

ÇEV 361

Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama

Uzaktan Algılamada Görüntü İşleme

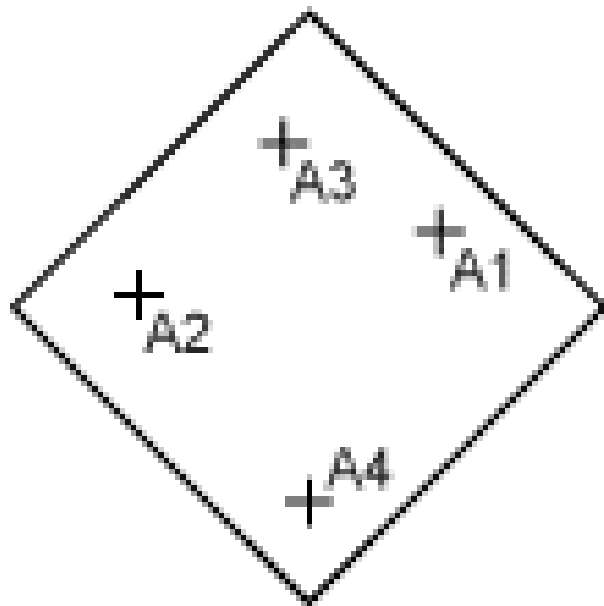
© Doç. Dr. Özgür ZEYDAN

<http://www.ozgurzeydan.com/>

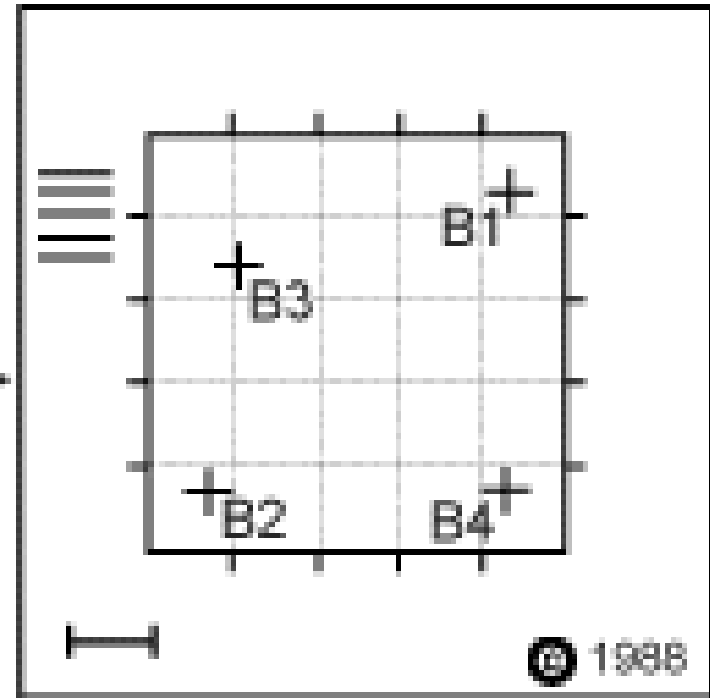
Uzaktan Algılamada Görüntü Önışleme

- Bozuklukların düzeltilmesi
 - Radyometrik bozukluklar
 - Sensör kaynaklı
 - Atmosferik bozukluklar
 - Geometrik bozukluklar
 - Sistematik
 - Sistematik olmayan
- Görüntünün iyileştirilmesi
- Yeni görüntü oluşturma (dönüşüm)

Bozuklukların Düzeltilmesi: Görüntü Haritaya Kodlama



A



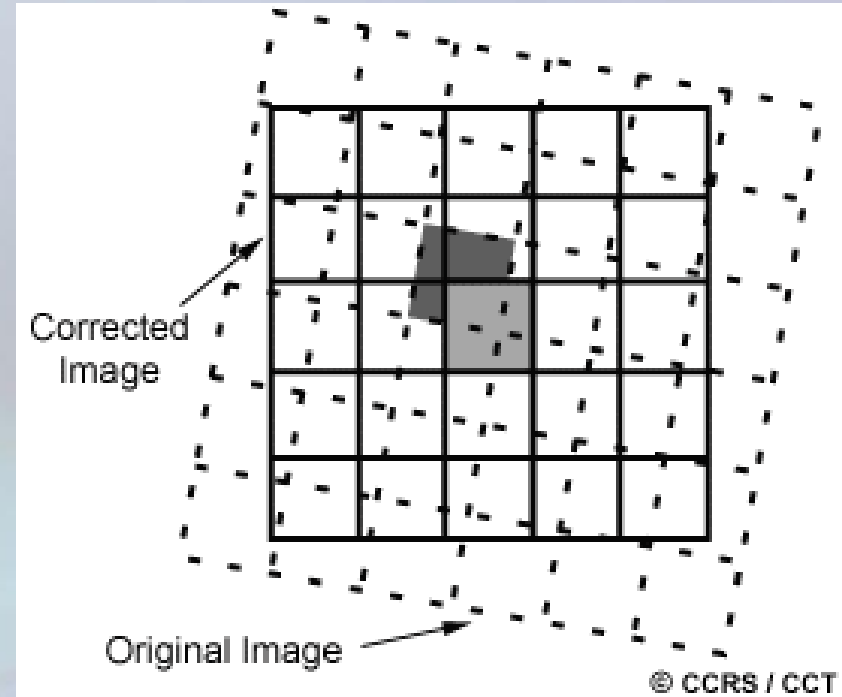
B

© CCRS / CCT

Görüntü Örnekleme Yöntemleri

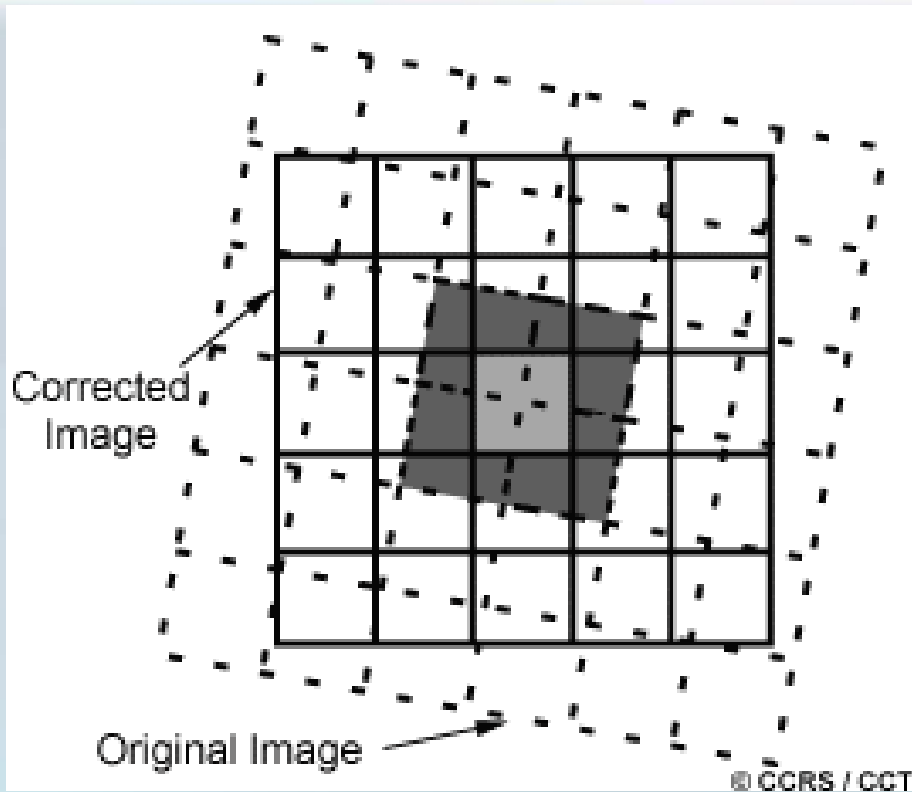
- Geometrik kaydetme için piksellerdeki dijital rakam (DN) değerlerinin tekrar hesaplanmasıdır.

1. En Yakın Komşuluk
2. BiDoğrusal İnterpolasyon
3. Kübik Fonksiyon

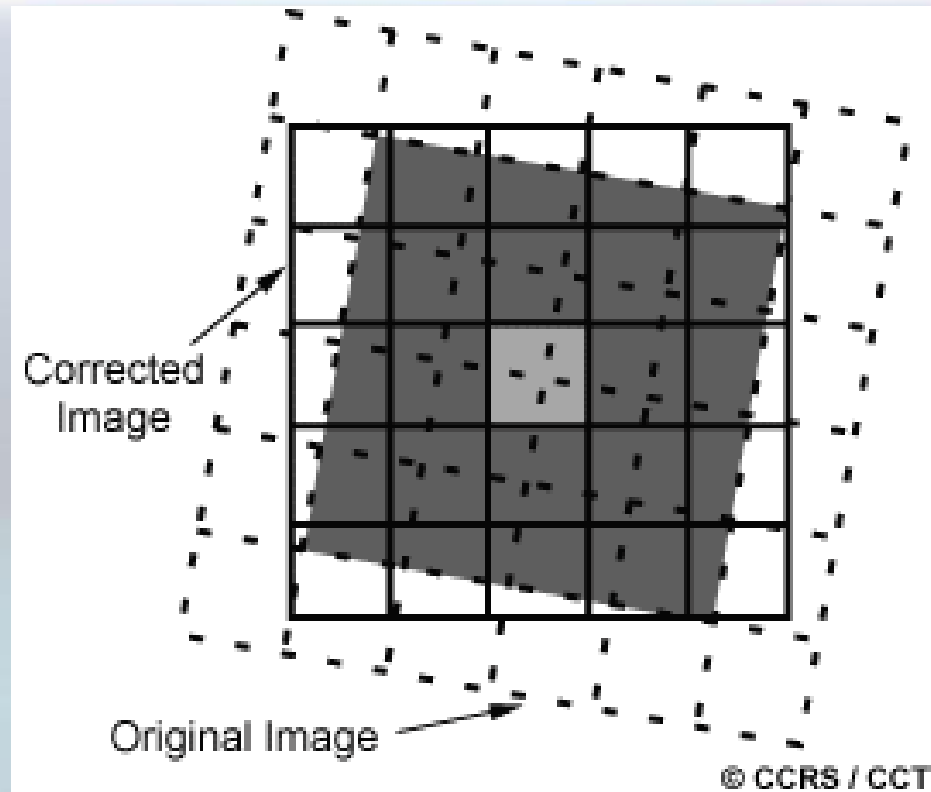


**En Yakın Komşuluk
(Nearest neighbour)**

Görüntü Örnekleme Yöntemleri



BiDoğrusal İnterpolasyon
(Bilinear interpolation)

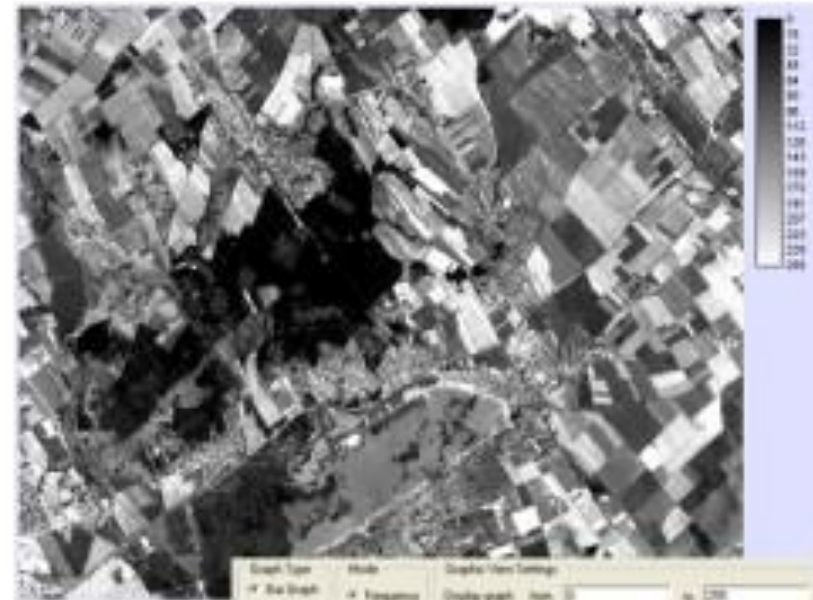
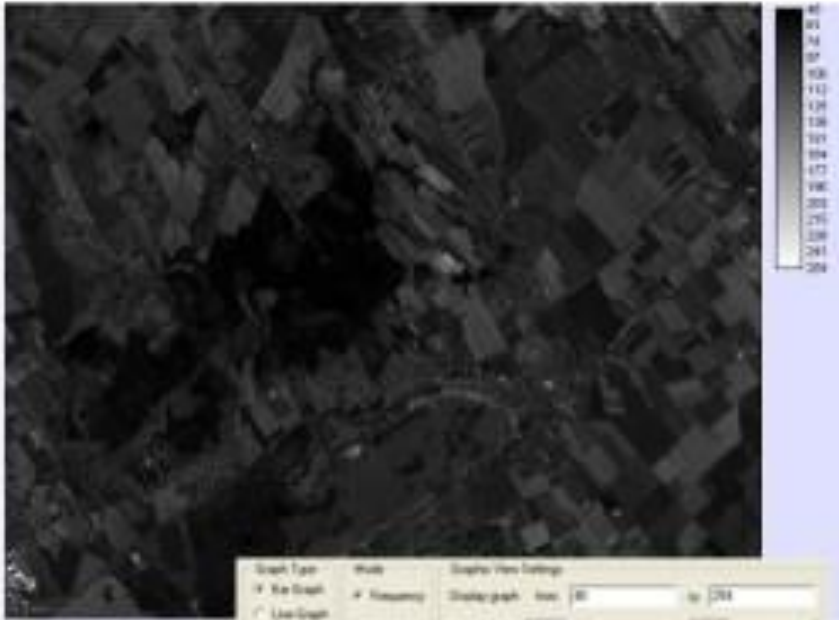


Kübik Fonksiyon
(Cubic convolution)

Görüntü Örnekleme Yöntemleri

	En yakın komşuluk	BiDoğrusal İnterpolasyon	Kübik Fonksiyon
Geometrik özellikler	Kötü	İyi	En İyi
Radyometrik özellikler	En İyi	İyi	Kötü
Bilgisayardaki işlem süresi	Hızlı	Orta	Yavaş

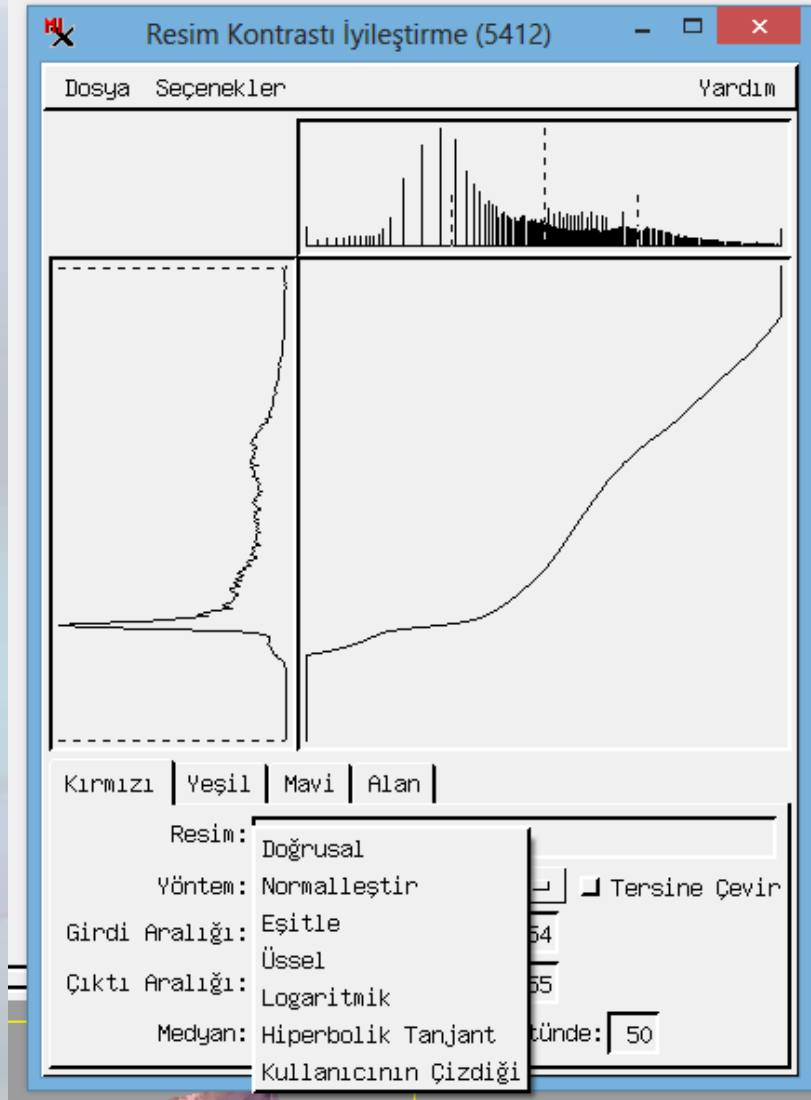
Görüntünün İyileştirilmesi: Kontrastın Ayarlanması



TNTMips – Kontrast Ayarla



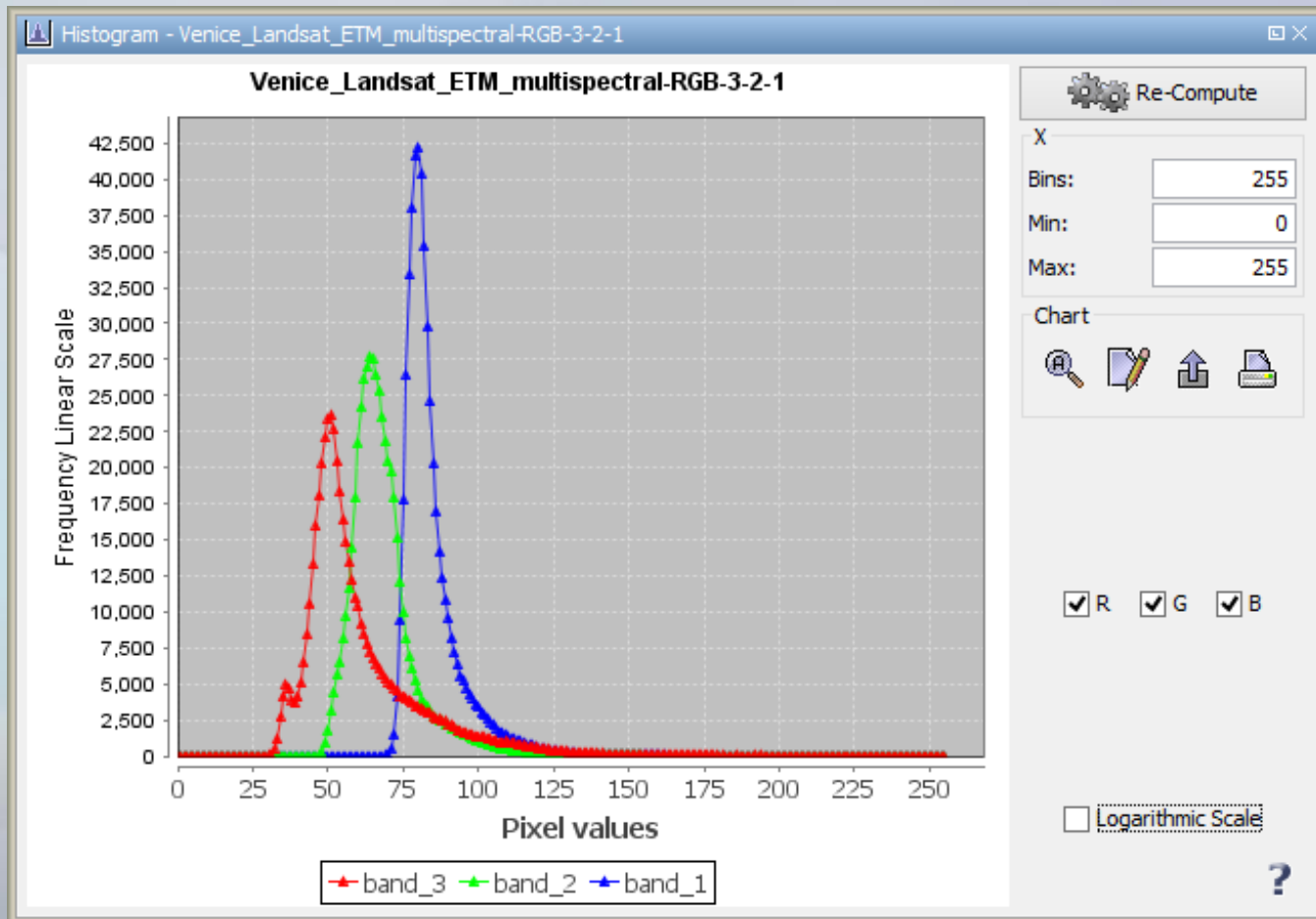
The screenshot shows the TNTMips software interface. The menu bar includes 'Görüntü Araçlar GPS Seçenekler Kısayollar'. The toolbar contains various icons for image processing. The 'Görüntü' menu is open, showing options like 'Kontroller...', 'İpuçlarını Kur...', 'İpucunu Göster', 'Aktif Katman Olarak Belirle', 'İsmlendir', 'Katmanı Yeniden Çizdir', 'Grup sınırlarından ayır', 'Sınırlarına Büyült', 'Maksimum Detaya Büyült', 'Görüntüle...', 'Sınırları Görüntüle...', 'Nesne Koordinatları...', 'Histogram Görüntüle...', 'İmaj Bant Karşılaştırması...', 'Kontrast Ayarla...', 'Renk Dengesi...', 'Hücre Değerlerini İncele', 'Maske Düzenle...', and 'Katman Kaldır'. A small thumbnail image of a landscape is visible on the left side of the menu.



The screenshot shows the 'Resim Kontrastı İyileştirme (5412)' dialog box. The window title is 'Resim Kontrastı İyileştirme (5412)'. The menu bar includes 'Dosya Seçenekler Yardım'. The dialog box contains a histogram of the image's intensity values. Below the histogram, there are two plots: a line graph showing the contrast adjustment curve and a smaller plot showing the original image. The 'Kırmızı' (Red) channel is selected. The 'Resim' (Image) dropdown is set to 'Doğrusal' (Linear). The 'Yöntem' (Method) dropdown is set to 'Normalleştir' (Normalize). The 'Girdi Aralığı' (Input Range) is set to 'Eşitle' (Equalize). The 'Çıktı Aralığı' (Output Range) is set to 'Üssel' (Exponential). The 'Medyan' (Median) dropdown is set to 'Hiperbolik Tanjant' (Hyperbolic Tangent). The 'Kullanıcının Çizdiği' (User's Drawing) dropdown is set to 'Tersine Çevir' (Invert). The 'Tersine Çevir' (Invert) checkbox is checked. The 'Girdi Aralığı' (Input Range) is set to 54. The 'Çıktı Aralığı' (Output Range) is set to 55. The 'Medyan' (Median) is set to 50.

LEOWorks - Histogram

- Inspect > Histogram



Görüntünün İyileştirilmesi: Filtreler

- Belirli bir hücredeki DN değerinin, bu hücrenin etrafındaki komşu hücrelerin DN değerlerinin kullanılması ile değiştirilmesi için yapılan aritmetik ve mantıksal işlemler.

Filtre Hesaplama Örneği

Image 2

	124	19	42			
4	110	53	44			
	19	60	100			

Filter

0	-2	0
-2	11	-2
0	-2	0

Factor = $11 - 2 - 2 - 2 - 2 = 3$
Offset = 0

Weighted Sum=
 $124 * 0 + 19 * (-2) + 42 * 0 +$
 $110 * (-2) + 53 * 11 + 44 * (-2)$
 $19 * 0 + 60 * (-2) + 100 * 0 =$
 $= 117$

$O[4,2] = (117 / 3) + 0 = 39$

Kenar iyileştirme vb. filtrelerde faktörün 0 olması durumunda faktör 1'e eşitlenir.

Değerlerin 0 ile 255 arasında çıkması için offset değeri eklenir.

Yüksek Geçirgen (High Pass) Filtre

- Görüntüyü keskinleştirmek için kullanılır.

12	61	123	-1	-1	-1	12	61	123
44	110	99	-1	16	-1	44	152	99
26	32	142	-1	-1	-1	26	32	142

Orijinal görüntü

Filtre

Filtrelenmiş Görüntü

$$\frac{(-1) * 12 + (-1) * 61 + (-1) * 123 + (-1) * 44 + 16 * 110 + (-1) * 99 + (-1) * 26 + (-1) * 32 + (-1) * 142}{(-1) + (-1) + (-1) + (-1) + 16 + (-1) + (-1) + (-1) + (-1)} = 152,625 \Rightarrow 152$$

Düşük Geçirgen (Low Pass) Filtre

- Görüntüyü bulanıklaştırmak için kullanılır.

12	61	123	1	1	1	12	61	123
44	110	99	1	1	1	44	72	99
26	32	142	1	1	1	26	32	142

$$\frac{1*12 + 1*61 + 1*123 + 1*44 + 1*110 + 1*99 + 1*26 + 1*32 + 1*142}{1+1+1+1+1+1+1+1+1} = 72,111 \Rightarrow 72$$

Kenar İyileştirmesi (Edge Detection)

- Geometrik detayların arttırılması için kullanılır.

12	61	123	-1	-1	-1	12	61	123
44	110	99	-1	8	-1	44	255	99
26	32	142	-1	-1	-1	26	32	142

$$\frac{(-1) * 12 + (-1) * 61 + (-1) * 123 + (-1) * 44 + 8 * 110 + (-1) * 99 + (-1) * 26 + (-1) * 32 + (-1) * 142}{(-1) + (-1) + (-1) + (-1) + 8 + (-1) + (-1) + (-1) + (-1)} = \frac{341}{1} = 341 \Rightarrow 255$$

Yeni Görüntü Oluşturma (Dönüşüm)

- Çoklu bant işlemleri ile yeni görüntüler oluşturulur.
 - RGB görüntüleme
 - İndekslerin hesaplanması
 - Jeoformül

Normalleştirilmiş Fark Bitki İndeksi

- Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)
- -1 ile +1 arasındadır.
- +1'e yakın değerler bitki varlığını gösterir.

$$NDVI = \frac{(NIR - R)}{(NIR + R)}$$

$$NDVI_{L8} = \frac{Band_5 - Band_4}{Band_5 + Band_4} \quad \text{Landsat 8 OLI}$$

$$NDVI_{L5} = \frac{Band_4 - Band_3}{Band_4 + Band_3} \quad \text{Landsat 5 TM}$$

$$NDVI_{S2} = \frac{Band_8 - Band_4}{Band_8 + Band_4} \quad \text{Sentinel 2 MSI}$$

<https://www.geo.university/pages/spectral-indices-with-multispectral-satellite-data>

Landsat TM Bant Özelliklerine Göre Endeksler

Endeksler

İşlemler

Bitki indeksi

B4-B3

Normalize Fark Bitki İndeksi (NDVI)

$(B4-B3) / (B4+B3)$

Demir Oksit

B3/B1

Kil Mineralleri

B5/B7

Demirli Mineraller

B5/B4

Mineral Kompozisyonu

B5/B7 , B5/B4 , B3/B1

Hidrotermal Kompozisyon

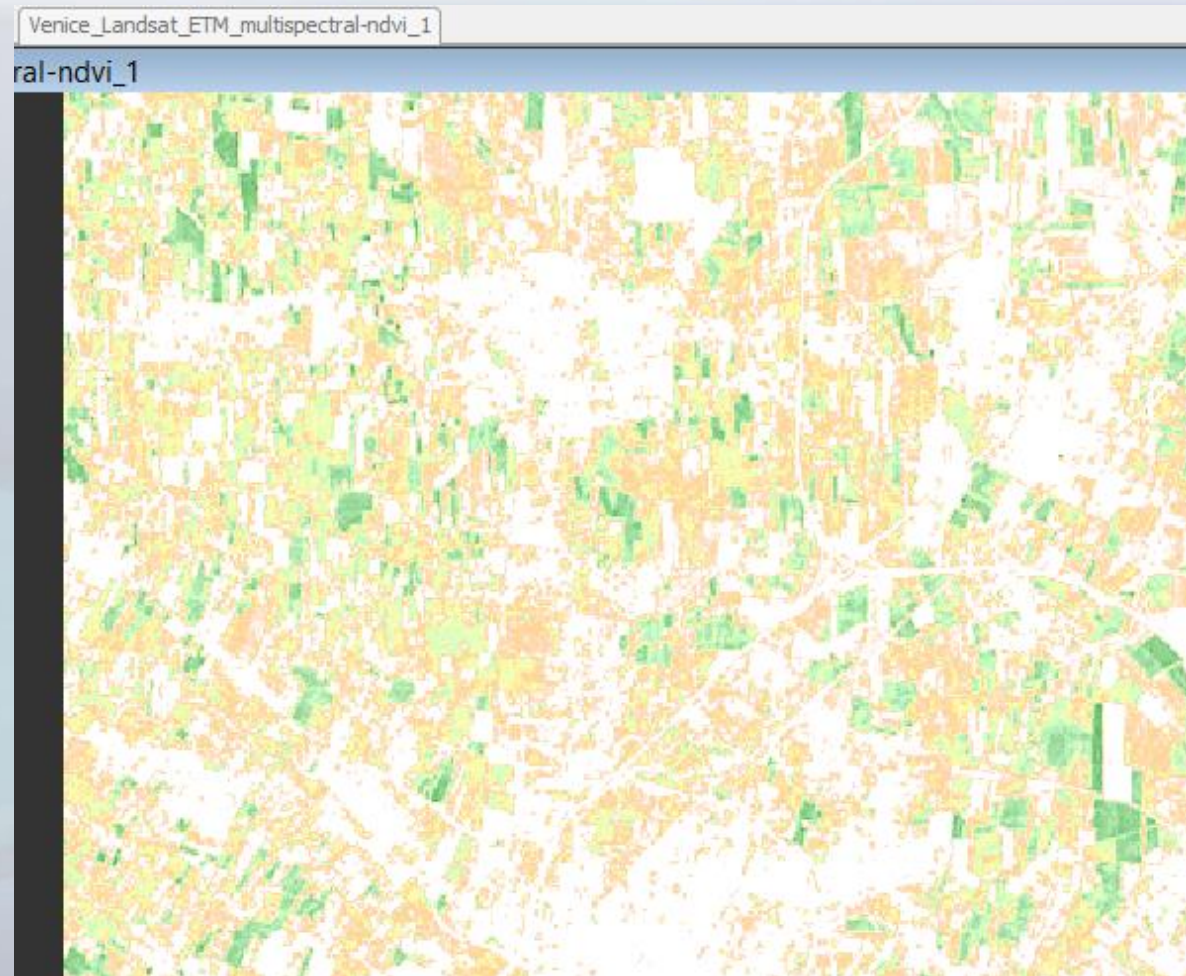
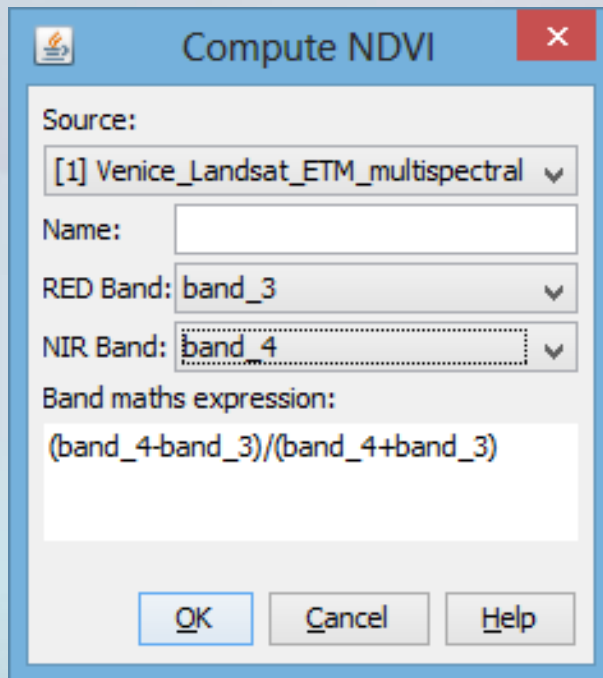
B5/B7 , B3/B1 , B4/B3

Table 2. Satellite-derived indexes used for water features extraction (in Landsat imagery: Green = Band 2, Red = Band 3, NIR (near-infrared) = Band 4, MIR (middle-infrared) = Band 5, SWIR (shortwave-infrared) = Band 7).

Index	Equation	Remark	Reference
Normalized Difference Water Index	$NDWI = (Green - NIR)/(Green + NIR)$	Water has positive value	[24]
Normalized Difference Moisture Index	$NDMI = (NIR - MIR)/(NIR + MIR)$	Water has positive value	[36]
Modified Normalized Difference Water Index	$MNDWI = (Green - MIR)/(Green + MIR)$	Water has positive value	[18]
Water Ratio Index	$WRI = (Green + Red)/(NIR + MIR)$	Value of water body is greater than 1	[37]
Normalized Difference Vegetation Index	$NDVI = (NIR - Red)/(NIR + Red)$	Water has negative value	[38]
Automated Water Extraction Index	$AWEI = 4 \times (Green - MIR) - (0.25 \times NIR + 2.75 \times SWIR)$	Water has positive value	[39]

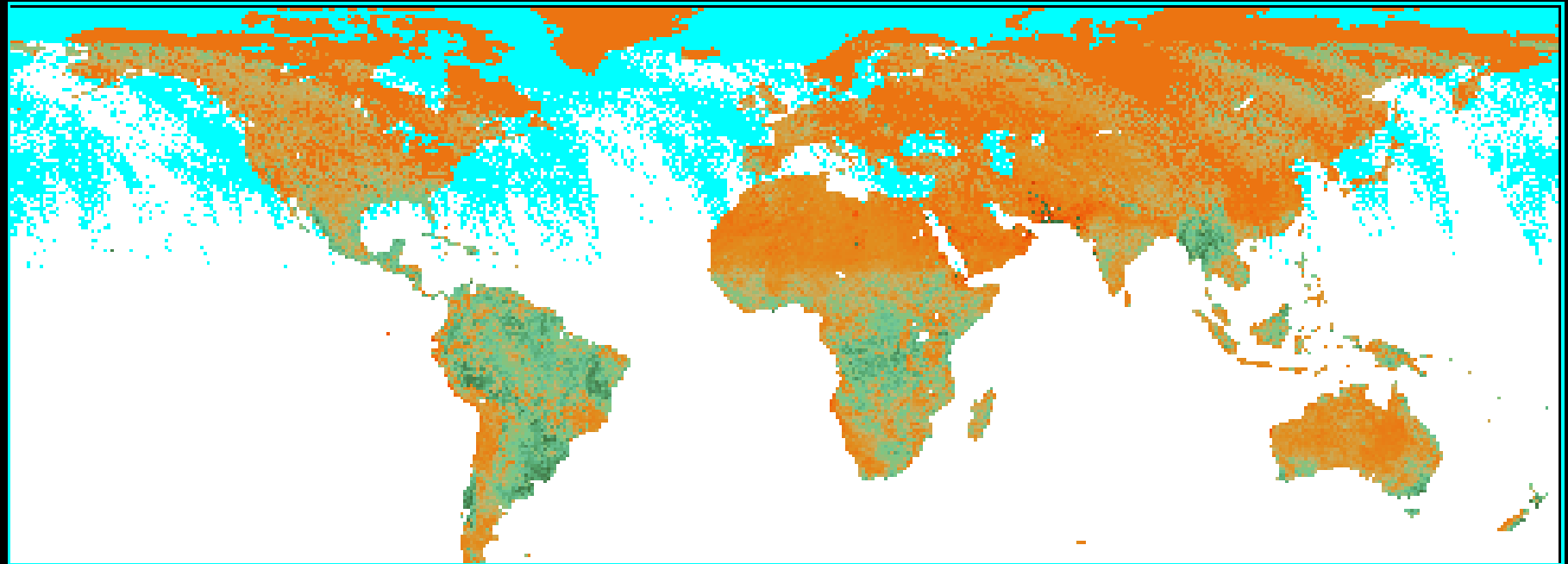
LEOWorks - NDVI

- Tools > NDVI



Normalized Difference Vegetation Index

GVI Normalized Difference Vegetation Index: NOV 30 2014



-0.10 -0.08 -0.06 0.020 0.060 0.100 0.140 0.180 0.220 0.260 0.300 0.340 0.380 0.420 0.460 0.500 0.540 0.580 0.620 0.660 0.700



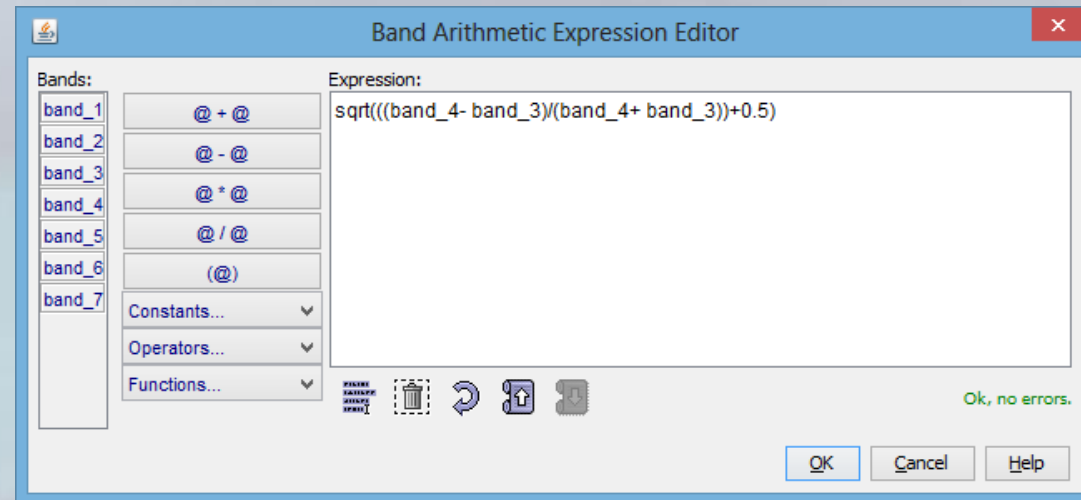
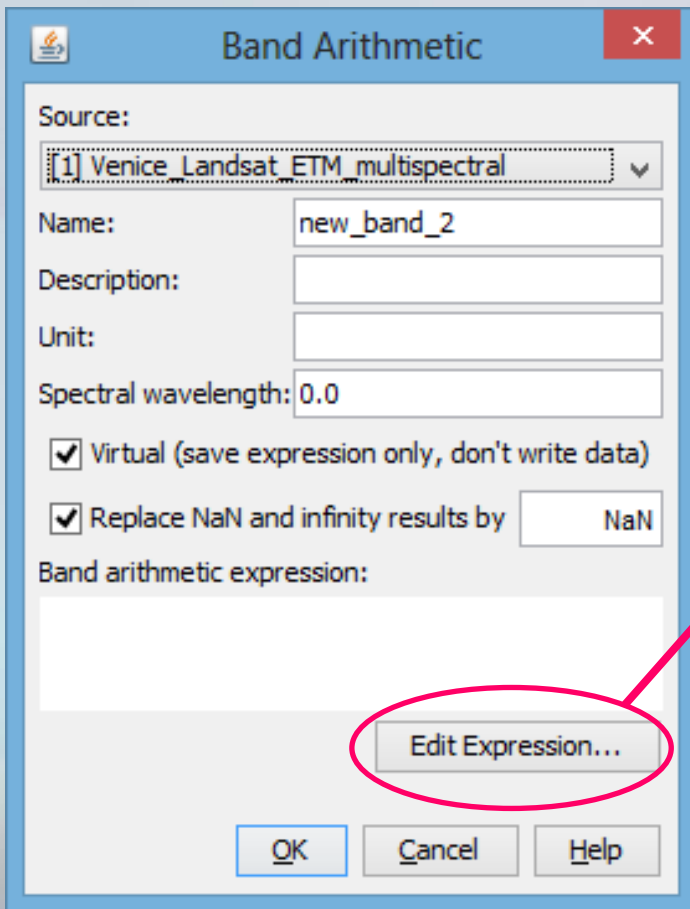
<http://www.ospo.noaa.gov/Products/land/gvi/NDVI.html>

Jeoformül Oluşturma

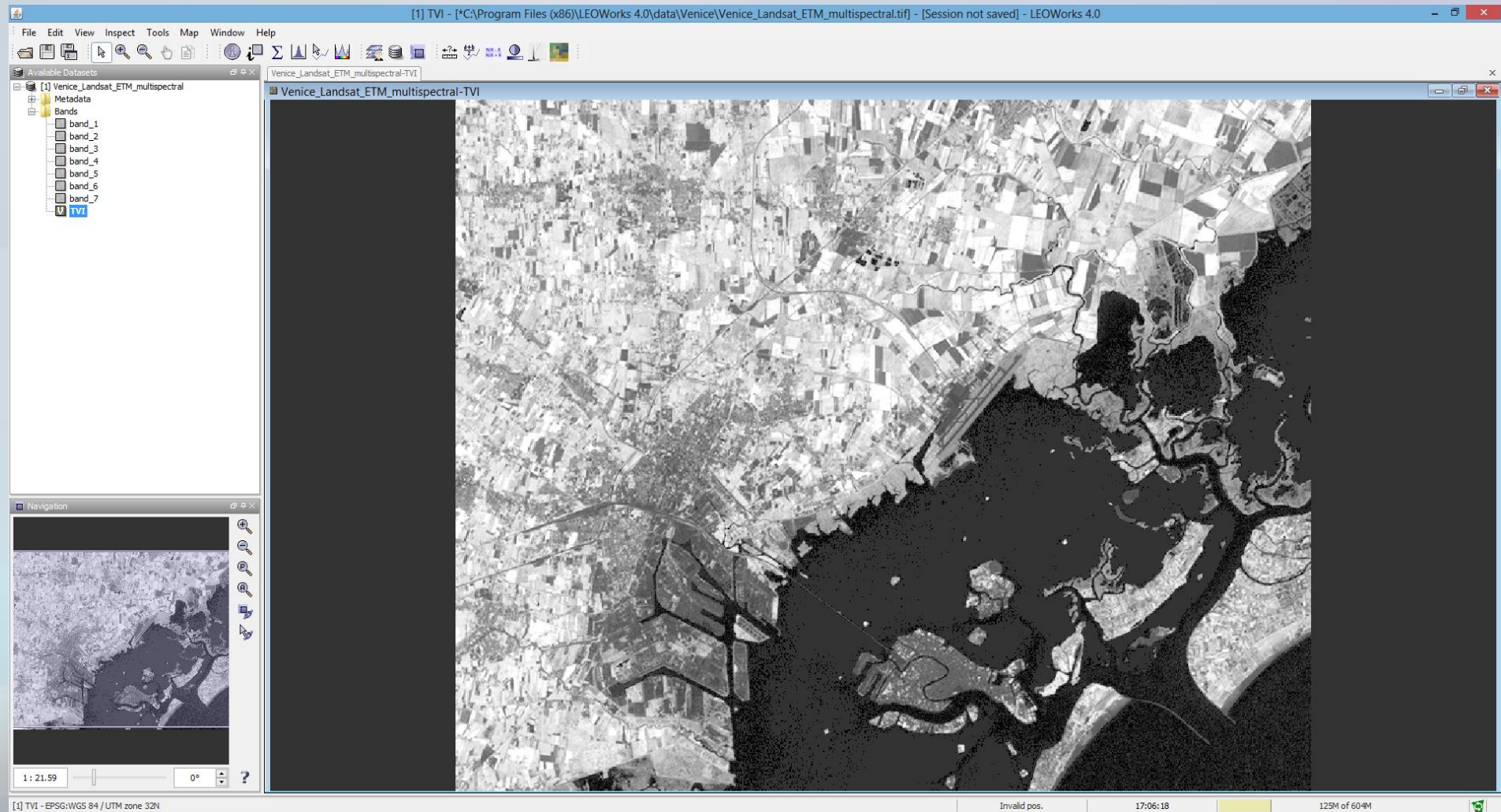
- Mevcut bantların bir aritmetik ifade içerisinde kullanılmasıyla yeni bir görüntü oluşturma.
- Örnek:
- Transformed Vegetation Index (TVI) hesaplanması
- $TVI = \sqrt{(NDVI + 0.5)}$

LEOWorks – Band Arithmetic

- Tools > Band Arithmetic



LEOWorks – TVI



Bitki İndeksleri

Applied Computing and Geosciences 7 (2020) 100032

Table 3

List of vegetation indices.

INDICES	FORMULA	DATE
Normalized Differential Vegetation Index (NDVI)	$(\text{NIR} - \text{Red}) / (\text{NIR} + \text{Red})$	(Rouse et al., 1973)
Soil-Adjusted Vegetation Index (SAVI)	$[(\text{NIR} - \text{Red}) / (\text{NIR} + \text{Red} + 0.5)] * (1 + 0.5)$	Huete (1988)
Atmospherically Resistant Vegetation Index (ARVI)	$(\text{NIR} - (\text{Red} - 1 * (\text{Blue} - \text{Red}))) / (\text{NIR} + (\text{Red} - 1 * (\text{Blue} - \text{Red})))$	(Kaufman and Tanre et al., 1992)
Enhanced Vegetation Index (EVI)	$2.5 * ((\text{NIR} - \text{Red}) / ((\text{NIR} + 6 * \text{Red} - 7.5 * \text{Blue}) + 1))$	(Huete et al., 2002)

Jeoformül – Su Kalitesi

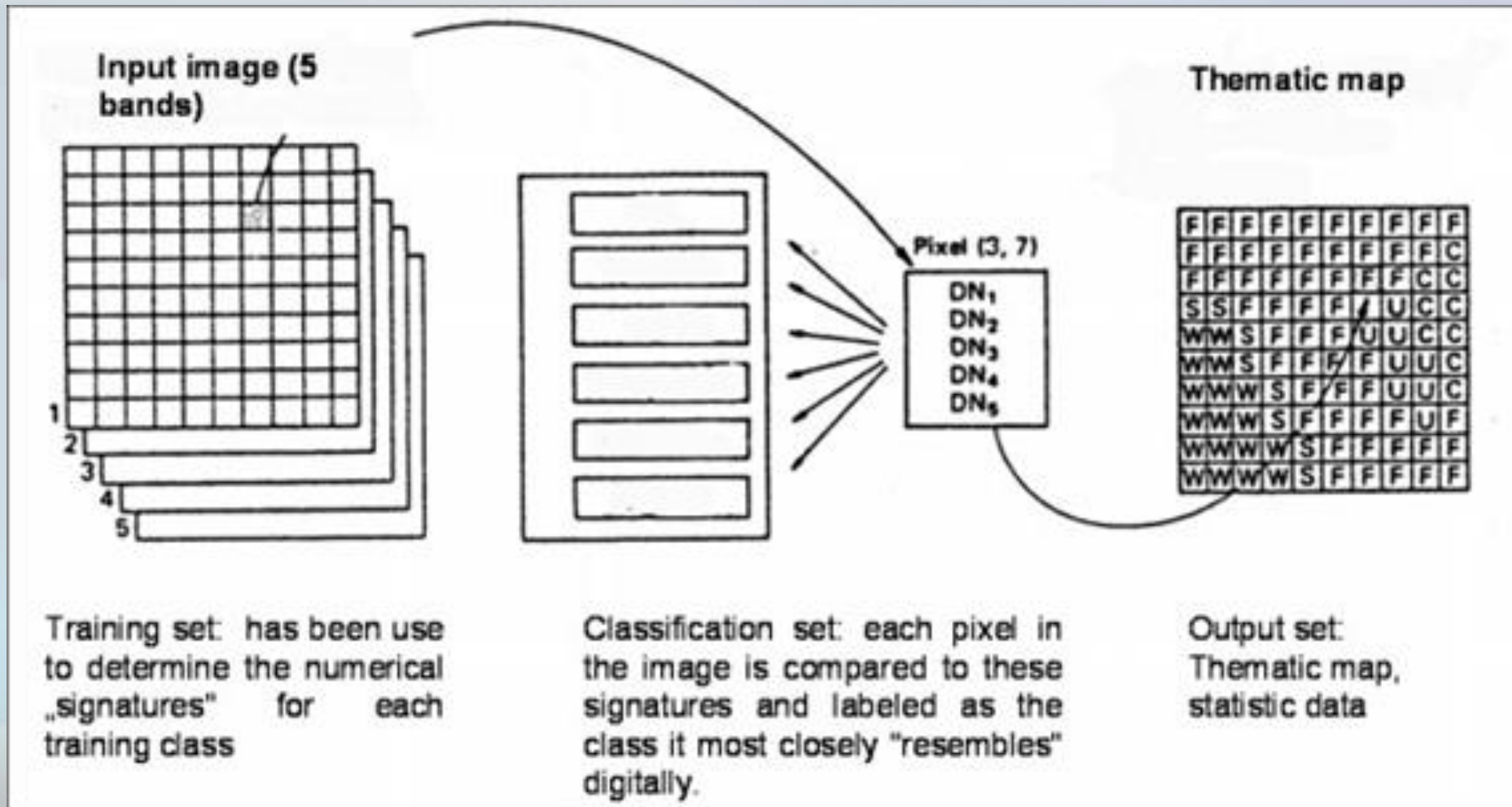
Table 1

Regression equations for prediction of Secchi disk transparency from Landsat TM data

Image date	Equation	r^2
7/3/73	$\ln(\text{SDT}) = 2.965(\text{MSS1}:\text{MSS2}) - 0.0847(\text{MSS1}) - 2.99$	0.791
8/7/75	$\ln(\text{SDT}) = 5.230(\text{MSS1}:\text{MSS2}) - 0.245(\text{MSS1}) - 2.37$	0.759
9/6/83	$\ln(\text{SDT}) = 3.029(\text{MSS1}:\text{MSS2}) - 0.264(\text{MSS1}) - 0.384$	0.599
8/21/86	$\ln(\text{SDT}) = 1.324(\text{TM1}:\text{TM3}) + 0.00777(\text{TM1}) - 4.87$	0.867
8/26/88	$\ln(\text{SDT}) = 0.657(\text{TM1}:\text{TM3}) - 0.0114(\text{TM1}) - 2.39$	0.929
6/16/91	$\ln(\text{SDT}) = 0.546(\text{TM1}:\text{TM3}) + 0.0562(\text{TM1}) - 4.43$	0.526
7/18/91	$\ln(\text{SDT}) = 0.882(\text{TM1}:\text{TM3}) + 0.0754(\text{TM1}) - 7.07$	0.756
9/4/91	$\ln(\text{SDT}) = 1.073(\text{TM1}:\text{TM3}) + 0.0828(\text{TM1}) - 8.23$	0.816
9/20/91	$\ln(\text{SDT}) = 1.113(\text{TM1}:\text{TM3}) + 0.115(\text{TM1}) - 10.14$	0.608
8/24/93	$\ln(\text{SDT}) = 1.162(\text{TM1}:\text{TM3}) + 0.0352(\text{TM1}) - 6.05$	0.722
7/29/95	$\ln(\text{SDT}) = 1.262(\text{TM1}:\text{TM3}) + 0.0376(\text{TM1}) - 6.25$	0.902
7/15/96	$\ln(\text{SDT}) = 1.066(\text{TM1}:\text{TM3}) - 0.0588(\text{TM1}) - 0.557$	0.771
9/7/98	$\ln(\text{SDT}) = 0.953(\text{TM1}:\text{TM3}) - 0.00815(\text{TM1}) - 3.18$	0.841

Kloiber S M, Brezonik P L, Bauer M E (2002) Application of Landsat imagery to regional-scale assessments of lake clarity, *Water Research*, 36, 4330–4340.

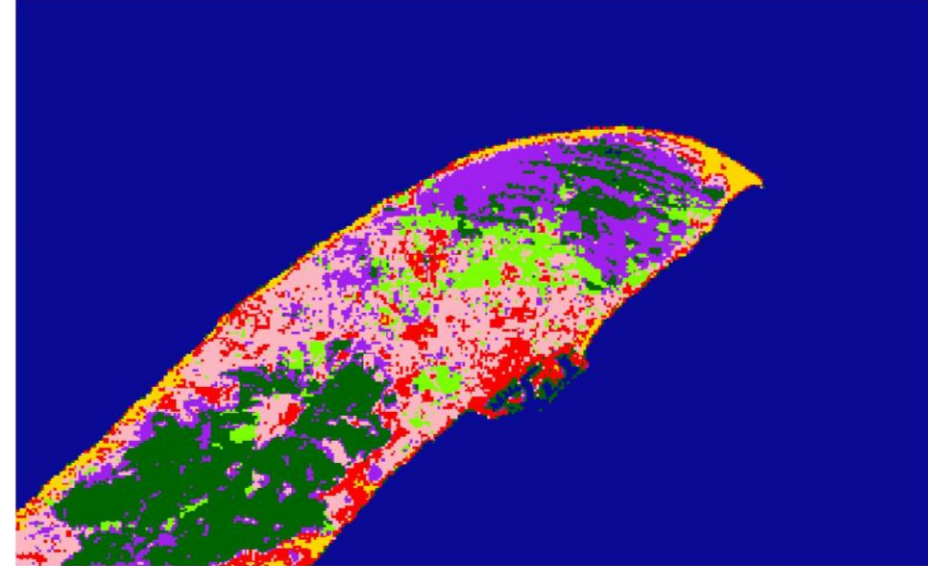
Görüntülerin Sınıflandırılması



Görüntülerin Sınıflandırılması



Image and Training Areas

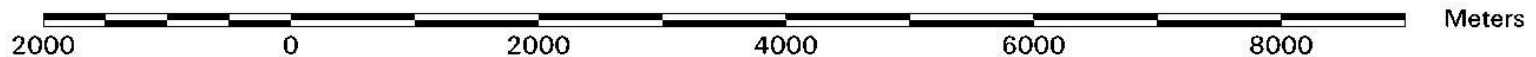


Land Cover Classification using the Minimum Distance Classifier

Land Cover Legend

Class_Names	Class_Names	Class_Names	Class_Names
Water	Sand	Residential	Heather/Native Grass
Forest	Commercial	Grass	

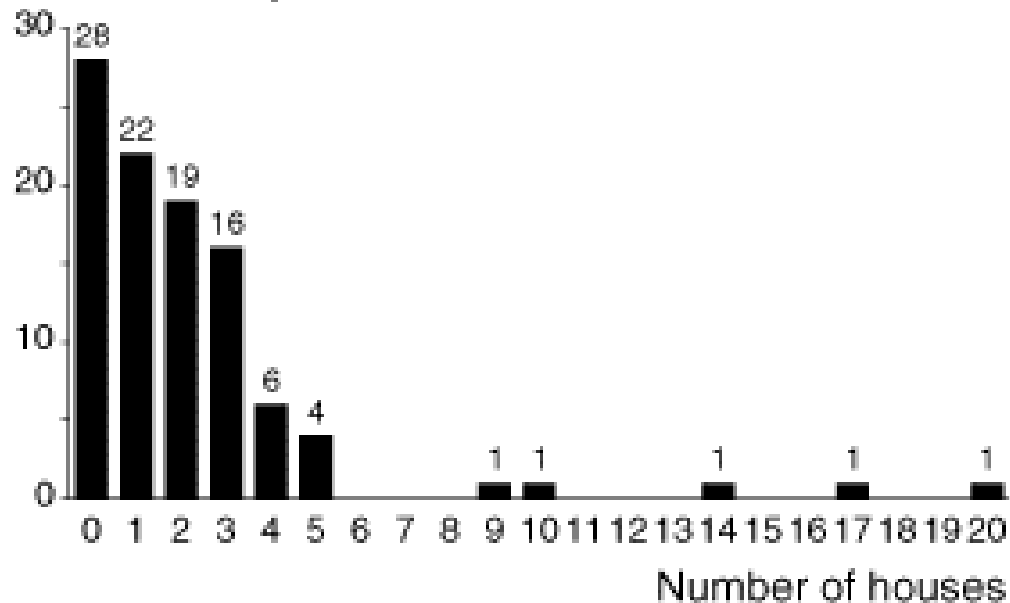
Scale



Sınıflandırma

Histogram

Number of squares



Classification



Kaynaklar

- Düzgün Ş. (2010) Uzaktan Algılamaya Giriş Uzaktan Algılamaya Giriş ders notları
Ünite 5 - Veri Görüntü Önışleme
<http://www.acikders.org.tr/mod/resource/view.php?id=373>