

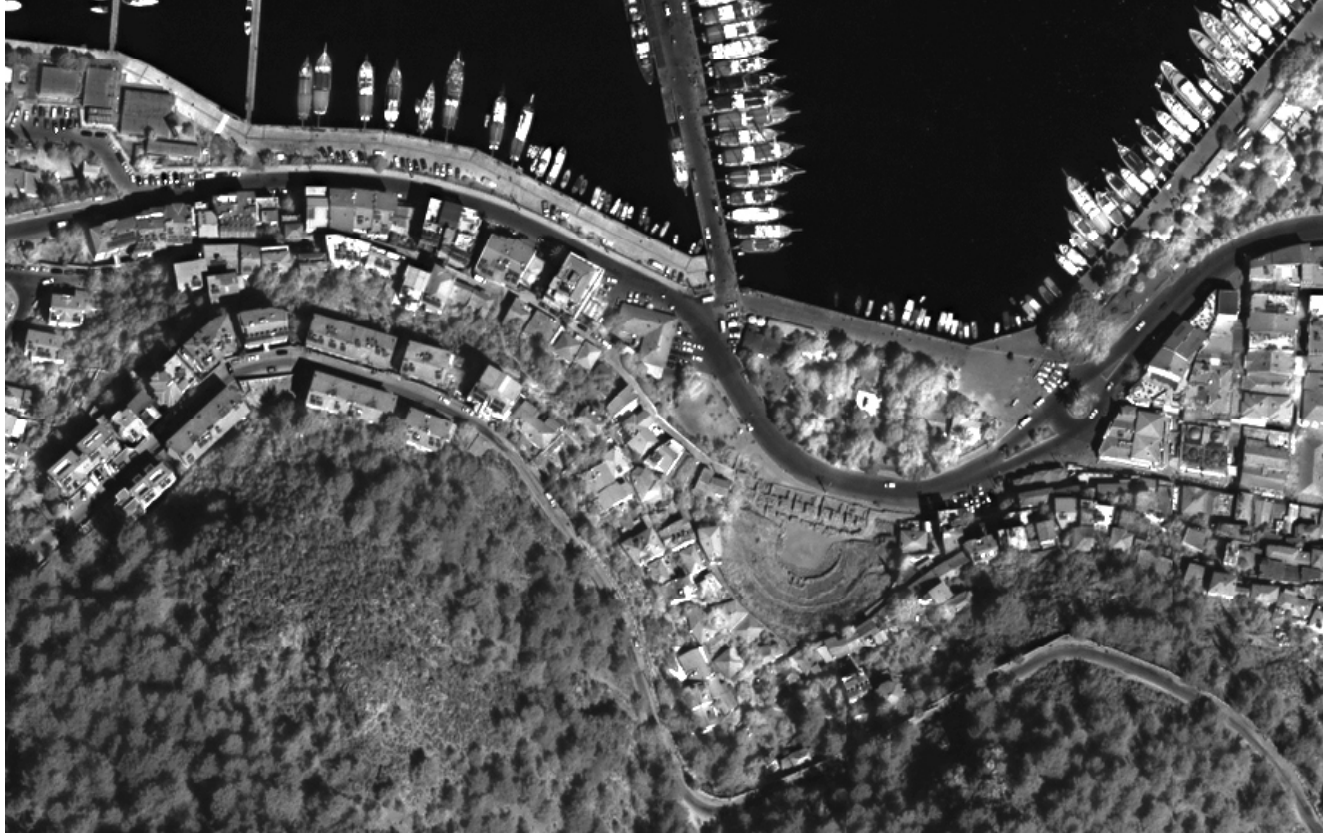


# Uzaktan Algılamaya Giriş

## Ünite 2 - Uzaktan Algılamada Veri

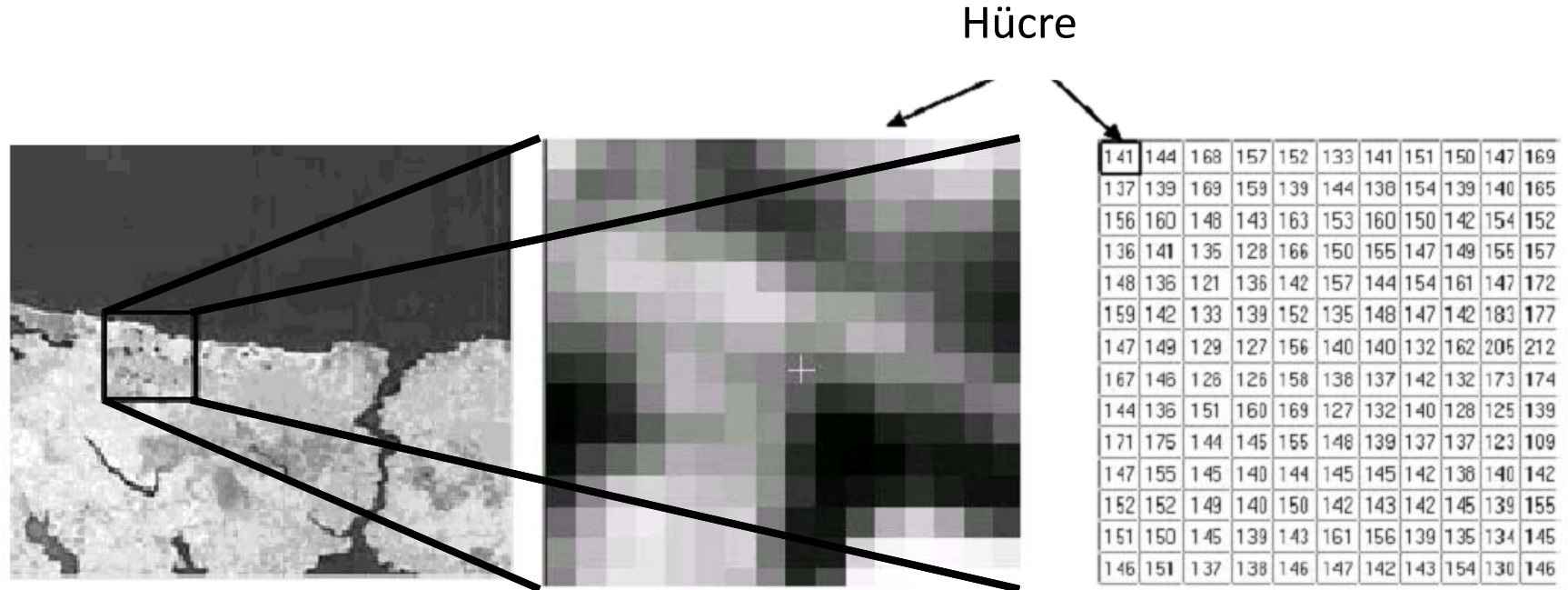
# Optik UA'da Veri

Bir görüntü sürekli tonlaması olan bir sayısal fotoğraftır.



# Optik UA'da Veri

- ❖ Mono bir sayısal görüntü iki boyutlu tonlamalara karşılık gelen sayısal ifadelerden oluşan matristir.
- ❖ Görüntünün her hücresi (matrisin elemanları) yerdeki ortalama yansımayı veren bir parlaklık değerine sahiptir.



# Optik UA'da Veri

- Sayısal görüntülerdeki parlaklık değerleri:  $2^6(0-63)$ ,  $2^7(0-127)$ ,  $2^8(0-255)$ ,  $2^9(0-511)$  or  $2^{10}(0-1023)$
- Parlaklık değerlerinin aralığı görsel algılamada ayrıntıların görülebilmesi bakımından önemlidir.

# UA Verisinin Temel Özellikleri

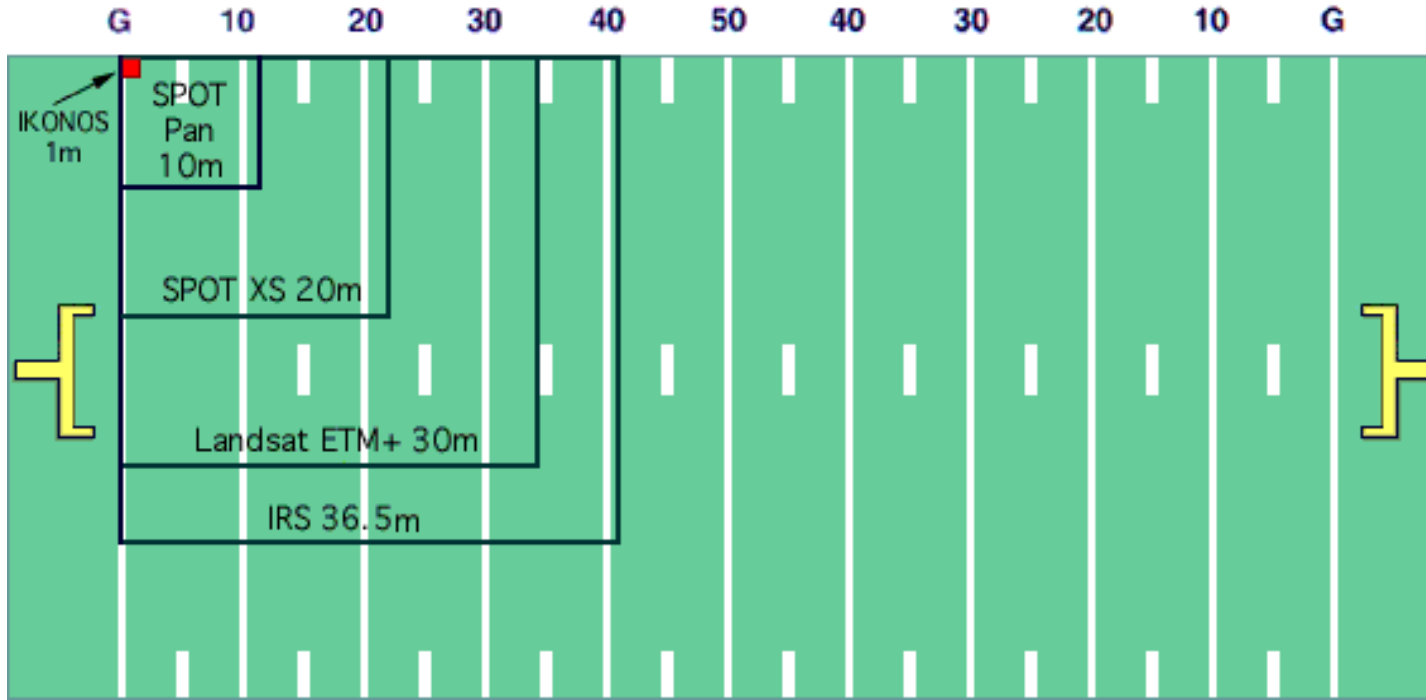


Bir UA görüntüsünün 4 temel çözünürlüğü vardır:

- Mekansal çözünürlük (geometrik olarak ayırt edilebilecek en küçük obje boyutudur, Instantaneous Field Of View)
- Spektral çözünürlük (verideki spektral band sayısı ve band genişlikleri)
- Radyometrik çözünürlük (verinin parlaklık değerlerindeki ayrıntı )
- Zamansal çözünürlük (görüntünün toplanma sıklığı)

# UA Verisinin Temel Özellikleri

## Mekansal Çözünürlük



Kaynak:[http://landsathandbook.gsfc.nasa.gov/handbook/handbook\\_htmls/chapter6/chapter6.html](http://landsathandbook.gsfc.nasa.gov/handbook/handbook_htmls/chapter6/chapter6.html)

# UA Verisinin Temel Özellikleri

## Mekansal Çözünürlük



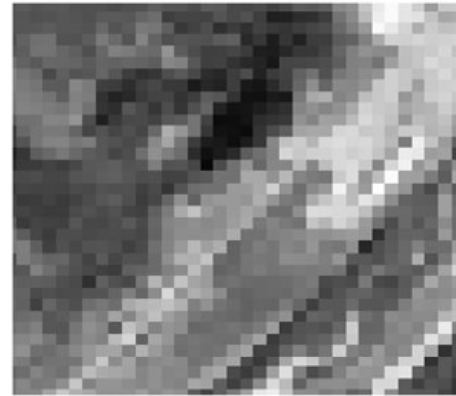
**A** (1 m)



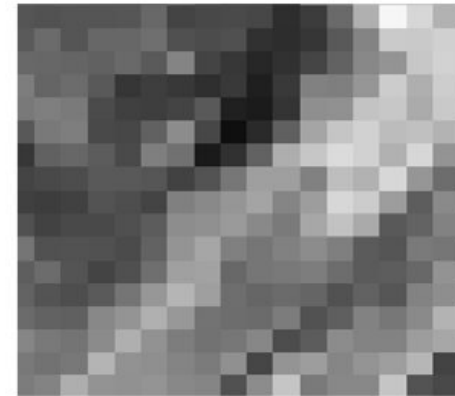
**B** (1.8 m)



**C** (5 m)



**D** (15 m)



**E** (30 m)

# UA Verisinin Temel Özellikleri

## Mekansal Çözünürlük



LANDSAT TM 30m.



IRS-1C Panchromatic 5m.



# UA Verisinin Temel Özellikleri

## Mekansal Çözünürlük

Quickbird MS 2.4 m



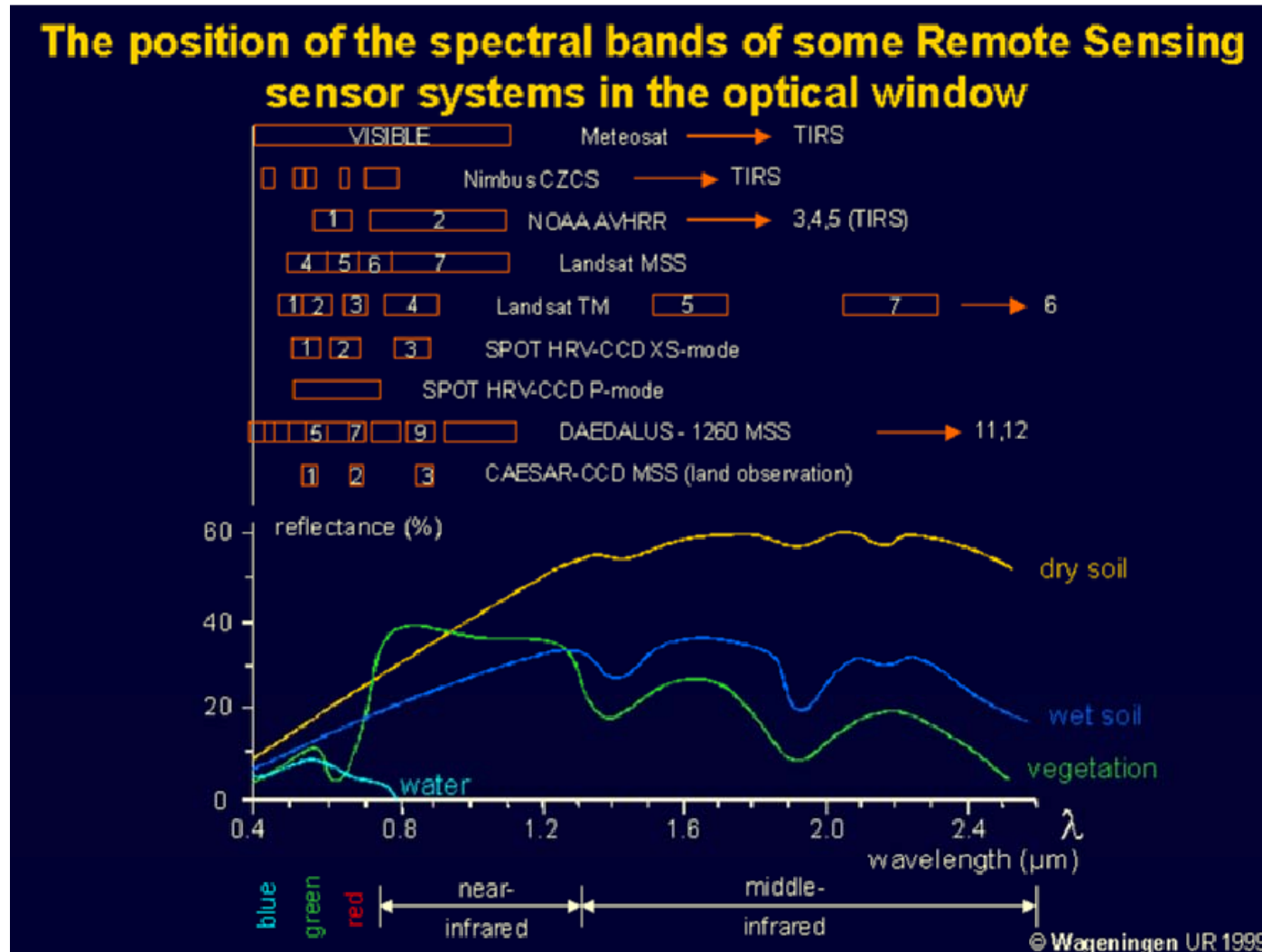
IKONOS 1m. Fethiye



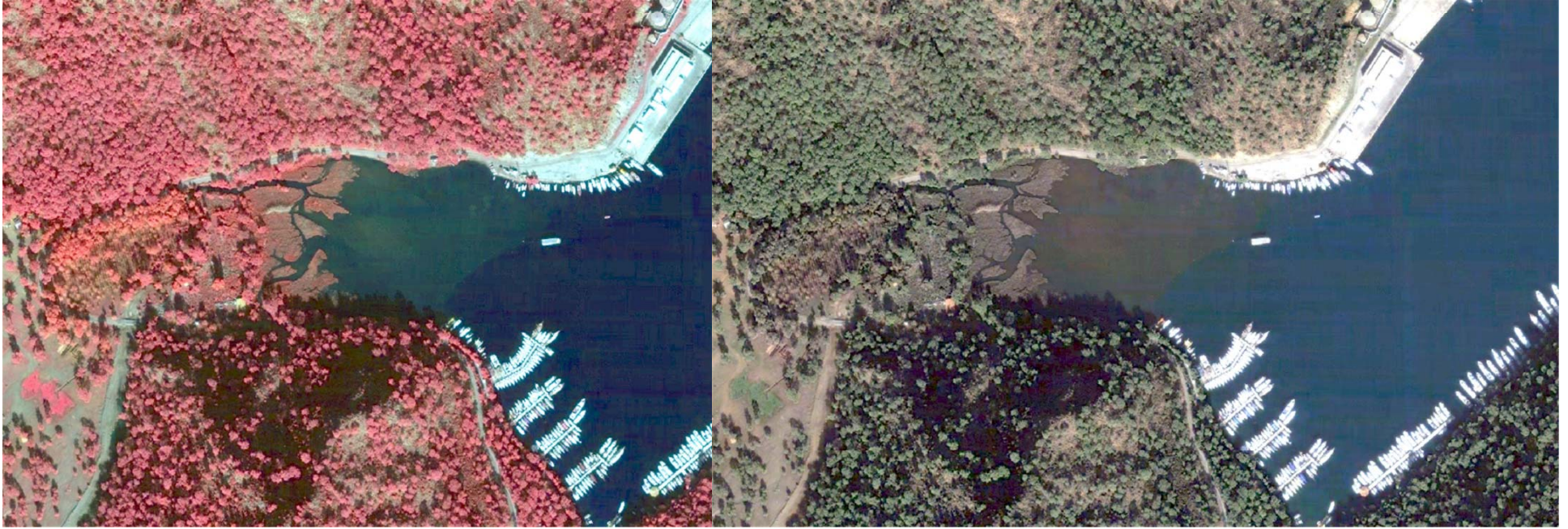
Quickbird Pan 0.6 m

# UA Verisinin Temel Özellikleri

## Spektral Çözünürlük



# Spektral Çözünürlük



Göcek (Quickbird)

# Spektral Çözünürlük



Fethiye (Quickbird) Band 1 Mavi

# Spektral Çözünürlük



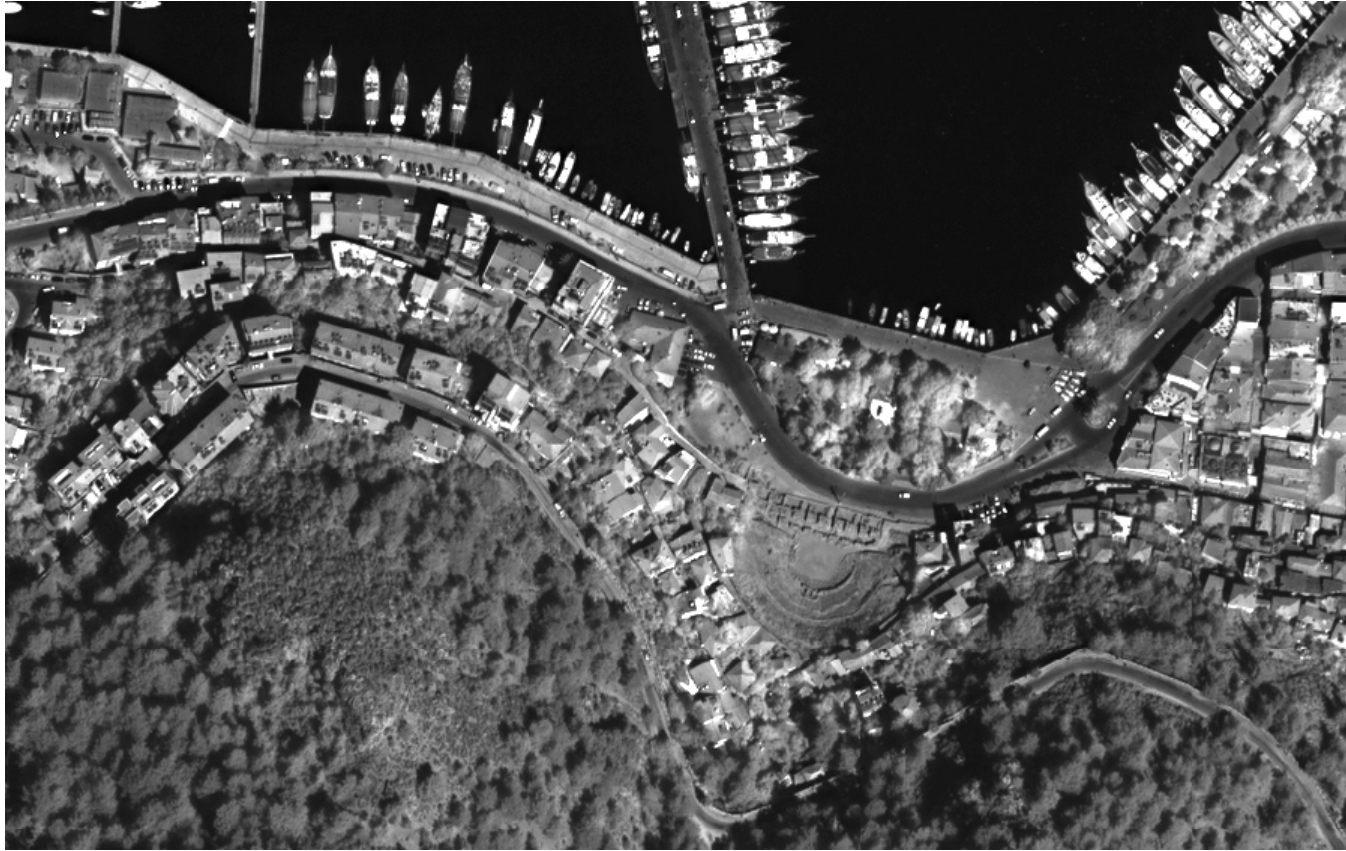
Fethiye (Quickbird) Band 2 Yeşil

# Spektral Çözünürlük



Fethiye (Quickbird) Band 3 Kırmızı

# Spektral Çözünürlük



Fethiye (Quickbird) Band 4 Yakın Kızılötesi

# UA Verisinin Temel Özellikleri

## Radyometrik Çözünürlük

2-bit Görüntü



8-bit Görüntü



Kaynak:[http://pages.csam.montclair.edu/~chopping/rs/CCRS/chapter2/chapter2\\_5\\_e.html](http://pages.csam.montclair.edu/~chopping/rs/CCRS/chapter2/chapter2_5_e.html)



# UA Verisinin Temel Özellikleri

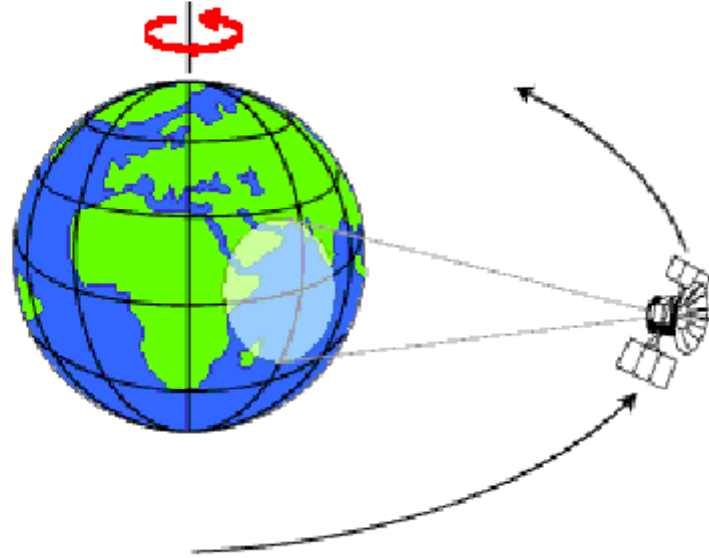


**Zamansal Çözünürlük** uydunun takip ettiği yörünge ile ilişkilidir. İki çeşit yörünge vardır:

- Yer-sabit yörünge
- Kutba-yakın yörünge
  - Güneşle senkronize

# UA Verisinin Temel Özellikleri

Uyduların her zaman yerin aynı kısmını gören yörüngesine yer-sabit yörünge denir.

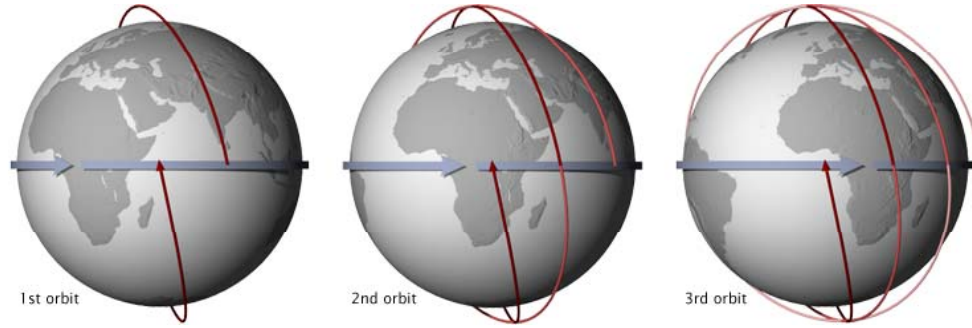


Kaynak: <http://hosting.soonet.ca/eliris/remotesensing/bl130lec12.html>

- Bunlar genellikle haberleşme ve meteoroloji amaçlı uydularda görülür.

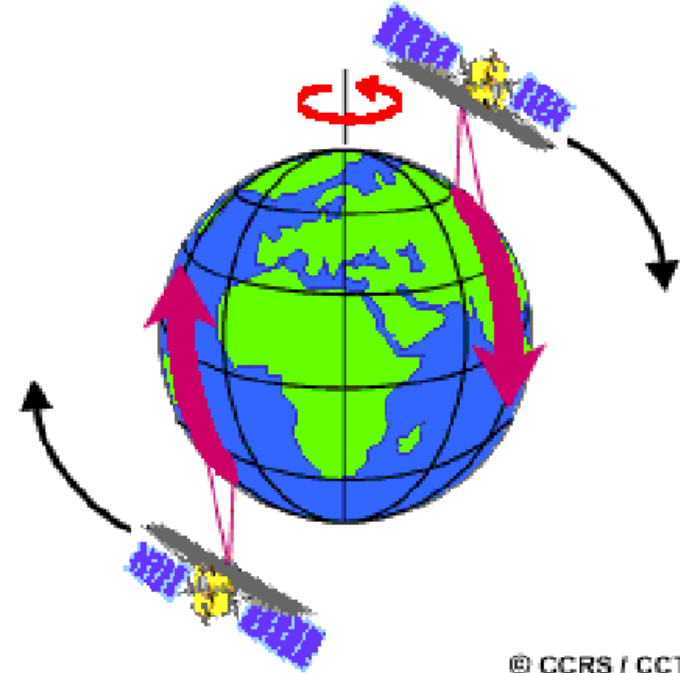
# UA Verisinin Temel Özellikleri

Uydunun dünyanın kuzey-güney ekseninde dünyanın dönüşü (batı-doğu) ile birlikte bir yörünge izlemesine kutba-yakın yörünge denir.



Kaynak: <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/OrbitsCatalog/page2.php>

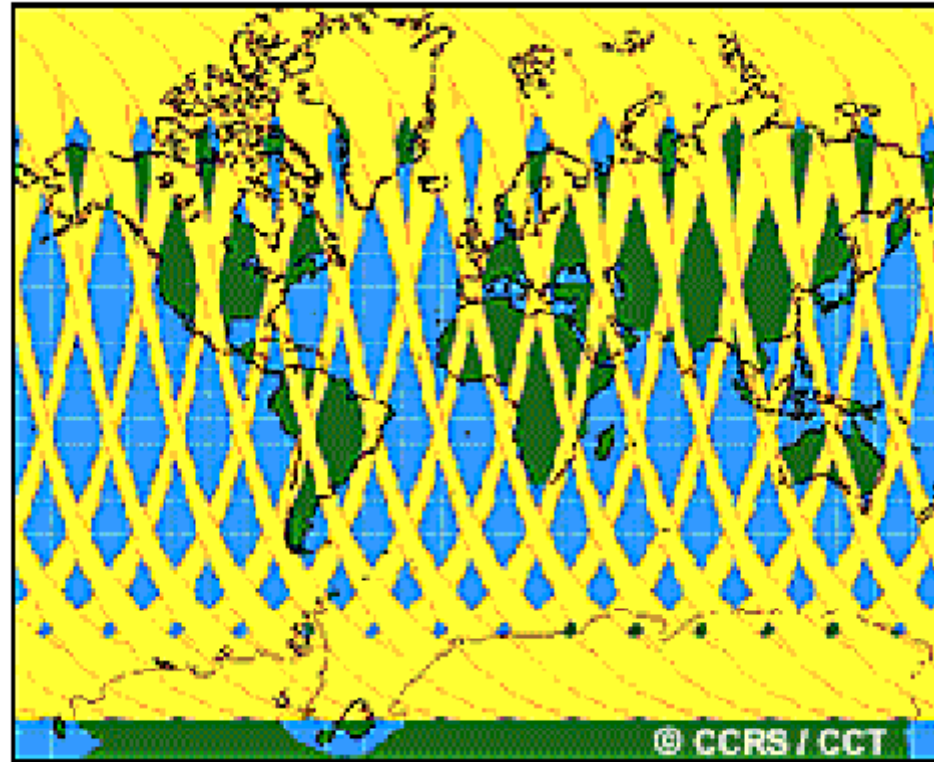
Uydunun güneşin yerel zamanına göre ayarlanmış yörüngesine güneşle senkronize yörünge denir



© CCRS / CCT

# UA Verisinin Temel Özellikleri

Kutba yakın bölgelerde uydular ekvatora yakın olanlara göre daha çok görüntüleme alanına sahip olduklarından daha sık görüntü elde edilir.



# UA Verisinin Temel Özellikleri



## Zamansal Çözünürlük:

Algılayıcı	Spektral						Mekansal (m)	Radyometrik (bits)	Zamansal (Gün)
	B	G	R	NIR	MIR	TIR			
NOAA-AVHRR	-	-	1	1	1	2	1100	10	14.5
Landsat MSS	-	1	1	2	-	-	79	6	16-18
Landsat TM	1	1	1	1	2	1	30/120	8	16
SPOT - XS -P	-	1	1	1	-	-	20	8	
		0.51-----0.73µm					10	6	
IRS LISS-1	1	1	1	1	-	-	72	8	22
LISS-2	1	1	1	1	-	-	36	8	22
LISS-3	-	1	1	1	SWIR		25	8	24
PAN		0.5-----0.75µm					5.8	6	24

# UA Görüntüsü Sağlayan Uydular

Pek çok farklı grupta yapılabilmekle birlikte uyduları 4 ana gruba ayırmak mümkündür:

- ❖ Haberleşme uyduları
- ❖ Küresel Konumlama Sistemleri (GPS) uyduları
- ❖ Meteoroloji uyduları
- ❖ Yer gözlem uyduları

# UA Görüntüsü Sağlayan Uydular: Optik Meteoroloji Uyduları



Meteoroloji uyduları daha çok meteorolojik gözlemle ilgili görüntü toplasa da başka yer gözlemlerinde de kullanılabilirler:

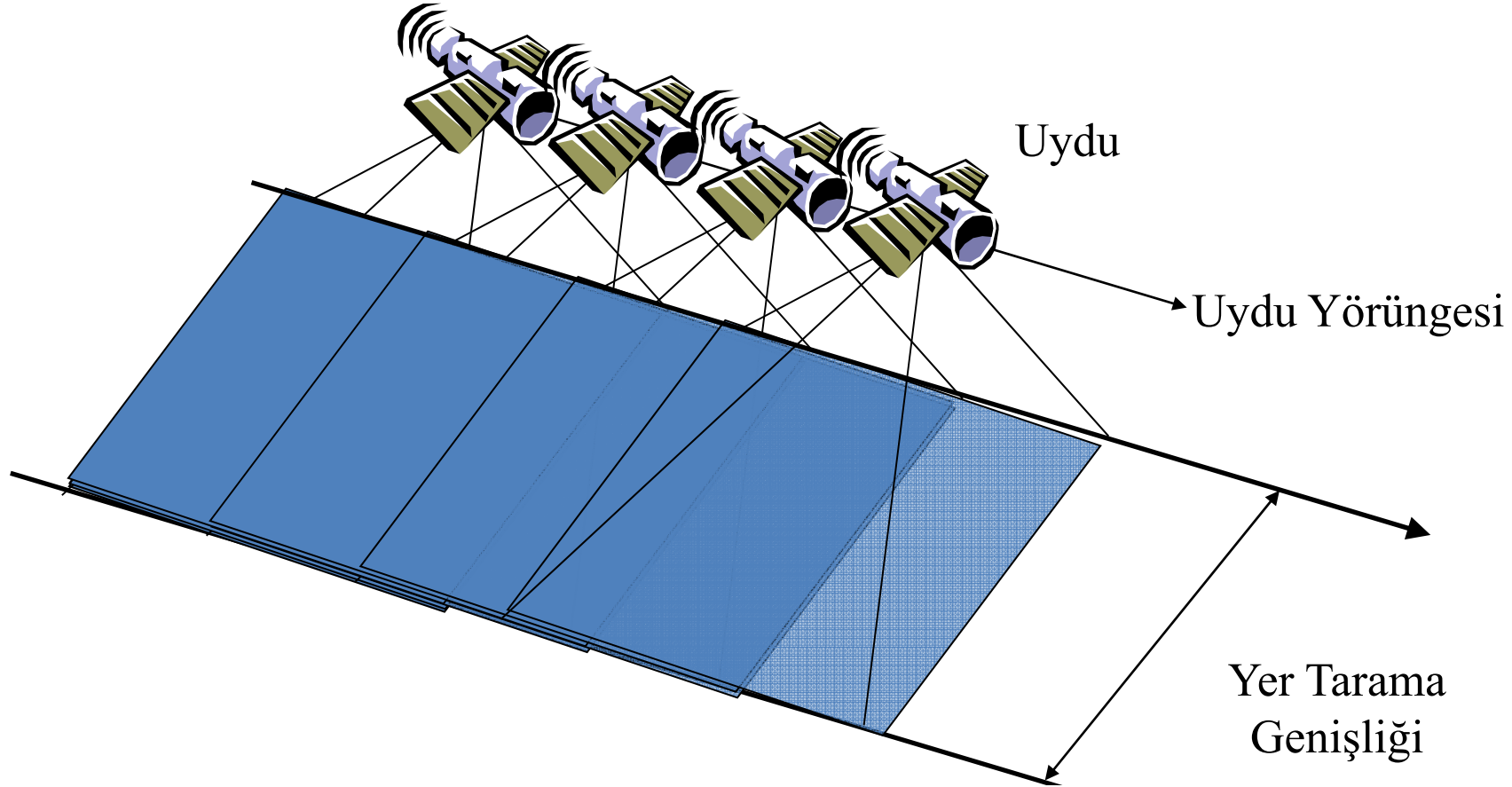
- ❖ Bitki örtüsü haritalaması
- ❖ Kar örtüsü haritalaması
- ❖ Sel tahmini ve gözlemi
- ❖ Yangın tanımlama ve izleme
- ❖ Volkan patlamalarının gözlenmesi
- ❖ Toz ve toz fırtınası gözlemleri
- ❖ Deniz yüzeyi sıcaklığı gözlemleri



# Hava Araçları

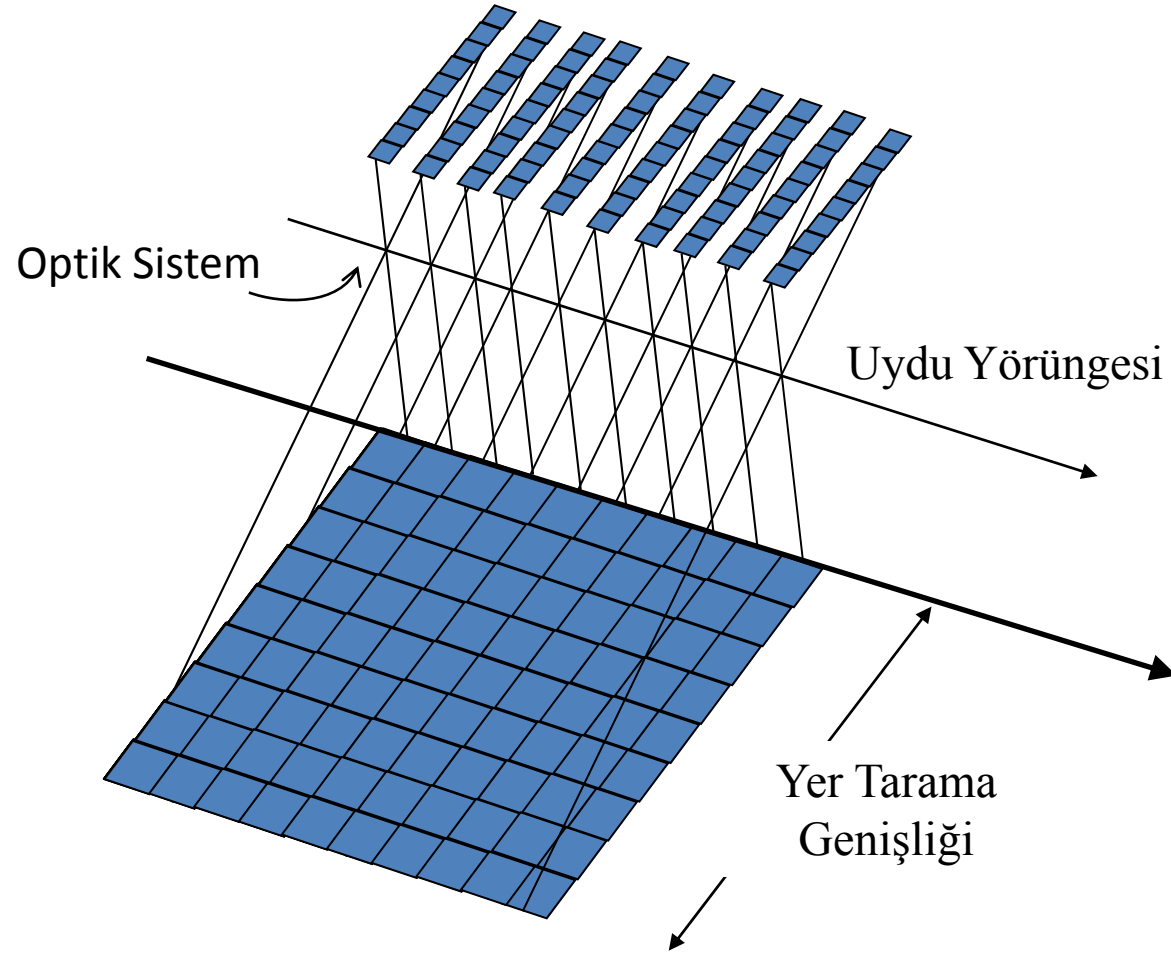


# Analog Kameralar (Çerçeve Görüntüleme Sistemi)



Her görüntünün kendi projeksiyon merkezi vardır

# Sayısal Kameralar (Doğrusal Dizi Sistemleri)



# Görünür Bandlarda Çalışan Hava Araç Algılayıcıları



RC 30

Analog Kamera

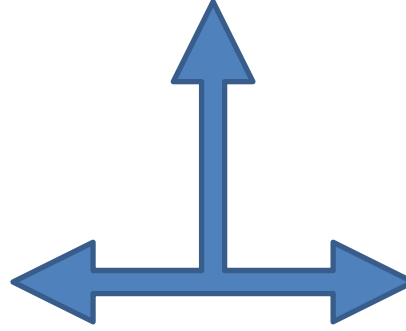
<http://keystoneaerialsurveys.com/Sensors.html>

# Görünür Bandlarda Çalışan Hava Araç Algılayıcıları

## Sayısal Kameralar



**DMC™**  
<http://www.waywardgeographics.com/tools.htm>



**ADS 40**  
<http://www.astec-geodata.de>

# Sayısal Kamera: DMC™



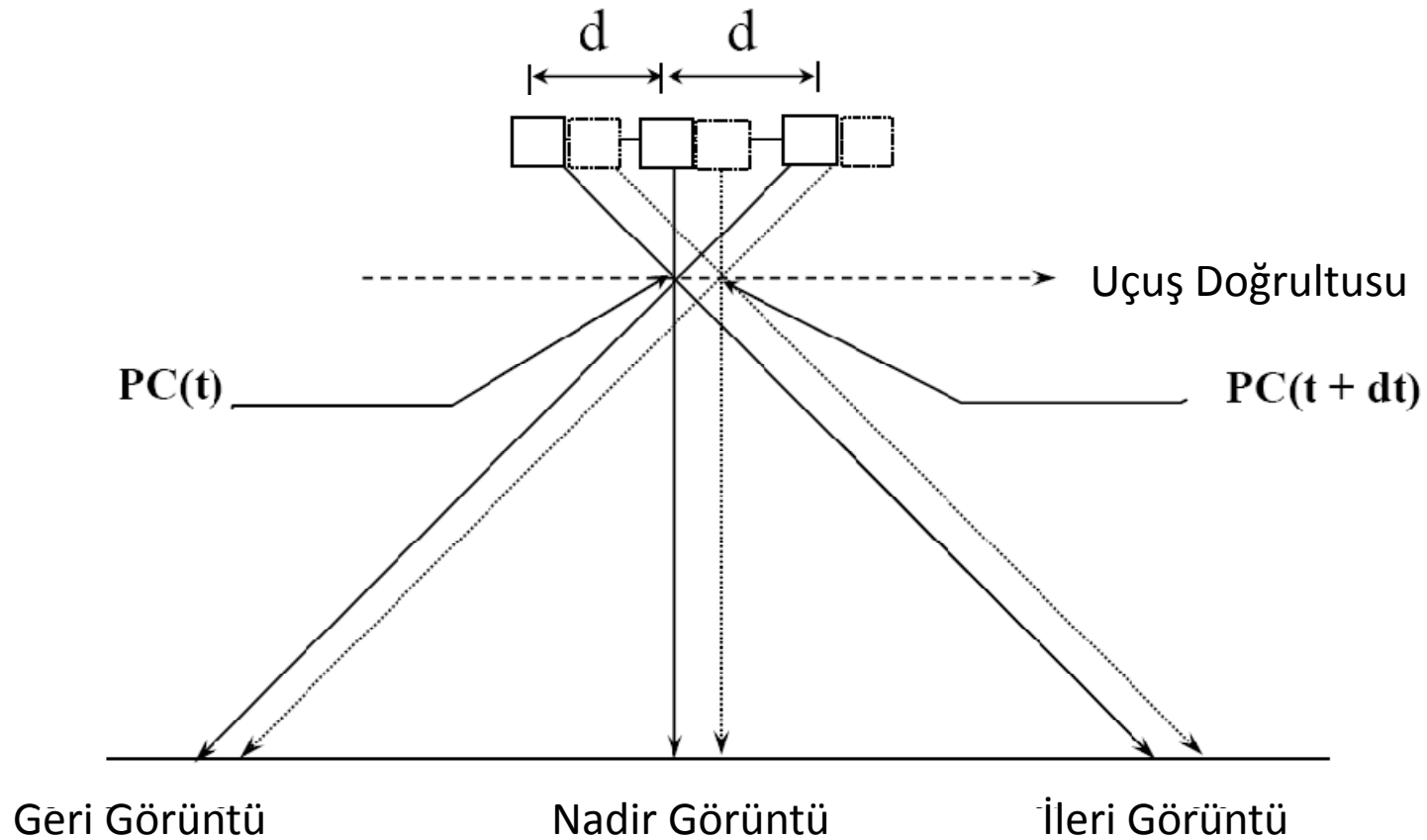
- Sayısal Çerçeve Z/I görüntüleme tarafından geliştirilmiştir
- Havai fotogrammetri görevleri için geliştirilmiş bir sayısal kameradır



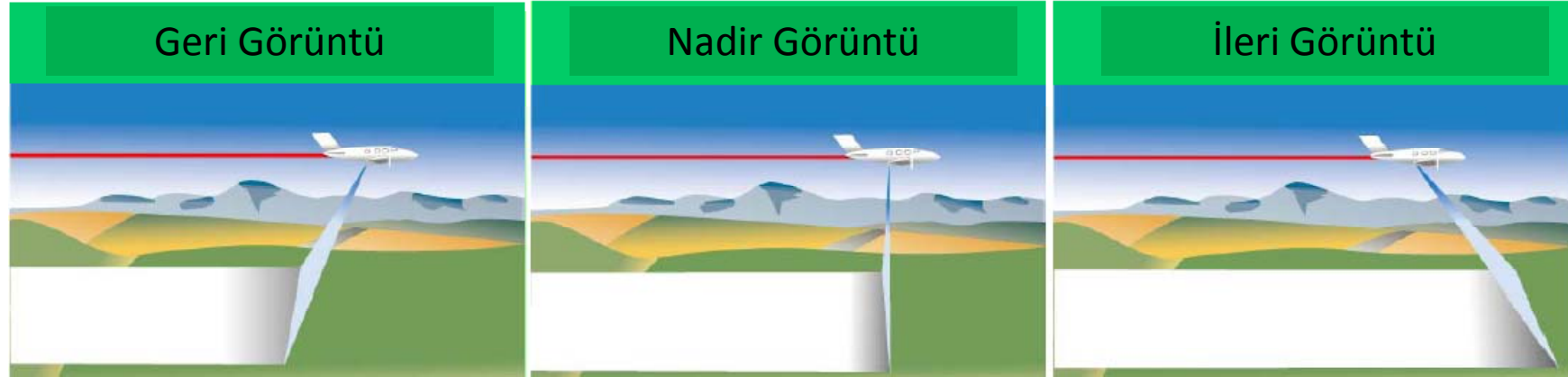
<http://www.waywardgeographics.com/tools.htm>

# Sayısal Kamera: ADS 40

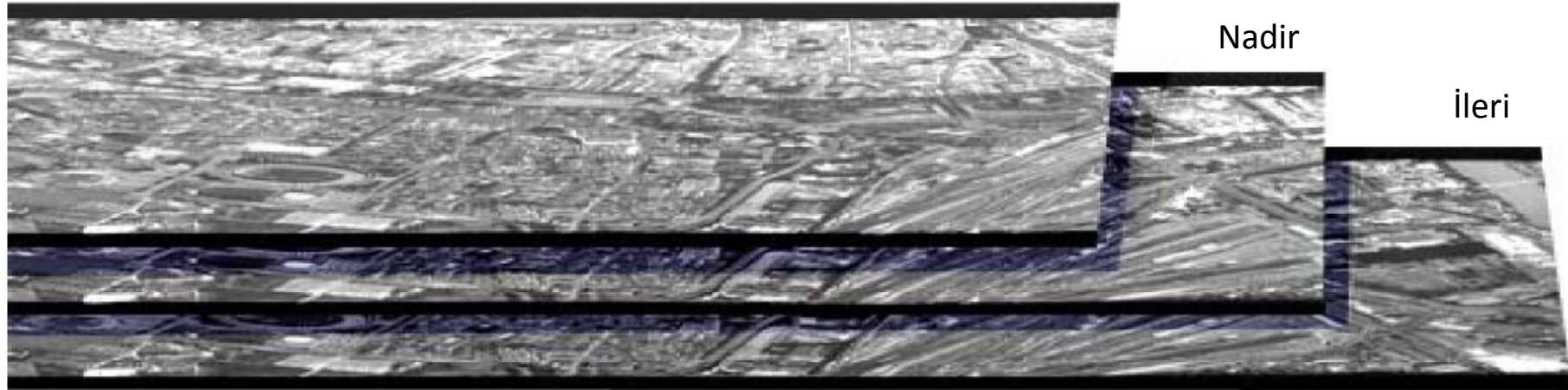
- ADS 40 bir “üç satır tarayıcı” dır



# Sayısal Kamera: ADS 40



Geri



# Görüntü Örnekleri



Renkli sayısal hava fotoğrafı



# Görüntü Örnekleri



<http://www.kasview.com/Gallery.aspx?smp=city>

Renkli analog hava fotoğrafı



# Uydu Platformları

# IKONOS Uydusu



- Eylül 1999'da "GeoEye" firması tarafından kullanımına başlandı
- 1m yersel çözünürlüğe sahip görüntü sağlayan ilk uydudur

Spektral Bandlar	Dalga boyu ( $\mu\text{m}$ )	Mekansal Çözünürlük
1 (Mavi)	0.40 – 0.52	4 m
2 (Yeşil)	0.52 – 0.60	4 m
3 (Kırmızı)	0.63 – 0.69	4 m
4 (Yakın kızılötesi)	0.76 – 0.90	4 m
Pankromatik	0.45 – 0.90	1 m

# IKONOS Sensör Özellikleri



- Görüş Açısı
  - “Along track” ve “across track” yönlendirilebilir
- Tarama Genişliği
  - Nadirde 11 km
- Görüntü Biçimi
  - 11 km x 100 km den 11 km x 1000 km ye kadar şeritler halinde
  - Görüntü Mosaikleri, 12.000 Km kareye kadar

# IKONOS Ürün Seviyeleri

- IKONOS görüntü verisi beş farklı seviyesinde sağlanmaktadır:
  - Referans : 25 m pozisyon doğruluğu
  - Geo : 15 m pozisyon doğruluğu
  - Pro : 10 m pozisyon doğruluğu
  - Hassas : 4 m pozisyon doğruluğu
  - Hassas Üstü : 2 m pozisyon doğruluğu



# IKONOS Örnek Görüntüsü



1-m pansharped görüntü

# Quickbird-2 Uydusu



- QuickBird 2 (Quickbird) uydusu 18 Ekim 2001 tarihinde “DigitalGlobe” firması tarafından kullanılmaya başlandı
- QuickBird uydusu ticari uzaktan algılama uyduları arasında
  - Pankromatik (61 cm)
  - Multispektral (2.5 m)

Mekansal çözünürlükleri ile hizmete girdiği dönemde en yüksek çözünürlüklü görüntüsü sağlayan uydudur

# Quickbird-2 Uydusu



Spektral Bandlar	Dalga boyu ( $\mu\text{m}$ )	Mekansal Çözünürlük (Nadirde)
1 (Mavi)	0.45 – 0.52	2.5 m
2 (Yeşil)	0.52 – 0.60	2.5 m
3 (Kırmızı)	0.63 – 0.69	2.5 m
4 (Yakın kızılötesi)	0.76 – 0.89	2.5 m
Pankromatik	0.45 – 0.90	0.61 m



# Quickbird-2 Sensör Özellikleri



- Görüş Açısı
  - “along track” ve “across track” yönlendirilebilir
  - ( $\approx \pm 30$  derece)
- Tarama Genişliği
  - 16.5 km (nadirde)
- Görüntü Biçimi
  - 16.5 km x 16.5 km den 16.5 km x 162 km ye kadar şeritler halinde
  - Görüntü Mosaikleri, 12.000 Km kareye kadar

Kaynak: <http://www.geomatics.ucalgary.ca/~habib/>

# Quickbird-2 Ürün Seviyeleri



- Temel Seviye (23 m pozisyon doğruluğu)
  - Pankromatik
  - Multispektral
  - Paket (Pankromatik ve Multispektral)
- Standart Seviye (23 m pozisyon doğruluğu)
- Standart-Orto Seviye (12.5 m pozisyon doğruluğu)
  - Pankromatik
  - Multispektral
  - Paket (Pankromatik ve Multispektral)
  - Pansharped (3 bandlı veya 4 bandlı)

# Quickbird Örnek Görüntüleri



61-cm panshaped görüntü (gerçek renk)

# Quickbird Örnek Görüntüleri



61-cm pansharped görüntü (sahte renk)

# WorldView-1 Uydusu

- WorldView-1 uydusu yine “DigitalGlobe” tarafından 18 Eylül 2007 tarihinde kullanıma alınmıştır.
- Günümüzde ticari en yüksek mekansal çözünürlük
  - 50 cm Pankromatik (Nadirde)
  - 55 cm (20° nadir dışı)



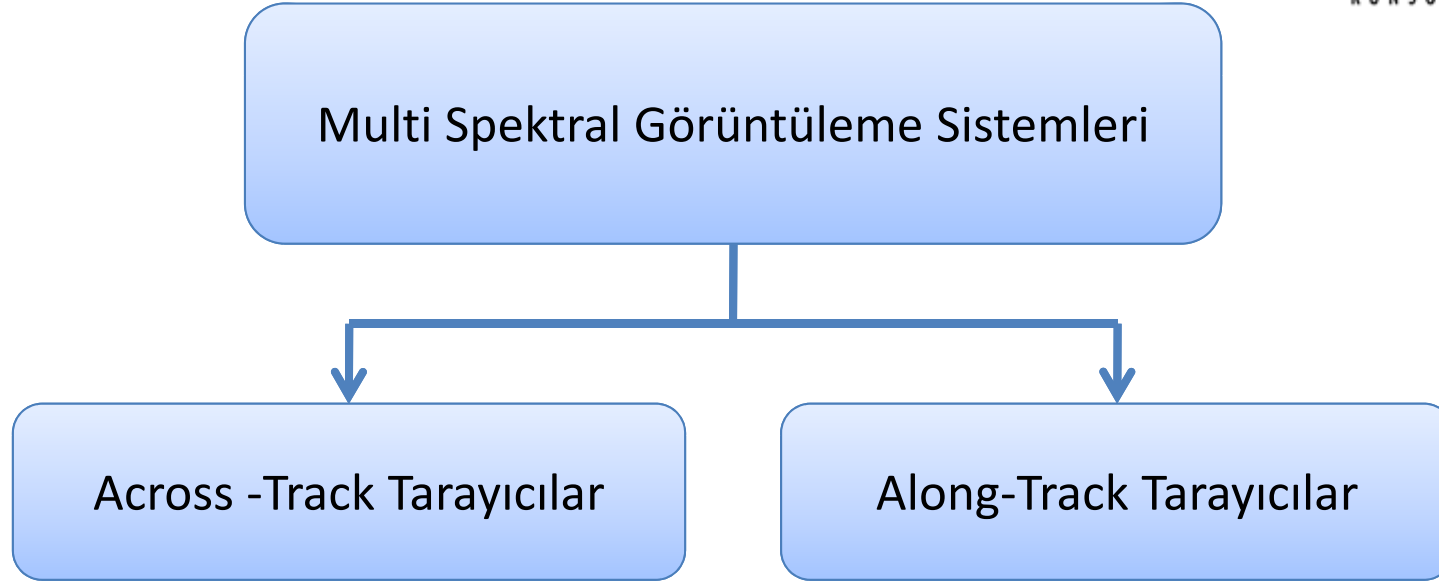
# Göze Tanımlanabilecek Nesnelere



<i>Nesne</i>	<i>Yersel hücre boyutu ve Mono/stereo</i>
Bina	2 m, stereo
Patika	2 m, stereo
Tali yol	5 m, stereo
Hidroloji	5 m, stereo
Ana Yol	10 m
Yapı Adası	10 m



# Multi, Hyper Spektral Görüntüleme Sistemleri



- Across-track tarayıcılar Dünya yüzeyini bir seri çizgisel hat şeklinde tararlar
- Tarama bir akıllı ayna vasıtası ile yapılır
- **Çizgisel hatlar uçuş doğrultusuna diktir**

- Çizgisel dizi bir grup CCD'den (**charge-coupled devices**) oluşmaktadır
- **Tarama hattı uçuş doğrultusuna paraleldir**



## ÇEŞİTLİ YAYGIN MADDELERİN EMİSSİVİTE DEĞERLERİ



<b>MADDE</b>	<b>Ortalama Emissivite değerleri (8-14 <math>\mu\text{m}^2</math> üzeri)</b>
Temiz Su	0,98-0,99
Sulu Kar	0,98-0,99
İnsan Cildi	0,97-0,99
Kaba Buz	0,97-0,98
Sağlıklı Yeşil Bitki	0,96-0,99
Islak Toprak	0,95-0,98
Asfalt beton	0,94-0,97
Tuğla	0,93-0,94
Ahşap	0,93-0,94
Basalt Kaya	0,92-0,96
Kuru Mineral Toprak	0,92-0,94
Portland çimentosu beton	0,92-0,94

## ÇEŞİTLİ YAYGIN MADDELERİN EMİSSİVİTE DEĞERLERİ



ULUSAL AÇIK KAYNAKLI  
MALZEMELERİ  
KONSORSİYUMU

<b>MADDE</b>	<b>Ortalama Emissivite değerleri (8-14 <math>\mu\text{m}^2</math> üzeri)</b>
Kuru bitki	0,88-0,94
Kuru kar	0,85-0,90
Granit	0,83-0,87
Cam	0,77-0,81
Demir (plaka)	0,63-0,70
Cilalı metal	0,16-0,21
Aluminyum	0,03-0,07
Cilalı altın	0,02-0,03

# Multi Spektral Görüntüleme Sistemleri



## Multi Spektral Görüntüleme Sistemi örnekleri

- **LANDSAT MSS**
- **LANDSAT TM**
- **SPOT HRV-XS**
- **IKONOS MS**

## Süper-spektral görüntüleme sistemleri:

- Süper-spektral görüntüleme sistemleri multi-spektral sistemlere göre daha fazla spektral banda sahiptirler (genellikle 10'dan çok)
- Bandlar daha dar dalga boyu aralıklarına sahiptir
- Hedef özelliklerinin daha hassas şekilde elde edilmesi mümkündür
- Süper-spektral sistem örnekleri:
  - **MODIS**
  - **IRS**
  - **ENVISAT-MERIS**
  - **ASTER**

## Hyper-spektral görüntüleme sistemleri:

- 100 veya daha fazla sürekli spektral banda sahiptir
- Spektral bilgideki hassasiyet hedefin özelliklerinin belirlenmesini ve tanımlanmasını sağlamaktadır

Hyper-spectral sistem örneği:

- **Hyperion** (NASA E-O1 uydusu üzerinde)
- **CRIS**

# Hyperion



Fırlatma	2000
Mekansal Çözünürlük	30m MS
Görüntü Boyutları	7,7 km*42 km / 7,7 km*185 km
Dinamik Aralık	12 bit
Bandları MS	220 bands 0,40 to 2,5 $\mu$ m

# Hyperion



Kaynak: [http://rst.gsfc.nasa.gov/Sect13/Sect13\\_9.html](http://rst.gsfc.nasa.gov/Sect13/Sect13_9.html)

# Hyperion



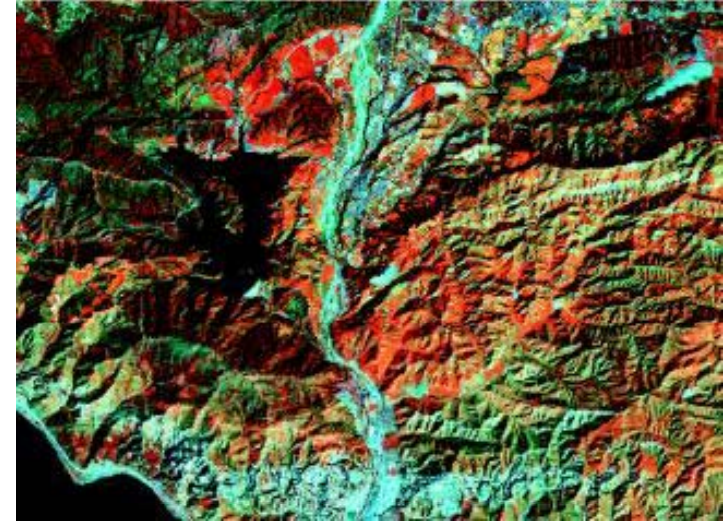
- Uygulama Alanları:

Maden Arama, jeolojik haritalama, Orman, Çevresel Yönetim, Tarım

- Veri Biçimleri / Sipariş:

Hiperspektral görüntü için standart bir dosya biçimi yoktur. Genellikle, görüntü sağlayıcılar Binary formatda teslim yapmaktadır

Birçok özel şirket, akademik kurumlar ve devlet kurumları hiperspektral görüntü üretir ve sağlar.



Kaynak: <http://www.esemag.com/0503/imaging.html>



# CHRIS (Compact High Resolution Imaging Spectrometer)

CRIS uydusunun 415 – 1050 nm aralığındaki spektral bölgede 830 km irtifada çalışır.

- Nadirde 25 m mekansal çözünürlüklü 19 Spektral Banda
- 50 m mekansal çözünürlüklü 37 spektral banda sahiptir



# SPOT-1/2/4



CNES (Fransa) firmasının orta mekansal çözünürlüğe sahip ticari görüntüleme uyduları

Fırlatılma	1986/1990/1998			
Mekansal Çözünürlük	10m PAN	20m MS		
Görüntü Boyutları	60 km*60km			
Dinamik Aralık	8 bit			
Bandları µm	PAN	0,51-0,73(1,2,3)/0,61-0,68(4)		
	MS	0,49-0,79	0,61-0,89	0,61-1,58

## Uygulama Alanları:

Haritalama, SYM Üretimi, Tarım, Savunma, Jeoloji, Değişim Algılama

# SPOT5



CNES (Fransa) firmasının yüksek mekansal çözünürlüğe sahip ticari görüntüleme uydusu

Fırlatılma	2002				
Mekansal Çözünürlük	5/2,5m PAN	10m VNIR	20m		
Görüntü Boyutları	60 km*60km				
Dinamik Aralık	8 bit				
Bandları µm	PAN	0,49-0,69			
	MS	0,49-0,79	0,61-0,89	0,61-1,58	0,68-1,75

## Uygulama Alanları:

Savunma, Şehir Planlama, Orman, Tarım, Doğal Afet, SYM üretimi ve Mikro tektonik

## Veri Biçimleri / Sipariş:

- Dijital Görüntü Haritası (DIMAP) yeni SPOT ürün veri biçimidir.
- DIMAP bir GEOTIFF görüntü dosyası ve XML meta dosyası içerir.
- SPOT ticari olarak görüntüyü alır, işler ve dağıtır.
- Veri on-line katalog üzerinden veya SPOT görüntü ofisleriyle irtibata geçerek sipariş edilebilir.

## Veri Biçimleri / Sipariş:



Kaynak: [http://www.fas.org/irp/imint/docs/rst/Sect4/Sect4\\_3.html](http://www.fas.org/irp/imint/docs/rst/Sect4/Sect4_3.html)

# ASTER



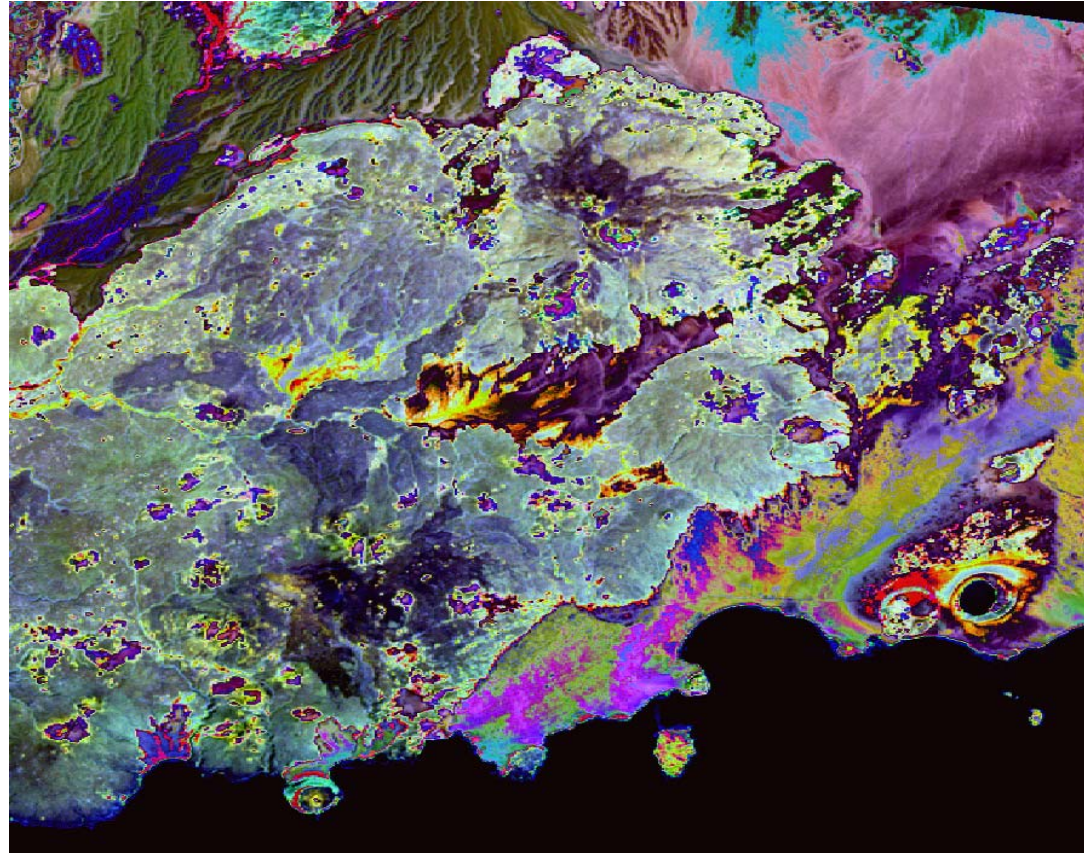
Fırlatılma	1999
Mekansal Çözünürlük	15m VNIR, 30m SWIR, 90mTIR
Görüntü Boyutları	60 km*60km
Dinamik Aralık	8 bit
Bandlar MS	3 VNIR, 6 SWIR, 5 TIR

\*Band 3 nadir ve geriye bakış ile stereo ikili üretebilmektedir

Uygulama Alanları: Mineral arama, Tektonik, Jeolojik haritalama, Tarım, Ormancılık, Savunma, SYM üretimi

Veri Biçimleri / Sipariş: Dünya Gözlem Sistemi Veri Kapısı (EDG)  
ndan tüm ASTER verilerinin siparişi mevcuttur

# ASTER



Kaynak: <http://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/aster.html>

# LANDSAT-5/7



Fırlatılma	1984 (5), 1999(7)	
Mekansal Çözünürlük	15m PAN---30m MS	
Görüntü Boyutları	172,8 km*183km	
Dinamik Aralık	8 bit	
Bandlar	PAN	0,52-0,9 $\mu$ m
	$\mu$ m (MS)	5 VNIR, 1 SWIR, 1 TIR

Uygulama Alanları: Jeoloji haritalama, tektonik, Tarım, Değişim Algılama, Doğal Afetler, Çevre izleme

Veri Biçimleri / Sipariş: GEOTIFF, CEOS, FAST, HDF, NLAPS

Landsat 7 (ETM +) veri US Geological Survey's EROS Veri Merkezi (EDC) ile dağıtılır.



# LANDSAT-5/7



Kaynak:<http://mgilmore.web.wesleyan.edu/wescourses/2001s/ees326/01/earthdata.htm>

# IRS-1C/D/P-6



Hint ticari uzaktan algılama uydusu, orta seviye mekansal çözünürlüğe sahiptir

Fırlatılma		2002			
Çözünürlük		5,8m PAN		23m MS	
Görüntü Boyutları		70*70 km PAN, 140*140km MS			
Dinamik Aralık		6-bit PAN 7- bit MS			
Bandlar µm	PAN	0,5-0,75			
	MS	0,52-0,77	0,59-0,86	0,62-1,55	0,68-1,7

# IRS-1C/D/P-6



## Uygulama Alanları:

Şehir Planlama, Tarım, Doğal Afetler, Tektonik, Çevre

## Veri Biçimleri / Sipariş :

IRS veri ürünleri aşağıdaki ortamlarda sunulmaktadır:

- CD-R (varsayılan), ISO 9660 Joilet ve RockRidge dosya sistemi uzantıları ile 650 MB,
- DVD-R, ISO 9660 Joilet ve RockRidge dosya sistemi uzantıları ile 4.7 GB  
DLT IV bant
- 20/40/80 GB Online (FTP protokolü kullanarak Internet üzerinden)

# IRS-1C/D/P-6



Kaynak:<http://mgilmore.web.wesleyan.edu/wescourses/2001s/ees326/01/earthdata.htm>

# ENVISAT- MERIS



Avrupa Uzay Ajansı (ESA) nın ENVISAT uydusu orta düzey mekansal çözünürlüğe sahiptir

Fırlatılma	2003
Mekansal Çözünürlük	300 m
Görüntü Boyutları	1000km
Dinamik Aralık	8-bit
Bandlar MS	15 spektral band

# ENVISAT- MERIS



## Uygulama Alanları:

Deniz rengi, askıda madde ve klorofil ölçümler, okyanus karbon döngüsü, üst okyanus ısıl rejimi, balıkçılık yönetimi, kıyı alanlarının yönetimi, bulut üst yüksekliği, su buharı toplam sütun alma ve arazi üzerindeki aerosol yükünün tespitinde

# ENVISAT- MERIS



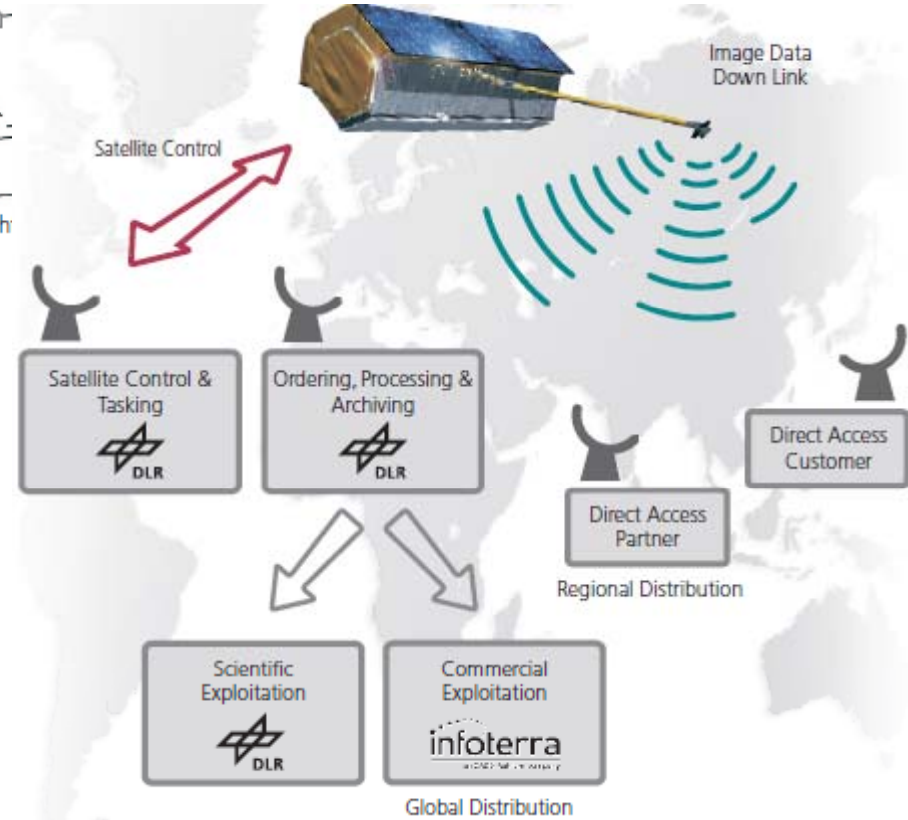
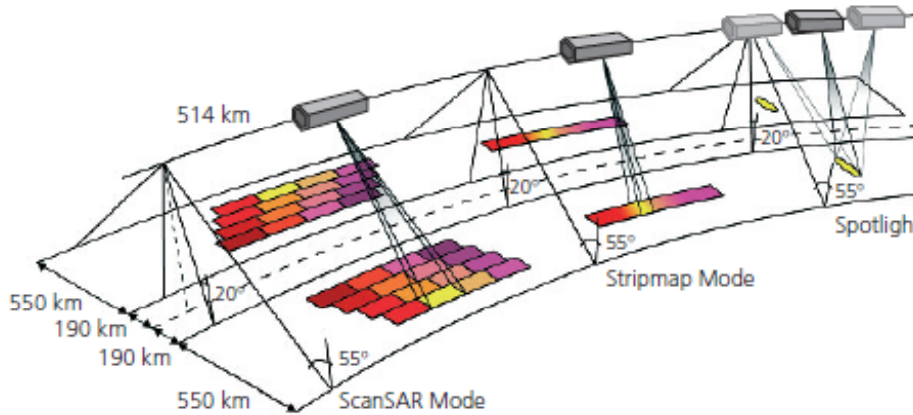
Kaynak:<http://maxine-log.blogspot.com/2007/10/wildland-fires-rage-in-running-springs.html>

# Yer Gözlem Uyduları-Pasif UA

Görev	Adı	Ajans	Frekans Bandı	Tarihler
SEASAT	SEASAT	NASA (USA)	L-band	1978
ERS-1	European Remote Sensing Satellite-1	ESA (Europe)	C-band	1991-2000
J-ERS-1	Japanese Remote Sensing Satellite	NASDA (J)	L-band	1992-1998
SIR-C/X-SAR	Spaceborne Imaging Radar-C/ X-Band Synthetic Imaging Radar	NASA/DLR/ASI	L-, C-, X-bands	1994
RADARSAT-1	RADARSAT-1	CSA (CAN)	C-band	1995-present
ERS-2	European Remote Sensing Satellite-2	ESA	C-band	1995-present
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission	NASA/DLR	C-, X-bands	2000
ENVISAT/ASAR	ENVISAT	ESA	C-band	2002-present
ALOS/PALSAR	Advanced Land Observing Satellite	JAXA (J)	L-band	2005
TerraSAR-X	TerraSAR-X	DLR/Astrium (D)	X-band	2006
SAR-Lupe	SAR-Lupe	BMVg (D)	X-band	2006
CosmoSkymed	CosmoSkymed	ASI (I)	X-band	2006
RADARSAT-2	RADARSAT-2	CSA	C-band	2007



# Yer Gözlem Uyduları- TerraSAR-X



Kaynak: <http://www.scanex.ru/en/data/default.asp?submenu=terrasar&id=idescription>

# Yer Gözlem Uyduları- TerraSAR-X



Alman radar uydusudur. 15 Haziran 2007'de başarı ile fırlatılmıştır . Pazardaki pasif ve mekansal çözünürlüğü yüksek radar görüntüsü sağlayan en yeni uydudur.

Fırlatılma	Haziran 2006
Yörünge Yüksekliği	514 km
Radar Frekansı	9.65 GHz
Yönetim Merkezi	Alman Uzay Yönetim Merkezi, Oberpfaffenhofen
Ticari Ömür	En az 5 yıl

# Yer G6zlem Uyduları- TerraSAR-X



# Yer Gözlem Uyduları TerraSAR-X & Quickbird



## Kaynakça

- Fussel, J., Rundquist, D. and Harrington, J.A., 1986. “On Defining Remote Sensing”, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol. 52, No. 9, pp. 1507-1511.
- Holz R. K, 1973. The Surveillant Science Remote Sensing of the Environment, Houghton Miffling Co. Boston.
- Lillesand, T.M. and Kiefer, R.W., 2000. Remote Sensing and Image Interpretation, John Wiley and Sons. Inc., USA
- Campbell, J.B., 2008. Introduction to Remote Sensing, Fourth Ed., The Guilford Press, New York, USA.
- Cracknell, A.P. and Hayes L., 2007. Introduction to Remote Sensing, Second Ed., CRC Press, Boca Raton, USA.
- Schowengerdt, R.A., 1997. Remote Sensing Models and Methods for Image Processing, Second ed., Academic Press, San Diego, USA.
- Aranof, S. 2005. Remote Sensing for GIS Managers, ESRI Press, California, USA
- **Rencz A.N. 1999. Remote sensing for the earth sciences. Manual of remote sensing. John Wiley and Sons. 3<sup>rd</sup> Edition, Volume 3, USA.**
- **Ustin S.L. 2004. Remote sensing for natural resource management and environmental monitoring. Manual of remote sensing. John Wiley and Sons. 3<sup>rd</sup> Edition, Volume 4, USA.**
- Verbyla, D.L. 1995. Satellite remote sensing of natural resources.CRC Press LLC, USA.

# 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

#####