

# TIROID NODÜLÜNÜN TÜRÜNÜ TAHMİN EDEN MODEL RAPORU

## 1. VERİ SETİ

<http://cimalab.intec.co/applications/thyroid/index.php> sitesi üzerinden paylaşılmış olan veri seti kullanıldı. Sitede gösterildiği üzere tiroid nodülünün büyüklüğüne göre (2/3/4a/4b/4c/5) nodülün iyi veya kötü huylu olduğu anlaşılmaktadır. Bu veri setinde nodülün büyüklüğü 2 veya 3 TIRAD skoru olduğunda iyi huylu nodül, 4a/4b/4c/5 TIRAD skoru olduğunda ise kötü huylu olarak sınıflandırılmıştır. Veri seti iyi huylu ve kötü huylu öznitelikleri olarak 2 farklı öznitelikte ele alınmıştır.

## 2. KODLAMA

Yapay zeka modelini oluşturmak için gereken kodlar bu adreste paylaşılmıştır:

[https://github.com/kamil3di/thyroid\\_prediction/blob/main/thyroid\\_main\\_v1.ipynb](https://github.com/kamil3di/thyroid_prediction/blob/main/thyroid_main_v1.ipynb)

## 3. MODEL HAKKINDA

Keras kütüphanesi üzerinden erişilebilen ImageNet veri seti üzerinde başarılı olmuş InceptionResNetV2 modelinin son katmanları çıkartılarak model elimizdeki veri seti ile baştan eğitilmiştir. Modele ait batch size değeri 32, learning rate değeri 0.001, epoch değeri 120 ve resimlerin giriş boyutu (224,224) seçilmiştir. Aşırı uyum probleminin önüne geçmek adına resimler üzerinde data augmentation uygulanmıştır ve son katmanda dropout katmanı eklenmiştir.

Model, kullanılmış olunan veri setinin test için ayrılmış kısmında yüzde 90 başarı oranı(accuracy) sağlamıştır. Veri setindeki kötü huylu nodüllere ait resimlerin daha fazla olmasından dolayı model kötü huylu nodülleri daha iyi öğrenmiş buna kıyasla iyi huylu modellerin daha az sayıda resmi olmasından ötürü model iyi huylu nodüllerde daha az başarı göstermiştir.

	precision	recall	f1-score	support
Benign	1.00	0.67	0.80	3
Malign	0.88	1.00	0.93	7
accuracy			0.90	10
macro avg	0.94	0.83	0.87	10
weighted avg	0.91	0.90	0.89	10

Figür 1. Modele ait başarı metrikleri

Modelin başarısını arttırmak için yapılabilecekler şu şekildedir:

-Model 49 adet resim içeren veri seti ile eğitilmiştir. Bu sayı ile model yüzde 90 başarılı olmuştur ancak veri sayısı arttırıldığında model resimleri daha iyi öğrenip daha başarılı olacaktır.

-Veri dengesizliği problemini ortadan kaldırmak üzere iyi ve kötü huylu resimler yaklaşık olarak aynı sayıda seçilmeye çalışılmıştır ancak iyi huylu resim sayısı oldukça azdır ve veri dengesizliği problemi kaçınılmaz olmuştur. Daha fazla sayıda iyi huylu nodül görüntüsü elde etmek modelin başarısını arttıracaktır.

-Daha geniş bir süre zarfında farklı modeller üzerinde hiperparametler değiştirilerek daha başarılı bir model elde edilebilir.

#### **4. MODELİ İYİLEŞTİRMEK**

Soruda beni kısıtlayan en büyük problem veri setinin az resim içermesi olmuştur. Daha büyük bir veri seti ile çalışmak daha başarılı sonuçlar elde etmemi sağlayacaktır.

Keras kütüphanesi ile erişilebilen MobileNetV2, ResNet50, VGG16, VGG19, InceptionV3 modellerini de aynı hiperparametleri kullanarak eğittim. Kullanmış olduğum diğer modellerde en yüksek yüzde 70 başarı oranına ulaştım. Daha az karmaşık olan 3 veya 4 evrişimli sinir ağından oluşan modelleri de eğittim ancak onlarda daha düşük başarı oranına ulaştım.

Hiperparametlerin değiştirilmesi daha iyi sonuçlar elde etmekte etkili olacaktır. Bunun için cross-validation denilen veri setinin parçalar halinde eğitilmesi tekniği kullanılabilir veya GridSearch işlemi ile en başarılı parametre bulunabilir ancak bu işlem süresini oldukça uzatacaktır.

#### **5. MODELDE UYUMSUZLUK**

- Bu modeli eğitmek için kullanılan özniteliklerin uyumsuzluk ortaya çıkarması durumunda yeni öznitelikler eklemek uyumsuzluk problemini ortadan kaldırabilir.

- Spesifik olarak hangi resimlerin TIRAD skoru ile etiketinin eşleşmediği ortaya çıkarılır. Bu resimler mümkünse bir radyolog tarafından yardım alınarak incelenir ve uyumsuzluğu çıkaran asıl problemin kaynağına inilir. Bunun sonucunda bazı kabullere varılır ya da model yeni bir veri seti ile eğitilir.

- Uyumsuzluğun veri setinin az sayıda resim içermesinden kaynaklandığı düşünülebilir mümkünse daha geniş bir veri seti ile çalışılabilir.