وزارت کشور
استانداری خوزستان
اداره کل امور شهری و شوراها

سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS

مقدمه

سامانه های اطلاعات جغرافیایی درایران دانشی نو به شمار می آیند که کاربرد آن ها هنوز در کشور ما چندان گسترش نیافته است. رشد روز افزون شهرنشینی و نیز افزایش چشم گیر فعالیت ها در زمینه ی آمایش محیط (چه محیط های شهری و چه محیط های طبیعی) ما را وادار می کند با این دانش آشنا شویم و بیش تر درآن سرمایه گذاری کنیم. گستره ی خدمات سامانه ی اطلاعات جغرافیایی (GIS) در محیط های شهری نشان می دهد که این سامانه ها در شهرنشینی آینده، نقش بسیار مهمی ایفا خواهند نمود. نقش GIS در تمام زمینه ها به ویژه مدیریت شهری روز به روز نمایان تر می شود. از طیف گسترده ی کاربردهای سامانه ی اطلاعات شهری میتوان به این موارد اشاره نمود:

- ممیزی مالیات
- مدیریت شبکه ی آب رسانی و تشخیص ترکیدگی لوله ها
- استفاده ی بهینه از توزیع نیروی انسانی در سازمان دهی نیروی انتظامی و دیگر نهادها
- طراحی شبکه ارتباطی و مدیریت بحران
- تنظیم سلسله مراتب شبکه ی دسترسی ها به ویژه جداسازی معابر ویژه ی عابرین پیاده
- کنترل کیفیت آب از دیدگاه بهداشت
- یافتن آسان ترین و سریع ترین راه و مسیر در موارد کمک رسانی اضطراری توسط پلیس
- پیش بینی مسیر انتشار آتش در آتش سوزی های بزرگ
- تعیین بهترین و اقتصادی ترین مسیر عبور لوله های آب، نفت یا گاز
- طراحی مراکز توزیع و فروش با توجه به توزیع و تراکم جمعیت
- و هزاران کاربرد دیگر...

مؤلفه های GIS

یک سامانه ی GIS شامل یک بسته ی رایانه ای (سخت افزار و نرم افزار) از برنامه های رایانه ای با یک واسطه ی کاربر است که دست یابی به عملیات و اهداف ویژه ای را فراهم می سازد. مؤلفه های چنین سامانه ای به ترتیب عبارت اند از: کاربران، سخت افزار، نرم افزار، اطلاعات و روش ها

۱- کاربر (user) : مهارت در انتخاب و استفاده از ابزارها در یک سامانه ی اطلاعات جغرافیایی و شناخت کافی از اطلاعات مورد استفاده، یکی از موارد اساسی برای موفقیت در استفاده از فناوری GIS و از وظایف یک کاربر است.

۲- سخت افزارها (Hardwares) : امروزه شبکه های GIS تعدادی XStation, WorkStation رایانه ی شخصی، چاپ گر و پلاتر را شامل می شوند که در مجموع معرف مؤلفه ی سخت افزار یک سامانه ی اطلاعات جغرافیایی هستند.

۳- نرم افزارها (Softwares) : به منظور استفاده ی بهتر از یک سامانه ی اطلاعات جغرافیایی، استفاده از نرم افزارهای به روز و توانمند توصیه می شود.

۴- داده ها (Datas) : قلب هر سامانه ی اطلاعات جغرافیایی پایگاه های اطلاعاتی داده های آن است. دراین پایگاه ها به پرسش هایی از قبیل چه شکلی است؟ کجاست؟ و چگونه به دیگر اشکال مرتبط می شود، پاسخ داده می شود.

۵- روش ها (Methods) : شیوه های صحیح به کارگیری اطلاعات در جهت رسیدن به اهداف ویژه در یک سامانه ی اطلاعات جغرافیایی از مهم ترین مؤلفه های آن است.

مراحل ایجاد و برپایی GIS در قالب پروژه

۱- ورودی داده ها (Data Input) : مؤلفه ی ورودی داده ها آن ها را از شکل موجودشان به شکلی یا صورتی قابل استفاده در GIS تبدیل می کند. دراین مرحله داده های زمین – مرجع که به صورت نقشه های کاغذی، جداولی از اطلاعات توصیفی، فایل های الکترونیک و اطلاعات توصیفی مربوط به آن ها، عکس های هوایی و یا تصاویر ماهواره ای هستند، طبق استانداردهای مورد نظر، برای دقت خروجی هایی که قرار است تهیه گردند، مورد ارزیابی قرار می گیرند.

۲- مدیریت داده ها (Data Management) : این مرحله شامل توابعی برای ذخیره، نگهداری و بازیابی اطلاعات موجود در پایگاه داده هاست.

۳- تجزیه و تحلیل و پردازش داده ها (Data Manipulation and Analysis) : شامل مجموعه ی فعالیت هایی می شود که توسط نرم افزارها، سخت افزارها و کاربر، بر روی داده ها به منظور آماده سازی و پردازش آن ها برای مراحل بعد صورت می گیرد.

۴- خروجی داده ها (Data Output) : توابع خروجی مورد استفاده بر اساس نیازهای کاربران تعیین می شود، لذا داده های خروجی به اشکال مختلف از قبیل نقشه، جداول، یا به صورت نوشتارهای کاغذی (hardcopy)و یا به صورت رقومی (softcopy) ارائه می گردند.

اهداف یک سامانه ی اطلاعات جغرافیایی

هدف نهایی یک سامانه ی اطلاعات جغرافیایی یا GIS، پشتیبانی جهت تصمیم گیری های پایه گذاری شده بر اساس داده های مکانی، و عملکرد اساسی آن کسب اطلاعاتی است که از ترکیب لایه های متفاوت داده ها با روش های مختلف و با دیدگاه های گوناگون به دست می آیند. این هدف از طریق فعالیت هایی که بر روی داده های مکانی انجام می گیرند، صورت می پذیرد. این فعالیت ها عبارت اند از:

۱- جستجو (search) : عبارت است از جستجوی مجموعه هایی از داده های سازمان یافته از پایگاه داده های یک سامانه ی اطلاعات جغرافیایی.

۲- سازمان دهی (organization) : در این سامانه ها ویژگی اصلی برای سازمان دهی داده های موجود، موقعیت مکانی آن هاست.

۳- تجسم یا به تصویر درآوردن (monitoring) : فناوری GIS از توانمندی های گرافیکی رایانه ها، برای تجسم استفاده می نماید. نمایش اطلاعات به طور معمول با استفاده از صفحه ی نمایش ویدئویی انجام می شود، اما سایر دستگاه های خروجی نظیر چاپ گرهای رنگی نیز برای نمایش نسخه های چاپی استفاده می شوند.

۴- ترکیب و تلفیق (integration) : بخش دیگری از این فعالیت ها، تلفیق مجموعه داده های مکانی از منابع بسیار گوناگون جهت نمایش، درک و تفسیر پدیده های مکانی است (این پدیده ها هنگامی که داده های مکانی به صورت مجزا به کار گرفته می شوند، قابل رؤیت نیستند).

۵- تجزیه و تحلیل (analysis) : تجزیه و تحلیل، فرایند استنباط و دریافت مفهوم داده ها، و به معنی تجزیه و تحلیل داده های مکانی است.

۶- پیش بینی (prediction) : به طور معمول، هدف از مطالعه و بررسی ها بر روی داده های مکانی در یک سامانه ی اطلاعات جغرافیایی، پیش بینی است. در حقیقت یک سامانه یGIS ، توانمندی های کاری را برای جمع آوری، ورود، پردازش، تغییر شکل، به تصویر درآوردن، ترکیب، جستجو، تجزیه و تحلیل، مدل سازی و خروجی کلیه ی داده های مکانی بر اساس اهداف مورد نظر فراهم می سازد.

کاربردهای عمومی GIS در شهرداری

کاربردهای سامانه ی اطلاعات جغرافیایی در شهرداری بسیار زیاد است، بنابراین مهم ترین کاربردها به اختصار ارائه می گردد.

۱- **مکان یابی:** مطالعه ی مراکز موجود (ایستگاه های آتش نشانی، مدارس، منابع آب، پارک ها و فضای سبز و ...)

۲- **تعیین بهترین مسیر از مرکز امدادرسانی به محل حادثه**

۳- **تقسیم بندی مجدد مرزهای مناطق**: تغییر تقسیمات شهری از قبیل تقسیمات مناطق شهرداری، پستی و آماری، در مقاطع مختلف زمانی، امکان نمایش تقسیمات مختلف شهری (پست، آب و فاضلاب، شهرداری، ...) بر روی یکدیگر و بهینه سازی آن ها.

۴- **ممیزی املاک** : تعیین و ارزیابی اطلاعات مربوط به قطعات ملکی از قبیل عرصه و اعیان، مالک، کاربری و ارزش.

۵- **اطلاع رسانی:** تهیه ی نقشه، با توجه به نیاز کاربر، پویش و مدیریت پارک های موجود در هر منطقه شهرداری، ارائه ی اطلاعات مکان – مرجع به اراده ی راهنمایی و رانندگی به منظور مدیریت بهینه ی ترافیک و حمل و نقل شهری، امکان ارائه ی پاسخ های صحیح و قابل اعتماد در رابطه با نیازها و سئوالات ارباب رجوع، در ارتباط با اطلاعات مکان – مرجع، تعیین موقعیت یک ساختمان با وارد کردن یک قلم اطلاعات توصیفی مربوط به آن، اطلاع رسانی عمومی به واحدهای ارائه کننده ی خدمات شهری، ارائه ی اطلاعات به منظور توسعه و تأسیس مراکز خدمات عمومی مانند: بیمارستان، پارک، کتابخانه، ...، ارائه ی اطلاعات مراکز جاذب سفر (تاریخی، مذهبی، ورزشی، فرهنگی)، طبقه بندی خانه های استیجاری بر اساس قیمت، مساحت، دسترسی ها، مجاورت ها و ...، مشخص نمودن مناطق ممنوعه در ساخت و سازهای شهری با در نظر گرفتن مسائل اشرافیت و سایه اندازی و. ...

۶- **برنامه ریزی و اجرای طرح های شهری:** برآورد هزینه جهت اجرای یک طرح عمرانی، با توجه به پارامترهای مورد نظر، تعویض راه (با توجه به پارامترهای مختلف از جمله قیمت زمین، نوع کاربری و ...، تعیین ارزش زمین های مجاور معابر شهری در جهت تعیین استفاده ی بهینه، صدور پروانه، ارائه ی اطلاعات مورد نیاز شهروندان در زمینه ی فعالیت های صدور پروانه، پایان کار، خلاف ساختمان و ... صدور مجوز ساخت واحدهای فرهنگی، آموزشی، اداری و تجاری، بر اساس اطلاعات موجود در سامانه از قبیل تراکم، متوسط درآمد خانوارها، وضعیت فرهنگی و مذهبی و...

۷- **مدیریت و برنامه ریزی شهری:** توزیع بهینه ی خدمات، تأسیسات و امکانات شهری با توجه به روند توسعه در مناطق مختلف شهری، سیاست گذاری در امر زمین، به عنوان مثال با استفاده از نقشه ی اماکن و ساختمان ها، برنامه ریزان و سیاست گذاران توسعه شهری، می توانند توزیع بهینه ی تراکم ساختمانی با جمعیت شهری را مورد تجزیه و تحلیل کارشناسی قرار دهند. کاربری اراضی توزیع کاربری بهینه درسطح شهر، تعیین مساحت کاربری های مختلف (فضای سبز، ...)، ایجاد موازنه در حجم کار مأموران

بازدید ساختمان، به هنگام سازی نقشه ها با عکس های هوایی و یا تصاویر ماهواره ای و تهیه ی نقشه های کاربردی از نقشه ی پایه، معرفی کاربردهای GIS در حوزه ی خدمات شهری

۸- **سامان دهی معابر:** تراکم و محل استقراردست فروشان، نمایش تراکم و محل استقرار پرسنل شهرداری، و انتخاب بهترین محل، برای برگزاری بازارهای هفتگی.

۹- **حوزه ی حمل و نقل و ترافیک:** مسیریابی بهینه برای ارائه ی خدمات حمل و نقل و خدمات اضطراری ، آنالیز شبکه به منظور یافتن بهترین مسیر،مکان یابی بهینه برای ایجاد معابر جدید و ارائه ی امکانات و خدمات حمل و نقل.مدیریت بهینه ی حمل و نقل عمومی و ترافیک توسعه ی سامانه های GIS پویا، به منظور ناوبری هوشمند وسایل متحرک

۱۰-**حوزه ی فعالیت های شهری (محیط زیست):** امکان شناسایی منابع آلاینده ی محیط زیست در سطح شهر، تعیین بهترین راه حل برای مبارزه با آلودگی های موجود، بر اساس اطلاعات ذخیره سازی شده در سامانه یGIS ، و ارائه ی اطلاعات به گردشگران و شهروندان.

وجود داده‌های مکانی و توصیفی معتبر و قابل استفاده مهم‌ترین عامل در استقرار و پیاده‌سازی یک سیستم GIS محسوب می‌شوند. داده‌های مکانی معرف شکل و موقعیت عوارض است و داده‌های توصیفی شامل خصوصیات و ویژگی‌های مرتبط با داده‌های مکانی می‌باشد. کلیه پردازش‌ها، تجزیه و تحلیل‌ها و پرسش‌ها بر مبنای داده‌های مکانی و توصیفی موجود در سیستم و روابط مکانی و غیرمکانی حاکم بر آنها انجام می‌شوند. هر چه داده‌های موجود در سیستم و روابط بین آنها به آنچه در دنیای واقعی وجود دارد نزدیکتر باشند، نتایج به‌دست آمده از پرسش‌ها و تجزیه و تحلیل‌ها به واقعیت نزدیک‌تر بوده و با آنچه در دنیای واقعی می‌گذرد، تطابق بیشتری دارد. نتایج به‌دست آمده از تجزیه و تحلیل‌ها مدیران و برنامه‌ریزان را در جهت تصمیم‌گیری هر چه صحیح تر و بهتر حمایت می‌نماید.