

2021-2022 Güz Dönemi**BM5113 Bilgisayarla Görme****Ödev III****RANSAC, Optik Akış ve PCA**

Bilgisayar mühendisliği binası önünden farklı konum ve açılardan ve benzer içerik barındıran iki görüntü yakalayınız. Görüntüleri ucak1.jpg ve ucak2.jpg şeklinde kaydediniz. Karmaşayı azaltmak için görüntünün boyutunu öncesinde uygun ölçüde küçültebilirsiniz. Ardından ucak1.jpg görüntüsünü ucak2.jpg görüntüsüne çeviren homografi matrisinin parametrelerini RANSAC algoritması ile bulunuz. Bunun için ucak1.jpg ve ucak2.jpg görüntüleri üzerinde hazır SIFT, SURF veya ORBS algoritmasını çalıştırarak nokta eşlemelerini belirleyiniz. Belirlediğiniz nokta eşlemeleri ile her seferinde rastgele 20 eşlenmiş nokta çifti seçerek 100 tekrarla RANSAC algoritmasını çalıştırınız. Nihayetinde en yüksek sayıda uyumlu noktayı içeren homografi matrisini belirtiniz. Bu homografinin uyumlu noktalarını ve aykırı noktalarını ucak1.jpg ve ucak2.jpg görüntüleri üzerine çizdirerek gösteriniz. ucak1.jpg görüntüsünü bulduğunuz bu homografi matrisi ile eğme (warping) işlemini çift doğrusal ara değerlendirme (bilinear interpolation) kullanarak gerçekleştiriniz. Eğilmiş ucak1.jpg ile ucak2.jpg görüntülerini daha büyük bir görüntü düzleminde harmanlayınız (blending). **Not:** images/campus klasörü altındaki P1070507.jpg ve P1070509.jpg görüntülerini ucak1.jpg ve ucak2.jpg yerine de kullanabilirsiniz.

Ödevin ikinci kısmında verilen metronome video görüntüsü üzerinde peş peşe ortalama (running average) yöntemini kullanarak arka plan çıkarma gerçekleştiriniz. t anında okunan çerçeveden arka plan bilgisini çıkarıp tam sayı değerini elde ettikten sonra uygun bir eşik değeri kullanarak ön plan bilgisini elde ediniz. Arka plan matrisini her okuduğunuz çerçevede $B_{t+1} = \alpha I_t + (1 - \alpha)B_t$ denkleminde göre güncelleyiniz. Denkleminde $\alpha = 0,005$ gibi küçük bir değer olabilir. Eşikleme neticesinde elde edilen ön plan görüntülerinde bağlı bileşen analizi yapıp bağlı piksel sayısı belirli bir büyüklüğün üzerinde olan bağlı bileşenleri seçerek hareketli bölgeye denk gelen kısımları belirlemeye çalışınız. Ardından sadece seçilen bağlı bileşen pikselleri için 3x3 büyüklükle başlayan pencereler kullanarak optik akış algoritmasını uygulayınız ve her piksel için (u,v) kayma bilgisini elde ediniz. Her piksel için pencere büyüklüğünü her adımda ikişer arttırıp bir önceki adımda belirlenen (u,v) değeriyle benzer bir kayma elde edene kadar (örneğin iki (u,v) arasındaki mesafe 1 veya 2 piksel altında olana değin) tekrar ediniz. Uygun gördüğünüz iki çerçeve için ön plan, akış genliği ve akış açısı görüntülerini hesaplatıp raporunuza ekleyiniz. Videoda ön planı bulma başarısı ve genlik ile açı görüntülerinin metronomun hareket bilgilerini ne derece yansıttığı üzerine değerlendirmede bulununuz.

Ödevin üçüncü kısmında verilen faces.mat veri dosyası içerisindeki 32x32 boyutlu 5000 yüz görüntüsünü okuyunuz. Bunun için scipy.io.loadmat fonksiyonundan yararlanınız. Okuduğunuz bu veri seti için PCA algoritmasını çalıştırıp veri seti örneklerinin özdeğer, özvektör ve ortalamasını belirleyiniz. Görüntülerin en önemli ilk bir, iki ve üç öz vektörüne göre belirlenen bir, iki ve üç parametresini sırasıyla bir boyutlu, iki boyutlu ve 3 boyutlu plot fonksiyonuyla ilk 20 kişi için farklı renklerde çizdiriniz. PCA ayırıştırmasına göre farklı kişilerin grafikte hangi konumlarda bulunduğunu değerlendiriniz. Ortalama görüntüyü ve değişen sayıda özvektörü kullanarak 5 kişinin görüntüsünü yeniden üretiniz. Raporunuzda değişen sayıda özvektörle yeniden üretilmiş bu görüntülere yer verip bunları yorumlayınız.

Not: Ödev için gerektiği yerde derste referans olarak verilen kodları veya hazır kütüphane fonksiyonlarını kullanabilirsiniz. Sadece arka plan çıkarma, optik akış, RANSAC ve PCA algoritmalarını kendi kodlayacağınız fonksiyonlar ile çalıştırınız. Arka plan çıkarma ve PCA algoritmaları zaten önceden size verilen kodlar içerisinde mevcuttur.

Teslim:

- Yaptığınız çalışmadan tek bir pdf raporu hazırlayıp Classroom'a yükleyiniz.
- Raporda,
 1. orijinal görüntülerin işlenmesi ile elde edilen ara görüntüler ve sonuç görüntülerini gerektiği yerde örnek vererek açıklayınız.
 2. kullandığınız filtre ve algoritmalardan kısaca bahsediniz.
 3. nihayetle uyguladığınız yöntemlerin ne derece başarılı olduğunu kısaca yorumlayıp tartışınız.
- Son olarak **kaynak kodlarını** açıklamalı olarak hazırlayıp aynı raporun sonuna ekleyiniz.
- Ödeve isminizi yazmayı unutmayınız.
- Son teslim tarihinden evvel ödevinizi teslim ediniz.