

# Kocaeli Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği

## Derin Öğrenmenin Temelleri Dersi Proje Raporu

Nefise Şevval Açıkalin 200201014

Seda Nur Ekici 200201050

### I. ÖZET

Derin öğrenme yöntemlerinin ilerlemesi ile birlikte farklı disiplinler de hızlı bir gelişim göstermeye başlamışlardır. Bilgisayarlı görü de bunlardan biridir. Kamera ve mobil cihaz sayısının artmasıyla beraber insanların bunlara verdiği görüntü sayısı da artmıştır. Bu da bilgisayarlı görü alanında kullanılabilecek büyük miktarda veri sayısını ifade etmektedir. Derin öğrenme yöntemleri de bu büyük veriler üzerinde kullanılmaktadır. Böylece iki disiplin birleştirilerek yüz tanıma, duygu analizi, göz bebeği takibi vb. birçok sistem geliştirilmeye başlanmıştır.

Duygu analizi de bu sistemlerden biridir. Resimlerden, kamera görüntülerinden kişilerin duygu analizinin yapılması sağlık, güvenlik vb. birçok alanda fayda sağlamaktadır. Yapmış olduğumuz bu proje ile birlikte biz de duygu analizi yapmayı hedeflemekteyiz. Buna paralel olarak tespit edilen duyguya yönelik kitap önerisi yapma fonksiyonu da projeye eklenecektir. Böylece projenin daha özgünleşmesi hedeflenmiştir.

### II. GİRİŞ

#### A. Proje Tanıtımı

Yapılan proje ile resim veya kamera görüntülerinden duygu tespiti gerçekleştirilmiştir. Daha sonra tespit edilen duyguya yönelik kişinin o anda okuyabileceği kitaplar bir liste halinde sistem tarafından kullanıcıya önerilir. Projede derin öğrenme ve bilgisayarlı görü yöntemleri kullanılmıştır.

#### B. Kullanılacak Kütüphaneler, Yapılar ve Veri Kümesi

Projede kullanılacak olan kütüphaneler, yapılar ve bunların ne işe yaradıkları aşağıda verilmiştir.

- TensorFlow: Derin öğrenme modeli oluşturmak ve eğitmek için kullanılmıştır.
- OpenCV: Görüntü işleme için kullanılmıştır.
- matplotlib.pyplot: Grafik çizimleri ve görselleştirme için kullanılmıştır.
- Numpy: Sayısal hesaplamalar ve çok boyutlu diziler ile çalışmak için kullanılmıştır.
- haarcascade\_frontalface\_default.xml: OpenCV tarafından sağlanan önceden eğitilmiş bir yüz tanıma sınıflandırıcısıdır.

Projede "FER2013" veri kümesi kullanılmıştır. Bunun sebebi verilerin gerçekçi olmasıdır. Gri tonlamalı resimlerden oluşur ve kolayca tespit edilebilir. Bu veri kümesine Kaggle'dan erişim sağlanabilir. Veri kümesi test ve eğitim verilerinden oluşmaktadır. Bu veriler:

- "0" = "Angry"
- "1" = "Disgust"
- "2" = "Fear"
- "3" = "Happy"
- "4" = "Sad"
- "5" = "Surprise"
- "6" = "Neutral"

şeklinde sınıflara ayrılmıştır. Eğitim kümesinde sırasıyla 900,400,1000,1000,1000,1000 veri bulunmaktadır. Test kümesinde ise sırasıyla 900,100,1000,1000,1000,1000,800 veri bulunmaktadır. Veri kümesinde belirlenmiş bazı problemler vardır ve problemlerin nasıl çözüleceği aşağıda verilmiştir.

- Dengesiz Veri kümesi: Veri kümesinde yer alan sınıflarda ve test ve eğitim verisi arasında veri dengesizliği bulunmaktadır. Bunun çözümünü "Data Augmentation(veri arttırma)" yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.
- Sınıf içi varyasyon: Veriler çeşitlendirilerek overfitting sorununa çözüm sağlanmıştır.
- Oklüzyon: Çoğunlukla el, kol gibi uzuvların ve gözlük gibi nesnelerin insan yüzünü engellemesiyle veri setinde böyle bir problem oluşmuştur.

### III. ARAŞTIRMALAR VE YÖNTEM

Veri kümesi indirildikten sonra ilk başta gerekli olan kütüphaneler ve yapılar projede içeri aktarılmıştır. Veriye erişip erişilmediği kontrol edilmek için ve içe aktarma işlemlerinde herhangi bir sıkıntı olup olmadığını kontrol etmek için ilk başta bir adet veri okunmuştur. Okunan verinin RGB renk düzenine dönüşümü gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veride herhangi bir sıkıntı olmadığı görüldükten sonra işlemlere geçilmiştir.

Veri kümesinden sınıflar çekilmiştir. Her sınıf için bir örnek resim görselleştirilerek kontroller sağlanmıştır. Burada dikkat edilen şey openCV yapısının BGR renk düzenini, matplotlib'in ise RGB renk düzenini kullanıyor olmasıdır.

Veri kümesindeki veri sayısını arttırabilmek için Bi-Linear İnterpolasyon yöntemi kullanılarak 48x48 boyutundaki veriler 224x224 boyutuna getirilmiştir. Model eğitim kümesine

uygun bir giriş haline getirilmiştir. Her sınıf için veriler okunmuş, yeniden boyutlandırılmış ve bir diziye eklenmiştir.

Eğitim verilerinde overfittingi önlemek için random.shuffle yöntemi kullanılmıştır. Veriler ve etiketler ayrı ayrı dizilerde saklanmış ve normalize edilmiştir. Bunun sebebi modelin daha hızlı ve stabil bir öğrenme gerçekleştirebilmesidir.

Daha önceden eğitilmiş MobileNetV2 modeli kullanılmıştır. Modelin çıkışına yeni katmanlar eklenmiş ve transfer öğrenme işlemi gerçekleştirilmiştir. Böylece eğitim süreci hızlanmış ve maliyet düşmüştür. Modelimiz cross entropy fonksiyonu ve "Adam" optimezeri ile derlenmiştir. Daha sonra eğitim aşamasına geçilmiştir.

Eğitilen modelde OpenCV tarafından sağlanan yüz tanıma fonksiyonu "haarcascade\_frontalface\_default.xml" kullanılmıştır. Bu fonksiyona openCV'nin Github açık kaynak kısmından erişim sağlayabilirsiniz. Verilerdeki yüzleri tespit etme ve duygu analizi yapma işlemi böylece gerçekleştirilmiş olur.

Son adım olarak her duyguya yönelik önerilecek kitaplar bir sözlük halinde tutulmuş ve tespit edilen duygu eğer bu sözlüğün key(anahtar)'lerinde bulunuyorsa o anahtarın value(değer) kısmında yer alan kitap listesi kullanıcıya önerilir.

#### IV. SONUÇ

Sonuç olarak derin öğrenme yöntemleri kullanılarak önceden eğitilmiş bir modelle duygu tespiti gerçekleştirilmiş ve bu duyguya yönelik kitap önerilerinde bulunacak bir sistem oluşturulmuştur.

#### V. PROGRAMDAN GÖRÜNTÜLER

```
jupyter Untitled1 Last Checkpoint: 15.11.2023 (unsaved changes)

File Edit View Insert Cell Kernel Help Not Trusted Python 3 (ipykernel) O

In [34]: new_model.fit(x,Y, epochs = 20) #eğitim aşaması:

Epoch 1/20
197/197 [=====] - 440s 2s/step - loss: 1.5439 - accuracy: 0.4078
Epoch 2/20
197/197 [=====] - 419s 2s/step - loss: 1.2911 - accuracy: 0.5105
Epoch 3/20
197/197 [=====] - 393s 2s/step - loss: 1.1055 - accuracy: 0.5065
Epoch 4/20
197/197 [=====] - 391s 2s/step - loss: 1.0739 - accuracy: 0.5959
Epoch 5/20
197/197 [=====] - 389s 2s/step - loss: 0.9815 - accuracy: 0.6367
Epoch 6/20
197/197 [=====] - 392s 2s/step - loss: 0.9819 - accuracy: 0.6708
Epoch 7/20
197/197 [=====] - 392s 2s/step - loss: 0.8334 - accuracy: 0.6908
Epoch 8/20
197/197 [=====] - 394s 2s/step - loss: 0.7576 - accuracy: 0.7219
Epoch 9/20
197/197 [=====] - 392s 2s/step - loss: 0.6620 - accuracy: 0.7541
Epoch 10/20
197/197 [=====] - 392s 2s/step - loss: 0.6041 - accuracy: 0.7827
Epoch 11/20
197/197 [=====] - 392s 2s/step - loss: 0.5292 - accuracy: 0.8105
Epoch 12/20
197/197 [=====] - 427s 2s/step - loss: 0.4726 - accuracy: 0.8308
Epoch 13/20
197/197 [=====] - 429s 2s/step - loss: 0.4084 - accuracy: 0.8546
Epoch 14/20
197/197 [=====] - 430s 2s/step - loss: 0.3702 - accuracy: 0.8717
Epoch 15/20
197/197 [=====] - 431s 2s/step - loss: 0.3441 - accuracy: 0.8800
Epoch 16/20
197/197 [=====] - 508s 3s/step - loss: 0.2974 - accuracy: 0.8995
Epoch 17/20
197/197 [=====] - 390s 2s/step - loss: 0.2705 - accuracy: 0.9033
Epoch 18/20
197/197 [=====] - 398s 2s/step - loss: 0.2430 - accuracy: 0.9190
Epoch 19/20
197/197 [=====] - 413s 2s/step - loss: 0.2252 - accuracy: 0.9232
Epoch 20/20
197/197 [=====] - 416s 2s/step - loss: 0.1883 - accuracy: 0.9370

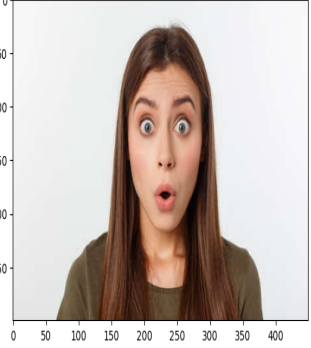
Out[34]: <keras.src.callbacks.History at 0x1e583d7780b>
```

```
jupyter Untitled1 Last Checkpoint: 3 saat önce (autosaved)

File Edit View Insert Cell Kernel Help Trusted Python 3 (ipykernel)

In [37]: frame.shape
Out[37]: (308, 458, 3)

In [38]: plt.imshow(cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2RGB))
Out[38]: <matplotlib.image.AxesImage at 0x2383a6f6310b>
```




```
In [39]: #Yüz tanıma algoritmasını eklemeliyiz.
#Agi resinlerde çalışmali
faceCascade = cv2.CascadeClassifier('C:/Users/MSevva1Acikalin/Desktop/Derin/haarcascade_frontalface_default.xml')
if faceCascade.empty():
    print("Hata: Cascade Classifier yüklenemedi.")
```

```
jupyter Untitled1 Last Checkpoint: 3 saat önce (autosaved)

File Edit View Insert Cell Kernel Help

In [44]: plt.imshow(cv2.cvtColor(face_roi, cv2.COLOR_BGR2RGB))
Out[44]: <matplotlib.image.AxesImage at 0x23881586a70>
```



```

Angry": ["Get Up And Go", "Get Up And Go", "Get Up And Go"],
"Disgust": ["Disgust: The Gatekeeper Emotion", "The Moral Psychology of Disgust", "The Handbook Of Disgust Research"],
"Fear": ["Fearless Passion", "Feel The Fear And Do It Anyway", "Fearless"],
"Happy": ["Stumbling On Happiness", "The Happiness Hypothesis", "Flourish"],
"Sad": ["All The Light We Can Not See", "Beautiful boy", "A Little Life"],
"Surprise": ["Breathe in Calm", "Mindfulness Meditations", "Stress-free Productivity"],
"Neutral": ["A Prayer For The Crown Shy", "Great Circle", "The Memories Of Stockholm Sven"]
}

if emotion in kitaplar:
    print(f"{emotion} için önerebileceğimiz kitaplar:")
    for kitap in kitaplar[emotion]:
        print("- " + kitap)

emotions = " "

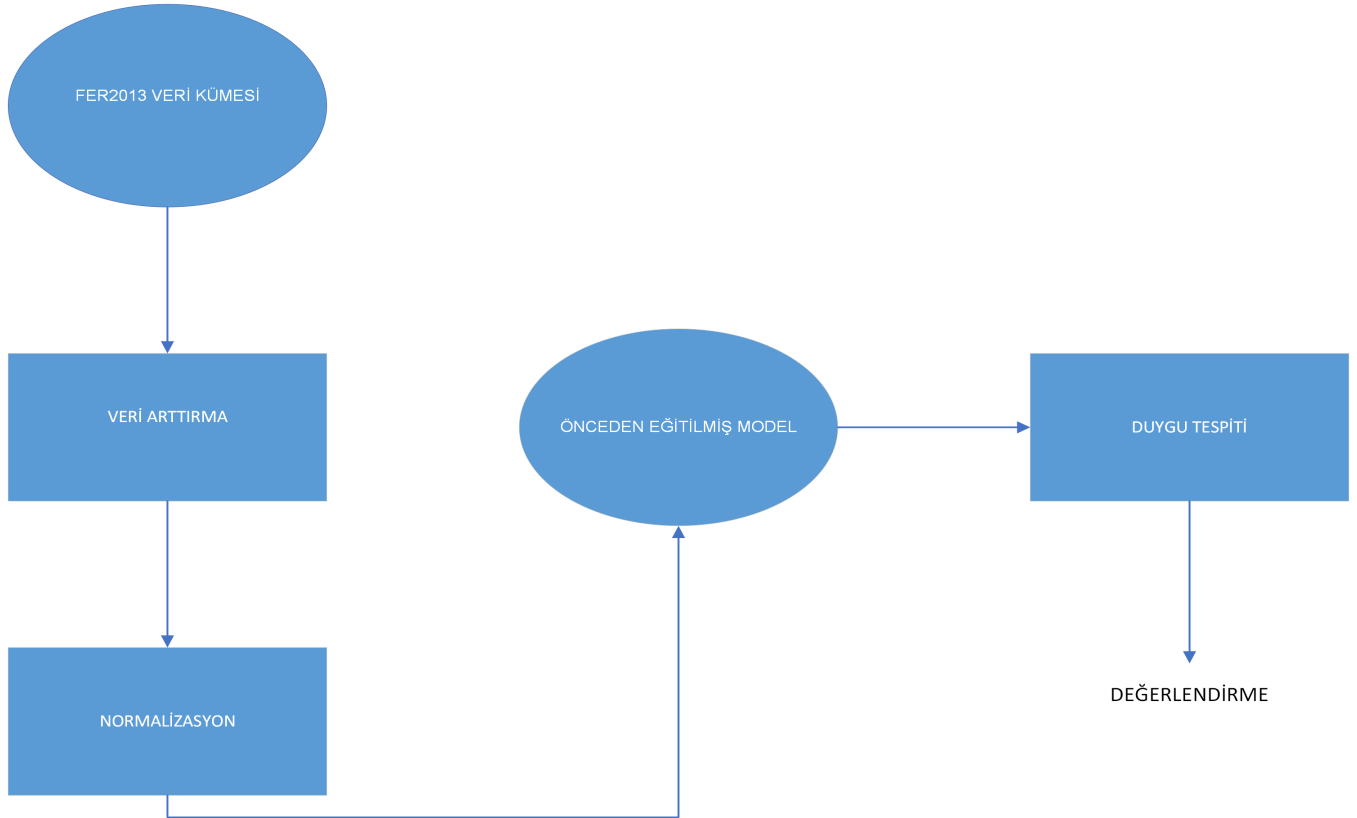
if(np.argmax(Predictions)==0):
    emotions = "Angry"
    print(emotions)
elif(np.argmax(Predictions)==1):
    emotions = "Disgust"
    print(emotions)
elif(np.argmax(Predictions)==2):
    emotions = "Fear"
    print(emotions)
elif(np.argmax(Predictions)==3):
    emotions = "Happy"
    print(emotions)
elif(np.argmax(Predictions)==4):
    emotions = "Sad"
    print(emotions)
elif(np.argmax(Predictions)==5):
    emotions = "Surprise"
    print(emotions)
else:
    emotions = "Neutral"
    print(emotions)

KitapÖneri(emotions)

Neutral
Neutral için önerebileceğimiz kitaplar:
- A Prayer For The Crown Shy
- Great Circle
- The Memories Of Stockholm Sven

```

## VI. AKIŞ ŞEMASI



## VII. KAYNAKÇA

- Akar F, Akgül İ, 2022. Derin Öğrenme Modeli ile Yüz İfadelerinden Duygu Tanıma. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12(1): 69-79.
- Safalı, Y. & Avaroğlu, E. (2021). Derin Öğrenme ile Yüz Tanıma ve Duygu Analizi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (31), 764-770.
- Ay, B. (2021). HorrorFace: Derin Öğrenme Tabanlı Korkutucu Yüzlerin Tespiti ve Sınıflandırılması . Bilişim Teknolojileri Dergisi , 14 (4) , 435-443
- Safalı, Y. & Avaroğlu, E. (2021). Derin Öğrenme ile Yüz Tanıma ve Duygu Analizi . Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi , Ejosat 2021 Supplement 1 , 764-770 . DOI: 10.31590/ejosat.1010450
- M. A. Ozdemir, B. Elagoz, A. Alaybeyoglu Soy and A. Akan, "Deep Learning Based Facial Emotion Recognition System," 2020 Medical Technologies Congress (TIPTEKNO), Antalya, Turkey, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/TIPTEKNO50054.2020.9299256.
- Öztel, G. Y. (2019). Yüz analizine dayalı derin öğrenme tabanlı bir ilgi tespit sisteminin gerçekleştirilmesi (Order No. 29179059). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2700374911).