

تعریف : GIS

GIS یا سیستم اطلاعات مکانی (**GeoSpatial Information System**) سیستمی است که به ذخیره سازی، پردازش، تحلیل و مدیریت اطلاعات مکانی می پردازد و هدف نهایی آن، پشتیبانی برای تصمیم گیری های مبتنی بر مکان می باشد. با توجه به اینکه ۸۰ درصد اطلاعات تولیدی ماهیت مکانی دارند، لذا **GIS** اساس تصمیم گیری هوشمند است. سامانه های اطلاعات مکانی مجموعه ای از سخت افزار، نرم افزار، داده های جغرافیایی و منابع انسانی است که به منظور کسب، ذخیره، به روزرسانی، به کارگیری، تحلیل و نمایش کلیه اشکال اطلاعات مکان مرجع ایجاد می شود.

اجزا اصلی GIS :

- ۱- سخت افزار (سرور، شبکه، انواع کلاینت و همچنین ابزارهای برداشت اطلاعات از قبیل **GNSS** . دوربین و ...)
- ۲- نرم افزار (جهت ذخیره سازی، ویرایش و تحلیل داده ها)
- ۳- داده (دو نوع داده در سیستم اطلاعات مکانی وجود دارد شامل داده های مکانی (**Spatial**) که مختصات عوارض بوده و اطلاعات توصیفی (**Attribute**)
- ۴- کاربر (در یک **GIS** سازمانی شامل همه ذینفعان سازمانی که به انواع مختلف با اطلاعات مکانی در ارتباط هستند نظیر کارشناسان، مدیران، مردم و سایر ارگانها)
- ۵- دستورالعمل ها (شامل روندهایی که جریان تولید، آماده سازی، به هنگام سازی و استفاده از اطلاعات مکانی و توصیفی عوارض شبکه های آب و فاضلاب و مشترکین را در هر واحد و مابین دفاتر شرکتها برقرار می کند).

E GIS

Gis سازمانی (**Enterprise Gis**) نوعی سیستم اطلاعاتی توزیع یافته است که در آن اجزا سیستم مانند پایگاه داده، پردازش، ارائه دهنده، و کاربر اطلاعات در یک مکان قرار ندارند. ایده اصلی یک سیستم اطلاعات مکانی سازمانی این است که به جای پاسخ انفرادی، به صورت جمعی به نیازهای سازمان پاسخ دهد. به دلیل تعامل گسترده و گردش کار بین بخش های مختلف، بسیاری از سازمان ها در سالهای اخیر از سیستمهای مستقل به رویکردهای یکپارچه تری که منابع و برنامه ها را به اشتراک می گذارند، روی آورده اند. برخی از مزایای بالقوه **GIS** سازمانی شامل کاهش قابل ملاحظه افزونگی داده ها در کل سیستم، بهبود دقت و راستی آزمایی آمارها، استفاده و به اشتراک گذاری کارآمدتر داده ها است. از آنجا که داده ها مهمترین سرمایه در برنامه **GIS** است، هر رویکردی که ضمن حفظ کیفیت داده، هزینه های جمع آوری اطلاعات را کاهش می دهد، حائز اهمیت است. همچنین اجرای یک سیستم اطلاعات مکانی سازمانی می تواند، هزینه های نگهداری و پشتیبانی سیستمهای اطلاعاتی کل سازمان را کاهش دهد و از این طریق استفاده مؤثرتر از منابع سازمان تامین شود. داده ها می توانند در فرآیندهای تصمیم گیری در کل سازمان یکپارچه شده و مورد استفاده قرار گیرند. لذا **GIS** سازمانی یک پایگاه داده مکانی توزیع یافته است که حجم بزرگی از داده های مکانی را مدیریت نموده و آن را برای تعداد نامحدودی از کاربران به صورت همزمان به اشتراک

گذاشته و مدیریت می نماید به نحوی که قابلیت های نمایش ، ایجاد، اصلاح، ذخیره سازی، تحلیل و پردازش های مکانی را در اختیار آنان قرار می دهد.

به طور کلی یک **E GIS** ویژگی های زیر را دارا می باشد:

- ۱- حمایت از تعداد زیادی تراکنش به طور همزمان
- ۲- قابلیت تلفیق با سایر سیستمهای موجود در شرکت
- ۳- قابلیت استفاده در پلتفرم های دسکتاپ موبایل و تحت وب
- ۴- قابلیت نمایش قوی

ژئودیتابیس Geodatabase

ژئودیتابیس یک فرمت رایج **GIS** می باشد که بر خلاف سایر فرمتها نظیر **Shapefile** دارای مزایایی است که مهمترین آن این است که در **Geodatabase** از تمامی مزایای سیستمهای مدیریت پایگاه داده یا **DBMS** استفاده می شود. برخی از مزایای **Geodatabase** نسبت به سایر فرمتهای **GIS** عبارتند از:

- تعداد فایل های سیستمی کمتر و در نتیجه حجم و اشتباه کمتر
- ذخیره چندین نوع عارضه در یک ژئودیتابیس
- ارتباط راحت تر با سایر نرم افزارها
- عدم محدودیت در حجم
- اندکس گذاری مکانی (**Spatial Indexing**)
- تراکنش های طولانی (**Long Transaction**)
- نسخه گذاری (**Versioning**)
- قابلیت تعریف دامنه (**Domain**)
- قابلیت تعریف زیر نوع (**Subtype**)
- قابلیت تعریف روابط توپولوژیکی (**Topological Relationships**)
- قابلیت تعریف شبکه هندسی (**Geometric Network**)

انواع ژئودیتابیس Geodatabase

در حالت کلی می توان ژئودیتابیس را بر دو نوع طبقه بندی نمود.

- ۱- تک کاربره
- ژئودیتابیس شخصی یا **Personal Geodatabase**

- ژئودیتابیس فایل یا **File Geodatabase**

- ۲- چند کاربره

- رومیزی یا **Desktop**

- گروه کاری یا **Workgroup**

- سازمانی یا **Enterprise**

در حالت تک کاربره تنها یک کاربر می تواند پایگاه داده را ویرایش نماید و در حالت چندکاربره چندین کاربر می توانند با سطوح دسترسی مختلف و مشخص شده به پایگاه داده متصل شده و تغییراتی را در پایگاه داده لحاظ نمایند. در ژئودیتابیس شخصی داده ها در **Microsoft Access** ذخیره می گردد که محدودیت حجم تا ۲ گیگا بایت و در ژئودیتابیس فایل داده ها در چندین فایل مجزا و مدیریت شده ذخیره شده و محدودیت حجم تا ۴ گیگا بایت می باشد.

در حالت چند کاربره داده ها در یکی از سیستمهای مدیریت پایگاه داده معروف ذخیره شده و محدودیت حجم بستگی دارد به سیستم مدیریت پایگاه داده مورد استفاده که متناسب است با حافظه سروری که پایگاه داده در آن قرار می گیرد. سیستمهای مدیریت پایگاه داده مورد استفاده با **Geodatabase** عبارتند از:

- **Oracle**

- **SQL Server**

- **Informix**

- **DB2**

- **PostgreSQL**

با استفاده از این تکنولوژی تمامی داده های مربوط به عوارض، شامل داده های مکانی و توصیفی، در یک پایگاه داده نگهداری می شوند. به این ترتیب به جای اینکه داده های گرافیکی در فایل های جداگانه (مثل فایل های **dgn** یا فایل های **shp**) و داده های توصیفی نیز در فایل های مجزا نگهداری شوند، تمامی داده های مکانی و توصیفی مربوط به یک منطقه یا یک شهر می تواند بطور یکپارچه در یک پایگاه داده ذخیره و نگهداری شوند. این امر موجب می گردد تا استفاده از امکانات پیشرفته پایگاه های داده برای مدیریت و نگهداری حجم زیاد داده های جغرافیایی امکانپذیر شده و همواره اطلاعات بهنگام در اختیار کاربر قرار گیرد.

از مزایای بهره گیری از فن آوری **GeoDatabase** می توان به موارد زیر نیز علاوه بر موارد فوق اشاره کرد:

- عدم وابستگی به پایگاه داده و یا به نرم افزار **GIS** خاص

- نگهداری اطلاعات بصورت پایگاه داده بجای معماری **File-Based**

- پایگاه داده با عوارض یکپارچه (**Seamless Database**)

- تسهیل توزیع و به اشتراک گذاری داده ها از طریق شبکه یعنی اینترنت، اینترانت و غیره

Web GIS

Web GIS یک نوع سیستم اطلاعاتی توزیع یافته است. ساده ترین نوع **Web GIS** باید حداقل یک سرویس دهنده (سرور یا خادم، مثل سرور سایت گوگل) و یک سرویس گیرنده (کاربر مثل یک کاربر که از سایت گوگل استفاده می کند) داشته باشد که سرویس دهنده آن یک برنامه سرور تحت وب و سرویس گیرنده آن یک مرورگر وب (مثل اینترنت اکسپلورر یا فایرفاکس و ...)، یا یک برنامه کامپیوتری (مثل گوگل ارث) و یا یک برنامه موبایل است. سرور یک **URL** یا آدرس اینترنتی دارد تا سرویس گیرنده ها یا کاربران آن را در وب پیدا کنند. بنابراین سرویس گیرنده به خصوصیات **HTTP** برای ارسال درخواستها به سرویس دهنده استناد می کند. سرویس دهنده عملیات درخواست را اجرا می کند و پاسخ را از طریق **HTTP** ارسال می کند. قالب پاسخ می تواند یک فایل **HTML** باشد که توسط مرورگر وب سرویس گیرنده استفاده شود، همچنین می تواند در قالب های دیگری از قبیل تصویر باینری، **JSON** یا **XML** باشد.

ویژگی های Web GIS

اینترنت و وب با حذف محدودیت فاصله، امکان دسترسی آنی به اطلاعات را از سراسر دنیا بدون در نظر گرفتن این موضوع که به چه اندازه کاربر و سرور از هم دورند، فراهم کرده اند. این موضوع باعث شده که **Web GIS** ویژگی هایی را داشته باشد که یک سامانه اطلاعات مکانی رومیزی (**desktop GIS**) ندارد:

- دسترسی عمومی
- داشتن تعداد کاربران زیاد
- قابلیت بهتر استفاده در پلتفرم های مختلف
- سهولت و عمومیت استفاده برای کاربران نهایی **GIS**
- به روزرسانی واحد
- برنامه های کاربردی متنوع تر

این ویژگی ها هم مزایا و هم چالشهای مطرح **Web GIS** را آشکار می کنند. برای مثال طبیعت استفاده آسان از **Web GIS** باعث شده تا کاربران بیشتری از آن استفاده کنند، از طرف دیگر باید طراحان **Web GIS** این نکته را در نظر بگیرند که اکثر کاربران آن، هیچ تجربه یا تخصصی درباره **GIS** ندارند. تعداد زیاد کاربران باعث گسترش و بهبود **GIS** می شود و از طرف دیگر نیز باید **Web GIS** قابل گسترش و ارتقا باشد تا با بیشتر شدن کاربران، عملکرد خوب خود را حفظ کند.

SDI چیست؟

SDI مخفف **Spatial Data Infrastructure** یا زیر ساخت داده مکانی می باشد. زیرساخت داده مکانی (**SDI**) سعی بر ایجاد محیطی دارد که در آن تمام تولید کنندگان داده های مکانی در سایه مشارکت و همکاری با یکدیگر و استفاده بهینه از فناوریهای موجود لایه های اطلاعاتی مورد نیاز بخشهای دولتی و غیردولتی را تولید کرده و با به اشتراک گذاری آنها امکان دسترسی و استفاده از آنها را برای کاربران فراهم سازد. هدف زیرساخت داده مکانی ایجاد محیطی جهت تسهیل و هماهنگ سازی امر تبادل و به اشتراک گذاری داده های مکانی می باشد. برای توسعه **SDI** باید کلیه عوامل اجتماعی، فنی، سازمانی و قانونی در نظر گرفته

شود. علاوه بر این در کنار راهبردهای SDI، راهبردهای تعاون و مشارکت و راهبردهای هماهنگی باعث موفقیت در استفاده از سامانه‌های اطلاعات مکانی می‌شود. استفاده از SDI مزایای بسیار زیادی دارد که مهمترین آن کاهش هزینه های ناشی از تولید داده های تکراری و دسترسی به داده های با دقتی استاندارد و نزدیک به هم می‌باشد. پیاده سازی SDI می‌تواند در سطوح مختلف جهانی، منطقه‌ای، ملی، استانی، محلی و سازمانی باشد. مراحل پیاده سازی آن عبارتند از:

- فرهنگ‌سازی
- بررسی داده‌های موجود (در سازمانهای مختلف)
- تهیه استاندارد داده‌ها و طراحی پایگاه داده
- ساخت پایگاه داده
- طراحی Clearinghouse
- پیاده سازی عملی SDI

تعریف نقشه، عکس هوایی و تصویر ماهواره ای و تفاوت بین آن‌ها:

نقشه: (تصویری قائم از عوارض روی زمین)

نقشه تصویر نقاط و عوارض روی زمین در سیستم قائم یا نسبتی کوچکتر (مقیاس) بر روی یک صفحه افقی می‌باشد. از نگاه دیگر میتوان گفت که: " نقشه‌ها نمایش های گرافیکی هستند که درک مکانی اشیاء، مفاهیم، شرایط، فرآیندها، یا وقایع در جهان واقعی را تسهیل می‌نمایند." برای نمایش این عوارض روی زمین از یک سری علائم قراردادی نیز استفاده می‌شود.

نقشه ابزاری است که عوارض مرئی و نامرئی سطح زمین را با دقت هندسی در یک مقیاس کوچکتر نسبت به سطح زمین، نمایش میدهد.

مقصود از عوارض مرئی، پستی و بلندیها، شهرها، جاده ها و نظایر آنها است و هدف از عوارض نامرئی آن قسمت از اطلاعات است که بطور عینی بر روی زمین نمیتوان مشاهده نمود؛ مانند منحنی میزان و اسامی مناطق مختلف.

عکس هوایی:

عکس هوایی عبارت است از یک تصویر واقعی از عوارض و خصوصیات ظاهری سطح زمین که توسط هواپیما و یک دوربین عکس برداری هوایی تهیه شده است. اهداف تهیه عکس های هوایی میتواند موارد زیر باشند:

- زمین شناسی
- جامعه شناسی
- تهیه نقشه و علوم ژئوماتیک
- کشاورزی
- شهرسازی
- اقلیم شناسی
- حفاظت از محیط زیست

• اهداف نظامی

در اوایل جنگ جهانی دوم بود که با استفاده از اولین دستگاه های فتوگرامتری آنالوگ از عکس های هوایی نقشه هوایی تولید میکردند. غالباً این نقشه ها در مقیاس های کوچک و صرفاً برای اهداف نظامی بوده اند.

تصویر ماهواره ای چیست:

تصاویر ماهواره ای تصاویری هستند که از سطح زمین و یا سایر کرات توسط ماهواره هایی که عمدتاً توسط دولت ها و یا شرکت های بزرگ اداره می شوند، تهیه می گردند. برخی از این تصاویر رایگان توسط دولت ها برای فعالیت های پژوهشی و عام المنفعه در اختیار عموم قرار می گیرند و بسیاری نیز قابل سفارش و خرید بوده و تحت لایسنس به کاربران عرضه می گردند.

تصاویر ماهواره ها می توانند اطلاعاتی در چند بعد، چند مقیاس و چند طیف تهیه کنند. تصاویر ماهواره ای یکی از ابزارهای قدرتمند و مهم به عنوان چشم انسان در آسمان هستند. با استفاده از تصاویر و فناوری سنجش از دور، می توان با هزینه و زمان کمتر، طیف وسیعی از پروژه ها را در سطح جهانی، منطقه ای، ملی، استانی و حتی محلی به نتیجه رساند. علاوه بر این، قابلیت تکرار تصویربرداری ماهواره ای از یک محل به فاصله زمانی چند ساعت تا چند روز در طول ماه یا سال، امکان مطالعات تغییرات و پایش پدیده های زمینی را بخوبی فراهم ساخته است. و همچنین نمایانگر خوبی از آنچه در هر نقطه ای از جهان اتفاق می افتد، هستند به ویژه در مکان هایی مانند اقیانوس هایی که گپ های بزرگ اطلاعاتی وجود دارد.

تصاویر ماهواره ای در زمینه هواشناسی، اقیانوس شناسی، ماهیگیری، کشاورزی، حفاظت از تنوع زیستی، جنگلداری، چشم انداز، زمین شناسی، نقشه برداری، برنامه ریزی منطقه ای، آموزش، هوش و جنگ، کاربرد فراوانی دارد. تصاویر ماهواره ای می توانند در دامنه طیف مرئی ویا در سایر طیف ها اخذ شوند. نقشه های ارتفاعی نیز وجود دارد که معمولاً با تصاویر راداری ساخته می شوند. تفسیر و تحلیل تصاویر ماهواره ای با استفاده از علم سنجش از راه دور تخصصی انجام می شود.

تفاوت نقشه و عکس هوایی:

- مقیاس در عکس های هوایی نسبی می باشد در صورتی که مقیاس نقشه ثابت است. به دلیل اختلاف ارتفاع عوارض مقیاس عکس هوایی در تمام سطح عکس ثابت نیست. برای مثال در یک عکس در نواحی خط الراس دارای مقیاس بزرگتر و عکس در نواحی خط القعر دارای مقیاس کوچکتر میباشد.
- عکس یک تصویر مرکزی است ولی نقشه یک تصویر قائم میباشد.
- مختصات عوارض در عکس های هوایی به سادگی قابل شناسایی نیست.
- جهت شمال در عکس های هوایی نامعلوم است ولی در نقشه علامت شمال قابل استخراج میباشد.
- شناسایی عوارض در عکس های هوایی نیاز به یک مفسر عکس هوایی دارد تا با عکس رو تفسیر کند و اصلاحاً به آن تفسیر عکس های هوایی میگویند ولی در نقشه عوارض با استفاده از راهنمای نقشه یا لژاندر قابل فهم میباشد و نیازی به تفسیر ندارند.
- از عکس هایی میتوان برای امر سه بعدی بینی استفاده کرد ولی در نقشه های هوایی این امر میسر نیست.
- عکس های هوایی عوارض موجود در سطح زمین را در یک لحظه نشان میدهند
- ولی نقشه های هوایی چون توسط عامل تبدیل به نقشه تبدیل میشوند احتمال بروز خطا یا اشتباه وجود دارد

مقیاس چیست؟

تعریف مقیاس: نسبتی را که بین ابعاد روی نقشه و اندازه های نظیرشان بر روی زمین وجود دارد مقیاس می گویند پس در حقیقت مقیاس عبارت است از تقسیم فاصله تصویر دو نقطه بر روی نقشه بر فاصله همان دو نقطه بر روی زمین.

طبقه بندی نقشه ها

نقشه ها انواع مختلفی دارند و میتوان براساس کاربردی که دارند و محتوایی که درون آنها به نمایش درآمده تقسیم بندی شوند. طبقه بندی نقشه ها کار چندان آسانی نیست و کارشناسان کارتوگرافی در این زمینه دارای عقائد گوناگونی هستند. گرچه تعداد طبقه بندی ها قابل ملاحظه است، اما به اجمال سه طبقه بندی کلی که برای نقشه ها وجود دارد خدمتان تقدیم میکنیم:

۱- طبقه بندی بر اساس کاربرد

نقشه

- نمایش دهنده عوارض عمومی زمین هستند
- دقت هندسی بالایی دارند
- برای مطالعات عمومی و شناسایی عوارض استفاده میشوند

چارت

- اطلاعاتی نظیر مسیر کشتی ها و هواپیما ها را شامل میشوند.
- در ناوبری هوایی و دریایی مورد استفاده قرار میگیرند.
- اطلاعات موجود در آنها حاوی منحنی های عمق آب، علائم دریایی و مسیر کشتی ها و ... میباشد.
- حجم اطلاعات موجود در آنها کمتر از نقشه های توپوگرافی است، ولی دقت آنها به دلیل اهمیت بالایی که دارند، بسیار است.
- به علت محدود بودن اطلاعات در آنها طراحی و هنر کارتوگرافی در آنها از اهمیت بالایی برخوردار نیست.

پلان

- بزرگ مقیاس بوده و از مناطق و عوارض شهری، مسکونی تهیه میگردند.
- دقت هندسی خیلی زیادی دارند.
- طراحی کارتوگرافی در پلان ها چندان اهمیتی ندارد.
- اجرای عملیات عمرانی، برنامه ریزی شهری و ... برپایه این نقشه ها شکل میگیرند.

۲- طبقه بندی بر اساس محتوا

نقشه‌های عمومی

اینگونه از نقشه‌ها تأکیدی بر روی عوارض خاص ندارند و هیچ طبقه ای از عوارض منحصرأ مورد تأکید قرار نمیگیرند. انواع نقشه‌های عمومی عبارتند از:

توپوگرافی یا پوششی

- نقشه‌های مبنا برای پروژه‌های عمرانی و برنامه ریزی ها
- کلیه عوارض طبیعی و انسانی در آنها آورده میشود.
- میتوانند بزرگ مقیاس و یا متوسط مقیاس باشند.

پلانوگرافیک

- نقشه‌های مسطحاتی را شامل میشوند.
- همانند توپوگرافی هستند اما اطلاعات ارتفاعی ندارند.

نقشه کشورهای و قاره ها

- سطوح بسیار وسیعی را به نسبت سایر نقشه‌ها پوشش میدهند
- برای مقاصد آموزشی از آنها استفاده میگردد.
- کوچک مقیاس هستند.
- اینگونه نقشه‌ها را نقشه‌های جغرافیایی نیز مینامند.

نقشه‌های موضوعی

- کاربری اراضی : زمین های مزروعی، بایر، جنگلها، مراتع و...
- راهها : بزرگراه، آزادراه، راههای اصلی و فرعی، راه آهن
- پوشش گیاهی : انواع جنگل، پراکندگی مراتع و...
- جهانگردی و توریستی : راهها، نقاط تاریخی و
- کاداستر یا ثبتی : ثبت مالکیتها، کارهای مالیاتی
- هیدرولوژی : دریاچه ها، رودخانه ها، چاهها
- علوم مختلف : زمین شناسی، هواشناسی

۳- طبقه بندی نقشه‌ها از نظر مقیاس

- نقشه‌های خیلی خیلی بزرگ مقیاس که مقیاس آنها تا ۱:۵۰ می باشد و معمولاً برای نقشه های جزئیات به کار می رود .
- نقشه‌های خیلی بزرگ مقیاس که مقیاس آنها بین ۱:۱۰۰ تا ۱:۵۰۰ است که معمولاً پلان ها دارای این مقیاس می باشند.
- نقشه‌های بزرگ مقیاس که مقیاس آن ها بین ۱:۵۰۰ تا ۱:۱۰۰۰۰ است که نقشه‌های مهندسی و اجرایی و ثبتی را شامل می شود.
- نقشه‌های متوسط مقیاس که مقیاس آن ها بین ۱:۱۰۰۰۰ تا ۱:۵۰۰۰۰۰ است . کاربرد آن نیز بیشتر در نشان دادن عوارض زمین (توپوگرافی) است.
- نقشه‌های کوچک مقیاس که مقیاس آن ها بین ۱:۵۰۰۰۰۰ تا ۱:۲۵۰۰۰۰۰ می باشد.
- نقشه‌های خیلی کوچک مقیاس که مقیاس آن ها ۱:۲۵۰۰۰۰۰ و بعد از آن می باشد که معمولاً به آن ها اطلس یا نقشه‌های جغرافیایی می گویند.

سه نوع از رایج ترین نقشه‌ها

۱- نقشه‌های موضوعی

این نقشه‌ها موضوع خاص و روابط و توزیع های جغرافیایی آنها را نمایش می دهند، از قبیل: پیش بینی وضع آب و هوا، نتایج انتخابات، فقر، انواع خاک و گسترش یک ویروس

۲- نقشه‌های توپوگرافی

این نقشه‌ها مشخصه های فیزیکی زمین در یک منطقه و تغییرات ساخته شده در آن سرزمین را نشان می دهند.

۳- نقشه‌های کاداستر

این نقشه‌ها تقسیم بندی زمین به املاک و داراییهایی شامل زمین و تمام حقوق ملحق به زمین را که به صورت حق مالکیت ساختمانها، کشاورزی، معدن و گاهی اوقات انواع اصلاحات ساخت و ساز میبایستند نشان میدهند.

علائم قرار دادی نقشه

بعضی از عوارض وقتی به مقیاس تبدیل می شوند، کمتر از ۰,۲ میلیمتر می شوند و قابل انتقال به روی نقشه نخواهند بود. مثلاً چاه یا رشته قنات به قطر دو متر وقتی روی نقشه یک ده هزارم منتقل شوند، برابر ۰,۲ میلی متر می شوند که قابل انتقال روی نقشه نخواهد بود.

بنابراین از یک سری علائم به نام علائم قراردادی برای نمایش آنها استفاده می شود.

طبقه بندی علائم قراردادی

۱- علائم قراردادی حقیقی

- نقطه ای: مسجد، کلیسا، فرودگاه، چشمه، ...
- خطی: رودخانه، کانال، راه، راه آهن، خطوط انتقال نیرو، ...
- سطحی: جنگل، مزارع، شنزار، ...

۲- علائم قراردادی مجازی

- نقطه ای: نماد شمال
- خطی: مرز استانها یا شهرها، مسیرهای هوایی و دریایی، ...
- سطحی: پهنه بندی آب و هوا، بارش، ...