



# ترکیب سنجش از دور، GIS و GPS

## پیدایش تکنولوژی نوین از ترکیب سه سیستم

### (سنجش از دور، GIS، GPS)

نوشته: Professor Shunji Murai

ترجمه از: فاطمه رضیعی (محقق جغرافیایی)

ژئو انفورماتیک به عنوان یک علم چندمنظوره در راستای اندازه گیری، ثبت، تحلیل و ارائه داده های جغرافیائی تعریف شده است. این اطلاعات زمینی توسط  $GPS$ ،  $GIS$ ،  $RS$ ،  $GPS$  گردآوری می شوند. هر یک از این سه تکنولوژی و یا دو نوع از آن در ترکیب با دیگری تکنولوژی جدید  $3S$  را ایجاد می نماید.

سنجش از دور تصاویری از محیط و منابع طبیعی را به صورت چندطیفی با قدرت تفکیک گوناگون در زمانهای مختلف تهیه می نماید.  $GPS$  و نیز  $INS$  (سیستم ناوبری اینرشیال) توسط نقاط کنترل زمینی و فتوگرامتری سنجنده های بکار برده شده را تقویت می نماید.  $GIS$  مراجعه به داده ها و اطلاعاتی است که از بانکها و پایگاههای داده ای فضایی زمین با بکارگیری ابزارهای مدرن تصمیم گیری را امکان پذیر می سازد.

#### ترکیب تصاویر ماهواره ای و GIS

تولید تصاویر ماهواره ای با قدرت تفکیک بالا که از سوی صنایع تجاری به بازار عرضه می گردند نقشه های قابل اطمینانی را در مقیاسهای ۱:۱۰۰۰ و در برخی موارد نیز تهیه نقشه های پلانیمتری با مقیاس ۱:۲۴۰۰ را فراهم می نمایند.  $GIS$  نیز در راستای مدیریت منابع طبیعی با استفاده از سنجش از دور توانسته است کاربردهای زیر را مورد حمایت قرار دهد:

مطالعات کاربردی زمین در توسعه کشاورزی

مدیریت آبخیزداری

آنالیز حوادث شامل فرسایش خاک، سیلاب، خشکسالی و یا سایر

کاربرد سنجش از دور توسط تصاویر ماهواره ای در موقعیت زمین از جمله نمایش نقشه های کاربردی زمین - نقشه های خاکشناسی نقشه های جنگلها و غیره مبتنی بر اطلاعات روز، دارای نقش بسزایی می باشد. به هر حال تصاویر ماهواره ای و داده های آن تنها قسمتی از اطلاعات قابل دسترس از یک  $GIS$  می باشد.

از آنجائی که در اغلب مواقع نقشه در دسترس نمی باشد و یا مورد بازنگری قرار نگرفته است جوابگوی نیازهای کنونی نمی باشد. لیکن دورکاوی می تواند به عنوان یک منبع اصلی اطلاعات بشمار آید.

نگاره (۱): ماهواره ERS-۱ اولین تصویر را دارای (۲۷ ژوئای ۱۹۹۱) را نشان می‌دهد که جزایر فریشتین (هلند) توسط ESA قسمت پردازش قرار گرفته است. زمینهای قابل کشت، جاده‌ها و ساختمانها به رنگ سفید، آبهای یکنواخت آبی تیره و بیابان دیده می‌شوند. در اطراف جزیره الگوهای امواج به وضوح قابل رؤیت هستند.



#### حوادث طبیعی دیگر

پیش‌بینی میزان محصولات نسبت به وسعت زمین مطالعات و ردیابی تغییرات محیط شهری و برنامه‌ریزی شهری

دشوار می‌سازد.

GPS ابزاری ارزشمند در تعیین مدار، وضعیت و موقعیت سنجنده بشمار می‌آید که از دوربینهای متصل به سنجنده نیز جهت ردیابی ستاره‌ها برای توجیه استفاده می‌شود.

#### ترکیب فتوگرامتری رقومی و GIS

فتوگرامتری رقومی مطرح کردن بخشی از یک سنجش دور هست در حالیکه سنجش از دور تکنیک تفسیر و استخراج اطلاعات از تصاویر می‌باشد.

فتوگرامتری دیجیتال بطور خودکار و یا نیمه خودکار اطلاعاتی را در خصوص ارتفاع (DEM) و عوارض مصنوعی ساخته دست بشر ارائه می‌دهد.

در حال حاضر تهیه عوارض سه‌بعدی (DEM) کاملاً اتوماتیک توسط فتوگرامتری دیجیتال تقویت شده و مستلزم مداخله محدود انسانی می‌باشد. به هر حال اکثر الگوریتمها جهت استخراج خودکار عوارض مصنوعی مانند جاده‌ها و ساختمانها به توسعه بیشتری نیازمندند. بکارگیری تصاویر پیشرفته در درک الگوریتمها و تلفیق آنها با تکنیکهای CAD و یا تکنیکهای مهندسی معکوس در راستای استخراج داده‌های دارای مفهوم در تصاویر دیجیتالی یک موفقیت تکنولوژی برای فتوگرامتری دیجیتالی بشمار می‌رود که هنوز مستلزم تحقیق بیشتری می‌باشد.

#### ترکیب سنجش از دور و GPS

در تصاویر ویژه، اسکنرهای خطی تصویری مانند جارویی و مکانیکی تابع زمانی وضعیت و موقعیت سنجنده می‌باشند که این امر نیز به نوبه خود تعیین تحلیلی پارامترهای ارتفاعی سنجنده را با نقاط کنترل زمینی

سیستمهای تعیین موقعیت GPS/INS معمولاً سنجش از دور را با هر نوع سنجنده‌های ماهواره‌ای نظیر دوربینهای دیجیتالی، اسکنرهای لیزری، اسکنرهای سه‌خطی و غیره مورد حمایت مؤثر خود قرار می‌دهد.

آنتیمتری لیزری فضایی مدلهایی از آبهای سطحی اقیانوس با دقتی در حدود ۱۰cm تأمین می‌نماید که می‌توان از آن Geoid را محاسبه نمود.

ردیابی خودکار هدف در روی پلاتفرمهای شناور در دریا را می‌توان با کمک لیزرهای ایستگاه Total با یک دوربین دیجیتالی انجام داد. این سیستم را می‌توان معکوس نمود بدین ترتیب که لیزرهای ایستگاه TOTAL را روی یک پلاتفرم شناور در دریا استقرار نمود که توانایی ردیابی آینه انعکاسی ثابت را در خطوط ساحلی جهت تعیین زمان واقعی و موقعیت پلاتفرم نشان دهد.

تصاویر (SAR) اطلاعات گوناگونی را از مشخصه‌های سطحی زمین - دریا فراهم می‌آورد. این اطلاعات شامل ناهمواری با مشخصه‌هایی نظیر (بافت) تعیین می‌شود و مسیر و سرعت باد که با تراکم و پراکندگی برگشتی (اکو) تعیین می‌شود.

تصاویر SAR بطور واضح پراکندگی و توزیع قابتها - کشتیها را در نواحی بندری مشخص می‌کنند هم چنین برای ردیابی و شناسایی

بخش‌های قطبی جهت ایمنی کشتیرانی نیز استفاده می‌شود. دستگاه تداخل‌سنج SAR (INSAR) شامل تکنولوژی در حال رشد برای تولید DEM و آشکارسازی تغییرات ارتفاعی زمانی مربوط به زلزله و فوران آتشفشانی در زمان وقوع می‌باشد.

### ترکیب GIS, GPS :

بخش چشمگیری از عملیات صحرایی جهت تولید نقشه عکسی و تصاویر ماهواره‌ای همراه با یادداشتهای حاشیه‌ای (اطلاعات میدانی) در تحقیقات زیست محیطی، نقشه‌برداری زمین و نقشه‌برداری خسارات ناشی از حوادث و غیره با بهره‌گیری از ترکیب GIS, GPS انجام می‌پذیرد. در مواردی که موقعیتهای نقاط و یا عوارض به صورت ناشناخته می‌باشند GPS با حمایت کارهای صحرایی در تعیین موقعیت دقیق و نیز زمان واقعی کاملاً سودمند می‌باشد.

تغییرات و یا جایگزینی سیستم‌های متعارض باید به آرامی تحول یابد تا از نظر عملیاتی مؤثر و کارآمد باشد. یک کارخانه تولیدکننده ژاپنی اخیراً دوربین GPS بنام لندمستر تولید کرده است که در آن تاریخ - زمان طول و عرض جغرافیایی و ثبت مراکز عکس از شمال در حاشیه فوقانی هر فرم عکس ثبت می‌گردد. می‌توان تجسم کرد که با دیجیتال شدن این دوربینها یک سیستم تهیه نقشه ساده براحتی جایگزین روشهای تهیه نقشه‌های مسطح روی میز می‌گردند.

ناوبری دریایی و اتومبیل با استفاده از GPS همراه با نقشه‌های چارتهای الکترونیکی یک نمونه عالی از تلفیق در سیستم GIS و GPS را عرضه می‌دارد.

GIS و GPS را می‌توان با زمان حقیقی اطلاعات وسیله نقلیه یا کشتی ترکیب نمود به نحوی که نمایش مسیرهای بهینه به کاربران عرضه گردد. تکنولوژی ترکیبی GPS به شرح ذیل هم اکنون در فعالیت هستند.

- سیستم ناوبری اتومبیل با استفاده از GPS
- ایستگاه TOTAL با GPS
- دوربینهای GPS
- سیستم‌های تهیه نقشه متحرک با GPS/INS
- ناوبری چارتهای الکترونیکی با استفاده از GPS
- تصاویر هوایی با استفاده از INS/GPS
- اندازه‌گیری پیوسته ژئودزی با برجهای کنترل GPS الکترونیکی

### ادغام تکنولوژیها

ادغام سه تکنولوژی GIS, RS و GPS در ایجاد اهداف سیستم‌های قدرتمند برای تعیین زمان واقعی نقشه‌برداری و جمع‌آوری داده‌ها سودمند می‌باشند.

یک نمونه بارز از ادغام این سه تکنولوژی، تهیه نقشه‌برداری متحرک است که در آن دوربینهای دیجیتال (سنسجس از دور) GPS/INS, یک سیستم کامپیوتری را تشکیل می‌دهد با نقشه‌های الکترونیکی (GIS) و ارتباطات دوردی نظیر تلفنهای همراه که جهت پیوستن به پایگاههای داده‌ای GIS موجود در دفتر کار، همه در وسیله نقلیه نصب گردیده‌اند. سیستم تهیه نقشه سیار به عاملین صحرایی در یک وسیله نقلیه امکان می‌دهد تا داده‌های فضایی زمین را جهت ورود به پایگاه داده‌ای GIS در یک زمان تقریباً حقیقی گردآوری نمایند.

ارتباط دوجانبه میان صحرا و دفتر کار به طور شگرفی در نگهداری کیفیت داده‌ها و نیز صرفه‌جویی در زمان و نیروی انسانی تأثیر خواهد داشت.

### نتایج

توسعه تکنولوژی RS, GIS و GPS نقش بسزایی را در مدیریت منابع طبیعی و زیست محیطی ایفا می‌نماید. به هر حال تغییرات و جایگزینی سیستمهای متعارض باید چنان به آرامی تحول یابد تا از نظر عملیاتی مؤثر و نیز کارآمد باشد.

در حال حاضر دورکاری کاملاً با GIS و GPS ترکیب شده و شیوه نوبتی را اصطلاحاً بنام تکنولوژی 3S (GPS, GIS, RS) و با اطلاعات ژئوآنفورماتیک ارائه نموده است. به نظر نویسنده این مقاله، سنسجس از دور هم اکنون وارد نسل سوم شده است که در آن طیف وسیعی از تکنولوژی پیشرفته با سنسجدهای گوناگون، عملکردهای متفاوت و برخوردار از انواع کاربران ابداع و توسعه پیدا خواهد کرد. □

### پاورقی:

- 1) Remote Sensing
- 2) Inertial Navigation System (INS)