

آموزش آراس

RS(+Envi)

[مهندس یاسین تقی زاده]

اسفند ۱۳۹۲ - فروردین ۱۳۹۳

چکیده :

در این گزارشکار ابتدا به معرفی دانش آراس پرداخته شده سپس بسته نرم افزاری Envi معرفی شده است و در ادامه به گرفتن اطلاعات از تصویر ، طبقه بندی نظارت نشده ، طبقه بندی نظارت شده، دوران عکس ، ژئورفرنس کردن ، موزائیک کردن تصاویر و روشهای بهبود کنتراست تصاویر Enhance پرداخته شده است

۱. مقدمه

نقطه آغاز سنجش از دور مدرن را دور را می توان از زمان توسعه پرواز دانست. در سال ۱۸۵۸ اولین عکس هوایی از فراز شهر پاریس توسط یک بالن گرفته شد. در واقع توسعه علم هواپیمایی نقطه عطفی در تاریخ سنجش از دور به حساب می آید. در سال ۱۹۰۸ ویلبر رایت اولین هواپیمای عکاسی را رهبری نمود که شخص دیگری داخل آن به تهیه عکس هوایی می پرداخت. در سال های آخر جنگ جهانی اول، عکس های هوایی به صورت گسترده ای برای اهداف شناسایی به کار گرفته شدند. اما جنگ جهانی دوم دوره جدیدی برای عکس برداری های هوایی به همراه داشت. در این زمان بود که پیشرفت های زیادی حاصل و استفاده از فیلم های حساس مادون قرمز رایج شد. امروزه فناوری سنجش از دور گسترش بسیار زیادی یافته است. سنجش از دور علاوه بر جایگاه علمی ویژه خود، بعنوان یک علم در دست تمامی دانشمندان قرار دارد. نکته حایز اهمیت در پیشرفت این علم، پیشرفت در ساخت انواع سنجنده ها می باشد. در جهان امروزه، نقشه برداری، هواشناسی، زمین شناسی و بسیاری از حوزه های مشابه کاملا وابسته به علم سنجش از دور می باشد. در آغاز قرن بیست و یکم و با پیشرفت بی سابقه و سریع در حوزه ارتباطات دیجیتال سنجش از دور حتی به خانه های مردم عادی وارد شد. مردم می توانند با استفاده از اینترنت، تصاویر ماهواره ای مورد نیاز خود را بر روی رایانه شخصی خود ببینند. حتی امکان دیدن وضعیت خورشید و تمامی سیارات نیز برای عموم وجود دارد. که این خود نشانه پیشرفت در زمینه سنجش از دور می باشد.

۲. سنجش از دور در ایران

تهیه عکس هوایی از سراسر ایران تقریبا به دهه ۴۰ بر میگردد. در کشور ما اولین فعالیت متمرکز برای وارد شدن به سنجش از دور ماهواره ای در سال ۱۳۵۳ به دنبال پرتاب اولین ماهواره منابع زمینی با تاسیس دفتر جمع آوری اطلاعات ماهواره ای در سازمان برنامه ریزی و بودجه وقت صورت گرفت. که بعدها به دفتر سنجش از دور تغییر نام داد. در سال ۱۳۷۱ طبق ماده واحده مصوب مجلس شورا اسلامی، مرکز سنجش از دور ایران در قالب یک شرکت دولتی به وزارت پست و تلگراف یا تلفن سابق واگذار شد. متعاقبا در سال ۱۳۸۲ تمامی فعالیتهای حاکمیتی مرکز سنجش از دور ایران به سازمان فضایی ایران محول شد.

۳. فرآیند سنجش از دور

فرآیند سنجش از دور از هفت مولفه تشکیل شده است که عبارت اند از:

- ✓ منابع انرژی یا روشن سازی : اولین لازمه سنجش از دور یک منبع انرژی است که عمل روشن سازی یا تهیه انرژی الکترو مغناطیسی را بر عهده داشته باشد.
- ✓ تابش و اتمسفر : در هنگام عزیمت انرژی از منبع به هدف، انرژی با اتمسفری که از آن عبور میکند، تعادل دارد. این پدیده ممکن است بار دومی که انرژی از هدف به سنجنده عزیمت می کند اتفاق بیفتد.
- ✓ تعادل با هدف : بعد از رسیدن انرژی به هدف، باتوجه به خصوصیات انرژی و هدف تعامل صورت می گیرد.
- ✓ ثبت انرژی به وسیله حسگر : بعد از این که انرژی توسط هدف پراکنده شد، سنجنده دور دستی تشعشع الکترومغناطیسی حاوی اطلاعات سطح را جمع آوری و ضبط می کند.
- ✓ انتقال، دریافت و پردازش: انرژی ضبط شده توسط سنجنده به شکل الکترونیکی به یک ایستگاه دریافت و پردازش برای بازسازی تصویر اخذ شده انتقال می یابد.
- ✓ تفسیر و تحلیل : تصویر به صورت بصری و یا رقمی تفسیر شده، و اطلاعات لازم در باره هدف استخراج می شود.
- ✓ کاربرد : جز پایدانی فرایند سنجش از دور عبارت است از استفاده از اطلاعات استخراج شده برای درک بهتر، کشف اطلاعات جدید تر و یا کمک به حل مساله خاص.

۴. تابش الکترو مغناطیس

- تابش الکترو مغناطیس حاملی است از انرژی الکترو مغناطیس ، که نوسان میدان الکترو مغناطیس را در فضا یا ماده انتقال میدهد. امواج الکترومغناطیسی یک رده از امواج است که دارای مشخصات زیر است:
- ✓ امواج الکترومغناطیسی دارای ماهیت و سرعت یکسان هستند و فقط از لحاظ فرکانس ، یا طول موج باهم تفاوت دارند.
 - ✓ در طیف امواج الکترومغناطیس هیچ شکافی وجود ندارد. یعنی هر فرکانس دلخواه را میتوانیم تولید کنیم.
 - ✓ برای مقیاس های بسامد یا طول موج ، هیچ حد بالا یا پائین تعیین شده ای وجود ندارد.
 - ✓ این امواج برای انتشار خود نیاز به محیط مادی ندارند.
 - ✓ قسمت عمده این فیزیک امواج دارای منبع فرازمینی هستند.
 - ✓ امواج الکترومغناطیسی جزو امواج عرضی هستند.

موج عرضی : اگر راستای نوسان ذره های محیط ، عمود بر راستای انتشار موج باشد موج را عرضی می گویند .

موج طولی : اگر راستای نوسان ذره های محیط موازی با راستای انتشار موج باشد موج را طولی می نامند.

طول موج : فاصله بین دو قله هم فاز متوالی را طول موج می نامند.

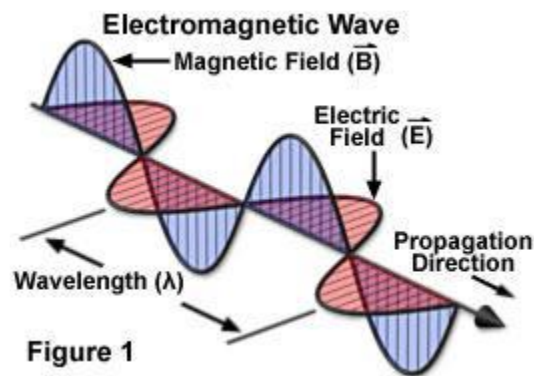
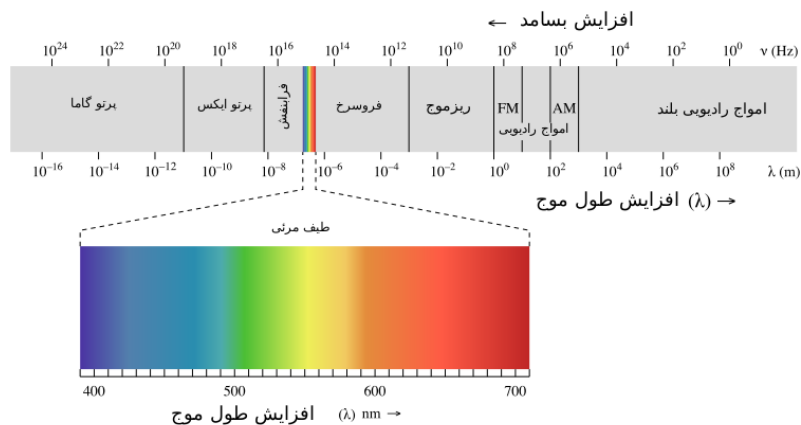


Figure 1



۵. اشعه فرابنفش

اشعه فرابنفش نوعی موج الکترومغناطیسی است که دارای طول موج کوتاه و انرژی زیادی می باشد و برای چشم انسان نامرئی است و در طیف الکترومغناطیسی ، بین اشعه ایکس و نور مرئی قرار دارد.

۶. عکسبرداری در طیف ماوراء بنفش

هالوژنهای نقره از یک حساسیت طبیعی برخوردارند. این حساسیت موجب می شود که هالوژنها در مناطق ماوراء بنفش و نور آبی منتشر شوند و تنها جذب ژلاتین و هوا شوند. لنزهای معمولی عکاسی، نور ماوراء بنفش را تا حدود ۳۲۰ نانومتر انتقال می دهند اما زمانی که از لنزهای کواترتزی یا فلواریتی استفاده می شود می توانند این نور را تا حدود ۱۲۰ نانومتر انتقال دهند. برای اجتناب از افت حساسیت ناشی از

جذب ژلاتین، از محلولهای بروم نقره استفاده می شود. همچنین برای کسب تصاویر بهتر، می توان در مقابل لنزها یک فیلتر قرار داد که جلوی عبور پرتوهای ماوراء بنفش تابیده از شیء را بگیرد و به جای آن نور فلورسانس مرئی را انتقال دهد.

۷. نور مرئی

نور مرئی (که معمولا بطور خلاصه نور گویند) تابش الکترومغناطیسی است مرئی و مسئول حس بینایی است. نور مرئی با طول موجی از حدود ۴۰۰ تا حدود ۷۰۰ نانومتر جای دارد. محدوده نور مرئی بین دو نور نامرئی مادون قرمز، که در طول موج های بلندتر و نور نامرئی ماوراء بنفش، که در طول موج های کوتاه تر یافت می شود قرار دارد به نور در فارسی پرتو هم می گویند. خواص نور و نحوه تولید سرعت نور در محیطهای مختلف متفاوت است که بیشترین آن در خلاء و یا بطور تقریبی در هوا است در داخل ماده به پارامترهای متفاوتی بر حسب حالت و خواص الکترومغناطیسی ماده وابسته است عکسبرداری هوایی، تکنیکی برای مطالعه زمین است. عکسبرداری با این تکنیک با دوربینهای عکسهای که بر روی هواپیماها، ماهواره ها و ایستگاه فضایی بین المللی نصب شده اند، امکانپذیر است. عکسبرداری هوایی در کشفیات باستان شناسی، تحقیقات زمین شناسی و کشاورزی برای تهیه اطلاعاتی درباره ماهیت زمین و گسترش زمینهای کشاورزی و در عرصه نظامی برای جمع آوری اطلاعات مربوط به اهداف استراتژیک کاربرد دارند.

۸. امواج فرسرخ

امواج فرسرخ یا به عبارتی اشعه مادون قرمز در علم فیزیک به قسمی از طیف پرتوهای الکترومغناطیسی اطلاق میگردد که دامنه طول موج آنها از بالای نور سرخ مرئی آغاز و تا امواج غیرمرئی ریزموج یا مایکروویو را دربر میگیرند. عکسبرداری هواپیمایی حرارتی فرسرخ امکان نقشهبرداری از موقعیت و حالت های معین خطوط لوله و از جمله خطوط لوله انتقال نفت و گاز را اعم از باز و زیرزمینی فراهم میکند. برای اینکه بتوان یک تصویر کامل در طیف مادون قرمز به دست آورد باید از فیلترهایی استفاده کرد که کل نور مرئی را حذف می کند.

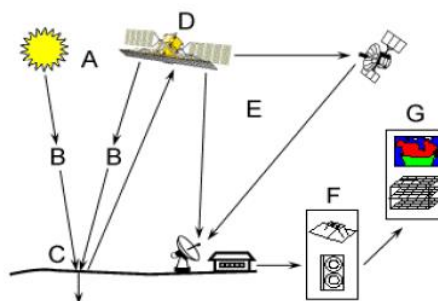
یکی از این فیلترها HOYA R 72 نام دارد. این فیلتر قادر است تمام نورهایی را که زیر طول موج مادون قرمز وجود دارد حذف کند. به همین علت در عکسهایی که با این فیلتر گرفته می شود نمی توان رنگهای زیر قرمز (۷۰۰ نانومتر) را دید

۹. امواج میکروویو

میکروویو، امواج رادیویی با طول موج کوتاه هستند که مثل پرتوهای قابل رویت نور بخشی از طیف الکترومغناطیسی را تشکیل می دهند. امواج کوتاه بیشتر برای برنامه های تلویزیونی، رادار و تلفن همراه بکار می رود. در صنعت برای فرآوری مواد و در آشپزخانه برای پختن غذا از آن استفاده می شود. این امواج در برخورد با یک ماده ممکن است منعکس، منتشر یا جذب شوند. مواد فلزی این امواج را کاملاً منعکس می کنند. مواد غیرفلزی مثل شیشه و پلاستیک امواج را از خود عبور میدهند و موادی که دارای آب هستند مانند غذاها انرژی این امواج را جذب می کنند. این بخش از طیف ها بین امواج مادون قرمز و امواج رادیویی هستند و طول موج آنها از یک میلیمتر تا یک متر متغیر هستند (۱۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰۰ میکرون) این امواج در شرایط به آب و هوایی نیز قادر به عبور از جو هستند و چندان تحت تاثیر اتمسفر قرار نمی گیرند. میزان این امواج در طیف خورشیدی بسیار کم است. ولی با توجه به اهمیت زیاد آنها در سنجش از دور که از قابلیت نفوذ بسیار خوبی برخوردارند، می توان به کمک مولدهایی در سکوها، ماهواره ها این امواج را تولید کرده و به زمین فرستاده و بازتابش آنها را ثبت کرد.

۱۰. انواع سنجش از دور

بر اساس نوع منبع انرژی مورد استفاده، سنجش از دور به دو دسته فعال و غیر فعال تقسیم می شود. سنجش از دور فعال هنگامی مطرح میشود که خود سنجنده امواجی را به سمت هدف بفرستد و بازتابش آن را دریافت کند و به هندسه یا ویژگی های هدف پی ببرد. اما سنجش از دور غیر فعال هنگامی مطرح می شود که یک منبع طبیعی مانند خورشید مورد استفاده قرار گیرد. در شکل زیر یک سنجنده غیر فعال نمایش و توضیح داده شده است.



A: منبع انرژی (روشنایی)

B: پرتو افکنی و محیط سیر پرتو

C : برخورد با هدف

D : ها ثبت انرژی توسط سنجنده

E : ارسال تصویر، دریافت و پردازش تصویر

F : تحلیل و تفسیر تصاویر

G : کاربرد نتایج

۱۱. سکو

سکو وظیفه حمل سنجنده وسایر قسمت های ماهواره را بر عهده دارد. ماهواره و هواپیما دو نمونه متداول از سکو می باشند. سکوها در دو مدار خورشید آهنگ وزمین آهنگ مورد استفاده قرار می گیرند. انتخاب سکو باتوجه به هدف طراحی شده برای ما موریت انجام می شود. ماهواره های سنجنش از دور معمولاً از سکوهایی خورشید آهنگ استفاده می کنند.

۱۲. توان تفکیک

توان تفکیک به عنوان شاخصی که معرف دقت سنجنده در اخذ جزئیات بیشتر است، تعریف می شود. ماهواره ها و سنجنده ها با چهار نوع تزان تفکیک شناخته می شوند. توان تفکیک مکانی مربوط به توان آشکار سازهای سنجنده در ارایه پیکسل های خروجی کوچک تر است. توان تفکیک طیفی نشان دهنده تعداد و خصوصیات باندهایی است که سنجنده در آن به تهیه تصویر می پردازد. توان تفکیک زمانی به مدت زمانی اطلاق می شود که یک منطقه مجدداً تصویربرداری شود و به طور مستقیم به مدار سکو مرتبط است. قدرت تفکیک رادیومتریکی نیز به تعداد بیت های حافظه اختصاص داده شده برای ذخیره سازی اطلاعات یک پیکسل اطلاق می شود.

۱۳. نرم افزار ENVI

مقدمه

نرم افزار ENVI جهت پردازش داده ها و تصاویر ماهواره ای مورد استفاده قرار میگیرد، یکی از قابلیت های مهم ENVI این است که این نرم افزار تکنیکهای باندی (Band-Based) و فایلی (File-Based) را با توابع نرم افزاری توسعه یافته ترکیب میکند. وقتی که یک فایل اطلاعاتی داخل نرم افزار باز میشود، باندهای آن ذخیره میشود که بتوان بوسیله کل توابع سیستم به آن دسترسی پیدا کرد. این نرم افزار امکان مقایسه بین تصاویر در نمایشگرهای چند گانه را میسر می سازد (displays link). همچنین قابلیت

استفاده از استخراج و پیوند همزمان پروفیل‌های طیفی-مکانی جهت پردازش اطلاعات ابر طیفی و چند باندی به کاربران راه‌های جدیدی جهت مشاهده اطلاعات در ابعاد وسیع می‌دهد. نرم‌افزار ENVI همچنین با داشتن ابزارهای توسعه یافته و پیشرفته مشاهده و آنالیز اطلاعات برداری و GIS را امکان پذیر می‌سازد.

۱۴. محیط نرم‌افزاری ENVI



پس از کلیک بر روی آیکن مربوط به نرم‌افزار ENVI اجرا می‌شود. دسترسی به توابع و عملکردهای این نرم‌افزار از طریق منوهای زیر میسر می‌باشد:

File , basic tools , classification , transform , filter , spectral . map , vector
topographic , radar , window , help

با استفاده از گزینه منوی File می‌توان انواع فایل‌ها را در فرمت‌های مختلف باز کرد و یا ذخیره نمود و تنظیمات محیط ENVI نیز در منوی فایل انجام می‌پذیرد.

منوی **basic tools**: ابزار تعیین ابعاد تصویر، ایجاد ماسک‌ها یا موزاییک تصویری نیز در همین بخش یافت می‌شود. تبدیل فرمت داده‌ها و با تغییر لایه‌های یک تصویر با موارد مختلف دیگر نظیر تولید اطلاعات آماری و یا مدیریت مناطق دلخواه (ROI) و گزینه‌های حذف خطاهایی نظیر خطوط جا افتاده و نوار شدن نیز در همین منو قابل دسترسی است.

منوی classification : این منو مربوط به انجام طبقه بندی تصاویر ماهواره ای است. انواع روشهای نظارت نشده و نظارت شده طبقه بندی در این منو یافت می شوند. اعمال پس از طبقه بندی نیز در کنار روشهای طبقه بندی قرار گرفته اند.

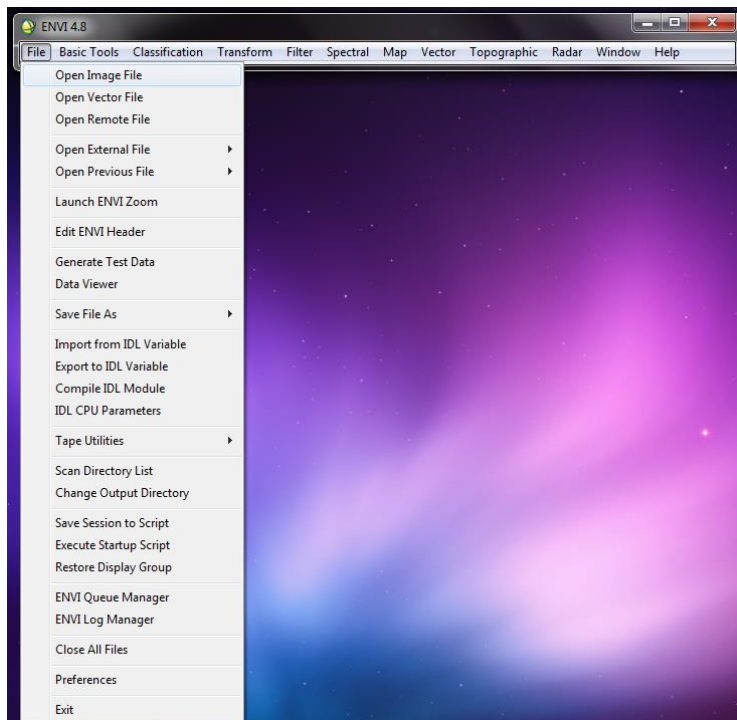
منوی transform : شامل انواع تبدیلات تصویری و باندی است. انواع روشهای تلفیق تصاویر ، تبدیلات کاهش باند و محاسبات باندی در این منو یافت می شوند. با استفاده از منوی Filter می توان انواع متنوع فیلترهای مکانی و طیفی تعبیه شده در این بخش را به کار گرفت.

منوی spectral : مجموعه ای از توابع را برای آنالیز ، پیش پردازش و تبدیلات طیفی در اختیار کاربران قرار می دهد. در نوع خود به صورت مجموعه ای منظم و در کنار هم ، منحصر بفرد است که تنها در ENVI یافت میشود.

منوی topographic : به کل مربوط به DEM و داده های ارتفاعی است. ایجاد دید سه بعدی ، تولید DEM و تولید محصولات ارتفاعی نظیر نقشه شیب از طریق همین منو انجام می شود.

۱۵. باز کردن یک فایل با فرمت ENVI

اگر تصویری داشته باشیم که در فرمت خود نرم افزار باشد بایستی در منوی file از گزینه Open Image file استفاده کرد.

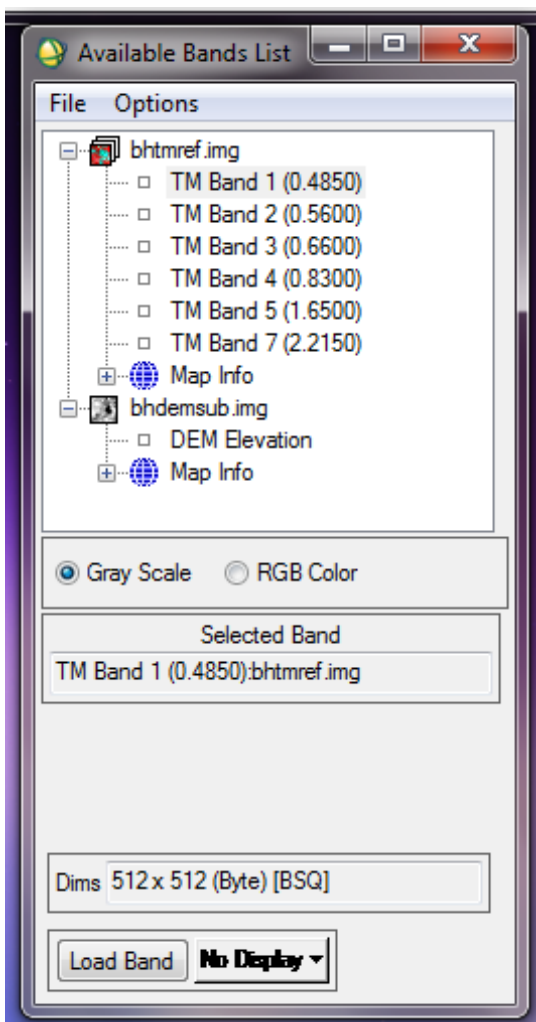


پس از انتخاب این گزینه پنجره استاندارد Window برای تعیین محل فایل ظاهر می شود که با استفاده از آن به محل فایل موردنظر رفته و آن را انتخاب می کنیم. پس از این کار کافی است روی دکمه Open پنجره کلیک کنیم. توجه داشته باشید که اطلاعات مربوط به تصاویر در فرمت ENVI در دو فایل ذخیره می گردد. یکی اطلاعات تصویری است که در فایل (معمولا بدون پسوند یا با پسوند img با نام مشخص ذخیره می شوند. در کنار این فایل ، فایل دیگری است با همان نام ولی با پسوند hdr که اطلاعات جانبی تصویر را در خود نگهداری می کند. مهمترین این اطلاعات عبارتند از تعداد سطر و ستون تصویر ، اطلاعات هندسی تصویر نظیر سیستم تصویر ، اندازه تصویر ، نام باندها و توصیف تصویر و ...

همیشه در باز کردن فایل ها باید فایلی انتخاب شود که حاوی اطلاعات اصلی تصویر است. نرم افزار خود به صورت اتوماتیک اطلاعات فایل Header را می خواند و به تصویر نسبت می دهد.

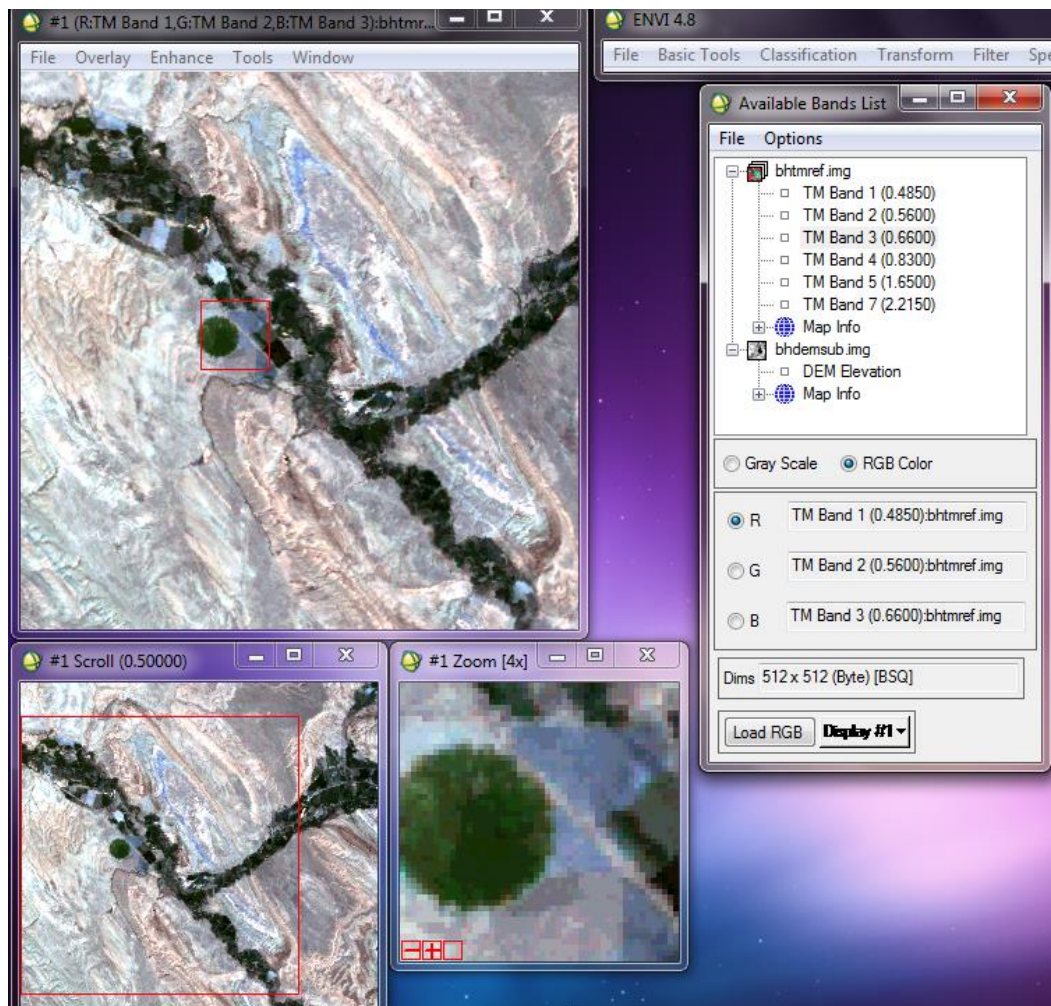
پس از کلیک بر روی دکمه Open اطلاعات فایل توسط نرم افزار بررسی شده و در صورت عدم وجود هیچ گونه مشکلی پنجره ای با عنوان (فهرست باندهای موجود) ظاهر می گردد.

حال تصویر آماده نمایش است. تعداد تصاویر و یا باندهایی که می توانند در آن واحد باز شوند محدودیتی ندارند. می توان بطور همزمان در پنجره فهرست باندهای موجود چندین فایل را باز نمود. برای نمایش هر کدام می توان از پنجره ای جداگانه استفاده کرد.



۱۶. نمایش یک تصویر

در نرم افزار ENVI قابلیت نمایش تصاویر به صورت درجات خاکستری و همچنین به صورت ترکیب های رنگی وجود دارند. پس از باز کردن یک فایل پنجره فهرست باندهای موجود ظاهر می شود. در این پنجره هر تصویر ی به همراه فهرست باندهای آن نمایش داده خواهد شد. برای نمایش تصاویر دو گزینه وجود دارد که عبارتند از: RGB Color و Gray Scale. گزینه اول برای نمایش تک باند و به صورت درجات خاکستری و گزینه Color RGB برای نمایش تصاویر به صورت ترکیب های رنگی است. با استفاده از دکمه Load Band تصویر نمایش داده میشود. تصاویر در سه بخش متفاوت به نام های Image، Scroll و Zoom نمایش داده می شوند.



در پنجره Scroll کل تصویر نمایش داده می شود و مربع قرمز رنگی در داخل آن است که محدوده داخل آن مربع در پنجره Image با بزرگنمایی بیشتری نمایش داده می شود.

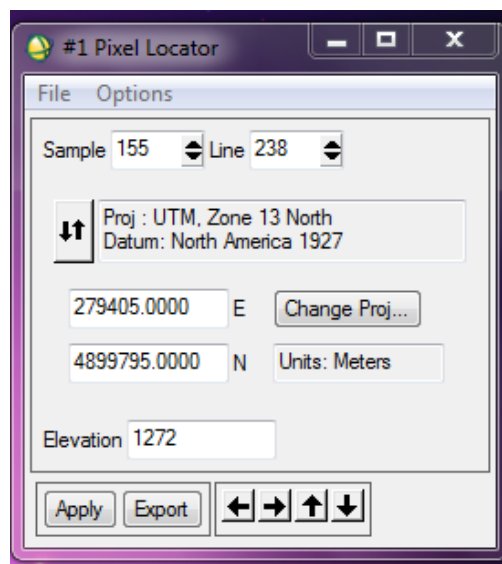
پنجره Image علاوه بر نمایش تصاویر دارای چندین منو است که برای دسترسی راحت تر به ابزارهای مورد نیاز طراحی شده است. در پنجره Image نیز پنجره ای قرمز رنگ وجود دارد که محدوده داخل آن با بزرگنمایی بیشتری در پنجره Zoom نمایش داده می شود. بزرگنمایی پنجره Zoom با دکمه های کوچک با علامت های منفی و مثبت که در قسمت پایین چپ پنجره نمایش داده شده اند قابل تنظیم است.

برای نمایش قسمت های مختلف کافی است که مربع های قرمز رنگ را در محل مورد نظر قرار دهیم. برای تنظیم نمایش پنجره ها یا تعیین ابعاد مربع های قرمز رنگ می توان در پنجره image از منوی File از گزینه preference استفاده نمود.

برای نمایش تصویر به صورت ترکیب های رنگی به این صورت است پس از انتخاب گزینه color RGB در پنجره فهرست باندهای موجود ۳ باند برای رنگ های قرمز R و سبز G و آبی B انتخاب می کنیم. باقی عملیات نظیر کار با تصاویر تک باندهای انجام می شود. اگر لازم باشد چند تصویر را داشته باشیم ، می توانیم با استفاده از دکمه Display که در کنار دکمه Load Band قرار دارد صفحه نمایش جدید ایجاد کنیم.

۱۷. گرفتن اطلاعات از تصویر

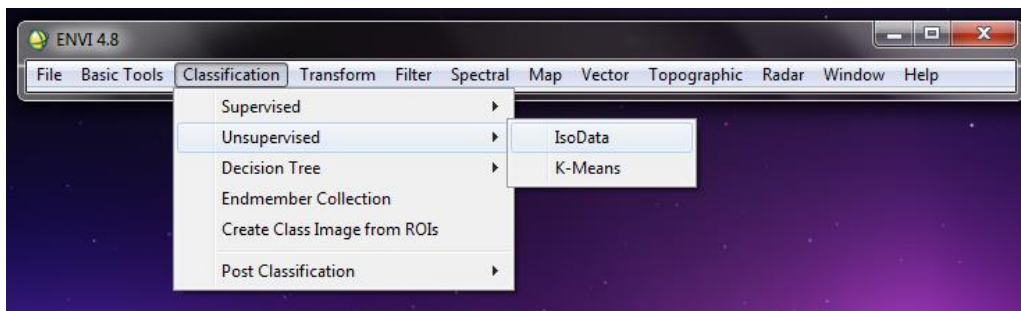
با استفاده از گزینه Pixel Locator که در منوی Tools از پنجره Image قرار دارد پنجره زیر باز می شود که موقعیت فعلی مکان نما را روی تصویر نمایش می دهد. مختصات واقعی در صورتی نمایش داده خواهد شد که قبلاً تصویر دارای مختصات باشد در غیر این صورت مختصات مکان نما برحسب ستون و سطر مشخص می شود.



حال در هر جای تصویر با موس کلیک کنیم ، مختصات آن نقطه در پنجره مذکور نمایش داده می شود. اگر مختصات نقطه ای را از قبل داشته باشیم و بخواهیم مکان نما را به آن محل هدایت کنیم کافی است که مختصان آن نقطه را در همین پنجره وارد کنیم و بر روی دکمه Apply کلیک کنیم. مکان نما به محل مورد نظر هدایت می شود و پنجره های Display نیز محل نقطه را نشان خواهند داد.

۱۸. طبقه بندی نظارت نشده در ENVI

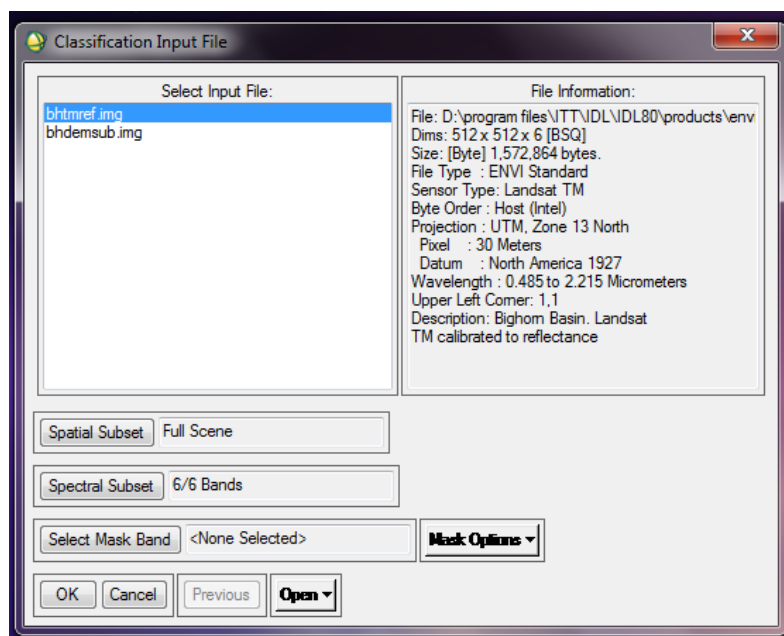
کلیه گزینه های مربوط به طبقه بندی در منوی اصلی Classification یافت می شوند. در ENVI دو نوع روش طبقه بندی نظارت نشده وجود دارد که برای دسترسی به آن با توجه شکل زیر اقدام می کنیم.



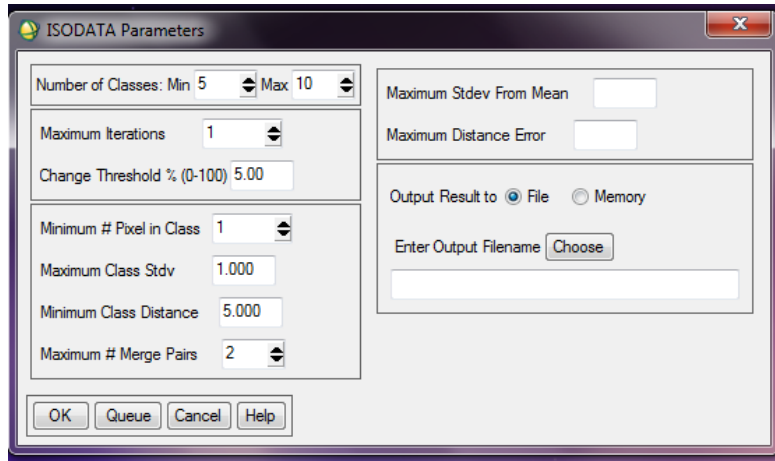
این دو روش تقریباً به یکدیگر شبیه هستند . در اینجا این دو روش را شرح می دهیم.

۱- IsoData

پس از انتخاب گزینه Iso data نام فایل تصویری از شما درخواست میشود که فایل مورد نظر را انتخاب می کنیم و سپس Ok می کنیم.



پنجره ی زیر باز می شود که پارامترهای مختلف این پنجره عبارتند از:



Number of Classes (Min/Max) : تعداد حد اقل و حداکثر کلاس ممکن در تصویر

Maximum Iterations : تعداد حد اکثر تکرار

Change Threshold % : درصد مجاز تغییر تعداد پیکسل در یک کلاس مقدار این پارامتر برای کنترل تعداد تکرار بکار می رود اگر تعداد پیکسل های متعلق به یک کلاس و مقدار ورودی شما کمتر باشد آن کلاس در تکرار بعدی حذف می شود

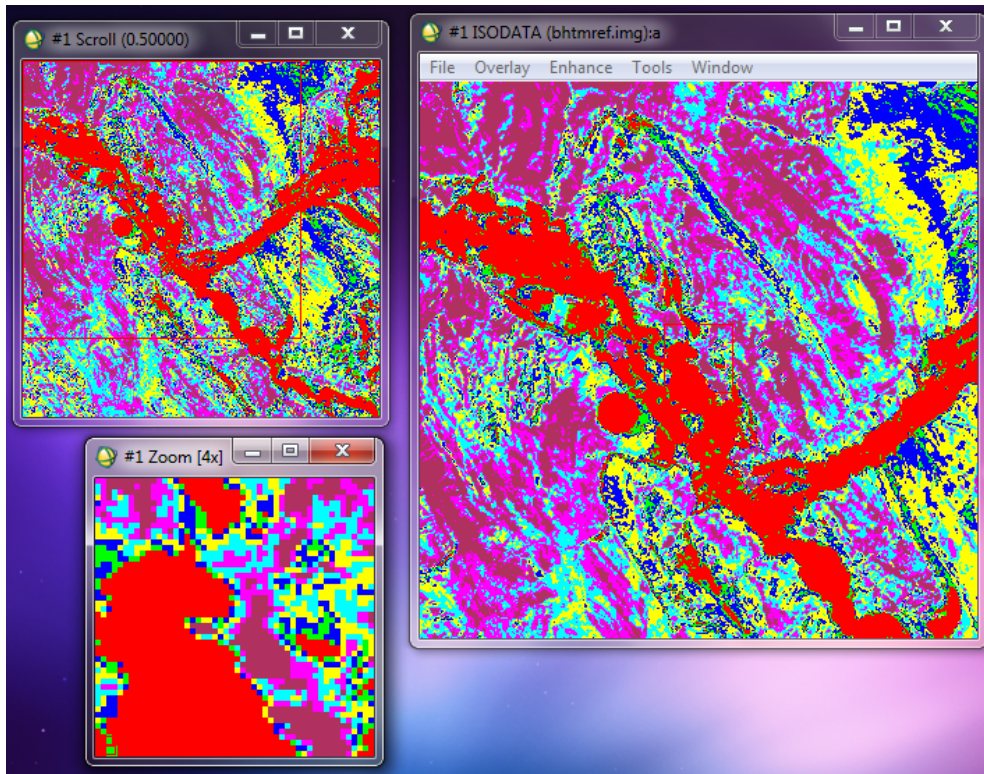
Maximum class stdv : حد اکثر مجاز انحراف معیار مقادیر پیکسلهای یک کلاس اگر انحراف معیار یک کلاس بیشتر از مقدار وارد شده باشد آن کلاس به دو کلاس تقسیم می شود.

Minimum Class Distance : حداقل فاصله میان مراکز دو کلاس . اگر فاصله میان دو کلاس در فضای چند طیفی کمتر از مقدار این پارامتر باشد ، دو کلاس در هم ادغام می شوند.

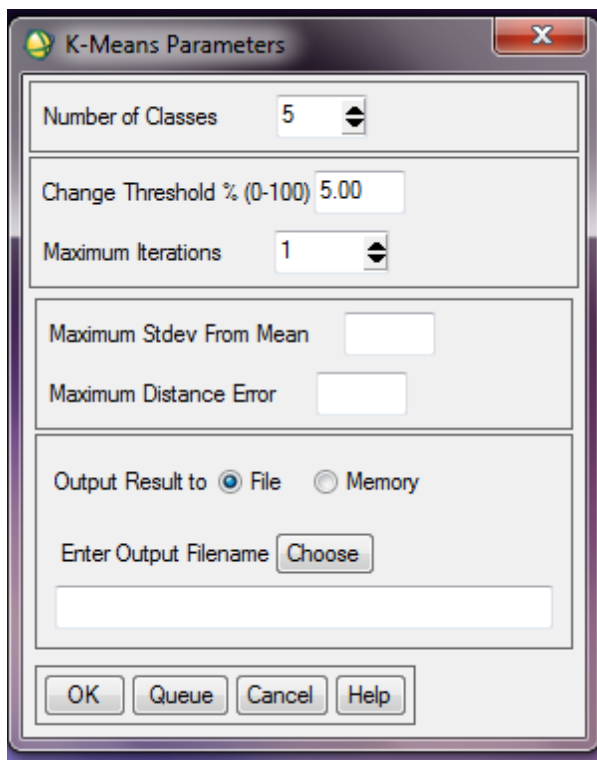
Maximum # Merge Pairs : حداکثر تعداد کلاس هایی که می توانند در هم ادغام شوند.

Maximum Stdev From Mean : حداکثر انحراف معیار از میانگین.

Maximum Distance Error : حداکثر فاصله از میانگین

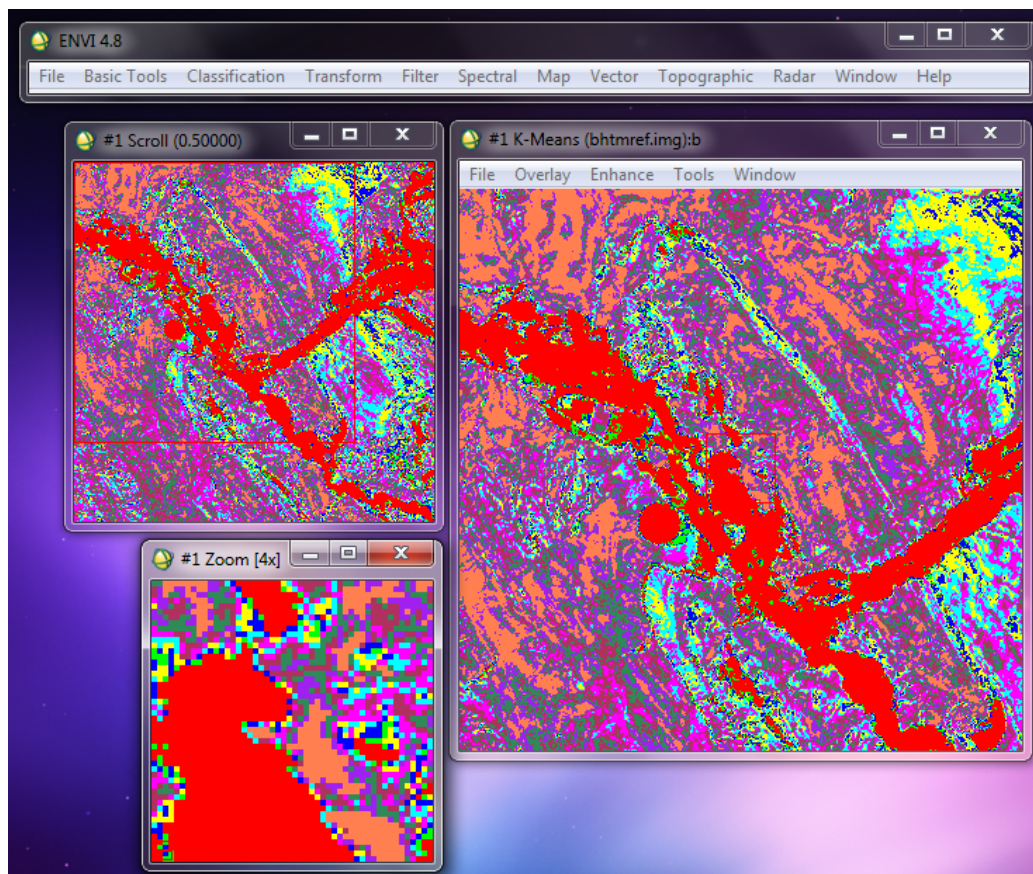


K_means - ۱



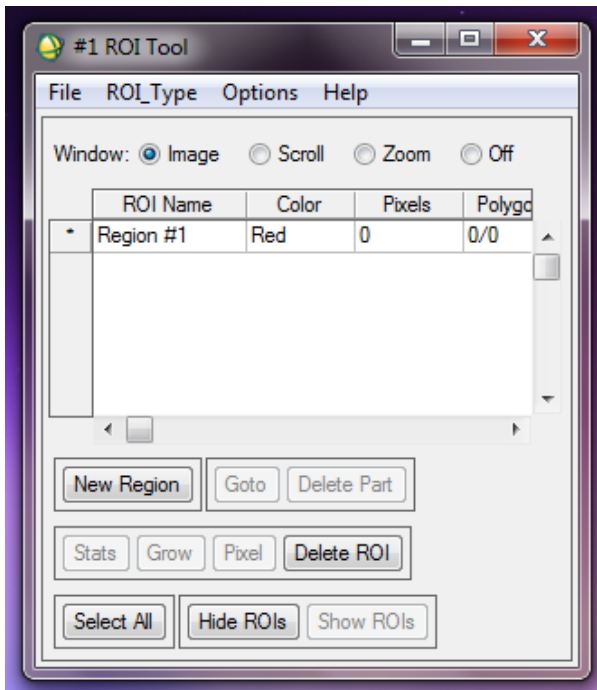
قصد داریم به روش K_means یک طبقه بندی بدون نظارت در ۱۰ کلاس تولید کنیم.

پس از انتخاب گزینه K_means نام فایل تصویری از شما درخواست میشود که فایل مورد نظر را انتخاب می کنیم و سپس OK می کنیم. سپس از قسمت Number Of Classes تعداد کلاس ها را به ۱۰ افزایش میدهم و سایر تنظیمات را نیز بنا به نیاز تغییر میدهم. در پایان مسیر خروجی برا این تصویر کلاسه بندی شده معین میکنیم.



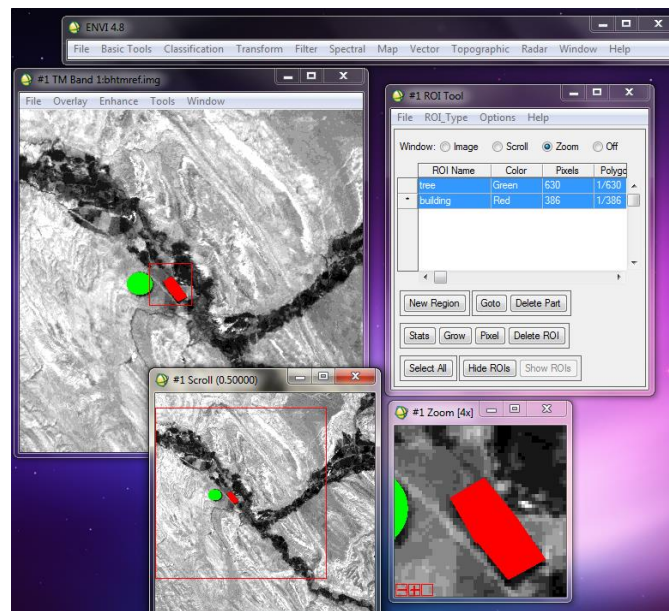
۱۹. طبقه بندی نظارت شده در ENVI

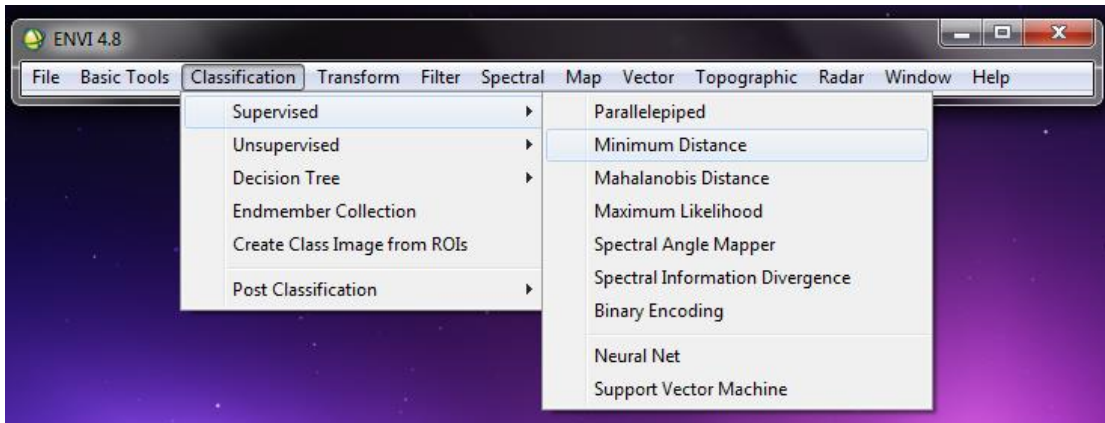
طبقه بندی نظارت شده نیاز به داده های تمرینی یا همان پیکسلهای معلوم دارد. این پیکسلهای معلوم برای هر کلاس جداگانه تعریف میشود. در ENVI برای تعیین این کلاس های معلوم از ابزار ROI استفاده می کنند. بنابراین قبل از انجام طبقه بندی باید فایل تصویری مورد نظر را باز و ابزار ROI را ایجاد یا فراخوانی کرد. بسیاری از اوقات لازم است تا قسمتی از تصویر به صورت مشخص از باقی تصویر جدا شود. در عملیات طبقه بندی نیاز است که بخش هایی از تصویر را به عنوان نمونه های تمرینی جدا و به نرم افزار معرفی کنیم که با استفاده از ابزار ROI می توانیم روی تصویر مرزهایی را با شکل هندسی مشخص یا نامشخص جدا کرد و این قسمت ها را در پردازش های بعدی به کار برد. تعیین ROI در تمامی پنجره های تصویر ممکن است. ROI ها را می توان ذخیره نمود و دوباره فراخوانی نمود. برای وارد شدن به پنجره ابزار ROI از پنجره Image منوی Overlay گزینه Region Of Interest را انتخاب میکنیم.



در بخش Window می توان مشخص کرد که ناحیه دلخواه در کدام پنجره از مجموعه پنجره های Display ترسیم شود. بدیهی است که هرچه بزرگنمایی بیشتر شود دقت تعیین محدوده موردنظر بیشتر است. انتخاب های ما عبارتند از Off, Scroll, Zoom, image که اگر گزینه Off را انتخاب نمایید ابزار ROI موقتا از کار می افتد. برای اینکه نوع ROI را تعیین کنیم از منوی ROI_Type شکل موردنظر را انتخاب می کنیم و با کلیک سمت چپ شکل را

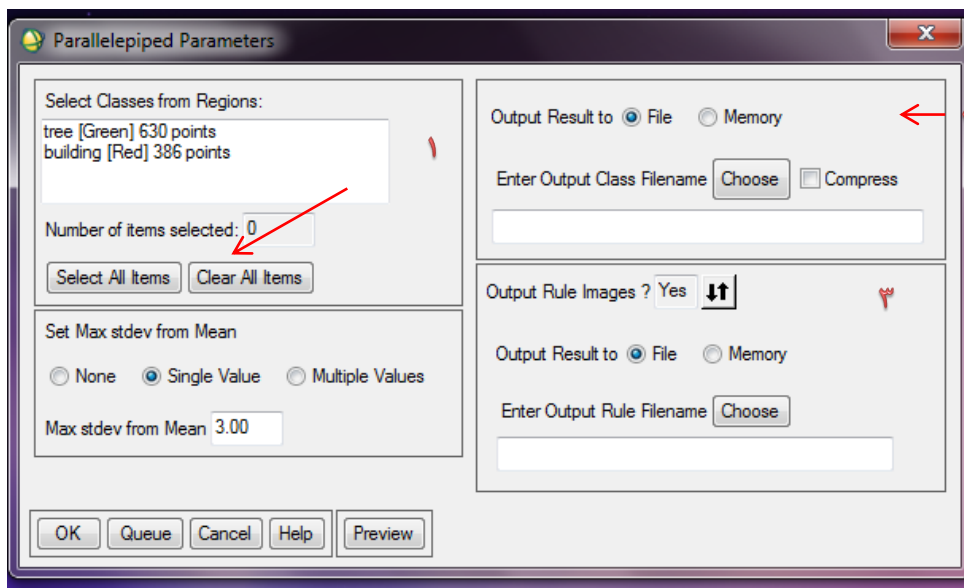
بر روی تصویر ترسیم می کنیم و با کلیک سمت راست آن را تایید کرده و با کلیک وسط آن را حذف می کنیم. برای تعیین محدوده های جدید از دکمه New Region استفاده می کنیم. در قسمت Edit می توان نام رنگ و نوع محدوده را معرفی کرد. برای ذخیره و بازیابی ROI در پنجره ابزار ROI گزینه Save ROIs را از منوی فایل انتخاب می کنیم و برای بازیابی آن از گزینه Restore ROIs استفاده می کنیم پس از اینکه برای تمامی کلاس ها به تعداد کافی پیکسل انتخاب شد می توان نواحی را در یک فایل ذخیره کرد سپس به سراغ طبقه بندی نظارت شده برویم در منوی Classification گزینه Supervised را انتخاب کرده و از آنجا نیز یکی از روش های طبقه بندی نظارت شده را انتخاب می کنیم.



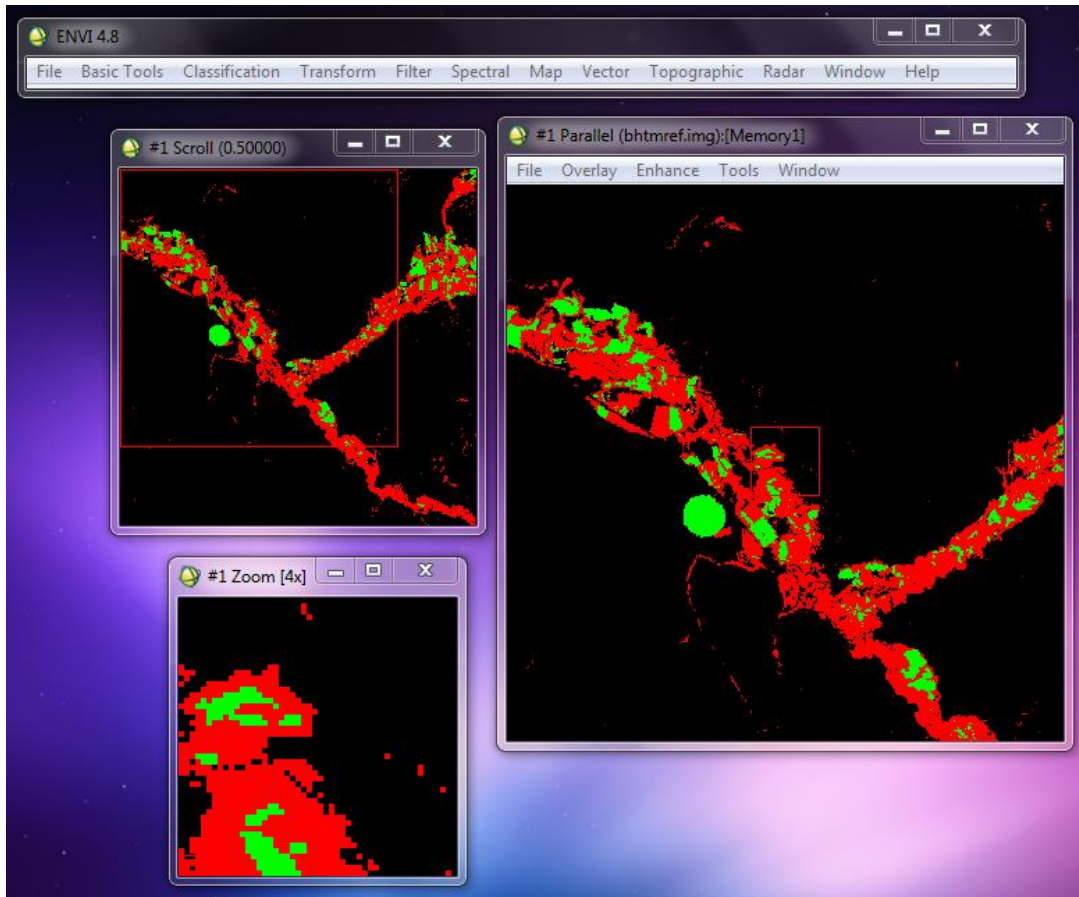


Parallelepiped – ۱

در قسمت ۱ برای انتخاب تمام رنگها Select all items را انتخاب و در قسمت ۲ memory را تیک زده و در قسمت شماره ۳ out put rulehmate را No می زنیم سپس Ok میکنیم.



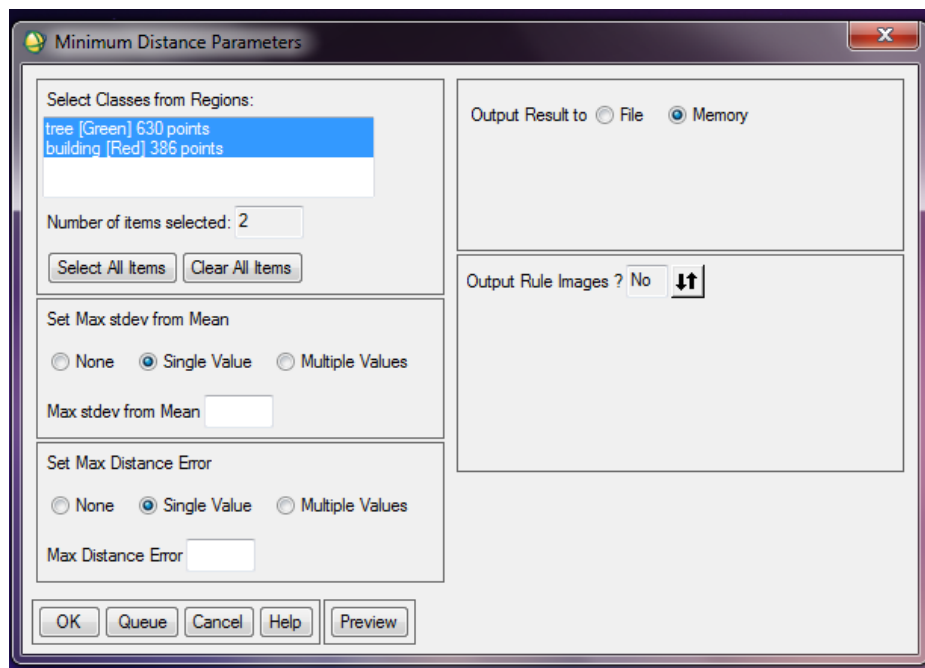
برای دیدن عکس کلاسه بندی شده در پنجره ی Available band slist روی گزینه paralle کلیک راست کرده گزینه load band to new Display را انتخاب عکس کلاس بندی شده را طبق شکل زیر نشان می دهد.

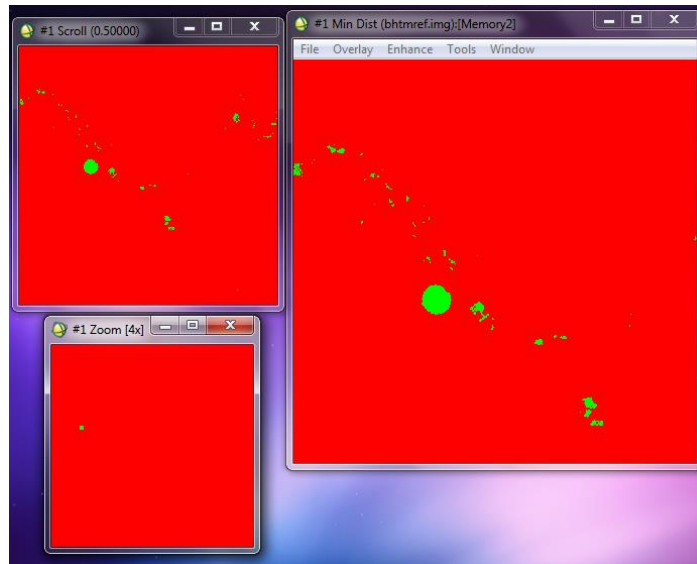


1- Minimum Distance

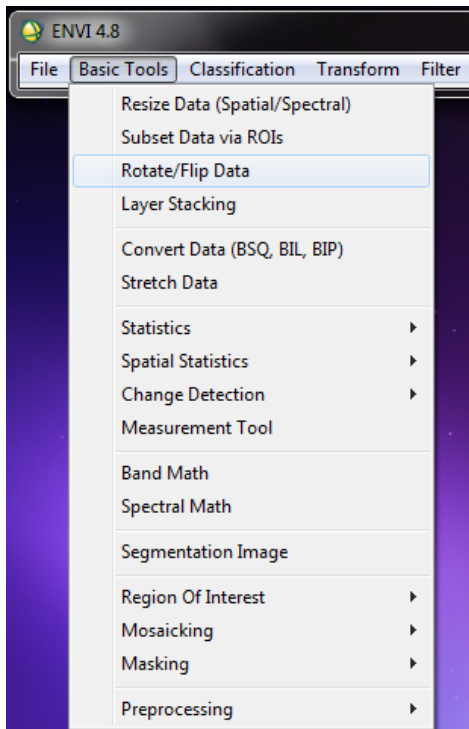
همانند روش قبل مراحل را تکرار می کنیم .

تصویر زیر یک تصویر کلاسه بندی شده به روش کمترین فاصله است:

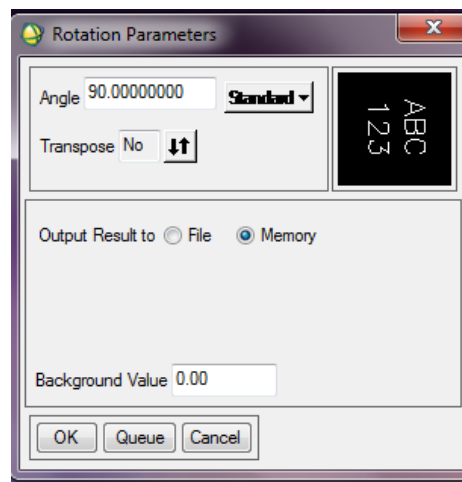




۲۰. دوران عکس

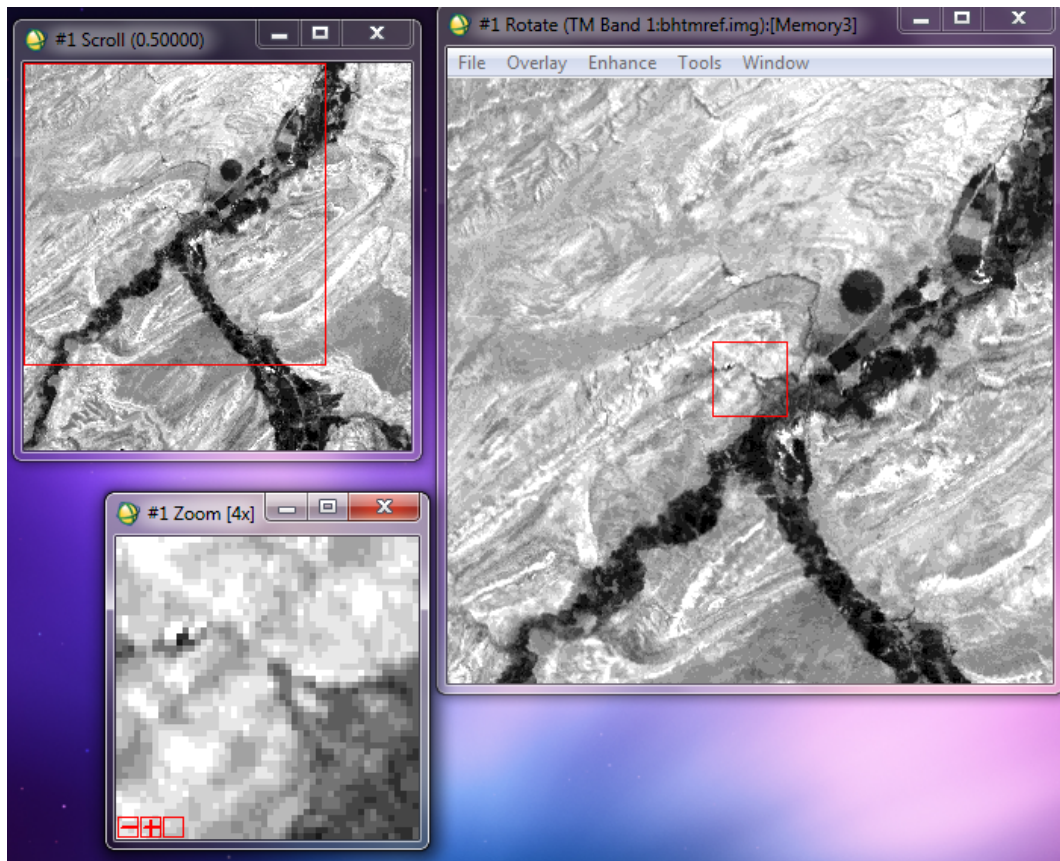


برای دوران دادن عکس در نوار بالا گزینه Basic Tools سپس Rotatel Flip/data را انتخاب و در پنجره باز شده فایل img مورد نظر را انتخاب کرده سپس Ok می‌کنیم. سپس پنجره Rotation Parameters طبق شکل زیر باز می‌شود، در قسمت ۱ زاویه چرخش را وارد کرده و در قسمت شماره ۲ برای ذخیره کردن memory را تیک زده سپس Ok می‌کنیم.



برای دیدن عکس دوران یافته در قسمت یک کلیک راست کرده گزینه loadbandtnew را انتخاب و در پنجره شماره دو عکس Rotate شده را نشان می دهد.

برای دیدن عکس دوران یافته در پنجره ی Available band slist روی گزینه مورد نظر کلیک راست کرده گزینه load band to new Display را انتخاب عکس دوران یافته را طبق شکل زیر نشان می دهد.



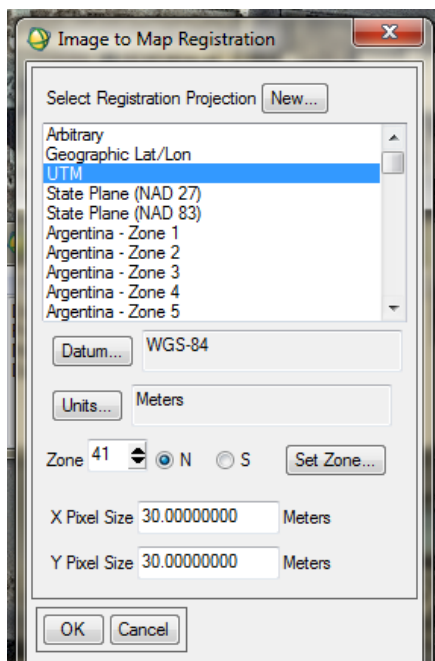
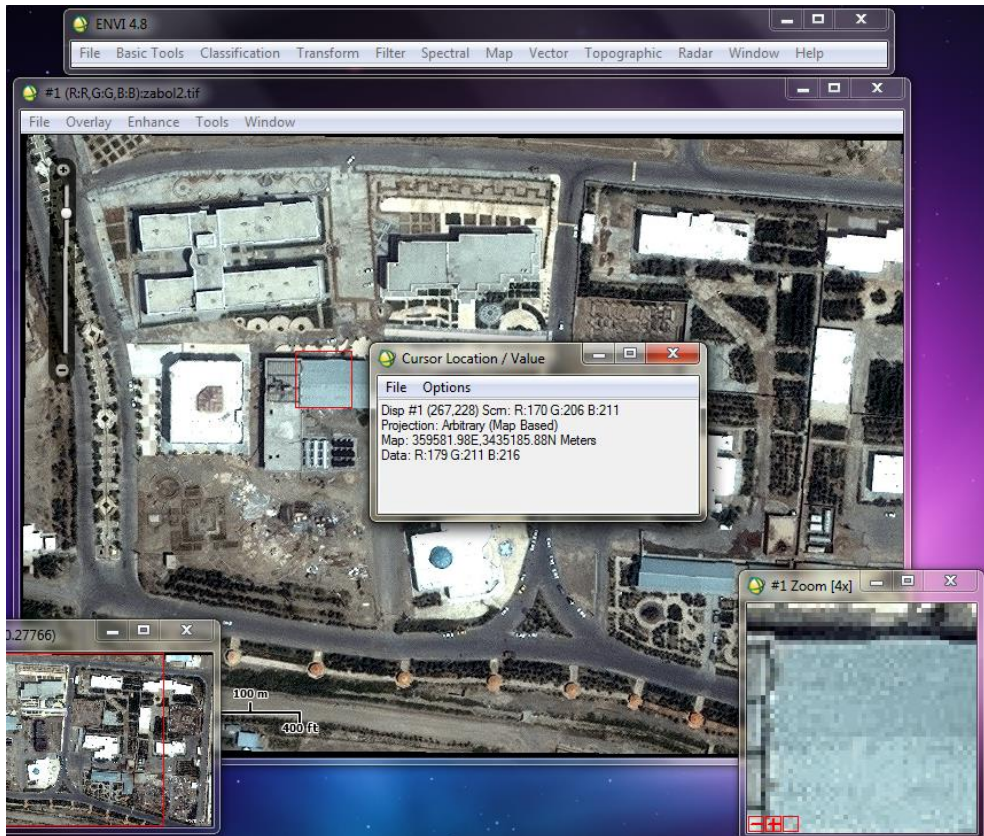
۲۱. ژئورفرنس کردن

زمین مرجع نمودن عبارت است از انتقال عکس از فضای مختصات عکس و تصویر به فضای واقعی و مختصات زمین. تصویری را از Google MAP تهیه کرده و مختصات ۵ نقطه آن را نیز، که نقاط کنترل به حساب می آیند، به دست آورده ایم. تعداد نقاط کنترل باید در حد نیاز باشد که بسته به نوع منطقه، نوع تصویر و مدل تبدیل انتخاب شده تعداد آن ها متفاوت خواهد بود. این نقاط کنترل باید در تمامی تصویر پراکنده باشند و به طور یکنواختی سطح تصویر را پوشش بدهند. در زیر تصویر قسمتی از دانشگاه زابل به همراه مختصات ۵ نقطه کنترل (که بر حسب طول و عرض جغرافیایی است) نشان داده شده است.



A:31° 2' 28.9356"N	۶۱۵ ۳۱۵ ۴۴,۸۷۴۶"E
B:31° 2' 33.414"N	۶۱۵ ۳۱۵ ۵۴,۲۱۶۶"E
C:31° 2' 33.8274"N	۶۱۵ ۳۱۵ ۳۹,۶۶۵۴"E
D:31° 2' 26.9772"N	۶۱۵ ۳۱۵ ۴۵,۶۸۱"E
E:31° 2' 34.296"N	۶۱۵ ۳۱۵ ۴۶,۶۳۹۲"E

حال این عکس را با نرم افزار Envi باز میکنیم. اگر روی یک نقطه دو بار کلیک کنیم پنجره ای باز میشود که باید اطلاعاتی از قبیل سیستم تصویر؛ مختصات و... را نمایش دهد؛ اما همانگونه که مشاهده میشود اینطور نیست و فقط اطلاعات مربوط به ترکیب رنگ آن نقطه نمایش داده میشود.



حال باید این عکس را به مختصات واقعی آن ببریم؛ برای این کار ابتدا از به ترتیب زیر عمل میکنیم :

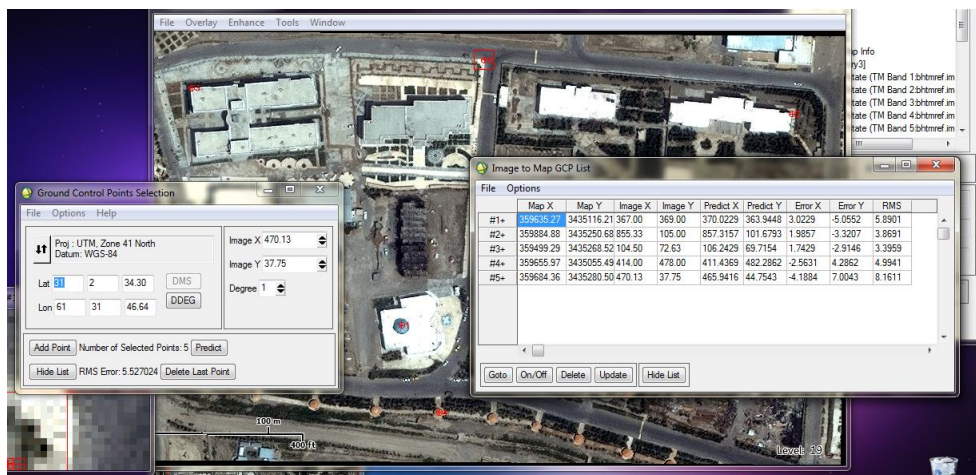
Map> Registration> Select GCPs : Image To Map

در صفحه باز شده سیستم مختصات (UTM)؛ سطح مقایسه (WGS-84)؛ شماره زون منطقه (۴۱)؛ واحد اندازه گیری (متر) و اندازه Pixel Size را مشخص میکنیم و در انتها OK را میزنیم. حال نوبت به معرفی نقاط کنترل است؛ چون مختصات نقاط کنترل بر حسب طول و عرض جغرافیایی است؛ در صفحه Ground Control Point Selection بر روی آیکن

کلیک کرده تا بتوان مختصات نقاط کنترل را بر حسب طول

و عرض جغرافیایی وارد کرد. برای تعیین نقاط باید بزرگ نمایی تصاویر را در حد مناسب تنظیم نمود و سپس مکان نما را بر روی پیکسل موردنظر قرار داد. دقت در تعیین نقاط متناظر بر روی دو پنجره در دقت نهایی تصحیح هندسی بسیار مؤثر است. ابتدا بر روی نقطه بزرگ نمایی نموده و در قسمت Lat

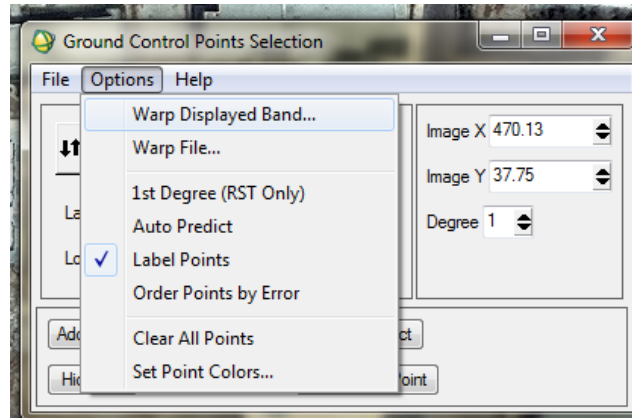
عرض جغرافیایی و در قسمت Lon طول جغرافیایی را وارد میکنیم و سپس Add Point را میزنیم؛ علامت کوچکی بر روی نقطه ظاهر میشود که نشان میدهد این نقطه به عنوان یکی از نقاط کنترل ثبت شده است. برای ۴ نقطه دیگر نیز این عمل را تکرار می نماییم. همچنان که نقاط کنترل اضافه می گردند خطای RMS نیز محاسبه می گردد و در پنجره GCPs Selection نمایش داده می گردد. همیشه پس از اینکه یک نقطه را اضافه شد، می توان مقدار این خطا را چک کرد و اگر از حد مجاز بیشتر بود نقطه را با کلیک بر روی دکمه Delete Last Point از فهرست حذف نمود.



برای کنترل فرآیند تعیین نقاط می توان از گزینه Show List استفاده کرد و مقدار خطای هر نقطه را بررسی نمود. نقاط با خطای بالا را می توان تعیین مجدد نمود یا از محاسبات کنار گذاشت. در این پنجره مختصات زمینی و تصویری، مختصات پیش بینی شده (Predict X/Y) خطای هر نقطه را می توانیم ببینیم. اگر می خواهیم مستقیم به محل یک نقطه برویم و آن را بررسی کنی، اول روی آن در فهرست کلیک کنید و سپس گزینه Goto را انتخاب میکنیم.

اگر خطای یک نقطه بالاست می توان آن را با دکمه Delete حذف کرد و یا با دکمه On/Off آن را خاموش کرد خاموش کردن یک نقطه اثر آن در خطای RMS نیز مشخص میگردد] سپس در صورت لزوم می توان آن را انتخاب و با همین دکمه آنرا روشن کرد. اگر در تعیین موقعیت یک نقطه اشتباهی صورت گرفته باشد با گزینه Goto مکان نما را به آن نقطه هدایت و سپس مکان نما را در محل دقیق خود قرار داده و Update را میزنیم تا مختصات جدید برای این نقطه ثبت شود و اثر آن روی خطای RMS نیز مشخص میشود.

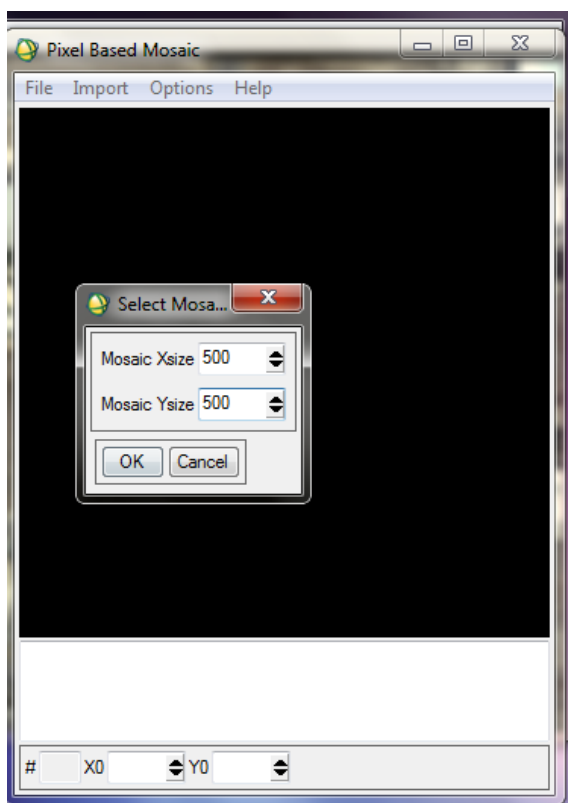
حال از منوی Options گزینه Wrap Displayed Band را انتخاب میکنیم :



در پنجره باز شده مختصات گوشه بالا سمت چپ تصویر نمایش داده میشود. تنظیمات دیگر مربوط به روش ژئورفرنس کردن و نمونه برداری و... است. در پایان برای این فایل مسیر خروجی در نظر میگیریم و آن را ذخیره می نماییم.

۲۲. موزائیک کردن تصاویر

در ENVI دو روش برای ایجاد موزائیک وجود دارد. اولین راه ایجاد موزائیک بر اساس پیکسل ها و بدون توجه به مختصات است که معمولاً در دنیای سنجش از دور کاربرد کمتری دارد. دومین راه استفاده



از تصاویر مختصات دار و ایجاد موزائیک بر اساس مختصات است؛ که به آن روش ژئودزی نیز میگویند. برای موزائیک کردن ابتدا فایل مورد نظر را باز میکنیم. برای فراخوانی گزینه ایجاد موزائیک به ترتیب زیر عمل میکنیم:

Map > Mosaicking > Pixel Based

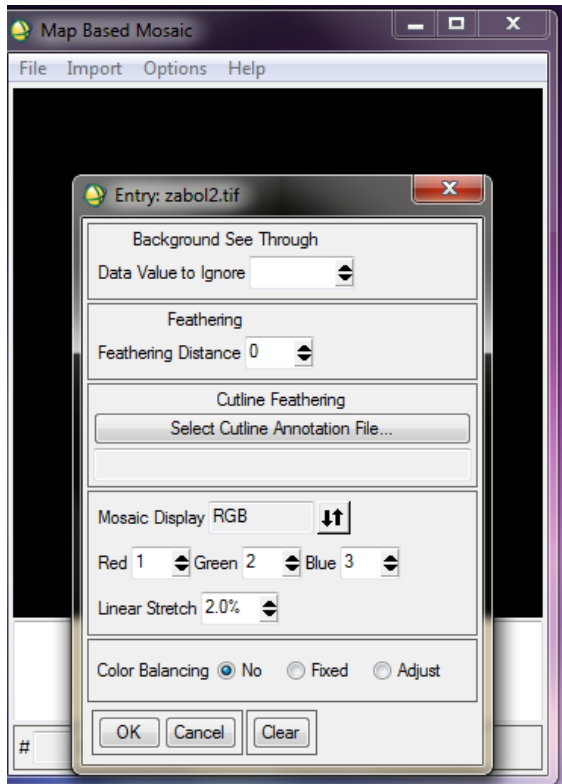
سپس از قسمت Import گزینه Import File را انتخاب کرده و تصویر مورد نظر را فراخوانی میکنیم. گزینه Import Files and Edit Properties... این امکان را به ما می دهد که ضمن باز کردن فایل ها برخی از تنظیمات مربوط به آن ها را نیز انجام

دهیم. سپس بعد از انتخاب تصویر در پنجره باز شده میتوان X size و Y Size مربوط به موزاییک کردن را تنظیم کرد. در ادامه میتوان تصاویر دیگری را اضافه کرد. سپس از منوی Options میتوان تنظیمات مربوط به نمایش تصویر را انجام داد. برای ذخیره کردن فایل از منوی File؛ گزینه Apply را انتخاب کرده و مسیر خروجی برای ذخیره فایل را تعیین مینماییم.

روش ژئودزی برای موزاییک کردن

برای استفاده از این روش ابتدا به ترتیب زیر عمل میکنیم:

Map > Mosaicking > Georeferenced
 سپس در پنجره باز شده از قسمت این بار از گزینه Import Files and Edit Properties استفاده نموده و سپس تصویر مورد نظر را انتخاب مینماییم؛ تا پنجره زیر باز شود. در این صفحه برای گزینه هایی وجود دارد که باید تنظیم شوند. گزینه (Data Value to Ignore) است. در این قسمت مقدار درجه خاکستری را مشخص کنید که می خواهید به صورت شفاف نمایش داده شود. این



گزینه به این معنی است که برای نمایش پیکسل هایی با این مقدار، مقدار درجه خاکستری از تصویر زیرین گرفته می شود.

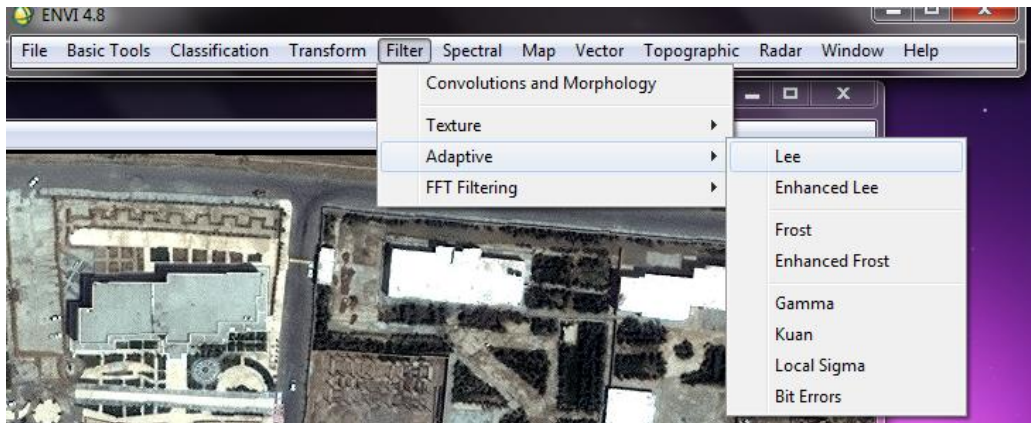
در قسمت Feathering Distance اندازه پهنایی را میتوان مشخص نمود که در قسمت مشترک تصاویر قرار می گیرد. در این قسمت برای ایجاد نمایش بهتری از اتصال دو تصویر، مقادیر درجات خاکستری میانگین گیری می شود و به این ترتیب لبه ها کمی نرم می گردد و اتصال دو تصویر واقعی تر به نظر میرسد.

گزینه Select Outline Annotation File برای مشخص کردن نام فایلی است که خط گزینه برش در آن وجود دارد. اگر این گزینه انتخاب نشود نرم سازی قسمت مشترک به روش اول انجام خواهد گرفت. در گزینه Mosaic Display می توانید مشخص نمایید که موزاییک به صورت تک بانده یا ترکیب رنگی نمایش داده شود. در قسمت بعد شماره باند یا باندهایی را که قرار است برای نمایش موزاییک استفاده شوند تعیین کنید. البته این قسمت جنبه نمایش دارد و موزاییک نهایی شامل تمامی

باند‌های تصاویر مورد استفاده می‌شود. درصد بارزسازی خطی تصویر را در قسمت Linear Stretch میتوان مشخص نمود.

۲۲. روشهای بهبود کنتراست تصاویر Enhance

در نرم افزار ENVI برای ویرایش تصاویر از گزینه به نام Filter استفاده میشود. Filter کردن برای بالا بردن یا بهبود کنتراست تصویر مورد استفاده قرار میگیرد. در واقع بهبود کنتراست یعنی کم کردن تناوب های فضایی مشخص تصویر. تناوب های فضایی نیز تغییرات روشنایی تصویر (Pixel Value یا DN) را شرح میدهند.



برای بهبود کنتراست تصاویر از منوی Adaptive استفاده میشود. در این منو دو روش برای بهبود کنتراست تصاویر وجود دارد: Lee (۱) ، Frost (۲).

Lee (۱): از این گزینه برای صاف کردن داده های لکه دار (noisy (speckled) Data) استفاده میکنند.

همچنین از گزینه Enhance Lee برای کاهش دادن لکه

های روی عکس های هوایی استفاده میشود. در اینجا قصد

داریم از روش Lee یک تصویر را بهبود کنتراست دهیم. ابتدا

به ترتیب زیر عمل میکنیم:

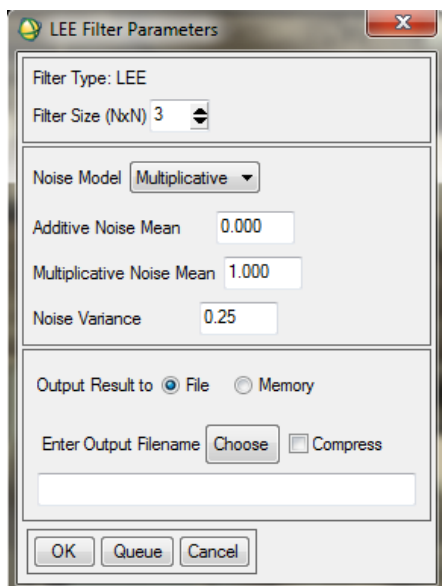
Filter > Adaptive > Enhanced Lee

سپس در پنجره باز شده تصویر مورد نظر را انتخاب کرده و

OK را میزنیم. حال صفحه ای به شکل زیر باز میشود که در

قسمت Damping Factor ضریب میرایی (نسبت دامنه هر

موج به موجهای بعدی) را مشخص میکنیم. ضریب میرایی بالا



تصویر با کیفیت کم میسازد.

در قسمت Coefficient of Variation دو گزینه قابل تغییر است :

۱) Homogenous: Pixel Value ای است که به وسیله میانگین پنجره Filter جایگزین میشود.

۲) Heterogenous: Pixel Value ای است که با میانگین وزن دار جایگزین میشود.

در انتها با انتخاب گزینه Choose و دادن مسیر خروجی فایل جدید را ذخیره میکنیم.

۲) Frost: از این گزینه نیز برای کاهش دادن لکه های تصویر استفاده میشود. تنها تفاوتش این است که

در این تصویر ویرایش شده لبه های تصویر نگه داشته میشود و برای تصویر حاشیه زده میشود.

علاوه بر استفاده از گزینه Filter میتوان از گزینه Enhance موجود در قسمت Image تصویر باز شده

نیز استفاده کرد. در این گزینه برای بهبود کنتراست تصاویر روش هایی چون

Linear؛Gaussin؛Equalization؛Square Root استفاده کرد. هم چنین در قسمت Filter روش

هایی چون Median؛Smooth؛Sharpen وجود دارد. با کلیک کردن روی یکی از گزینه های بالا تصویر

با توجه به مشخصات هر روش ویرایش شده و بهبود کنتراست می یابد.