

Eskişehir Teknik Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sis. ABD  
UCS635: Uydu Görüntü İşleme Dersi  
2024 - 2025 Güz Dönemi

---

## 1. Ödev

---

Dr. Kaan Kalkan

Son Teslim Tarihi: 10.11.2024

Her öğrenci kendi indirdiği farklı bir **Sentinel-2** görüntüsü ve ödev içerisinde size iletilen görüntüler ile temel uydu görüntü işleme adımlarını gerçekleştirecektir.

## 1 Genel Bilgiler

- İndirilen görüntülerin bulut oranı %10'dan düşük olacaktır.
- Su alanlarının görüntünün %20'lik alanından fazlasını kapsamayacaktır.
- 2022,2023 veya 2024 yılı içerisinde çekilmiş bir görüntü ile işlemler yapılacaktır.
- Sentinel-2 görüntüleri <https://browser.dataspace.copernicus.eu/> adresinden ücretsiz üyelik ile indirilebilmektedir.
- Görüntüye ait tüm bantlar ve ek dosyalar indirilecektir. (metadata vb.)
- Sınıflandırma işlemleri ve diğer görüntü işleme adımları için Monteverdi OTB ve SNAP yazılımı ile gerçekleştirilebilecektir. İsteyenler başka yazılımlar ve kodlar kullanarak ödevi tamamlayabilirler.
- SNAP yazılımı <http://step.esa.int/main/download/> adresinden ücretsiz olarak indirilebilmektedir.
- Monteverdi OTB yazılımı <https://www.orfeo-toolbox.org/download/> adresinden ücretsiz olarak indirilebilmektedir.
- Ödevde kullanılacak diğer verileri <https://github.com/kalkan/kalkan.github.io/tree/master/files/ucs635-2023/veri/> adresinden indirilebilir.
- Ödevdeki tüm işlem adımları açıklamaları, yapılacak yorumlar ve ekran görüntüleri ile kaydedilerek bir rapor formatında (Word/Pdf vb.) teslim edilecektir.

## 2 İşlem Adımları

1. **Histogram Görüntüleme:** İndirilen görüntünün 2. Bandı OTB ile açılarak görüntülenecek ve histogram bilgisi görüntü olarak kaydedilecektir. “Color dynamics” penceresinden “No data” değerinin 0 olarak değerlendirilmesi önerilmektedir. (3p)

2. **Farklı Bantları Birleştirme (ConcatenateImages):** İndirilen görüntünün 2-3-4-8 bantları birleştirilerek 4 bantlı yeni bir görüntü oluşturulacaktır. (3p)
3. **Band Kombinasyonu:** Birleştirilen görüntü 3-2-1 band kombinasyonu ile görüntülenecektir. (3p)
4. **Görüntü Kesme:** QGIS veya benzer yazılım ile oluşturacağınız yaklaşık 30x30 km'lik vektör poligonu kullanarak birleştirilen görüntü üzerinden ExtractROI seçeneği ile görüntüyü vektör kullanarak keserek yeni görüntü oluşturun. Buradan sonraki işlemler bu küçük görüntü üzerinden gerçekleştirilecek. (3p)
5. **Contrast İyileştirme:** Kesilen görüntüye ContrastEnhancement işlemi ile kontrast düzeltmesi uygulanacaktır. Global parametrelerin kullanılması önerilir. Düzeltme öncesi ve sonrası görüntüler rapora eklenecektir. (3p)
6. **PixelValue:** 500:500 ve 750:750 piksellerin piksel değerleri okunacaktır. (2p)
7. **Kenar Belirleme:** Sobel filtresi ile görüntünün kenarları belirlenecektir. (5p)
8. **Görüntü İstatistiklerini Belirleme:** Her bandın ortalama ve standart sapma değerleri bulunacaktır. (3p)
9. **Quicklook Görüntü Üretme:** 4te1 oranda küçültülmüş Quicklook görüntü üretilmektedir. (3p)
10. **NDVI ve NDWI:** NDWI ve NDVI indeksleri üretilerek yorumlanacaktır. (8p)
11. **Rescale:** Görüntü 0-1 aralığına rescale edilecektir. (3p)
12. **4/2 Bant Oranlaması:** 4/2 (NIR/Green) bant oranlama görüntüsü üretilecektir. (3p)
13. **Zonal Statistics:** 2.2 aşamasında üretilen görüntü ile 2.4 aşamasında kullandığınız vektörü kullanarak ilgili vektör kısmına düşen band istatistiklerini vektör veri olarak kaydederek QGIS'te inceleyiniz. (5p)
14. **Gauss Yumuşatma Operatörü:** Kesilmiş görüntümüzü (2.4) Gauss yumuşatma operatörü ile yumuşatarak inceleyiniz. (3p)

15. **Görüntü Karşılaştırma:** Kesilmiş görüntü (2.4) ile Gauss yumuşatılmış görüntüyü karşılaştırarak aralarındaki Mean Squared Error, Mean Absolute Error ve PSNR değerlerini hesaplayınız. Bu değerler ne için kullanılmaktadır belirtiniz. (5p)
16. **Bantlarını Ayırma:** Kesilmiş görüntüyü (2.4) tekrar bantlarına ayırınız. (3p)
17. **Kmeans Sınıflandırması:** 2.4 görüntüsünü 5 sınıf içerecek şekilde Kmeans sınıflandırıcısı ile sınıflandırınız. Çıkan görüntüyü ColorMapping ile optimize bir look-up table üreterek renklendiriniz. (5p)
18. **Mean-shift Segmentasyonu:** 2.4 görüntüsünü Meanshift yöntemi ile segmentlere ayırarak vektör dosyaya yazdırınız ve 2 farklı parametre kullanarak ürettiğiniz 2 farklı vektör dosyasının farklarını QGIS ile inceleyiniz. (6p)
19. **Pansharpening:** Size iletilen görüntüler arasındaki panchro.tif ve multiSpect.tif görüntülerini kullanarak 2 farklı yöntem ile pansharpening yaparak karşılaştırınız. Pansharpening işlemi ile ne elde ettiğinizi yorumlayınız. (8p)
20. **Orthorectification:** Size iletilen görüntüler arasındaki QBTOULOUSEMULExtract500500.tif görüntüsünü kullanarak ortorektifikasyon yapınız. Görüntüdeki değişiklikleri yorumlayınız. Bu işlem için kullanılacak DEM ve Geoid verisi ayrıca size verilmiştir. Elde ettiğiniz ortho görüntü için 3 adet yer kontrol noktasını Google Earth yazılımında seçerek görüntü koordinatları arasındaki RMS hatasını hesaplayınız. (15p)
21. **Radyometrik Kalibrasyon:** Size iletilen görüntüler arasındaki QB1ortho.tif görüntüsünü kullanarak OpticalCalibration gerçekleştiriniz. Image to TOP of Atmosphere Reflectance ve Image Top of Canopy Reflectance hesaplayarak karşılaştırınız. (8p)

### 3 Ödev Teslimi ve Değerlendirme

- Son gönderim tarihi: 10.11.2024 – Saat 23:00
- Ödevler rapor formatında Word dosyası halinde İsim Soyisim ile adlandırılarak kaankalkan@gmail.com adresin gönderilecektir.
- Not: Ödevin yılsonu notuna katkısı %30 olacaktır.