



چگونه تصاویر ماهواره‌ای را پردازش کنیم؟

آیکونها و منوهای نرم‌افزار معرفی می‌گردند که مجموعاً ۳۳ آیکون و منوی نرم‌افزار می‌باشد و با تصاویر مربوطه همراه است. فصل ۴ به مراحل پردازش تصویر توسط نرم‌افزار erdas پرداخته که در مرحله اول شامل این ۳ مرحله می‌باشد:

۱. ورود اطلاعات
 ۲. تصحیح هندسی (ژئورفرنسینگ)
 ۳. تصحیح رادیومتریک
- این مراحل نیز همراه با تصاویر در صفحات بعد بطور مفصل شرح داده شده است.

در ادامه به توضیح امواج و باندهای برمی‌خوریم که در توضیح امواج الکترومغناطیسی آمده است: امواج الکترومغناطیسی، انرژی انتقال داده شده در فضا می‌باشند که به شکل نوسانات پریود میدانهای الکتریکی و مغناطیسی با سرعت نور در فضا منتشر می‌گردند. از آنجا که تصاویر ماهواره‌ای دارای حجم زیادی بوده و امکان جابجایی یا نگهداری آن مشکل است، برای رفع این مشکل توابع import به کاربر کمک می‌کند تا مجموعه وسیعی از انواع داده‌های مختلف را برای استفاده آماده کند. تصحیح هندسی با کدگذاری مشخص جغرافیایی که در اصطلاح سنجنش از دور، به نامهای زیر خوانده می‌شود:

Geometer correction, gerferencing, gercoding, rectification

پس از این مطالب روش‌های تصحیح هندسی توضیح داده شده که ۴ روش می‌باشد:

۱. با استفاده از نقاط کنترل
 ۲. با استفاده از عکس مختصات‌دار
 ۳. با استفاده از نقشه‌های موجود
 ۴. با استفاده از روش‌های مثلث‌بندی
- بعد از آن به شرح نقاط کنترل استخراج شده از نقشه‌های موجود می‌رسیم و سپس نقاط کنترل اندازه‌گیری شده در منطقه و پس از آن نکاتی در رابطه با نقاط کنترل زمینی شرح داده شده‌اند.

عنوان مطلب بعد، متدها و روشهای نمونه‌برداری برای تصحیح هندسی می‌باشد که شامل این روش‌ها است:

۱. روش استفاده از نزدیکترین همسایه (nearest nerghbor)
۲. روش میان‌یابی خطی (cubin convolution)

■ پردازش تصاویر ماهواره‌ای
نوشته‌ی علیرضا نصیری،
رضا شریفیان عطار، مشهد:
انتشارات سخن گستر. ۱۳۹۱

کتاب پردازش تصاویر ماهواره‌ای با ۸ فصل به بررسی دورسنجی و پردازش تصاویر ماهواره‌ای می‌پردازد. در این کتاب، تأکید بر استفاده از نرم‌افزار erdas imaging است که یکی از نرم‌افزارهای پرکاربرد در زمینه پردازش تصاویر ماهواره‌ای می‌باشد.

در فصل اول روش نصب نرم‌افزار آموزش داده که از جمله ویژگی‌های آن چندمنظوره بودن می‌باشد. بدین معنی که گرایش خاصی نسبت به علوم نظیر حفاظت خاک، زمین‌شناسی و ... نداشته و با رعایت کامل اصول پردازش تصویر، محیط‌های پردازشی ویژه‌ای را فراهم می‌کند. پس از آموزش جامع و کامل نصب نرم‌افزار همراه با اشکال مختلف، نوبت به تعاریف و اصطلاحات بکار برده شده در مورد نرم‌افزار موردنظر می‌رسد و پس از آن مراحل پردازش تصاویر ماهواره‌ای توسط نرم‌افزار موردنظر آموزش داده می‌شود.

فصل ۲ به ماهواره‌های مورد استفاده در علوم زمین می‌پردازد. در این فصل به دسته‌بندی ماهواره‌ها پرداخته که بر اساس طبیعی یا مصنوعی بودن و یا از نظر اوضاع و یا از نظر مسیر حرکت تقسیم‌بندی می‌شوند. پس از آن به مشخصات ماهواره‌ها و سنجنده‌های مورد استفاده در علوم زمین پرداخته می‌شود. در صفحات بعد نیز درباره داندود تصاویر ماهواره‌ای landsat مطالبی ارائه گردیده است که همراه با تصاویر مراحل داندود می‌باشد. پس از بیان کلیاتی در باب نرم‌افزار erdas imaging و معانی اصطلاحات و سپس روش نصب این نرم‌افزار در فصل اول و دوم، در فصل سوم مقدمات کار با نرم‌افزار تبیین شده است.

در این فصل ابتدا داده رقومی تعریف شده و سپس به بیان انواع و مدل‌های آن پرداخته شده است. در مراحل بعدی مقدمات کار با نرم‌افزار erdas آموزش داده می‌شود که قبل از آن برخی از بخشها از جمله



از طریق توابعی که موجود است کیفیت تصویر را برای استخراج بهتر اطلاعات افزایش می‌دهند.

در ادامه با نحوه ساختن تصاویر رنگی کاذب (false colour composite = FCC) آشنا خواهیم شد. تصاویر رنگی کاذب، از ترکیب ۳ باند مختلف و اختصاص هر رنگ از سه رنگ قرمز، سبز، آبی (RGB) به هر باند ساخته می‌شود. رنگ طبیعی (natural colour) نیز به ما اجازه می‌دهد تا رنگ‌های موجود در طبیعت را شبیه‌سازی کنیم. Natural colour از انواع روش دیگر داده است.

داده‌های ماهواره‌ای به وسیله ثبت انرژی الکترومغناطیس (به عبارتی نور) بدست می‌آیند. این عمل به وسیله در نظر گرفتن محدوده‌های طول موجی مشخص و تعیین شده که تحت عنوان «نافذ» نامگذاری شده‌اند، صورت می‌گیرد. در این بخش به توضیح Band Composite و Band Rate و Band math پرداخته شده است.

در قسمت بعد نیز به سه نوع فیلتر اشاره شده که معمولاً در پردازش تصاویر ماهواره‌ای از آنها استفاده می‌شود و عبارتند از:

۱. فیلتر پایین‌گذر

۲. فیلتر بالاگذر

۳. فیلتر میان‌گذر

در پایان نیز نحوه ساخت mosaic image شرح داده شده است که منظور از آن این است که دو تصویر گرفته شده در زمانها و شرایط نوری مخالف می‌توانند به منظور بدست آوردن یک تصویر یکپارچه در کنار هم قرار گرفته و موزائیک شوند. در نواحی که دارای پوشش ابر باشد، این امکان برای ما وجود دارد که بتوان تعدادی از تصاویر مربوط به زمانهای دیگر را انتخاب کرد و تنها قسمتی را که مربوط به محدوده دارای اجزاست از تصویر دیگر بدون ابر استفاده کرد و یک موزائیک تصویری بدون ابر از کل منطقه بدست آورد.

فصل ۶: در رابطه طبقه‌بندی اطلاعات است. با طبقه‌بندی کردن عارضه‌ها در یک تصویر می‌توان از عناصر تفسیری بصری جهت شناخت گروه‌های همسان مربوط به pixelهای مورد مطالعه استفاده کرد که این عناصر بعدی نشانگر عوارض یا کلاسهایی از واحدهای زمینی دلخواه (تفکیک واحدهای زمین‌شناسی و غیره) است.

در تصاویر رقومی جهت پردازش و استفاده، بسته به کاربرد می‌توان از دو متد طبقه‌بندی نظارت شده و طبقه‌بندی بدون نظارت استفاده کرد.

طبقه‌بندی نظارت نشده (unsupervised classification) که به تجزیه و تحلیل خوشه‌ای نیز معروف است. این روش بدون استفاده از هدایت مستقیم انسانی است که در این حالت تحلیل گر، pixelهای مشابه مربوط به اعداد رقومی مشابه را در کلاسهایی طیفی با استفاده از روشهای آماری گروه‌بندی می‌کند. در صفحات بعد نیز نمایش رنگ کاذب و همچنین محاسبه مساحت در طبقه‌بندی نظارت نشده به طور کامل شرح داده شده است.

طبقه‌بندی نظارت شده (supervised classification): در این

۳. روش پیچش مکعبی (cubin convolution)

این متدها و روش‌ها با تصاویری آمده‌اند که در یادگیری این مطالب کمک بسیاری می‌کنند.

سیستم‌های تصویر که در تعریف آن چنین آمده: انتقال ریاضی عوارض سطح زمین روی یک سطح دو بعدی، سیستم تصویر نامیده می‌شود. سیستم تصویرها می‌تواند به صورت مسطح، استوانه‌ای یا مخروطی، قطبی و ... طبقه‌بندی شوند. با توجه به این که در ایران عموماً دو نوع سیستم تصویر برای نقشه‌های توپوگرافی استفاده می‌گردد، در اینجا به طور خلاصه به این دو نوع سیستم تصویر اشاره می‌شود:

۱. سیستم تصویر UTM که مخفف Universal Transverse Mercator می‌باشد در سالهای آخر دهه ۱۹۴۰ در آمریکا ابداع شد. از سیستم تصویر UTM با مشخصات زیر استفاده می‌شود:

استوانه و متشابه است، نصف‌النهارها و مدارها به جز نصف‌النهار مرکزی و استوا، منحنی هستند، شکل زمین بیضوی فرض شده و متشکل از ۶۰ قاچ است که هر قاچ آن ۶ درجه طول جغرافیایی را دربرمی‌گیرد. در این سیستم تصویر کشور ایران با چهار قاچ سیستم UTM پوشش داده می‌شود.

۲. سیستم تصویر لامبرت: در این سیستم یک مخروط در طول به مدار معین بر بیضوی مماس می‌شود. نقاط روی بیضوی در امتداد قائم آنها بر روی این مخروط تصویر می‌شوند. سپس مخروط در امتداد یکی از یالهایش شکافته و بر روی صفحه تصویر گسترده می‌شود. در این سیستم تصویر نصف‌النهارات خط مستقیم و تصویر مدارات دایره‌های متحدالمرکزی هستند که مرکز آنها روی رأس مخروط است.

بخش بعد راجع به تصحیح رادیومتر می‌باشد. خطاهای رادیومتری در اثر عوامل مختلفی ایجاد می‌شود. این عوامل سبب می‌شود که تصویر هر پدیده در روی داده‌های ماهواره‌ای با تصویر آن از فاصله نزدیک دارای اختلافاتی باشد. برخی از عوامل مؤثر در ایجاد خطاهای رادیومتری عبارتند از حساسیت‌های مختلف سنجنده‌ها، سمت و ارتفاع خورشید، اثرات توپوگرافی و اثرات جوی.

در این بخش انواع خطاهای داده‌های ماهواره‌ای مورد مطالعه قرار گرفته که عبارتند از:

۱. خطا مربوط به سکو

۲. خطای مربوط به سنجنده

۳. خطای مربوط به زمین

۴. خطای مربوط به اتمسفر

در ادامه نیز انواع خطاهای رادیومتری را می‌خوانیم که عبارتند از:

الف) خطای دستگاهی

ب) خطاهای اتمسفری

فصل پنجم مربوط به بهبود کنتراست می‌باشد که مرحله دوم از مراحل سه‌گانه پردازش تصاویر ماهواره‌ای است. وقتی تصویر از جهت هندسی و رادیومتریکی حاضر شد، وارد مرحله بهبود کنتراست می‌شود. در این مرحله



فصل ۸: فصل هشتم به بیان مطالب تکمیلی در باب نرم افزار Erdas می پردازد. در این فصل ساخت Dem بر مبنای AscII آموزش داده می شود و پس از آن نیز پیرامون Record و نیز طبقه بندی ترکیبی نظارت شده و نظارت نشده مطالبی بیان می گردد.

در این بخش با نرم افزار ENVI که مخفف The Environment for Visualizing Images است، آشنا می شویم. این نرم افزار جهت انجام و اجرای برخی از نیازهای خاص بخصوص استفاده از داده های ماهواره ای طراحی شده است. آموزش و نحوه کار با این نرم افزار و مراحل مختلف آن همراه با تصاویری است که کمک زیادی به خواننده کتاب می نماید.

نرم افزار دیگری که در این فصل توضیح داده می شود، نرم افزار Adobe Photo Shop Elements می باشد که نرم افزاری است قدرتمند و در عین حال ساده جهت ویرایش گرافیکی که از دو نرم افزار اصلی تشکیل شده است. یکی نرم افزار ساماندهی عناصر و دیگری ویرایش گر تصاویر که هر دوی آنها بسیار به هم مرتبط هستند و به راحتی از منوی بالایی در دسترس هستند.

بخش آخر نیز توضیحاتی در مورد نحوه ذخیره تصویر در Google Earth و نیز نحوه موزائیک کردن تصاویر با Photo Shop Elements آورده شده است.

این کتاب حاوی مطالب آموزنده با قلمی بسیار روان و سلیس می باشد که می تواند مورد استفاده علاقمندان به رشته زمین شناسی و علوم وابسته به آن و همچنین رشته جغرافیا قرار گیرد. ویژگی منحصر به فردی که باعث غنای بیشتر مطالب این کتاب گردیده، عکسهایی است که همراه با مطالب در کتاب آمده است و به خواننده کتاب در فراگیری مطالب آن بیشتر یاری می رساند و نیز نمودارها همراه با شکل آن به طور کامل و با شماره گذاری شرح و توضیح داده شده است و جداولی نیز در ضمن مطالب ذکر گردیده است. از جمله فواید دیگر این کتاب اشاره کردن به معادل های انگلیسی لغات استفاده شده در آن است. چرا که از این طریق می توان دریافت که معادل علمی لغت بکار رفته چیست.

این کتاب با اینکه کتابی است درخور مطالعه همراه با اشکالی که فرآیند یادگیری را تسهیل می کند، اما دارای کمبودهایی نیز هست. مثلاً برخی اشکال بکار رفته در آن اصلاً واضح نیست و اگر این اشکال و تصاویر رنگی بود و با وضوح بیشتری درج می گردید بر غنای این کتاب افزوده می گشت. مثلاً تصاویر ص ۳۴۹ و یا ص ۱۰۴ و همچنین نوشته هایی که در برخی اشکال و تصاویر وجود دارد واضح و خوانا نیست، به عنوان مثال شکل ۳-۳۲، ص ۸۹.

گذشته از این، اغلاط تایپی نیز در برخی موارد دیده می شود، به عنوان مثال ص ۱۶۴ خط اول کلمه «مغناطیسی» که به اشتباه «مغناطیسی» نوشته شده و یا ص ۱۹۰ خ ۴ کلمه «سیستم» به صورت «سیتم» و در ص ۳۳۱ کلمه «انتخاب» به صورت «انتخواب» نوشته شده است. اصلاح موارد فوق می تواند بر غنای کتاب بیفزاید گرچه در کل این اشکالات، در حدی نمی باشند که بتوانند از ارزش آن چیزی بکاهند.

روش تحلیل گر چندین ناحیه مختلف در یک تصویر که عوارض آن یا پوشش زمینی آن شناخته شده را شناسایی می کند.

فهرست عوارض و کلاسهای قابل ارائه بدین شرح است:

- ۱- کلاسهای اراضی زارعی دیم
- ۲- اراضی باغی آبی
- ۳- اراضی کشاورزی مخلوط
- ۴- اراضی مرتعی
- ۵- اراضی جنگلی
- ۶- اراضی با پوشش گیاهی مخلوط
- ۷- اراضی شور
- ۸- عوارض و تأسیسات ساخت انسان
- ۹- منابع آب
- ۱۰- اراضی متفرقه
- ۱۱- عوارض کمکی نقشه

نقشه صحت سنجی (Accuracy Assessment) بدین معنا است که بعد از انجام طبقه بندی نظارت شده و یا نظارت نشده، تعیین دقت تصاویر حاصله امری کاملاً ضروری است زیرا دقت بیانگر آن است که نقشه حاصل از عمل طبقه بندی تا چه میزان با واقعیت زمینی مطابقت دارد. پس هر چه قدر میزان دقت طبقه بندی بیشتر باشد، نشان دهنده آن است که نقشه طبقه بندی شده ما تفاوت کمتری با واقعیت زمینی دارد.

فصل ۷ به دستورالعمل تهیه نقشه می پردازد. بعد از اتمام مراحل سه گانه پردازش تصویر باید یک خروجی تهیه کنیم که به آن اصطلاحاً plotmap می گویند. در این فصل با مفهوم پایگاه داده برای مدیریت اطلاعات Raster و روش تهیه نقشه خروجی آشنا می شویم.

ضوابط در کارتوگرافی نقشه های خروجی سیستم عبارتند از:

- ۱- به منظور ایجاد سهولت بیشتر برای استفاده از نقشه های خروجی سیستم، باید استفاده مناسب از رنگ و هاشور در کارتوگرافی نقشه ها صورت پذیرد.
- ۲- به منظور ایجاد هماهنگی در ارائه نقشه های موضوعی توصیه می شود از راه symbol و رنگهای مناسب با توجه به قابلیت نرم افزار استفاده کرد.
- ۳- به منظور ایجاد هماهنگی با سایر دستگاههای کشور در زمینه تولید نقشه های موضوعی توصیه می شود با توجه به مقیاس، از استانداردهای موجود برای کارتوگرافی لایه ها و اخذ خروجی استفاده شود.

در مراحل بعد اجزای نقشه و جانمایی اجزا را مطالعه می کنیم که بدین شرح می باشد:

- ۱- گستره نقشه
- ۲- واحدهای سنگی
- ۳- نوشته ها
- ۴- راهنمای واحدهای سنگی
- ۵- نمادهای عمومی
- ۶- برشهای زمین شناسی
- ۷- شناسنامه نقشه