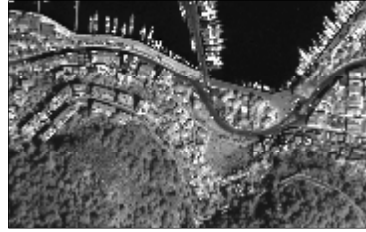


Uzaktan Algılamaya Giriş

Ünite 2 - Uzaktan Algılamada Veri

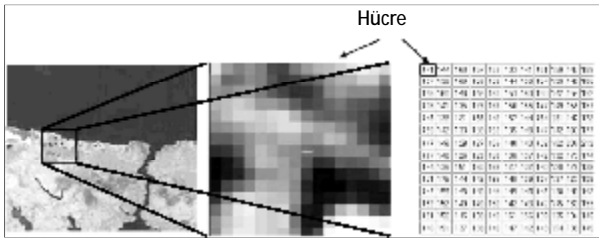
Optik UA'da Veri

Bir görüntü sürekli tonlaması olan bir sayısal fotoğrafır.



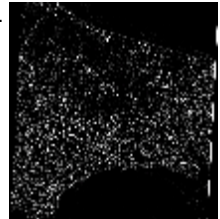
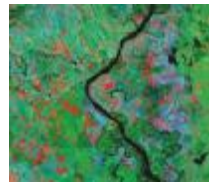
Optik UA'da Veri

- ♦ Mono bir sayısal görüntü iki boyutlu tonlamalara karşılık gelen sayısal ifadelerden oluşan matristir.
- ♦ Görüntünün her hücresi (matrisin elemanları) yerdeki ortalama yansımaya 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](#)
- [Spektral](#)
- [Radyometrik](#)
- [Zamansal](#)



UA Verisinin Temel Özellikleri

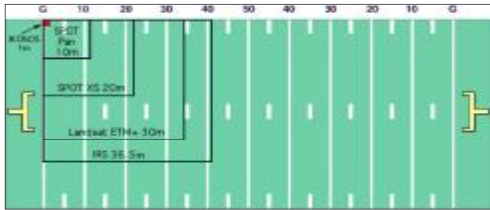
Bir UA görüntüsünün 4 temel çözünürlüğü vardır:

- [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

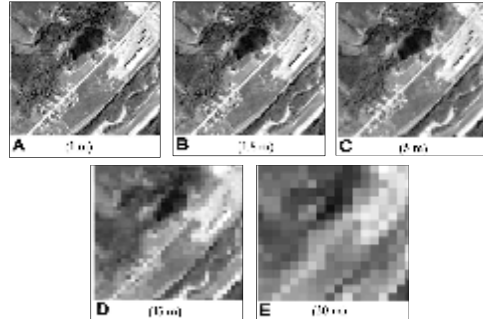
Mekansal çözünürlük ; geometrik olarak ayırt edilebilecek en küçük obje boyutudur



Kaynak: <http://landsathandbook.gsfc.nasa.gov/handbook/handbook.html#chapter6/chapter6.html>

UA Verisinin Temel Özellikleri

Mekansal çözünürlük ; geometrik olarak ayırt edilebilecek en küçük obje boyutudur



UA Verisinin Temel Özellikleri

Mekansal çözünürlük ; geometrik olarak ayırt edilebilecek en küçük obje boyutudur



LANDSAT TM 30m.



IRS-1C Panchromatic 5m.

UA Verisinin Temel Özellikleri

Mekansal çözünürlük ; geometrik olarak ayırt edilebilecek en küçük obje boyutudur



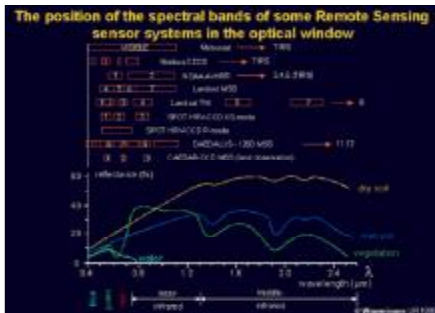
IKONOS 1m. Fethiye



Quickbird Pan 0.6 m

UA Verisinin Temel Özellikleri

Spektral çözünürlük (verideki spektral band sayısı ve band genişlikleri)



Spektral Çözünürlük

Spektral çözünürlük (verideki spektral band sayısı ve band genişlikleri)



Göcek (Quickbird)

Spektral Çözünürlük

Spektral çözünürlük (verideki spektral band sayısı ve band genişlikleri)



Fethiye (Quickbird) Band 1 Mavi

Spektral Çözünürlük

Spektral çözünürlük (verideki spektral band sayısı ve band genişlikleri)



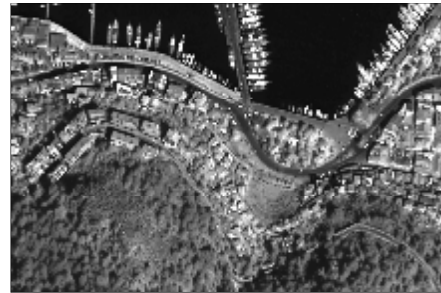
Fethiye (Quickbird) Band 2 Yeşil

Spektral Çözünürlük



Fethiye (Quickbird) Band 3 Kırmızı

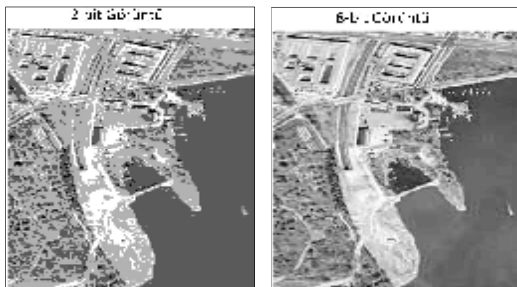
Spektral Çözünürlük



Fethiye (Quickbird) Band 4 Yakın Kızılötesi

UA Verisinin Temel Özellikleri

Radyometrik çözünürlük (verinin parlaklık değerlerindeki ayrıntı)



Kaynak: http://pages.csam.montclair.edu/~chopping/rs/CCRS/chapter2/chapter2_5_e.html

UA Verisinin Temel Özellikleri

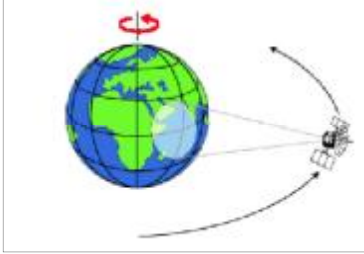
Zamansal Çözünürlük; uydunun takip ettiği yörünge ile ilişkilidir. İki çeşit yörünge vardır:

1. Yer-sabit yörünge
2. Kutba-yakın yörünge
 - Güneşle senkronize

Zamansal çözünürlük (görüntünün toplanma sıklığı)

UA Verisinin Temel Özellikleri

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

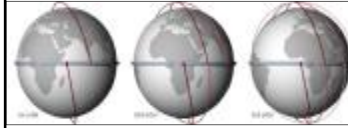


Kaynak: <http://hosting.soonet.ca/efiris/remotesensing/b4130lect2.html>

- Bunlar genellikle haberleşme ve meteoroloji amaçlı uydularda görülür.

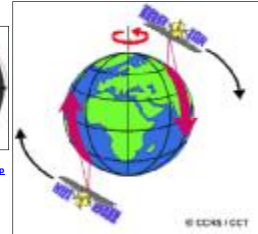
UA Verisinin Temel Özellikleri

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



Kaynak: <http://earthobservatory.nasa.gov/FeaturedOrbits/Catalog/page2.php>

Uydunun güneşin yerel zamanına göre ayarlanmış yörüngesine güneşle senkronize yörünge denir.



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:

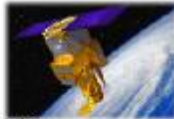
Zamansal çözünürlük (görüntünün toplanma sıklığı)

Algılayıcı	B	G	R	Spectra NIR	MIR	TIR	Mekansal Çözünürlük (m)	Yerel Zaman (s)	Zamansal Çözünürlük (%)
NOAA-AVHRR	-	-	1	1	1	2	1100	10	14,5
Landsat MSS	-	1	1	2	-	-	79	6	16-18
Landsat TM	4	1	1	1	2	1	30/120	8	16
SPOT - XS -P	-	1	1	1	-	-	20 10	8 6	
IRS LISS-1	4	1	1	1	-	-	72	8	22
LISS-2	4	1	1	1	-	-	36	8	22
LISS-3	-	1	1	1	SWIR	-	25	8	24
PAN	-	-	-	-	-	-	5,8	6	24

UA Görüntüsü Sağlayan Uydular

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

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



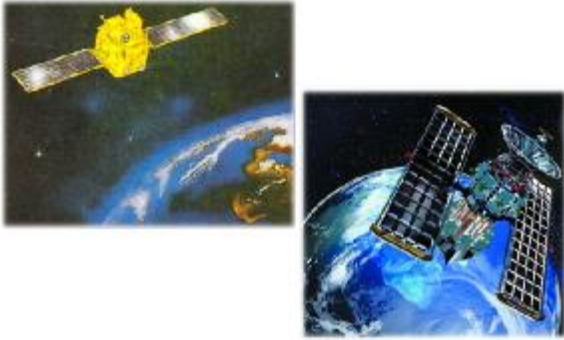
UA Görüntüsü Sağlayan Uydular: Optik Meteoroloji Uyduları

Meteoroloji uyduları daha çok meteorolojik gözleme ilgili görüntü toplama da başka yer gözlemlerinde de kullanılabilirler:

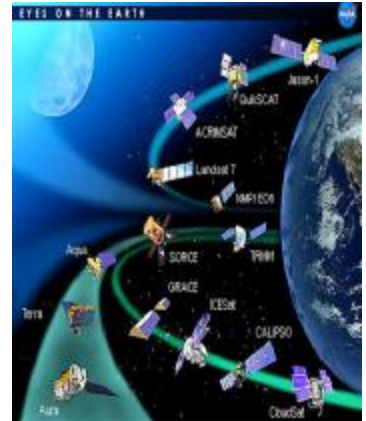
- ◆ Bitki örtüsü haritalaması
- ◆ Kar örtüsü haritalaması
- ◆ Sel tahmini ve gözlemi
- ◆ Yangın tanımlama ve izleme
- ◆ Volkan patlamalarının gözlenmesi
- ◆ Toz ve toz fırtınası gözlemleri
- ◆ Deniz yüzeyi sıcaklığı gözlemleri



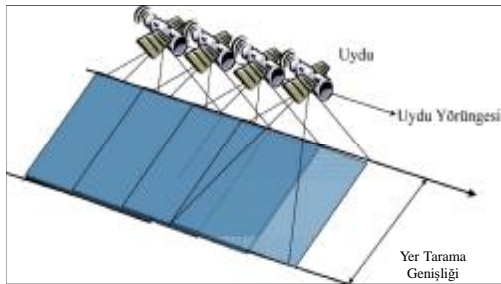
Hava Araçları



Hava Araçları

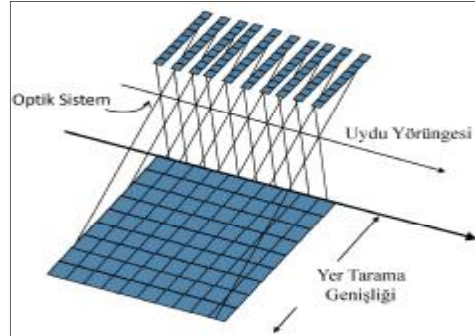


Analog Kameralar (Çerçeve Görüntüleme Sistemi)



Her görüntünün kendi projeksiyon merkezi vardır

Sayısal Kameralar (Doğrusal Dizi Sistemleri)



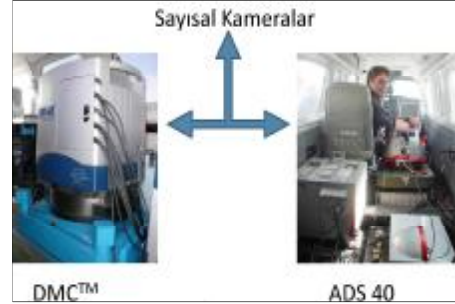
Görünür Bandlarda Çalışan Hava Araç Algılayıcıları



Analog Kamera

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

Görünür Bandlarda Çalışan Hava Araç Algılayıcıları



DMC™

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

ADS 40

<http://www.astec-geodata.de>

Sayısal Kamera: DMC™

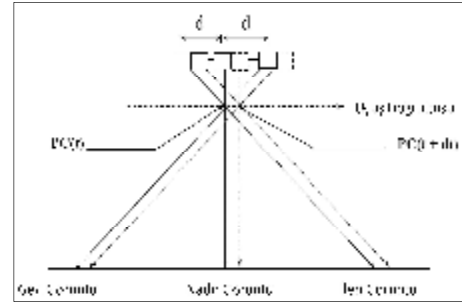


- Sayısal Çerçeve Z/I görüntüleme tarafından geliştirilmiştir
- Hava fotogrametri görevleri için geliştirilmiş bir sayısal kameradır.

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

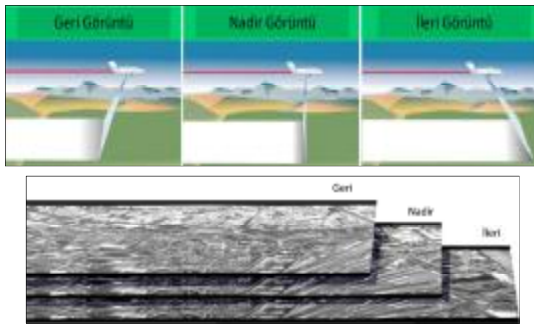
Sayısal Kamera: ADS 40

- ADS 40 bir "üç satır tarayıcı"dır



<http://www.astec-geodata.de>

Sayısal Kamera: ADS 40



<http://www.astec-geodata.de>

Görüntü Örnekleri



Renkli sayısal hava fotoğrafı

<http://www.astec-geodata.de>

Görüntü Örnekleri



Renkli analog hava fotoğrafı

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

Uydu Platformları



IKONOS Uydusu

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

Spektral Bandlar	Dalga boyu (µm)	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 panchromatic 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 (PAN) (61 cm)
- Multispektral (MS) (2.8 m)



Mekansal çözünürlükleri ile hizmete girdiği dönemdeki en yüksek çözünürlüklü görüntü sağlayan uydudur.

Quickbird-2 Uydusu

Spektral Bandlar	Dalga boyu (µm)	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



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 pansharped görüntü (gerçek renk)

Quickbird Örnek Görüntüleri



61-cm pansharped görüntü (sahte renk)

WorldView-1 Uydusu

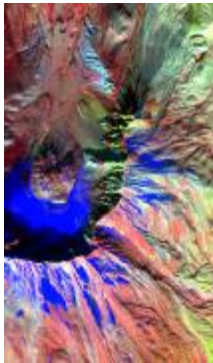
- WorldView-1 uydusu yine "DigitalGlobe" tarafından 18 Eylül 2007 tarihinde kullanıma alınmıştır.
- Günümüzde ticari en yüksek mekansal çözünürlük
 - 50 cm Pankromatik (Nadirde)
 - 55 cm (20° nadir dışı)



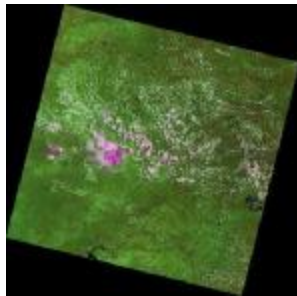
Gözle Tanımlanabilecek Nesneler

Nesne	Yersel hücre boyutu ve Mono/stereo
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



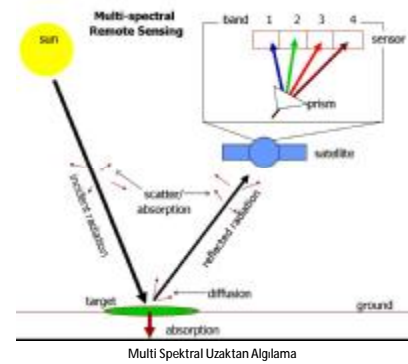
Hyper Spektral Görüntü



Multi Spektral Görüntü

Multi, Hyper Spektral Görüntüleme Sistemleri

Multi Spektral Görüntü (Çok spektrallı görüntü); Bir nesnenin çok sayıda farklı spektral bandlardan aynı anda elde edilen görüntüdür.



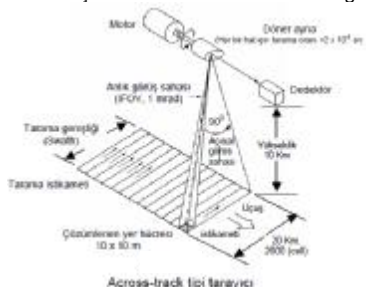
- Across-track tarayıcılar Dünya yüzeyini bir seri çizgisel hat şeklinde tararlar.
- Tarama bir akıllı ayna vasıtası ile yapılır.
- Çizgisel hatlar uçuş doğrultusuna diktir.
- Çizgisel dizi bir grup CCD'den (charge-coupled devices) oluşmaktadır.
- Tarama hattı uçuş doğrultusuna paraleldir.

(a) ACROSS-TRACK TİPİ TARAYICILAR:

Bu tip tarayıcılar, dünya yüzeyinin 2 boyutlu nesnelere, sensör platformunun hareket istikametine dik gelen hatlar tarzında tararlar. Sensörün bir tarafından diğer tarafına doğru olan her bir hat, sensörün içerdiği dönen bir ayna (rotating mirror) tarafından taranır. UV, görünen, yakın infrared ve termal enerji kendine özgü dalga uzunlukları içinde daha hassas kısımlara ayrılmıştır. Dedektörler, bu ayrışımı kendi başlarına tanımlayabilecek tarzda kaydetmektedir. Dedektörler muhtelif miktardaki özel dalga uzunluklarını algılayan hassas hücre yapısına sahiptir. Bu yapı nedeniyle, elektromanyetik tayfındaki farklı dalga uzunlukları, tanımlayabilecek şekilde hassas hücelere kaydedilirler.

(a) ACROSS-TRACK TİPİ TARAYICILAR:

Sensörün anlık görüş sahası (IFOV) ve uçan platformun yerden yüksekliği, yerdeki çözümlenebilecek hücreyi (ground resolution cell) dolayısıyla mekansal çözülmenin belirlenmesini sağlar.



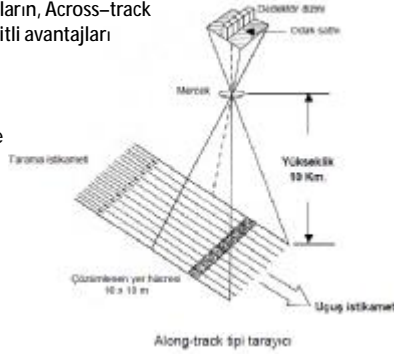
(b) ALONG-TRACK TİPİ TARAYICILAR:

Bu tip tarayıcılar, dünya yüzeyinin 2 boyutlu görüntülerini, sensör platformunun hareket istikametine paralel gelen hatlar tarzında tararlar. Across-track tipi tarayıcılardaki döner ayna yerine, bunlarda bir mercek sistemi kullanılmaktadır. Tarama, odak sathına doğrusal dizinler (linear array) tarzında yerleştirilmiş dedektörler tarafından yapılmaktadır. Böylece yer yüzündeki nesnelere, uçuş istikameti boyunca süpürülerek kaydedilmektedir. Bu özelliğe dayanarak bu tip tarayıcılara "Pushbroom scanner" da denilmektedir. Her dedektör kendi başına yerdeki bir çözülme hücrelerinin enerjisini ölçer.

(b) ALONG-TRACK TİPİ TARAYICILAR:

Doğrusal dizindeki dedektörleri içeren Along-track tipi tarayıcıların, Across-track tipi tarayıcılara göre çeşitli avantajları bulunmaktadır.

Bu tipdeki dedektörler, mikroelektronik teçhizatlar olup genelde küçük, hafif ve daha az enerjiye gereksinim duyarlar. Diğer taraftan hareketli parçaları olmadığından daha güvenilir ve uzun ömürlüdürler.

**ÇEŞİTLİ YAYGIN MADDELERİN EMİSSİVİTE DEĞERLERİ**

Emissivite: Nesnelerin yüksek uzun dalga boylu radyasyonu yayma katsayısıdır.

MADDE	Ortalama Emissivite değerleri (8-14 μm^2 üzeri)
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

Emissivite: Nesnelerin yüksek uzun dalga boylu radyasyonu yayma katsayısıdır.

MADDE	Ortalama Emissivite değerleri (8-14 μm^2 üzeri)
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
Cıvalı metal	0,16-0,21
Aluminyum	0,03-0,07
Cıvalı altın	0,02-0,03

MULTİ SPEKTRAL GÖRÜNTÜLEME SİSTEMİ ÖRNEKLERİ

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

MULTİ SPEKTRAL GÖRÜNTÜLEME SİSTEMİ ÖRNEKLERİ

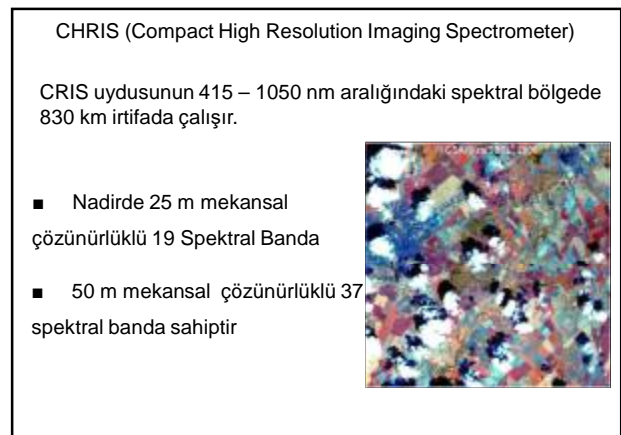
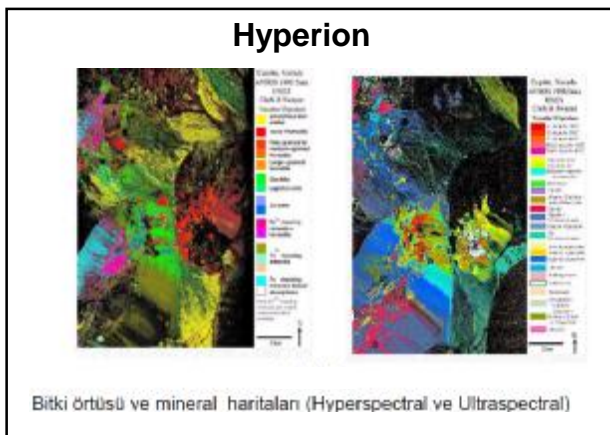
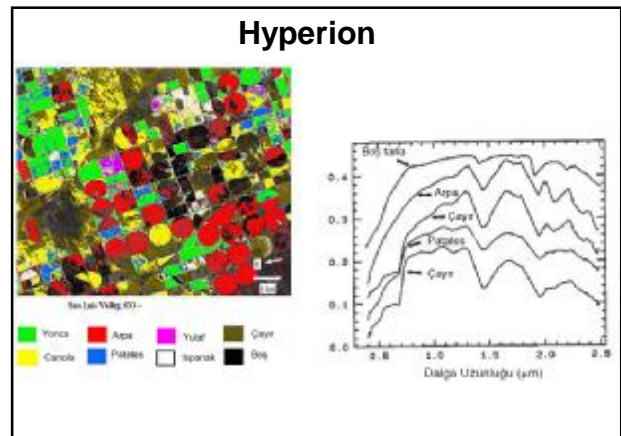
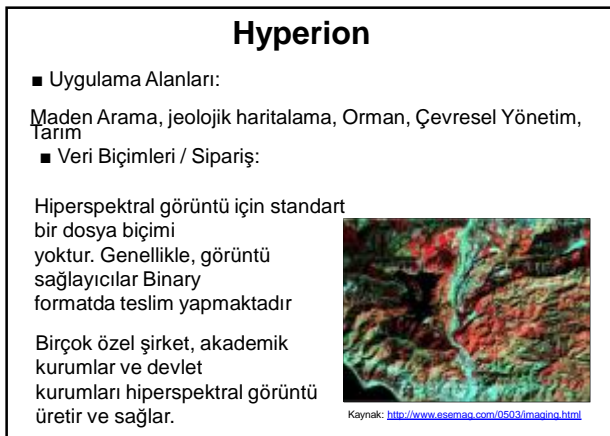
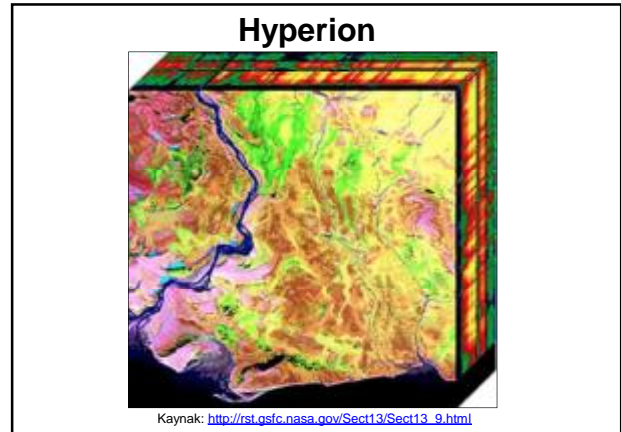
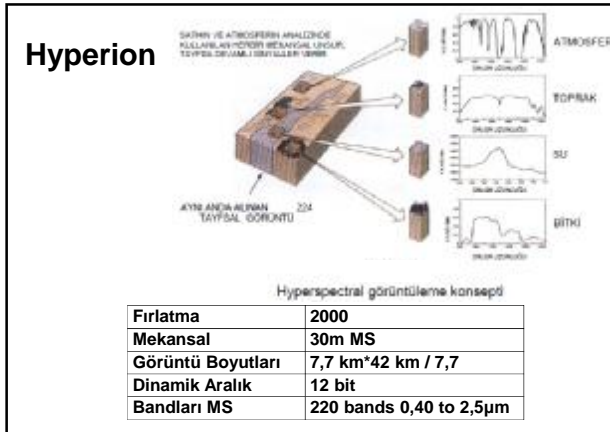
- Süper-spektral görüntüleme sistemleri multi-spektral sistemlere göre daha fazla spektral banda sahiptirler (genellikle 10'dan çok)
- Bantlar daha dar dalga boyu aralıklarına sahiptir
- Hedef özelliklerinin daha hassas şekilde elde edilmesi mümkündür
- Süper-spektral sistem örnekleri:
 - MODIS
 - IRS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

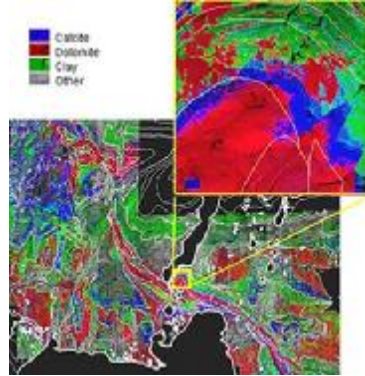
HYPER SPEKTRAL GÖRÜNTÜLEME SİSTEMİ ÖRNEKLERİ

- 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



CHRIS (Compact High Resolution Imaging Spectrometer)**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	PAN	0,51-0,73(1,2,3)/0,61-0,68(4)			
µm	MS	0,49-0,79	0,61-0,89	0,61-1,58	0,68-1,75

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	PAN	0,49-0,69		
µm	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, Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) üretimi ve Mikro tektonik

SPOT5**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.

SPOT5

Kaynak: http://www.fas.org/irp/imint/docs/rs/Sect4/Sect4_3.html

ASTER

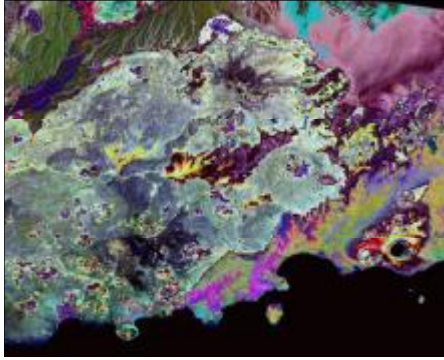
Fırlatılma	1999
Mekansal Çözünürlük	15m VNIR, 30m SWIR, 90mTIR
Görüntü Boyutları	60 km*60km
Dinamik Aralık	8 bit
Bandlar MS	3 VNIR, 6 SWIR, 5 TIR

*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.

VNIR: Görünür ve Yakın Kızıl Ötesi (VNIR), SWIR: Kısa Dalga Kızıl Ötesi (SWIR), TIR: Termal Kızılötesi (TIR)

ASTER

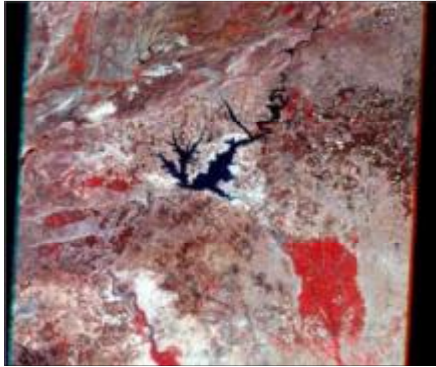
Kaynak: <http://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/aster.html>

LANDSAT-5/7

Fırlatılma	1984 (5), 1999(7)		
Mekansal Çözünürlük	15m PAN---30m MS		
Görüntü Boyutları	172.8 km*183km		
Dinamik Aralık	8 bit		
Bantlar	PAN	0,52-0,9 µm	
	µm (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**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				
Bantlar	PAN	0,5-0,75			
	µm 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

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:**

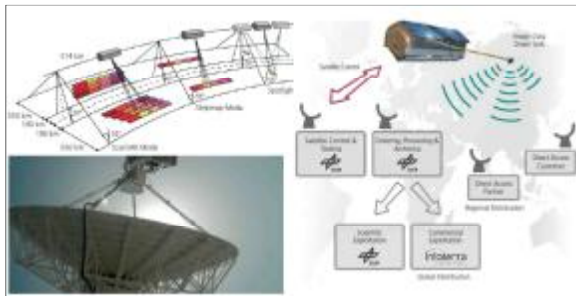
Deniz rengi, askıda madde ve klorofil ölçümler, okyanus karbon döngüsü, üst okyanus ısıl rejimi, balıkçılık yönetimi, kıyı alanlarının yönetimi, bulut üst yüksekliği, su buharı toplam sütun alma ve arazi üzerindeki aerosol yükünün tespitinde

ENVISAT- MERIS

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

Yer Gözlem Uyduları-Pasif UA

İsim	Adı	Ajanı	Frekans Bandı	Tarihçe
SEASAT	SEASAT	NASA (USA)	L-band	1978
ERS-1	European Remote Sensing Satellite-1	ESA (Europe)	C-band	1991-2000
JERS-1	Japanese Remote Sensing Satellite	NASDA (J)	L-band	1992-1998
SIR-CX-SAR	Synthetic Aperture Radar-C/ X-Band Synthetic Aperture 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/SAR	ENVISAT	ESA	C-band	2002-present
ALOS/PALSAR	Advanced Land Observing Satellite	JAXA (J)	L-band	2005
TerraSAR-X	TerraSAR-X	DLR/ATR/In (D)	X-band	2006
SAR-Lupe	SAR-Lupe	BMVg (D)	X-band	2006
Cosmo-SkyMed	Cosmo-SkyMed	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=description>

**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 Gözlem Uyduları
TerraSAR-X



Yer Gözlem Uyduları
TerraSAR-X & Quickbird

