

2023-2024 Güz Yarıyılı Görüntü İşleme Dersi 2. Ödevi

Konu: İçerik Tabanlı Görüntü Erişimi (Content Based Image Retrieval)

Açıklama: Bu ödevde resimlerin renk benzerliklerini değerlendirerek bir resme en çok benzeyen 3 adet resmi tespit etmeniz istenmektedir.

Resim Veritabanı: Programın çalışma başarısını <https://www.cs.toronto.edu/~kriz/cifar.html> linki altında bulunan *bird, cat, deer, dog, frog* sınıflarında bulunan resimleri kullanılarak değerlendiriniz. Her sınıf için ilk 50 resmi eğitim için kullanın, sonraki 10 resmi test için kullanın. Bu durumda 5 sınıf için toplam 5*10 adet test yapmış olacaksınız.

İşlem Adımları: Ödev 2 aşamadan oluşmaktadır.

1. **Veritabanındaki resimlerin hazırlanması:** Aşağıdaki işlemleri eğitim veritabanındaki bütün resimler için sadece 1 defa yapınız. Elde ettiğiniz sonuçları test resimleri için kullanmak amacıyla **saklayınız**.

Renk histogramlarının hesaplanması: Renk benzerliklerinin ölçülmesi için resimlerin renk histogramları kullanılacaktır. Resim veritabanındaki bütün resimlerin

- HSV uzayında H histogramını
- RGB uzayındaki her piksel için gri değeri bilgisini (luminance değerini) $Y = 0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B$ bağıntısı ile hesaplayarak Y histogramını

50 eğitim resmi için hesaplayınız. Bu işlemi eğitim resimleri için sadece bir kere yapınız. Daha sonra testlerde bu hesaplanmış değerleri kullanınız. **Sonuçları mutlaka toplam piksel sayısına bölerek [0,1] aralığına normalize etmeyi unutmayınız.**

2. **Örnek Test Resimleri İle Sistem Başarısının Ölçülmesi:** Test aşamasında aşağıdaki işlemleri yapınız.
 - a. Her test resmi için test resminin Y ve H histogramlarını eğitim örnekleri için yaptığınız gibi hesaplayınız.
 - b. Resimlerin benzerliklerini ölçerken verilen test resminin eğitim resimlerinin hepsine mesafesini Y ve H değerleri için **Cosine Mesafesi** yöntemi ile hesaplayınız. Her iki histogram için test resminin en benzer olduğu 3'er resmi bulunuz.

Ödev raporu: Yaptığınız çalışmayı **yöntem, uygulama ve sonuç** bölümlerinden oluşan bir makale halinde hazırlayarak anlatınız. Rapor toplam notun **%30'u** olarak değerlendirilecektir.

a. **Yöntem** bölümünde kurduğunuz sistemin ana modüllerinde yapılan işleri, işlem adımlarını yarı-kodlama ile göstererek kısaca anlatınız.

b. **Uygulama** bölümünde

- Her resmin H ve Y histogramları için en benzer bulunan 3'er resmi raporunuza ekleyiniz. Resimleri bastırırken her resim için resmin orijinali, H değerinin görüntüsü (Her pikselin H değerini 0-255 aralığına normalize ederek gri görüntü elde edebilirsiniz), Y değerinin görüntüsü ve en benzer 3 resim olacak şekilde toplam 6 resim bastırınız. Eğer resimler çok yer tutuyorsa küçülterek bastırabilirsiniz.

- Eğer 3 resimden en az 1'i test resmi ile aynı sınıfta ise doğru sonuç, 3 resimde hiç benzer yok ise yanlış olarak hesaplayınız. Tanıma başarısını önce her örnek grubu için ayrı ayrı hesaplayınız. Daha sonra toplam başarı yüzdesini hesaplayınız.

c. **Sonuç** bölümünde, resimler üzerinde elde ettiğiniz sonuçları H ve Y değerleri için ayrı ayrı, daha sonra hangisinin daha başarılı sonuç verdiğini de belirterek genel sonucu kısaca yorumlayarak değerlendiriniz.

Teslim Edilecekler: Teslim edilecek **rapor ve program kodu** dosyaları adı **HW2_ÖğrenciNo** olan zip'lenmiş klasör içinde olmalıdır.

1. Rapor, Hw2ÖğrenciNo_Rapor.pdf şeklinde adlandırılmalıdır.
2. **Python dilinde yazdığınız program kodunu ekleyiniz.**
3. Kütüphane olarak Numpy, Pandas, scikit-learn kullanabilirsiniz.
4. Kısa bir **video** (5-10 dk.) hazırlayınız. Video içeriğinde programınızın çalışmasını ve farklı örnekler için elde ettiğiniz çıktıları anlatınız. Video linkini raporunuza ekleyiniz. Video linkini public paylaşmayınız, kopyaya sebep olmaktadır.

Teslim Tarihi: Ödev teslimi **16 Aralık 2023 Cumartesi 23.59'dir**. Ödevinizi son dakika yüklememeye özen gösteriniz. E-mail ile gönderilen geç teslimler değerlendirilmeyecektir.

ÖNEMLİ:

1. Sadece **renkli resmin formatını çözmek için** hazır fonksiyonları kullanabilirsiniz. Bunun dışındaki bütün işlemler için gerekli kodu kendiniz yazınız.
2. Bir başka ödevde rapor ve/veya kod olarak veya internetteki bir program koduna bir eşik seviyesi üzerinde benzeyen ödevler 0 olarak değerlendirilecektir.
3. e-mail ile gönderilen ödevler kabul edilmeyecektir.