

2022-2023 Güz Yarıyılı Görüntü İşleme Dersi Projesi

Konu: Kodlayıcı-Kod çözücü (Encoder-Decoder) Mimarisi temelli Konvolüsyonel Sinir Ağı Kullanarak Görüntü Bölütleme

Açıklama: Bu ödevde “The Oxford-IIIT Pet”[1] veriseti üzerinde kodlayıcı-kod çözücü mimarisi olan “LinkNet: Exploiting Encoder Representations for Efficient Semantic Segmentation” [2] konvolüsyonel sinir ağı gerçekleştirilecektir. Veri kümesi kapsamındaki bütün görüntüler üzerinde semantik bölütleme ile üç ana sınıfa ayrılması beklenmektedir.

İşlem Adımları: Ödev iki aşamadan oluşmaktadır.

1. The Oxford-IIIT Pet veri kümesinin analizi: (10 puan)

- Veri kümesi üzerinde aşağıdaki soruları cevaplandırınız;
 - Veri kümesinde kaç farklı cins hayvan bulunduğu, her cinsten kaç örnek görüntü olduğunu eğitim ve test kümeleri için ayrı ayrı olacak şekilde tespit ediniz.
 - Eğitim ve test kümelerinde toplam örnek sayılarının tespitini yapınız.

2. Kodlayıcı-Kod çözücü tabanlı konvolüsyonel sinir ağının eğitimi : (60 puan)

Linknet mimarisini [2] istediğiniz bir framework kullanarak geliştiriniz (örneğin Tensorflow, Keras, Pytorch veya Mxnet)

- Tasarladığınız kodlayıcı-kod çözücü tabanlı konvolüsyonel sinir ağına giriş olarak görüntülerin çözünürlük bilgisini siz belirleyebilirsiniz. (224x224 veya 112x112 veya 56x56 vb. gibi. Burada dikkat edilmesi gereken nokta ilgili derin sinir ağı mimarisinde bulunan katmanlar nedeniyle belirli bir değerin altına düşürülemez olmasıdır.)
- Kodlayıcı-kod çözücü tabanlı konvolüsyonel ağının içerisinde kullanmak amaçlı aktivasyon fonksiyonunu (Relu, Elu, Sigmoid, Tanh vb.) siz belirleyebilirsiniz. Kullandığınız fonksiyonu neden kullandığınızı kendi deneyimlerinize ve/veya akademik çalışmalara dayandırarak açıklayınız.
- Eğitim örneklerini %70 eğitim, %30 doğrulama için olacak şekilde bölerek aşamasında eğitim örnekleri için farklı hiperparametrelerle oluşturduğunuz modellerin başarısını doğrulama örnekleri ile değerlendirerek en başarılı modeli belirleyiniz.
- Hem eğitim gerçekleştirilirken hem de test aşamalarında, “Accuracy” ve “Dice Coefficient”[3] metriklerinin takibini gerçekleştiriniz. Eğitim esnasında her epoch sonunda elinizdeki eğitim ve doğrulama örneklerinin bu metriklerin değişimini bir grafik ile raporlayınız. Test aşamasında ise ortalama skoru paylaşınız.

Teslim İşlemleri:

- Ödev raporu(30 puan):** Yaptığınız çalışmayı **yöntem, uygulama ve sonuç** bölümlerinden oluşan bir makale halinde hazırlayınız.
 - Yöntem bölümünde kurduğunuz sistemin ana modüllerinde yapılan işleri, eğitim aşamasında kullandığınız platformun özelliklerini -CPU,GPU,Ram- (kendi bilgisayarınız, Google Colab veya AWS gibi bulut sistemleri) belirtiniz ve ödev kapsamındaki Kodlayıcı-kod çözücü tabanlı konvolüsyonel sinir ağı için işlem adımlarını ve karar verdiğiniz parametreleri kısaca anlatınız.

- b. Uygulama bölümünde Dice Coefficient metriğindeki değişimi yorumlayınız. Eğitimi tamamlanan modeliniz test kümesindeki sonuçlarını tablolar ve görseller kullanarak açıklayınız.
 - c. Sonuç bölümünde, derin öğrenme ile bölütlemenin klasik bölütleme yöntemlerine göre avantajlarını da göz önüne alarak geliştirdiğiniz modelin başarısını yorumlayınız.
2. **Kaynak kod:** Python dilinde yazdığınız programın kaynak kodunu ekleyiniz.
3. Kısa bir **video** (5-10 dk.) hazırlayınız. Video içeriğinde problemi, geliştirdiğiniz çözümü ve kodunuzu anlatınız. Ardından farklı girdiler ile programınızın çalışmasını gösteriniz. Video linkini raporunuza ekleyiniz. Video linkini public paylaşmayınız, kopyaya sebep olmaktadır.

Teslim Edilecek Dokümanlar:

- a. Proje_OgrenciNumarasi.rar (Örn: Proje_18011001.rar)
 - i. OgrenciNumarasiRapor.pdf (Örn: 18011001.pdf)
 - ii. Python program kodu
 - iii. Uygulama video linki

Projenizi 15 Ocak 2023 günü 23.59'a kadar sisteme yükleyiniz. E-mail ile göndermeyiniz.

- **İnternette bulunan bir koda veya başka bir ödevde belirli bir yüzdeden fazla benzeyen ödevler 0 olarak değerlendirilecektir.**
- **Ödev tesliminde uyulması gereken ek kurallar için Arş. Grv. Nurgül Yüzbaşıoğlu Uslu'nun Avesis sayfasını takip ediniz.**