

مقدمه ای بر

کارتوگرافی مدرن

مقدمه:

دانش کارتوگرافی، از همان بدو ظهور در پنج هزار سال قبل، با دانش ریاضی، نجوم، جغرافیای ریاضی و عناصر هنری پیوستگی داشته است. تهیه نقشه، کاربرد جدی عناصر هنری (زیبایی) و علمی (ریاضی) را در برمی گیرد. برای بهتر نمایاندن ریخت واقعی زمین و زیبایی آن در نقشه، کارتوگرافان ناگزیر بوده که استعدادهای ذوق گرافیکی و نیز اندوخته های تخصصی تدوین و طراحی خود را با فنون عصر خویش درآمیزند.

کارتوگرافی

کارتوگرافی علم، هنر و فن آوری تهیه نقشه است (۱۹۷۳ میلادی، ICA) (۲). به منظور هماهنگی با پیشرفتهای علمی و فنی روز، گروه کار انجمن بین المللی کارتوگرافی، تعریف ذیل را توضیح نموده است: «کارتوگرافی سازماندهی، نمایش، ارتباط و بهره برداری اطلاعات زمین است». نگرش به نقشه، عنوان روش ارتباطی و زبان کارتوگرافی طی چهار دهه اخیر در حال تحول بوده است. کارتوگراف ضمن این که تلاش خود را صرف تکنیکهای تهیه نقشه می نماید و در پی سازگاری و هماهنگی با پیشرفتهای فن آوری است،

قسمت اول

کارتوگرافی چیست؟ و کارتوگراف کیست؟

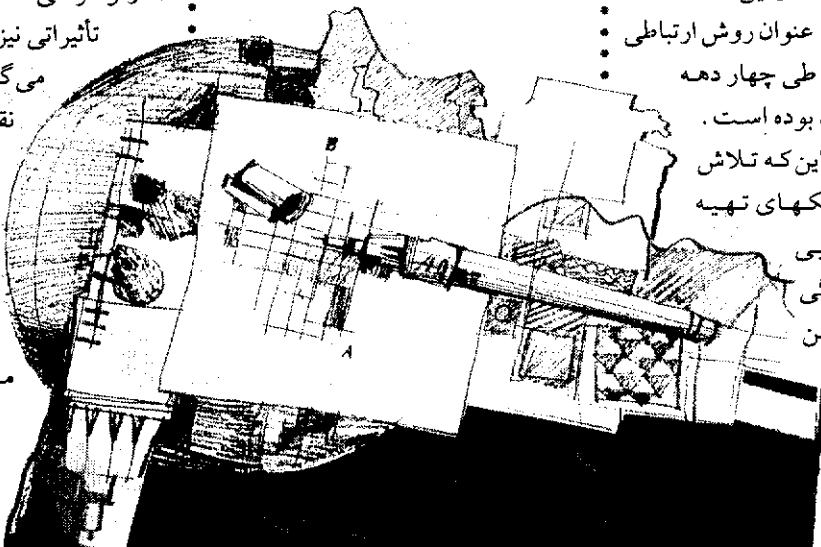
مهندس مهدی مدیری
عضو هیأت علمی دانشگاه

باید عملکرد و منظور نقشه ها را مورد بررسی قرار دهد. به این ترتیب کارتوگرافی به دانش پیام رسانی اطلاعات جغرافیایی تبدیل می گردد (۱۹۷۸ میلادی - Morrison)

تحول در فرآیند تهیه نقشه

مدل کارتوگرافی، فرآیند تهیه نقشه را بیان می دارد. در یک فرآیند کلاسیک ارتباط کارتوگرافی، نقشه عمده و اساسی را کارتوگراف و کاربران نقشه به عهده دارند، از این رو بین تولید و بهره برداری نقشه یک فاصله زمانی وجود دارد، لذا انگیزه و هدف کارتوگراف با نیاز کاربران نقشه یکسان نمی باشد. در مدل سنتی یک وظیفه تخصصی و حرفه ای است و کاربر با آشنائی با نقشه خوانی، زبان نقشه را می فهمد و پیام نقشه همواره به طریقی که منظور و هدف کارتوگراف است، دریافت نمی شود.

وقتی نقشه به طریقه اتوماتیک (کارتوگرافی مدرن) تهیه می شود، تأثیراتی نیز روی فرآیند ارتباطی می گذارد. تولید مدرن نقشه، محیط تجسم مدل کلاسیک (سنتی) را دستخوش تغییراتی نموده است. MacEachen و Gander (۱۹۹۰ میلادی) تجسم



اطلاعات جغرافیایی را به عنوان اساس کاربرد نقشه با کمک رایانه دانسته اظهار می دارند: «فرآیند ارتباط سنتی، پیام معلوم است و تنها بهتر ارائه کردن نقشه دنبال می شود، اما در مدل‌هایی که مبنای تجسمی دارد پیام نامعلوم است. کاربرد یک تحلیل گراست و سیستم با تجسم اطلاعات جغرافیایی به درک وی کمک می کند.»^۲

عوامل عمده و اصلی تغییر و تحول در پیام رسانی و ایجاد ارتباط کارتوگرافی خصیصه‌هایی از جمله

• و تفکیک نهایی رنگ را به صورت دیجیتال انجام داد و بر روی فیلم ثبت نمود که در هر مرحله زمان و فعالیت کمتری صرف می‌شود.

• فن آوری پایگاه داده‌ای، امکان می‌دهد که از داده‌های جغرافیایی بهنگام شده موجود برای نقشه‌ها استفاده کرد. تلاشی که جهت استقرار کاربری مشترک داده‌های جغرافیایی بین سازمانی با بهره‌گیری از شیوه‌های ارائه داده‌های جغرافیایی و استاندارد نمودن قالب‌های انتقال داده‌ها به عمل آمده که نتایج خوبی هم به بار آورده است. در طراحی و کاربری پایگاه‌های داده‌ای جغرافیایی هم نقشه بردار و کارتوگراف و هم کاربران باید زمان معینی و رهیافت جدیدی برای داده‌ها، تحلیل اطلاعات و مدل‌سازی آنها را فراهم آورند. بنابراین نقشه و کارتوگراف باید زبان مشترکی را فراگیرند تا بتوانند هنگامی که مسئله‌ای راجع به داده‌های جغرافیایی و تجسم داده‌هاست، از آن استفاده کنند.

• با استفاده از دانش کارتوگرافی و

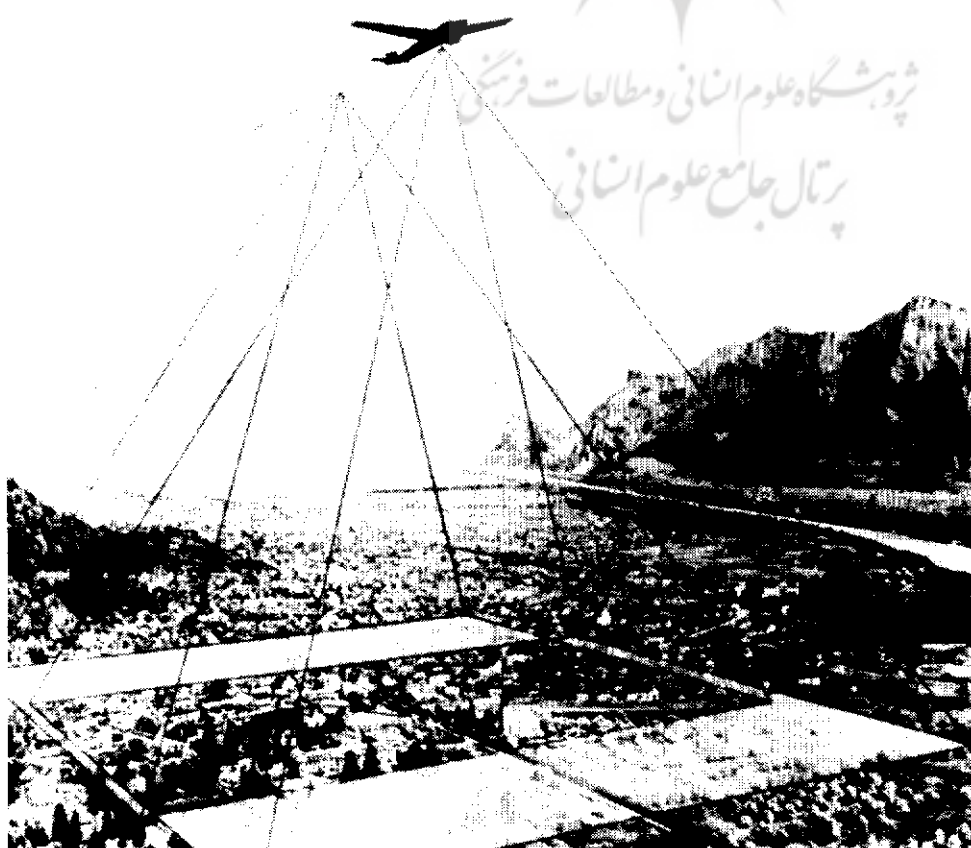
سیستم اطلاعات کارتوگرافی (CIS)

ساختار سیستم مبتنی بر رایانه، بیشتر سلسله‌مراتبی است و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) یک ساختار سلسله‌مراتبی می‌باشد که از سیستم‌های فرعی متعددی در سطوح مختلف ساخته شده و هر سیستم فرعی دارای عملکرد معینی است. مجموعه عملکردهای لازم برحسب نوع GIS متفاوت می‌باشد. نمونه‌هایی از یک سیستم فرعی

○ فرآیند تولید دیجیتالی؛
○ فن آوری پایگاه داده‌ای؛
○ فن آوری مبتنی بردانش و آگاهی می‌باشند،

• محیط تولید دیجیتالی، فرآیند تولید نقشه را به طور منطقی سرعت بخشیده است. بین تولید نقشه و کاربرد آن فاصله زمانی کمتری باقی می‌ماند. رسام‌های الکترواستاتیک یا رنگی، امکان خطا در چاپ را از بین برده‌اند. فرآیند تولید دیجیتالی امکانی را فراهم می‌سازد تا علاوه بر تولید انبوه نقشه‌های جداگانه‌ای براساس تقاضای کاربران و با برحسب نیاز کاربر تهیه گردد. تولیدات این رسام‌های رنگی با کیفیت بالا را می‌توان در بسیاری موارد (برنامه‌ریزی، تحقیقات و اجرا) جایگزین انواع نقشه‌های چاپی نمود که با هزینه‌های زیادی تولید می‌شوند. به دلیل تکنیکهای جدید، کاربرد GPS و سنجش از دور، جمع‌آوری اطلاعات نقشه‌ای سریع انجام می‌گیرد و همچنین طراحی نقشه به کمک رایانه و سیستم الکترونیکی، تهیه و تکثیر، بهنگام‌سازی و پردازش داده‌ها در تولید نهایی نقشه سریع‌تر صورت می‌پذیرد.

محتوی داده‌ای نقشه،
علائم‌گذاری، طراحی نقشه و انتخاب رنگها را می‌توان در صفحه نمایش نمود



عبارتند از: عملکرد داده‌های ورودی و دستگاهها، عملکرد تحلیل داده‌ها و عملکرد مدیریت داده‌ها. نمایش داده‌های جغرافیایی و تجسم فضایی را می‌توان به عنوان یک سیستم فرعی GIS در نظر گرفت (لازم به ذکر می‌باشد در موارد نمایش داده‌ها مانند تهیه و تولید نقشه، عملکرد اصلی سیستم می‌باشد).

بر اساس تعریف کارتوگرافی و سیستم مبنایی رایانه‌ای، تعریف سیستم اطلاعات کارتوگرافی مشخص می‌گردد. یک سیستم اطلاعات کارتوگرافی (CIS) یک سیستم مبنایی رایانه‌ای است که هدف از آن تولید نقشه، نقشه‌های چاپی، نقشه‌های ترسیمی و یا نقشه‌هایی است که در صفحه نمایش دیده می‌شوند. یک سیستم CIS می‌تواند یک سیستم انحصاری باشد و در نتیجه کلیه مشخصه‌های یک GIS را داراست و نیز می‌تواند به صورت سیستم فرعی از یک GIS باشد و از خدمات مشترک مدیریت داده‌ها، ورودی داده‌ها و غیره با سایر سیستم‌های فرعی GIS مورد بحث بهره برد.

یک CIS می‌تواند شامل عملکردهای هوشمند از قبیل: ارائه فعالیت اتوماتیک، افزودن تمام و اطلاعات توپونیمی به نقشه، انتخاب علائم نقشه‌ها و یا طراحی رنگ باشد.

عملکردهای نمایش نظیر دیدن نقشه بر روی صفحه نمایشگر در یک سیستم ناوبری باشد. یک CIS به داده‌های نقشه‌ای رقومی نیاز دارد. مفهوم یک CIS همانطور که در این جا بحث شد، تجسم داده‌های جغرافیایی را مشخص می‌کند.

کارتوگراف

اگر نقش کارتوگراف در سیستم کلاسیک، تنها ساخت و تهیه نقشه بود. حال این نقش به مدیریت سیستم اطلاعات کارتوگرافی تغییر یافته است. این بدان معناست که کارتوگراف باید متخصص و کارشناس در مسائل مدیریت داده‌های مکانی از جمله تبدیل داده‌ها از یک سیستم مختصات به سیستم مختصات دیگر و از قالبی به قالب دیگر باشد، همچنین باید در خصوص اطلاعات کارتوگرافی و بهنگام نمودن بانک اطلاعات بر اساس نیازمندیهای کاربران متخصص و کارشناس باشد. کلارک^۲ در سال ۱۹۹۰ میلادی زمینه‌های جدیدی را که کارتوگراف باید در آن متبحر شود به منزله امتیاز می‌داند. وی ابراز می‌دارد که کارتوگراف سالهای ۱۹۹۰ به بعد ضمن توانایی تولید نقشه باید متخصص و کارشناس پایگاه داده‌ای، طراحی تجهیزات رابطه‌ای برای کاربر، مهندس نرم افزار کارتوگرافی و

تخصص بالا به عنوان امینار بسیار خوبی در رشته کارتوگرافی مطرح است. تا قبل از این، کارشناسان کارتوگرافی در دو گروه بازمینه تحصیلی متناوب آموزش می‌دیده‌اند کارتوگراف بازمینه تحصیلی مهندسی نقشه برداری (Cartographer-Surveyor) و کارتوگراف بازمینه تحصیلی جغرافیایی (Cartographer-Geographer).

گروه اول در جمع آوری داده‌های نقشه‌ای و فرآیند تبدیل آنها به نقشه‌های دقیق و استاندارد تخصص دارند. گروه دوم بیشتر کاربران فنی نقشه در مفهوم تحلیلی مکانی از جمله مدل سازی و تهیه نقشه‌های موضوعی و اطلسها هستند. آنها در مسائل تحقیقی و برنامه‌ریزی فعالیت می‌کنند. متخصصان کارتوگرافی در محیط کاری CIS نقشهای متفاوتی را در ارتباط با تخصص و تجربه عملی به عهده گرفته‌اند که نقش کاربر CIS، توسعه دهنده CIS و مهندس کارتوگراف با اهمیت تر از سایر نقشهاست.

کاربر سیستم اطلاعات کارتوگرافی (CIS User)، از داده‌های جغرافیایی برای برنامه‌ریزی، تحقیق و تولید نقشه استفاده می‌کند. وی توانایی بهره‌گیری از GIS را دارد. روشهای ورودی و خروجی داده‌ها را می‌داند و توانایی طراحی نقشه‌های جدید را دارد. کاربر سیستم اطلاعات کارتوگرافی، توانایی انتخاب درست تهیه خروجی‌های



Modern Cartography, Volume two- chapter 4.

5) Cartographic Information System

6) Cartographer

7) Clarke

منابع:

۱- مدیری، مهدی و خواجه، خسرو: کارتوگرافی مدرن CIS، سازمان جغرافیایی، تهران، ۱۳۷۷.

۲- مدیری، مهدی: اشاره‌ها در زمینه مهندسی نقشه برداری، دورسنجی و علوم جغرافیایی، سازمان جغرافیایی، تهران ۱۳۷۶.

۳- مدیری، مهدی: سیستم اطلاعات کارتوگرافی و نقش پایه‌ای آن در GIS، نشریه علمی فنی سپهر، شماره ۱۲، زمستان ۱۳۷۴.

4) R.W Anson: Basic Cartography, Volume 2, ICA, $\frac{B}{H}$, 1996.

5) R.W. Anson: and F.J. Ormeling: Cartography, Volume 3, ICA, $\frac{B}{H}$ 1996.

6) MacEachen. Alan M, Taylor. D.R Fraser: Visualization in Madern Cartography- Moder cartography, Volume Tow, Pergamon, Oxford, 1994.

استفاده کننده توسعه می دهد یا کاربردهایی را با استفاده از مدل های آماده و تلفیق و ترکیب آنها را با برنامه نویسی خودش می سازد. تخصص مهندس سیستم اطلاعات کارتوگرافی، نرم افزار است که در CIS کاربرد دارد.

مهندس سیستم اطلاعات کارتوگرافی، متخصصی است که پردازش داده های مکانی و کارتوگرافی را تحصیل و مطالعه نموده است.

زیرنویس:

۱- کارتوگرافی دانش تهیه نقشه است. از آنجا که نمی توان قسمتی از سطح کره زمین را به اندازه واقعی خود بر روی صفحه ای تصویر کرد، باید عوارض و پدیده های مختلف زمین را به نسبت معینی کوچک نمود و این عمل بر اساس مبانی و اصول کارتوگرافی به نحوی انجام می گیرد که کاربران با توجه به نسبت کوچک شده و مشخصات فنی آن بتوانند به مقدار اصلی کفایت پی ببرند. بنابراین علم و هنری که طی مراحل مختلف اندازه گیری و محاسبه و ترسیم، بخشی یا تمام سطح کره زمین را بر سطحی مستوی بانکیه بر اصول ریاضی و تناسب هندسی به نمایش درمی آورد، کارتوگرافی نامیده می شود.

2) International Cartographic Association

۳- تجسم کارتوگرافی به معنای «تجسم کردن چیزی را مانند ساختن یک تصویر در فکر خود» می باشد.

4) Kirisi Artimo: the Bridge between Cartographic and Information Systems

متناسب با منظور خود را دارد، توانایی ویرایش نقشه را داراست و از ساختار نرم افزاری یک CIS آگاهی جامعی داشته و نیز قدرت فراگیری نرم افزارهای جدید را دارد. کاربر سیستم اطلاعات کارتوگرافی می تواند یک کارتوگراف با زمینه علوم جغرافیایی باشد.

توسعه دهنده سیستم اطلاعات کارتوگرافی (CIS developer)، یک کارتوگراف می باشد که نقش آن شباهت زیادی با روش سنتی کارتوگرافی دارد.

وی با گرایش کاربردی می تواند به عنوان مدیریت پروژه های مهندسی عمل نماید و بایستی توانایی مدیریت پروژه توسعه سیستم از ابتدا تا انتها را داشته باشد و باید از دنیای سیستم، اطلاعات کافی داشته و قادر به برقرار نمودن ارتباط با کاربران بالقوه و کارشناسان مختلف باشد.

تحلیل سیستمها، برنامه ریزی پروژه و تحلیل نیاز مندیها موضوعات اصلی و پایه در طرح آموزش سیستم اطلاعات برای وی می باشد.

یک توسعه دهنده سیستم بایستی اطلاعات کافی درباره پردازش داده های مکانی، مدل های زمین، ساختار داده های مکانی و الگوریتم و نیز طراحی نرم افزار داشته باشد.

مهندس سیستم اطلاعات کارتوگرافی (CIS engineer) فردی است که به عنوان مشاور نرم افزار کار می کند، فرآورده های نرم افزاری را برای