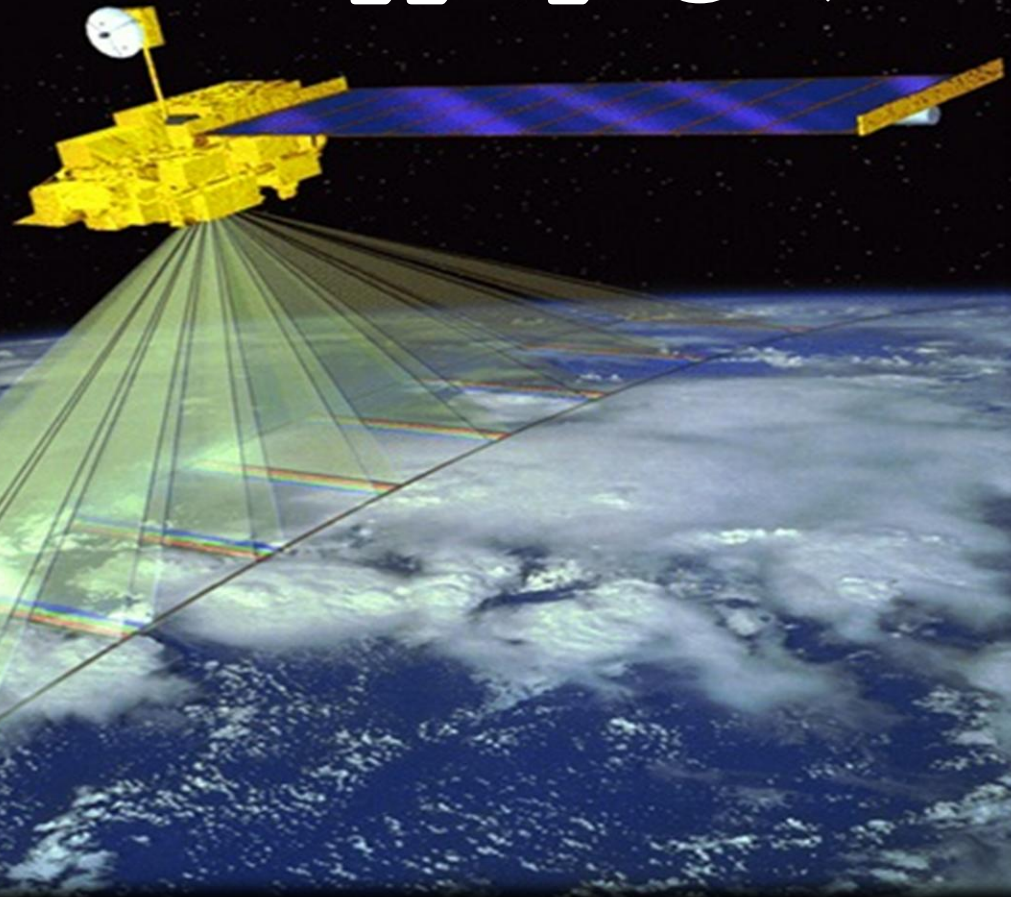




سنجش از دور

REMOTE SENSING



دکتر صالح عبدالهی

Research Gate: Saleh Abdullahi

Google Scholar: Saleh Abdullahi

دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان



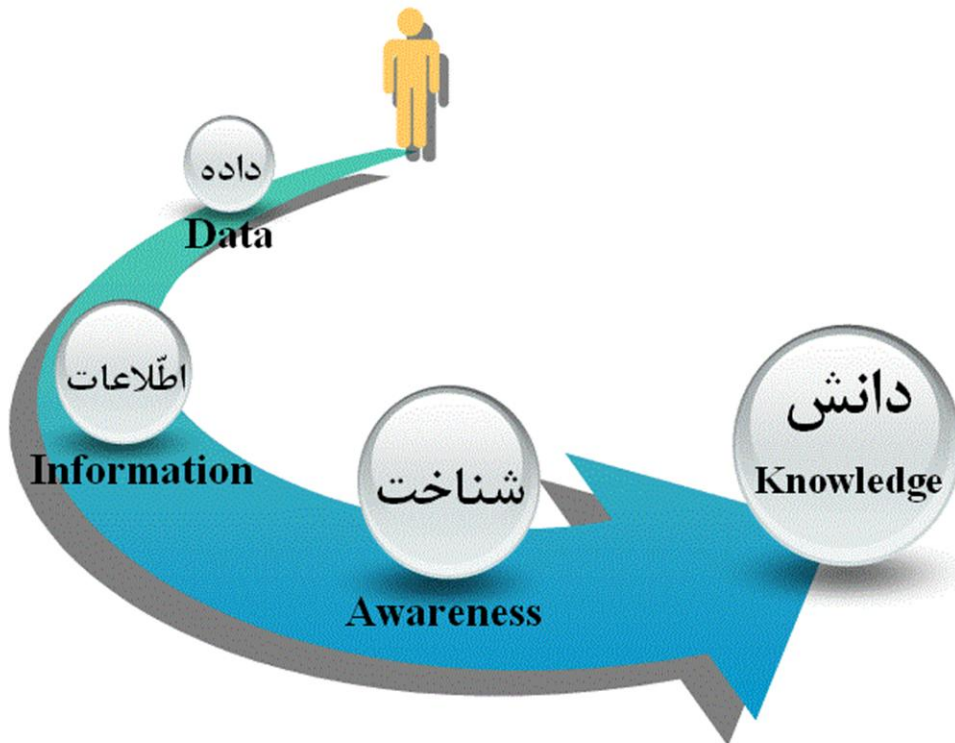
مبحث اول

مقدمه ای بر سنجش از دور



مقدمه:

- زندگی بشر نیازمند شناخت
- شناخت نیازمند داده و اطلاعات



مقدمه:



- زندگی بشر روی کره زمین
- نیازها و مشکلات (بلاهای طبیعی و انسانی)

✓ داده مکانی : داده جغرافیایی

- ✓ **Spatial Data**
- ✓ **Geographical Data**

◦ جمع آوری داده های مکانی :

جمع آوری میدانی، نقشه برداری، هیدروگرافی، فتوگرامتری، سنجش از دور

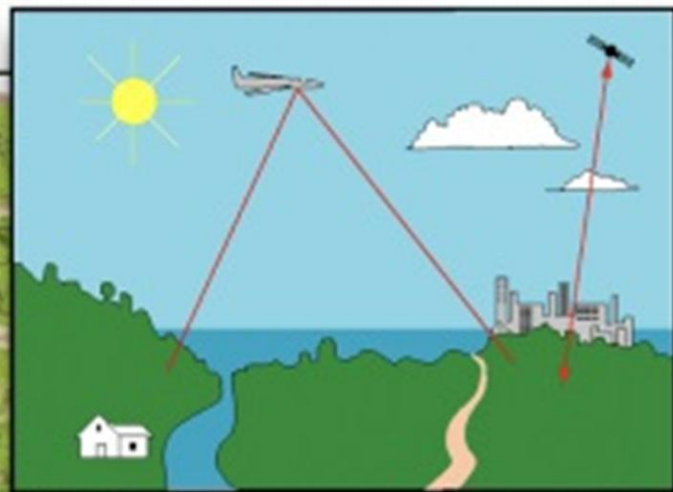
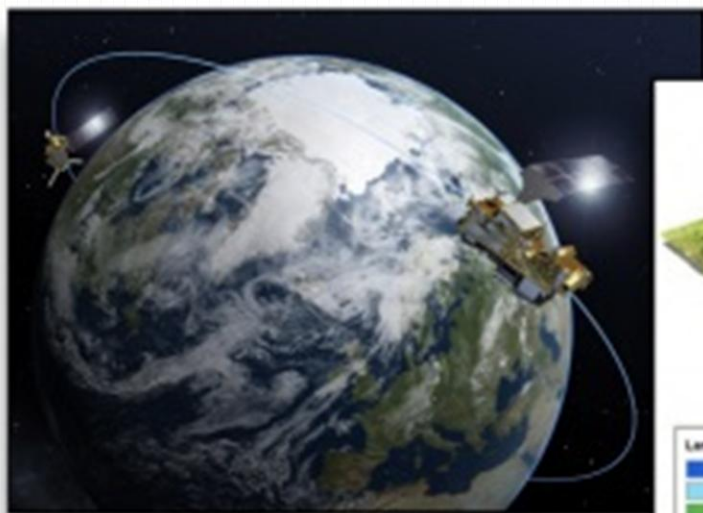


dreamstime

➤ Remote Sensing

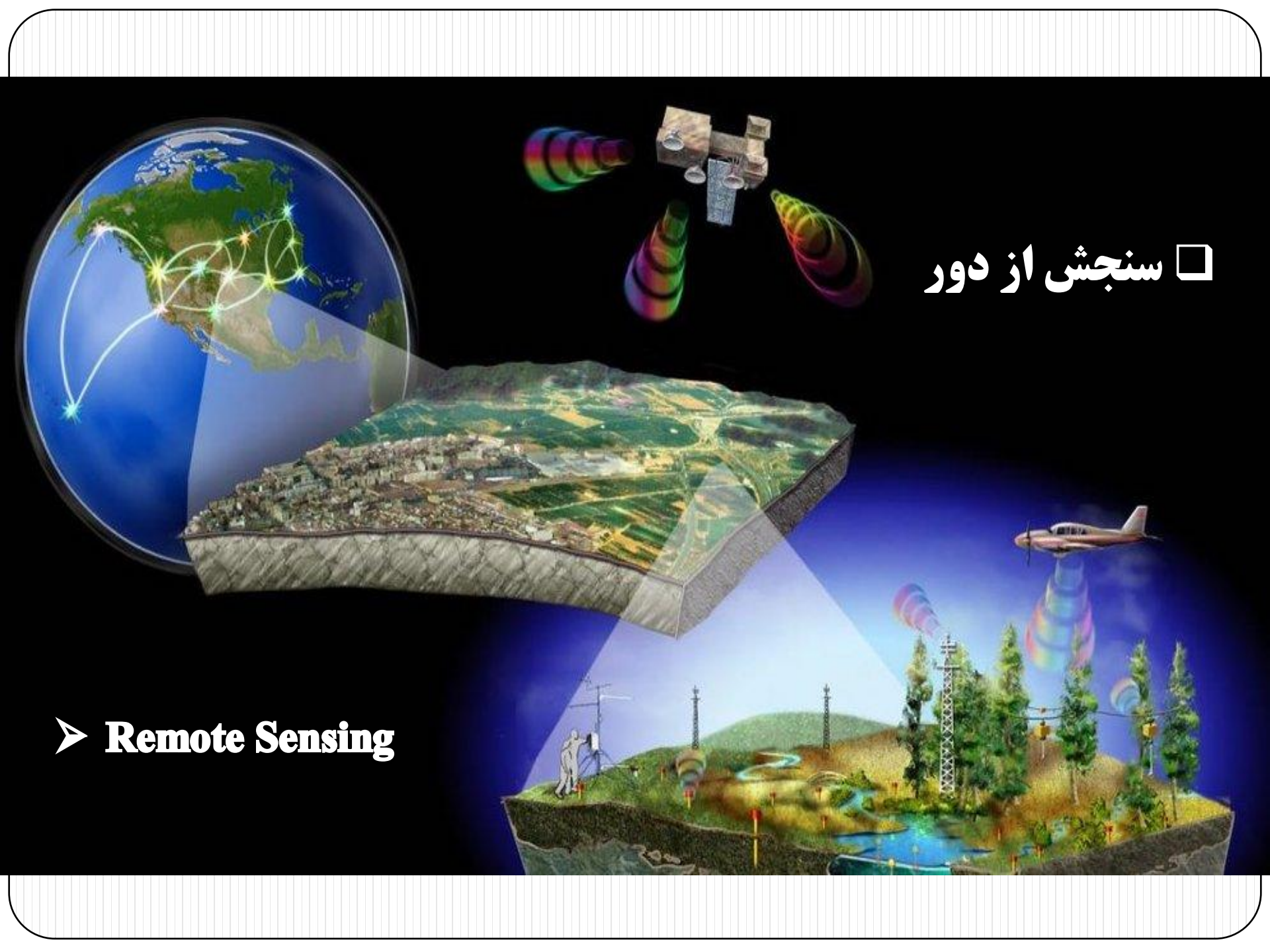
□ تعاریف : سنجش از دور

- علم و هنر کسب اطلاعات از پدیده ها یا اجسام بدون تماس فیزیکی با آنها
- دانش پردازش و تفسیر تصاویر حاصل از ثبت تعامل انرژی الکترومغناطیس و اشیا
- برداشت سطح زمین از فضا با استفاده از خصوصیات امواج الکترومغناطیس منعکس یا منتشر شده از سطح اشیا



□ سنجش از دور

➤ Remote Sensing





What is Remote Sensing?

Remote sensing is the *art* and *science* of acquiring information about the Earth's surface without actually being in contact with it.



Remote Sensing Defined

- Remote Sensing is:
 - ... the collection of information about objects or phenomena using sensing devices that are not in physical contact with the objects or phenomena of interest.
 - There is a medium of transmission involved.

□ سنجش از دور

○ سنجش از دور شامل اندازه‌گیری و ثبت انرژی بازتابی یا منتشر شده الکترومغناطیسی از سطح زمین و جو از یک نقطه مناسب بالاتر از سطح زمین می‌باشد.

○ سنجنده‌های تعبیه شده در هواپیما یا سکوه‌های ماهواره‌ای مقدار انرژی بازتابی یا منتشر شده از سطح زمین را اندازه‌گیری می‌کنند.

○ سنجش از دور یعنی تشخیص و جمع‌آوری داده از فاصله دور و عمدتاً به عنوان فناوری و علمی تعریف می‌شود که به وسیله آن می‌توان بدون تماس مستقیم، مشخصه‌های (مکانی، طیفی، زمانی) یک

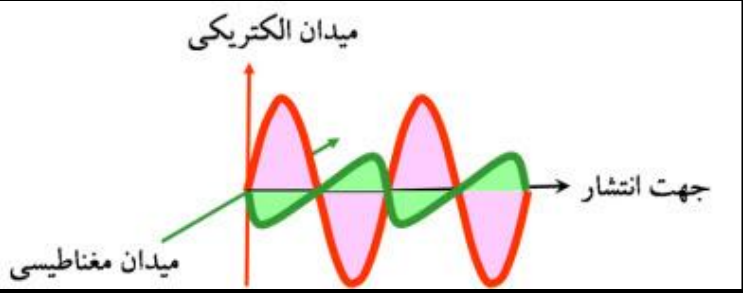
شیء یا پدیده را تعیین، اندازه‌گیری و یا تجزیه و تحلیل نمود.

○ با نداشتن تماس مستقیم، باید روشی برای انتقال اطلاعات از طریق

فضا مورد استفاده قرار گیرد.



□ سنجش از دور

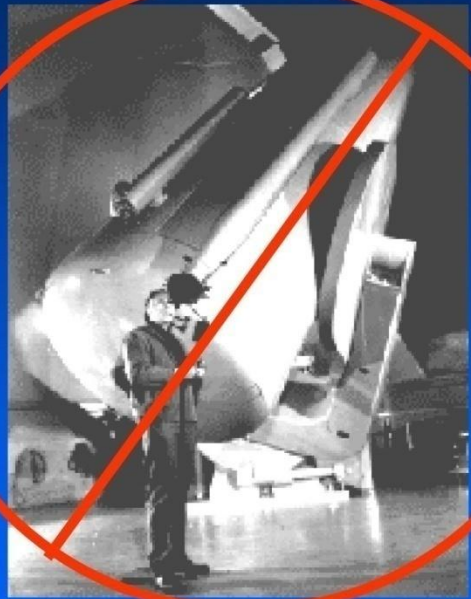
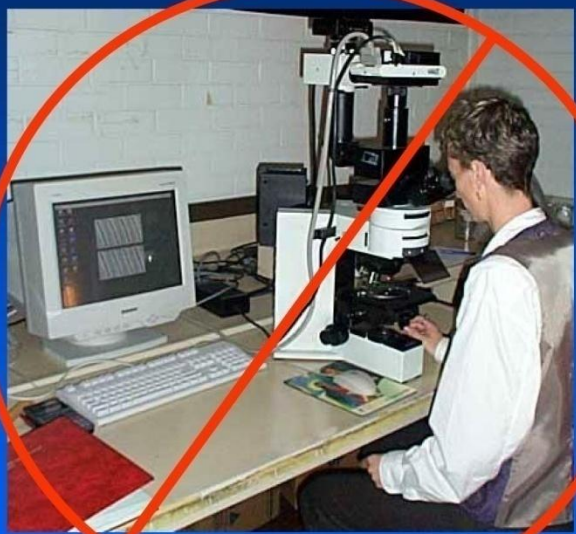


○ برای این منظور، واسطه های مختلفی مانند میدان جاذبه، میدان مغناطیسی، امواج صوتی و انرژی الکترومغناطیسی مورد استفاده قرار می گیرد. با این وجود، فناوری رایج در سنجش از دور، استفاده از امواج الکترومغناطیس است.

○ در حالت کلی، تعریف بیان شده، دامنه وسیعی از کاربردها نظیر مشاهدات زمینی، تصویربرداری پزشکی از طریق مافوق صوت، تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI)، و تصویربرداری صنعتی را شامل می شود. در مفهوم مدرن، این اصطلاح عموماً به کاربرد فناوری های سنجنده های تصویربرداری نصب شده بر روی هواپیماها و فضاپیماها گفته می شود که از زمینه های دیگر مرتبط با تصویربرداری مانند تصویربرداری پزشکی جداست.



Remote Sensing?



...Under our definition, neither of these are remote sensing

□ سنجش از دور

○ سنجش از دور این امکان را فراهم می‌کند که از مناطق غیرقابل دسترس و خطرناک اطلاعات

جمع‌آوری شود. نمونه‌هایی از کاربردهای سنجش از دور شامل:

○ پایش جنگل‌زدایی،

○ بررسی تاثیر تغییر اقلیم بر روی یخچال‌ها در مناطق قطبی،

○ تعیین عمق بدنه‌های آبی و

○ جمع‌آوری اطلاعات نظامی از مناطق پرخطر مرزی

○ همچنین سنجش از دور می‌تواند جایگزین روش‌های

پرهزینه جمع‌آوری اطلاعات میدانی شود.



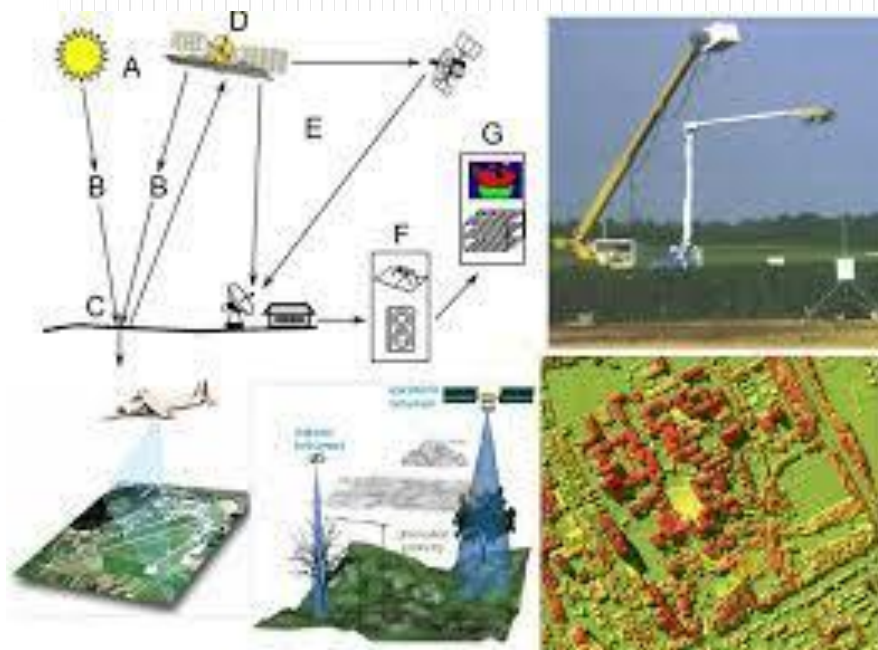
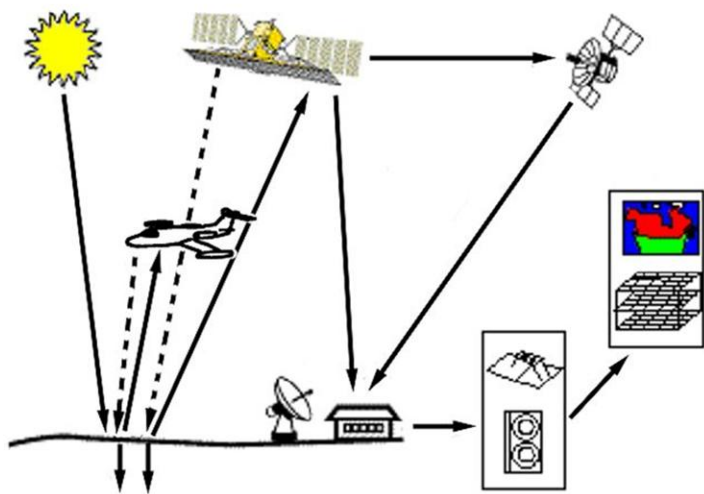
➤ Remote Sensing System

□ سیستم سنجش از دور

سیستم سنجش از دور شامل :

1. بخش جمع آوری داده : ثبت امواج الکترومغناطیس منعکس یا منتشر از هدف (تصاویر و داده های ارتفاعی)
2. بخش استخراج اطلاعات : پردازش و آنالیز تصاویر

A Remote Sensing System



سیستم سنجش از دور شامل :

1. بخش جمع آوری داده : ثبت امواج الکترومغناطیس منعکس یا منتشر از هدف (تصاویر و داده های ارتفاعی)

2. بخش استخراج اطلاعات : پردازش و آنالیز تصاویر



How does Remote Sensing work?

Remote Sensing consists of:

- 1.) sensing and recording reflected or emitted energy,
and:
- 2.) processing, analyzing, and applying that information.



سیستم سنجش از دور شامل :

1. برنامه ریزی و انتخاب سنجنده
2. ثبت امواج الکترومغناطیس منعکس یا منتشر از هدف
3. پردازش و آنالیز تصاویر

Remote Sensing Defined

- Remote Sensing Includes:
 - A) The mission plan and choice of sensors;
 - B) The reception, recording, and processing of the signal data; and
 - C) The analysis of the resultant data.



□ سیستم سنجش از دور

□ بخش جمع آوری داده شامل :

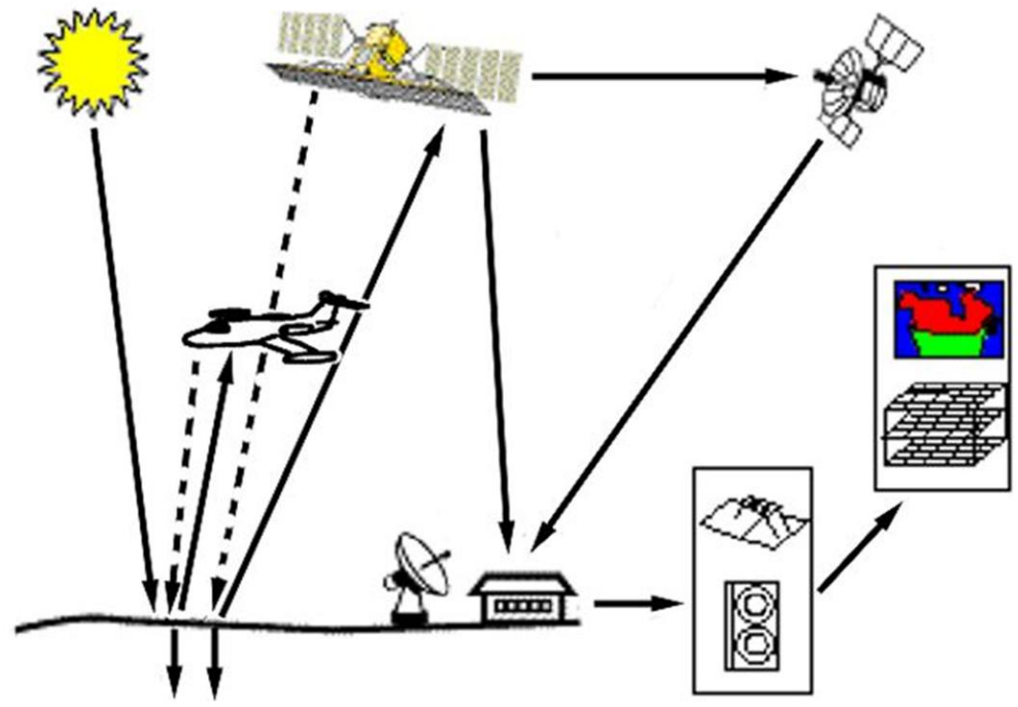
1. منبع انرژی

2. اتمسفر

3. اشیا و پدیده ها

4. سنجنده

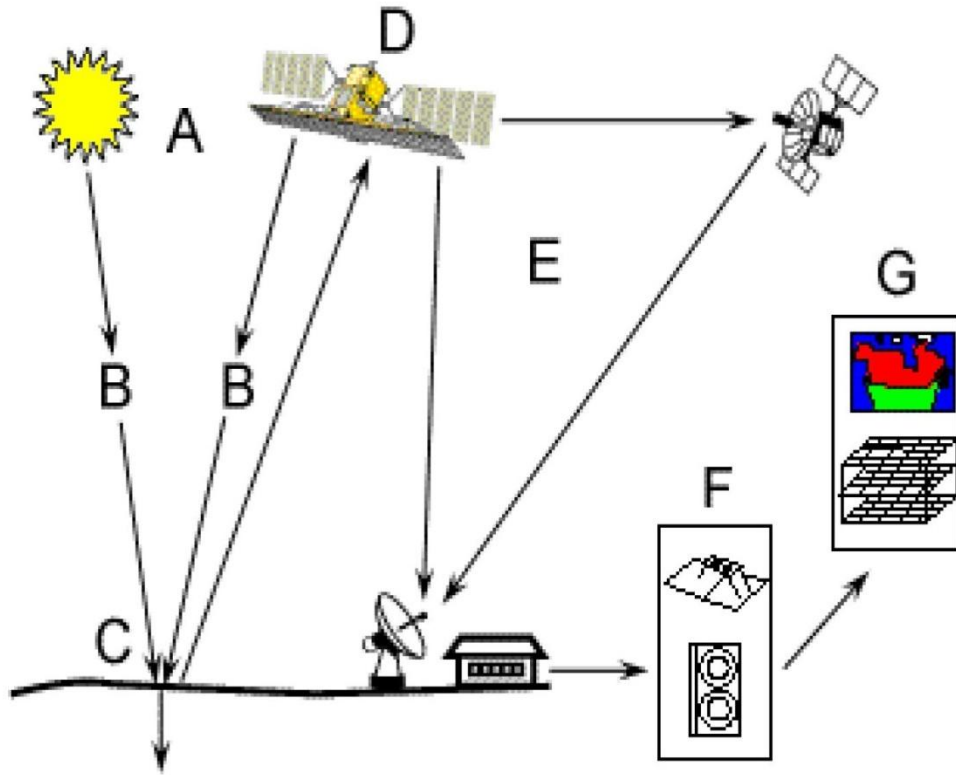
A Remote Sensing System



□ اجزا سیستم پردازش سنجش از دور

(A) منبع انرژی، (B) اتمسفر و تابش، (C) تماس با هدف، (D) ثبت انرژی توسط سنجنده،
(E) انتقال، دریافت و آنالیز، (F) تفسیر و تجزیه و تحلیل، (G) کاربرد

Remote Sensing Process Components



Energy Source or Illumination (A)

Radiation and the Atmosphere (B)

Interaction with the Target (C)

Recording of Energy by the Sensor (D)

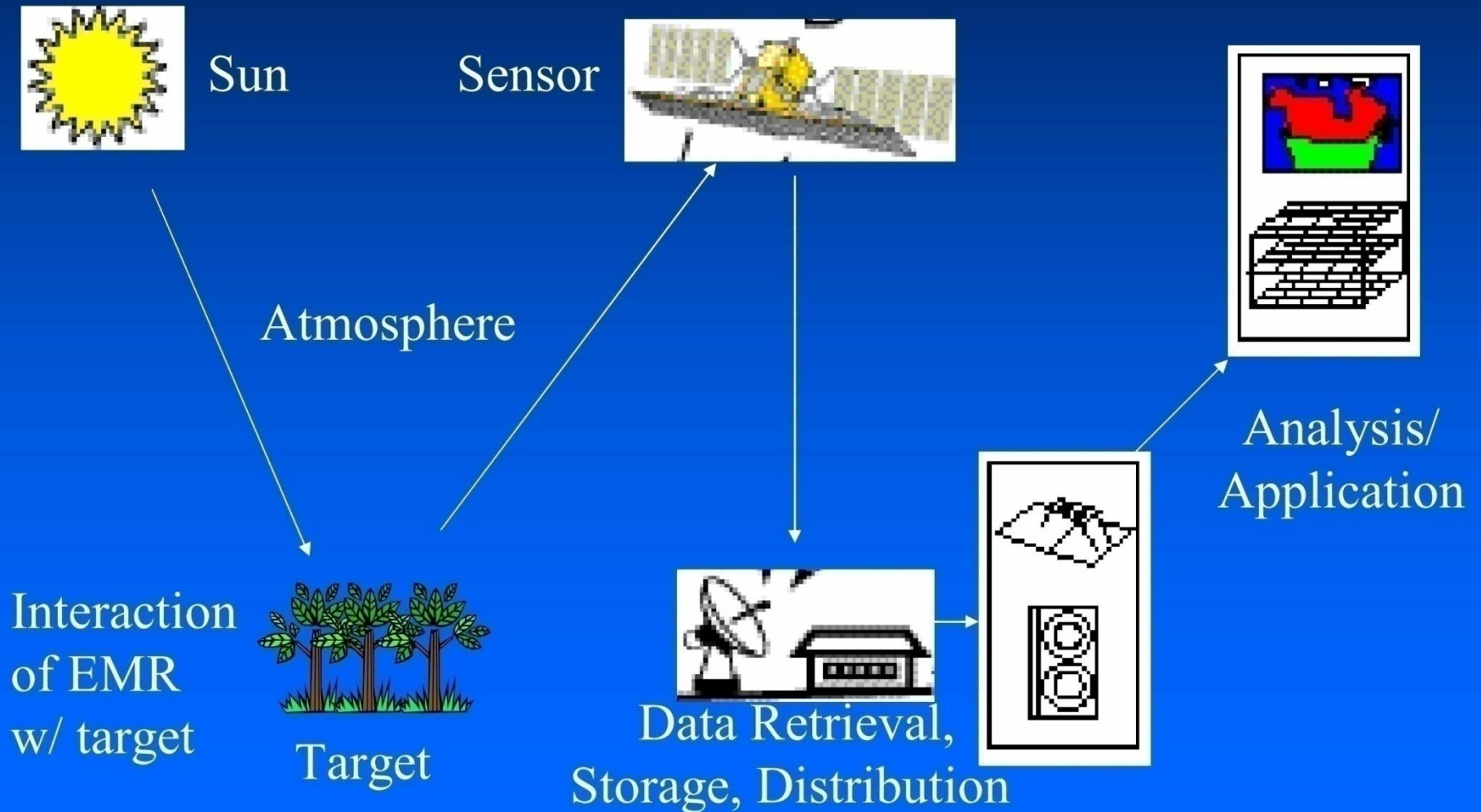
Transmission, Reception, and Processing (E)

Interpretation and Analysis (F)

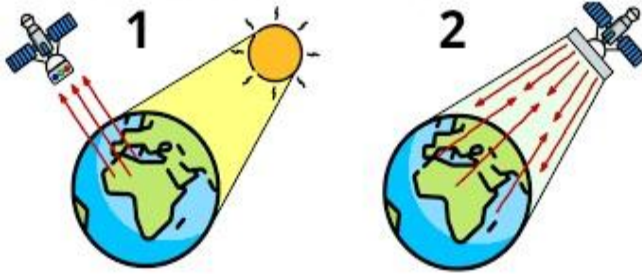
Application (G)

□ اجزا سیستم پردازش سنجش از دور

(A) منبع انرژی، (B) اتمسفر و تابش، (C) تماس با هدف، (D) ثبت انرژی توسط سنجنده،
(E) انتقال، دریافت و آنالیز، (F) تفسیر و تجزیه و تحلیل، (G) کاربرد

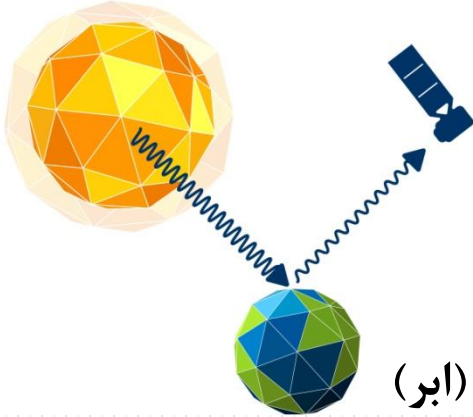


□ سیستم سنجش از دور



(۱) منبع انرژی: تولید موج الکترو مغناطیسی: از طریق اتمسفر: ارسال به سمت اشیا

○ منبع انرژی: اغلب اوقات خورشید (غیرفعال) و در برخی سیستم ها خود سنجنده (فعال)



(۲) اتمسفر: واسط بین منبع انرژی و هدف (اشیا و پدیده های روی کره زمین)

○ اثرات مهم اتمسفر: جذب و تفرق توسط مولکول های متراکم بخار آب در هوا (ابر)

○ طراحی سنجنده جهت اجتناب از جذب اتمسفر از طریق اجتناب از محدوده جذب اتمسفری

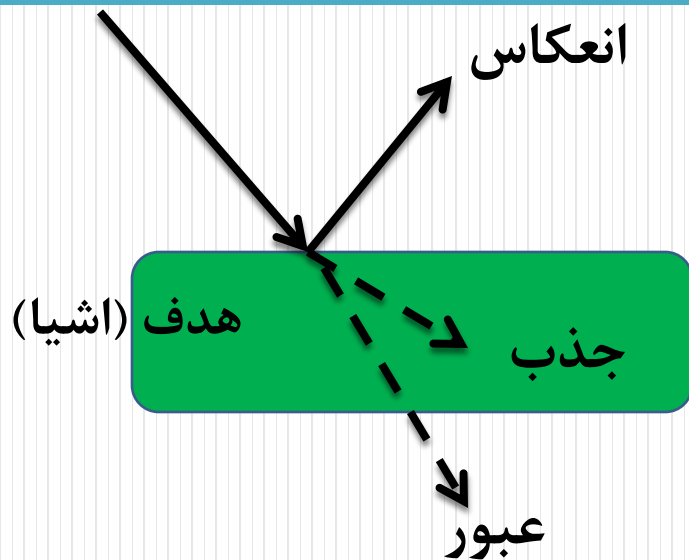
○ طول موج کوتاه تاثیر پذیری بیشتر از اتمسفر نسبت به طول موج بلند (مایکروویو یا رادار)

○ بنابراین در مناطق دائما ابری سنجنده راداری انتخاب مناسب تری می باشد.

□ سیستم سنجش از دور

۳) برخورد با هدف (سطح زمین): قسمت باقیمانده از موج الکترومغناطیس عبور کرده از

اتمسفر



1. انعکاس (برگشت به اتمسفر و برگشت به سنجنده)

2. جذب (باعث تغییر انرژی در شی و در نهایت انتشار (Radiation) و باز قابل برگشت به سنجنده)

3. عبور (بسته به موقعیت شی، قابل برگشت به سنجنده و یا جذب توسط دیگر اشیا)

○ خصوصیات رادیومتریکی (انعکاس و انتشار) و خصوصیات هندسی (اندازه، شکل و توپولوژی) اشیا روی امواج دریافتی اثر گذاشته و هر شی به صورت خاصی در تصویر ثبت می شود.

□ سیستم سنجش از دور

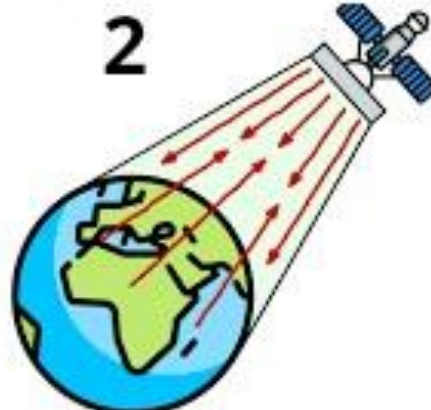
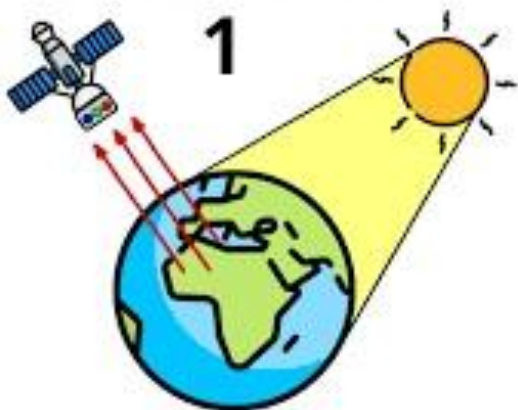
۴) سنجنده: انرژی ارسال شده از طرف هدف (اشیا) را دریافت، اندازه گیری و ثبت

○ نصب و قرار گرفتن سنجنده روی سکو: هواپیما یا ماهواره

○ تقسیم بندی سنجنده ها از نظر منبع انرژی:

1. غیرفعال (Passive) استفاده از منبع انرژی خورشید

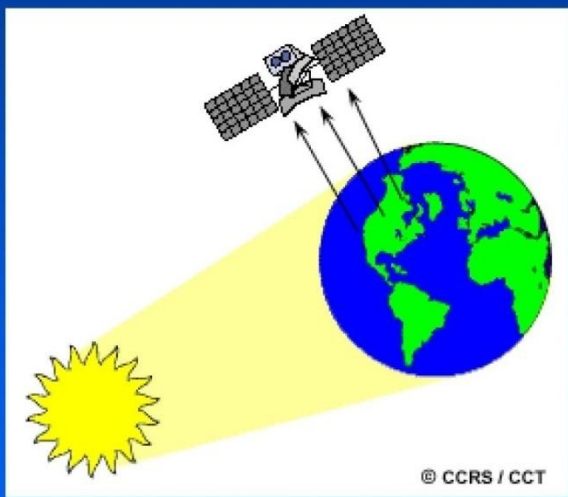
2. فعال (Active) دارای منبع انرژی خود





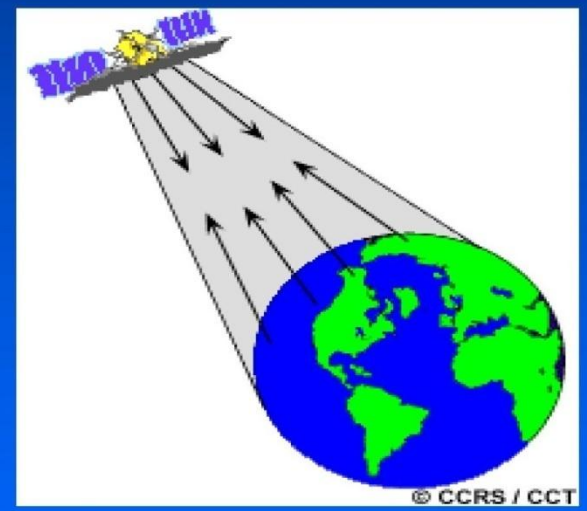
Modes of RS Instruments

Passive



Sensor records reflected EMR, or emitted EMR

Active



Sensor emits and detects EMR



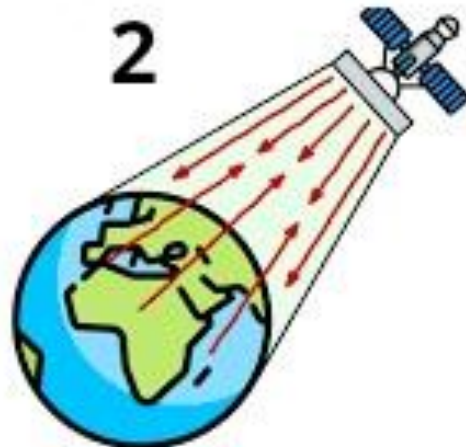
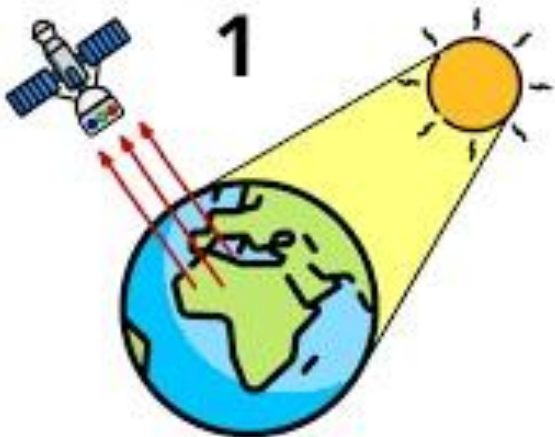
□ تقسیم بندی سنجنده از نظر منبع انرژی

(۱) غیرفعال (Passive) استفاده از منبع انرژی خورشید:

- وابسته به پارامترهای خورشیدی مانند زاویه ارتفاعی، شرایط اتمسفری و طول موج ارسالی
- ابر یکی از جدی ترین مشکلات استفاده از تصاویر سنجنده های غیرفعال

(۲) فعال (Active) دارای منبع انرژی خود

- مستقل از انرژی خورشید
- تاثیر بسیار کم از اتمسفر
- مانند سنجنده های راداری



(Resolution)

□ قدرت تفکیک سیستم های سنجش از دور

Resolution

- There are four types of resolution all remote sensing systems have:
 - Spatial
 - Spectral
 - Temporal
 - Radiometric

(1) قدرت تفکیک مکانی

(2) قدرت تفکیک طیفی

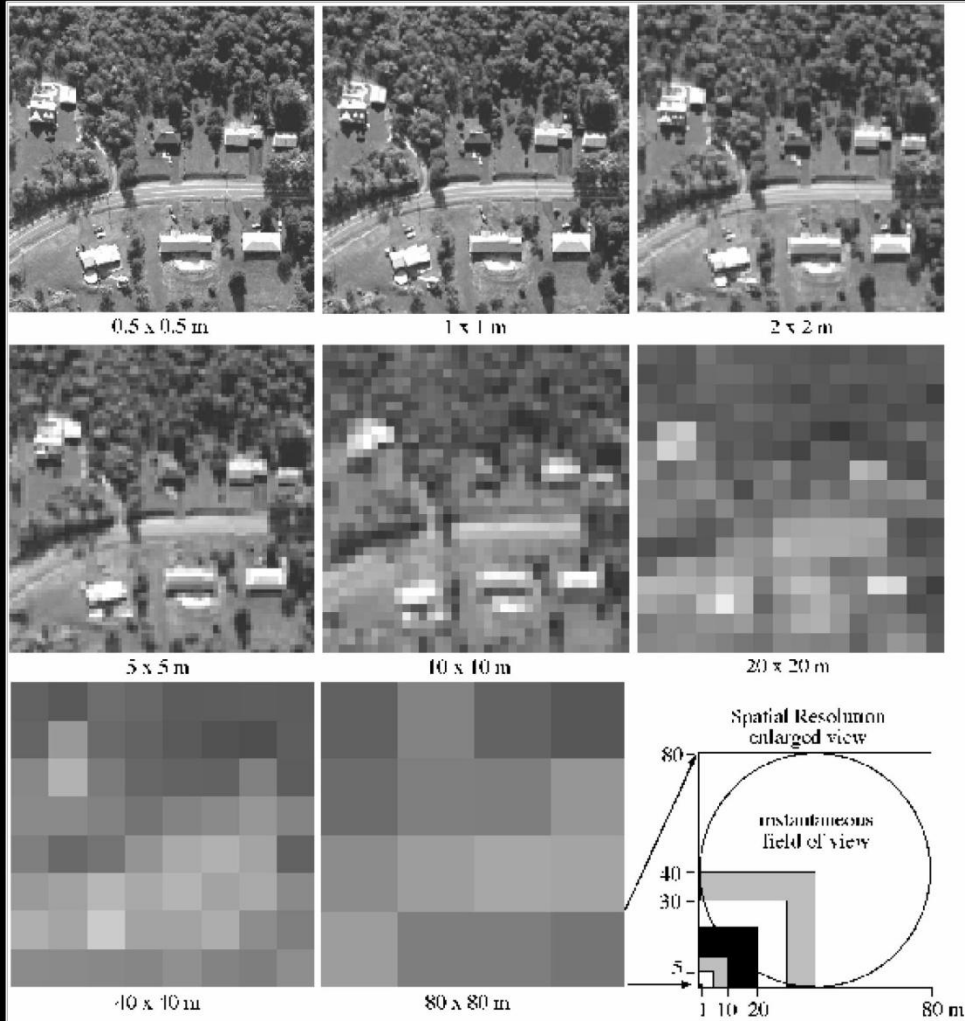
(3) قدرت تفکیک زمانی

(4) قدرت تفکیک رادیومترکی

□ قدرت تفکیک سیستم های سنجش از دور

(1) قدرت تفکیک مکانی (Spatial Resolution)

○ توانایی ثبت اشیاء کوچک مجاور یکدیگر

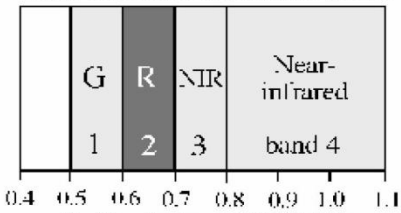


□ قدرت تفکیک سیستم های سنجش از دور

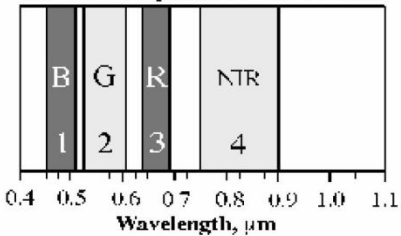
(2) قدرت تفکیک طیفی (Spectral Resolution)

○ قدرت تشخیص سیگنال های امواج الکترومغناطیس در طول موج های متفاوت

Landsat Multispectral Scanner (MSS)



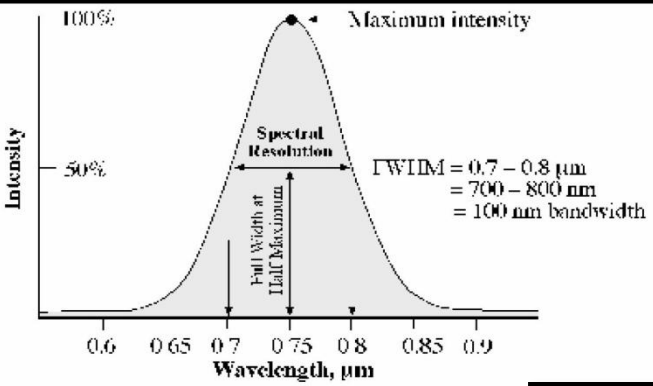
Positive Systems ADAR 5500



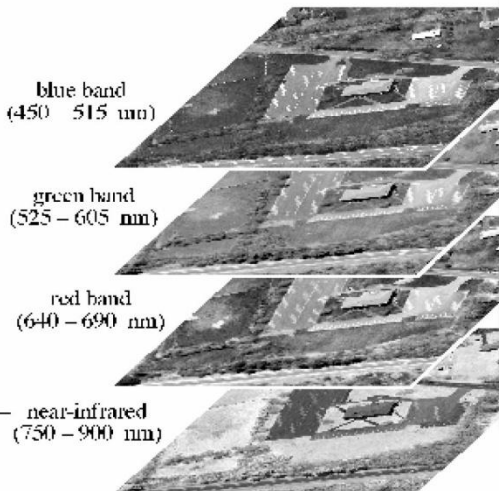
a. Nominal spectral resolution of the Landsat Multispectral Scanner and Positive Systems ADAR 5500 digital frame camera.



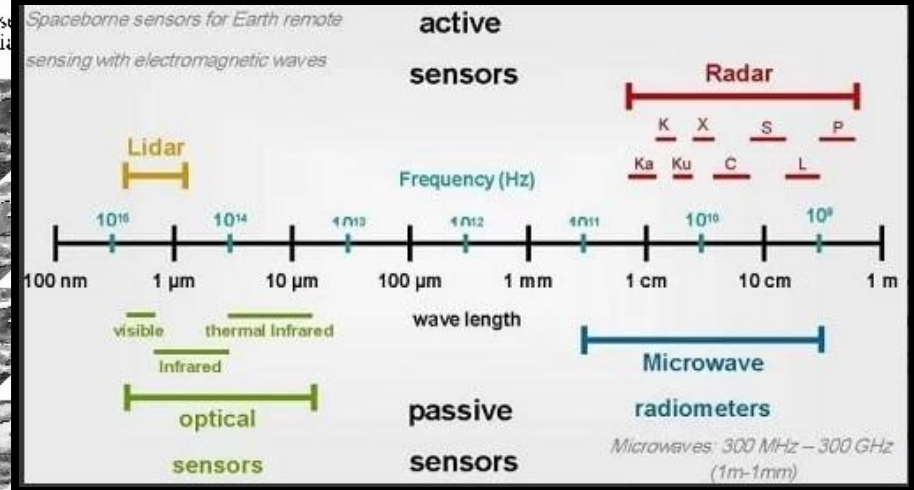
e. Single band of ADAR 5500 data



b. Precise bandpass measurement of a detector based on Full Width at Half Maximum (FWHM) criteria



d. Multispectral remote sensing

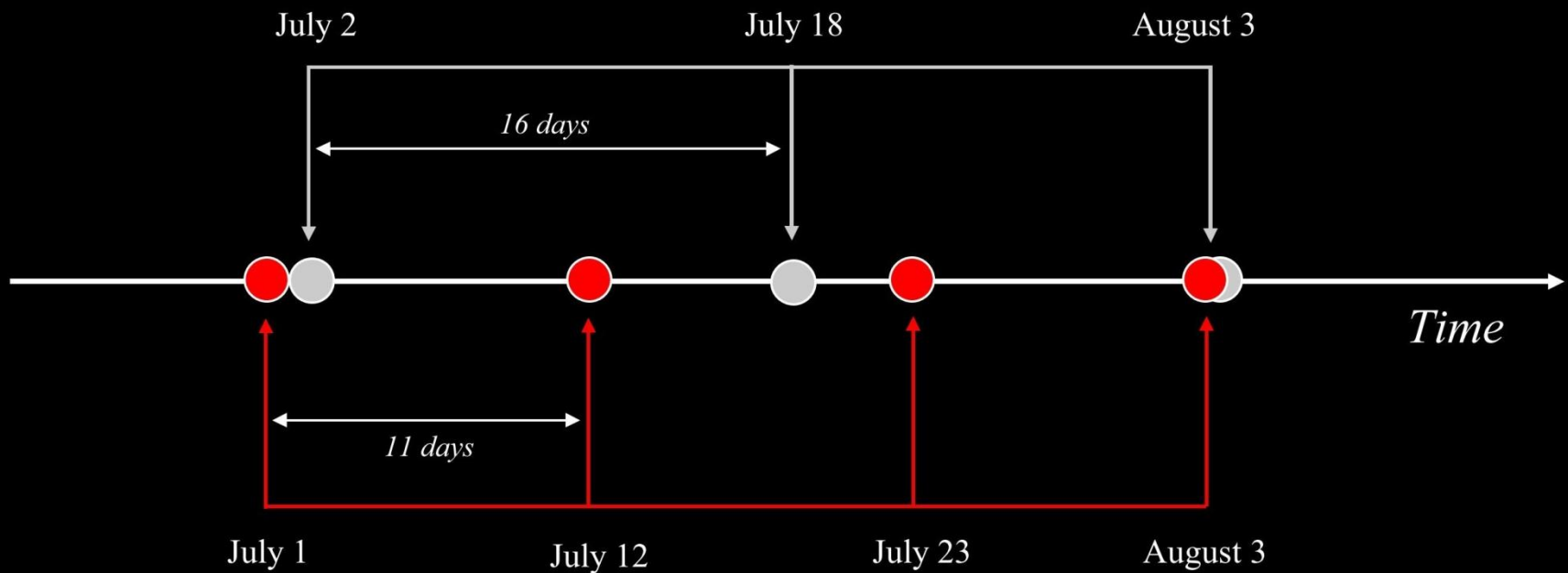


□ قدرت تفکیک سیستم های سنجش از دور

(3) قدرت تفکیک زمانی (Temporal Resolution)

○ حداقل مدت زمان مورد نیاز یک سنجنده برای تصویربرداری مجدد از یک ناحیه مشخص

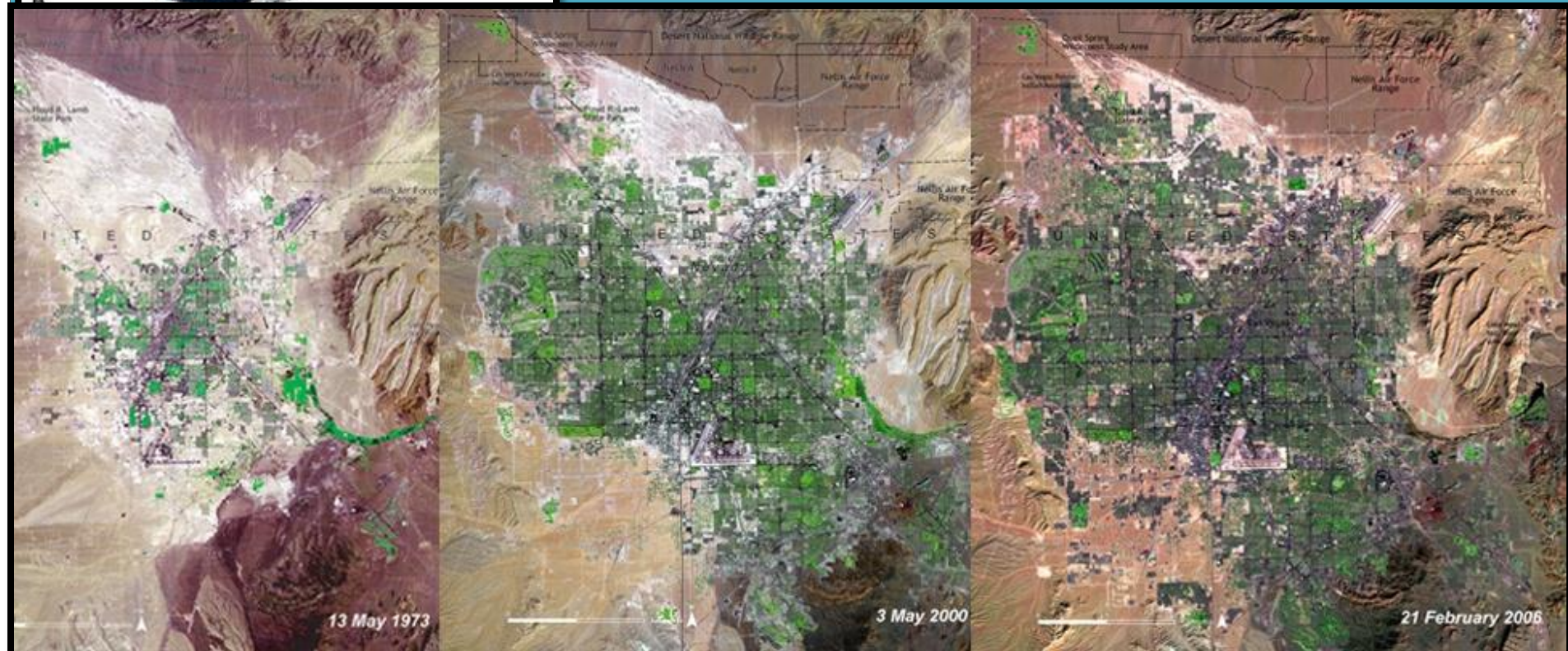
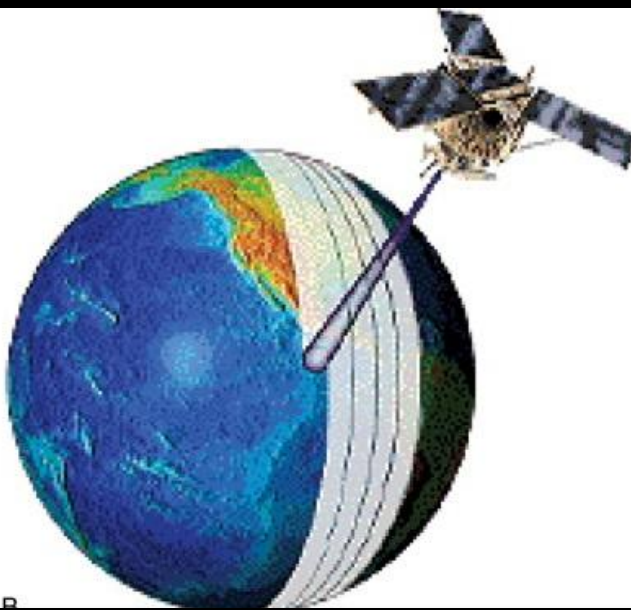
Temporal Resolution



□ قدرت تفکیک سیستم های سنجش از دور

(3) قدرت تفکیک زمانی (Temporal Resolution)

- حداقل مدت زمان مورد نیاز یک سنجنده برای تصویربرداری مجدد از یک ناحیه مشخص



□ قدرت تفکیک سیستم های سنجش از دور

4) قدرت تفکیک رادیومتریکی (Radiometric Resolution)

○ درجه جزئیات داده های جمع آوری شده

○ توان سنجنده برای تعیین انواع دامنه های موج الکترومغناطیس بازتابی در یک طول موج ثابت

Radiometric Resolution

6-bit range
0 → 63

8-bit range
0 → 255

10-bit range
0 → 1023

Bits	Wertebereich	Grauwerte
1Bit	$2^1 = 2$ (0-1)	0  1
4Bit	$2^4 = 16$ (0-15)	0  15
8Bit	$2^8 = 256$ (0-255)	0  255

□ مزایای سنجش از دور

مزایا نسبت به نقشه برداری زمینی، عکسبرداری هوایی، آمارگیری های محلی

- برطرف کردن مشکل دسترسی به محل و حضور فیزیکی
- پوشش وسیع از منطقه مورد مطالعه

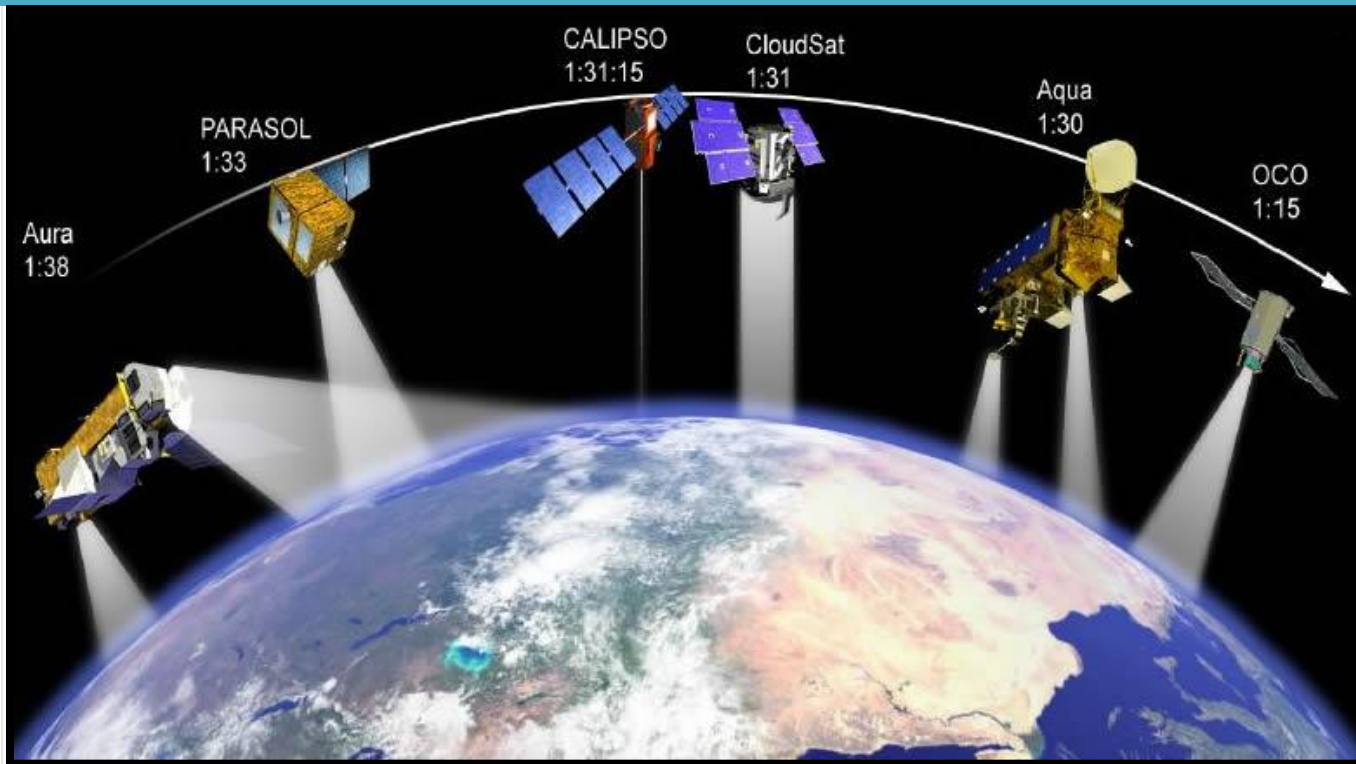
- ایجاد دید کلی تر و عام تر
- کاهش هزینه کل انجام کار
- کاهش نیروی انسانی کم ولی متخصص
- استفاده از فناوری رایانه ای به دلیل رقومی بودن پردازش ها و خروجی ها
- توانایی ادغام و ترکیب سیستم سنجش از دور با سیستم های اطلاعات جغرافیایی (به عنوان یک لایه GIS و استفاده از پردازش ها و تحلیل های بعدی)
- تنوع تصاویر ماهواره ای یا هوایی با خصوصیات طیفی و مکانی مختلف
- تنوع سنجنده ها تولید کننده داده ها و تصاویر متنوع (بخصوص از یک منطقه در دوره زمانی مختلف)





□ معایب سنجش از دور

- سنجش از دور تنها یک منبع داده و اطلاعات می باشد و انتظار معجزه نباید داشت.
- سیستم اگر درست استفاده نشود داده های خطا دار تولید می کند.
- وسعت و کاربردهای مشخصی دارد و نباید بیش از آن انتظار داشت.



□ کاربرد های سنجش از دور

○ تخمین تولید و وسعت اراضی کشاورزی

○ برآورد سطح یک محصول خاص

○ تعیین وضعیت و مشخصات انواع محصول

○ طبقه بندی پوشش و نوع جنگل

○ تیپ بندی مزارع

○ تولید نقشه های پوششی/کاربری

○ نقشه های شهری

○ تنظیم شبکه جاده ها و دسترسی

○ مطالعه و بررسی آلودگی آب

○ ارزیابی ذخایر آبی

○ برف سنجی

○ مطالعه یخچال ها

○ اقیانوس شناسی

○ برآورد خسارت های ناشی از زلزله، سیل، آتش

سوزی و جنگ

○ بررسی خشکسالی

○ کاربردهای نظامی و امنیتی

پایان

