisidir, özellikle mobil ve yerleşik cihazlarda kullanım için tasarlanmıştır. Bu mimari, daha önceki MobileNet ve diğer benzer hafif ağırlıklı modellere göre daha iyi bir performans ve verimlilik sunar.

MobileNetV2, derin ağırlıklı modeldeki parametre sayısını azaltmak ve hesaplama yükünü azaltmak için çeşitli teknikler kullanır.

MobileNetV2, genellikle nesne tanıma ve sınıflandırma gibi görevler için tercih edilir, özellikle kaynak sınırlı ortamlarda veya gerçek zamanlı uygulamalarda.

Bununla beraber MobileNetV2, mobil cihazlarda iyi performans göstermeyi amaçlayan bir konvolüsyonel sinir ağı mimarisidir. Artık bağlantıların darboğaz katmanları arasında olduğu

ters çevrilmiş bir artık yapısına dayanmaktadır. Mobilenet, 32 x 32'den büyük herhangi bir girdi boyutunu destekler.

MobileNetV2 özellikler:

- (Ters Çevrilen Artıklar ve Doğrusal Dar Boğazlar): Bu teknik, dar boğazlar oluşturarak ve daraltılmış boyutta giriş/çıkış arasında doğrusal bir bağlantı oluşturarak modelin boyutunu ve hesaplama maliyetini azaltır
- Linear Bottleneck with Expansion Layer (Genişletme Katmanı ile Doğrusal Dar Boğaz): Bu katman, giriş boyutunu genişleterek ve ardından daraltarak modelin esnekliğini artırır.
- Shortcut Connections (Kısa Yol Bağlantıları): Kısa yol bağlantıları, ağın derinliğini artırırken gradient kaybını önler. Bu, daha hızlı ve daha etkili eğitim sağlayabilir.
- Efficient Depthwise Convolution (Verimli Derinliksel Konvolüsyon): MobileNetV2, geleneksel evrişim katmanları yerine derinliksel evrişim kullanarak daha az parametre ile daha iyi performans sağlar.

#### **Veri Seti (Fruits and Vegetables Image Recognition)**

Bu projede "Meyve ve Sebze Görüntü Tanıma" veri setini kullanıyoruz. Bu veri kümesinde 36 sınıf ve her sınıf için yaklaşık 100 görüntü var, bu yüzden 3600'den fazla eğitim görüntümüz olduğunu söyleyebiliriz. Train/Validation'da her kategori için 10 görüntümüz var.

Kullandığımız veri seti: <https://www.kaggle.com/kritikseth/fruit-and-vegetable-image-recognition/data>

Aşağıdaki şekil 2'de modeli eğtirmek için kullandığımız fotoğraflar.



Şekil 2 Veri setindeki kullanılan fotoğraflar

## ÖNERİLEN YÖNTEM

Önerdiğimiz yöntem olarak meyve ve sebze türlerinin sınıflandırılması platformu gerçekleştirebilmek için Python programala dili kullanmaktadır. Projemiz oluştururken, gereken FV.h5 modeli, daha sonra streamlit, PIL, requests, bs4, numpy, keras gibi kütüphaneler eklemektedir. Bu projede, bir meyve veya sebzenin resmini yükleyen ve bu resmi kullanarak meyve veya sebzenin ne olduğunu sınıflandıran bir web uygulaması geliştirmektedir. Daha sonra, cep telefon için bir uygulması yapmayı planmaktadır.

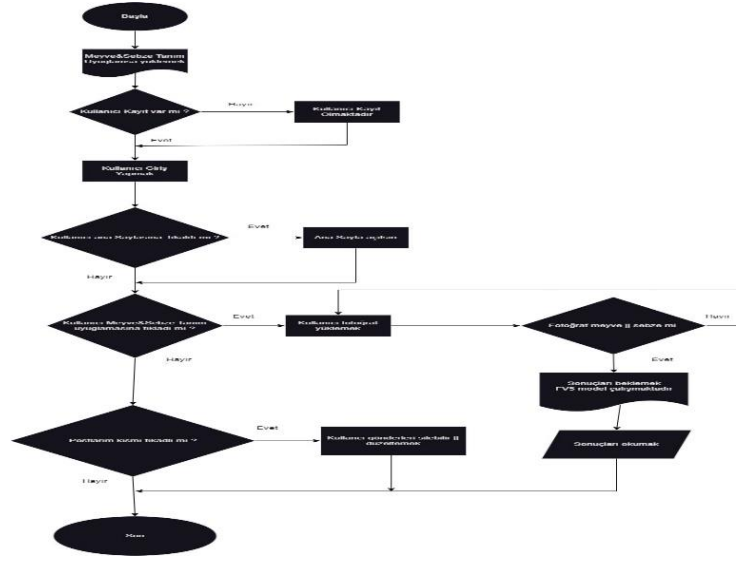
Bununla beraber kullanıcı kayıt ve giriş şekilde yapabilir. Burada kullanıcı istediği metin paylaşarak, diğer kullanıcılarla meyve ve sebze kalori hakkında tartışabilir, bir küçük blog bulunmaktadır. Daha sonra kullanıcı istediği gönderi silebilir ya da düzeltebilir. Ayrıca, hakkımızda kısmında kullanıcı proje hakkında bilig alabilir. Bu uygulama, kullanıcıların sağlıklı beslenme alışkanlıklarını desteklemek amacıyla tasarlanmaktadır. Projemizde eğitilmiş bir model (FV.h5) ve sınıflandırma için gerekli etiketler ve meyve/sebze listeleri kullanılmaktadır.

Projemiz daha iyi anylabilmek için şekil 3'te algioritma (sözde kod) göstermektedir.

1. Başla
2. Kayıt Olun ve 4. adıma git, yoksa 3. adıma git
3. Giriş Yapın, 4. adıma git
4. Ana Sayfaya açılırsa 5.adıma git, yoksa 6. adıma git
5. Gönderi yazıp paylaşın ve 6.adıma git
6. Meyve&Sebze Tanıma Uygulaması açtıysa 7 adıma git yoksa 11 adıma git
7. Meyve ya da sebze fotoğrafını yükle ve 8 adıma git
8. Bekleyin, meyve ya da fotoğraf ise 9 adıma git yoksa 7 adıma git
9. Sonuçları okuyun ve 10 adıma git
10. Profiliden çık ve 2 adıma git
11. Paylaşım sayafınsa açtıysa, 12 adıma git
12. Paylaşımı sil&düzelte ya 13. adıma git ya da 10 adıma git
13. Son



Şekil 4'te projemizde sözden koddan çıkarttığımız flow-chart göstermektedir.



Şekil 4'te görüldüğü gibi kullanıcılar, kayıt yaptıktan sonra web sitesindeki platformu

kullanabilmektedir. Ayrıca, kullanıcı adı ve şifre gereken bilgileri veritabanında tutmaktır. Burada ayrıca her adım göz önüne alarak, Flow-Chart oluşturmaktadır. Bu tür uygulamalar, mobil cihazlarda da kullanılarak kullanıcıların sağlıklı beslenme alışkanlıklarını destekleyebilmektedir.

## DENEYSEL SONUÇLAR

Projemiz daha iyi sonuçlar çıkartabilmek için birkaç kez modeli sıfırdan eğitmeye çalışmaktadır ve %94 doğruluk herhangi bir fotoğra için projemizde sonuç elde etmektedir. Şekil 5'te elde ettiğimiz sonuç göstermektedir.

```
Fruit_Veg_Classification_Mobilenet.ipynb > ...
+ Code + Markdown ...
Select Ke

.....] - ETA: 2:33 - loss: 3.6501 - accuracy: 0.0469
ib/python3.7/site-packages/PIL/Image.py:963: UserWarning: Palette images with Transparency expressed in bytes should
mages with Transparency expressed in bytes should be "
=====] - 226s 2s/step - loss: 1.9120 - accuracy: 0.4933 - val_loss: 0.4976 - val_accuracy: 0.8
=====] - 189s 2s/step - loss: 0.7049 - accuracy: 0.7820 - val_loss: 0.2377 - val_accuracy: 0.9
=====] - 175s 2s/step - loss: 0.4369 - accuracy: 0.8675 - val_loss: 0.1612 - val_accuracy: 0.9
=====] - 182s 2s/step - loss: 0.2701 - accuracy: 0.9226 - val_loss: 0.1267 - val_accuracy: 0.9
=====] - 184s 2s/step - loss: 0.1790 - accuracy: 0.9417 - val_loss: 0.1094 - val_accuracy: 0.9
```

Şekil 5 Model Eğitimi Sonuçlar

Çıkan sonuçlar:

Epoch 5/5: loss: 0.1790 - accuracy: 0.9417 - val\_loss: 0.1094 - val\_accuracy: 0.9521

Epoch 1/5" başlığı altında, bir eğitim döngüsünün ilk aşaması gösterilmektedir. Her epoch (yani eğitim turu), tüm veri setinin model tarafından bir kez işlenmesini ifade eder.

Her epoch, belirli bir sayıda "steps" veya adımdan oluşur. Bu adımlar, veri setinin küçük parçalara (mini-batches) bölünmesini ve modelin her bir parçayı işlemesini sağlar. Örneğin, "100/100" ifadesi, 100 adımdan oluşan bir epoch olduğunu ve şu anda kaçınıcı adımda olduğunu gösterir.

"loss" ve "accuracy" değerleri, modelin o andaki performansını gösterir. "loss" değeri, modelin tahminlerinin gerçek etiketlerden ne kadar uzak olduğunu ölçerken, "accuracy" değeri doğru tahminlerin yüzdesini gösterir.

"val\_loss" ve "val\_accuracy" değerleri ise, modelin ayrı bir doğrulama (validation) veri seti üzerindeki performansını gösterir. Bu, modelin genelleme yeteneğini değerlendirmek için kullanılır.

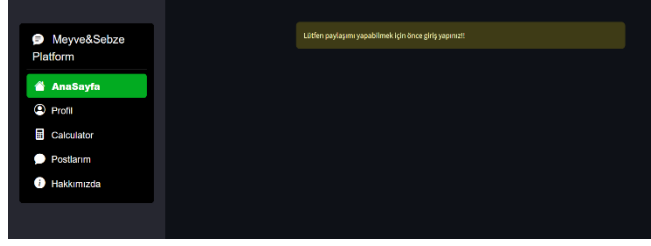
Eğitim sürecinin sonunda, modelin genellikle daha önce görmediği test veri seti üzerinde performansını değerlendirmek için "val\_loss" ve "val\_accuracy" değerleri kullanılır. Burada, modelin son epoch'taki doğrulama seti üzerindeki kaybı ve doğruluğu gösterilmektedir.

## Meyve ve Sebze Tanıma Uygulaması

Programımızın panel kısmında fotoğraf yükleme alanı bulunmaktadır istenilen formatta meyve veya sebze fotoğrafını yükledikten sonra fotoğraftaki meyve veya sebzeye ait bilgiler sistem tarafından kullanıcıya sunulmaktadır.

Şekil 6 Projemizde, Kayıt Ol Sayfası (İlk açılan sayfası)

Şekil 6 kullanıcıya karşıya ilk gelen Kayıt Ol sayfasıdır. Burada kayıt yaptıktan sonra kullanıcı daha sonra gönderi paylaşabilir, silebilir ya da düzeltebilir.



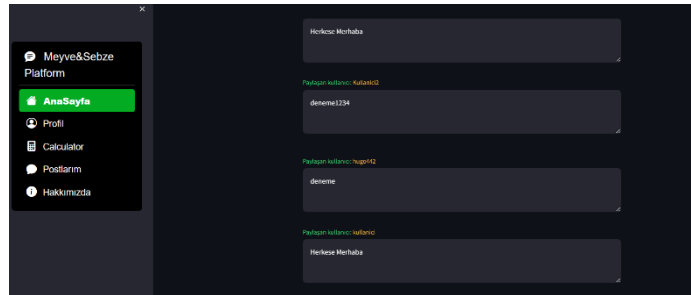
Şekil 7 Kullanıcı Giriş ya da Kayıt Yapmadı

Kullanıcı kayıt ya da giriş yapmadıysa, şekil 7’de görüldüğü gibi herhangi gönderi paylaşmaz ya da düzeltmez, ayrıca diğer kullanıcılara ait olan paylaşımları göstermemektedir.



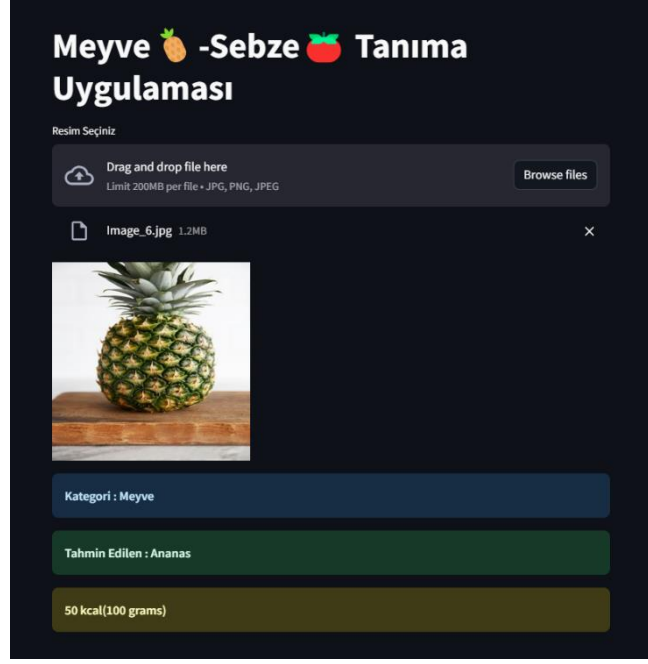
Şekil 8 Giriş Yap Sayfası

Genellikle kullanıcı Kayıt olduktan sonra Giriş Yap bölümü açılmaktadır. Burada gereken bilgileri dolduktan sonra, ana sayfaya gidebilir vs.



Şekil 9 Kullanıcı Ana Sayfası

Şekil 9’da görüldüğü gibi kullanıcı gönderi paylaşabilir, aynı şekilde, diğer kullanıcılara ait olan paylaşımları okuyabilir. Bu şekilde iletişim, blog şeklinde platformumuz kullanılmaktadır.



Şekil 10 (Dashboard ekranı tasarım görüntüsü, Meyve&Sebze Tanıma Uygulaması, Fotoğraf Yüklenmiş)

### Algoritmalar

Programımızda kullanıcıdan alınan fotoğrafın sınıflandırılması ve fotoğraftaki meyve veya sebzeye ait bilgilerin gelebilmesi için görüntü işleme algoritması kullanılmaktadır. Projede meyve veya sebzelerin başarılı bir şekilde sınıflandırılması keras kütüphanesi kullanılmaktadır.

**Görüntü İşleme:** Görüntü işleme, dijital görüntüler üzerinde bilgi çıkarma veya değişiklik yapma işlemidir. Bu işlem genellikle bilgisayarlı görü sistemleri ve yapay zeka alanlarında kullanılır. Görüntü işleme teknikleri, bir görüntüyü işleyerek özelliklerini çıkarmak veya görüntüdeki nesneleri tanımak gibi çeşitli amaçlar için kullanılabilir.

#### Görüntü Sınıflandırma:

Görüntü sınıflandırma, bir görüntünün içeriğini tanımlamak için kullanılan bir yapay zeka tekniğidir. Bu teknik, bir görüntüyü analiz ederek, görüntünün içindeki nesnelerin türlerini belirlemeye çalışır. Genellikle derin öğrenme yöntemleri, özellikle evrişimli sinir ağları (CNN'ler), bu tür görevler için yaygın olarak kullanılır.

Evrişimli sinir ağları, bir görüntüyü analiz etmek için tasarlanmış yapay sinir ağı türüdür. Bu ağlar, bir görüntüyü giriş olarak alır ve ardından katmanlar boyunca bu görüntünün özelliklerini çıkarmak için evrişim ve havuzlama işlemlerini uygular. Son katmanlar genellikle, sınıflar arasında bir karar vermek için bir veya daha fazla tam bağlantılı katmanı içerir.

Görüntü sınıflandırma algoritmaları, genellikle büyük miktarda etiketlenmiş görüntü verisiyle eğitilir. Eğitim sırasında, algoritma, giriş görüntülerini ve bu görüntülerin hangi sınıfa ait olduğunu temsil eden etiketleri kullanarak, ağırlıklarını ayarlar ve en uygun sınıflandırma kararlarını verebilmesi için optimize edilir.

Sonuç olarak, görüntü sınıflandırma algoritmaları, bir görüntüdeki nesnelerin türlerini doğru bir şekilde belirleyebilmek için karmaşık özelliklerin otomatik olarak çıkarılması ve analizi için derin öğrenme tekniklerini kullanır. Bu tür algoritmalar, çeşitli alanlarda, örneğin tıbbi

görüntüleme, güvenlik, otomotiv ve robotik gibi, geniş bir uygulama yelpazesine sahiptir.

### Model Eğitimi:

Model eğitimi, bir makine öğrenimi veya derin öğrenme modelinin belirli bir görevi gerçekleştirebilmesi için veriyle beslenerek ve öğrenerek ayarlanması sürecidir. İşte model eğitiminin genel adımları:

- Veri Toplama
- Veri Ön İşleme
- Model Mimarisi Seçimi
- Model Eğitimi

Model eğitimi başarılı bir şekilde gerçekleştirebilmek ve uygulayabilmek için yukarıdaki aşamaları adım adım gerçekleştirmemiz gerekmektedir. Modelimiz için en önemli adım model mimarisi seçimi ve veri havuzumuzdur, veri havuzumuz ne kadar kapsamlı olursa modelin kullanıcıya vereceği sonucun doğruluk oranı artacaktır.

```
model = load_model('FV.h5')

labels = {0: 'elma', 1: 'muz', 2: 'pancar', 3: 'biber', 4: 'lahana', 5: 'biber', 6: 'havuç',
          7: 'karnabahar', 8: 'acı biber', 9: 'mısır', 10: 'salatalık', 11: 'patlıcan', 12: 'sarımsak', 13: 'zencefil',
          14: 'üzüm', 15: 'jalapeno', 16: 'kivi', 17: 'limon', 18: 'marul',
          19: 'mango', 20: 'soğan', 21: 'portakal', 22: 'kappa biber', 23: 'armut', 24: 'bezelye', 25: 'ananas',
          26: 'nar', 27: 'patates', 28: 'turp', 29: 'soya fasulyesi', 30: 'ispanak', 31: 'mısır', 32: 'tatlı patates',
          33: 'domates', 34: 'şalgam', 35: 'karpuz'}

fruits = ['Elma', 'Muz', 'Biber', 'Acı Biber', 'Üzüm', 'Jalapeno', 'Kivi', 'Limon', 'Mango', 'Portakal',
          'Kappa Biber', 'Armut', 'Ananas', 'Nar', 'Karpuz']

vegetables = ['Şalgam', 'Lahana', 'Biber', 'Havuç', 'Karnabahar', 'Mısır', 'Salatalık', 'Patlıcan', 'Zencefil',
              'Marul', 'Soğan', 'Bezelye', 'Patates', 'Turp', 'Soya Fasulyesi', 'Ispanak', 'Mısır', 'Tatlı Patates',
              'Domates', 'Şalgam']
```

Şekil 11 Model Eğitimi (FV5 modeli)

## ALGORİTMA TASARIMI

### A. Model Eğitimi

Bu Python kodu, kullanıcıdan meyve veya sebze fotoğrafını aldıktan sonra programın başarılı bir şekilde nesne tanıma işlemini gerçekleştirebilmek için fotoğrafı sistemin değerlendiremeye alabileceği boyutlara ayarlamaktadır ve sonrasında değerlendirme işlemi başlamaktadır.

Programızın başarılı bir şekilde fotoğrafı değerlendirip kullanıcıya fotoğraftaki nesneye ilişkin doğru bilgileri aktarabilmek için eğitilmiş derin öğrenme modeli olan FV.h5 modelini kullanmaktadır.

Programız FV.h5 modelini kullanarak öğrenme işlemini gerçekleştirmektedir aynı zamanda kullanıcının anlayabileceği şekilde veriyi kullanıcıya sunmak için etiketler kullanılmaktadır. Etiketlerin içerisinde kullanıcının anlayabileceği meyve ve sebze isimleri yer almaktadır.

Programa sebze veya meyve fotoğrafı yüklendikten sonra Keras'ın ImageDataGenerator modülü kullanılarak sistemin başarılı bir şekilde değerlendirme yapabilmesi için fotoğrafı 224\*224

piksel boyutlarına ayarlamaktadır. Sistemin değerlendiremeye alacağı şekilde fotoğraf boyutu ayarlandıktan sonra nesnenin ismi ve nesne hakkında kalori bilgisi kullanıcıya sunulmaktadır.

```
def fetch_calories(prediction):  
    try:  
        url = 'https://www.google.com/search?q=kalori ' + prediction  
        req = requests.get(url).text  
        scrap = BeautifulSoup(req, 'html.parser')  
        kaloriler = scrap.find("div", class_="BNeawe iBp4i AP7Wnd").text  
        return kaloriler  
    except Exception as e:  
        st.error("Kaloriler alınamıyor")  
        print(e)
```

Şekil 12 Projede kullandığımızı (API Kalori Verileri Çekmek)

## KARŞILAŞTIĞIMIZ ZORLUKLAR

Projemizi yaparken hazır olarak kullandığımız modeli türkçeye konfigure ederken zorlandık aynı zamanda modeli kullanmamız için tensorflow sürümünü doğru şekilde konfigure ederken ve uygularken zorlandık.

Projemizde firebase bağlantısı yaparken daha önce hiç kullanmadığımız için araştırma ve uygulama kısmında bazı hatalar aldık hataları çözmeye çalıştık ve projemize başarıyla uygulama çalıştık.

Projede kullanıcı giriş çıkış yaparken şifre doğrulama ve post paylaşma hakkında bazı hatalar aldık hataları çözmeye ve uygulamaya çalıştık projemize gerekli konfigürasyonları yaparak bulduğumuz çözümü başarıyla uyguladık.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Sonuç olarak, projemizde meyve ve sebzelerin tanınması ve kalorilerinin hesaplanması gibi günlük yaşamımızda önemli olan konuları ele almaktadır. Geliştirilen web uygulaması, kullanıcıların bu ürünleri tanıyarak sağlıklı beslenme alışkanlıklarını desteklemeyi amaçlamaktadır. Kullanıcıların meyve ve sebzeler hakkında bilgi edinmelerine ve bu ürünlerin sağlık üzerindeki olumlu etkilerini anlamalarına yardımcı olmak için tasarlanmıştır.

Python programlama dili, projenin geliştirilmesindeki temel araç olmuştur. Python'un basit ve anlaşılabilir söz dizimi, projenin karmaşıklığını azaltarak geliştirme sürecini kolaylaştırmıştır. Ayrıca, Python'un geniş kütüphane desteği, görüntü işleme ve derin öğrenme gibi karmaşık konuları ele alırken işleri daha da kolaylaştırmıştır.

CNN (Convolutional Neural Network) modeli, meyve ve sebzelerin tanınması için temel bir rol oynamaktadır. Bu model, görüntülerdeki özellikleri tanıyarak meyve ve sebzeleri doğru bir

şekilde sınıflandırabilmektedir. MobilNetV2 gibi hafif ve hızlı bir model seçilmesi, web uygulamasının herhangi bir tarayıcıda kolayca çalıştırılabilmesini sağlamaktadır.

Firebase, projenin veritabanı ihtiyacını karşılamak için kullanılmıştır. Bu sayede, kullanıcıların kayıt olması, giriş yapması ve blog üzerindeki metin paylaşımlarını saklaması sağlanmıştır. Firebase'in gerçek zamanlı veritabanı özelliği, kullanıcıların anlık olarak veri alışverişi yapabilmesine imkan tanımaktadır.

Sonuç olarak, bu proje sağlıklı beslenme alışkanlıklarını teşvik etmeyi ve kullanıcıların meyve ve sebzeler hakkında bilgi edinmelerini sağlamayı amaçlamaktadır. Python, CNN, Firebase ve MobilNetV2 gibi teknolojilerin bir araya gelmesiyle geliştirilen bu web uygulaması, kullanıcıların sağlıklı yaşam tarzı seçimlerine katkıda bulunmayı hedeflemektedir.

## KAYNAKÇA

- [1] Joseph JL, Kumar VA, Mathew SP. Fruit Classification Using Deep Learning. In: Innovations in Electrical and Electronic Engineering; 2021. p. 807–817.
- [2] Mureşan H, Oltean M. Fruit recognition from images using deep learning. Acta Universitatis Sapientiae, Informatica. 2018;10(1):26–42.
- [3] Rojas-Aranda JL, Nunez-Varela JI, Cuevas-Tello JC, Rangel-Ramirez G. Fruit Classification for Retail Stores Using Deep Learning. In: Proc. Mexican Conference on Pattern Recognition; 2020. p. 3–13.
- [4] Chakraborty, S., Shamrat, F. J. M., Billah, M. M., Al Jubair, M., Alauddin, M., & Ranjan, R. (2021, June). Implementation of deep learning methods to identify rotten fruits. In 2021 5th international conference on trends in electronics and informatics (ICOEI) (pp. 1207-1212). IEEE.
- [5] Amol, A., Smriti, S., Rishikesh, B., Roy, G., & Varma, S. (2021). Fruit Classification and Calories Measurement using Machine Learning and Deep Learning.
- [6] Subbarayudu, Y., Soppadandi, A., Vyamasani, S., & Bandanadam, S. (2023). The Distributed Deep Learning Paradigms for Detection of Weeds from Crops in Indian Agricultural Farms. In E3S Web of Conferences (Vol. 391, p. 01057). EDP Sciences.
- [7] «What is Python,» 27 Aralık 2018. Link: <https://docs.python.org/3/faq/general.html#what-is-python>.
- [8] Kaur, G., Sharma, N., Chauhan, R., Pokhariya, H. S., & Gupta, R. (2023, December). Fruit and Vegetable Classification Using MobileNet V2 Transfer Learning Model. In 2023 3rd International Conference on Smart Generation Computing, Communication and Networking (SMART GENCON) (pp. 1-6). IEEE.
- [9] Seth, K. (2021). Fruit and Vegetable Image Recognition [Veri seti]. Link: Kaggle. <https://www.kaggle.com/datasets/kritikseth/fruit-and-vegetable-image-recognition>
- [10] Link: <https://docs.python.org/3/tutorial/>
- [11] Link: <https://www.pythontutorial.net/streamlit/>