

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



GÖRÜNTÜ FÜZYONU

HAZIRLAYAN
Büşra OLGUN
20163405002

FEN FAKÜLTESİ
UZAY BİLİMLERİ VE TEKNOLOJİLERİ BÖLÜMÜ
DİJİTAL GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNİKLERİ
4. ÖDEV RAPORU

ARALIK 2021
ANTALYA

Görüntü Füzyonu

1. Ağırlıklı Ortalama

Görüntüdeki gürültülerin giderilmesinde kullanılmaktadır. Bu sebeple projelerde görüntünün daha doğru sonuçlar elde edebilmek için uygulanması gerekmektedir. Aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$G_{(x,y)} = \frac{PAN_{(x,y)} + MS_{(x,y)}}{2}$$

$PAN_{(x,y)}$ = Uydu Görüntüsünün Güneş Düzeltmesi Yapılmış 8. Bandı

$MS_{(x,y)}$ = Uydu Görüntüsünün Güneş Düzeltmesi Yapılmış Diğer Bantları

Bu formülü uygulanırken bant görüntüleri güneş düzeltmesi yapılmış görüntüler olarak kullanılmaktadır. Ayrıca $MS_{(x,y)}$ yerine de 2 ile 7 arasındaki bant değerleri kullanılarak 6 bant içinde ayrı ayrı hesaplatılmıştır. Ardından bu 6 bantı Build Virtual Raster ile birleştirerek kompozit görüntü oluşturulmuştur.



Figure 1: 1. Görüntünün Ağırlıklı Ortalama Uygulanmış Hali



Figure 2: 2. Görüntünün Ağırlıklı Ortalama Uygulanmış Hali

Ağırlıklı ortalama uygulanmadan önce ve sonra oluşturulan kompozit görüntüler karşılaştırıldığında, gürültüler giderildiği için obje kenarlarındaki geçişler biraz keskinleşmiş, böylece objeler daha net seçilebilir hale gelmiştir.

2. Çarpımsal (MLT) Yöntem

Karışık spektral özellikleri görmek için kullanılmaktadır. Aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$G_{(x,y)} = \sqrt{MS_{(x,y)} \times PAN_{(x,y)}}$$

$PAN_{(x,y)}$ = Uydu Görüntüsünün Güneş Düzeltmesi Yapılmış 8. Bandı

$MS_{(x,y)}$ = Uydu Görüntüsünün Güneş Düzeltmesi Yapılmış Diğer Bantları

$MS_{(x,y)}$ yerine 2 ile 7 arasındaki bantlar kullanılarak 6 bant içinde ayrı ayrı hesaplatılmıştır. Ardından bu 6 bantı Build Virtual Raster ile birleştirerek kompozit görüntü oluşturulmuştur.



Figure 3: 1. Görüntünün Çarpımsal Yöntem Uygulanmış Hali



Figure 4: 2. Görüntünün Çarpımsal Yöntem Uygulanmış Hali

Kompozit görüntüde neredeyse ağırlıklı ortalamaya göre aynı görüntü elde edilmiştir. Fakat histogramlarına baktığımızda her bir bant için değişimler olduğu görülmektedir. Böylelikle farklı kombinasyonlarla spektral özelliklerinin analizi yapılabilmektedir.

3. Brovey Dönüşümü

Bu yöntemle orjinal görüntünün radyometrik özellikleri korunarak, yüksek kontrasta sahip ve görsel olarak da daha ayırt edilebilir renkli görüntü elde edilebilir.

$$G_{(x,y)} = \frac{[MS_{k(x,y)} \times PAN_{(x,y)}]}{\sum_k MS_{k(x,y)}}$$

$PAN_{(x,y)}$ = Uydu Görüntüsünün Güneş Düzeltmesi Yapılmış 8. Bandı

$MS_{(x,y)}$ = Uydu Görüntüsünün Güneş Düzeltmesi Yapılmış Diğer Bantları

Burada formül red, green ve blue bantlarına ayrı ayrı uygulanmıştır. Payda da ise hesaplamaların yapılacağı bantların toplamı kullanılmıştır. Elde edilen 3 bant görüntüsünü Build Virtual Raster ile birleştirerek kompozit görüntü elde edilmiştir.

Görüntüyü kent alanına yakınlaştırdığımızda, Brovey dönüşümü uygulanmadan önceki görüntü daha bulanıktır. Brovey dönüşümü uygulandıktan sonraki görüntüde ise bulanıklaşma yerine daha net bir görüntü elde edilmiştir, çözünürlük artmıştır. Bu sayede de yumuşak geçişler keskinleşmiştir, binalar birbirinden daha ayrı gözükmeğe başlamıştır. Ayrıca ağırlıklı ortalama ve çarpımsal yönteme göre çözünürlüğü yüksek bir görüntü elde edilmiştir.



Figure 5: 1. Görüntünün Brovey Dönüşümü Uygulanmış Hali



Figure 6: 2. Görüntünün Brovey Dönüşümü Uygulanmış Hali

4. Düzleştirme Filtresi ile Yoğunluk Modülasyonu (SFIM)

$$G_{(x,y)} = \frac{PAN_{(x,y)}}{Ortalama_{(x,y)}} \times MS_{k(x,y)}$$

$PAN_{(x,y)}$ = Uydu Görüntüsünün Güneş Düzeltmesi Yapılmış 8. Bandı

$MS_{(x,y)}$ = Uydu Görüntüsünün Güneş Düzeltmesi Yapılmış Diğer Bantları

$Ortalama_{(x,y)}$ = Kullanılacak Bandın Ağırlıklı Ortalama Hesaplanmış Hali



Figure 7: 1. Görüntünün SFIM Uygulanmış Hali



Figure 8: 2. Görüntünün SFIM Uygulanmış Hali

Bu görüntüde ağırlıklı ortalamada oluşan görüntü ile çözünürlük olarak aynı görüntü oluşmuştur. Fakat burada parlaklık daha fazladır.

5. Yüksek Geçirgenli Filtreleme (HPF)

Bu yöntem veri miktarını azaltmak ve çözünürlüğü artırmak için uygulanmaktadır.

$$G_{(x,y)} = \frac{FPAN_{(x,y)} + MS_{k(x,y)}}{2}$$

$FPAN_{(x,y)}$ = Yüksek Geçirgenli Filtre Uygulanmış 8. Band

$MS_{(x,y)}$ = Uydu Görüntüsünün Güneş Düzeltmesi Yapılmış Diğer Bantları

Burada yüksek geçirgenli filtre uygularken SAGA GIS uygulamasını kullanılmaktadır. Uygulamaya görüntünün 8. bandı yüklenir. Tools - Grid - Filter - Simple Filter eklentisi kullanılmaktadır.

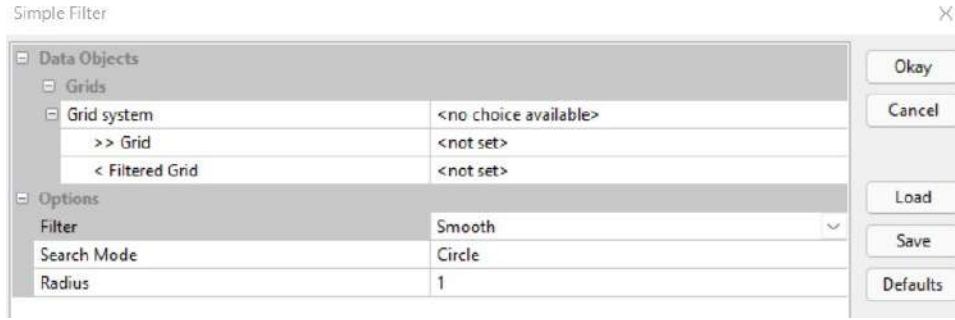


Figure 9: SAGA GIS Simple Filter Eklentisi

Grids kısmına 8. bant eklendi, sonrasında filter sekmesine yüksek geçirgenli filtre uygulamak için sharpen, search mode kısmına alanda köşeli cisimler çok olduğu için square seçildi, radius kısmına ise 5 yazılarak filtre veriye uygulandı.

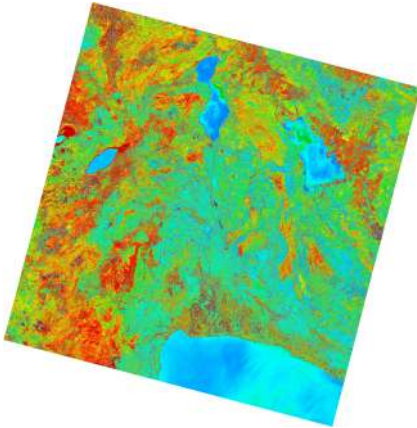


Figure 10: 1. Görüntünün 8. Bandına Yüksek Geçirgenli Filtre Uygulanmış Hali

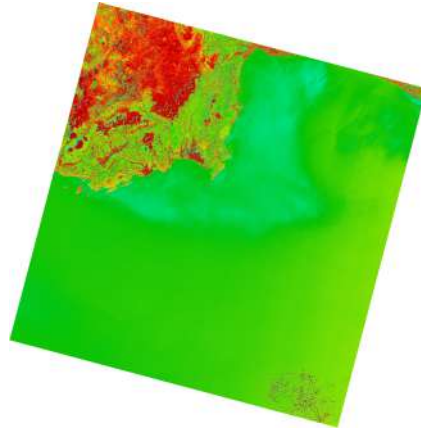


Figure 11: 2. Görüntünün 8. Bandına Yüksek Geçirgenli Filtre Uygulanmış Hali

Yüksek geçirgenli filtre uygulanmış bant kullanılarak 6 farklı banda yukarıdaki formül uygulandı. Ardından Build Virtual Raster yapılarak kompozit görüntü oluşturuldu.



Figure 12: 1. Görüntünün HPF Uygulanmış Hali



Figure 13: 2. Görüntünün HPF Uygulanmış Hali

Yüksek geçirgenli filtre uygulanmadan önceki kompozit görüntüye göre daha keskin hatları olan bir görüntü elde edildi. Parlaklık azaldığı ve kontrast arttığı için daha yüksek çözünürlük elde edildi.

6. Yüksek Frekanslı Modülasyon

Düşük frekanslı PAN görüntüsünden frekansı artırarak yüksek çözünürlüklü görüntü elde etmek için kullanılmaktadır.

$$G_{(x,y)} = MS_{k(x,y)} \times \frac{PAN_{(x,y)}}{LPAN_{(x,y)}}$$

$PAN_{(x,y)}$ = Uydu Görüntüsünün Güneş Düzeltmesi Yapılmış 8. Bandı

$LPAN_{(x,y)}$ = Alçak Geçirgenli Filtre Uygulanmış 8. Band

$MS_{(x,y)}$ = Uydu Görüntüsünün Güneş Düzeltmesi Yapılmış Diğer Bantları

Burada alçak geçirgenli filtre uygulamak için yüksek geçirgenli filtre uyguladığımız Simple Filter eklentisini kullandıldı. Grids kısmına 8. bant eklendi, sonrasında filter sekmesine alçak geçirgenli filtre uygulamak için smooth, search mode kısmına alanda köşeli cisimler çok olduğu için square seçildi, radius kısmına ise 5 yazılarak filtre veriye uygulandı.

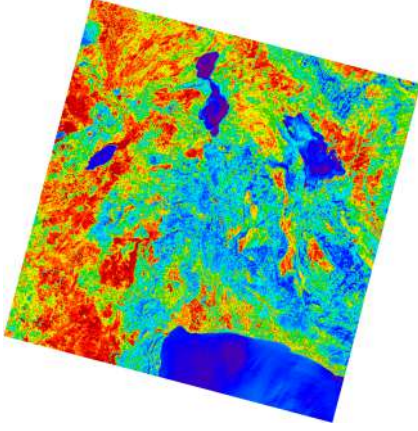


Figure 14: 1. Görüntünün 8. Bandına Düşük Geçirgenli Filtre Uygulanmış Hali

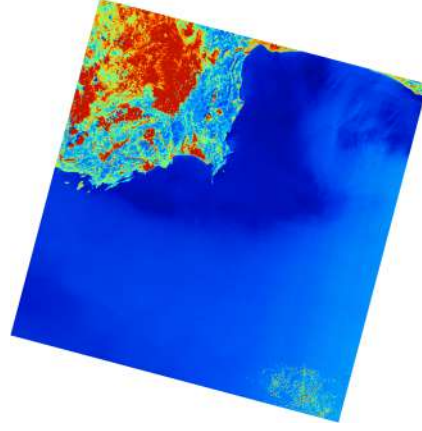


Figure 15: 2. Görüntünün 8. Bandına Düşük Geçirgenli Filtre Uygulanmış Hali

Düşük geçirgenli filtre uygulanmış bant kullanılarak 6 farklı banda yukarıdaki formül uygulandı. Ardından Build Virtual Raster yapılarak kompozit görüntü oluşturuldu.



Figure 16: 1. Görüntünün Yüksek Frekanslı Modülasyon Uygulanmış Hali

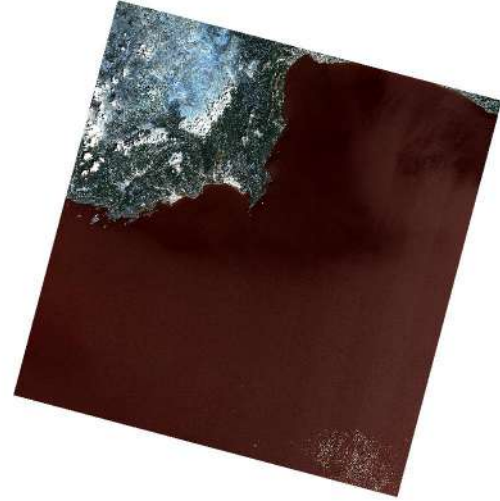


Figure 17: 2. Görüntünün Yüksek Frekanslı Modülasyon Uygulanmış Hali

Yüksek geçirgenli filtreye göre kontrast oranı artıyor ve cisimler üzerinde ki yansıma miktarı optimize ediliyor. Bunu parlaklıkların değişiminden gözleyebiliyoruz. Yüksek geçirgenli filtre işlemine göre daha net bir görüntü elde ediyoruz.