

Uygulama da kullanılan AI Modelleri oluşturmak için A,B,C,D sınıfı DENSITY , BI-RADS1, BI-RADS2, BI-RADS4 ve BI-RADS5 Sınıflandırılma eğitimleri, ayrıca tümör sınıfında tespit eğitimleri yapılmıştır. Eğitimlerde %98 ile %100 doğruluk oranlarında AI modeller oluşturulmuştur. BI-RADS sınıflandırmaları için 2 model, DENSITY sınıflandırmaları için 1 model, Tümör tespitleri için 2 model uygulamaya entegre edilmiştir.

Uygulamaya BI-RADS sınıflandırmaları için 2 model, Tümör tespitleri için 2 model entegre edilmesinin nedeni görüntü analiz sonuçlarında tereddütte düşülmesi halinde 2. Modellerle de analiz ettirerek teşhis için tereddütlerin ortadan kaldırılmasını sağlamak için bu entegrasyonlar yapılmıştır. Uygulamaya aşağıdaki modeller entegre edilmiştir.

Detection Modelleri

Model ismi	mAP50	mAP50-95	Precision	Recall	F1-Score
SB-Model-2-Detection-0985-0769	%986	%768	%955	%953	%95
SB-Model-3-Detection-0985-0725	%984	%747	%958	%967	%96

BI-RADS classification Modelleri

Model ismi	Accuracy Top1
SB-Model-5-V5-Classification-099	%99
SB-Model-6-V5-Classification-0991	%991

DENSITY classification Modelleri

Model ismi	Accurasy Top5
SB-Model-V5-3-DENSITY-Classification-0991	%991

ARAYÜZ UYGULAMALARI:

BI-RADS GÖRÜNTÜ SINIFLANDIRICI ve Tümör Tespit Uygulaması

Ara yüz uygulaması aşağıdaki ekran görüntüsü olan uygulamadır. İstenmesi halinde talep edeceğiniz farklı bir ara yüzde yapılabilecektir. Ara yüze BI-RADS sınıflandırmaları için 2 model, DENSITY sınıflandırmaları için 1 model, Tümör tespitleri için 2 model uygulamaya entegre edilmiştir. Tarafınızdan talep edilmesi halinde bu model sayıları artırılabilir yada azaltılabilir.

Uygulama tek bir görüntüyü Sınıflandırma ve Tümör Tespit analizleri yaparak sonuçlarını ekranda göstermektedir. Ayrıca Klasör bazında da dakikada binlerce görüntüyü analiz ederek sonucunu belirtilen klasöre, görüntüler üzerine sonuçlar yazılmış olarak kaydetmektedir.

Bu işlemi varsa GPU üzerinde gpu'nun kapasitesine bağlı olarak dakikada 2000 görüntüyü okuyup analiz edip belirlenen klasöre kaydedebilmektedir.

RTX 4060 TI 16gb GPU da dakikada yaklaşık 640x640 boyutlarında ki 2100 görüntüyü okuyup analiz edip sonuçlarını görüntülerin üzerine yazarak kaydetmiştir. Bu da şehir hastanelerinin günlük ortalama 5 bin görüntü oluşturduğunu dikkate alırsak 2-4 dakikada tek modelle bütün görüntüleri okuyarak sonucunu klasöre kaydedebilmektedir.

BI-RADS & DENSITY Görüntü Sınıflandırıcı + Tumor Tespit

Model Yükle

Model Mimarisi:

Model-M

Model Yükle (.pt)

☒ Model-M [Gömlü]

Tümör Tespiti

Detection Modeli:

Detection-M

Detection Yükle

☒ Detection-M [Gömlü]

Güven Eşiği: 0.25

Mamografi Yoğunluk (Density)

☒ Density Modeli Yüklendi [Gömlü]

- ☒ Tip-A: Yağlı
☐ Tip-B: Saçılmış
☐ Tip-C: Heterojen
☐ Tip-D: Yoğun

Fujifilm CR Cihaz Profili

Cihaz Modeli:

Genel CR (Fujifilm)

Piksel: 100 µm

Bit: 12-bit

Maks. Sensitivite: 400

☐ CR Ön İşleme Aktif

Görüntü İşlemleri

☐ Tek Görüntü / DICOM Yükle

Tahmin Yap

Görüntü Önizleme

BI-RADS2 (86.5%)
Density: A (74.9%)
Detect: 2 tespit

L cc

tumor 49.2%

tumor 88.0%

Tahmin Sonuçları

Son Tahmin

BI-RADS2

Güven

86.53%

87%

Mamografi Yoğunluğu

Tip-A (Yağlı)

Güven: 74.90%

Dosya

21320_LCC.png

CR Cihaz Bilgisi

Cihaz: -
Modalite: -
kVp: -
Maruziyet: -
Sensitiv: -
Pozisyon: -
Tarih: -

Toplu İstatistik

Toplu Analiz Logu

[x] Density modeli yüklendi: density_best.pt [Otomatik]
[x] Model yüklendi: Model-M | Cihaz: Genel CR (Fujifilm)
[x] Detection yüklendi: Detection-M (YOLO_Detection_M.pt)
✓ 21320_LCC.png → BI-RADS2 (86.53%) [Genel CR (Fujifilm)] + Tespit✓

BI-RADS & DENSITY Görüntü Sınıflandırıcı + Tumor Tespit

CR Mammography AI

☒ Detection-M [Gömülü]

Güven Eşiği: 0.25

Mamografi Yoğunluk (Density)

☒ Density Modeli Yüklendi [Gömülü]

- ☒ Tip-A: Yağlı
☐ Tip-B: Saçılmış
☐ Tip-C: Heterojen
☐ Tip-D: Yoğun

Fujifilm CR Cihaz Profili

Cihaz Modeli:
Genel CR (Fujifilm)
Piksel: 100 µm
Bit: 12-bit
Maks. Sensitivite: 400
☐ CR Ön İşleme Aktif

Görüntü İşlemleri

Tek Görüntü / DICOM Yükle

Tahmin Yap

Toplu Tahmin (Klasör)

Çıktı Klasörü

C:\Users\Ahmet\Desktop\SONUCLAR

Klasör Seç

Sınıf Bilgileri

- ☒ BI-RADS1
☒ BI-RADS2
☐ BI-RADS4-5

Görüntü Önizleme

BI-RADS2 (86.5%)
Density: A (74.9%)
Detect: 2 tespit

L cc

tumor 49.2%

tumor 88.0%

Tahmin Sonuçları

Son Tahmin

BI-RADS2

Güven

86.53%



87%

Mamografi Yoğunluğu

Tip-A (Yağlı)

Güven: 74.90%

Dosya

21320_LCC.png

CR Cihaz Bilgisi

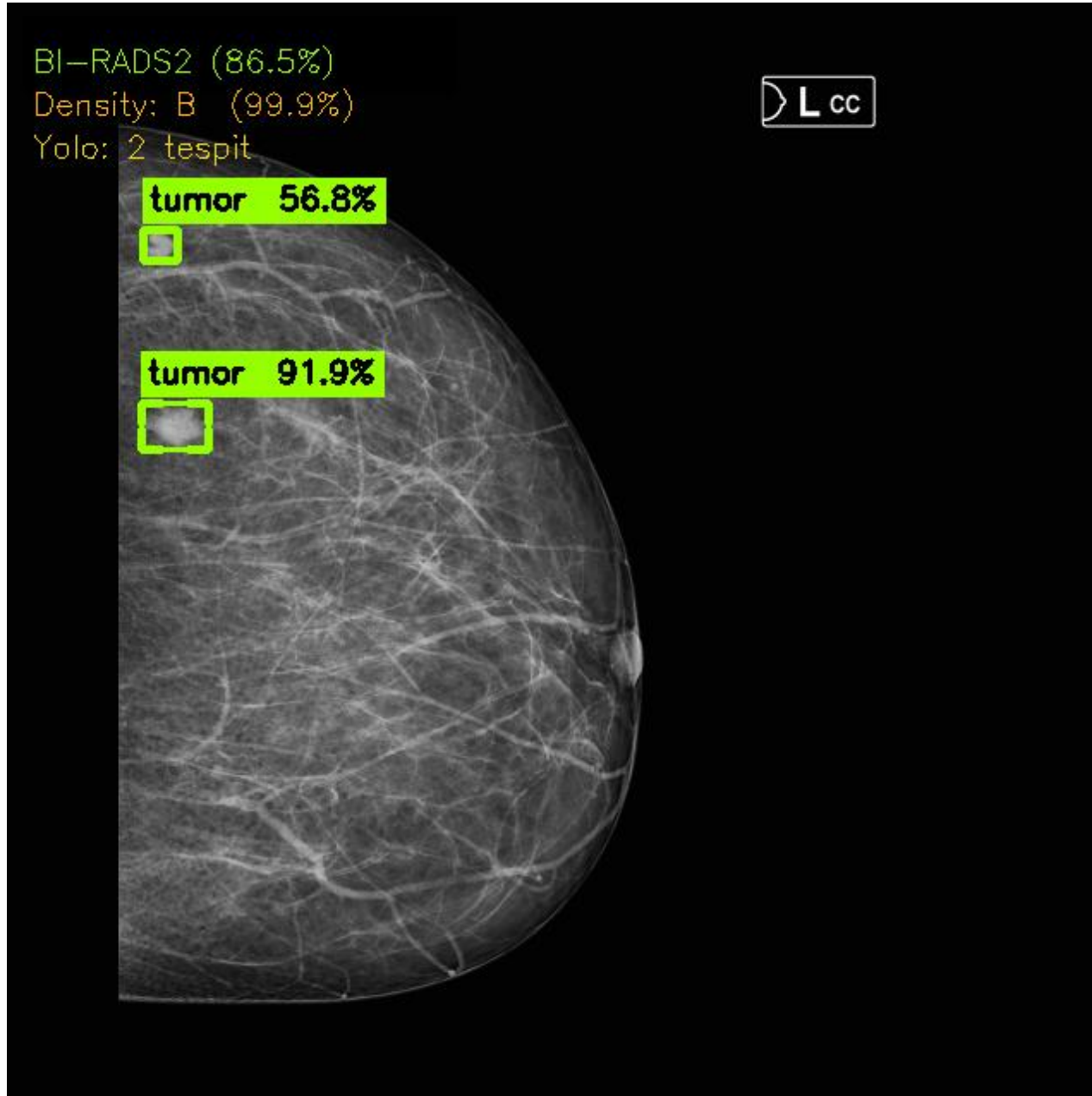
Cihaz: -
Modalite: -
kVp: -
Maruziyet: -
Sensitiv: -
Pozisyon: -
Tarih: -

Toplu İstatistik

Toplu Analiz Logu

[i] Density modeli yüklendi: density_best.pt [Otomatik]
[i] Model yüklendi: Model-M | Cihaz: Genel CR (Fujifilm)
[i] Detection yüklendi: Detection-M (YOLO_Detection_M.pt)
✓ 21320_LCC.png → BI-RADS2 (86.53%) [Genel CR (Fujifilm)] + Tespit✓

Klasör bazında yapılan analiz sonucunda oluşan görüntü örneği



DICOM - PNG Dönüştürme Aracı,

Bu uygulama Hastanelerin kullandığı Görüntüleme cihazlarının özelliklerine göre .dcm görüntülerini .png formatına dönüştürmektedir. Bu dönüştürme işlemi ile modellerin eğitildiği görüntülerin özelliklerine ve boyutlarına göre yapılarak modellerin sınıflandırma ve tespit analizlerini hatasız yapabilmeleri sağlanmaktadır. Bu dönüşüm aracı Hastanelerin kullandığı cihazların özelliklerine göre güncellenebilecektir.

