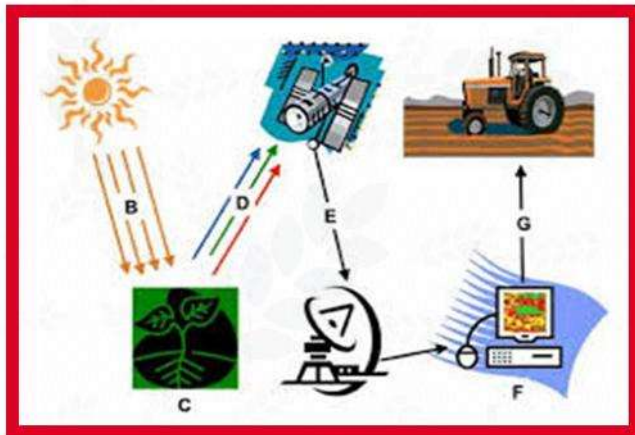


فناوری کاربرد سنجش از دور (REMOTE SENSING) در کشاورزی

مقدمه

بطور کلی سنجش از دور (Remote Sensing) را می‌توان تکنولوژی کسب اطلاعات و تصویربرداری از زمین با استفاده از تجهیزات هوانوردی مثل هواپیما، بالن یا تجهیزات فضایی مثل ماهواره نامید. به عبارت دیگر سنجش از دور علم و هنر به دست آوردن اطلاعات در مورد هر موضوع تحت بررسی، به وسیله ابزاری است که در تماس فیزیکی با آن نباشد. مزیت برتر اطلاعات ماهواره‌ای نسبت به سایر منابع اطلاعاتی، پوشش تکراری آن‌ها از نواحی معین با فاصله زمانی مشخص است. در سنجش از دور، انتقال اطلاعات با استفاده از تشعشعات الکترو مغناطیسی انجام می‌گیرد. پایه و اساس سنجش از دور بر اندازه‌گیری انرژی بازتابشی پدیده‌ها از راه دور می‌باشد.



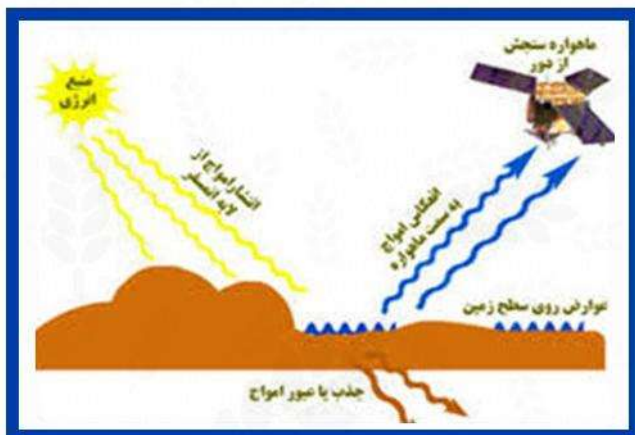
ثریا نوید

دانشجوی دکترای اکولوژی گیاهان زراعی

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، تهران

چکیده

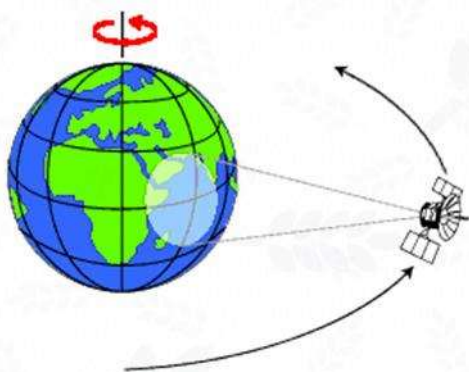
تهیه غذای کافی مبتنی بر کشاورزی می‌باشد که این امر نیز منوط بر دو ماده حیاتی آب و خاک است. مدیریت صحیح بر منابع آب و خاک کره زمین، مستلزم دستیابی به اطلاعات دقیق می‌باشد که استفاده از فناوری سنجش از دور تهیه این اطلاعات را برای بشر مقدور می‌سازند. استفاده از این تکنولوژی دارای محاسن با هزینه و زمان کمتر می‌باشند. همچنین بشر با مشکلات مهم جهانی دیگر مانند کمی آب، بلایای طبیعی، تخریب محیط زیست، علوم ارتباطات فیزیکی خوب و عدم شناخت منابع روبه‌رو می‌باشد. به نظر می‌رسد سنجش از دور به تنهایی راه حلی برای مشکلات فوق‌ارایه نمی‌نماید، بلکه مجموعه‌ای از اطلاعات را به روشی که قبلاً هرگز امکان آن وجود نداشت مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. بنابراین کاربردهای اطلاعات و داده‌های ماهواره‌ای به‌دلیل ویژگی‌های خاصی که دارند جای خود را در اغلب زمینه‌ها باز نموده‌اند و با پیشرفت این فن و افزایش قدرت تفکیک سنجنده‌ها و توانایی سیستم‌های تجزیه و تحلیل، کاربردهای روز افزونی به خصوص در علوم کشاورزی پیدا کرده است. کلمات کلیدی: سنجش از دور، سنجنده، قدرت تفکیک، ماهواره.



شده است. سهل الوصول بودن داده‌ها، دسترسی سریع به نقاط دور افتاده و دقت بالای آن‌ها از امتیازات خاص این فن محسوب می‌شود.

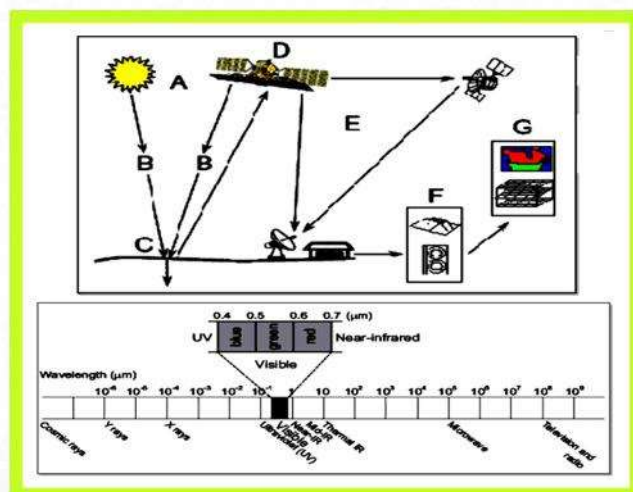
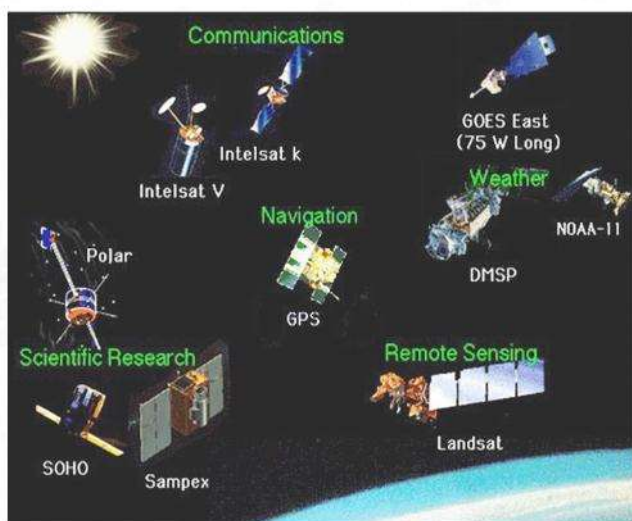
ماهواره‌ها

ماهواره‌ها فضاپیماهایی هستند ساخت بشر که در فضا و مدار زمین قرار می‌گیرند. از سال ۱۹۵۷ صدها ماهواره به مدار زمین فرستاده شده‌اند. این ماهواره‌ها در اندازه‌ها و شکل‌های متفاوتی بوده‌اند و بسته به نوع کارایی و طراحی در مدارهای مختلفی قرار گرفته‌اند.



انواع ماهواره‌ها

- ۱- ASTER, SPOT, IRS, MOS, IKONOS, QUICKBIRD, LANDSAT
- ۲- سیستم‌های راداری RADARSAT, SEASAT, MAGSAT, ERS و JERS
- ۳- هواشناسی NOAA
- ۴- فضاپیمایی SHUTTLE



(A) منبع انرژی، (B) انتشار انرژی از میان جو، (C) فعل و انفعالات انرژی بر اثر برخورد با عوارض سطحی زمین، (D) سنجنده‌های هوایی و یا فضایی، (E) انتقال اطلاعات کسب شده، (F) دریافت اطلاعات اولیه و تولید داده به صورت رقومی و یا تصویری، (G) فرآیند تجزیه و تحلیل داده، شامل بررسی و تعبیر و تفسیر داده‌ها با به کارگیری وسایل مختلف دیداری و کامپیوتری به منظور آنالیز داده‌های حاصل از سنجنده.

شکل ۱- شماتیک فرآیند کلی و عناصر مؤثر در سنجش از دور الکترومغناطیسی منابع زمین (دو فرآیند مبنایی، شامل اخذ داده و تجزیه و تحلیل آن‌هاست).

تجزیه و تحلیل کننده (user) با کمک داده‌هایی که توسط سنجنده جمع‌آوری شده اطلاعات مربوط به نوع، میزان، موقعیت و شرایط منابع مختلف زمین را استخراج می‌نماید، سپس این اطلاعات (به صورت نقشه، جداول چاپی یا فایل های کامپیوتری) با لایه‌های دیگر اطلاعات در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، ادغام و برای مصرف کاربران آماده می‌شود.

قابلیت‌های داده‌های سنجش از دور

داده‌های سنجش از دور به دلیل یکپارچه و وسیع بودن، تنوع طیفی، تهیه پوشش‌های تکراری و ارزان بودن، در مقایسه با سایر روش‌های گردآوری اطلاعات از قابلیت‌های ویژه‌ای برخوردار است که امروزه عامل نخستین در مطالعه سطح زمین و عوامل تشکیل دهنده آن محسوب می‌شود. امکان رقومی بودن داده‌ها موجب شده است که سیستم‌های کامپیوتری بتوانند از این داده‌ها به طور مستقیم استفاده کنند و سیستم‌های داده‌های جغرافیایی و سیستم‌های پردازش داده‌های ماهواره‌ای با استفاده از این قابلیت طراحی و تهیه

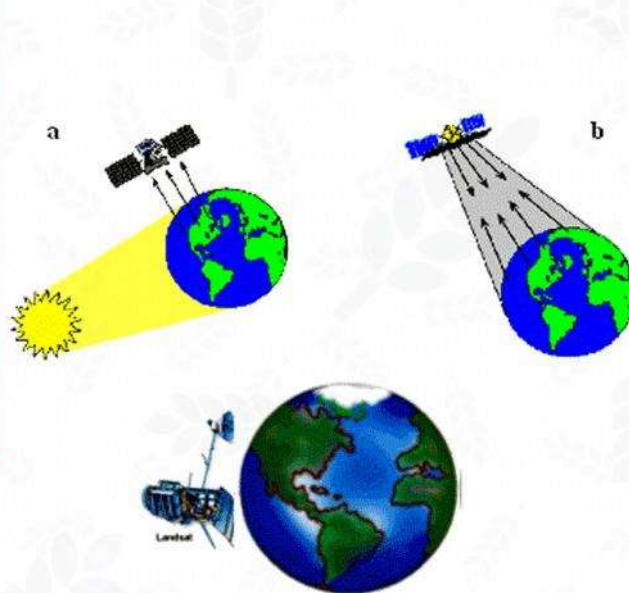
سنجندها

سنجنده یا Sensor وسیله‌ای که بر روی سکو نصب شده و امواج الکترومغناطیس منعکس شده از پدیده‌های مختلف را جمع‌آوری می‌نماید و به شکلی مناسب، برای کسب اطلاعات از محیط اطراف ارائه می‌دهد. در سنجنده‌ها هر آشکارساز مسئولیت ثبت و ذخیره‌سازی یک محدوده مشخص از طول موج منعکس شده را به عهده دارد.

انواع سنجنده

سنجنده‌های فعال (a): پاسخ‌های منعکس شده از پدیده‌هایی که توسط منابع انرژی مصنوعی مثل رادار، مورد تابش قرار گرفته‌اند را دریافت می‌کنند.

سنجنده‌های غیرفعال (b): قابلیت تشخیص تشعشعات الکترومغناطیس منعکس شده از منابع طبیعی زمین را دارا می‌باشند.



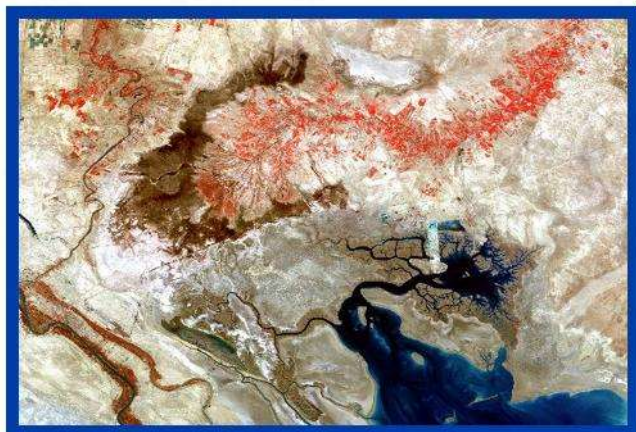
کلیدهای تفسیر تصاویر ماهواره‌ای ۱- تن (Tone) روشنایی نسبی یا رنگ عارضه



۲- شکل (Shape)، فرم، ساختار یا طرح کلی عارضه عوارض انسان‌ساخت منظم و عوارض طبیعی نامنظم



۳- ابعاد (Size): کوچک بودن و بزرگ بودن اشیاء آب‌بند، سد، دریاچه، دریا



نتیجه این فرآیند ایجاد تصاویری در محدوده طول موج‌های تعیین شده برای آشکار ساز است.

روش‌های استخراج اطلاعات از تصاویر ماهواره‌ای

- ۱- روش بصری تفسیر تصاویر ماهواره‌ای
- ۲- روش رقومی تجزیه و تحلیل تصاویر ماهواره‌ای
- ۳- روش تلفیقی بصری - رقومی

۴- الگو (Pattern) یا مرز مکانی اشیا
اراضی کشاورزی الگوی منظم و اراضی مرتعی الگوی مکانی نامنظم

۶- سایه (Shadow): تشخیص ارتفاع و شکل توپوگرافی
سطح زمین
تشخیص ابر (دارای سایه)، تشخیص برف (بدون سایه)



۷- همسایگی (Association) یا رابطه مکانی عارضه‌های مجاور نسبت به هم

۵- بافت (Texture): تغییرات روشنایی تکرار شونده در تصاویر بافت نرم (تغییرات کم)، ولی بافت خشن (تغییرات زیاد)



چند مشخصه مهم سنجنده‌ها

۱- قدرت تفکیک طیفی، ۲- قدرت تفکیک مکانی، ۳- قدرت تفکیک رادیومتریک، ۴- قدرت تفکیک زمانی

تفکیک طیفی (Spectral Resolution): توان تفکیک طیفی سنجنده‌ها در ماهواره‌های مختلف، مربوط به تعداد باندهای طیفی آن‌هاست که سطوح معینی از زمین را در زمان معین برداشت می‌کنند.

جدول ۱- تفکیک طیفی برخی از سنجنده‌های ماهواره‌های مختلف

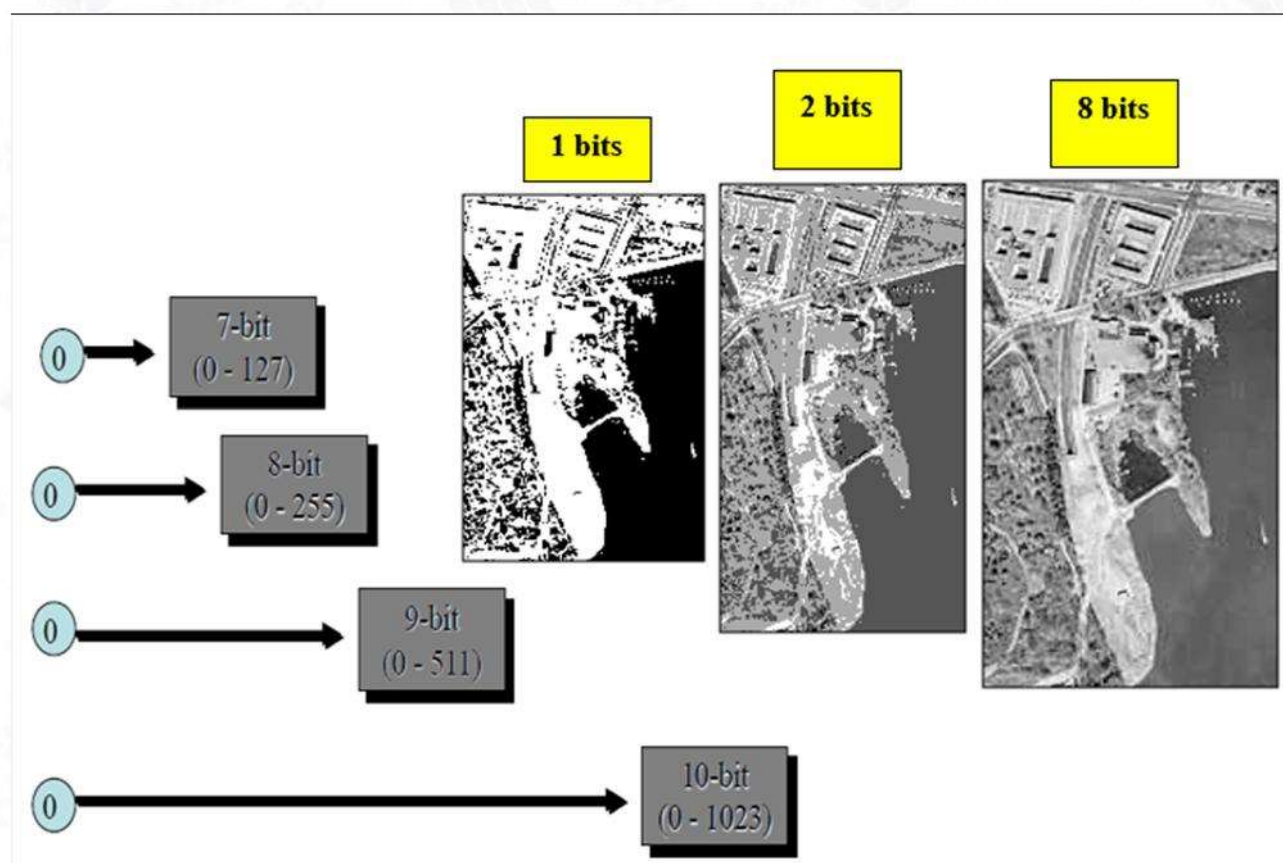
سنجنده	تعداد باند طیفی	تفکیک طیفی
ماهواره Landsat ۵ TM	۷	آبی، سبز، قرمز، مادون قرمز نزدیک، مادون قرمز میانی، مادون قرمز حرارتی، مادون قرمز با طول موج کوتاه (میانی)، مادون قرمز دور
پانکروماتیک ماهواره Landsat ۷	۱	از سبز تا مادون قرمز نزدیک
ماهواره IRS ۱D Liss III	۴	سبز، قرمز، مادون قرمز نزدیک، مادون قرمز میانی

تفکیک مکانی (Spatial Resolution): میدان دید لحظه‌ای سنجنده (IFOV)، یعنی سطحی در روی زمین که در یک ارتفاع معین به وسیله سنجنده در هر لحظه از زمان برداشت می‌گردد.

جدول ۲ قدرت تفکیک مکانی برخی از سنجنده‌های ماهواره‌های مختلف

سنجنده	تفکیک مکانی (متر)	سنجنده	تفکیک مکانی (متر)
ماهواره TM Landsat5	۳۰	ماهواره Spot4 XS	۲۰
پانکروماتیک ماهواره Landsat7	۱۵	پانکروماتیک ماهواره Spot5	۵ - ۲/۵

قدرت تفکیک رادیومتریک: عبارت است از توانایی تمایز انعکاس یا تشعشعات ساطع شده طیفی از پدیده‌های مختلف. به بیان دیگر تعداد بیت‌های داده‌های رقومی در باند طیفی (تعداد سطوح خاکستری)، قدرت تفکیک رادیومتریک سنجنده را معین می‌کنند. مثلاً سنجنده MSS دارای قدرت تفکیک رادیومتریک ۶۴ و سنجنده TM دارای قدرت تفکیک رادیومتریک ۲۵۶ می‌باشد.



شکل ۲- قدرت تفکیک رادیومتریک سنجنده‌ها

منابع

able urbanization. Applie Geography. 29, 90-401.

ed area of Egypt using multi temporal Landsat data. Applied Geography. 20, 1-14.

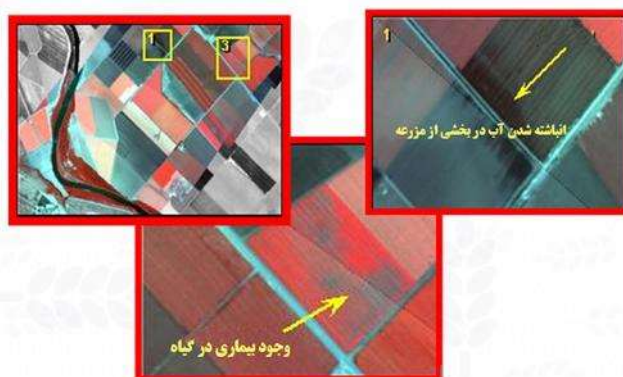
ranecan. International Journal of Applied Earth Observation and Geoformation. 11, 46-53.

جدول ۳- کاربردهای سنجش از دور در کشاورزی

کشاورزی و خاکشناسی	جنگل و مرتع
شناسایی اراضی کشاورزی	شناسایی مناطق جنگلی
شناسایی نوع محصول	تفکیک اراضی مرتعی از نظر ارتفاع
شناسایی محدودیت‌های کشت	تشخیص آتش سوزی‌های جنگلی
تعیین سطح زیر کشت	شناسایی مناطق جنگل کاری شده
نظارت بر رشد محصولات	مطالعه در خصوص آبخیزداری و حفاظت خاک
شناسایی مناطق مستعد کشت	منابع آب، اقیانوس شناسی و شیلات
تخمین عملکرد محصول	تعیین عمق نسبی آب
مطالعه بافت سطحی خاک	شناسایی و تفکیک رنگ آب
شناسایی اراضی شور	تعیین میزان گل آلودگی آب
شناسایی اراضی تحت فرسایش	شناسایی محل تجمع کلروفیل‌ها و موجودات زنده دریایی
شناسایی خاک‌های مرطوب	تعیین شوری آب
	مطالعه مناطق ساحلی
	تشخیص و ثبت حرکت آلودگی‌های نفتی
	شناسایی دریاچه‌های فصلی و باتلاقی.



شکل ۳ کاربرد سنجش از دور در شناسایی محدوده اراضی و مزارع کشاورزی و شناسایی نوع محصول



شکل ۴ کاربرد سنجش از دور در تهیه نقشه مزارع کشاورزی و نظارت بر رشد محصولات کشاورزی

- Ashraf, M., Dewan, Y. 2009. Land use and land cover change in Greater Dhaka, Bangladesh, using remote sensing to promote sustain
- Baker, N., Weindorf, D.C., Bahnassy, M.H., Mareie, S.M., El-Badawi, M.M. 2010. Monitoring land cover changes in newly reclaimed
- Berberoglu, A., Akinc, S. 2015. Assessing different remote sensing techniques to detect land use cover changes in the eastern Medite