

2022-2023 Güz Yarıyılı Görüntü İşleme Dersi 3. Ödevi

Açıklama: Bu ödevde konvolüsyonel sinir ağları ile CIFAR-10 veri kümesi kullanılarak eğitilmiş bir öğrenme modelini kullanarak sınıflandırma yapan bir sistem tasarlamanız istenmektedir.

Veri Kümesi: CIFAR-10 veri kümesini (<https://www.kaggle.com/c/cifar-10>) kullanarak sınıflandırıcı bir konvolüsyonel sinir ağını tasarlayınız. Veri kümesi eğitim ve test olarak iki parça halindedir. Eğitim örneklerini random olarak %80'ini eğitim için %20'sini doğrulama için bölünüz.

İşlem Adımları: Ödev 2 aşamadan oluşmaktadır:

1. CNN ile sınıflandırıcı modelin eğitimi:

- a. Eğitim esnasında aşağıdaki hiper-parametreleri kullanınız:
 - I. Konvolüsyon katmanı sayısını 3 ve 5 olarak alınız.
 - II. Her katmandaki filtre sayısını 32 ve 64 olarak değiştirerek deneyiniz.
 - III. Katmanlardaki filtrelerin büyüklüklerini 3x3 ve 5x5 olarak alınız.
 - IV. Konvolüsyon katmanlarında RELU aktivasyon fonksiyonunu kullanınız.
 - V. Konvolüsyon katmanlarından sonra "Dropout" tekniği ile genelleştirme performansını arttırmaya çalışınız.
 - VI. Tasarladığınız konvolüsyonel sinir ağının eğitimi aşamasında "Adam" optimizasyon algoritmasını deneyiniz.
 - VII. Eğitim için mini-batch yaklaşımını kullanınız. batch size'ını siz belirleyiniz.
- b. Eğitim aşamasında eğitim örnekleri için farklı hiperparametrelerle oluşturduğunuz modellerin başarısını doğrulama örnekleri ile değerlendirerek en başarılı modeli belirleyiniz.

2. Örnek Test Resimleri İle Sistem Başarısının Ölçülmesi:

Sınıflandırma sonuçlarının değerlendirilmesi için, doğrulama örnekleri ile belirlediğiniz en başarılı modelin başarısını test örnekleri ile ölçünüz. Test aşamasında hata olduğunda hangi sınıfın hangi sınıfla karıştığının görülebilmesi için karışıklık matrisi hazırlayınız. Karışıklık matrisi (confusion matrix) hazırlığı için ilgili linke bakabilirsiniz; https://en.wikipedia.org/wiki/Confusion_matrix

Teslim İşlemleri:

1. **Ödev raporu:** Yaptığınız çalışmayı **yöntem, uygulama ve sonuç** bölümlerinden oluşan bir makale halinde hazırlayınız.
 - a. **Yöntem** bölümünde problemin çözümü için kurduğunuz sistemin ana modüllerinde yapılan işleri adım adım kısaca anlatınız.
 - b. **Uygulama** bölümünde kullandığınız hiperparametrelere göre **sadece** doğrulama örnekleri ile **en başarılı sonucu veren ağ modeliniz** için
 - i. Elinizdeki her bir sınıf için (toplamda 10 adet sınıf var) 3'er tane **rasgele** resim seçiniz. Sorgu olarak kullandığınız resim ile en yüksek benzerliğe sahip 5 adet resmi bir tablo biçiminde paylaşınız.
 - ii. Denediğiniz bütün test resimleri için karışıklık matrisini veriniz.
 - c. **Sonuç** bölümünde, kullandığınız hiperparametreleri ve doğru bulma başarılarını da değerlendirerek CNN ile nesne sınıflandırmanın başarısını kısaca 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. HW#_OgrenciNumarasi.rar (Örn: HW3_18011001.rar)
 - i. OgrenciNumarasiRapor.pdf (Örn: 18011001.pdf)
 - ii. Python program kodu
 - iii. Uygulama video linki

Ödevinizi 28 Aralık 2022 Çarşamba 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.**