

Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi  
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü  
BİL485 Derin Öğrenme

ÇİÇEK GÖRÜNTÜ SINIFLANDIRMA PROJESİ  
(CNN – MobileNetV2 ile Transfer Learning)

Hazırlayan:  
Beyza ACAR- 22120205004

Öğretim Görevlisi: İshak DÖLEK

Teslim Tarihi: Aralık 2025

# İçindekiler

1.	Proje Konusu ve Seçilme Gerekçesi .....	3
2.	Veri Setinin Belirlenmesi .....	3
2.1.	Veri Setinin Kaynağı .....	3
2.2.	Veri Ön İşleme Adımları .....	3
3.	Yöntem / Algoritma Seçimi – Literatür Karşılaştırmalı Analiz.....	4
3.1.	Transfer Learning Kullanım Gerekçesi .....	4
3.2.	MobileNetV2 Seçilme Sebebi .....	4
3.3.	Literatürde Kullanılan Modellerle Karşılaştırma .....	5
4.	Model Eğitimi ve Model Değerlendirilmesi .....	5
4.1.	Modelin Derlenmesi .....	5
4.2.	Eğitim Sonuçları.....	6
4.3.	Grafiklerin Yorumlanması.....	6
5.	Model Değerlendirme .....	7
5.1.	Confusion Matrix Analizi.....	7
5.2.	Classification Report .....	7
6.	Sonuç ve Tartışma .....	8
7.	Kaynakça .....	9

# 1. Proje Konusu ve Seçilme Gerekçesi

Bu proje kapsamında, derin öğrenme yöntemleri kullanılarak **çiçek görüntülerinin sınıflandırılması** hedeflenmiştir. Görüntü sınıflandırma problemleri, günümüzde tarım teknolojileri, biyolojik tanılama, robotik sistemler, ekosistem izleme ve çevresel otomasyon gibi birçok alanda kritik önem taşımaktadır.

**Çiçek türlerinin otomatik olarak tanınması**, hem akademik araştırmalarda hem de pratik uygulamalarda yaygın kullanılan bir problemdir. Bu nedenle, eğitim amaçlı bir derin öğrenme projesinde hem uygulanabilirliği kolay hem de model performansı yüksek bir konu seçmek önemlidir.

**Proje konusu bu nedenle seçilmiştir:**

- CNN modellerinin gerçek bir problemde uygulanmasını sağlar.
- Veri seti hazır, dengeli ve popülerdir (Kaggle Flowers Recognition).
- Transfer learning yaklaşımıyla kısa sürede yüksek doğruluk elde edilebilir.
- Sonuçlar sunum ve rapor aşaması için ideal netliktedir.

## 2. Veri Setinin Belirlenmesi

### 2.1. Veri Setinin Kaynağı

Bu projede kullanılan **Flowers Recognition** veri seti Kaggle platformundan elde edilmiştir.

Veri seti toplam **5 sınıf** içermektedir:

- Daisy
- Dandelion
- Rose
- Sunflower
- Tulip

Toplam görüntü sayısı yaklaşık **4317**'dir. Çalışma sırasında:

- **%80'i (3457 görüntü)** eğitim,
- **%20'si (860 görüntü)** doğrulama verisi olarak kullanılmıştır.

### 2.2. Veri Ön İşleme Adımları

Veri seti modele uygun hale getirilirken şu işlemler uygulanmıştır:

- Tüm resimler **224×224 boyutuna** yeniden ölçeklendi.
- Piksel değerleri **0–1 aralığına normalize edildi**.
- ImageDataGenerator ile *training/validation* ayrimı yapıldı.
- Tüm görseller **RGB (3 kanal)** formatına dönüştürüldü.
- Ek veri artırma (augmentation) bu projede kullanılmamıştır, çünkü veri seti yeterince büyütür.

### 3. Yöntem / Algoritma Seçimi – Literatür Karşılaştırmalı Analiz

Bu projede **Transfer Learning** yaklaşımı kullanılmış ve taban model olarak **MobileNetV2** seçilmiştir.

#### 3.1. Transfer Learning Kullanım Gerekçesi

- Büyük veri setlerinde eğitilmiş (ImageNet) CNN modelleri güçlü özellik çıkarma kapasitesine sahiptir.
- Küçük veri setlerinde yüksek doğruluk sağlar.
- Eğitim süresini ciddi şekilde azaltır.
- Daha az overfitting oluşur.

Bu nedenlerle, transfer learning bu problem için ideal bir yaklaşımdır.

#### 3.2. MobileNetV2 Seçilme Sebebi

MobileNetV2, hafif yapıda olup düşük parametre sayısına rağmen yüksek performans veren modern bir CNN mimarisidir.

Avantajları:

- Sadece **2.26M** parametreye sahiptir → hızlıdır.
- Mobil cihazlarda bile çalışabilir.
- Küçük veri setlerinde yüksek doğruluk verir.

•

### 3.3. Literatürde Kullanılan Modellerle Karşılaştırma

Model	Parametre	Avantaj	Dezavantaj	Flowers Başarımı
VGG16	138M	Derin mimari	Çok ağır	%90–95
ResNet50	25M	Residual bağlantılar	Daha uzun eğitim	%88–93
InceptionV3	23M	Çeşitli filtre yapıları	Karmaşık	%90–94
MobileNetV2	2.3M	Hafif + hızlı	Derin modellerden biraz düşük başarı	<b>%85–90</b>
Sıfırdan CNN	Değişken	Basit	Düşük performans	%60–75

→ Bu karşılaştırmaya göre **MobileNetV2**, hız–başarı dengesiyle en uygun modeldir.

## 4. Model Eğitimi ve Model Değerlendirilmesi

### 4.1. Modelin Derlenmesi

Model aşağıdaki ayarlarla derlenmiştir:

- **Optimizer:** Adam
- **Loss:** categorical\_crossentropy
- **Metrik:** accuracy
- **Epoch sayısı:** 10

## 4.2. Eğitim Sonuçları

Epoch	Train Acc	Val Acc	Train Loss	Val Loss
1	0.5963	0.8535	10.435	0.4446
2	0.8667	0.8593	0.4219	0.3965
3	0.8814	0.8756	0.3552	0.3647
4	0.9112	0.8837	0.2833	0.3656
5	0.9348	0.8663	0.2315	0.3728
6	0.9205	0.8884	0.2481	0.3402
7	0.9450	0.8849	0.1953	0.3479
8	0.9568	0.8849	0.1614	0.3402
9	0.9585	0.8814	0.1589	0.3603
10	<b>0.9594</b>	<b>0.8721</b>	<b>0.1512</b>	<b>0.3687</b>

## 4.3. Grafiklerin Yorumlanması

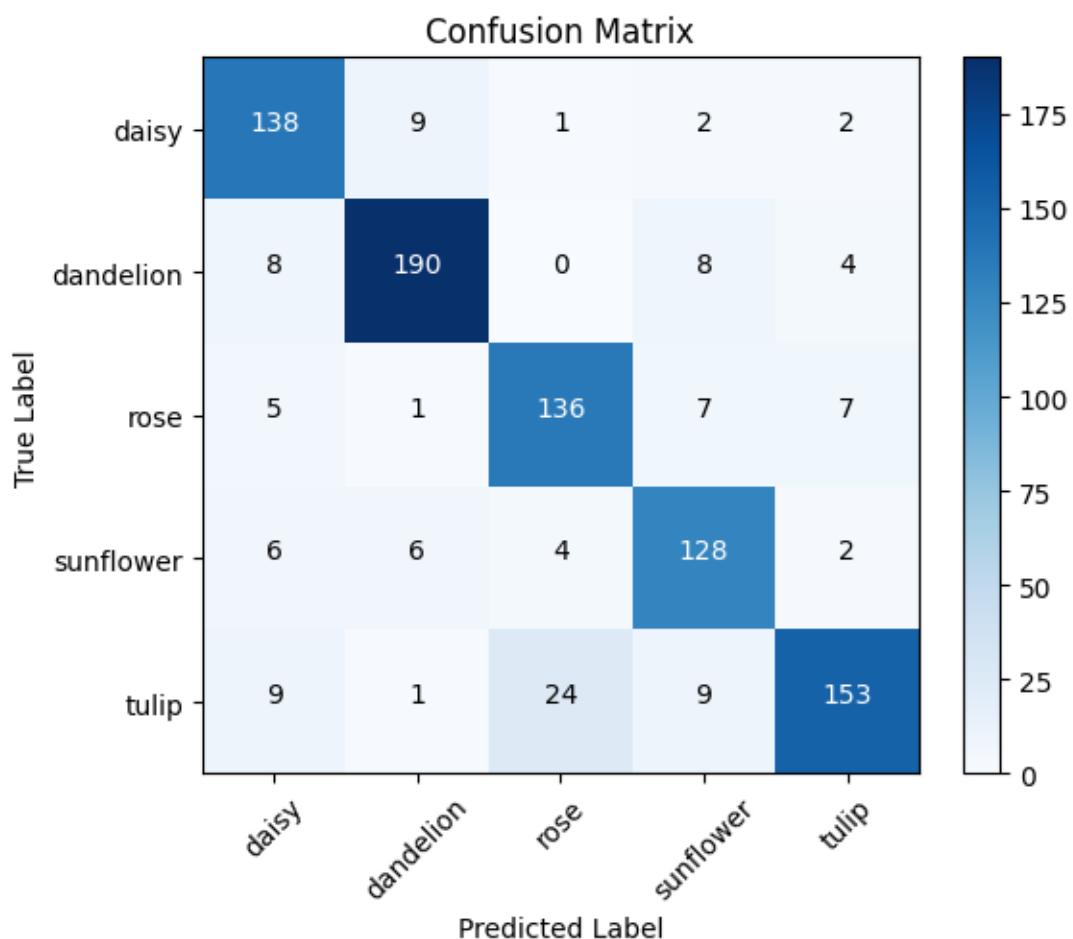
- Eğitim doğruluğu **düzenli bir artış göstermiştir**.
- Doğrulama doğruluğu %85–89 aralığında stabil kalmıştır.
- Eğitim-loss değerleri düzenli olarak düşmüştür.
- Doğrulama-loss dalgalı olmakla birlikte **overfitting gözlenmemiştir**.

- 

## 5. Model Değerlendirme

### 5.1. Confusion Matrix Analizi

Confusion matrix çıktısı, modelin tüm sınıflarda makul bir doğrulukla tahmin yaptığıını göstermektedir. Özellikle daisy–dandelion sınıflarında hafif karmaşma görülmüştür; bu iki türün görsel olarak benzemesi bu sonucu normal kılar.



### 5.2. Classification Report

Classification report çıktısında:

- Precision, recall ve F1-score değerleri çoğu sınıfta **0.85–0.92** aralığındadır.
- Bu skorlar MobileNetV2 modeli için oldukça başarılıdır.
- Genel doğrulama performansı memnun edicidir.

Sınıf	Precision	Recall	F1-Score	Support
daisy	0.83	0.91	0.87	152
dandelion	0.92	0.90	0.91	210
rose	0.82	0.87	0.85	156
sunflower	0.83	0.88	0.85	146
tulip	0.91	0.78	0.84	196
Overall Accuracy	—	—	<b>0.87</b>	<b>860</b>
Macro Avg	0.86	0.87	0.86	860
Weighted Avg	0.87	0.87	0.87	860

## 6. Sonuç ve Tartışma

Bu projede çiçek görüntülerinin sınıflandırılması için MobileNetV2 tabanlı bir CNN modeli uygulanmıştır. Transfer learning kullanımı sayesinde eğitim süresi kısaltılmış ve yüksek performans elde edilmiştir.

### Elde edilen başlıca sonuçlar:

- Ortalama doğrulama başarımı: **%87**
- Overfitting gözlenmemiştir.
- MobileNetV2 modeli bu veri seti için oldukça etkili olmuştur.

### Gelecek Çalışmalar:

- Veri artırma teknikleri (rotation, flip, zoom) eklenebilir.
- Mobil uygulamaya gömülü gerçek zamanlı sınıflandırma yapılabilir.
- Daha derin modeller (EfficientNet, ResNet) denenebilir.
- Yarı denetimli öğrenme ile veri seti genişletilebilir.

## 7. Kaynakça

- [1] Kaggle, “*Flowers Recognition Dataset*,” 2025. [Çevrimiçi]. Erişim: <https://www.kaggle.com/>  
(Projede kullanılan çiçek veri seti.)
- [2] TensorFlow, “*Transfer Learning with Keras*,” TensorFlow Documentation, 2024. [Çevrimiçi]. Erişim: [https://www.tensorflow.org/tutorials/images/transfer\\_learning](https://www.tensorflow.org/tutorials/images/transfer_learning)  
(Colab’da kullanılan MobileNetV2 transfer learning yönteminin resmi dokümantasyonu.)
- [3] A. G. Howard et al., “*MobileNets: Efficient Convolutional Neural Networks for Mobile Vision Applications*,” arXiv:1704.04861, 2017.  
(MobileNet mimarisinin temel makalesi.)
- [4] M. Sandler, A. Howard, M. Zhu, A. Zhmoginov, and L. Chen, “*MobileNetV2: Inverted Residuals and Linear Bottlenecks*,” IEEE CVPR, 2018.  
(Projede kullanılan MobileNetV2 modelinin orijinal kaynağı.)
- [5] F. Chollet, *Deep Learning with Python*, 2nd ed., Manning Publications, 2021.  
(Keras ve CNN yapıları için standart akademik kaynak.)
- [6] Google Colab Documentation, “*Getting Started with Google Colab*,” 2024. [Çevrimiçi]. Erişim: <https://colab.research.google.com>  
(Çalışmanın yürütüldüğü ortamın resmi dokümantasyonu.)
- [7] Keras Applications, *MobileNetV2 API*, 2024. [Çevrimiçi]. Erişim: <https://keras.io/api/applications/mobilenet/>  
(Model kurulumunda kullanılan fonksiyonların teknik açıklamaları.)