

## 2023-2024 Güz Yarıyılı Sayısal Video İşleme Dersi 2. Ödevi

**Açıklama:** Bu ödevde konvolüsyonel sinir ağları ile CIFAR-10 veri kümesi için sınıflandırma yapan bir sistem tasarlamamız istenmektedir.

**Veri Kümesi:** CIFAR-10 veri kümesi (<https://www.kaggle.com/c/cifar-10>) eğitim ve test olarak iki parça halindedir. Eğitim örneklerini rasgele seçim yaparak %80'ini eğitim için %20'sini doğrulama için bölünüz.

**İşlem Adımları:** Ödev 2 aşamadan oluşmaktadır:

### 1. CNN ile sınıflandırıcı modelin eğitimi:

- Eğitim esnasında aşağıdaki hiper-parametreleri kullanınız:
  - Konvolüsyon katmanı sayısını 3 ve 5 olarak alınız.
  - Filtre sayısını 64 alınız.
  - Katmanlardaki filtrelerin büyüklüklerini 3x3 ve 5x5 olarak alınız.
  - Konvolüsyon katmanlarında RELU aktivasyon fonksiyonunu kullanınız.
  - Regülerizasyon için *dropout* yöntemini kullanarak genelleştirme performansını arttırmaya çalışınız.
  - Tasarladığınız konvolüsyonel sinir ağının eğitimi aşamasında "Adam" optimizasyon algoritmasını kullanınız.
  - Eğitim için mini-batch yaklaşımını kullanınız. Batch büyüklüğünü siz belirleyiniz.
- 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(confusion matrix) hazırlayınız.

**Teslim İşlemleri:**

- Ödev raporu:** Yaptığınız çalışmayı **özet, giriş, yöntem, uygulama ve sonuç** bölümlerinden oluşan bir makale halinde hazırlayınız.
  - Yöntem** bölümünde problemin çözümü için kurduğunuz sistemin ana modüllerinde yapılan işleri adım adım kısaca anlatınız. Ağ mimarisine ait blok diagramı veriniz.
  - Uygulama** bölümünde önce bir tabloda her farklı hiperparemetre grubu için elde ettiğiniz başarı sonuçlarını veriniz. Daha sonra **sadece** test için kullandığınız, **en başarılı sonucu veren ağ modeliniz** için:
    - Elinizdeki her bir sınıf için (toplamda 10 adet sınıf var) 2'sher tane **rasgele** resim seçiniz. Sorgu olarak kullandığınız resmi ve benzerlik sırasına göre en benzer bulduğu 5 sınıfı ve her sınıfın benzerlik olasılığını bir tabloda veriniz.
    - Denediğiniz bütün test resimleri için, resimlerin sınıflandırma başarısına göre karışıklık matrisini veriniz.
  - 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: HW2\_22050001.rar)
  - i. OgrenciNumarasiRapor.pdf (Örn: 22050001.pdf)
  - ii. Python program kodu
  - iii. Uygulama video linki
- Ödevinizi **21 Nisan 2024 Pazar günü 23.59'a** kadar sisteme yükleyiniz. Yaşanabilecek problemleri düşünerek sisteme yükleme işlemini son dakikalara bırakmayınız. E-mail ile gönderilen ödevler kabul edilmeyecektir.
- Internette bulunan bir koda veya başka bir ödevde belirli bir yüzdeden fazla benzeyen ödevler 0 olarak değerlendirilecektir.