



# Uzaktan Algılamaya Giriş

## Ünite 8 - Uygulamalar

# Uygulamalar

- ❖ Gelişen UA teknolojileri günümüzde savunma teknolojilerinden yer, çevre, tarım, atmosfer, şehircilik, sağlık, doğal afetlere uzanan oldukça geniş bir yelpazede uygulama alanına sahiptir.
- ❖ UA analizleri ile CBS arasında oldukça güçlü bir etkileşim vardır ve yapılan çalışmalar son günlerde birbiri ile daha da sık etkileşim içine girmiştir.

# UA Görüntülerinin Analizinde Kullanılan Bazı Yazılımlar

## Özgür Yazılımlar

- OSSIM  
(<http://www.ossim.org/OSSIM/OSSIMHome.html>)
- ORFEO (<http://www.orfeo-toolbox.org/otblive/>)
- MultiSpec  
(<http://cobweb.ecn.purdue.edu/~biehl/MultiSpec/>)

# UA Görüntülerinin Analizinde Kullanılan Bazı Yazılımlar



## Ticari Yazılımlar

- ERDAS- LPS
- PCI-Geomatica
- ENVI
- TNT-MIPS
- GAMMA
- ER Mapper

# Yer ve Çevre Bilimleri Uygulamalarına Örnekler



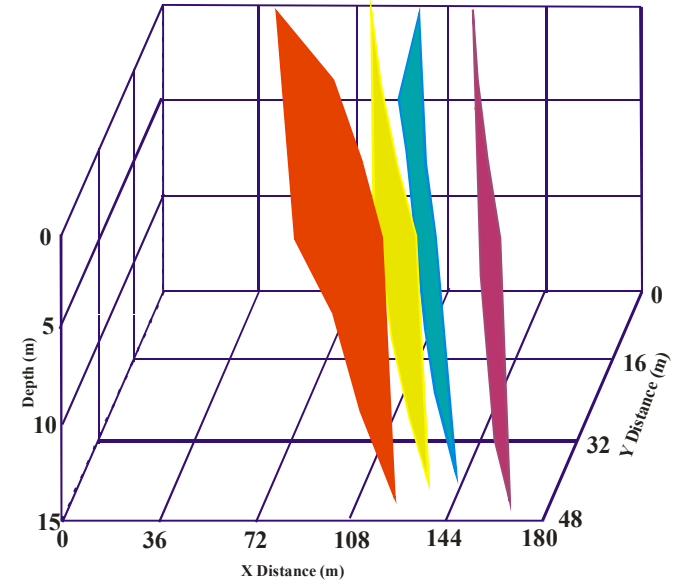
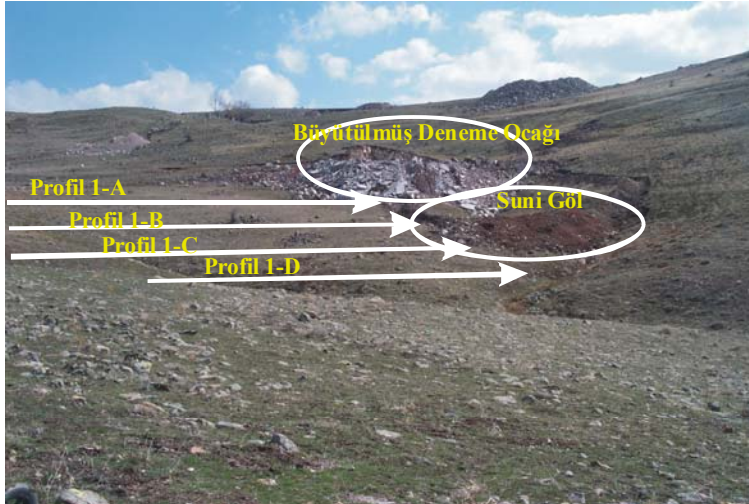
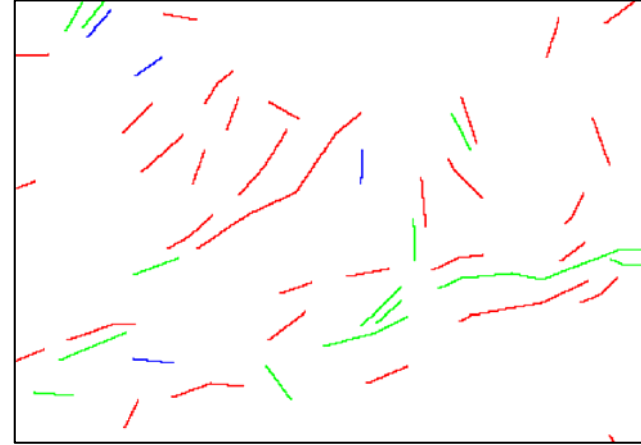
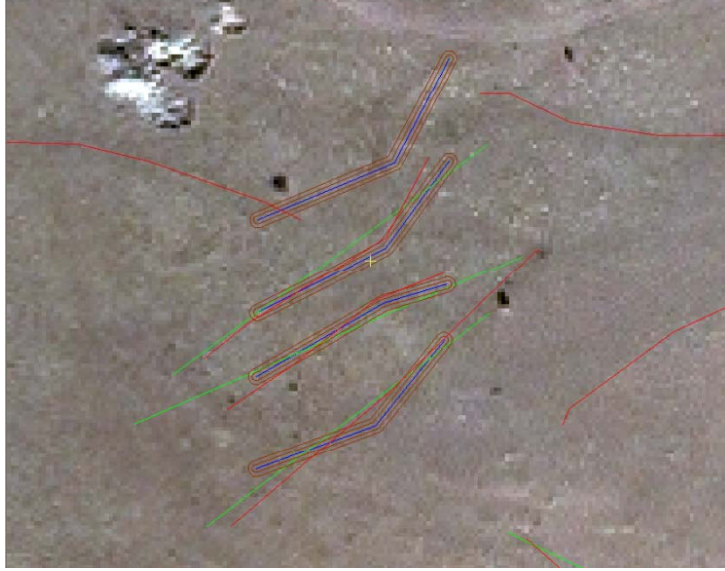
## Kaya Süreksizliklerinin Karakterizasyonu: Kocal ve Ark (2007)

Bu çalışmada kaya süreksizliklerini karakterize eden uzaktan algılama ve yer radarı yöntemlerinin birlikte kullanıldığı bir metodoloji geliştirilmiştir.

Önce, yüksek çözünürlüğe(1 metre) sahip IKONOS uydu görüntüleri aracılığı ile çizgisellik haritaları elde edilmiş ve coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak süreksizlik konumları (doğrultuları) ve yerleri belirlenmiştir.

Daha sonra, yer radarı(GPR) aracılığı ile aynı alanda seçilen paralel profiller boyunca ölçümler alınarak bu süreksizliklerin üç boyutlu modellenmesi yapılarak yer altındaki devamlılıkları belirlenmiştir. Metodolojinin doğruluğu arazide ki ölçümlerle doğrulanmıştır.

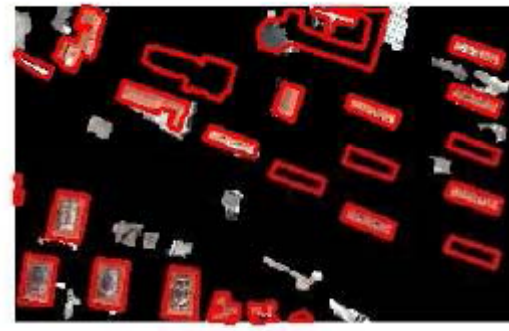
# Yer ve Çevre Bilimleri Uygulamalarına Örnekler



# Yer ve Çevre Bilimleri Uygulamalarına Örnekler

## Kaya Süreksizliklerinin Karakterizasyonu: Aytekin ve Ark (2010)

Binaların yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinden otomatik yolla elde edilmesi



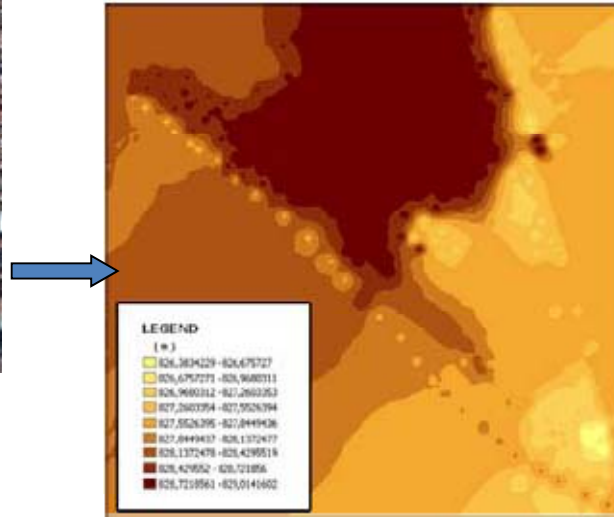
# Yer ve Çevre Bilimleri Uygulamalarına Örnekler

Nüfus tahmini: Erener and Düzgün (2009)

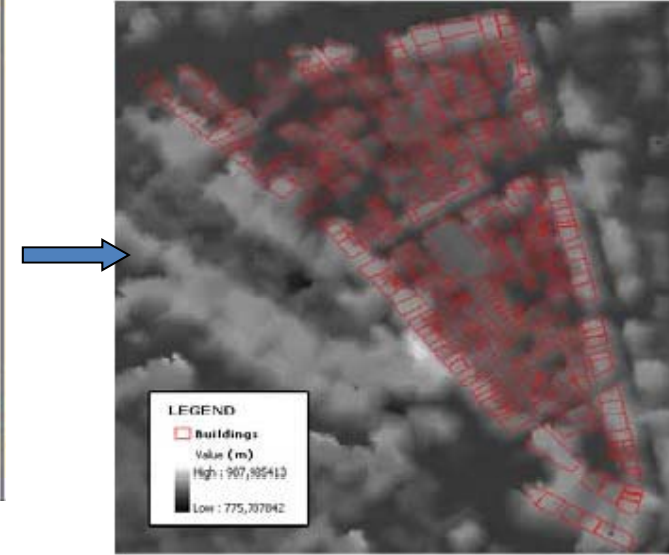
Yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinden yerleşim yeri nüfusu tahmini



Stereo Uydu  
Görüntüsü



SAM



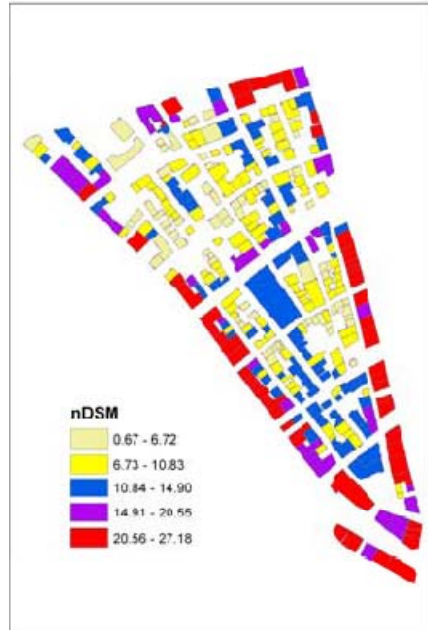
SYM



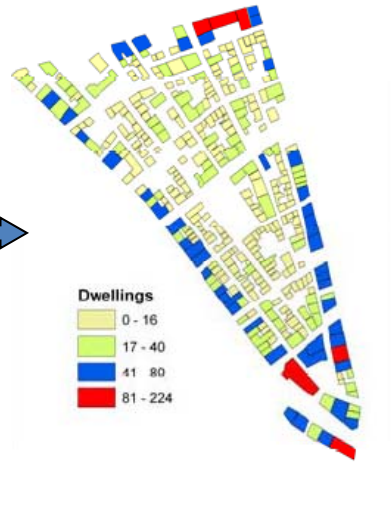
# Yer ve Çevre Bilimleri Uygulamalarına Örnekler

Nüfus tahmini: Erener and Düzgün (2009)

Yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinden yerleşim yeri nüfusu tahmini



Bina Yükseklikleri



Bina taban alanına göre  
ortalama hane  
büyüklüğü

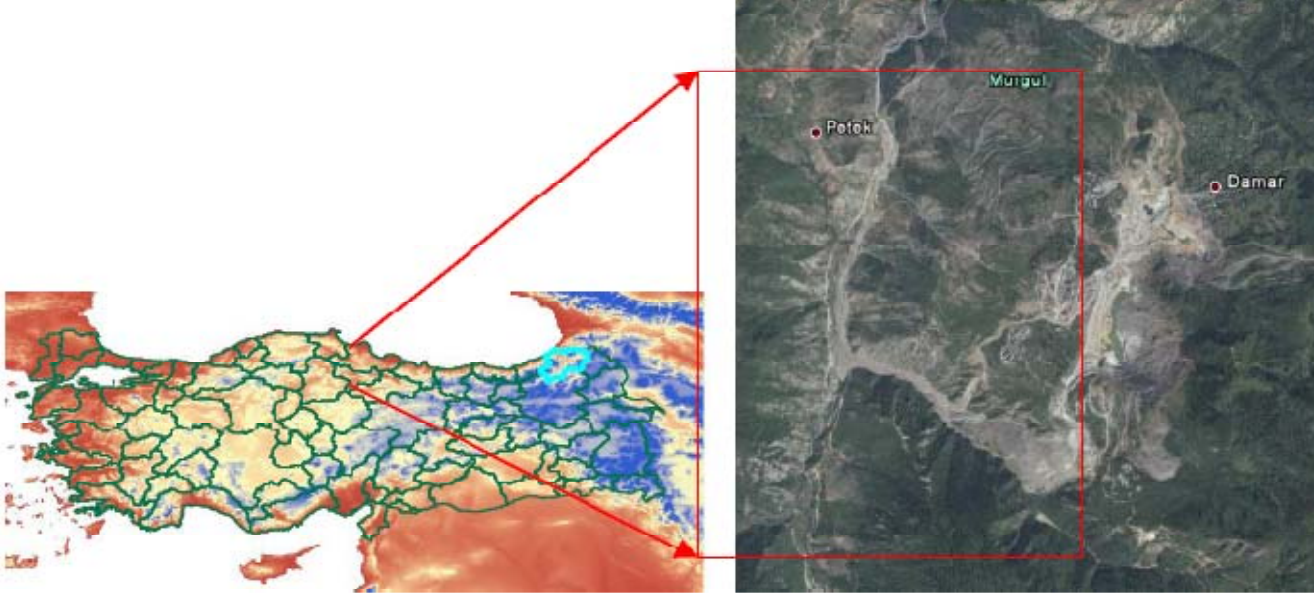


Toplam  
Nüfus

# Yer ve Çevre Bilimleri Uygulamalarına Örnekler

Maden Ocağındaki Değişimler: Erener ve Düzgün (2009)

LANDSAT Uydu görüntülerinden arazi değişimlerinin belirlenmesi

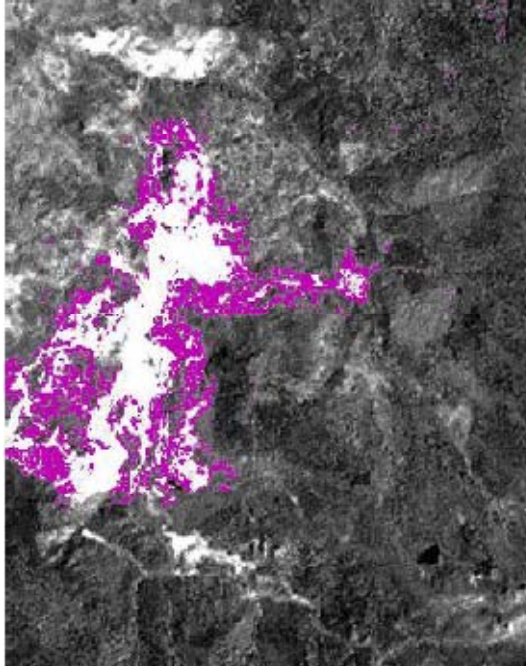


Şekil 1. Artvin ili kuzeyinde yer alan Murgul Damar bakır ocağı

# Yer ve Çevre Bilimleri Uygulamalarına Örnekler

Maden Ocağındaki Değişimler: Erener ve Düzgün (2009)

LANDSAT Uydu görüntülerinden arazi değişimlerinin belirlenmesi



Değişim alanları

# Yer ve Çevre Bilimleri Uygulamalarına Örnekler

Arazi örtüsü sınıflandırması: Erener ve Düzgün (2009)

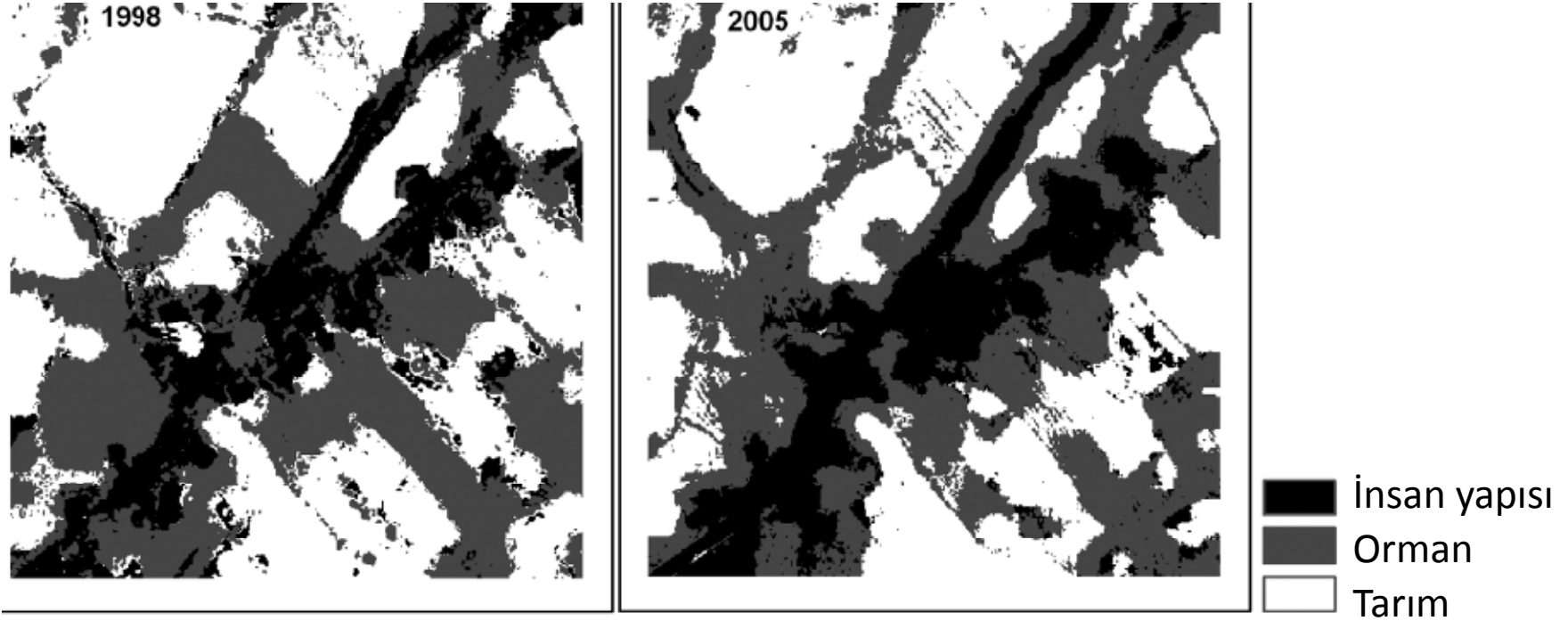
Sihay-beyaz hava fotoğraflarından arazi sınıflandırması



# Yer ve Çevre Bilimleri Uygulamalarına Örnekler

Arazi örtüsü sınıflandırması: Erener ve Düzgün (2009)

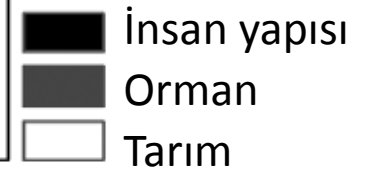
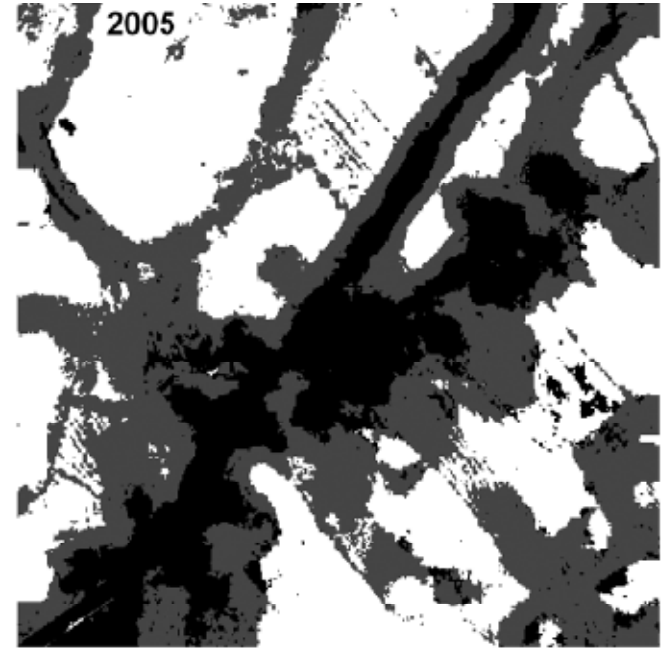
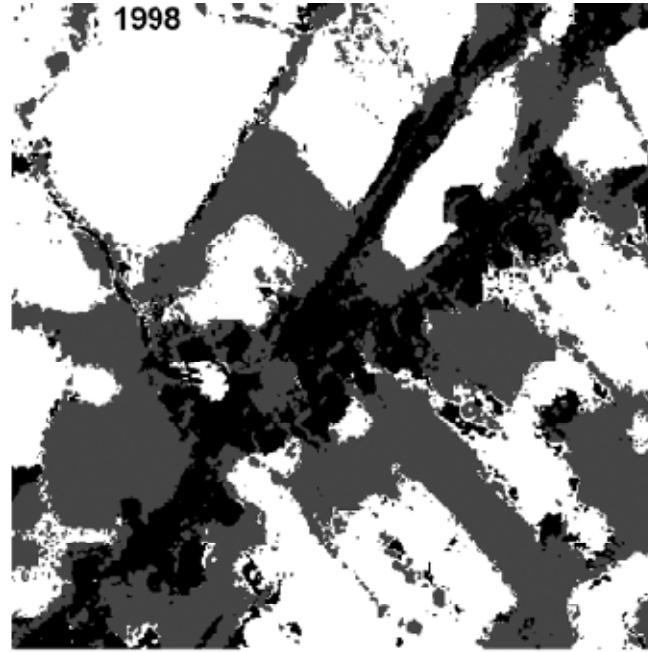
Sihay-beyaz hava fotoğraflarından arazi sınıflandırması



# Yer ve Çevre Bilimleri Uygulamalarına Örnekler

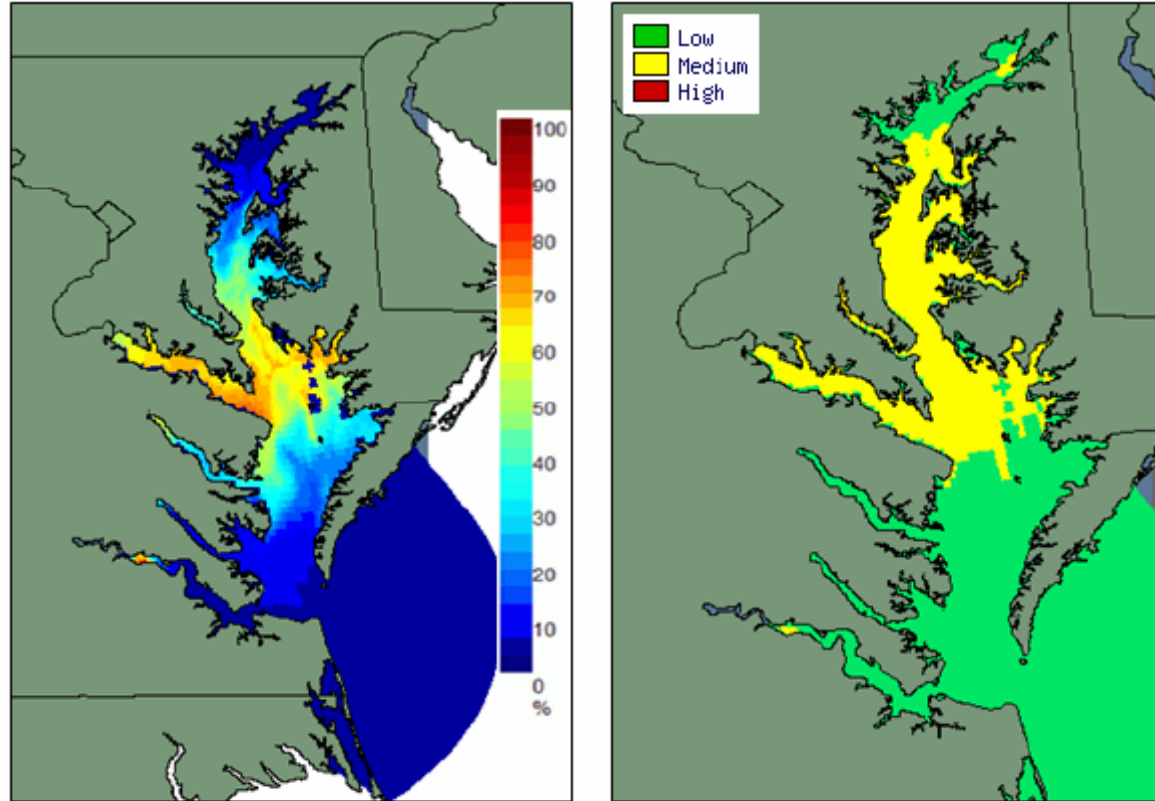
Arazi örtüsü sınıflandırması: Erener ve Düzgün (2009)

Sihay-beyaz hava fotoğraflarından arazi sınıflandırması



# DENİZDE UA UYGULAMALARI

Deniz ve Okyanus Ekosistemlerinin İzlenmesi, Multi/Hiperspektral Optik Görüntüler



Yüksek spektral çözünürlüklü görüntülerden deniz bitki türleri haritalarının elde edilmesi Brown and Ferraro (2007)

# DENİZDE UA UYGULAMALARI



## Denizde Petrole ya da Başka Kirleticilere Dayalı Yayılımların İzlenmesi, SAR Görüntüleri

- ❖ Petrol kaçaqları
- ❖ Kanunsuz petrol atıklarının denize bırakılması
- ❖ Deniz kazaları
- ❖ Kontrol edilmeyen atık suların denize bırakılması
- ❖ RADARSAT-1, ENVISAT gibi günlük SAR verisi sağlayan uydular

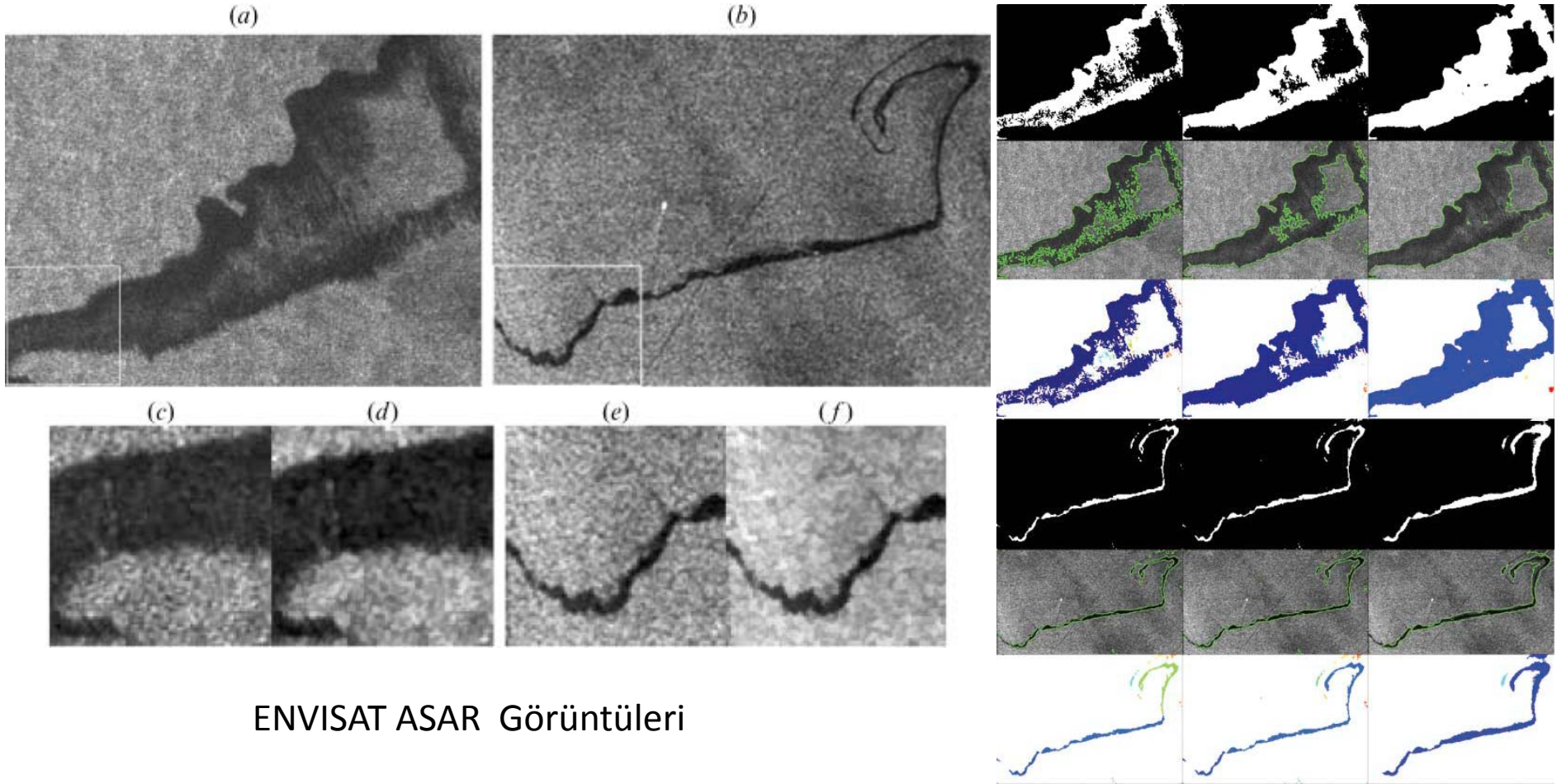
**Problem:** SAR görüntüsünün deniz kısmında yer alan tüm koyu bölgeler petrol kirliliği olmayabilir.

Petrol yayımları, petrolün kısa yüzey dalgalarının ıslatması sonucu siyah görünürler ve denizin parlayan kısımları, alg, düşük rüzgar hızı vb. alanlarla karıştırılırlar. Bu karışıklığı ayırt etmek için geometri, şekil ya da başka içerik bilgisi kullanılarak sınıflandırmalar yapılabilir. Kural tabanlı, sinir ağları, bulanık mantık gibi sınıflandırma teknikleri kullanılabilir.



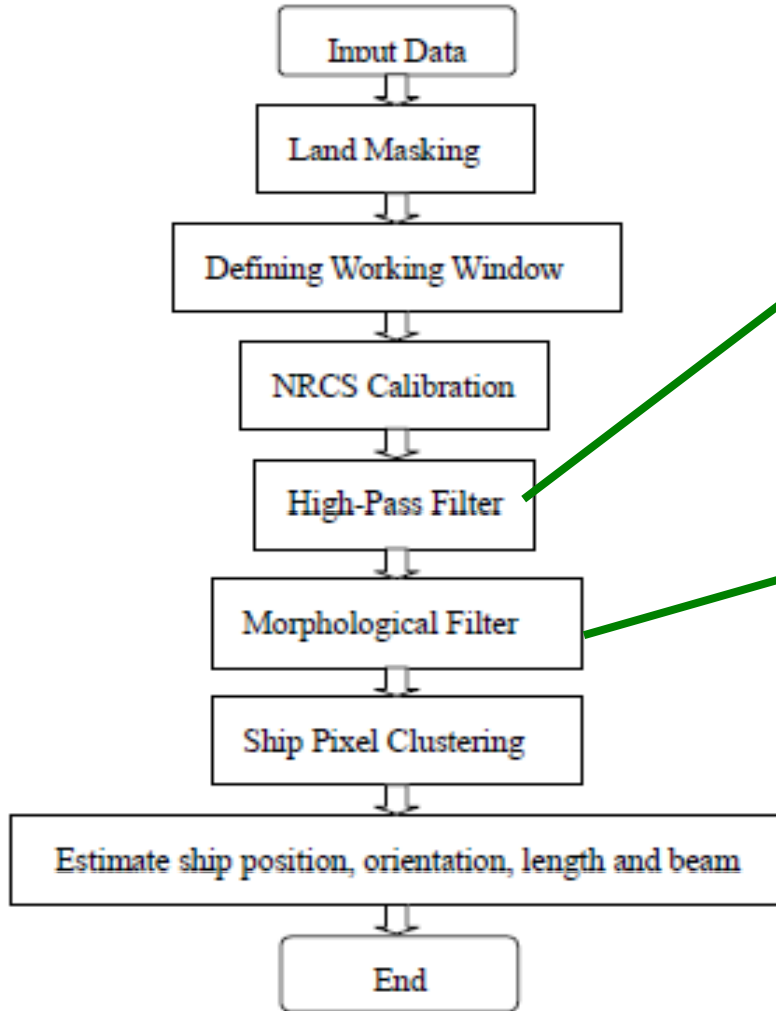
# DENİZDE UA UYGULAMALARI

Denizde Petrole ya da Başka Kirleticilere Dayalı Yayılımların İzlenmesi



# DENİZDE UA UYGULAMALARI

Hedef Gemilerin Belirlenmesi, Liu and Feng, IEEE, IGARS'08, SAR Görüntüleri

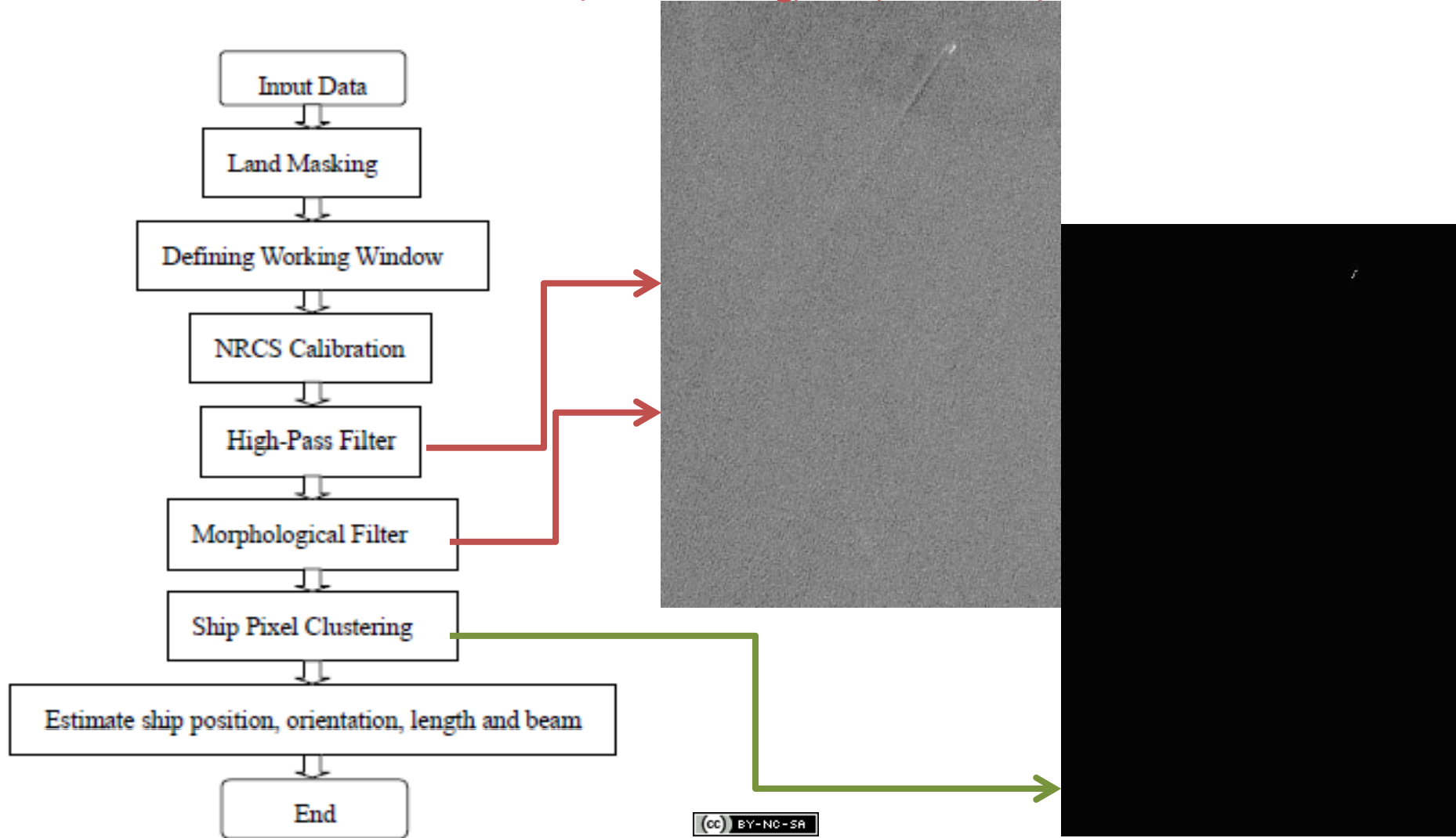


Hedef gemiler SAR görüntülerinde parlak yansımalar verirler. Dolayısı ile görüntünün yüksek-geçirimli (high-pass) bir filtre ile iyileştirilmesi potansiyel gemi barındıran hücreleri verir.

Morfolojik filtrelerden büyüme küçük boşlukları doldurur, erozyon ise izole halde bulunan potansiyel gemi hücrelerinin yok edilmesini sağlar

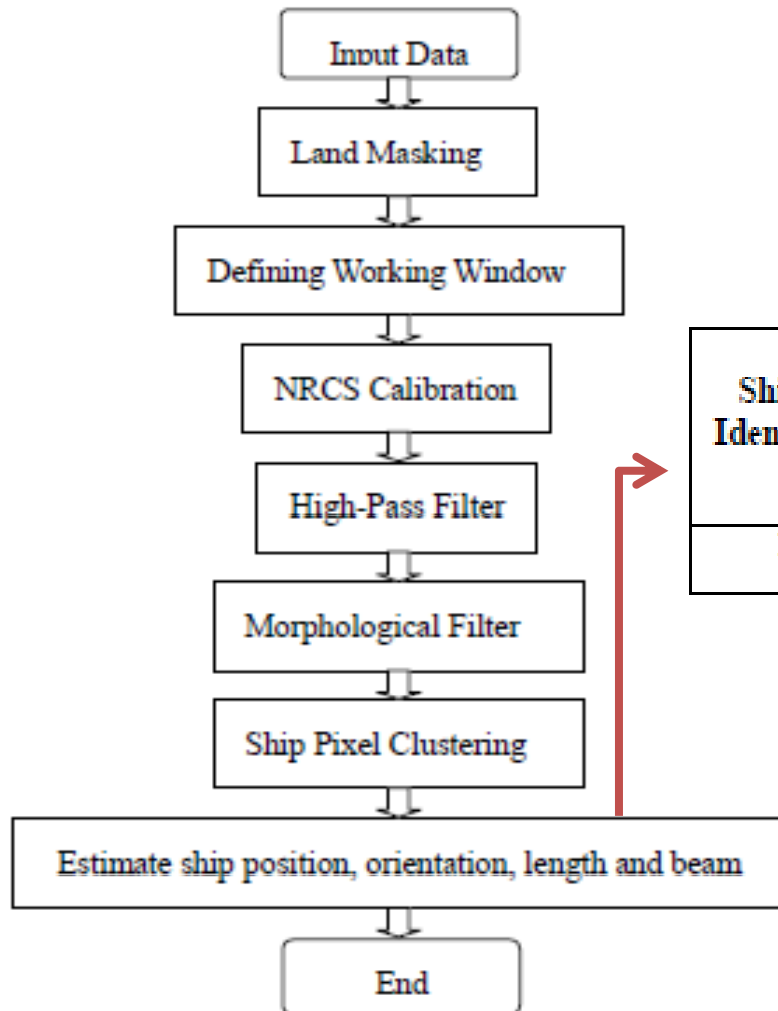
# DENİZDE UA UYGULAMALARI

Hedef Gemilerin Belirlenmesi, Liu and Feng, IEEE, IGARS'08, SAR Görüntüleri



# DENİZDE UA UYGULAMALARI

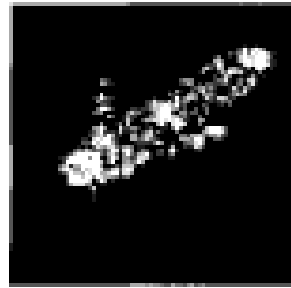
Hedef Gemilerin Belirlenmesi, Liu and Feng, IEEE, IGARS'08, SAR Görüntüleri



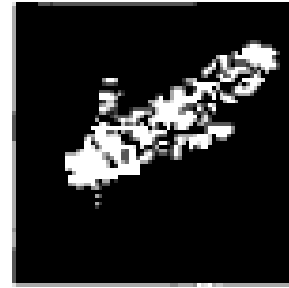
Ship's Identifier	Ship Position		Ship Orientation (Degree)	Ship Length (m)	Ship Beam (m)
	Longitude (Degree)	Latitude (Degree)			
1	124.299E	34.129N	50	320	75

# DENİZDE UA UYGULAMALARI

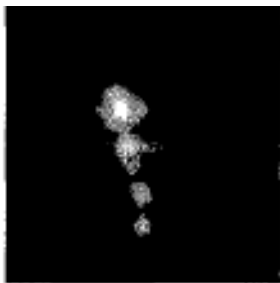
Hedef Gemilerin Belirlenmesi, Wang ve ark, IEEE, IGARS'08, SAR Görüntüleri



(a) origin image



(b) segmented image



(2a) BOX (w=5)



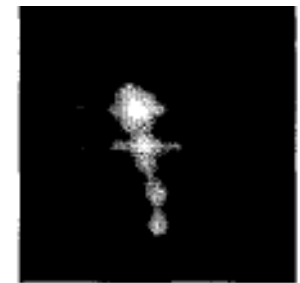
(2b) Lee (w=5)



(2c) Kuan (w=5)



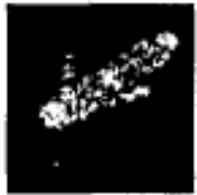
(2d) Enhanced Lee (w=5)



(2e) Gamma MAP (w=5)

# DENİZDE UA UYGULAMALARI

Hedef Gemilerin Belirlenmesi, Wang ve ark, IEEE, IGARS'08, SAR Görüntüleri



(a) origin image



(b) CFAR



(c) Pal



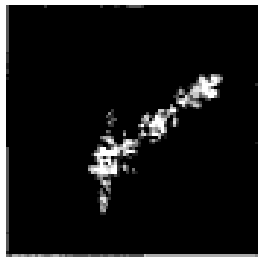
(d) Li and Lee



(e) KSW

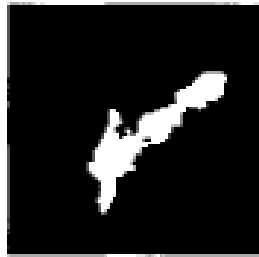


(f) KSW with 2 threshold



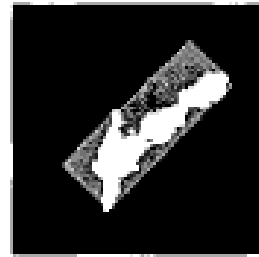
(a)

(a)origin image



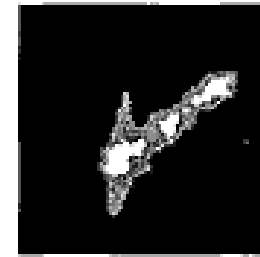
(b)

(b)segmented image with Lee method



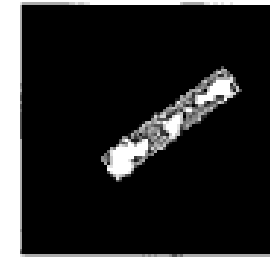
(c)

(c) minimum circumscribing rectangle



(d)

(d) segmented image with KSW method of 2 threshold

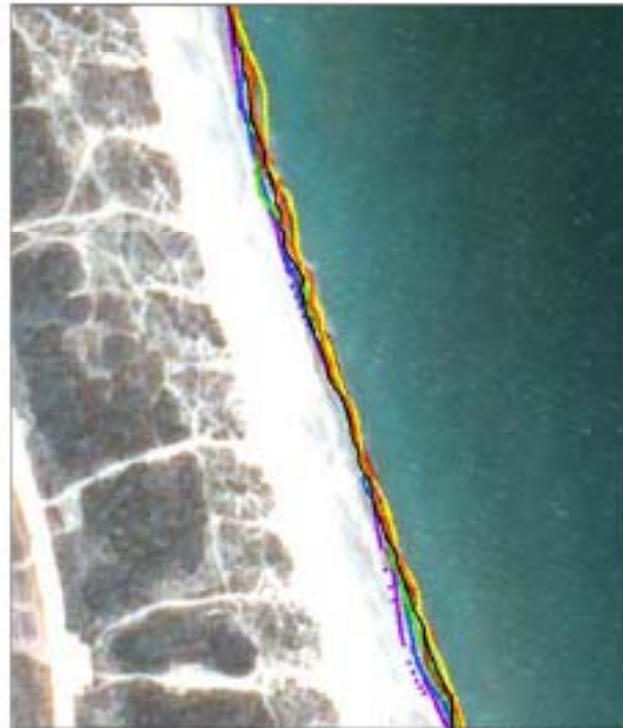


(e)

(e) minimum circumscribing rectangle

# DENİZDE UA UYGULAMALARI

Kıyı Çizgisinin Belirlenmesi, Pordo ve ark., 2007, Coastal Zone 07, Oregon,  
Pansharpned Quickbird (Pan 0.6 m, Multispektral 2.4 m)



**LEYENDA**

 Línea de costa	res: 04.8m	res: 14.4m	res: 24.0m
	res: 09.6m	res: 19.2m	res: 28.8m



**LEYENDA**

 Línea de costa	res: 04.8m	res: 14.4m	res: 24.0m
	res: 09.6m	res: 19.2m	res: 28.8m

# DENİZDE UA UYGULAMALARI

Kıyı Çizgisinin Belirlenmesi, Dellepiane ve ark., 2004, Pattern recognition letters, InSAR (ERS-1 ve ERS-2)

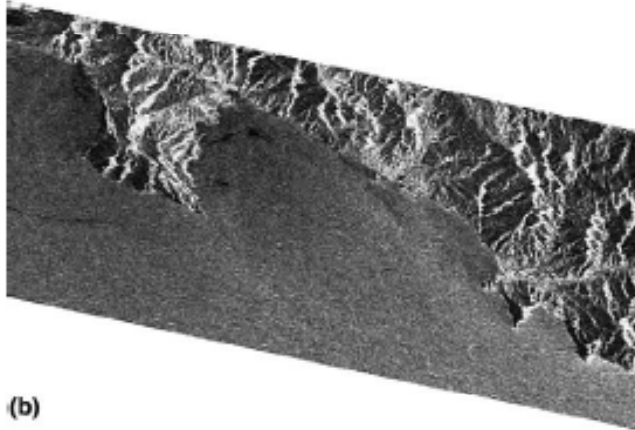
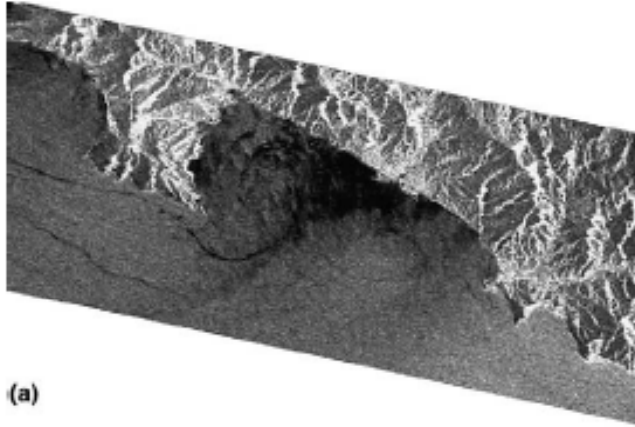


Fig. 1. SAR images acquired by ERS-1 and ERS-2 September 1995 representing the eastern Ligurian coast, near Genova, Italy.



Fig. 2. High-resolution images acquired from aerial platform during 1998 representing the eastern Ligurian Coast, near Genova, Italy.



# DENİZDE UA UYGULAMALARI

Kıyı Çizgisinin Belirlenmesi, Dellepiane ve ark., 2004, Pattern recognition letters, InSAR (ERS-1 ve ERS-2)

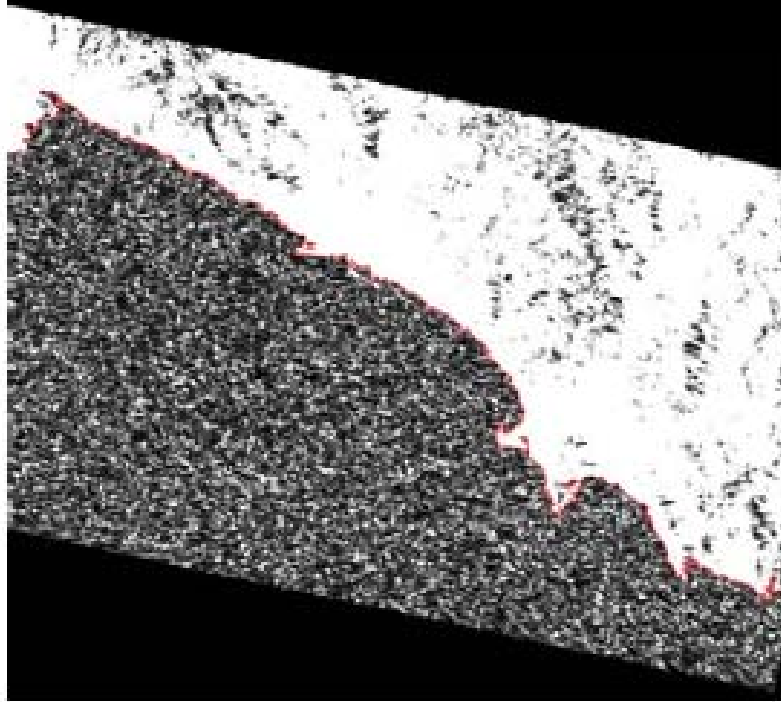


Fig. 7. Extracted coastline.



Fig. 9. Extracted coastline from the aerial image representing the eastern Ligurian coast, near Genova, Italy.

# DENİZDE UA UYGULAMALARI

Kıyı Çizgisinin Belirlenmesi ve CBS entegrasyonu, Göcek ÖÇK Bölgesi



## GÖSTERİM

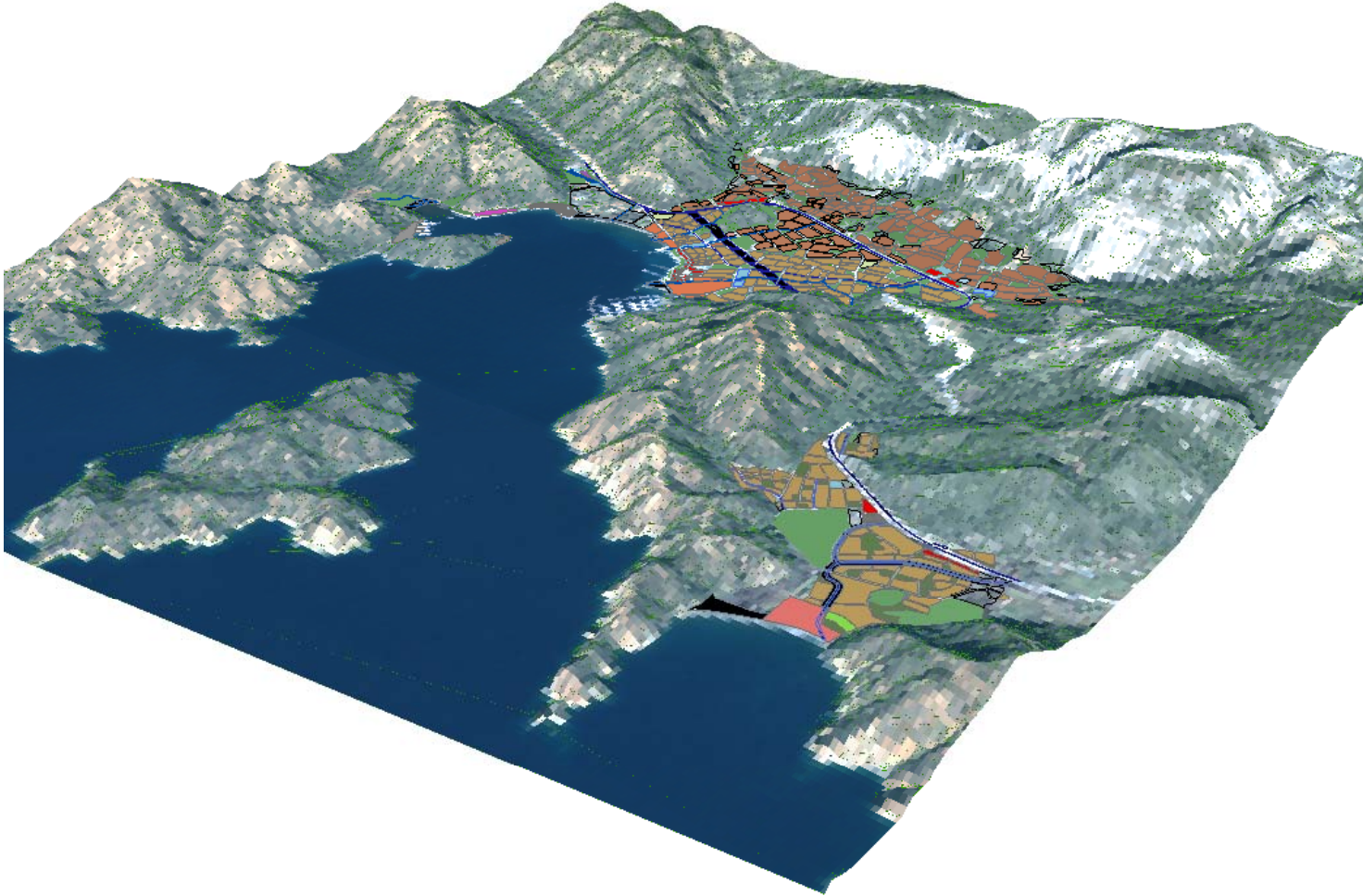
- Yapay Kıyı
- Doğal kıyı

1.000 500 0 1.000 Meters

# DENİZDE UA UYGULAMALARI



Kıyı Çizgisinin Belirlenmesi ve CBS entegrasyonu, Göcek ÖÇK Bölgesi



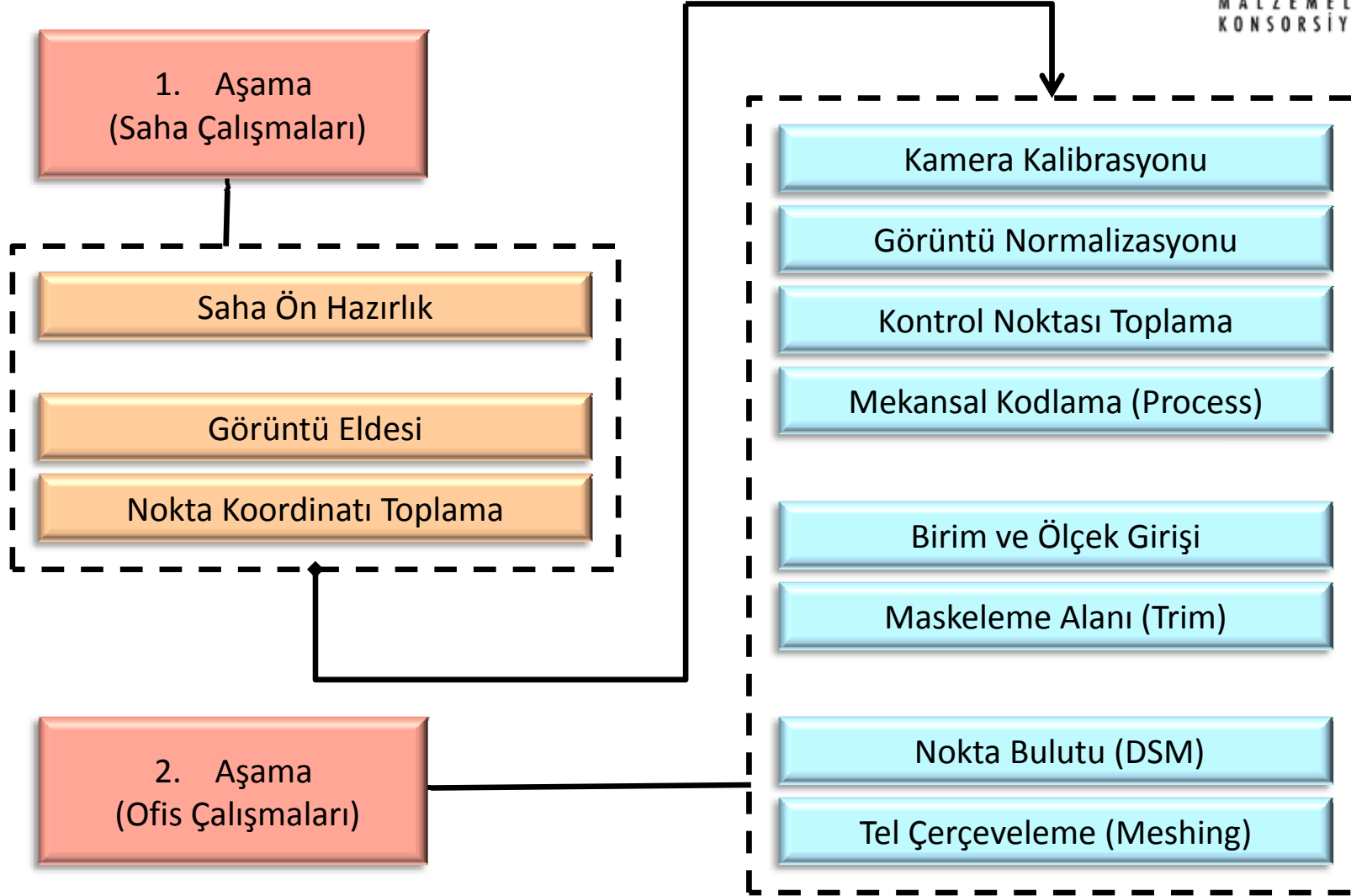
# Arkeoloji Uygulaması



Arkeolojide düşük maliyetli UA uygulamaları ile elde edilebilecek 3B modelleme çalışmaları kullanılabilir. Bu çalışmalar genellikle “dar temel çizgi fotogrametrisi” (narrow baseline photogrammetry) teknikleri ile, farklı ölçekdeki obje ve kalıntıların (çivi yazı tabletlerinin ve ev kalıntılarının) 3 Boyutlu modellerinin oluşturulmasında kullanılır

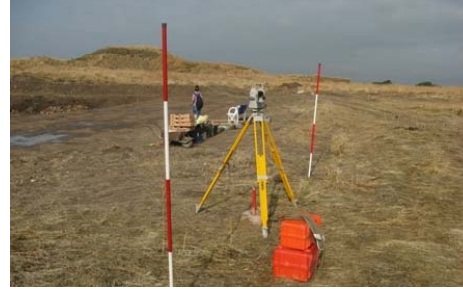
Kemec ve ark. 2010

# Metod



# 1. Aşama

1



2

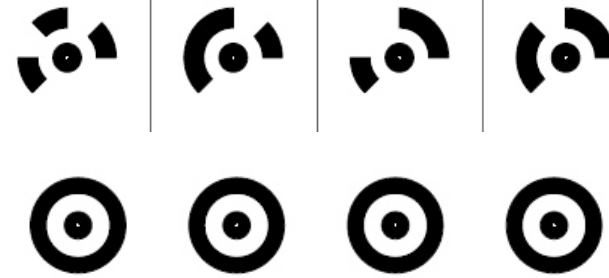


1. Mekansal Konum  
Ölçüm Aracı

2. Kamera Lens  
Özellikleri

3. Nişanlar

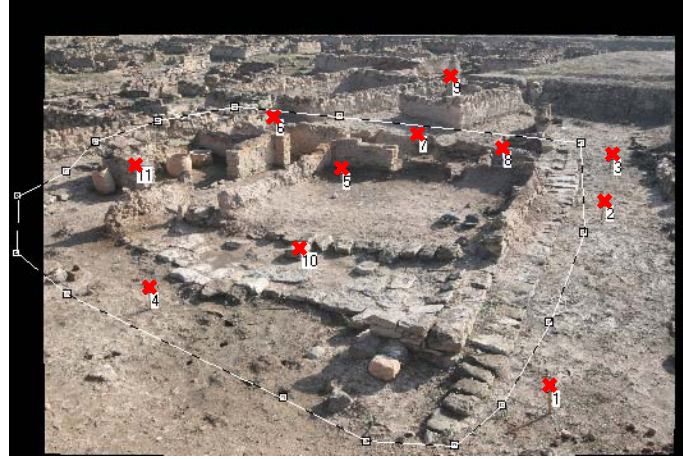
3



Kemec ve ark. 2010

## 2. Aşama Kontrol Noktası Toplama

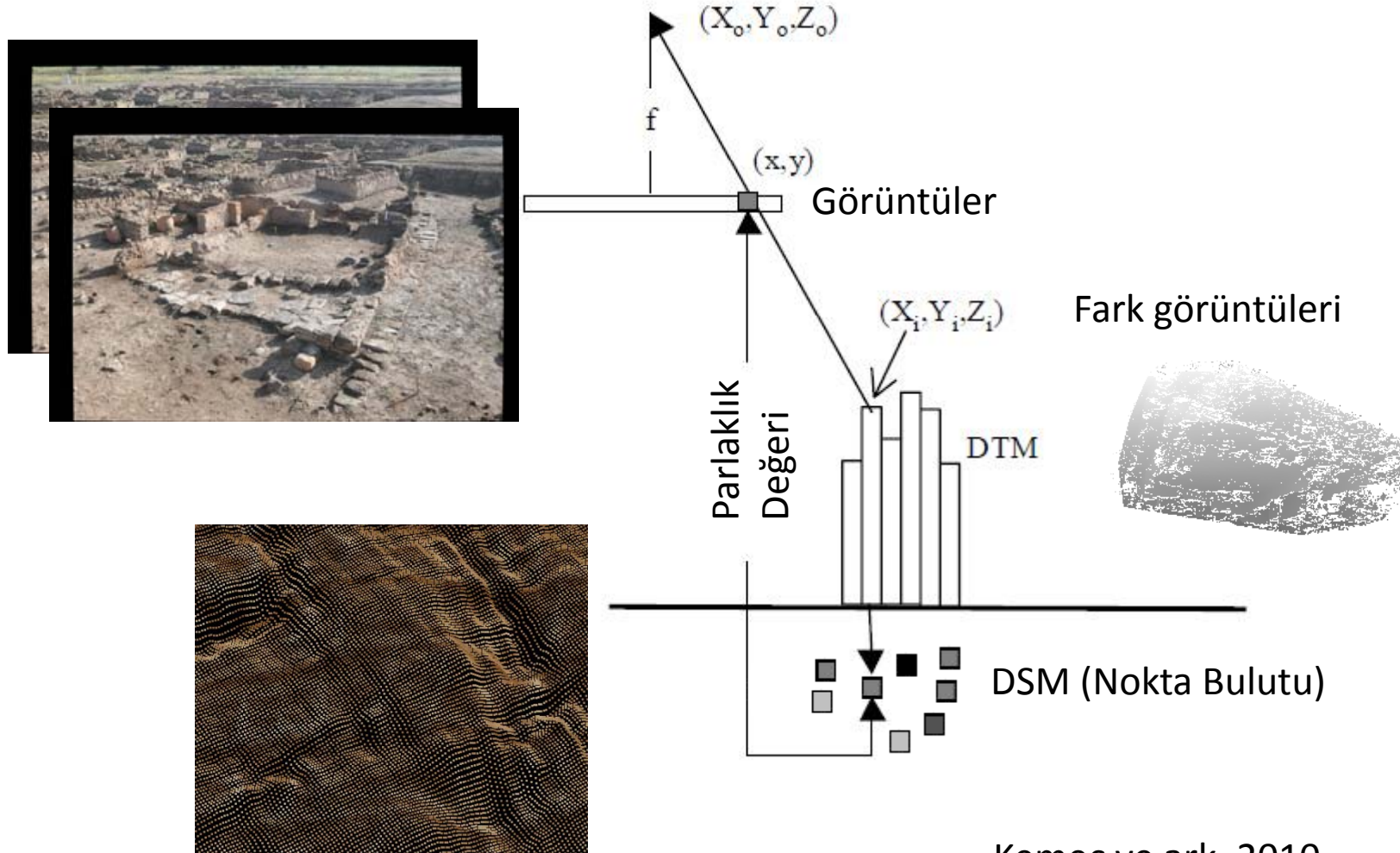
Anahtar  
Noktalar



Kemec ve ark. 2010

## 2. Aşama

# Görüntülerin Mekansal Kodlaması



Kemec ve ark. 2010



## 2. Aşama

# Görüntülerin Mekansal Kodlaması

### Matematiksel Model (Kolinearite Denklemleri )

$$x - x_0 = -f \frac{m_{11}(X - X_L) + m_{12}(Y - Y_L) + m_{13}(Z - Z_L)}{m_{31}(X - X_L) + m_{32}(Y - Y_L) + m_{33}(Z - Z_L)}$$

$$y - y_0 = -f \frac{m_{21}(X - X_L) + m_{22}(Y - Y_L) + m_{23}(Z - Z_L)}{m_{31}(X - X_L) + m_{32}(Y - Y_L) + m_{33}(Z - Z_L)}$$

- |                         |                                |
|-------------------------|--------------------------------|
| $f, x_0, y_0$           | : İç Yöneltilme Parametreleri  |
| $m_{ij}, X_L, Y_L, Z_L$ | : Dış Yöneltilme Parametreleri |
| $X, Y$                  | : Nokta Koordinatları          |
| $Z$                     | : DTM'den Alınan Yükseklik     |

## 2. Aşama

# Nokta Bulutu Ayarları



Temel:

- Örnekleme Oranı
- Derinlik Oranı

İleri:

- Hücre Bölme (Sub-pixel)
- Süper-örneklem faktörü
- Örtüşme bölgesi yarıçapı (Matching region radius):
- Doku Tipi

Kemec ve ark. 2010

## 2. Aşama

# Tel Çerçeve Oluşturma Adımları



- 1.Filter – parazit noktaların silinmesi
- 2.Register and Merge – biraraya getirilmiş Nokta Mesh oluşturulması
- 3.Denoise Point Cloud – kenar ve köşeler korunarak parazitlerin Nokta Mesh'den silinmesi
- 4.Decimate Point Cloud – temsil korunarak noktaların azaltılması
- 5.Mesh Point Cloud – Nokta Mesh'in üçgenlenmesi
- 6.Decimate Triangles – temsil korunarak üçgenlerin azaltılması
- 7.Fill holes – Belirlenenden küçük boşluk alanların kapatılması
- 8.Unify Normals – üçgen normallerinin aynılaştırılması
- 9.Fill Fjords – Nokta Mesh kenarlarındaki ince uzun boşlukların doldurulması
- 10.Smooth – keskin kenarlar korunarak Nokta Mesh'in parazitlerin silinmesi ile yumuşatılması
- 11.Sharp Smooth – keskin kenarları daha fazla koruyarak mesh'i yumuşatma
- 12.Contours – eş aralıklı kontur çizgilerinin oluşturulması

# Uygulama 1 (94 Evi)



Görüntü Eldesi



Mekansal Konum Ölçümü

Kullanılan Görüntüler Kullanılan  
Nişan Noktaları ile



Kemec ve ark. 2010

# Uygulama 1 (94 Evi)



Nokta Bulutu

Dokulu Tel Çerçeve Google  
Earth ortamında



# Tartışma: Doğruluğu Etkileyen Faktörler



Fotogrametri fotoğraftan ölçüm yapma işidir, herhangi bir fotogrametri projesinde doğruluğu etkileyen faktörler aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

- Fotoğraf Çözünürlüęü
- Kamera Kalibrasyonu (odak uzaklığı, format boyutu, asıl veya merkez nokta ve lens bozuklukları)
- Fotoğraflar arasındaki açı
- Fotoğraf dönüklük çözüm kalitesi (orientation quality)
- Fotoğraf tekrar oranı (redundancy)
- Nişanlar (targets)

# Kaynaklar



- **Kemeç, S.**, H.S.B. Düzgün, F. Kulakoğlu, 2010. “Arkeolojik Uygulamalar İçin Düşük Maliyetli 3b Modelleme Yaklaşımı: Kültepe Örneği”, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 32. Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Lütfi Kırdar Uluslararası Kongre ve Sergi Sarayı, Harbiye/İstanbul, 24-28 Mayıs 2010.
- Erener, A. ve Düzgün H.S.B.,2009. “Murgul bakır ocaklarındaki alansal değişimin uzaktan algılama yöntemi ile belirlenmesi”, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı
- Erener, A. ve Düzgün H.S.B.,2009. **A methodology for land use change detection of high resolution pan images based on texture analysis**Italian Journal of Remote Sensing 41 (2): 47-59.
- Aytekin, Ö., Erener, A., Ulusoy, I., Düzgün, H.S.B., 2009.”Automatic and Unsupervised Building Extraction in Complex Urban Environments from Multi Spectral Satellite Imagery”, 4th International Conference on Recent Advances in Space Technologies, RAST 2009, Istanbul, June 11-13.
- Erener, A., and Düzgün, H.S.B., 2009.”Prediction of Population in Urban Areas by Using High Resolution Images”, 4th International Conference on Recent Advances in Space Technologies, RAST 2009, Istanbul, June 11-13.
- Kocal, A., Düzgün, H.S.B. and Karpuz C.,2007 “An Accuracy assessment methodology for the remotely sensed discontinuities: A case study in Andesite Quarry area, Turkey” International Journal of Remote sensing. Vol.28, No.17, pp. 3915-3936

# Kaynaklar



- Koç, D.ve Türker M.,2005. “IKONOS pankromatik uydu görüntülerinden sayısal yükseklik modeli oluşturulması”, Harita Dergisi, Sayı: 134, 31-43.
- Pardo R., L.A, J.E., Almonacid, J., Rodríguez, B., 2007, “Coastline automated detection and multiresolution evaluation using satellite images”, Proceedings of Coastal Zone 07 Portland, Oregon July 22 to 26.
- Dellepiane ,S., R. De Laurentiis, F. Giordano, 2004. Coastline extraction from SAR images and a method for the evaluation of the coastline precision Pattern Recognition Letters 25, 1461–1470.
- Liu, Y and Feng, Q. 2008. Sea Surface Ship Detection in SAR Images. IEEE IGARS 2008.
- Brown, C. and Ferraro, R. 2007. “Remote Sensing of the Marine Ecosystem”, NOAA/NESDIS/Center for Satellite Applications and Research, NWA Remote Sensing Committee.



# Açık Lisans Bilgisi



#####

## UADMK - Açık Lisans Bilgisi

Bu ders malzemesi öğrenme ve öğretme yapanlar tarafından açık lisans kapsamında ücretsiz olarak kullanılabilir. Açık lisans bilgisi bölümü yani bu bölümdeki, bilgilerde değiştirme ve silme yapılmadan kullanım ve geliştirme gerçekleştirilmelidir. İçerikte geliştirme değiştirme yapıldığı takdirde katkılar bölümüne sadece ekleme yapılabilir. Açık lisans kapsamındaki malzemeler doğrudan ya da türevleri kullanılarak gelir getirici faaliyetlerde bulunulamaz. Belirtilen kapsam dışındaki kullanım açık lisans tanımına aykırı olduğundan kullanım yasadışı olarak kabul edilir, ilgili açık lisans sahiplerinin ve kamunun tazminat hakkı doğması sözkonusudur.

### **Katkılar:**

Doç. Dr. H. Şebnem Düzgün, ODTÜ, 04/10/2010, Metnin hazırlanması

#####