



# HRS

## وسیله‌ای جدید برای نمایش عوارض زمین به صورت یک مدل سه بعدی

مهندس مجید مختارانی

کارشناس ارشد مهندسی نقشه برداری (سنجش از دور)

### جمع‌آوری اطلاعات به طور همزمان یک توانایی قابل رقابت با دیگر سنجنده‌ها

(HRS) بیشترین همبستگی و شباهت بین دو تصویر استریو (پوشی) را برای ما فراهم نموده است چراکه این دو تصویر در فاصله ۹۰ ثانیه از یکدیگر تهیه می‌گردند. تا قبل از این، برای تهیه تصاویر استریو (SPOT) از یک منطقه باید برنامه‌ریزی صورت می‌پذیرفت. برای انجام این کار در مسیر بعدی عبور ماهواره به دور بین سنجنده زاویه تیلتی اعمال می‌شد تا از منطقه قبلی دو مرتبه تصویر تهیه نماید.

با توجه به اینکه تصاویر استریو تهیه شده از عبورهای مختلف ماهواره تهیه می‌گردید و نظر به اینکه فاصله این دو عبور ممکن بود طولانی باشد این فاصله زمانی اشکال زیادی در تولید (DEM) ایجاد می‌نمود.

با توجه به اینکه برای برجسته نمودن تصویر باید میزان همبستگی بین دو تصویر متناسب باشد این میزان با توجه به اختلاف در اندازه گیری‌ها و جدا کردن موقعیت هر عارضه بر روی دو تصویر محاسبه و تعیین می‌شوند که بر اساس پارامترهای رادیومتریک عوارض مشابه در دو تصویر می‌باشد. اما طی چند روز اختلاف زمان برای تهیه دو تصویر استریو به علت تغییراتی مثل سایه درختان و یا مناطقی که شخم زده شده‌اند و خاکهایی که خشک بوده و سپس در آب غوطه‌ور شده‌اند همچنین پیشرفت در ساختمان سازی‌ها و بارش برف و... باعث کم دقتی و کاهش میزان همبستگی در

سیستم HRS یک ابزار و توانایی جدید بر روی سنجنده ماهواره SPOT می‌باشد که مشتاقانه منتظر آن بودیم (SPOT IMAGE) و کاربران از این ابداع کلیدی برای مشتریان مدل‌های ارتفاعی رقومی (DEM) و تصاویر تصحیح هندسی شده با دقت مناسب نتایج بسیار خوبی کسب کرده‌اند.

بر روی ماهواره (SPOT) سیستمی به نام (High Resolution Stereoscopic DEM) برای ساخته شدن بانک اطلاعات مدل ارتفاعی رقومی زمین (DEM) برای پوشی در ۳۰ تا ۵۰ میلیون کیلومتر مربع (۱۳ خشکی‌های سطح زمین) در طی ۵ سال طراحی گردیده است. (HRS) قادر می‌باشد تصاویر برجسته (استریو) نزدیک به همزمان از مناطق خیلی بزرگ را فراهم نماید.

میزان پوشش آن در یک عبور ماهواره ۶۰۰×۱۲۰ کیلومتر می‌باشد این سنجنده طی فقط یک روز ۱۲۶۰۰۰ کیلومتر مربع تصویر استریو پوششی تهیه نماید.

این توانایی قابل توجه در فراهم نمودن تصاویر استریو به طور همزمان گامی به سمت جلو می‌باشد نه فقط برای تولید مدل ارتفاعی رقومی (DEM) در مناطقی با وسعت زیاد و نقشه‌های برجسته می‌باشد بلکه برای تولید اتوماتیک تصویر قائم با دقت هندسی بسیار بالا می‌باشد.

عوارض مناظر می‌گردید که در این سیستم جدید این مشکلات تا حد زیادی از بین رفته است.

### حذف نقاط کنترل زمینی در تصحیح هندسی تصویر

(SPOT 5) به یک دستگاه (Star Tracker) مجهز شده است با این دستگاه پیشرفته به ستاره‌هایی با روشنایی مناسب نشانه روی نموده و موقعیت صورفلکی را برای تعیین موقعیت ماهواره نسبت به مرکز ثقل زمین با توجه به کره سماوی تعیین می‌کنند این سیستم به طور خیلی دقیق اطلاعات رفتاری ماهواره از جمله دورانش را تعیین و اندازه‌گیری نموده بدین طریق موقعیت نقطه در روی زمین تعیین می‌شود.

برای تعیین رفتارهای ماهواره ابتدا نیاز است که (Star Tracker) موقعیت خودش را داشته باشد برای انجام این کار از دستگاه دقیقی به نام (Doris) استفاده شده است.

این دستگاه در (SPOT 4, SPOT 3, SPOT 2) موقعیت مدار ماهواره را با دقت حدود چند سانتیمتر تعیین می‌کند. لاکس بر روی Star Tracker SPOT 5، به همراه Doris به طور مشترک کار می‌کنند و با تأمین دقت بالاتر ما را قادر می‌سازد تا (DEM) با دقت مسطحاتی ۱۵ متر بدون استفاده از نقاط کنترل زمینی تولید نمود در صورتی که دقت بدست آمده در تصاویر (SPOT 4, SPOT 3, SPOT 2) حدود (۳۵۰ الی ۴۰۰) + متر می‌باشد. (دکتر Philippe Delclaus) مدیر اجرایی و تولید (SPOT IMAGE)

جهت بالابردن دقت (DEM) در گذشته مجبور بودیم که تصویر را تصحیح نماییم و برای انجام آن از گسترش نقاط کنترل زمینی که از نقشه‌های موجود استخراج می‌گردید استفاده می‌شد با استفاده از سیستم (HRS) جهت تولید (DEM) و تصویر قائم شده (Orthoimage) در حال حاضر دیگر نیازی به اتصال تصاویر به این نقاط نمی‌باشد و این پروژه‌ای است که چندین سال است به طور مشترک توسط (SPOT IMAGE) و سازمان نقشه‌برداری فرانسه (IGN) در حال انجام است.

### ۵ سال زمان برای تولید بانک اطلاعاتی (DEM)

(SPOT IMAGE) و (IGN) بطور مشترک طرح گردآوری و آرشیو کردن تصاویر پوششی (HRS) در منطقه‌ای به اندازه ۱/۳ خشکی‌های کره زمین را برای ۵ سال آینده به اجرا در خواهند آورد.

امروزه پوشش DEM تهیه شده در سطح جهان بسیار محدود می‌باشد به طوری که در امریکای شمالی ۲۴ درصد و امریکای جنوبی ۲ درصد و مقدار بسیار کمی از آفریقا تهیه شده است این میزان در مناطق توسعه یافته نسبتاً مناسب می‌باشد اما در مناطق کمتر توسعه یافته بسیار کم و محدود می‌باشد. چه باید کرد؟ استخراج (DEM) از تصاویر استریو کار ساده‌ای نیست چگونه ما می‌توانیم مطمئن باشیم که تصاویر ۱۲۰×۶۰۰ کیلومتر تولید شده امروز و محصولات (DEM) تولید شده طی ماه‌ها و سال‌های آینده به خصوص زمانی که عمر ماهواره به پایان برسد قابل دسترس خواهد بود؟

پاسخ ایجاد بانک و آرشیو مناسب از تصاویر (HRS) است.

برای بهره‌برداری از توانایی‌های تصاویر استریو (HRS) تصمیم گرفته شد برای اطمینان از وجود تصاویر مناسب بعد از تصویربرداری یک آرشیو کامل از اطلاعات خام (HRS) بدست آمده تهیه گردیده و برای مناطقی که فاقد اطلاعات مناسب می‌باشند برای عبورهای بعدی که ۲۶ روز خواهد بود برنامه‌ریزی به عمل آید مؤسسه IGN متخصص انجام کار در این زمینه می‌باشد که به طور مستمر اطلاعات دریافتی را پردازش و ارزیابی کیفی می‌نماید.

جمع‌آوری سیستماتیک و مستمر این اطلاعات به (IGN) و (SPOT IMAGE) این اجازه را می‌دهد که سال به سال اطلاعات آرشیو آنها وسعت یافته و کاملتر گردد.

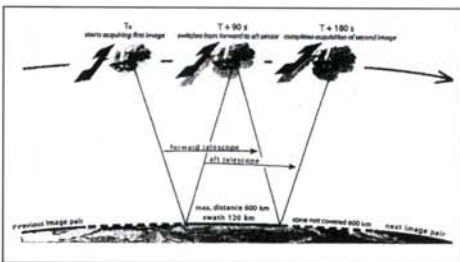
### (3D) مرجع یک بانک اطلاعات جامع و فراگیر برای تصحیح

#### تصاویر ماهواره‌ای

از دیگر توانایی‌های تصاویر (HRS) پردازش اتوماتیک تصاویر در مرحله ارزیابی آنها می‌باشد که می‌تواند یک (DEM) کلی و تصویر قائم (Orthoimage) را تولید نماید.

بخش فضایی (IGN) می‌خواهد از تجربیاتش در بهبود کیفیت تصاویر اخذ شده استفاده نماید با استفاده از تصاویر (SPOT) و نرم افزارهای قدرتمند تولید خود، طرح مثلث‌بندی بلوکی را برای گسترش و بالابردن دقت موقعیت نقاط در تصاویر استریو (HRS) و با اورب دادن تصاویر با یکدیگر (DEM)‌ها و تصاویر قائم (Orthoimage) با دقت بالا، به یک بانک اطلاعات قوی که (3D) مرجع نامیده می‌شود وارد خواهد شد. تولید و توسعه مجدد آن بوسیله (IGN) و (SPOT IMAGE) انجام خواهد گرفت در این بانک سه لایه اطلاعاتی به شرح زیر وجود دارد.

- ۱- (DEM) عمومی دقیق منطقه با استفاده از معادلات درجه دو و با فواصل یک ثانیه کماتی و دقت ۱۰ متر
- ۲- تولید تصویر قائم (Orthoimage) با دقت بالا با استفاده از دستگاههای دقیق هندسی و با پردازش مثلث‌بندی بلوکی مربوط به (IGN)
- ۳- لایه‌های اطلاعاتی از عوارض با دقت و کیفیت بسیار بالا



تگاره (۱): چگونگی جمع‌آوری اطلاعات توسط (HRS)

# فهرم اشتراک

خواهشمند است بمطور دریافت مناسب فصلنامه سپهر  
با احتساب مدت اشتراک، مبلغ مورد نظر را به حساب  
جاری ۶۱۵۶۴ بانک پست شعبه سازمان جغرافیایی (۷۴۷)  
وایز و اصل رسید بانکی را همسراه با فرم تکمیل  
شده زیر با پست سفارشی به آدرس: تهران، صندوق پستی  
۱۶۷۶۵-۳۳۵۸ (پسپهر - امور مشترکین) ارسال فرمایید.

نام و نام خانوادگی

شماره اشتراک قبلی

میزان تحمیلات

آدرس

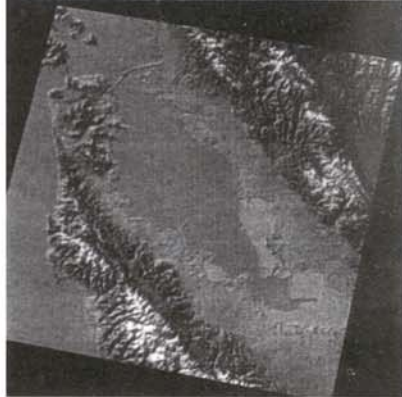
تلفن

شماره اشتراک قبلی

مدت اشتراک

بهای اشتراک یکسال با احتساب هزینه پست سفارشی: ۳۰۰ ریال

مطابق شکل دستگاه (HRS) نصب شده بر روی سکو ماهواره (SPOT 5) دارای دو تلسکوپ می باشد که یکی از آنها به سمت جلو و با زاویه ۲۰ درجه و دیگری به سمت عقب و با زاویه ۲۰ درجه سطح زمین را اسکن خواهد نمود بدین ترتیب با حداقل زمان تصویر استریو از منطقه مورد نظر تهیه می گردد.



نمایش (DEM) تولید شده رنگی، که تصاویر استریو (SPOT 5) از منطقه سانفرانسیسکو آمریکا تهیه شده است هر رنگ نشان دهنده یک اختلاف سطح از منطقه می باشد.

یک مدل ارتفاعی رقومی از سطح زمین (DEM) فایلی می باشد که از شبکه های منظم ارتفاعات منطقه زمین تهیه شده باشد به طور مثال شبکه ارتفاعی نقاط به فاصله ۳۰ متر از یکدیگر یک (DEM) تولید نموده است که این (DEM) استفاده از میزان همبستگی نقاط مناظر در تصویر استریو تهیه گردیده و برای تولید (Orthoimage) و استخراج خطوط منحنی میزان مورد استفاده قرار می گیرد.



(DEM) های تولید شده می توانند با ترکیب دیگر تصاویر (Merging) در تعیین اطلاعات دیگر مثل شیب زمین، نقشه های جریان آبهای سطحی، استفاده برای مکان یابی و کاهش بلایای طبیعی مورد استفاده قرار گیرد.