دانشگاه تهران
دانشکدگان فنی
دانشکده مهندسی نقشه برداری و اطلاعات مکانی

گزارش پروژه سوم درس کارگاه سنجس از دور

دوره کارشناسی–سال تحصیلی ۱۴۰۱–۱۴۰۰

طبقه بندی به روش‌های مختلف با نظارت، بدون نظارت و درخت تصمیم گیری

دانشجـــــویان:

محمد سلمانی
شماره دانشجویی: ۸۱۰۳۹۸۰۸۳

علی حسین آبادی
شماره دانشجویی: ۸۱۰۳۹۸۰۷۳

تیر ماه ۱۴۰۱

فهرست مطالب

الف: تصحیح اتمسفری و محاسبه تصویر رفلکتنس.....۳

ب: طبقه بندی بدون نظارت و استخراج نمونه های آموزشی و آزمایشی ۶

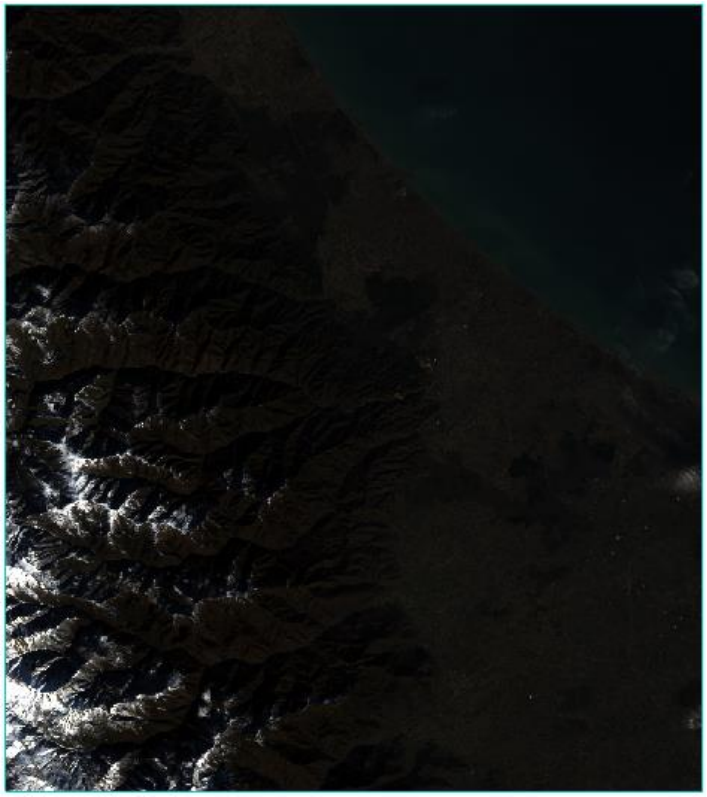
پ: معرفی داده های آموزشی وآزمایشی و طبقه بندی با نظارت ۱۱

ت: استخراج اطلاعات ارتفاعی منطقه (مدل رقومی زمین) ۱۵

ث: طبقه بندی به روش درخت تصمیم گیری ۱۶

الف: تصحیح اتمسفری و محاسبه تصویر رفلکتنس

تصویر استفاده شده در این پروژه، تصویر ماهواره لندست ۸ است. این تصویر دارای ابعاد بزرگی است که در انجام پردازش ها، زمان زیادی از ما میگیرد. بنابراین در مرحله اول باید این ابعاد این تصویر را کوچک کرد. برای این کار وارد نرم افزار انوی کلاسیک شده و تصویر مورد نظر را باز میکنیم. در مرحله بعد از قسمت Resize data و گزینه Image بخشی از تصویر که فاقد ابر باشد را انتخاب کرده و در محل مناسب ذخیره میکنیم.



تصویر اصلاح شده از نظر ابعاد

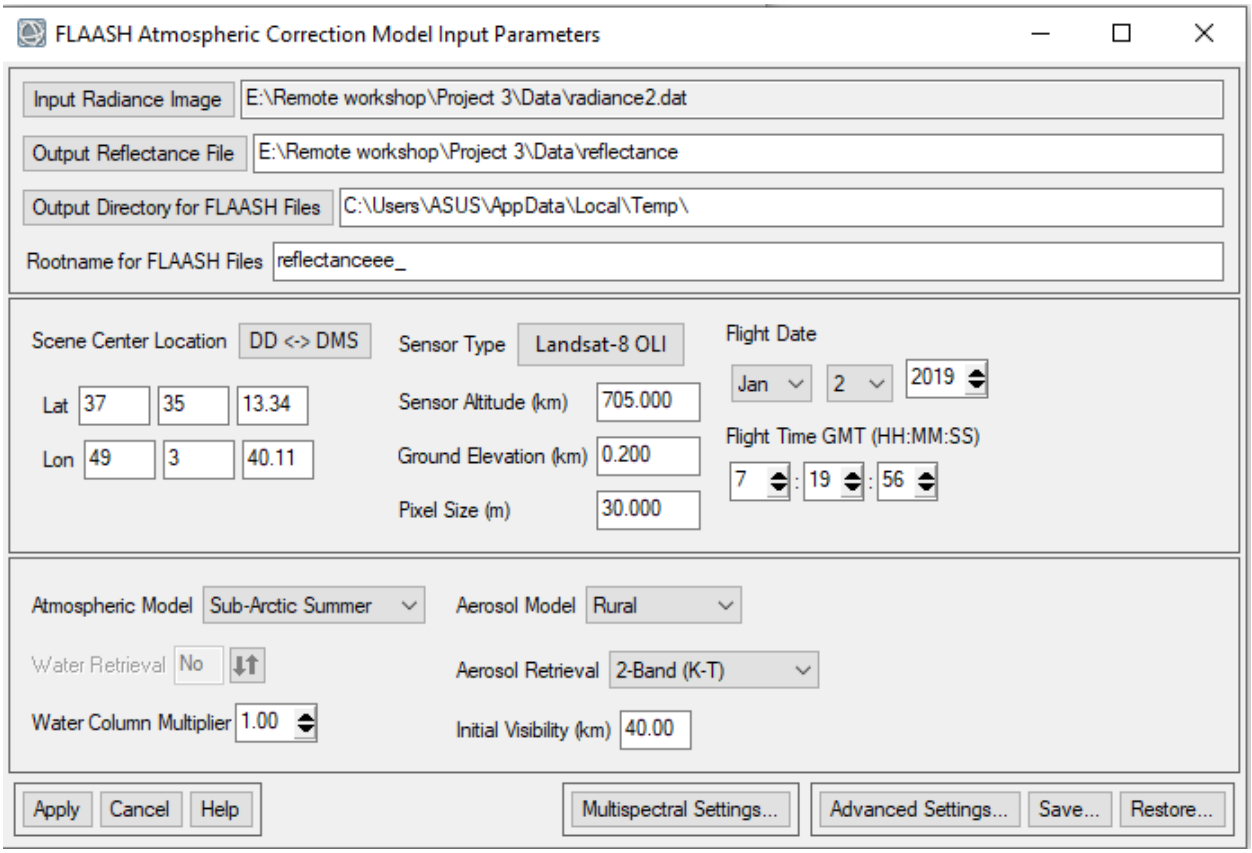
در مرحله بعد وارد نرم افزار انوی جدید میشویم. در این بخش فایل متادیتای تصویر لندست ۸ را باز میکنیم. از قسمت رادیومتریک کارکشن، گزینه رادیومتریک کالیبریشن را انتخاب میکنیم. این کار به این دلیل است که تصویر باز شده توسط متادیتا مقادیر دیجیتال نامبر تصویر را به ما نمایش میدهد. اما هدف ما رسیدن به رادیانس سطح زمین است. به همین دلیل از قسمت رادیومتریک کالیبریشن، تصویر متادیتا را به عنوان ورودی در نظر گرفته و با تنظیمات پیشفرض، مقادیر رادیانس را در سطح زمین محاسبه میکنیم.

رادیانس سطح زمین

در مرحله بعد، نوبت به تصحیح اتمسفری رادیانس به دست آمده میرسد. در این مرحله با اسـتفاده از FLAASH Atmospheric Correction اقدام به تصحیح اتمسفری رادیانس به دست آمده میکنیم.

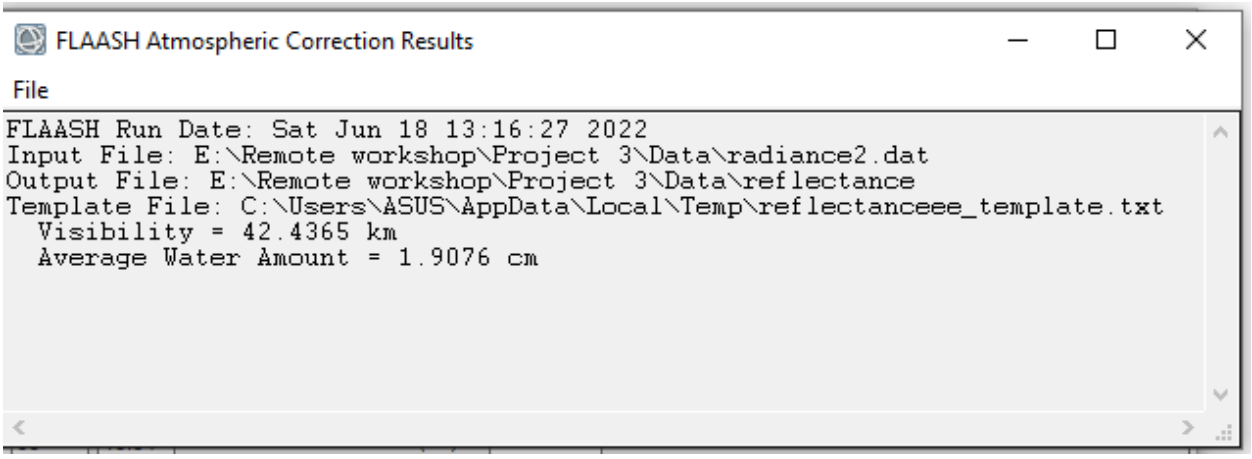
مقادیر ورودی برای تصحیح اتمسفری FLAASH مطابق تصویر زیر تنظیم شد.

لازم به ذکر است که به دلیـل انتخـاب روش 2-Band_KT بـا اسـتفاده از گزینـه Multispectral setting و تـب مربوط به ضرایب کافمن، باند بالا روی باند SWIR2 و باند پایین روی باند Red تنظیم شد.



پارامترهای ورودی تصحیح اتمسفری FLAASH

در نهایت نتیجه تصحیح اتمسفری به روش فلش در فایلی مطابق تصویر زیر آورده شد.



فایل لاگ نتایج تصحیح اتمسفری FLAASH

در نهایت تصویر رفلکتنس مطابق شکل زیر به دست آمد.

تصویر رفلکتنس پس از تصحیح اتمسفری FLAASH

ب: طبقه بندی بدون نظارت و استخراج نمونه های آموزشی و آزمایشی

طبقه بندی یا Classification به عملکردی گفته میشود که در طی آن عارضه های مختلف در یک تصویر از یک جدا و متمایز میشوند. معمولا این طبقه بندی با استفاده از رنگ های مختلف به نمایش در میاید.

طبقه بندی دو نوع مختلف دارد.

۱. طبقه بندی نظارت شده (Supervised Classification)
۲. طبقه بندی نظارت نشده (Unsupervised Classification)

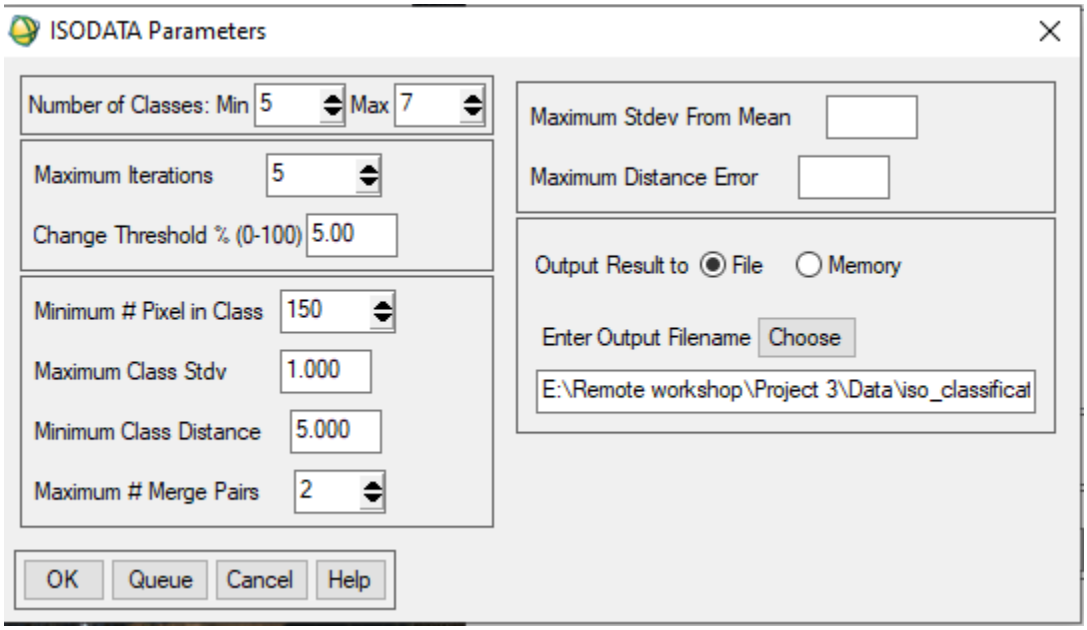
تفاوت این دو روش در نوع داده های ورودی و الگوریتم انجام طبقه بندی است. زمانی که از طبقه بندی نظارت شده استفاده میکنیم، در واقع باید یک سری لیبل به همراه تصاویر ورودی به نرم افزار انوی بدهیم. الگوریتم با استفاده از لیبل های داده شده، نوع عارضه مورد نظر ما را یاد میگیرد و با تعمیم آن میتواند در کل تصویر از طبقه بندی آموزش داده شده استفاده کند.

اما طبقه بندی نظارت نشده نیاز به لیبل ندارد. به دلایل متعددی ممکن است نتوانیم لیبل های مناسب برای آموزش الگوریتم پیدا کنیم. طبقه بندی نظارت نشده در این شرایط به کمک ما میاید. یکی از اصلی ترین روش هایی که در طبقه بندی نظارت نشده توسط الگوریتم انجام میشود، ساخت لیبل های کاذب یا Fake Label است.

در این قسمت از تمرین سوم به بررسی روش های مختلف طبقه بندی در نرم افزار انوی خواهیم پرداخت.

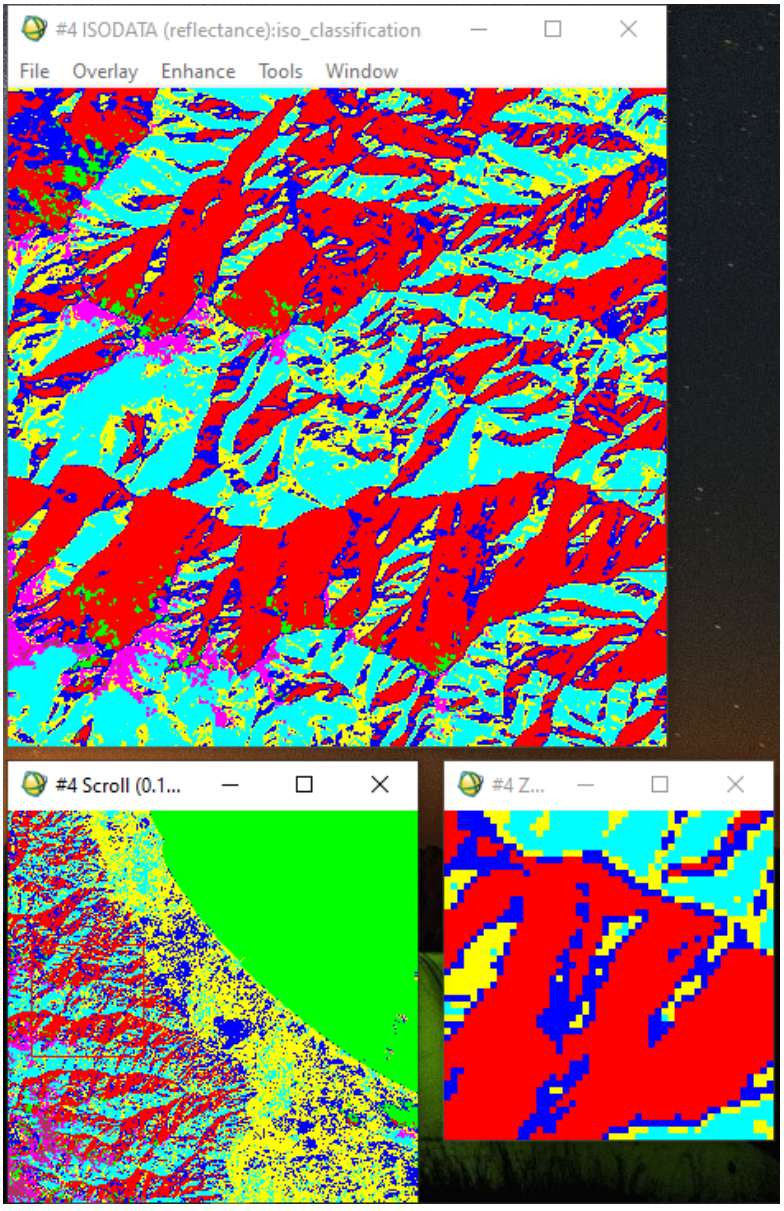
روش ISODATA

در اولین قدم از روش IsoData برای طبقه بندی استفاده میکنیم. از نرم افزار انوی و بخش Classification، بخش طبقه بندی نظارت نشده، گزینه IsoData را انتخاب میکنیم. پارامتر های زیر را به عنوان ورودی این روش در نظر میگیریم.



پارامترهای ورودی روش طبقه بندی ISODATA

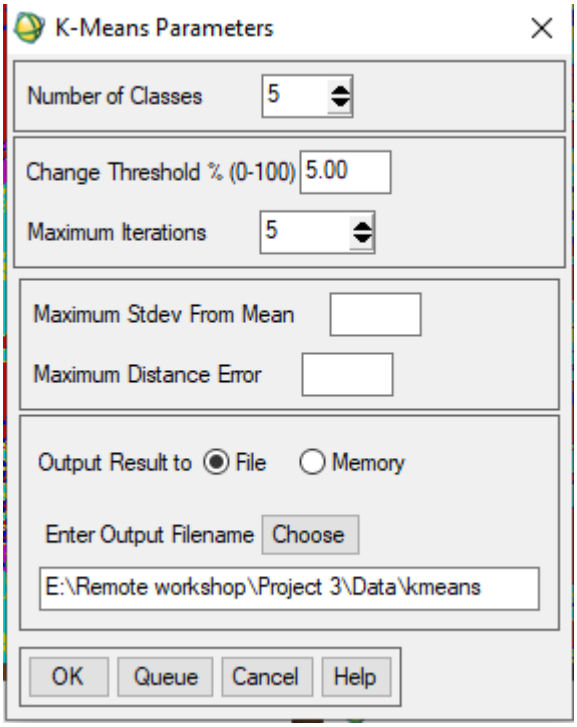
در نهایت پس از انجام فرآیند، طبقه بندی حاصل شده با این روش به شکل زیر در آمد.



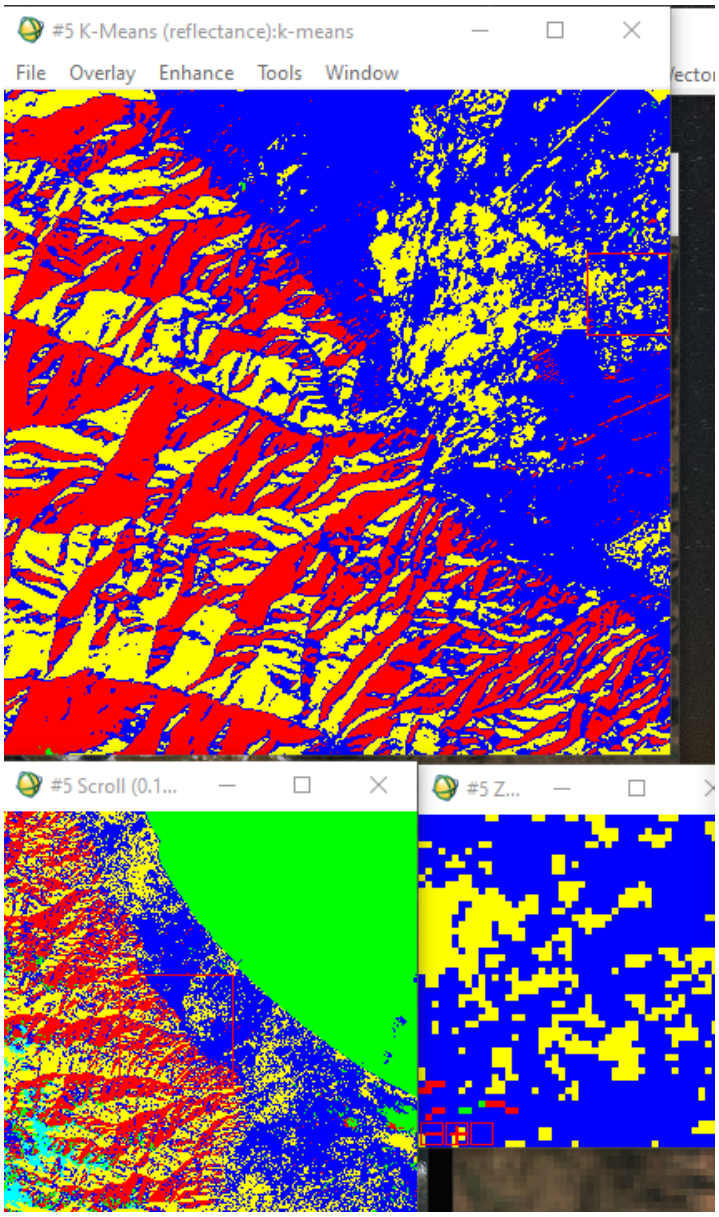
نتیجه طبقه بندی ISODATA

روش K-Means

در این روش نیز که یک روش طبقه بندی نظارت نشده است، از قسمت Classification، گزینه طبقه بندی نظارت نشده K-Means را انتخاب میکنیم. پارامترهای زیر، به عنوان ورودی این روش در نظر گرفته شد.



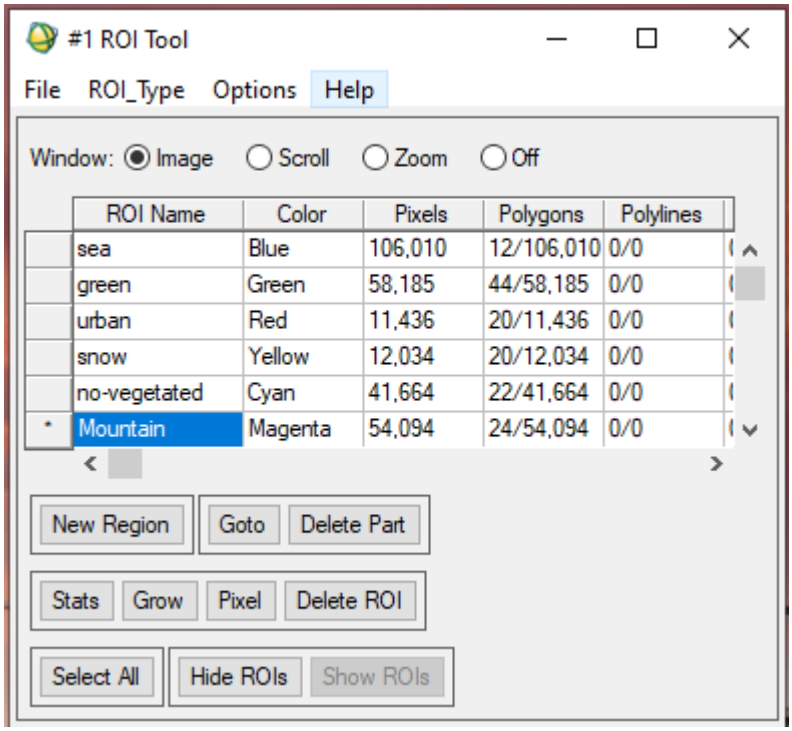
پارامترهای ورودی روش K-Means



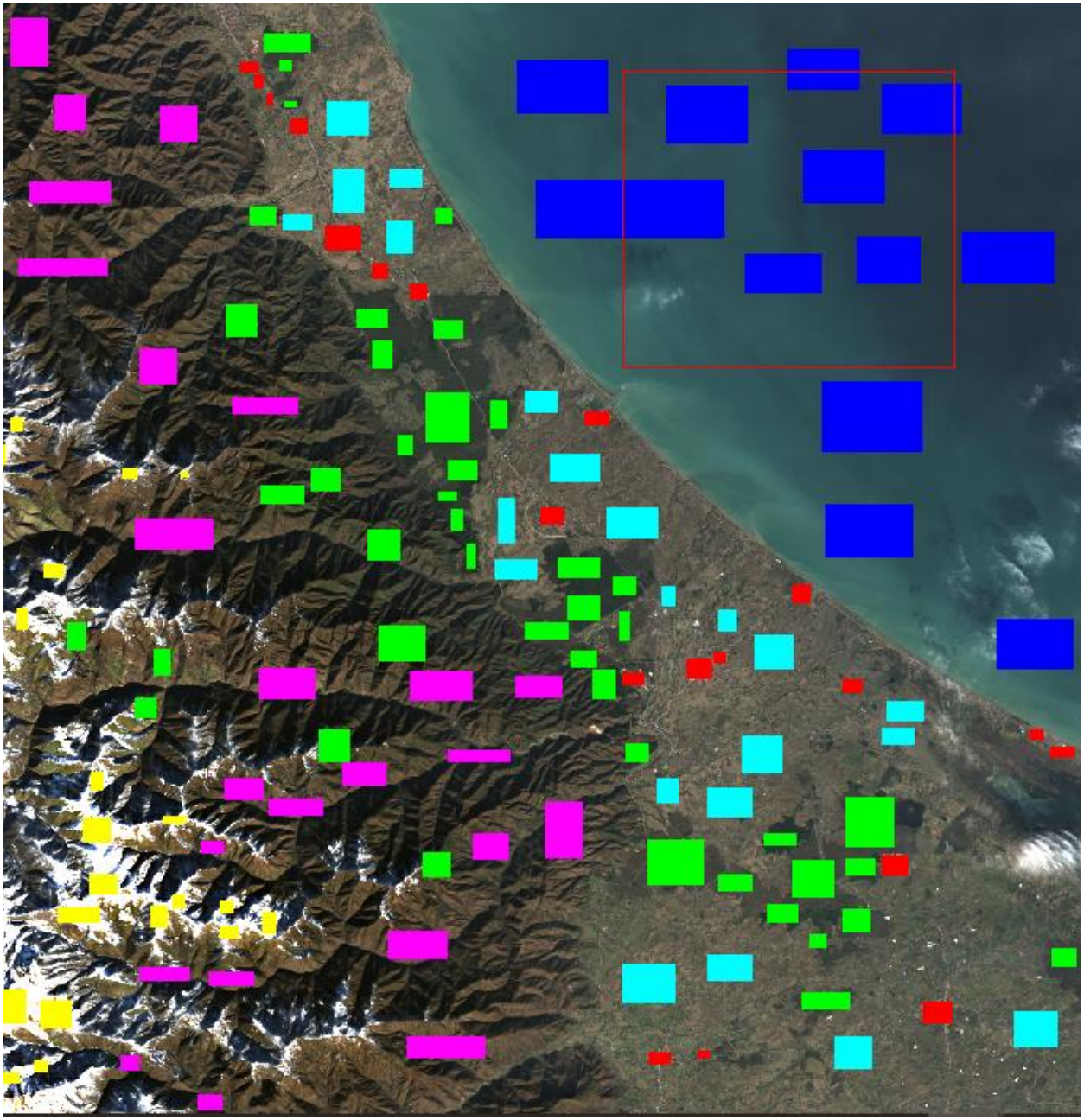
نتیجه طبقه بندی K-Means

پ: معرفی داده های آموزشی و آزمایشی و طبقه بندی با نظارت

برای انجام طبقه بندی نظارت شده یا Supervised classification نیاز به نمونه های آموزشی است. با توجه به نمونه های آموزشی داده شده و الگوریتمی که انتخاب میشود، الگوریتم شروع به یاد گرفتن میکند. بنابراین در ابتدا باید داده های آموزشی را تولید کنیم. برای اینکه از ابزار ROI Tool استفاده میکنیم.



پارامتر ها و عراضی مشخص شده برای طبقه بندی نظارت شده

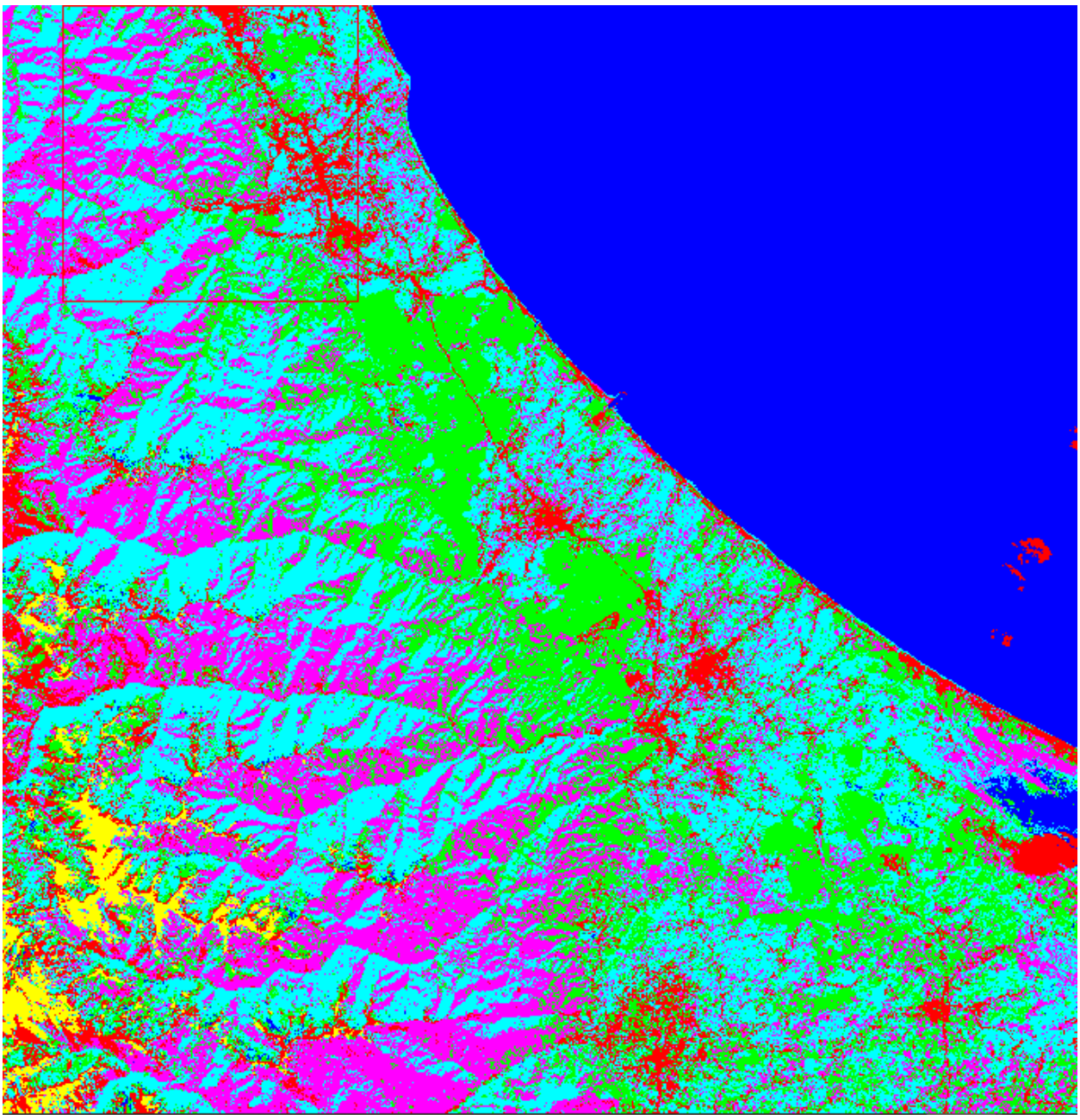


مناطقی که به عنوان داده های آموزشی مشخص کردیم

پس از اینکه ROI مورد نظر را مشخص کردیم، آن را در محل مناسب ذخیره میکنیم تا در ادامه از آن استفاده کنیم.

طبقه بندی با نظارت با روش Mahalanobis

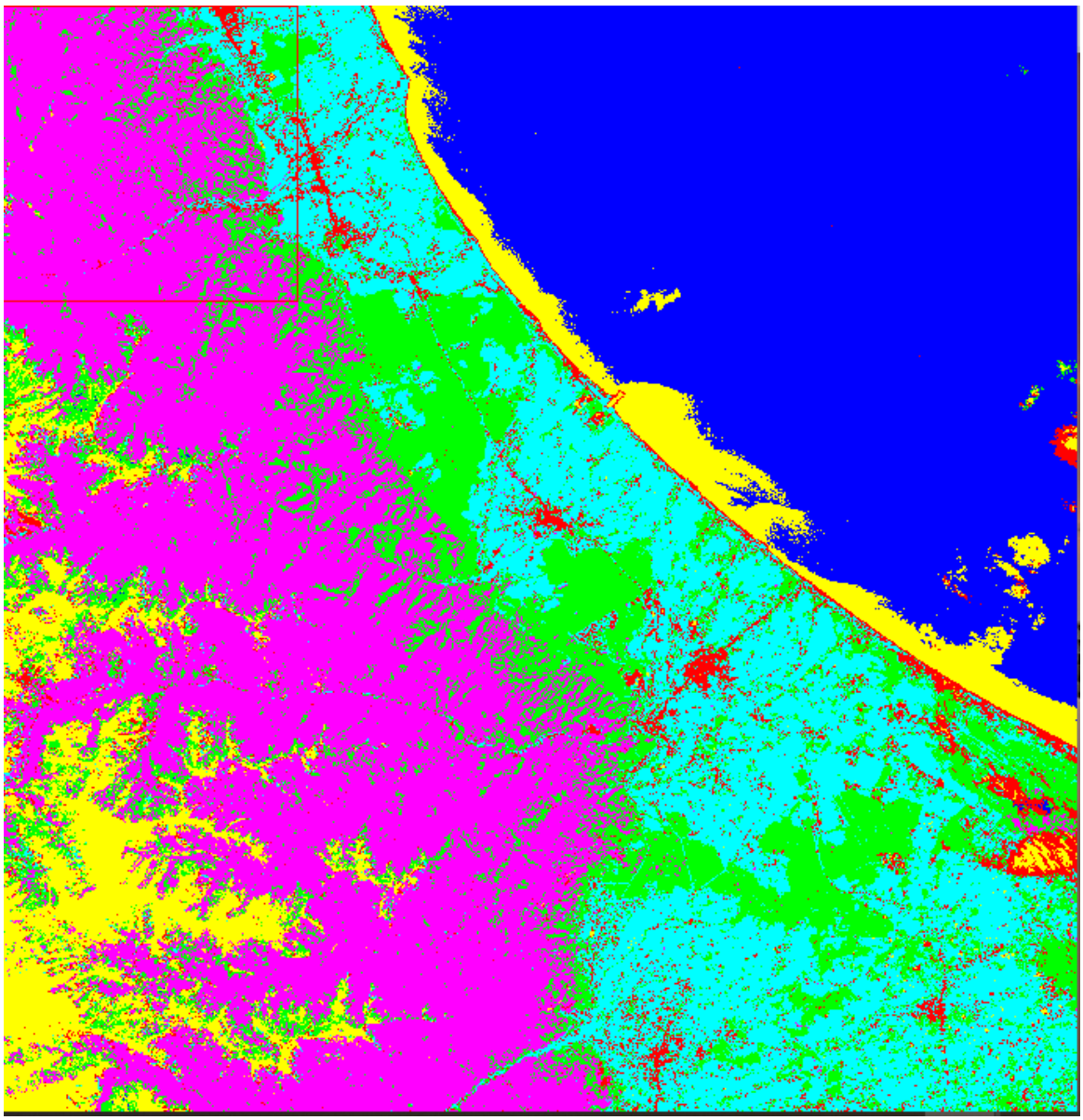
از نوار ابزار بالا، قسمت classification، گزینه supervised classification و سپس Mahalanobis را انتخاب میکنیم. پس از آن تصویر پایه که همان تصویر رفلکتنس هست را انتخاب کرده و سپس ROI که در قسمت قبل ذخیره کردیم را انتخاب میکنیم. در نهایت تصویر طبقه بندی نهایی به روش ماهالانوبیس به شکل زیر حاصل شد.



تصویر طبقه بندی با نظارت به روش Mahalanobis

طبقه بندی با نظارت با روش Maximum likelihood

روش بیشترین احتمال نیز مانند روش ماهالانوبیس عمل میکند. از نوار ابزار بالا، قسمت classification، گزینه supervised classification و سپس Maximum Likelihood را انتخاب میکنیم. پس از آن تصویر پایه که همان تصویر رفلکتنس هست را انتخاب کرده و سپس ROI که در قسمت قبل ذخیره کردیم را انتخاب میکنیم. در نهایت تصویر طبقه بندی نهایی به روش بیشترین احتمالات به شکل زیر حاصل شد.



تصویر طبقه بندی با نظارت به روش Maximum Liklelihood

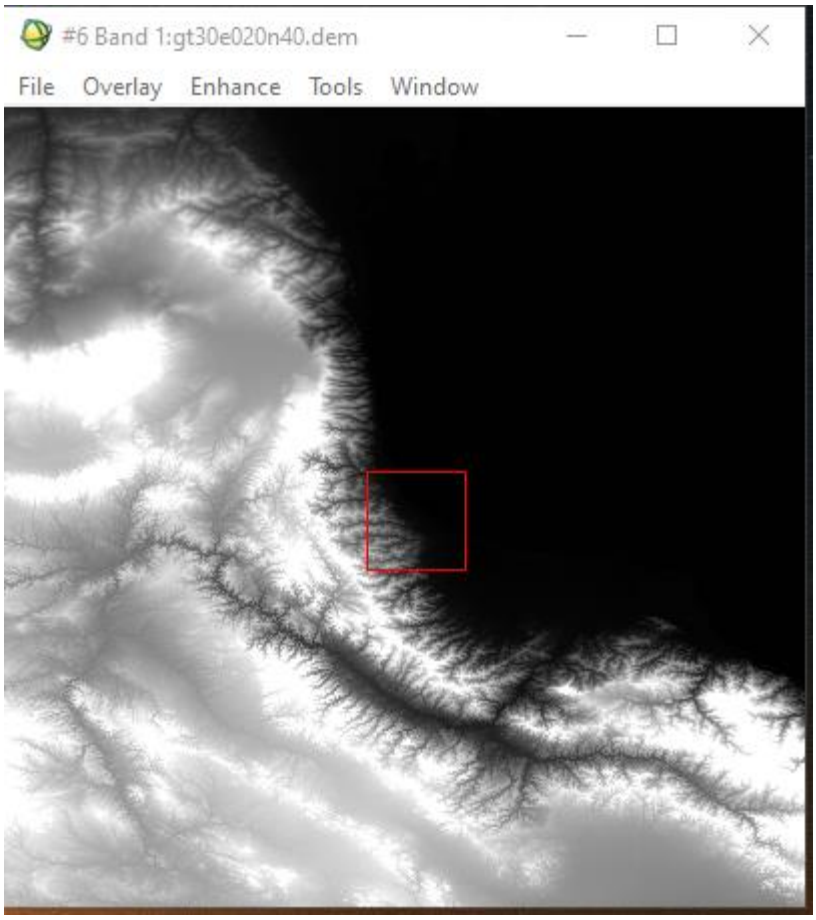
ت: استخراج اطلاعات ارتفاعی منطقه (مدل رقومی زمین)

در ابتدا برای اینکه به طور دقیق منطقه مورد نظر را داشته باشیم، باید یک فایل KML از آن تهیه کنیم. به این منظور در نرم افزار انوی کلاسیک از قسمت spectral – spear tools وارد قسمت Google Earth میشویم. در این قسمت فایل عکس مورد نظرمان را وارد میکنیم. با ادامه روند، فایل KML مربوط به منطقه مورد نظر به همراه عکس آن از Google Earth به دست میاید.

حالا با در دست داشتن فایل KML وارد سایت usgs میشویم. از قسمت search criteria و تب KML input فایل مورد نظر را آپلود میکنیم. پس از این قسمت، منطقه مورد نظر ما با پولیگون در سایت usgs مشخص میشود.

در مرحله بعد باید دیتاست مناسب را برای تهیه نقشه رقومی ارتفاع منطقه انتخاب کنیم. برای این کار از تب Datasets گزینه Digital Elevation و بعد گزینه GEMTED2010 را انتخاب میکنیم و سپس نقشه DEM را دانلود میکنیم.

نقشه مدل رقومی ارتفاع منطقه متناسب با شکل زیر شد.



نقشه DEM منطقه مورد نظر

ث: طبقه بندی به روش درخت تصمیم گیری

در این قسمت از پروژه با استفاده از الگوریتم طبقه بندی Decision Tree اقدام به طبقه بنـدی تصـویر میکنـیم. در این بخش از داده های NDVI، NDBI، NDWI و نقشه DEM استفاده میکنیم.

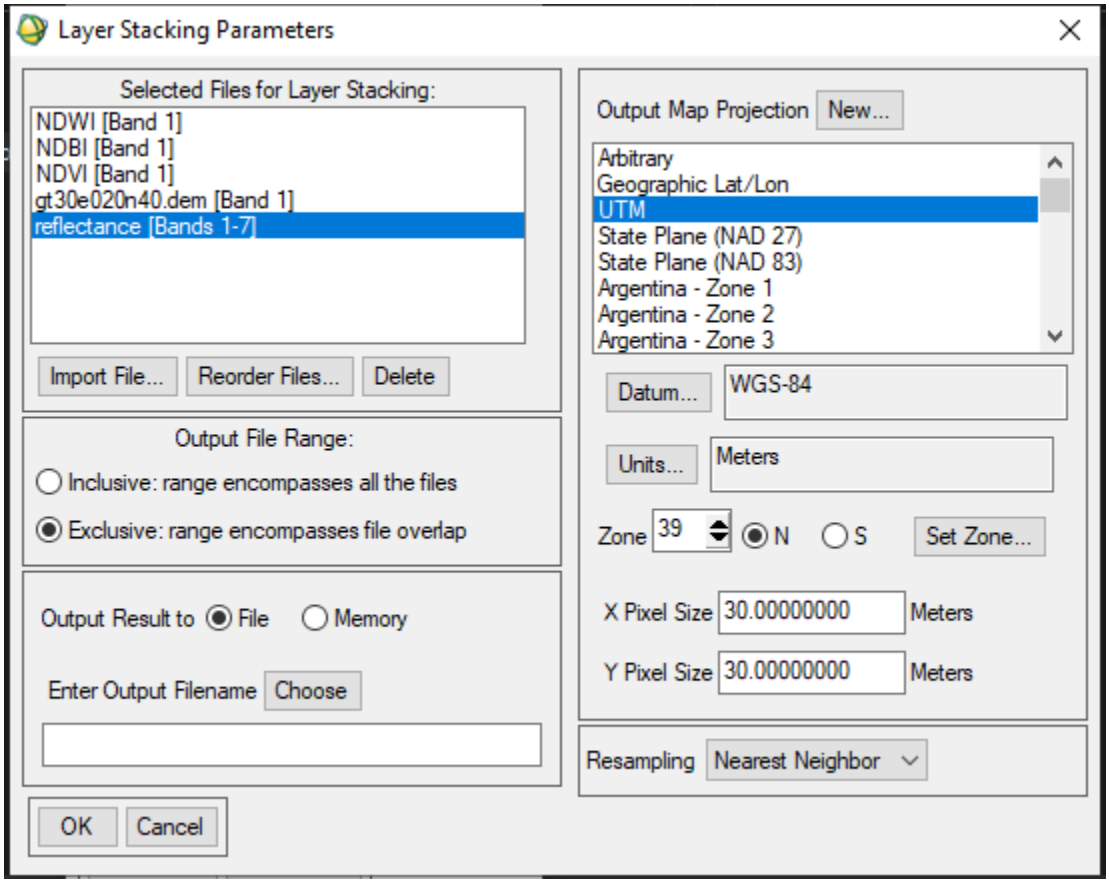
به منظور

قاعدتا فایل dem دانلود شده، دارای ابعاد بسیار بزرگی است. برای اینکه بتوانیم از Decision tree استفاده کنـیم، نیاز است تا همگی لایه های ما دارای ابعاد یکسانی باشند. به همین منظور نیاز است تا با استفاده از قابلیت یکـی کردن لایه ها، لایه های مربوطه را روی هم بیندازیم و ابعاد آنها را یکی کنیم.

به همین منظور با استفاده از گزینه Basic Tools و سپس با کلیک بـر روی گزینـه Layer Stacking اقـدام بـه یکی کردن لایه ها میکنیم. لایه هایی که در این قسمت اقدام به یکی کردن آنها میکنیم، به شرح زیر است:

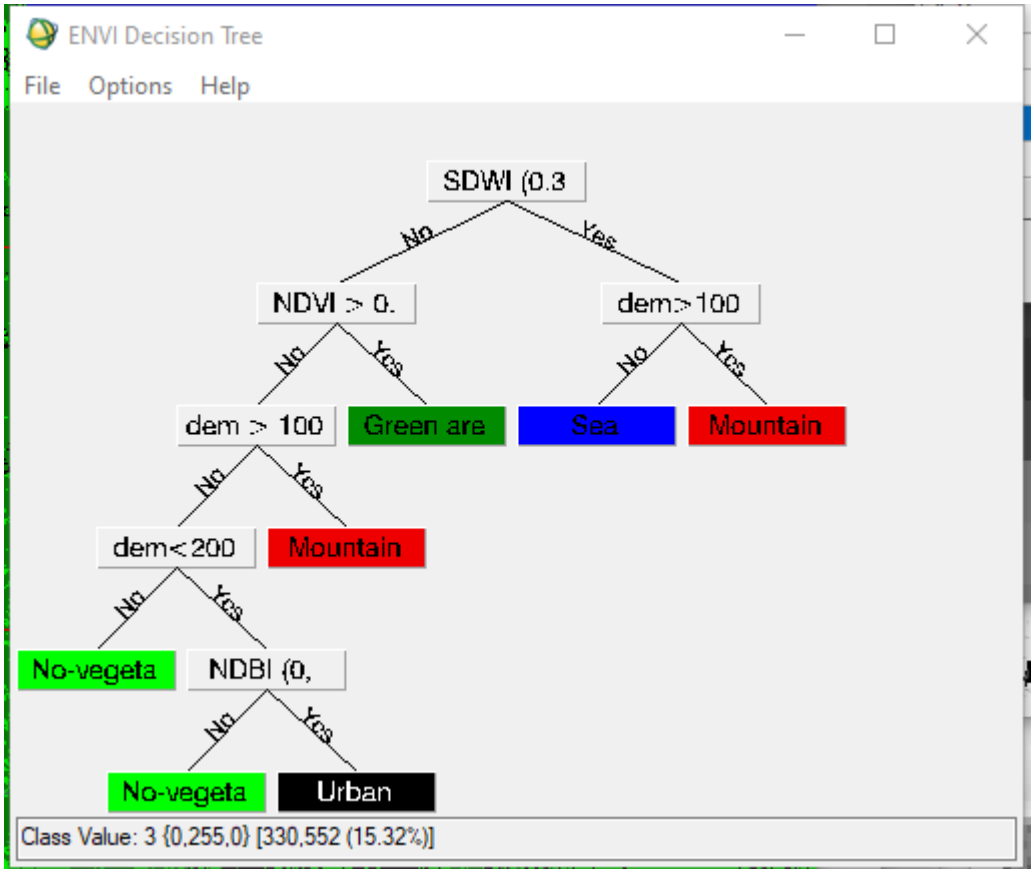
- شاخص NDVI
- شاخص NDBI
- شاخص NDWI
- نقشه مدل رقومی DEM
- تصویر رفلکتنس با تمامی باندها

برای انجام LayerStacking، باید فایل لایه های نام برده شده را در مرحلـه اول ایمپـرت کنـیم. در مرحلـه بعـد همانطور که در شکل مشخص استتیک گزینه Exclusive را روشن میکنیم.



تمامی شاخص های ذکر شده را به همراه باندهای قرمز، سبز، آبی و NIR تصویر رفلکتنس با هم در یک تصویر قرار میدهیم. این کار را با استفاده از گزینه LayerStacking انجام میدهیم.

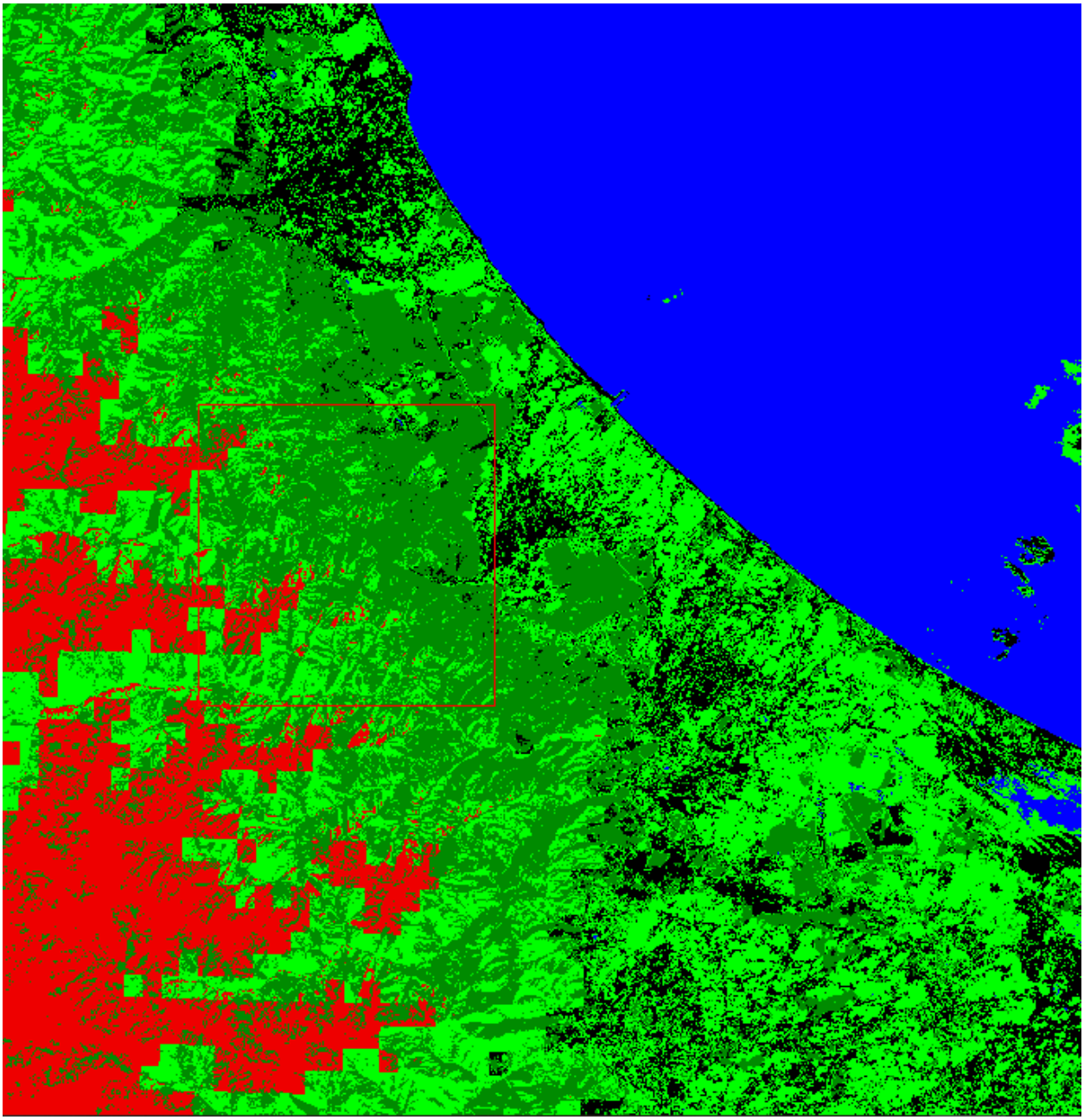
در مرحله بعد، میبایست از قسمت Classification، وارد قسمت Decision Tree شویم. سپس با استفاده از نود های موجود در درخت تصمیم گیری و شرط گذاری های موجود در آن، اقدام به طبقه بندی عراضی میکنیم. شکل درخت تصمیم گیری به شکل زیر خواهد بود.



الگوریتم درخت تصمیم گیری

در نهایت با توجه به الگوریتم موجود تصویر زیر حاصل خواهد شد. هر یک از عراضی با رنگ های معینی مشخص شده اند که در ادامه به شرح هر یک خواهیم پرداخت:

- رنگ آبی: پوشش آب
- رنگ سبز کم رنگ: مناطق بایر
- رنگ سبز پر رنگ: مناطق دارای پوشش گیاهی
- رنگ قرمز: مناطق کوهستانی
- رنگ سیاه: مناطق شهری



تصویر طبقه بندی نهایی به روش Decision tree