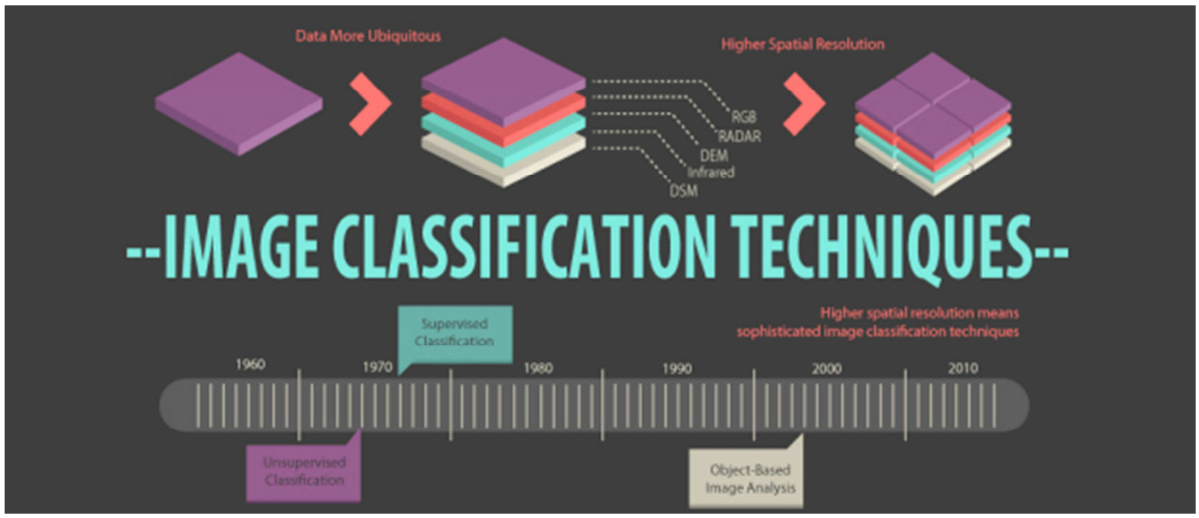


تکنیک های طبقه بندی تصاویر در سنجش از دور

« تهیه و تنظیم: احمد نجفی»

سایت تخصصی سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

www.Girs.ir

منظور از طبقه بندی تصاویر در سنجش از دور چیست؟

تکنیک های طبقه بندی برای گروه بندی پیکسل ها به کار می روند تا بتوانند جزئیات پوشش زمین (Land cover) را نشان بدهند. پوشش زمین می تواند جنگل، مناطق شهری، کشاورزی و یا دیگر موارد باشد.

سه نوع طبقه بندی اصلی وجود دارد:

۱- طبقه بندی نظارت نشده

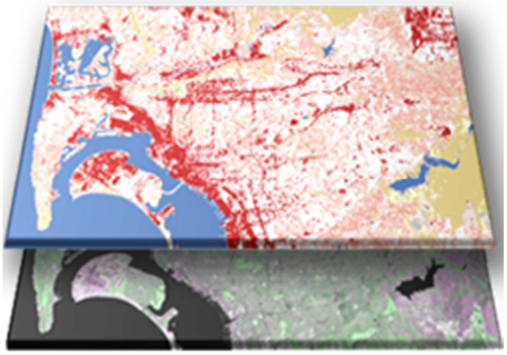
۲- طبقه بندی نظارت شده

۳- طبقه بندی شی گرا

پیکسل ها کوچکترین واحد نمایش هر عکس هستند. طبقه بندی های نظارت نشده و نظارت شده دو نوع از مرسوم ترین نوع طبقه بندی ها هستند در حالیکه نوع شی گرا همین اواخر پیشگام شده است.

چه تفاوتی بین طبقه بندی نظارت شده و نظارت نشده وجود دارد؟

طبقه بندی نظارت نشده



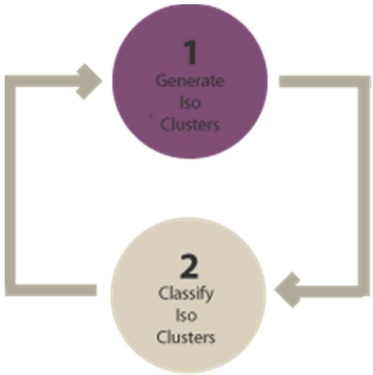
پیکسل ها بر اساس ویژگیهای بازتابشی به صورت گروه هایی تقسیم می شوند. این گروه ها خوشه ها یا Clusters نامیده می شوند. کاربر تعداد خوشه ها را برای طبقه بندی مشخص می کند و اینکه از کدام باندها استفاده کند. تفاوت هایی بین الگوریتم های خوشه ای مثل K-means و ISO data وجود دارد.

این نوع طبقه بندی ها هنگامی استفاده می شود که هیچ نوع داده های زمینی وجود ندارد و نرم افزار بر اساس محاسبات آماری تعداد خوشه ها را مشخص می کند. کاربر به صورت دستی مشخص می کند که هر خوشه مربوط به چه کلاسی است. این باعث می شود که چند خوشه یک کلاس را نشان دهند.

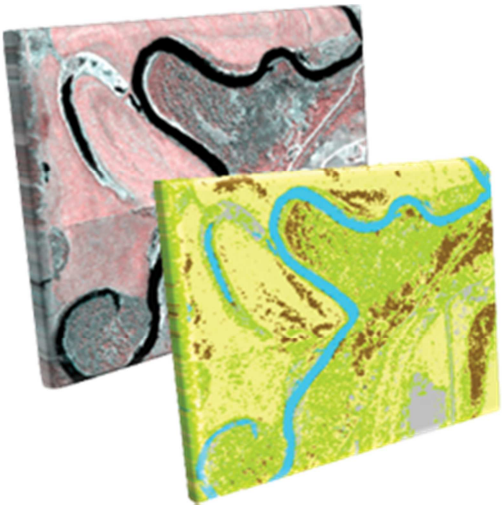
این طبقه بندی شامل گام های زیر است:

۱- تولید خوشه ها (Clusters)

۲- مشخص کردن کلاس ها



طبقه بندی نظارت شده



در اینجا کاربر نمونه هایی را برای هر پوششی در تصویر دیجیتالی مشخص می کند.این نمونه ها Training site نامیده می شوند. طبقه بندی بر اساس نمونه های آموزشی است که کاربر با امضاهای طیفی به نرم افزار معرفی کرده است. نرم افزار طبقه بندی کننده تصویر ماهواره ای تعین می کند که هر کلاسی چقدر به داده های آموزشی شباهت دارد و بر آن اساس طبقه بندی می کند.

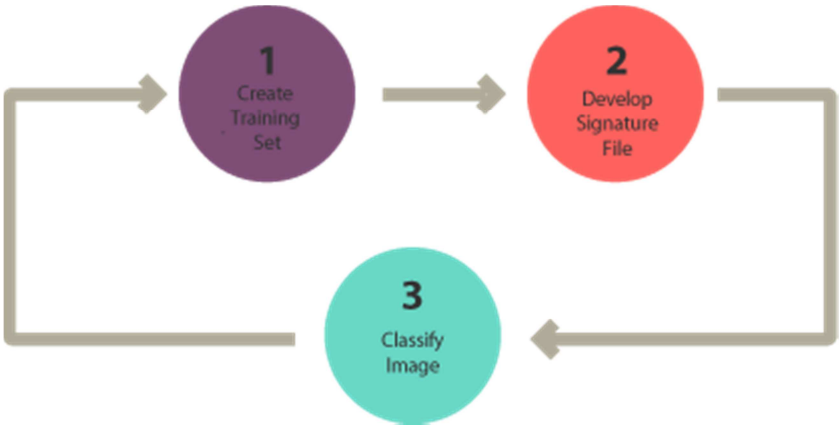
روش های عمومی طبقه بندی نظارت شده، بیشترین احتمال و کمترین فاصله می باشند.

مراحل طبقه بندی نظارت شده:

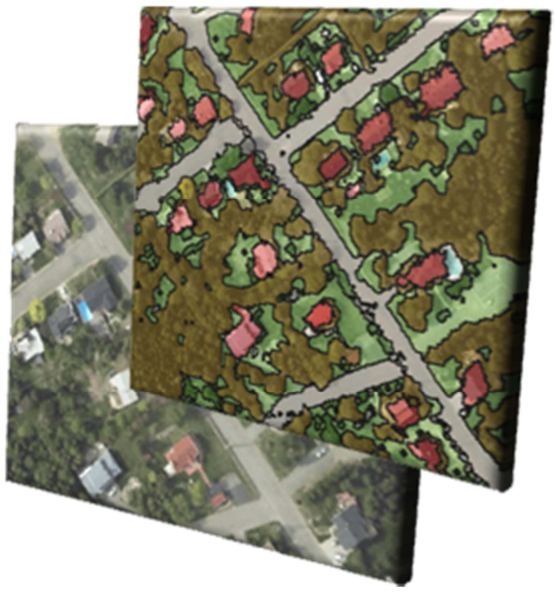
۱- انتخاب نقاط آموزشی

۲- تولید فایل های امضاء (Signature)

۳- طبقه بندی



طبقه بندی شی گرا



طبقه بندی شی گرا خیلی متفاوت تر از دو نوع دیگر طبقه بندی است و اشیایی با شکل و بزرگی متفاوتی تولید می کند. این فرآیند، تقسیم بندی چند رزولوشنه نامیده می شود. این نوع طبقه بندی اشیایی همگن با گروه کردن پیکسل ها تولید می کند. تصایر می توانند بر اساس بافت، محتوا و شکل هندسی طبقه بندی شوند.

طبقه بندی شی گرا برای طبقه بندی می تواند از چند باند کمک بگیرد. بعهنوان مثال مادون قرمز، ارتفاع و شیپ فایل ها می توانند برای طبقه بندی استفاده شوند. این محتواها به شکل روابط همسایگی، مجاورت و فاصله بین لایه ها در طبقه بندی شرکت می کنند.

بعد از تقسیم بندی چند رزولوشنه کاربر نقاط نمونه را برای هر کلاس پوششی مشخص می کند و بعد از اینکه محاسبات برای کلاسه بندی اشیاء عکس تعریف شدند آنالیزگر نرم افزار، اشیاء را بر اساس شباهت آنها به نقاط آموزشی طبقه بندی می کند.

مراحل شامل:

۱- انجام تقسیم بندی چند رزولوشنه

۲- انتخاب نقاط آموزشی

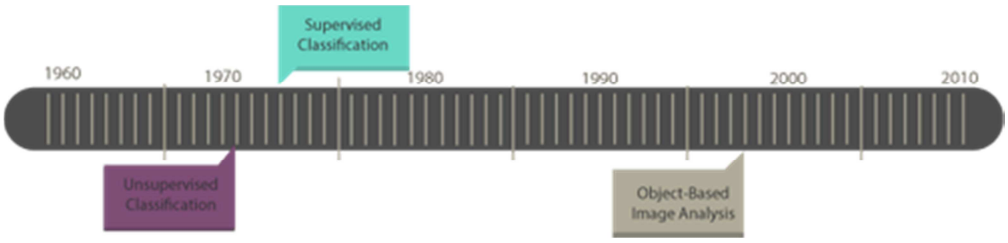
۳- تعریف آمارها

۴- طبقه بندی

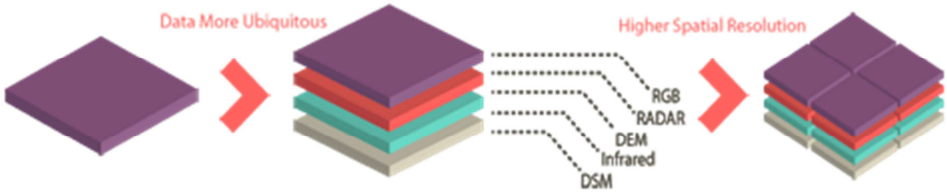
گرایش داده های سنجش از دور

در سال ۱۹۷۲ اولین ماموریت لندست انجام شد. این ماهواره بازتاب زمین را اندازه گیری می کرد. طبقه بندی تصویر ماهواره ای بر اساس محاسبات بازتابشی برای تک تک پیکسل ها انجام میشد.

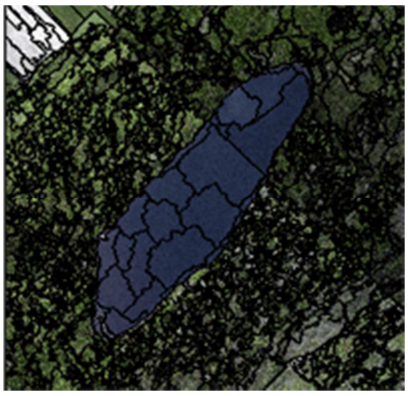
طبقه بندی نظارت نشده و نظارت شده دو نوع از تکنیک های طبقه بندی مرسوم در سال ۱۹۷۰ بودند. آنالیز شی مبنا یک روش در حال رشد برای طبقه بندی تصاویر در پروسه تصاویر دیجیتال است.



پیشرفت کیفیت تصاویر افزایش دقت را در استخراج عوارض تضمین نمیکند بلکه تکنیک های طبقه بندی تصاویر یک فاکتور مهمی در افزایش دقت طبقه بندی است.



انتخاب تکنیک های طبقه بندی تصاویر



اجازه دهید در مورد استخراج عارضه آب در تصاویر با رزولوشن بالا صحبت کنیم. کاربر تصمیم میگیرد همه پیکسل های آبی رنگ را انتخاب کند. اما بعضی پیکسل ها ممکن است اشتباهی تحت عنوان آب طبقه بندی شوند. این دلیل قاطعی است که چرا طبقه بندی نظارت نشده و نظارت شده شامل پیکسل های ریز زیادی هستند. یعنی در هر کلاس طبقه بندی شده پیکسل هایی از کلاس های دیگر وجود دارند.

حال دو سوال:

- چه وقت باید از طبقه بندی های پیکسل پایه مثل نظارت نشده و نظارت شده استفاده کرد؟
- چه وقت باید از طبقه بندی وابسته به شی یا همان شی پایه استفاده نمود؟

رزولوشن مکانی تصویر ماهواره ای فاکتور مهمی در انتخاب تکنیک های طبقه بندی است.

رزولوشن کم و متوسط: پیکسل ها و اشیاء در مقیاس مشابه هستند. روش های سنتی نظارت نشده و نظارت شده همراه با روش شی گرا می توانند پیشنهاد شوند.

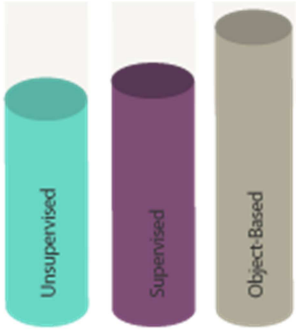
رزولوشن بالا: هر شی از چند پیکسل ساخته شده است. روش شی گرا به بقیه روش ها ترجیح داده می شود.

پس:

رزولوشن بالا ← شی گرا

رزولوشن کم و متوسط ← شی گرا + تحت پیکسل

مقایسه دقت سه نوع طبقه بندی:



مطالعه ای در دانشگاه Arkansas طبقه بندی های شی پایه و پیکسل پایه را مقایسه کرد و از تصاویر هوایی رنگی با رزولوشن بالا و تصاویر ماهواره ای با رزولوشن پایین استفاده کردند. در هر دو حالت روش شی گرا بهتر از دو نوع دیگر بود. دقت بالا در طبقه بندی این حقیقت را آشکار می کند که روش شی گرا چون از داده های طیفی و اطلاعات بافتی استفاده می کند موفق تر عمل می کند. این مطالعه مثالی خوب از محدودیت های روش های پیکسل پایه است.

رشد طبقه بندی شی پایه

با پیشرفت های تکنولوژی و افزایش کیفیت تصاویر ماهواره ای رشد این نوع طبقه بندی را در آینده بسیار بیشتر نشان خواهد داد. بر طبق نتایج پژوهشگرگوگل (Google scholr) روش شی گرا رشد بیشتری داشته است.

نمودار زیر نتایج جسنجو در پژوهشگر گوگل را نشان میدهد.

رنگ بنفش : شی گرا

رنگ قرمز: نظارت شده

رنگ سبز: نظارت نشده