TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

SAĞLIKTA YAPAY ZEKÂ YARIŞMALARI

(Bilgisayarlı Görüyle Abdomen (Karın) Bölgesi için Hastalık Tespiti Kategorisi)

PROJE DETAY RAPORU

TAKIM ADI: bassAI

TAKIM ID: 464759

İÇİNDEKİLER

1. Proje Mevcut Durum Değerlendirmesi……3

2. Özgünlük ……4

3. Sonuçlar ve İnceleme ……..5

4. Deney ve Eğitim Aşamalarında Kullanılan Verisetleri …..6

5. Referanslar ……..7

1. Proje Mevcut Durum Değerlendirmesi [1], [2], [3]

Verilen BT görüntülerinden ilk aşamada bölge segmentasyonu için sınıflandırma yaptık. Olgu sayısına ve şartnameye göre 6 (altı) farklı klinik durum, apandiks iltihabı (akut apandisit), safra kesesi iltihabı (akut kolesistit), pankreas iltihabi (akut pankreatit), böbrek/üreter taşı, bağırsak divertikül iltihabı (akut divertikülit), karın ana damar balonlaşması/yırtılması (aorta anevrizma/rüptür/diseksiyon) olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu 6 klinik durumun izlenmediği olgular da 7. (yedinci) alt grup olarak paylaşılacaktır.

İkinci aşamada ise ilk aşamadan sınıflandırılan BT görüntüleri için derin öğrenme yöntemleri ile segmentasyon işlemi uyguladık. Öncelikle veri setlerini inceledikten sonra doğruluğu az sonuçların önüne geçmek için Threshold, Dilation işlemleri gibi görüntü iyileştirme operasyonları ile veri setindeki gereksiz kalıntıların yok edilmesi ve görüntünün kalitesinin iyileştirilmesi için köşe bulma operasyonları ile bir maske oluşturduk ve görüntülü işledik. Oluşturduğumuz bu maskeyi DICOM dosyalarında uygulayıp dış çeperlerin olmadığı ayırma işlemi ile temiz bir görüntü elde ettik. Böylelikle daha sonraki test aşamalarında rahatlıkla kullanabilmek için veri ön işleme fonksiyonunu oluşturduk.

Bölütlenmiş karın bölgesi BT görüntüsü üzerindeki karakteristik özelliklerin de belirlenmesi gerekmektedir. Bize verilen veri setindeki maskeleri BT görüntüleri üzerine uygulayıp bölütleme işlemini ile gerçekleştirdik. Bu model için elimizdeki BT görüntülerinin %20'lik kısmını test seti olarak ayırdık. Geri kalan %80'lik verinin %20'lik kısmına doğrulama (validasyon), %80'nini eğitim seti olarak ayırdık. (Toplam data setinin %64'u eğitim,%16'sı doğrulama, % 20si test için ayrılmış oldu.)

Birden çok model oluşturup yeni bir class ile modellerden gelen her bir cevaba göre karar mekanizması oluşturduk. Tek bir model baz alınmayıp gelen birden çok cevap ile bir karar mekanizması geliştirdik. Bununla beraber, test ve deneylerini confision matrix, accuary score,

cross validation method kullandık. Kullanacağımız model üzerindeki hiperparametrelerin optimizasyonunu belirtilen doğrulama algoritmalarını kullanarak model turning çalışmaları yaptık. Ayrıca, Erken Durdurma (Early Stopping) kullanmak işimizi kolaylaştıracağını düşündük çünkü doğrulama verilerinden elde edilen sonuçlarda hata oranları artmaya başlar. Bu noktada durabilmek için erken durdurmanın uygulanması hedeflenmiştir.

2. Özgünlük [4]

Modelin daha düzgün bir veri haline gelebilmesi için gereksiz parametrelerden arındırılması ve aynı sınıfa ait ve birbirine dokunan kısımlar varken sınırların tespit edilmesi zor olduğu için kayıp (loss) fonksiyonunda büyük bir ağırlık elde ettiği değerlerin kullanılması gerektiğini düşündük çünkü Loss fonksiyonu, tahmin edilen değerin, gerçek değerinden ne kadar uzak olduğunu hesaplar. Bu işlemleri yaparken 'scipy' kütüphanesinden en doğru olabilecek fonksiyonu kullanılarak paylaşılacak karın bölgesine yönelik çekilen ilaçlı veya ilaçsız BT veri setlerinden uygun alanın maskesini çıkartılarak sadece maskeli alanın görüntü içerisinde kalması sağlanmasının gerçekleşmesini hedefledik. Kullanacağımız model üzerinde kendi algoritmalarımızı ve sinir ağı katmanlarını geliştirerek özgünlük sağladık.

Modelimizi oluştururken Tensorflow.Keras Kütüphanesindeki Sequential modelini kullandık. Modelimizi güçlendirmek için transfer learning yöntemini kullandık. Modelimize transfer learning modellerinden biri olan EfficientNetB5 ağırlıklarını da ekledik. Aşırı öğrenmeden (Overfitting) kaçınmak için modelimize Dropout.layer ekledik. Bu modelde aktivasyon fonksiyonu olarak "softmax", kayıp fonksiyonu olarak "Categorical Crossentropy", optimizer olarak "Adam", Doğrulama metriği olarak "Accuracy" yöntemini seçtik. Daha sonra modelimizin eğitim işlemini başlattık.

```
model = Sequential()
model.add(EfficientNetB5(weights='imagenet', include_top=False, input_shape=(100,100,3)))
model.add(layers.GlobalAveragePooling2D())
model.add(layers.Dropout(.5))
model.add(layers.Dense(3, activation='softmax'))
model.compile(loss='categorical_crossentropy', optimizer=Adam(learning_rate=.0005), metrics=['accuracy'])
```

3. Sonuçlar ve İnceleme [5]

Önceden oluşturduğumuz eğitim ve validasyon veri setlerimiz için birer data generator oluşturduk.

```
train_datagen = ImageDataGenerator(horizontal_flip=True)
test_datagen = ImageDataGenerator()

train_gen = train_datagen.flow_from_directory(directory='train',
                                              target_size=(100,100),
                                              batch_size=3,
                                              shuffle=True)

test_gen = train_datagen.flow_from_directory(directory='val',
                                              target_size=(100,100),
                                              batch_size=3,
                                              shuffle=True)
```

Model çıktıları için “U-Net” derin öğrenme mimarisi ile BT görüntülerinden yüksek doğrulukta segmentasyon işlemini gerçekleştirdik. Modelde kullanacağımız eğitim setini programımıza aktardık.

```
def get_data(path):
    png_names = os.listdir(path)
    datas = []
    for name in png_names:
        name = path+name
        img = cv.imread(name, 0)
        img = cv.resize(img, (256,256))
        img.astype('float32')
        img = img/255
        datas.append(img)

    return np.array(datas)

png_datas = get_data('./png/')
mask_datas = get_data('./mask/')
```

Modelimizde kayıp fonksiyonu ve doğrulama metriği olarak “DiceCoefficient” yöntemini kullandık. Optimizer olarak da “Adam” optimizasyonunu tercih ettik ve modelimizin eğitimini başlattık.

Model eğitim aşamasını tamamladığında validasyon veri setindeki skoru yaklaşık olarak %89 olarak sonuçlandı.

```
1374/1374 [==============================] - 1237s 900ms/step - loss: 0.5333 - accuracy: 0.8069 - val_loss: 0.5630
- val_accuracy: 0.8873
```

Modelimizin eğitim aşamasında hiç görmediği %20’lık test setimizde de %88’lık bir başarı oranını yakaladı.

4.Deney ve Eğitim Aşamalarında Kullanılan Verisetleri

Deney ve eğitim aşamalarında Sağlık Bakanlığı tarafından paylaşılan örnek veri setini hedeflendi ve bu veri setleri, 1.bölümde anlattığımız veri önişleme aşamalarından geçirilerek kullanılması hedeflendi.Buna 7 ek olarak, kullandığımız transfer learning yöntemi olan EfficientNetB5 modelinden “İmaginet” ağırlıklarını son katmanları haricinde modelimize dahil ettik.

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

5. Referanslar

[1] L. Deng and X. Li, “Machine learning paradigms for speech recognition: An overview,” Audio, Speech, and Language Processing, IEEE Transactions on, 2013.

[2] Dandıl E.. , (2020). Bilgisayarlı tomografi taramaları üzerinde maskeli bölgeselevrişimsel sinir ağları ile karaciğerin otomatik bölütlenmesi, Mühendislik Dergisi, 2021.

[3] Avcı, Mustafa. Derin Öğrenme Teknikleriyle Tomografi Görüntülerinde Karaciğer Bölütlemesi. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi,2019.

[4] https://medium.com/deep-learning-turkiye/model-performans%C4%B1n%C4%B1-de%C4%9Ferlendirmek-metrikler-cb6568705b1 8 Haziran 2022.

[5] I. N. Bankman, Handbook of Medical Image Processing and Analysis, 2nd ed. Elsevier, December 2008.

RAPOR TASLAKLARI İLE İLGİLİ NOT:
-Tüm raporlar akademik rapor standartlarına uygun olarak yazılmalıdır. **-Raporların içerikleri ile ilgili bilgiler yukarıda belirtilmiştir.** **-Tüm raporlar “İçindekiler” ve “Kaynakça” içermelidir.** **-Her rapor bir kapak sayfası içermelidir.** **-Her rapor bir “İçindekiler” sayfası içermelidir.** **-Raporlar sayfaları birbirini takip edecek şekilde numaralandırılmalıdır.** **-Yazı tipi: Times New Roman, Punto: 12, Satır Aralıkları: 1** **-“Kapak” ve “İçindekiler” kısmı hariç Rapor 10 sayfayı geçmemelidir.**