

BLM22438 Derin Öğrenmeye Giriş

Ödev 2 – Son teslim tarihi:11.05.2025-23:59

Konu: Evrişimsel sinir ağları ile medikal görüntü bölütleme (Segmentation)

Açıklama: Bu ödev çalışmasında, açık kaynak olarak sunulan bir medikal görüntü veri setinde bulunan görüntülerin Evrişimsel Sinir Ağları (Convolutional Neural Networks-CNN) ile bölütlenmesi amaçlanmaktadır. Görüntü bölütleme için literatürde sıklıkla kullanılan U-Net modelini veya kendi tercihiniz olan yüksek başarımlı elde edeceğiniz herhangi bir derin sinir ağı modelini geliştirebilirsiniz.

Veri setinin özellikleri aşağıdaki gibidir:

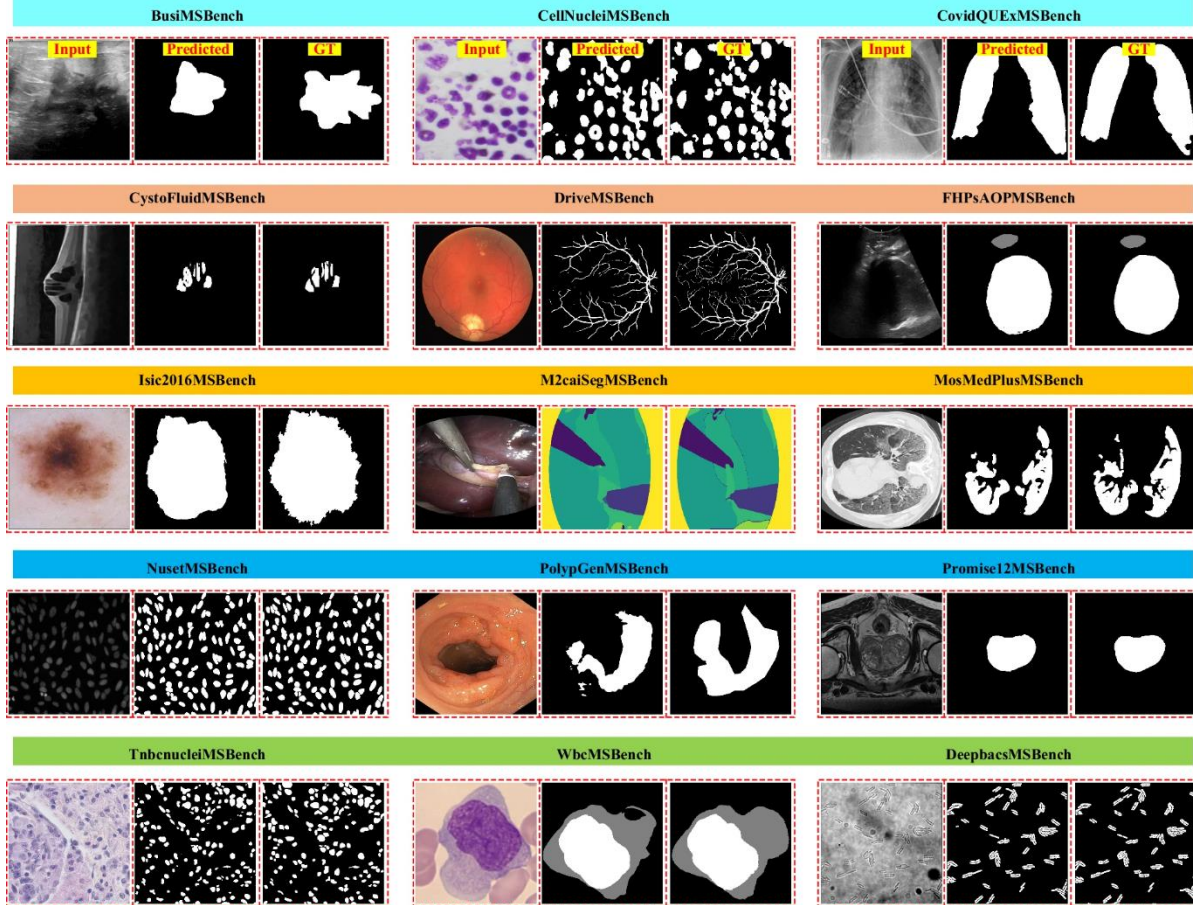
Medsegbench_dataset (erişim: <https://www.nature.com/articles/s41597-024-04159-2>):

- MedSegBench, çok çeşitli yöntemlerde tıbbi görüntü segmentasyonu için derin öğrenme modellerini değerlendirmek üzere tasarlanmış kapsamlı bir kıyaslama veri seti kütüphanesidir. İçerisinde çok sınıflı ve iki sınıflı toplam 35 ayrı veri setini barındırmaktadır.
- MedSegBench’ teki her bir veri seti 3 ayrı görüntü çözünürlüğünde (128,256 ve 512) ayrı ayrı kullanılabilir olarak hazır sunulmaktadır.
- MedSegBench’ te bulunan tüm veri setleri için eğitim, validasyon ve test kümeleri açık kaynak olarak ayrılmıştır
- Yapacağınız bölütleme çalışmasında, MedSegBench’ te bulunan veri setlerinden size atanmış olan veri setindeki 256x256 boyutundaki veriler için kendi tasarlayacağınız derin öğrenme bölütleme modeli ile bölütlemeniz ve sonuçları raporlamanız gerekmektedir.
- MedSegBench ile ilgili tüm bilgilere (kurulum, örnek kod vb.) aşağıdaki linklerden ulaşabilirsiniz,

Link1: <https://medsegbench.github.io/>

Link2: <https://github.com/zekikus/MedSegBench>

Medsegbench kütüphanesinde bulunan veri setleri ile yapılan bölütleme çalışması sonrasında, elde edilen örnek sonuçlar Şekil 1' de gösterilmektedir. **Sizin yapacağınız bölütleme çalışması sadece kendinize atanmış olan veri seti için gerçekleştirilecektir.**



Şekil 1 Medsegbench kütüphanesinde bulunan veri setleri için yapılan bölütleme sonuçları

U-Net veya benzeri derin sinir ağı mimarisi temel gereksinimler:

Geliştireceğiniz CNN modeli şu özellikleri içermesi gerekmektedir;

1. CNN ağı katman sayısı, özellik haritası sayısı, aktivasyon fonksiyonu ve boyut azaltmak için hangi yöntemin kullanılması gerektiği sizin tarafınızdan belirlenecektir.
2. CNN ağı için eğitim dönemi en az 150 olarak belirtilmiştir, yığın büyüklüğü (batch size), optimizasyon algoritmasının seçimi, öğrenme oranı miktarı sizin tarafınızdan belirlenmelidir.

Model Eğitimi, Değerlendirilmesi ve Test Edilmesi:

- Modelin eğitimi sırasında, her bir eğitim dönemi (epoch) sonrasında model validasyon verileri ile doğrulanmalı (test edilmeli) ve o zamana kadar hesaplanan en düşük loss değerine göre en iyi model kaydedilmelidir,
- Modelin eğitim dönemi devam ederken tensorboard ile eğitim kaybı(training loss) ve eğitim başarımları(training accuracy) ile validasyon kaybı(validation loss) ve validasyon başarımları(validation accuracy) izlenmelidir (web browserda görmemiz gerekmektedir). Ayrıca tensorboard' da validasyon sonrasında üretilen bölütlenmiş görüntü, validasyon input görüntüsü ve validasyon target görüntüsü gösterilmelidir, sıralama şu şekilde olabilir, input_image, predicted_segmented_image, target_image.
- Model eğitimi tamamlandıktan sonra model, test görüntüleri ile test edilmeli ve genel model başarımları (accuracy), Precision (PREC), Recall (REC), F1-Score (F1) ve Intersection over Union (IOU) metrikleri ile değerlendirilmelidir ve sonuçları raporlanmalıdır.
- Model test işlemi tamamlandıktan sonra bir rapor ve maksimum 10 dakikalık bir video hazırlamanız gerekmektedir. Rapor içeriği şu şekilde olacaktır.

Rapor:

- Tamamlanan ödev için, hazırlayacağınız raporda, oluşturduğunuz modeli şekil olarak çizin ve kısaca açıklayınız,
- Raporda, model eğitimi süresince tensorboard ta gösterilen validasyon aşamasında elde edilen 1 veya 2 adet ekran görüntüsünü ekleyiniz ve yorumlayınız,
- Raporda, CNN modeli için kullanılan tüm hiper parametreler yazılmalıdır.
- Raporda, elde ettiğiniz test sonuçlarına ait örnek görüntüleri bir şekil olarak gösteriniz,
- Raporda, test sonuçlarından elde ettiğiniz değerlendirme metriklerinin sonuçlarını bir tabloda gösteriniz ve değerleri yorumlayınız.

Video çekimi:

Tamamlanan ödev için, hazırlanacak videoda, CNN model mimarisi, eğitim döngüsü, kodun genel yapısının özeti ve kodun model eğitimi aşamasında çalışırken gösterildiği bir video hazırlanması gerekmektedir.

Not: Ödev bireysel olarak yapılacaktır, kod paylaşımı yasaktır.

Başarılar.

Medsegbench kütüphanesi veri seti dağılımı:

No	Dataset Name	Öğrenci
1	Bbbc010MSBench	TARIK ALRAYAN
2	BriFiSegMSBench	ATIF EREN YARIKAN
3	BusiMSBench	NOUREDEEN AHMED MAHMOUD ALI HAMMAD
4	CellNucleiMSBench	MEHMET KINACI
5	ChaseDB1MSBench	MERVE ÖĞ
6	ChuacMSBench	BÜŞRA SİNEM KARADENİZ
7	Covid19RadioMSBench	RABİA DİNÇER
8	CovidQExMSBench	MUZAFFER ERBAY
9	CystoFluidMSBench	MAHMUD BERA KARAGÖZ
10	Dca1MSBench	İBRAHİM ILDIRAN
11	DeepbacsMSBench	BETÜL KOZLUCALI
12	DriveMSBench	İREM EYLÜL ÖZTEK
13	DynamicNuclearMSBench	MEHMET SEFA KARATAŞ
14	IdribMSBench	ALİ ENES DOĞAN
15	Isic2016MSBench	MUHAMMET HALAK
16	Isic2018MSBench	MUHAMMED EMİN KORKUÇ
17	KvasirMSBench	HALİL BURAK ÖZTÜRK
18	MosMedPlusMSBench	SELİN SUDE ATALI
19	NucleiMSBench	ŞEYMA ÇAKIR
20	NusetMSBench	ŞAHAN AYTEKİN
21	PandentalMSBench	İDRİS HAMZA BERK
22	PolypGenMSBench	ABDULLAH SİNA KORKMAZ
23	Promise12MSBench	AHMED MUAZ ATİK
24	RoboToolMSBench	EMİR ÖZALP
25	TnbcnucleiMSBench	OSMAN TALHA ÜZMEZ
26	UltrasoundNerveMSBench	MUHAMMED ACUR
27	USforKidneyMSBench	ZEYNEP NURSENA KÜTÜK
28	UWSkinCancerMSBench	BEYZA AKTAŞ
29	YeazMSBench	BEYZA YILDIZLI
30	CellNucleiMSBench	NURETTİN SÜLEYMANOĞLU
31	Dca1MSBench	UĞUR OKUMUŞ

Dr. Öğr. Üyesi Musa AYDIN, Arş. Gör. Sümeyye Zülal DİK