

شناخت و کاربرد بانک های اطلاعاتی شهری در آتش نشانی

تهیه و تنظیم:
معاونت آموزشی
پژوهشکده مدیریت شهری و روستایی
سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور

سیدالرضا

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش نشانی

تألیف:

فسرو روغنی



سری منابع آموزشی شهرداریها

سرشناسه	: روغنی، خسرو ۱۳۵۷
عنوان و نام پدیدآور	: شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش نشانی/خسرو روغنی
مشخصات نشر	: تهران، سازمان انتشارات جهاددانشگاهی، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	: ۱۲۴ ص: جدول
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۱۰۲-۳۶۷-۵
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
موضوع	: نظام های اطلاعاتی جغرافیایی
موضوع	: نظام های اطلاعاتی جغرافیایی - نرم افزار
موضوع	: آتش نشانی
شناسه افزوده	: جهاددانشگاهی سازمان انتشارات
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۱ ش ۹/۲۱۲/۹۳ GV۰/
رده بندی دیویی	: ۹۱۰/۲۸۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۸۳۷۲۱۳



واحد استان قزوین



سازمان انتشارات

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش نشانی

ناشر: سازمان انتشارات جهاددانشگاهی واحد قزوین - انتشارات سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور

تهیه و تنظیم: معاونت آموزشی پژوهشکده مدیریت شهری و روستایی

مجری: استانداری قزوین

مدیر پروژه: منوچهر حبیبی - حسین رجب صلاحی

ناظر پروژه: غلامحسن اسلامی صدر - جواد نیکنام - فاطمه داودی اصل

گردآوری: خسرو روغنی

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۱

شمارگان: ۳۰۰۰ نسخه

قیمت: ۳۶۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۰۲-۳۶۷-۵

حق چاپ و نشر برای انتشارات سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور محفوظ است

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کسی تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه نماید مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت

فهرست

عنوان	صفحه
فصل اول: شناخت انواع اطلاعات، داده‌ها و بانک‌های اطلاعاتی.....	۱۳
۱-۱- مقدمه	۱۴
۲-۱- داده و اطلاعات	۱۴
۳-۱- ارزش اطلاعات	۱۶
۴-۱- ویژگی‌های اطلاعات مناسب و مربوط	۱۶
۵-۱- انواع روش‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات	۱۷
۶-۱- تعریف بانک اطلاعاتی	۱۸
۷-۱- گزینی بر بانک‌های اطلاعاتی از منظر علوم رایانه	۱۹
۸-۱- انواع داده‌ها از منظر علوم رایانه	۲۲
۹-۱- انواع داده‌ها از منظر علم جغرافیایی	۲۴
فصل دوم: سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS.....	۲۷
۱-۲- مقدمه	۲۹
۲-۲- مفهوم GIS	۳۰
۳-۲- دلائی استفاده از GIS	۳۲
۴-۲- سری مراحل تحول GIS	۳۳
۵-۲- وظایف یک سیستم اطلاعات جغرافیایی	۳۴
۱-۵-۲- ورود اطلاعات	۳۴
منابع تولیدکننده اطلاعات مورد نیاز یک سیستم GIS	۳۴
نقشه	۳۵
انواع نقشه	۳۵
فتوگرامتری و کارتوگرافی (عکسبرداری هوایی)	۳۷
عکس‌های هوایی	۳۷
تصاویر ماهواره‌ای	۳۹
سنجش از راه دور (Remote Sensing)	۴۰
ارتباط GPS با GIS	۴۳
تبدیل منابع اطلاعاتی به فرمت قابل قبول سیستم GIS	۴۳

۴۵	۲-۵-۲- دستکاری و ویرایش اطلاعات
۴۶	۲-۵-۳- مدیته اطلاعات
۴۷	۲-۵-۴- پرسش و پاسخ و تجزیه و تحلیل اطلاعات
۴۸	کارکردهای تحلیلی یک GIS
۴۹	مدل سازی توپولوژیکی
۴۹	همسایگی
۵۰	توپوگرافی
۵۱	پیوستگی
۵۱	نزدیکی
۵۱	شبکه‌ها
۵۲	همپوشاری
۵۳	۲-۵-۵- خروج اطلاعات
۵۳	۲-۶-۱- قابلیت‌های GIS
۵۳	۲-۶-۱- پیوند اطلاعات حاصل از منابع مختلف
۵۴	۲-۶-۲- ادغام داده‌ها
۵۴	۲-۶-۳- تبدیلی هندسری
۵۴	۲-۶-۴- تعریف سیستم تصویری مختلف
۵۵	۲-۶-۵- تبدیلی ساختار داده‌ها
۵۵	۲-۶-۶- مدل سازی
۵۶	۲-۶-۷- بازطبی اطلاعات
۵۷	۲-۷- کاربردهای GIS
۵۹	۲-۸- مؤلفه‌های یک GIS
۶۳	فصل سوم: سیستم‌های اطلاعاتی تعیین موقعیت GPS
۶۴	۳-۱- مقدمه
۶۵	۳-۲- سیستم‌های مختصات
۶۹	۳-۳- سیستم موقعیت‌یابی جهانی چیست
۷۰	۳-۴- GPS چگونه کار می‌کند
۷۳	۳-۵- زی مجموعه‌های سیستم GPS
۷۶	۳-۶- گنبد GPS
۸۰	۳-۷- خطاهای GPS
۸۲	۳-۸- نمونه‌ای از کاربردهای سیستم GPS
۸۹	فصل چهارم: کاربردهای GIS و GPS در آتش‌نشانی
۹۰	۴-۱- اطلاعات مورد نیاز
۹۲	۴-۲- سیستم اطلاعات جغرافیایی سازمان آتش‌نشانی شهرهای بزرگ
۹۲	۴-۳- بررسی وضع موجود
۹۴	۴-۴- نقش GIS در حل معضلات موجود

۹۵	۵-۴- برنامه‌ریزی استراتژیک
۹۶	۴-۵-۱- پهنه‌بندی مناطق ریسک (RISK ZONES)
۹۷	۴-۵-۲- مکان بهینه برای استقرار ایستگاه آتش‌نشانی
۹۸	۴-۵-۳- تحلیل حوادث پیشروین
۹۸	۴-۶- برنامه‌ریزی تاکتیکی
۱۰۰	۴-۷- گردش کار عملیاتی در سیستم GIS
۱۰۱	۴-۸- تشریح عناصر اطلاعاتی مورد نیاز
۱۰۸	۴-۹- نرم‌افزارهای مورد نیاز
۱۱۰	۴-۱۰- مدولهای خاص مورد نیاز سیستم
۱۱۵	واژه نامه
۱۱۹	عبارات و اختصارات
۱۲۱	فهرست منابع

پیشگفتار

گسترش شهرنشینی و مسائل و مشکلات خاص زندگی شهری، بیش از پیش ضرورت توجه همه جانبه به راهبردهای سودمند برای بهینه سازی زندگی ساکنان شهرها را لازم ساخته است. در میان عوامل تأثیرگذار در شهرها مانند محیط زیست شهری، ایمنی شهری و برنامه‌ریزی شهری، یک عامل بسیار مهم که تأثیر فزاینده و تعیین کننده‌ای بر دیگر عوامل سازنده زندگی شهری دارد، مدیریت شهری است. هر فعالیت اجتماعی بدون وجود مدیریت سازمان یافته که اهداف و ابزارهای رسیدن به آنها را مشخص کند و فعالیت‌ها را هماهنگ سازد - از هم می‌پاشد و به بی‌نظمی می‌گراید. شهرها نیز که پیچیده‌ترین و متنوع‌ترین جلوه‌های زندگی اجتماعی بشری را در خود دارند بدون وجود نظام مدیریت شهری که ضمن انجام برنامه‌ریزی‌های لازم برای رشد و توسعه آینده شهر به مقابله با مسائل و مشکلات کنونی آنها بپردازد بی‌سامان می‌گردند.

در نظریه‌های جدید مدیریت، به بالاترین سازمان از نظر کیفیت، سازمان متعالی می‌گویند. یک سازمان زمانی متعالی است که تمام اعضا به ماهیت ذاتی و درونی روابط خود اهمیت دهند، بدین معنا که هر فردی برای کارآیی بیشتر از هیچ کوششی دریغ نرزد. برخلاف یک رابطه متقابل خشک و رسمی که در آن طرفین به چگونگی تقسیم منافع علاقمندی نشان می‌دهند، اعضاء یک سازمان متعالی و برتر بیشتر مایل اند بدانند چگونه هر یک از آنان می‌توانند نفع بیشتری به سازمان ارائه دهند، افزون بر این، تمامی اعضا سازمان به این موضوع علاقمندند که چگونه می‌توانند برای افراد خارج از سازمان نیز مثمر ثمر باشند.

نظام مدیریت شهری نیز می‌باید به جایگاه متعالی خود برای خدمات رسانی بهتر به منظور رضایت‌مندی هرچه بیشتر شهروندان کشور دست یابد. مهمترین راه برای رسیدن به این هدف برای نظام مدیریت شهری دست‌یابی به جریان دانش و اطلاعات بهتر در جهت اتخاذ تصمیم مناسب و کاهش خطاها در تصمیم‌گیری و اجرا می‌باشد. داشتن دانش و اطلاعات از عدم قطعیت در روند تصمیم‌گیری‌ها می‌کاهد. مهم‌ترین ابزار دست‌یابی به اطلاعات در جهان امروز متون نوشتاری یا الکترونیک می‌باشد که اگر حاصل تلفیق علم و عمل باشند تأثیرگذاری آن به مراتب بر مخاطبین بیش‌تر خواهد بود. به منظور انتشار دست‌آوردهای جدید علمی و عملی در زمینه‌های مختلف

مدیریت شهری پژوهشکده مدیریت شهری و روستایی سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور با همکاری دفتر امور شهری و شوراهای استانداری قزوین اقدام به انتشار کتب آموزشی‌ای با عناوین زیر نموده است تا گامی هرچند کوچک در ارتقاء سطح علمی شهرداری‌های کشور برداشته شده باشد.

۱- ایمنی، حوادث و آتش‌سوزی

۲- اصول پیشگیری از بروز گسترش حریق

۳- شناخت و کاربرد بانک‌های اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

۴- مدیریت بحران شهری

کتاب حاضر با عنوان «شناخت و کاربرد بانک‌های اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی» یکی از کتب این مجموعه می‌باشد که در ۴ فصل تهیه شده است. عناوین این فصول عبارتند از: فصل اول: شناخت انواع اطلاعات، داده‌ها و بانک‌های اطلاعاتی، فصل دوم: سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS، فصل سوم: سیستم‌های اطلاعاتی تعیین موقعیت GPS، فصل چهارم: کاربرد‌های GIS و GPS در آتش‌نشانی.

در پایان از همکاری صمیمانه آقایان منوچهر حبیبی معاون امور عمرانی استانداری قزوین، حسین رجب‌صلاحی معاون آموزشی پژوهشکده مدیریت شهری و روستایی سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور و غلامحسین اسلامی صدر مدیر کل دفتر امور شهری و شوراهای استانداری قزوین که در تهیه، تدوین و نشر این کتاب تلاش فراوانی نمودند نهایت تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

احمد عجم
استاندار قزوین

محمد رضا بمانیان
رئیس پژوهشکده مدیریت شهری و روستایی
سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور

فصل اول

شناخت انواع اطلاعات، داده‌ها و بانک‌های اطلاعاتی

خلاصه:

مدیران نیاز به اطلاعات مرتبط با وظایف کاری خود دارند. این اطلاعات باید عدم اطمینان آنها را کاهش و دانش کاری آنها را افزایش دهد. داده‌ها، حقایق ثبت شده و اطلاعات، داده‌های پردازش شده اند. برای اینکه پیام، اطلاعات تلقی شود، باید گیرنده آن را درک کند. ارزش اطلاعات به خود آنها نیست، بلکه به تغییر در تصمیمی است که با دریافت اطلاعات ایجاد می‌شود.

اطلاعات باید دارای ویژگی‌های به موقع بودن، مناسب بودن و دقت کافی باشند و زیاده از حد تفضیلی نباشند.

دو روش کلی برای ذخیره و بازیابی داده‌ها وجود دارد، روش غیر بانک اطلاعاتی و روش بانک اطلاعاتی.

بانک اطلاعاتی عبارت است از مجموعه‌ای از داده‌های ذخیره شده بصورت مجتمع و مبتنی بر یک ساختار با حداقل افزونگی، تحت کنترل متمرکز که استفاده از آن بصورت اشتراکی و همزمان نیز مسیر می باشد.

DBMS مهمترین جزء نرم افزاری در سیستم بانک اطلاعاتی است که به عنوان رابط بین بانک اطلاعاتی و کاربر عمل می‌نماید.

اجزاء اصلی سیستم بانک اطلاعاتی عبارتند از: داده‌ها، سخت‌افزار، نرم‌افزار و کاربران.

انواع داده‌ها در علوم رایانه شامل کاراکترهای ثابت، کاراکترهای با طول متغیر، اعداد از نوع

صحیح، اعداد دسیمال، نوع تاریخ و زمان، داده‌های از نوع تهی و انواع لیترال می‌باشد.

انواع داده‌ها در علم جغرافیا شامل داده‌های راستری، برداری و جدولی می‌باشد.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

فرمت راستری برای وارد نمودن مقادیر بزرگ داده‌های حجیم بسیار مناسب است.

۱-۱- مقدمه

اهمیت اطلاعات برای مدیریت

مدیریت با تغییرات سریع و محیط‌هایی که هر روز پیچیده‌تر می‌شوند، سر و کار دارد. برای هر تصمیم‌گیری، نیاز به توجه به عوامل گوناگون ضروری است. از جمله این عوامل می‌توان به برنامه‌ریزی‌ها، قوانین دولتی، نگرش‌های کارفرمایان، مشتریان، گروه‌های مصرف‌کننده و نظایر آن اشاره کرد. در هر یک از موارد بالا، مدیریت نیاز به اطلاعات مناسبی دارد که دانش او را افزایش و عدم اطمینان وی را کاهش دهد. بدون داشتن اطلاعات مناسب، مدیر نمی‌تواند فعالیت کارآمدی داشته باشد.

بانک‌های اطلاعاتی:

حجم زیاد اطلاعات و نیاز بشر به سرعت، دقت و انسجام اطلاعات از سوی دیگر، موجب گردید تا بانک‌های اطلاعاتی به عنوان یکی از موضوعات مهم و اساسی جامعه بشری مطرح شود. بانک اطلاعاتی با ساختار خاص خود، ذخیره ساختن اطلاعات را براحتی ممکن ساخته و افراد مجاز نیز به سادگی به اطلاعات دسترسی می‌یابند.

۱-۲- داده (Data) و اطلاعات (Information):

دو اصطلاح داده و اطلاعات که بیشتر اوقات به جای یکدیگر برده می‌شوند در سیستم‌های اطلاعاتی مفاهیم متفاوتی دارند. داده‌ها در این سیستم‌های اطلاعاتی عبارتند از: کلمات و ارزش‌های واقعی که از طریق مشاهده و تحقیق بدست می‌آیند. در حالی که اطلاعات داده‌های پردازش شده می‌باشند که برای گیرنده قابل درک بوده و با دانستن آن شروع به تصمیم‌گیری می‌کنند. به عبارت دیگر داده نمودی از وقایع، معلومات، رخدادها، پدیده‌ها و مفاهیم می‌باشد در حالیکه اطلاعات تکوین و پردازش یا تفسیر داده بوده و شامل خواص ارتباط دهندگی و انتقال دهندگی می‌باشد. داده‌ها حقایقی هستند که از طریق مشاهده و تحقیق به دست می‌آیند و سرانجام مواد خام و اولیه‌ای هستند که پردازش نشده‌اند. برای مثال، تاریخ و مقدار یک صورت حساب یا چک، جزئیات لیست حقوق، تعداد وسایل نقلیه‌ای که از نقطه خاصی در کنار جاده گذشته‌اند. ... نمونه‌هایی از داده‌ها هستند. داده‌ها از منابع خارجی و داخلی اخذ می‌شوند. داده‌های گرفته شده از منابع خارجی به آسانی قابل استفاده‌اند (صورت وضعیت بانکی، صورت حساب خرید) اما برای جمع‌آوری داده‌ها از منابع داخلی، نیاز به اندازه‌گیری مناسب فعالیت‌هایی است که در داخل جریان دارد و برای ثبت

شناخت انواع اطلاعات، داده‌ها و بانک‌های اطلاعاتی

آنها سیستم‌هایی وجود دارد (از دیدگاه فرآیند تولید داده‌ها، سیستم‌ها می‌توانند به صورت خودکار داده‌ها را تولید کنند).

برای شکل‌دهی اطلاعات، داده‌ها باید پردازش شوند، اما باید توجه داشت اقدام صرف پردازش داده‌ها به تنهایی باعث تولید اطلاعات نمی‌شود.

اطلاعات عبارتند از داده پردازش شده‌ای که گیرنده پیام آن را تفسیر و درک کند. باید توجه داشت که شخصی که اطلاعات را می‌فرستد آن را تغییر شکل می‌دهد. از آنجا که فرایند تفکر و فهم افراد متفاوت است، پیام می‌تواند معانی مختلفی داشته باشد. برای تبدیل داده‌ها به اطلاعات، باید داده‌ها تحلیل، خلاصه یا پردازش شوند.

تنها کاربر می‌تواند تعیین کند که یک گزارش حاوی اطلاعات یا فقط داده‌های پردازش شده است. بنابراین، در هنگام تهیه گزارشها و پیامها ضروری است از نیازها، تحصیلات و موقعیت کاربران آگاه باشیم. این امر باعث کاهش عدم اطمینان می‌شود. اگر پیام یا گزارشی دارای چنین روندی نباشد صرفاً داده تلقی می‌شود. در انتها اگر بخواهیم تعریف کاملی از اطلاعات ارایه دهیم باید بگوییم، اطلاعات، داده‌های پردازش شده‌ای هستند که منجر به تغییر رفتار انسان می‌شوند.

موجودیت (Entity):

موجودیت مصداق کلی هر پدیده، فرد یا شیء یا مفهومی است که می‌خواهیم در مورد آن اطلاعاتی داشته باشیم. به عنوان مثال اگر در نظر داریم یک سیستم پایگاه داده برای یک دبیرستان پیاده‌سازی کنیم مواردی چون دانش آموزان، دبیران، دروس، کلاسها و ... جزء موجودیت‌های سیستم بشمار می‌روند.

صفت خاصه (Attribute):

هر موجودیت از یکسری صفات تشکیل شده است که دارای مقادیر واقعی هستند و به عبارتی وجه تمایز یک موجودیت از موجودیت دیگر بشمار می‌رود. به عنوان مثال در سیستم دانشگاه اگر موجودیت دانشجو را در نظر بگیریم می‌توانیم صفات خاصه: نام، نام خانوادگی، سن، سال تولد، رشته تحصیلی، سال ورود و ... را برگزینیم و یا برای موجودیت درس، نوع موجودیت: درس، صفات خاصه: کد درس، نام درس، تعداد واحد و ... را برگزینیم.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

۱-۳- ارزش اطلاعات:

اطلاعات به تنهایی ارزشی ندارد. ارزش آنها ناشی از تغییر در چگونگی تصمیم‌گیری است. اطلاعات مناسب به اطلاعاتی گفته می‌شود که دقیق و روز آمد باشند و باعث بهبود تصمیم‌ها شوند جمع‌آوری، دستکاری ثبت و پردازش داده‌ها و همچنین تحمل هزینه‌های آنها، باعث ایجاد ارزش نمی‌شود.

هدف اصلی متخصص اطلاعات (فرستنده پیام) این است که پیام توسط دریافت‌کننده درک و بدین ترتیب در تصمیم‌گیری تغییر ایجاد شود. برای رسیدن به این هدف، متخصص باید به ویژگیهای آرایه اطلاعات مناسب توجه داشته باشد.

۱-۴- ویژگی‌های اطلاعات مناسب و مربوط:

تجربه و تحقیق نشان داده است استفاده از اطلاعاتی مناسب است که دارای ویژگیهای زیر باشند:

تنها از اطلاعاتی استفاده شود که در زمان مناسب به مدیر ابلاغ می‌شوند. تأخیر در جمع‌آوری، پردازش یا ارسال اطلاعات موجب تبدیل اطلاعات ضروری به گزارشهای بی‌مصرف می‌شود. مناسبیت: اطلاعاتی که به نوعی در حوزه فعالیت مدیر قرار داشته و به وظایف وی مرتبط باشند، مناسب‌اند، خواه این اطلاعات برای برنامه‌ریزی باشند یا تصمیم‌گیری. همچنین در برگیرنده ملاحظاتی می‌شود که به موقعیت و سطح مدیر در سازمان بر می‌گردد. واضح است که بین نیازمندی‌های اطلاعات مدیران راهبردی (سطح بالا) و مدیران سطح عملیاتی تفاوت‌های چشمگیری وجود دارد.

دقت: اگر اطلاعات دقیق باشند، مدیران می‌توانند با اعتماد، آنها را برای مقاصد مورد نیازشان به کار ببرند. در دنیای اطلاعات چیزی به نام دقت محض معنی ندارد. افزایش سطح دقت باعث افزایش هزینه می‌شود، اما به ضرورت باعث افزایش ارزش اطلاعات نمی‌شود. سطح دقت باید با سطح تصمیم در تعادل باشد. در سطوح عملیاتی، دقت در جزئیات امری ضروری (میزان خرید، تعداد کالاهای مرجوعی، ...) است. اما در سطوح بالاتر، دقت زیاد به نظر ضروری نمی‌رسد.

جزئیات: اطلاعات باید دارای حداقل موارد جزئی باشد. وجود هر حرف اضافه به معنای پردازش بیشتر، تحلیل اضافه‌تر، اشغال فضای بیشتر و احتمالاً منجر به اخذ تصمیمهای بی‌ارزستر خواهد شد.

شناخت انواع اطلاعات، داده‌ها و بانک‌های اطلاعاتی

با تغییر سطح سازمان، میزان جزئیات هم تغییر می‌کند. با بالا رفتن سطح سازمانی، به میزان فشرده و خلاصه‌سازی اطلاعات افزوده می‌شود. (اگر چه اطلاعات به سطح وسیعتری از سازمان مربوط می‌گردد). در سطوح پایین‌تر و در مورد اطلاعات کنترلی باید جزئیات کافی وجود داشته باشد.

تکرار: اطلاعات باید به دفعاتی که به نوع تصمیم یا فعالیت مربوط است، تولید شوند. اغلب گزارشها در حالت عادی، در فاصله‌های زمانی چرخشی (روزانه، هفته‌ای، ماهانه، ...) تولید می‌شوند. این گزارشها معمولاً مورد نیاز سطوح عملیاتی است که باید به طور پیوسته اطلاعات بگیرند اما در سایر سطوح، معمولاً فاصله‌های زمانی بیشتر بوده و از روی تقویم قابل تعیین نیستند. قابلیت فهم: اطلاعاتی که به شکل و سبک ویژه‌ای نمایش داده می‌شوند، به آسانی برای مدیران قابل درک هستند. تولیدکننده اطلاعات باید از دانش فنی، سطح معلومات و خصوصیات فردی دریافت کننده و همچنین مشخصات گروهی که وی با آنها کار می‌کند، آگاهی کافی داشته باشد. این امر به تولید کننده اطلاعات کمک می‌کند تا بر اساس سطح درک مدیر به اطلاعات قالب دهد و آنها را ارائه کند. این تنها راه ارزش دادن به اطلاعات است.

ارتباطات: برای اینکه مدیر از اطلاعات استفاده کند، باید آنها را از طریق مفهوم ارتباطات به وی انتقال داد. در ارتباط، حقایق افکار، قضاوتها و اختیارات مبادله می‌شوند، فرایند ارتباط چندین شکل دارد، که از جمله آنها می‌توان به مکالمه حضوری، مکالمه تلفنی، ملاقاتهای رسمی و غیررسمی، کنفرانسها، یاداشتها، نامه‌ها گزارشها، جدولها و پایانه تلویزیونی اشاره کرد. زمانی ارتباط مناسب و خوب برقرار می‌شود که فرستنده و گیرنده پیام هر دو مفهوم یکسانی از آن برداشت کنند. علی‌رغم قابلیت دسترسی به اطلاعات، رشد تعداد متخصصان اطلاعات، انتقال سریع داده‌ها در سطح گسترده و جهانی و سایر مظاهر توسعه قرن، به ندرت ارتباطات مناسب انجام می‌گیرند، حتی اگر این ارتباطات درون یک سازمان روی دهند. این مشکلی است که پاسخ به آن کار ساده‌ای نیست، اما در این مورد نظریه‌ها و مفاهیم مختلفی توسعه یافته‌اند، که منجر به بهبود برقراری ارتباطات مناسب شده‌اند.

۱-۵- انواع روش‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات:

دو روش کلی برای ذخیره ساختن و بازیابی خودکار داده‌ها وجود دارد:

۱- روش استفاده از سیستمهای اطلاعاتی ساده یا روش غیر بانک اطلاعاتی

۲- روش استفاده از بانکهای اطلاعاتی

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش نشانی

روش غیر بانک اطلاعاتی:

در این روش، داده‌ها در فایل‌های جداگانه‌ای قرار می‌گیرند و برای استفاده از داده‌های موجود در آن فایلها سیستمهای جداگانه‌ای طراحی می‌شوند. به این نوع سیستمها سیستم پردازش فایل (File-System) گفته می‌شود. در این سیستمها هر برنامه‌ی کاربردی به فایل اطلاعاتی مربوط به خود مراجعه می‌کند.

- کاربر ۱ ↔ برنامه کاربردی ۱ ↔ فایل ۱
- کاربر ۲ ↔ برنامه کاربردی ۲ ↔ فایل ۲
- کاربر ۳ ↔ برنامه کاربردی ۳ ↔ فایل ۳

در این روش بسیاری از داده‌های مورد نیاز کاربر ۱ در بین داده‌های در اختیار کاربر ۲ و ۳ وجود دارد و در نتیجه عدم تجمع داده‌ها و عدم وحدت ذخیره سازی اطلاعات مورد نیاز کاربر ۱ در فایل ۱ با تکرار ذخیره سازی اطلاعات روبرو هستیم و این به معنی افزونگی داده است. از طرفی حفظ امنیت این سیستم مشکل است در صورت ایجاد تغییراتی در فایل ۱ در زمینه اطلاعات موجود در آن، برنامه کاربردی مربوط نیز باید تغییر پیدا کند.

روش بانک اطلاعاتی:

در این روش کلیه داده‌ها به صورت مجتمع یا بانک ذخیره شده ولی هر کاربر دید خاص خود را نسبت به داده‌ها دارد. در این صورت کاربران مختلف می‌توانند بصورت مشترک با بانک کار کنند همچنین افزونگی داده‌ها به حداقل ممکن کاهش می‌یابد. در این روش نرم افزار مدیریت بانک اطلاعاتی (DBMS) (DataBase Management System) به عنوان واسطه بین برنامه‌های کاربردی و بانک اطلاعاتی ایفای نقش می‌کند لذا امنیت داده‌ها در این روش بیشتر است.

- برنامه کاربردی ۱ ↔ برنامه کاربردی ۱ ↔
- برنامه کاربردی ۲ ↔ برنامه کاربردی ۲ ↔ DBMS ↔ فایل
- برنامه کاربردی ۳ ↔ برنامه کاربردی ۳ ↔

۱-۶- تعریف بانک اطلاعاتی (Date Base):

بانک اطلاعاتی یا پایگاه داده‌ها مجموعه‌ای سازمان یافته از اطلاعات و داده‌های مرتبط به هم است و در یک تعریف کاملتر بانک اطلاعاتی عبارت است از مجموعه‌ای از داده‌های ذخیره شده

شناخت انواع اطلاعات، داده‌ها و بانک‌های اطلاعاتی

بصورت مجتمع و مبتنی بر یک ساختار، با حداقل افزونگی، تحت کنترل متمرکز که استفاده از آن بصورت اشتراکی و همزمان نیز مسیر می‌باشد.

• مجتمع و مبتنی بر یک ساختار بدین معنی است که کل داده‌های عملیاتی محیط موردنظر در یک ساختار مشخص به صورت یکجا ذخیره شده باشند و لازمه هر تجمعی وجود یک ساختار است.

• منظور از عدم افزونگی در یک تعبیر ساده به حداقل رساندن ذخیره داده‌های تکراری و بهینه‌سازی استفاده از محیط‌های ذخیره اطلاعات می‌باشد.

۱-۷- گریزی بر بانک‌های اطلاعاتی از منظر علوم رایانه:

حجم زیاد اطلاعات و نیاز بشر به سرعت، دقت و انسجام اطلاعات، رایانه را به صورت جزء لاینفک، با مدیریت بانک‌های اطلاعاتی عجین ساخته است.

سیستم مدیریت بانک اطلاعات (DBMS):

مسائل ناشی از روش دستیابی مستقیم به فایل‌ها سبب شد تا سیستم مدیریت پایگاه داده‌ها مورد توجه و استفاده قرار گیرد. این سیستم ترکیبی است از یک مجموعه برنامه‌ای که داده‌های موجود در پایگاه داده را نگهداری و مدیریت می‌کند و به عنوان نظارت‌کننده مرکزی همه کنش و واکنش‌های بین پایگاه و برنامه‌های کاربردی را کنترل می‌نماید. ویژگی برجسته این سیستم، ارائه مستقل داده‌ها است که در آن نیاز به آگاهی از نحوه ذخیره فیزیکی داده از بین می‌رود. در سیستم‌های اولیه که فاقد مدیریت مرکزی بودند، اطلاعات به شکل تک فایلی پردازش می‌شد. در این سیستم ضمن در نظر گرفتن اقلام اطلاعاتی فیلد (Field) یکسان برای هر رکورد (Record) و با استفاده از فیلد کلیدی، مکان رکوردی خاص معین می‌شود. رکورد شامل یک سطر از جدول فرضی می‌شود که در آن گروه کوچکی از داده‌ها به هم‌دیگر مرتبط هستند. هر رکورد از چندین فیلد تشکیل می‌شود که یک قلم از داده‌ها را در بر می‌گیرد.

DBMS مهمترین جزء نرم افزاری در سیستم بانک اطلاعاتی است که به عنوان رابط بین بانک اطلاعاتی و کاربر عمل می‌نماید، به طوریکه کلیه فایل‌های بانک اطلاعاتی فقط در اختیار این نرم افزار قدرتمند قرار گرفته و کلیه دستیابی‌ها به بانک از طریق DBMS صورت می‌پذیرد.

آنچه در مورد یک سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی اتفاق می‌افتد عبارت است از:

۱- کاربر با استفاده از بعضی زیر زبان داده‌ها مانند SQL در خواست یک دسترسی می‌نماید.

۲- DBMS در خواست موردنظر را دریافت و آن را تحلیل می‌کند.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش نشانی

- ۳- DBMS بترتیب دید کاربر از دادههای ذخیره شده و حفظ امنیت داده در محیط بانک اطلاعاتی را بازرسی و مرور می کند. (کنترل امنیت و جامعیت دادهها)
- ۴- DBMS عملکردهای لازم را برای دادههای ذخیره شده اجرا می کند. برنامههای کاربران ↔ DBMS ↔ سیستم عامل ↔ فایل و دادهها

محیط DBMS:

اجزاء اصلی سیستم بانک اطلاعاتی عبارتند از: دادهها، سخت افزار، نرم افزار و کاربران که در این جا به تشریح آنها خواهیم پرداخت.

دادهها (Data):

دادهها (Data) داده که قبلاً به آن اشاره گردید از مهمترین اجزاء DBMS می باشد. مجتمع و اشتراکی بودن دادهها به عنوان مزایای اصلی سیستم پایگاه دادهها در محیطهای بزرگ بشمار می رود.

سخت افزار (Hardware):

سخت افزار مورد نیاز DBMS معمولاً عبارتند از:

- ۱- سخت افزار ذخیره سازی داده: در عملیات ذخیره سازی دادهها در محیطهای بانک اطلاعاتی از دیسکهای سریع و با ظرفیت بالا استفاده می شود.
- ۲- سخت افزار پردازندههای مرکزی: با پیشرفت فناوری انفورماتیک، سیستمهایی به بازار عرضه شده اند که از نظر معماری پردازنده مرکزی، حافظه اصلی و سایر قسمتها از پیکربندی ویژه ای جهت ذخیره و بازیابی اطلاعات برخوردارند و به لحاظ این ویژگیها کاربرد بیشتری در محیطهای بانک اطلاعاتی خواهند داشت.
- ۳- سخت افزار ارتباطی: مجموعه امکانات سخت افزاری که برای برقراری ارتباط بین کامپیوترها و دستگاهها جانبی و همچنین مابین چندین کامپیوتر (به صورت شبکه ای) استفاده می شوند را تحت عنوان سخت افزارهای ارتباطی بانکهای اطلاعاتی می شناسند.

شناخت انواع اطلاعات، داده‌ها و بانک‌های اطلاعاتی

نرم‌افزار (Software):

نرم‌افزار شامل خود DBMS و برنامه‌های کاربردی، سیستم عامل و نیز نرم افزارهای شبکه ای است. برای استفاده DBMS در محیط شبکه عمدتاً از برنامه‌های کاربردی نوشته شده به زبانهای برنامه‌نویسی نسل سوم مانند C، کوپول، پاسکال و ... و یا زبانهای نسل چهارم مانند SQL استفاده می‌شود.

هدف نرم‌افزارهای DBMS ارائه چهار ابزار اصلی است که عبارتند از:

۱- زبانهای پرس و جو (Query Language)

۲- گزارش‌ها (Report)

۳- فرم‌ها (Forms)

۴- تصاویر (Graphics)

کاربران (Users):

کاربران یا کسانی که به نحوی با سیستم در ارتباط هستند به چهار دسته مهم تقسیم می‌شوند:

۱- مدیران بانک اطلاعاتی یا DBA

۲- طراحان بانک اطلاعاتی یا DBD

۳- برنامه نویسان بانک اطلاعاتی یا DBP

۴- کاربران نهایی یا استفاده کنندگان سیستم (End Users)

اصول معماری سیستم‌های بانک اطلاعاتی:

با توجه به گفته‌های بالا در می‌یابیم که سیستم بانک اطلاعاتی، سیستمی چند سطحی است.

این سیستم بوسیله امکانات سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی ایجاد شده و در اختیار کاربران قرار می‌گیرد. در نظر داشته باشید که این سیستم چند سطحی دارای یک معماری خاص می باشد که بیانگر نحوه تعریف داده‌ها در سطوح موردنظر است.

وظایف DBMS:

وظایف سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی بستگی به نوع کاربران آن دارد این وظایف در چارچوب

واحدهای نرم‌افزاری طراحی و پیاده‌سازی می شوند. هر چند وظایف DBMS در سیستم‌های

مختلف تا حدودی متفاوت است، اما به‌طور کلی این وظایف عبارتند از:

• تعریف داده‌ها

• تأمین امکان دستکاری داده‌ها

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش نشانی

- ایجاد دیکشنری داده‌ها
 - کنترل امنیت و جامعیت داده‌ها
 - ایجاد امکان بازیابی از بانک اطلاعاتی
 - بهنگام سازی داده‌ها
 - تأمین امکان کنترل کارایی
 - تأمین تسهیلاتی برای کاربران به منظور توسعه سیستم
- برای انجام این وظایف می‌بایست واحدهای نرم‌افزاری مربوط در سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی وجود داشته باشد. هر کدام از این واحدها ممکن است مرکب از چند واحد کوچکتر باشند. توجه داشته باشید که هر سیستم نیازمند یک بخش کنترلی است. در سیستم مدیریت بانک اطلاعاتی، مجموعه واحدهایی که وظایف کنترلی را بر عهده دارند اصطلاحاً به سیستم کنترل بانک اطلاعاتی معروف می‌باشند. به‌طور کلی واحدهای زیر در سیستم کنترل بانک اطلاعاتی وجود دارند:
- واحد نظارت بر اجرای برنامه کاربر
 - واحد کامپایل کننده احکام و درخواستها
 - واحد دستیابی به بانک فیزیکی
 - واحد ثبت رویدادها و تغییراتی که در بانک ایجاد می‌شوند.

۸-۱- انواع داده‌ها از منظر علوم رایانه:

در علوم رایانه داده‌ها به اطلاعاتی گفته می‌شوند که در یکی از انواع استاندارد تعریف شده در بانک اطلاعاتی ذخیره می‌شوند. همانطور که از نام داده بر می آید، داده به هر آن چیزی گفته می‌شود که کاربر در بانک اطلاعاتی وارد می‌کند که از جمله: نام، عدد و هر متن که می‌تواند ترکیبی از اعداد و حروف باشد و حتی گرافیک و هر چیزی که به ذهن می‌رسد می‌تواند داده باشد. این داده‌ها در بانک اطلاعاتی می‌توانند پردازش شوند و یا حتی تغییر و ویرایش شوند.

انواع داده‌ها در بانک‌های اطلاعاتی برای مشخص کردن نوع فیلد به کار می‌روند که الزاماً پس از تعیین نوع فیلد تمامی داده‌ها در آن فیلد یا ستون از بانک اطلاعاتی از همان نوع داده باید باشند.

داده‌ها در بانک اطلاعاتی به سه نوع اصلی: متن، اعداد و تاریخ یا زمان دسته‌بندی میشوند.

شناخت انواع اطلاعات، داده‌ها و بانک‌های اطلاعاتی

هر یک از سه نوع فوق‌انواعی دارند که به آنها اشاره میکنیم:

نوع کاراکترهای ثابت:

این نوع داده‌ها برای ذخیره رشته کاراکترها، اعداد و یا ترکیبی از آنها استفاده می‌شود.

نوع کاراکترهای با طول متغیر:

این نوع کاراکترها بر خلاف نوع فوق‌میتوانند داده‌ها با طول متغیری را بدون اتلاف حافظه ذخیره کنند.

بنابراین بهتر است برای مقادیری با طول متفاوت از این نوع استفاده کنید. در ضمن این نوع داده‌ها مانند نوع قبل می‌توانند ترکیبی از اعداد و کاراکترها و یا یکی از آنها باشند.

اعداد از نوع صحیح:

اعداد صحیح تنها اعدادی هستند که می‌توانند مقادیری مثبت یا منفی داشته باشند که فاقد دقت اعشاری می‌باشند. در واقع این مقادیر تنها اعداد کامل را می‌پذیرند.

اعداد دسیمال:

این نوع مقادیر برعکس مقادیر از نوع صحیح می‌توانند مقادیر اعشاری را نیز مشتمل شوند.

نوع تاریخ و زمان:

این نوع همانطور که از نامش پیداست برای ذخیره زمان و تاریخ به کار می‌رود.

داده‌های از نوع تهی:

این نوع داده‌ها، داده‌هایی هستند که هیچ مقداری ندارند و گاهی پیش می‌آید که در یک فیلد از رکوردی خاص داده‌ای برای ورود نداشته باشیم که مقدار NULL برای آن در نظر گرفته میشود.

انواع لیترال:

نوعی است که عموماً بصورت یک رشته است، که توسط خود کاربر وارد می‌شود.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش نشانی

۱-۹- انواع داده‌ها از منظر علم جغرافیا:

- ۱- راستری (به‌عنوان مثال تصاویر، نقشه‌های اسکن شده و مدل‌های ارتفاعی و رقومی)
- ۲- برداری (به‌عنوان مثال نقشه‌های رقومی، منحنی میزان‌ها و داده‌های نقطه‌ای)
- ۳- جدولی (به‌عنوان مثال داده‌های آماری و توصیفی)

۱- داده‌های راستری:

داده‌های راستری قالب طبیعی تصاویر ماهواره‌ای و داده‌هایی مانند نقشه‌های اسکن شده‌اند که آرایه‌های منظم‌المان‌های عکسی یا پیکسل‌هایی را دربر دارند که هر یک بوسیله اندکس دو بعدی (ستون و سطر) مشخص می‌گردند.

فرمت راستری برای وارد نمودن مقادیر بزرگ داده‌های حجیم مناسب است اما دارای دو عیب به شرح ذیل می‌باشد:

- ۱- هنگام ذخیره نقشه‌های اسکن شده فضای زیادی هدر می‌رود، چون نقشه‌های رقومی اختصاصاً حاوی داده‌هایی با پراکندگی بیشتر از داده‌های تصاویر ماهواره‌ای می‌باشند و لذا وقتی تبدیل به قالب راستری می‌گردند تعداد بسیار زیادی پیکسل فاقد مقدار خواهیم داشت.
- ۲- قالب راستری شامل اطلاعات توپولوژیک در مورد موقعیت نسبی عوارض جغرافیایی نمی‌باشد.

یک قالب راستری جایگزین درخت چهارشاخه است، اساس این روش تقسیم نمودن هر تصویر به چهار ربع و سپس تقسیم نمودن هر کدام از ربع‌ها به چهار ربع کوچکتر و پیش رفتن به همین ترتیب است تا زمانی که تمام تصویر بدین صورت تقسیم‌بندی شود. وقتی که هر بلوک مربعی در طول فرآیند تجزیه در یک سطح خاص شامل پیکسل‌هایی با مقادیر یکسان گردد، انتهای شاخه بر روی درخت چهارشاخه تعریف می‌گردد. بدین ترتیب درخت چهارشاخه مقادیر تصویر را با یک درخت سلسله مراتبی از مربع‌های همگن با ابعاد مختلف عرضه می‌نماید. یکی از مزایای استفاده از درخت چهارشاخه این است که این گونه ساختار را می‌توان برای ارائه تصویر در مقیاس‌های مختلف به روش از بالا به پائین مورد استفاده قرار داد، بطوریکه همه جزئیات در سطوح تفکیک پائین‌تر مخفی باشند.

ساختار درخت چهارشاخه از نظر اجرای ریاضی و استخراج آمار تصویری بسیار مناسب است و به راحتی می‌توان آن را در یک نرم‌افزار اجرا نمود.

شناخت انواع اطلاعات، داده‌ها و بانک‌های اطلاعاتی

۲- داده‌های برداری:

اطلاعات مکانی به شکل برداری برای نمایش داده‌های رقومی نقشه‌ها در قالب سه عارضه توپولوژیک به شرح ذیل ارائه می‌شوند:

۱- نقاط (عوارض صفر بعدی)

۲- خطوط (عوارض دو بعدی)

۳- سطوح (عوارض سه بعدی)

همانطور که می‌دانید نقاط را می‌توان با مختصات طول و عرض در سیستم مختصات مشخص کرد، خطوط با در دست بودن مختصات دو نقطه بر روی آنها قابل شناسایی بوده و منحنی‌ها، پلی‌گون‌ها و سطوح با معادلات ریاضی آنها قابل ترسیم و نمایش هستند. در شکل (۱-۱) اجزاء ساختار داده‌های برداری و رستری نمایش داده شده است.

اجزاء ساختار داده‌های برداری و رستری

داده‌های برداری از سه جزء اصلی زیر تشکیل می‌گردند:



پلیگون:

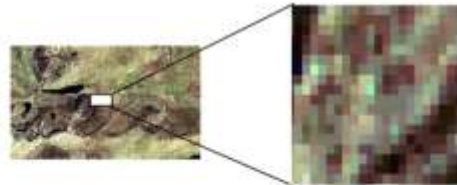


خط:



نقطه:

اما اساس تشکیل داده‌های رستری سلولها هستند:



شکل ۱-۱- اجزاء ساختار داده‌های برداری و رستری

۳- داده‌های جدولی:

داده‌های جدولی، داده‌هایی را در بر می‌گیرند که می‌توان آنها را در فرمت پایگاه داده رابطه‌ای استاندارد به صورت تعدادی از رکوردها ذخیره نمود که هر یک فیلدهایی با مقادیر تعریف شده دارند.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

منابع جمع‌آوری داده‌های جغرافیایی:

- مشاهدات زمینی
- عکسهای هوایی
- تصاویر ماهواره‌ای
- سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)

پرسش:

- ۱) دلایل اهمیت اطلاعات برای مدیریت را شرح دهید؟
- ۲) داده را تعریف کنید. آیا پردازش داده‌ها باعث ایجاد اطلاعات می‌شود؟ توضیح دهید.
- ۳) اطلاعات را تعریف کنید. نقش کاربران در این زمینه چیست؟
- ۴) ارزش اطلاعات ناشی از چه چیزی است؟ شرح دهید.
- ۵) ویژگی‌های اطلاعات را نام ببرید و در مورد هر یک توضیح مختصری ارائه دهید؟
- ۶) روش‌های کلی ذخیره و بازیابی داده‌ها را نام ببرید؟
- ۷) سیستم مدیریت بانک اطلاعات (DBMS) را شرح دهید؟
- ۸) وظایف DBMS در سیستم‌های مختلف را توضیح دهید؟
- ۹) سخت‌افزارهای مورد نیاز DBMS را نام برده و توضیح دهید؟
- ۱۰) چهار ابزار اصلی در نرم‌افزارهای DBMS را نام ببرید؟
- ۱۱) انواع داده‌ها در علوم رایانه را نام ببرید و در مورد هر یک توضیح مختصری ارائه دهید؟
- ۱۲) انواع داده‌ها در علم جغرافیا را نام ببرید و در مورد هر یک توضیح مختصری ارائه دهید؟
- ۱۳) معایب فرمت راستری را شرح دهید؟
- ۱۴) منابع جمع‌آوری داده‌های جغرافیایی را نام ببرید؟

فصل دوم

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (Geographic Information System) GIS

خلاصه:

دانشمندان ایرانی به کمک استرلاب عرض جغرافیایی و با استفاده از ساعت آبی طول جغرافیایی را در هر نقطه اندازه‌گیری می‌کردند.

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) بستری برای ذخیره، نگهداری، مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات جغرافیایی می‌باشد.

تکنولوژی GIS با جمع‌آوری و تلفیق اطلاعات پایگاه داده، به وسیله تصویرسازی و استفاده از آنالیزهای جغرافیایی، اطلاعاتی را برای تهیه نقشه‌ها فراهم می‌سازد.

محدودیت‌های استفاده از روش‌های سنتی و حجم بالای اطلاعات، ضرورت بهره‌گیری از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در امور مختلف را بیش از پیش نمایان ساخته است.

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی تجدید حیات خود را از سال ۱۹۶۰ میلادی و با بهره‌گیری از رایانه‌ها آغاز کردند.

یک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، اصولاً پنج فعالیت اصلی ورود اطلاعات، دستکاری و ویرایش اطلاعات، مدیریت اطلاعات، پرسش و پاسخ و تجزیه و تحلیل اطلاعات و خروج اطلاعات را شامل می‌شود.

اصلی‌ترین منابع تولیدکننده اطلاعات مورد نیاز یک سیستم GIS، نقشه‌ها، عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای، جداول و سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) می‌باشد.

نقشه‌ها دارای تقسیم‌بندی‌های مختلفی از لحاظ اهداف تهیه، نوع و گونه، مقیاس، مبنای دقت، محتوا و غیره می‌باشند.

عکس‌های هوایی برحسب این که محور دوربین عکسبرداری نسبت به سطح زمین عمود یا مایل باشد، دارای دسته‌بندی‌های مختلفی می‌باشند.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

اطلاعات ماهواره‌ای، تکنولوژی جدید سنجش از دور و بکارگیری تصاویر ماهواره‌ای در بررسی‌های مختلف زمین هر روز از وسعت بیشتری برخوردار می‌گردد.

تصاویری که مورد استفاده محققان، شهرسازان و کاربران GIS قرار می‌گیرد، به طور عمده از ماهواره‌های منابع زمینی اخذ می‌شود که در میان آنها دو ماهواره لندست و اسپات بیش از همه حائز اهمیت هستند.

در ارتباط با مطالعه زمین، ماهواره‌ها سه گونه‌اند دسته‌ای به مطالعه فیزیک زمین، گروهی به بررسی‌های هواشناسی و بخشی به مطالعه منابع طبیعی زمین می‌پردازند.

داده‌هایی که توسط گیرنده‌های GPS جمع‌آوری می‌شوند از اجزای اصلی سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌باشند.

یکی از مسائل اصلی بین دو سامانه GPS و GIS فرمت داده‌ها می‌باشد.

قبل از آنکه اطلاعات جغرافیایی بتوانند وارد محیط GIS شده و مورد استفاده قرار گیرند، می‌بایست این اطلاعات به فرمت و ساختار رقمی قابل قبول سیستم GIS، تبدیل شوند.

استفاده از انواع داده و اطلاعات موردنیاز یک پروژه خاص GIS، نیازمند تبدیل و دستکاری آن اطلاعات به منظور قابل استفاده نمودن آنها در سیستم می‌باشد.

DBMS به منظور ذخیره‌سازی، سازماندهی و مدیریت اطلاعات جغرافیایی در GIS مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مهمترین بخش سیستم اطلاعات جغرافیایی را قسمت پردازش داده‌ها، تجزیه و تحلیل آن‌ها و نتیجه‌گیری اطلاعات جغرافیایی تشکیل می‌دهد.

برخی از کارکردهای تحلیل GIS عبارتند از: مدل‌سازی توپولوژیکی، همسایگی، توپوگرافی، پیوستگی، نزدیکی، شبکه، هم‌پوشانی.

GIS ضمن دارا بودن بسیاری از امکانات و توانایی سیستم گرافیکی، از توانمندی‌های منحصر به فردی شامل: پیوند اطلاعات حاصل از منابع مختلف، ادغام داده‌ها، تبدیل هندسی، تعریف سیستم تصویری مختلف، تبدیل ساختار داده‌ها، مدل‌سازی و بازیابی اطلاعات برخوردار است.

دانش GIS در زمینه‌های مختلفی از جمله برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، زمین‌شناسی و معادن، کشاورزی، منابع طبیعی و غیره کاربرد داشته و قادر است امر مدیریت و برنامه‌ریزی را بهبود بخشد.

مؤلفه‌های یک سامانه اطلاعات جغرافیایی نرم‌افزار، سخت‌افزار، افراد و روشهای اجرایی و داده‌ها می‌باشند.

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS

۲-۱- مقدمه:

نقشه‌برداری در ایران:

ایرانیان باستان نقش برجسته‌ای در پایه‌گذاری علم نقشه‌برداری داشته‌اند. اکتشافات دریایی که از زمان گذشته انجام گرفته است موید این مطلب است. در ایران باستان می‌توانستند عرض جغرافیایی را تعیین کنند ولی تعیین طول جغرافیایی با دشواری بسیار همراه بوده است. آنها برای مسافرت‌های خود نیاز به نقشه داشتند و نقشه‌هایی نیز بدون توجه به فواصل رسم می‌شده است. تعیین موقعیت در روی زمین و فراهم آوردن هر گونه نقشه در جهان باستان نیز نیاز به در دست داشتن ابزارها و بهره‌وری از قواعدی داشته است. مصریان روشهایی برای اندازه‌گیری ارتفاع بین دو نقطه و تعیین فاصله افقی آندو داشته‌اند طناب، ترازو گونیا از ابزارهای نخستین نقشه‌برداری بوده‌اند و کم‌کم تراز و خط‌کش و پرگار به آن افزوده گشت.

دانشمندان ایرانی به کمک استرلاب عرض جغرافیایی و با استفاده از ساعت آبی طول جغرافیایی را در هر نقطه از مرز اندازه‌گیری می‌کردند. ابوریحان بیرونی دانشمند بزرگ ایرانی در زمینه‌های گوناگون اندازه‌گیری نجومی و فواصل بین شهرها، مطالعات بسیار ارزنده‌ای انجام داده است نقشه‌برداران قدیم برای تعیین امتداد، فاصله و زاویه وسایلی ساخته بودند که نخستین آنها ریسمان بود و همچنین برای تعیین تراز افقی ترازهایی ساخته بودند و این تراز در طول تاریخ فرمهای گوناگونی به خود گرفته است. کهن‌ترین آن تراز آبی بوده است که نوع تکامل یافته تر آن همان شیلنگ تراز است که بناهای امروزی از آن استفاده می‌کنند.

دوربین تئودولیت:

کرجی دانشمند ایرانی مخترع دستگاههای با ارزشی بوده است. وی را می‌توان مخترع نخستین دوربین تئودولیت به شمار آورد. وی صفحه‌ای را مدرج کرده و لوله‌ای با قابلیت گردش ۳۶۰ درجه بر روی آن سوار کرد و این صفحه توسط زنجیری آویزان می‌شد و با شاقولی که بر روی آن عمود می‌شد، زوایای بین دو نقطه را می‌خواند و با استفاده از تئوریهای مثلثات ارتفاع کوهها و اختلاف بلندی‌ها را بدست می‌آورد.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

۲-۲- مفهوم GIS:

مخفف Geographic Information System به معنی سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌باشد. سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) بستری برای ذخیره، نگهداری، مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات جغرافیایی می‌باشد و جهت کار همزمان با داده‌هایی که وابستگی مکانی (جغرافیایی) و توصیفی دارند، طراحی شده است.

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) یک سیستم کامپیوتر مبنا می‌باشد که به عنوان یک مجموعه متشکل از سخت‌افزار، نرم‌افزار، اطلاعات جغرافیایی، نیروی انسانی و مدل‌های پردازش داده، به منظور تولید، ذخیره‌سازی، نمایش، بازیابی، پردازش، بهنگام‌رسانی و ... اطلاعات جغرافیایی مربوط به عوارض و پدیده‌های مختلف، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

GIS یک تکنولوژی در حال رشد است که ویژگی‌های گرافیکی را با داده‌های جدولی ترکیب می‌کند تا مسائل دنیای واقعی را مورد ارزیابی قرار داده و آنها را شناسایی کند. با شروع حیطه GIS در سال ۱۹۶۰، با این اکتشاف که نقشه‌ها می‌توانند با کدهای ساده‌ای برنامه‌نویسی شوند و سپس در کامپیوترها ذخیره شوند، اصلاح ویژگی‌های نقشه‌ها راحت‌تر و انعطاف‌پذیرتر شد. این یک تغییر خوشایند از دوره نقشه‌کشی دستی (Cartography hand) بود که نقشه‌ها می‌بایست با زحمت به صورت دستی کشیده شوند و حتی برای تغییرات جزئی و کوچک نیز دوباره می‌بایست نقشه جدیدی به صورت دستی ایجاد شود.

داده‌ها در یک (GIS) بر اساس موقعیتشان نشان داده می‌شوند.

تکنولوژی GIS با جمع‌آوری و تلفیق اطلاعات پایگاه داده‌های معمولی، به وسیله تصویرسازی و استفاده از آنالیزهای جغرافیایی، اطلاعاتی را برای تهیه نقشه‌ها فراهم می‌سازد. این اطلاعات به منظور واضح‌تر جلوه دادن رویدادها، پیش‌بینی نتایج و تهیه نقشه‌ها به کار گرفته می‌شوند. در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی واژه جغرافیایی یا (Geographic) عبارت است از موقعیت موضوع‌های داده‌ها، برحسب مختصات جغرافیایی (طول و عرض).

واژه (Information) یا اطلاعات نشان می‌دهد که داده‌ها در GIS برای ارائه دانسته‌های مفید، نه تنها به صورت نقشه‌ها و تصاویر رنگی بلکه بصورت گرافیک‌های آماری، جداول و پاسخ‌های نمایشی متنوعی به منظور جستجوهای عملی سازماندهی می‌شوند.

واژه (System) یا سیستم نیز نشان دهنده این است که GIS از چندین قسمت متصل و وابسته به یکدیگر برای کارکردهای گوناگون، ساخته شده است.

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS

سامانه GIS:

- به عقیده Laurini , Thompson (۱۹۹۲) سامانه GIS در یک توصیف کلی سامانه ای است که شرایط زیر را تأمین می‌نماید:

ابزاری را برای نمایش رقومی پدیده‌های مکانی به دست می‌دهد که عبارت است از دریافت و کد نمودن داده‌ها.

با ارائه ابزار لازم، امکان به کارگیری و حفاظت از داده‌های کد شده را فراهم سازد. مثلاً با امکاناتی برای به روز آوری، مدیریت و ذخیره‌سازی، تبدیل یا سازماندهی مجدد داده‌ها از یک فرم به فرم دیگر یا تأیید نمودن و اعتبارسنجی داده‌ها.

ارائه ابزار لازم برای اصلاح، رسیدگی، خلاصه‌سازی و امثال آن. به عبارت دیگر با تسهیلات لازم به تحلیل شبیه‌سازی، ترکیب و تصریح مشکلات نظری یا عملی کمک نماید. با در اختیار قرار دادن امکان یازیبایی موثر داده‌ها در فرایند پرسش‌های پیچیده ای به وظیفه استدلال فضایی کمک کند.

ارائه خروجی‌های مختلف اعم از جدول‌های چاپی، نقشه‌های پلات شده، عکس، نمودارهای علمی و امثالهم در فرمهای مختلف و مناسب.

با گذشت زمان، تعداد کاربران این سامانه، که در سایر زیر مجموعه‌های صنایع فنآوری اطلاعات (IT) مشغول به فعالیت می‌باشند. افزایش اساسی یافته است. بدین لحاظ دامنه تنوع کاربران نیز گسترش یافته است. اکنون GIS تنها مورد توجه مؤسسات خدمات‌رسانی یا سازمان‌های دولتی محلی یا مرکزی بزرگ نیست. کاربران GIS امروزه در بخش‌هایی همچون حمل و نقل، خرده‌فروشی، امور مالی یا سایر قسمت‌های بخش خصوصی دیده می‌شوند.

GIS به عنوان یک تکنولوژی ادغام شده:

یکی از مزایای فن‌آوری GIS این است که می‌تواند مجموعه داده‌های قدیمی و جدید را که حاوی داده‌های جغرافیایی هستند و بصورت منفرد و جدا از یکدیگر عمل می‌نمایند، ادغام نماید. بهترین مثال برای این مورد بخش خدمات رسانی است که در آن سامانه مخصوص به مشتریان با سامانه‌هایی که حاوی رکوردهای مربوط به شبکه خدمات رسانی شهری هستند ادغام می‌شود و نتیجه آن دست یافتن به یک سرویس خدمات رسانی پیشرفته به مشتریان است.

برای مثال اگر شرکت گاز برای تعمیر یک نقص فنی ناچار است که بخشی از شبکه گازرسانی را قطع نماید GIS میتواند اطلاعات مربوط به کلیه مصرف‌کنندگان را که تحت تأثیر این اقدام قرار خواهد گرفت تعیین نماید، بنابراین می‌توان همگی آنها را قبلاً با خبر نمود.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

برای بهره‌گیری صحیح از قابلیت‌های یک GIS، در درجه اول نیاز به درک صحیح از سیستم GIS و سپس ساختار اطلاعات در آن می‌باشد. جهت پیاده‌سازی یک سیستم GIS، توجه به ماهیت و ساختار اطلاعات جغرافیایی متشکله آن که رکن اساسی هر سیستم GIS را تشکیل داده و توانمندی‌ها و پتانسیل‌های آن را تعیین می‌کند، اجتناب‌ناپذیر است.

۲-۳- دلایل استفاده از GIS:

امروزه وجود اطلاعات به روز، به منظور شناخت عوامل طبیعی و انسانی با هدف بهره‌گیری از آن در برنامه‌ریزی توسعه پایدار، امری بدیهی است. به همین دلیل استفاده از اطلاعات در بعد سیستم GIS می‌تواند در موارد زیر موثر باشد:

- ۱- پاسخگوئی به نیاز کاربران در کلیه زمینه‌ها.
- ۲- ساماندهی و افزایش بهره‌وری از منابع موجود.
- ۳- بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها.
- ۴- ابزاری مفید در جهت تصمیم‌گیری مدیران.
- ۵- سرعت و دقت کار.
- ۶- تعیین قابلیت‌های توسعه در مناطق و مکانهای مختلف.

محدودیت‌های استفاده از روشهای سنتی:

استفاده از داده‌های جغرافیایی به طور سنتی، با استفاده از نقشه‌های کاغذی معایبی دارد که از جمله این محدودیت‌ها عبارت‌اند از:

- ۱- مقیاس اندازه‌گیری.
- ۲- حذف اطلاعات.
- ۳- هزینه زیاد.
- ۴- زمان بر بودن.
- ۵- سرعت پائین.
- ۶- کمبود عوارض اطلاعاتی و ابزارهای کاری.

ولی آیا امروزه با توجه به حجم عظیم اطلاعاتی، باز هم به کارگیری روش قدیمی پاسخگو است. (هر چه داده‌ها گسترده‌تر و بیشتر شوند، آنالیز آنها مشکل‌تر و پیچیده‌تر خواهد شد).

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS

بنابراین مشخصه GIS سرعت عمل و به روزرسانی اطلاعات، مطابق با فرمت‌های استاندارد ، دسترسی سریع و آسان به اطلاعات در حجم وسیع ، تجزیه و تحلیل اطلاعات و کاهش هزینه‌هاست.

۲-۴- سیر مراحل تحول GIS:

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی قبلاً در فرم نقشه‌های خطی و داده‌های آماری مورد استفاده بوده و در اغلب موارد GIS بخش توصیفی عوارض زمین را در برداشته و بدین طریق، یک صد سال در ارائه خدمات به علوم و فنون مورد بهره‌برداری قرار گرفته بود و تجدید حیات خود را از سال ۱۹۶۰ میلادی آغاز نموده و طی پنج دوره سیر تحول ادامه می‌یابد.

مرحله اول: از سال ۱۹۶۰ میلادی شروع و با استفاده از کامپیوتر و گرافیک کامپیوتری دگرگونی عظیمی در ارائه کارها سبب گردید و با جمع‌آوری داده‌ها و کدگذاری آنها، تصاویر و نقشه‌هایی تولید نمودند، که قابلیت تحلیلی آن دوره به صورت ساده و ابتدایی، نوعاً محدود به طبقه‌بندی چشم‌انداز، ترکیب و جای‌گذاری لایه‌های اطلاعات داشته که با روش ترسیم دستی نیز امکان‌پذیر بودند به‌همین دلیل بی‌تفاوتی و عدم استقبال کاربران را در پی داشت.

مرحله دوم: از سال ۱۹۷۰ میلادی آغاز شد که اساساً تأکیدی بر تحلیلهای GIS پیشرفته و مدرن آن دوره بود از جمله:

ادغام تکنیک‌های آماری و نقشه‌ای.

معرفی روش‌های تحلیلی فضایی پیشرفته‌تر.

معرفی نمایش‌های گرافیکی متنوع تر از نقشه‌ها.

که موجب علاقه و مقبولیت گردید.

مرحله سوم: از سال ۱۹۷۰ میلادی شاهد فعل و انفعال مهمی با دیگر تخصص‌ها و رشته‌های علمی بوده و نیاز به تحلیلهای قابل پیش‌بینی جهت مدل‌های بهتر، مورد تأکید قرار گرفت و اهمیت تأثیر اطلاعات جغرافیایی در تصمیمات، توجه جامعه به سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی را در پی داشت.

مرحله چهارم: از اواخر دهه هفتاد تا اواسط دهه ۸۰ میلادی ادامه یافت و با معرفی کامپیوترهای کوچک و به مراتب ارزانتر، برنامه‌های ساده با توانایی نمایش آسان اطلاعات جغرافیایی و تکثیر تواناییهای تحلیلی و گرافیکی و استفاده از سیستم‌های شبکه‌ای متمرکز و غیرمتمرکز پذیرش و مقبولیت عمومی پیدا نمود.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

مرحله پنجم: بسیاری از فعالیتهای جاری مربوط به GIS طی این دوره انجام یافته است. در این دوره به صورت دانش پویا و با رشد سریع ظاهر شده و در ذخیره و پردازش و تحلیل و نمایش داده‌های فضایی و غیر فضایی (نقشه و داده‌های آماری) پیشرفت فوق‌العاده‌ای داشته است.

۲-۵- وظایف یک سیستم اطلاعات جغرافیایی:

یک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، اصولاً پنج فعالیت اصلی زیر را شامل می‌شود:

- ۱- ورود اطلاعات
- ۲- دستکاری و ویرایش اطلاعات
- ۳- مدیریت اطلاعات
- ۴- پرسش و پاسخ و تجزیه و تحلیل اطلاعات
- ۵- خروج اطلاعات

۲-۵-۱- ورود اطلاعات:

کلیه فعالیتهایی که جهت یکنواخت نمودن داده‌های جمع‌آوری شده، اعم از داده‌های گرافیکی (مانند نقشه، عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره‌ای) اطلاعات جغرافیایی حاصله از عملیات میدانی و اطلاعات غیرفضایی و تبدیل آنها به فرم و شکل رقمی مورد نیاز، در سیستم فرعی دریافت و ورودی داده‌ها جای می‌گیرند. که طی مراحل آماده‌سازی داده‌ها ورودی داده‌ها کنترل و پیش پردازش داده‌ها و حذف اشتباهات و تصحیح داده‌ها انجام می‌پذیرد.

منابع تولیدکننده اطلاعات مورد نیاز یک سیستم GIS:

- اسناد، مدارک و نقشه‌های موجود
- نقشه‌برداری کلاسیک
- عکسهای هوایی و تکنیکهای فتوگرامتری
- تصاویر ماهواره‌ای و تکنیکهای سنجش از دور
- داده‌های غیرمکانی یا جدولی مانند اطلاعات آماری
- سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS

نقشه:

نقشه را باید مهم‌ترین منبع اطلاعات جغرافیایی به شمار آورد که به عنوان تصویر افقی و قراردادی، بخشی از سطح زمین یا منطقه‌ای جغرافیایی یا کل کره زمین شناخته می‌شود. نقشه، بستر هندسی اطلاعات نیز محسوب می‌شود که به طریقه هندسی، عوارض موجود در سطح زمین را بر روی یک سطح مستوی نشان می‌دهد. باید توجه داشت که نحوه ذخیره و نمایش اطلاعات در محیط GIS با نقشه‌های خطی (کاغذی) متفاوت است. اطلاعات عوارض مختلف (مانند پوشش گیاهی، راه‌ها، رودخانه‌ها، موقعیت شهرها و ...) که بر روی نقشه خطی ترسیم می‌شوند، به کمک رنگ و علائم خاص از همدیگر تفکیک می‌شود. همچنانکه ملاحظه می‌شود. اطلاعات کلیه عوارض بر روی یک رسانه قرار می‌گیرد، در حالی که برای ورود این اطلاعات به محیط GIS، ابتدا باید آنها را به صورت لایه‌های جداگانه طبقه‌بندی کرد. اطلاعات هر یک از عوارض را در قالب لایه‌های مربوطه (لایه اطلاعات راه‌ها، لایه اطلاعات پوشش گیاهی، لایه اطلاعات رودخانه‌ها و ..) ذخیره‌سازی نمود. این لایه‌ها پس از تعیین سیستم مختصات یکسان، از بستر هندسی واحدی برخوردار می‌شوند که این مشخصه به کاربر امکان تلفیق اطلاعات لایه‌های مختلف را برای دسترسی به انواع متنوع از اطلاعات جدید فراهم می‌آورد.

انواع نقشه:

همانطور که گفته شد نقشه در شناخت محیط و مطالعات مختلف توسعه و عمران پایه و سرآغاز سایر فعالیتهاست. بنا به وسعت و حجم کار و مقتضیات هر یک از مراحل مطالعه، برنامه، طرح تا اجرا و نظارت در مقیاسهای مختلف، نقشه‌هایی با اطلاعات مناسب مورد نیاز می‌باشد. (از مطالعه کلی و شناخت اجمالی منطقه تا طرحهای تفصیلی و در مقیاس اجرایی همه مستلزم تهیه نقشه مناسب است).

نقشه‌ها بر اساس عوامل متعددی شامل اهداف تهیه، نوع، مقیاس، دقت، محتوا و نحوه تهیه، طبقه‌بندی می‌شود که به‌طور اجمالی به آن می‌پردازیم.

انواع نقشه بر اساس اهداف تهیه:

نقشه را برای رسیدن به اهداف بسیاری تهیه می‌کنند و عموماً به دو دسته عمومی و خاص تقسیم می‌شود.

نقشه‌های عمومی: کلیه عوارض نقشه‌های عمومی از اهمیت یکسان برخوردارند. بنابراین در ترسیم و نمایش عوارض، اولویتی برای هیچ یک از آنها در نظر گرفته نمی‌شود.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

نقشه‌های خاص: برخی از عوارض نسبت به سایرین، اهمیت بیشتری پیدا می‌کنند و برای تأمین اهداف موردنظر به صورت برجسته نمایش داده می‌شوند.

انواع نقشه بر طبق نوع و گونه:

نقشه‌های مسطحاتی شامل نقشه‌های توپوگرافی، عکسی، برجسته پلاستیکی، شهری و ... می‌شوند. نقشه‌های آبنگاری، هوانوردی، ثبتی، اداری، سیاسی، زمین‌شناسی، پوشش گیاهی، جمعیت، شبکه ارتباطی و نقشه‌های هیدرولوژی در گروه نقشه‌های مخصوص قرار می‌گیرند.

انواع نقشه از نظر مقیاس:

پلان‌ها که دارای مقیاس بزرگتر از ۱:۱۰۰۰ هستند.
نقشه‌های بزرگ مقیاس که مقیاس آنها در دامنه ۱:۱۰۰۰ تا ۱:۲۵۰۰۰ قرار می‌گیرند.
نقشه‌های متوسط مقیاس که مقیاس آنها بین ۱:۲۵۰۰۰ تا ۱:۱۰۰,۰۰۰ متفاوت است.
نقشه‌های خیلی کوچک مقیاس یا جغرافیای که مقیاس آنها از ۱:۵۰۰,۰۰۰ کوچکتر است.

انواع نقشه بر مبنای دقت:

نقشه‌های دقیق: از طریق عملیات نقشه‌برداری بسیار دقیق تهیه می‌شوند و میزان خطای آنها از حد مجاز کمتر است.
نقشه‌های نیمه دقیق: برای تهیه آنها عملیات نقشه‌برداری با دقت کمتر انجام می‌پذیرد.

انواع نقشه بر حسب محتوا:

نقشه‌های توپوگرافی: عوارض سطح زمین را متناسب با مقیاس تعیین شده نمایش می‌دهند.
نقشه‌های جغرافیایی: برای تهیه آنها، اطلاعات موضوعات جغرافیایی، مانند جغرافیای انسانی، اقتصادی و جمعیت را بر روی نقشه‌های توپوگرافی اضافه می‌کنند تا نقشه‌های جغرافیایی تهیه شود.

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS

فتوگرامتری و کارتوگرافی (عکسبرداری هوایی):

عکسبرداری هوایی دارای دو کاربرد است:

کارتوگرافها و نقشه‌کشها، اندازه‌گیری‌های جزئیات را برای تهیه نقشه روی عکس هوایی انجام می‌دهند.

مفسر عکسهای هوایی از آنها برای تعیین شرایط محیطی و کاربری زمین استفاده می‌کنند. اگرچه هم نقشه و هم عکسهای هوایی دیدی مثل چشم پرنده، از زمین را نمایش می‌دهند، ولی با این وجود عکسهای هوایی نقشه نیستند. نقشه‌ها نمایش افقی سطح زمین بوده و از نظر جهات و هندسه (حدافل در محدوده‌هایی که یک جسم سه بعدی بصورت دو بعدی دیده می‌شود) دقیق می‌باشند. به عبارت دیگر عکسهای هوایی نشانگر میزان بالایی از انحراف شعاعی می‌باشند. این انحراف، انحراف توپوگرافی بوده و تا زمانی که تصحیحات انجام نگیرد، اندازه‌گیریها با عکسها دقیق نخواهند بود. با این وجود عکسها ابزاری قوی برای مطالعه پیرامون زمین هستند.

عکس‌های هوایی:

عکسهای هوایی سالها در شهرسازی و فعالیتهای عمرانی مورد استفاده قرار گرفته است. عکسهای هوایی به دلیل اینکه حاوی اطلاعات زیادی از زمین هستند به کمک آنها می‌توان بدون تماس و کار گسترده میدانی به شناخت نسبتاً جامعی از منطقه مورد مطالعه دست یافت. معمولاً عکسبرداری هوایی به منظور تهیه نقشه توپوگرافی انجام می‌یابد و مطالعه کمی و کیفی سرزمین از اهداف بعدی است. عکسهای هوایی تصویری کامل از تمام عوارض ظاهری است که با بررسی عکسهای تهیه شده در تاریخهای مختلف، نحوه گسترش و سیر تحول فیزیکی قابل بررسی بوده و تشخیص علت وجودی هسته اولیه شهر، راههای امکان‌پذیر، سبک بنا و بافت شهری (براساس عدم تجانس ساختمانها) شناخته می‌شود.

اطلاعات عمر و قدمت بنا با توجه به تراکم ساختمانها، تعداد طبقات، ارتفاع و حجم ساختمانها، سطح زیر بنا به طور غیرمستقیم و باعکسهای پوششدار به طریقه دید سه بعدی قابل تشخیص است.

در تشخیص ساختمانها و کاربریها با استفاده از یک سری نشانه‌های مشخص مثل بازارهای سرپوشیده که دارای گنبدهای متعدد ردیفی هستند و بیمارستانها که معمولاً دارای ساختمانهای بزرگ و در یک فضای سبز بسته قرار دارند و نشانه‌های دیگر، به صورت غیرمستقیم قابل ملاحظه‌اند، مانند رابطه بناها و تأسیسات، ابعاد و تناسب ساختمانها و نحوه استقرار آنها نسبت به یکدیگر، که راهنمای استفاده‌کنندگان عکسهای هوایی می‌باشد. برآورد جمعیت ساکن شهر با

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

مشخص نمودن تعداد واحدهای مسکونی متناسب با تعداد ساکنان و در نظر گرفتن متوسط بعد خانواده، امکان‌پذیر است.

در مطالعه حمل و نقل شهری با تعیین تعداد اتومبیل‌های در حال حرکت و توقف، سرعت ترافیک، نسبت وسایل نقلیه (سواری، باری، شخصی و عمومی) ظرفیت خیابانها (از نظر رفت و آمد)، تنگناها، پلها، روگذر و زیرگذر، نقاط راه‌بندان و انتخاب روشهای مناسب برای آسان‌سازی ترافیک (مثلاً یکطرفه کردن خیابانها) تعریض معابر، احداث پارکینگ، نصب پلهای هوایی و ایجاد زیرگذر اصولی، لازم به تذکر است که این گونه عکسها را در زمانهای مختلف می‌گیرند و با استفاده از تفاوت‌های موجود موارد گوناگون را تشخیص می‌دهند. با تعبیر و تفسیر عکسهای هوایی پدیده‌های زمین‌شناسی قابل مشاهده است و بسیاری از موارد زمین‌شناسی مهندسی به منظور اجرای طرحهای توسعه شهری و احداث تأسیسات بزرگی مانند سد و نیروگاه با استفاده از عکسهای هوایی قابل بهره‌برداری می‌باشند.

عکسهای هوایی در ژئومورفولوژی ساختمانی که بیشتر به تشخیص ساختمان ناهمواریها می‌پردازد (همچون بررسی شکل ظاهری ناهمواریها، اشکال شیب، امتداد طبقات، گسلها، شبکه زهکشی و شناخت سنگهای تشکیل دهنده بیرون‌زدگیها) موارد استفاده فراوان دارد. به‌طور کلی، عکسهای هوایی برحسب این که محور دوربین عکسبرداری نسبت به سطح زمین عمود یا مایل باشد، به چند دسته تقسیم می‌شود:

عکس هوایی قائم:

برای اخذ این عکسها، محور دوربین باید عمود بر سطح زمین باشد، به عبارت دیگر، صفحه فیلم در حالت افقی قرار گیرد. تفسیر و اندازه‌گیری این عکسها ساده است و به این دلیل برای تهیه نقشه، اغلب از این عکسها استفاده می‌شود. مقیاس آنها نیز برای ارتفاع معین از سطح دریا ثابت است.

عکسهای هوایی مایل:

محور دوربین عکسبرداری با خط قائم بر سطح زمین، تشکیل زاویه می‌دهد و افق در این عکسها دیده نمی‌شود. عکسهای مایل بیشتر جنبه نمایش و کسب اطلاعات کلی دارند، مقیاس آنها ثابت نیست و از قسمت جلو به عقب عکس، مقیاس کوچکتر می‌شود.

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS

عکس‌های خیلی مایل:

تمایل محور دوربین عکسبرداری زیاد است، به طوری که افق در این گونه عکس‌ها مشاهده می‌شود.

تصاویر ماهواره‌ای:

در سالهای اخیر اطلاعات ماهواره‌ای و تکنولوژی جدید سنجش از دور پیشرفتهای چشمگیری داشته و بکارگیری تصاویر ماهواره‌ای در بررسی‌های مختلف زمین هر روز از وسعت بیشتری برخوردار می‌گردد. بدیهی است این تکنولوژی از ویژگی‌هایی برخوردار است که در بسیاری از موارد جایگزین عکسهای هوایی می‌گردد. چرخش منظم ماهواره‌های سنجش از دور به دور زمین، امکان ثبت اطلاعات و تصویربرداری تکراری و دسترسی به اطلاعات جدید و آگاهی از هرگونه تغییرات فضایی را میسر می‌سازد.

در دانش سنجش از دور می‌توان اطلاعات مفیدی از اشیاء و پدیده‌های مختلف روی زمین را بدون تماس فیزیکی (از فاصله دور) به دست آورد.

ثبت خصوصیات فیزیکی و شیمیایی سطح زمین از فاصله دور به وسیله دوربینهای چند بانندی مخصوص و ابزارهای ویژه (سنجنده‌ها) که بر روی سکوه‌های مختلف مانند ماهواره نصب می‌شوند، حاصل می‌گردد. با تجزیه و تحلیل این خصوصیات، اطلاعات موردنیاز به دست می‌آید.

سنجش از دور دارای دو فرآیند اصلی تصویربرداری و تجزیه و تحلیل تصاویر می‌باشد که روشهای مختلف تصویربرداری عامل تفاوتها و خصوصیات گوناگون اطلاعات ماهواره‌ای است.

لازمه تصویربرداری برخورد انرژی از منبع نوری با اشیاء و پدیده‌های سطح زمین است و خورشید بزرگترین منبع تولید انرژی است و انتقال انرژی به زمین به صورت امواج الکترومغناطیسی صورت می‌گیرد، در عمل بسیاری از امواج با برخورد به جو تحلیل رفته و در نتیجه انرژی خورشید در محدوده خاصی از طیف الکترومغناطیسی به سطح زمین می‌رسد و از برخورد امواج با پدیده‌های، مختلف ترکیبی از انعکاس، جذب و عبور انرژی صورت می‌گیرد که تفاوت در میزان شدت و ضعف هر عمل و نیز ثبت واکنشهای پدیده‌ها در طول موجهای مختلف (میزان هر یک به طول موج انرژی تابیده شده و نیز خصوصیات فیزیکی و شیمیایی پدیده‌های روی زمین بستگی دارد) تشخیص شیء و یا پدیده مورد نظر را امکان‌پذیر می‌سازد. اطلاعات ماهواره‌ای در باندهای نوری مختلف دارای خصوصیات است که در بهره‌گیری از تصاویر، آگاهی از آن شرایط ضروری است. ویژگیهای مهم آن عبارت هستند از:

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

مقیاس، درجه روشنایی، تن، رنگ، کنتراست، گام خاکستری، قابلیت تفکیک و تشخیص عوارض، قدرت ثبت و میزان پوشش. تصاویری که مورد استفاده محققان، شهرسازان و کاربران GIS قرار می‌گیرد، به طور عمده از ماهواره‌های منابع زمینی اخذ می‌شود که در میان آنها دو ماهواره لندست و اسپات بیش از همه حائز اهمیت هستند:

لندست:

اولین ماهواره منابع زمینی که به فضا پرتاب شد به ۱-ERTS معروف است که بعدها به لندست ۱ تغییر نام یافت. پرتاب این ماهواره توانست تحول عمیقی در علوم و فنون جمع‌آوری اطلاعات زمینی پدید آورد و آن را به منبع مهمی برای تامین نیازهای اطلاعاتی مبدل سازد. تا کنون ۷ ماهواره از گروه لندست در مدار قرار گرفته که ۵ ماهواره پس از دریافت تصاویر در طول سال‌های متمادی و پایان عمر مفید خود از مدار خارج شدند و ماهواره لندست ۶ قبل از عملیاتی شدن، از کنترل ایستگاه‌های زمینی خارج گردیده است. در حال حاضر، ماهواره لندست ۷ از مناطق مختلف کره زمین تصویربرداری می‌نماید.

اسپات:

ماهواره اسپات ۱ را کشور فرانسه در سال ۱۹۸۵ در مدار قرار داد و تا کنون ۴ ماهواره از این گروه به فضا پرتاب شده و تصاویر مناسبی در اختیار کاربران قرار گرفته است. ماهواره‌های اسپات شامل دو سنجنده ۱ HRV و ۲ HRV است که در دو مد مرئی و مادون قرمز عمل می‌کنند. تصاویر ماهواره‌های اسپات در مقایسه با ماهواره‌های لندست از قدرت تفکیک مکانی بهتری برخوردار هستند. در حالی که تعداد باندهای طیفی آنها کمتر است. تصاویر این ماهواره شامل داده‌های سیاه و سفید با قدرت تفکیک مکانی 10×10 متر و اطلاعات رنگی با قدرت تفکیک 20×20 متر می‌باشد.

سنجش از راه دور (Remote Sensing):

سنجش از دور به عنوان علوم، هنر و تکنولوژی کسب اطلاعات در خصوص پدیده‌های مختلف سطح زمین از طریق سنجنده‌هایی که هیچگونه ارتباط مستقیمی با خود پدیده ندارند، شناخته می‌شود. سنجنده‌های ماهواره‌ای نسبت به ثبت و جمع‌آوری اطلاعات در قالب تصاویر ماهواره ای

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS

اقدام نموده و با استفاده از نرم‌افزارها و سیستم‌های پردازش تصاویر، امکان استخراج اطلاعات و تولید نقشه‌های مختلف فراهم می‌گردد.

به علت فقدان ابزار مدیریت و پردازش رقومی جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات جغرافیایی، سیستم‌های فوق قابل مقایسه با GIS، نمی‌باشند.

در آغاز خدمات سنجش از دور و اطلاعات ماهواره‌ای برای شهرسازان کافی نبوده حتی اطلاعات ماهواره‌ای لندست به‌عنوان اطلاعات حاشیه‌ای مورد استفاده قرار می‌گرفت، اما به مرور زمان اطلاعات ماهواره‌ای از کیفیت مناسبی برخوردار گردیده که بسیاری از نیازها را می‌تواند پاسخ دهد و در مواردی جای عکسهای هوایی را بگیرد و حجم فراوانی از عملیات میدانی را حذف نماید.

بعلاوه دو سیستم اطلاعات ماهواره‌ای مادون قرمز و راداری در مطالعات شهری نیز مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. تصویربرداری را دارای در کشورهایی که اغلب اوقات دارای هوای ابری بوده و فرصت عکسبرداری هوایی و یا تصویربرداری مادون قرمز نمی‌باشد، دارای ارزشی خاص است و یا در حالتی که به اطلاعات سریع و جدید در مورد تغییرات ناگهانی نیازمندند (مثلاً در شهرهایی که در اثر سانحه‌ای مثل تخریب ناشی از گردبادها، زلزله، سیلابها و یا حملات نظامی آسیب دیده‌اند) بهترین طریقه سیستم راداری است. سنجنده‌های سنجش از دور بر اساس منبع انرژی و نور به دو دسته اصلی فعال و غیرفعال تقسیم می‌شوند که سنجنده‌های فعال با منبع انرژی مصنوعی مانند رادار و سنجنده‌های غیرفعال با منبع انرژی طبیعی (خورشید) مانند دوربین عکسبرداری و اسکنر هستند که خود نیز با بازده اطلاعات به صورت عکسی و رقومی می‌باشند.

سنجنده‌های تصویربرداری به چند دسته تقسیم می‌شوند که انواع متداول آنها عبارت هستند از: سیستم‌های عکسبرداری، اسکنر چند طیفی، ویدیکون، اسلار و سیستم‌های میکروویو غیرفعال. در برخورد امواج الکترومغناطیسی با هر پدیده سه عمل عمده انعکاس، جذب و عبور صورت می‌گیرد که میزان هر یک به طول موج انرژی تابیده و نیز خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن پدیده بستگی دارد و میزان انعکاس انرژی از هر پدیده که تابعی از طول موج، خواص ملکولی و درون سلولی پدیده می‌باشد و نیز سایر خصوصیات فیزیکی و ظاهری اشیاء مورد اندازه‌گیری قرار می‌گیرند.

آب، خاک و پوشش گیاهی از عناصر اصلی طبیعت دارای واکنشهای متفاوتی هستند که اساس تشخیص پدیده‌های مختلف را تشکیل می‌دهند، در انعکاس طیفی، انرژی آب با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و در انعکاس طیفی گیاه، ذرات رنگی، آب موجود در گیاه، کلروفیل، شکل و ترکیب فیزیکی و بسیاری پارامترها و در انعکاس طیفی خاک، رطوبت، ترکیبات شیمیایی، بافت و دانه‌بندی خاک، میزان ناخالصیها مانند مواد آبی، سیلیس، نمک و غیره تأثیر عمیقی دارند به طوری که عمل

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

انعکاس هر پدیده در طول موجهای مختلف متغیر بوده و در یک طول موج معین نیز پدیده‌های مختلف دارای تفاوت بسیاری هستند.

از سال ۱۹۶۰ میلادی، استفاده از سنجنده‌های فضایی که به منظور نظارت و بررسی پدیده‌های زمینی در نظر گرفته شده و با پرتاب سفینه مرکوری در فضا و نتایج آن و بعدها طی پروازهای فضایی سفینه جیمینی آپولوها تجاری را در پی داشت و تاکنون توسط ماهواره‌های مختلف توانسته‌اند در امور کشاورزی، زمین‌شناسی، منابع طبیعی، محیط زیست و شهرسازی و برنامه‌ریزی منطقه‌ای اطلاعات مفیدی را تحصیل نمایند.

در ارتباط با مطالعه زمین، ماهواره‌ها سه گونه‌اند دسته‌ای به مطالعه فیزیک زمین، گروهی به بررسی‌های هواشناسی و بخشی به مطالعه منابع طبیعی زمین می‌پردازند که ماهواره‌های بررسی منابع طبیعی مورد بهره‌برداری دانش‌سنجش از دور می‌باشند، ماهواره‌های بررسی منابع زمینی به دو دسته سرنشین دار و بدون سرنشین تقسیم می‌شوند که هر یک دارای خصوصیات فیزیکی خاص با ارتفاع پرواز معین و متناسب با سنجنده تعبیه شده بر روی آن و اهداف طراحی شده هستند، به‌طورمثال ماهواره‌های هواشناسی برای مطالعه اتمسفر زمین و به منظور پیش‌بینی هوا، تغییرات درجه حرارت و دیگر عوامل هواشناسی طراحی شده و ماهواره‌های اقیانوس‌شناسی در ارتباط با پوشش بیش از $\frac{2}{3}$ کره زمین و به منظور پیش‌بینی جریانات آب و تأثیر آن در آب و هوای زمین، منابع دریایی مثل امور شیلات و حفاظت محیط مورد استفاده قرار می‌گیرد و ماهواره‌های بررسی منابع زمینی اطلاعات لازم از کم و کیف سطح زمین، جو و پدیده‌ها و عوارض روی آن را ارائه می‌نماید. اطلاعات ماهواره‌ای حاصله در ابتدا دارای خطاهای مختلف ژئومتری و رادیومتری است که متأثر از وضعیت ماهواره، سنجنده و شرایط جوی و خطاهای هنگام ثبت، انتقال اطلاعات و دیگر موارد ناشی از آن می‌باشد.

خطاهای ژئومتری از تغییرات سرعت حرکت ماهواره، تغییر وضعیت تعادلی آن و تغییر ارتفاع ماهواره و خطاهای سیستم سنجنده به وجود می‌آید.
خطاهای رادیومتری بر اثر تأثیر عوامل جوی در مسیر انعکاس امواج، خطاهای اپتیکی و موارد مربوط به صفحه حساس دوربین و غیره ناشی می‌گردد.

اطلاعات ماهواره‌ای پس از انجام تصحیحات ژئومتری و رادیومتری دارای ارزش شده و سودمند می‌گردند. با انجام تصحیحات هندسی، اطلاعات ماهواره‌ای آماده تجزیه و تحلیل و بهره‌برداری می‌شود و برای آن، یکی از روشهای تجزیه و تحلیل را بایستی انتخاب نمود، تا به وسیله آن اطلاعات آشکار، اطلاعات تکمیلی جدید و ناپیدا از تصویر استخراج شده و عمل بررسی پدیده‌ها و

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS

استخراج اطلاعات موردنظر تعبیر و تفسیر آن امکان‌پذیر گردد که ممکن است با چشم غیرمسلح و یا به کمک ابزارهای ویژه انجام گیرد، این امر به روش اتخاذ شده و متناسب با کاربرد اطلاعات، بستگی دارد. هر چند که اطلاعات حاصله در کاربردهای مختلف متفاوت می‌باشد، ولی روش تعبیر و تفسیر یکسان است. حجم، دقت و صحت اطلاعات حاصله به سطح دانش و آگاهی مفسر از (سنجش از دور) و رشته مربوطه بستگی دارد. مفسر تصاویر ماهواره‌ای بر اساس شواهد سطحی تصاویر قضاوت نموده و با استفاده از آنها و عوامل مؤثر در تفسیر به وضعیت پدیده‌های درونی پی می‌برد. به عنوان مثال، یک اکولوژیست از نوع گیاهان شناخته شده در تصویر به جنس خاک، آب و هوا و وجود جانداران منطقه پی می‌برد و یا یک شهرساز با بررسی تصاویر در زمانهای مختلف، از سیر تحول و مناطق توسعه شهری اطلاع کسب نموده و یا با توجه به تراکم ساختمان، وضعیت استقرار و ارتباط بین آنها را در می‌یابد، بررسی جمعیت و مسکن و حتی تلفیق اطلاعات موردی از منطقه‌ای از شهر، امکان تشخیص چگالی جمعیت و برآورد جمعیت را امکان‌پذیر می‌سازد. حجم اطلاعات برداشت شده توسط مفسر ارتباط مستقیم با ابزار تفسیر دارد، تفسیر با چشم انسان به دلیل محدودیت در تشخیص و تفکیک رنگ، قابلیت تشخیص عوارض را نسبت به تفسیر با تجهیزات اپتیکی و دستگاه‌های الکترو اپتیکی نیمه اتوماتیک کمتر ساخته به همین خاطر اطلاعات به دست آمده از تفسیر چشمی ضمن تلفیق با اطلاعات سایر منابع نظیر نقشه، آمار، جدول و گزارش علمی به ارزش کاربردی دست می‌یابد.

ارتباط GPS با GIS:

داده‌ها از اجزای اصلی سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌باشند که توسط گیرنده‌های GPS جمع‌آوری می‌شوند. از این رو اهمیت گیرنده‌های GPS روز به روز بیشتر شده و ضرورت دارد که این دو سامانه با هم تبادل داده اطلاعات داشته باشند. البته یکی از مسائل اصلی بین دو سامانه GPS و GIS فرمت داده‌ها می‌باشد. فایل‌هایی که با فرمت shp, dwg, duf, txt تهیه و ذخیره می‌شوند قابل تبادل هستند.

تبدیل منابع اطلاعاتی به فرمت قابل قبول سیستم GIS:

قبل از آنکه اطلاعات جغرافیایی بتوانند وارد محیط GIS شده و مورد استفاده قرار گیرند، می‌بایست این اطلاعات به فرمت و ساختار رقومی قابل قبول سیستم GIS، تبدیل شوند.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

مؤلفه ورودی، داده‌ها را به شکل قابل استفاده در GIS تبدیل می‌کند. در اثر توسعه فن‌آوری و افزایش کارایی رایانه‌ها، زمینه استفاده از این مؤلفه در سال‌های اخیر توسعه پیدا کرده و ابزار و روش‌های متنوعی عرضه شده است.

مؤلفه ورودی داده‌ها شامل دستگاه‌هایی می‌شود که با استفاده از آن داده‌های زمین مرجع (که اغلب به شکل نقشه‌های کاغذی، عکس‌های هوایی یا تصاویر ماهواره‌ای هستند) به همراه داده‌های توصیفی (در قالب جدول‌ها و فایل‌های رقومی) به اطلاعات قابل تغذیه در محیط GIS تبدیل می‌شوند.

در یک GIS برای ثبت داده‌ها معمولاً از صفحه کلید، هندسه مختصات، رقومی‌سازی دستی، جاروب کردن (scanning) و وارد کردن فایل‌های رقومی موجود استفاده می‌شود. داده‌های توصیفی اغلب به صورت دستی و به کمک صفحه کلید در رایانه ثبت می‌شوند و در پایگاه داده‌ها قرار می‌گیرند، این وسیله به ندرت برای ثبت داده‌های مکانی به کار می‌رود. البته صفحه کلید در مواقعی ممکن است برای ثبت هندسه مختصات که از طریق عملیات نقشه‌برداری جمع‌آوری می‌شوند بکار گرفته شود و بدین طریق در تولید داده‌های مکانی سازگار با GIS نیز مشارکت نماید.

رقومی‌سازی دستی را می‌توان روش متعارف مؤلفه ورودی داده‌ها دانست. زیرا در اغلب طرح‌های GIS از نقشه‌های موجود به عنوان منابع اصلی داده‌ها استفاده می‌شود. در این روش نقشه کاغذی بر روی یک میز رقومی‌ساز که در اندازه‌های متفاوت قابل ارائه است، نصب و با حرکت نشانه‌گر دستی بر روی عوارض موردنظر برای ترسیم موقعیت آنها به صورت رقومی ثبت می‌شود. میزهای رقومی‌ساز دارای سیستم مختصات دستگاهی هستند که موقعیت عوارض نقشه‌ای را بر مبنای آن در رایانه ثبت می‌کنند.

این داده‌ها برای زمین مرجع شدن نیاز به انتخاب سیستم تصویری مناسب مانند سیستم تصویری جغرافیایی یا UTM (Universal Transverse Mercator) و تبدیل از مختصات دستگاهی به مختصات سیستم مزبور دارند که این مهم طی یک فرآیند محاسباتی صورت می‌پذیرد. فرآیند رقومی‌سازی نقشه‌ها همواره با بروز خطاهای عدیده‌ای همراه است که از طرف عملگر (اپراتور) یا سیستم پدید می‌آید. این خطاها باید در خاتمه انجام فرآیند یاد شده طی عملیات ویرایش تصحیح شوند.

جاروب کردن، یکی دیگر از روش‌های ثبت داده‌ها به شکل رقومی است که تصاویر رستری تولید می‌نماید. این روش به رغم سرعت بیشتری که نسبت به رقومی‌سازی دستی دارد با خطاهای بیشتری همراه است که خود مسئله ویرایش داده‌ها را پدید می‌آورد. ویرایش داده‌ها نیز به نوبه خود

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS

سبب صرف زمان بیشتر و هزینه گزاف می‌گردد. جاروت گرها (Scanner) ایرادهای موجود بر روی نقشه را درست مانند عوارض نقشه‌ای ثبت می‌کنند. برای مثال یک عارضه زاید (نظیر خطی که در اثر تاخوردگی بر روی نقشه بوجود می‌آید) به هنگام جاروب کردن ممکن است دو خط را که هیچ ارتباطی به یکدیگر ندارند به هم مرتبط سازد. بنابراین لازم است داده‌های جاروب شده ویرایش و داده‌های زاید حذف شوند.

به‌طور کلی در رقومی‌سازی موارد ذیل حائز اهمیت می‌باشند:

-شیت‌های نقشه را می‌توان بطور دستی (با استفاده از میز رقومی ساز) یا با اسکن کننده خودکار، رقومی نمود.

-داده‌های رقومی حاصله باید تحت کنترل کیفی یا معتبرسازی (نظیر ویرایش متعامل) قرار گیرند.

-مدل‌های ارتفاعی رقومی را می‌توان با قالب استاندارد وارد نمود یا در داخل سیستم از

منحنی میزان‌های رقومی شده ایجاد کرد و سپس تصحیحات لازم را به آنها اعمال نمود.

-داده‌های هوایی و ماهواره ای یا دارای قالب رقومی اند، یا در صورتیکه داده‌های اصلی بصورت

عکس باشند با اسکن کردن، رقومی می‌شوند.

-داده‌های جدولی را می‌توان به صورت دستی وارد نمود و با قالب رقومی مناسب دریافت

داشت یا با استفاده از کاراکتر خوان‌های نوری از مدارک استخراج و سپس رقومی کرد.

-زیر سیستم داده‌های ورودی همچنین مختص هر نوع تبدیل قالب مورد نیاز مانند تبدیل

بردارای به راستر یا تبدیل قالب کارتوگرافی خارجی به فرمت داخلی مورد استفاده در پایگاه

داده‌های جغرافیایی می‌باشد.

۲-۵-۲- دستکاری و ویرایش اطلاعات:

استفاده از انواع داده و اطلاعات موردنیاز یک پروژه خاص GIS، نیازمند تبدیل و دستکاری آن

اطلاعات به منظور قابل استفاده نمودن آنها در سیستم می‌باشد.

زیر سیستم دستکاری داده‌ها باید قادر باشد به سرعت و بطور موثر داده‌های مورد نیاز را برای

پاسخگویی به سوالات کاربر بازیابی نماید. نمونه عملکردهای این زیر سیستم عبارتند از:

-ایجاد یک عارضه جدید در پایگاه داده‌ها

-بازیابی عارضه موجود

-تغییر و اصلاح عارضه در پایگاه داده‌ها

-ذخیره عارضه در پایگاه داده‌ها

-حذف عارضه از پایگاه داده‌ها

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

۲-۵-۳- مدیریت اطلاعات:

برای پروژه‌های کوچک GIS، امکان ذخیره‌سازی و مدیریت اطلاعات جغرافیایی در قالب فایلها و اطلاعات ساده وجود دارد. ولیکن هنگامیکه حجم اطلاعات زیاد باشد و همچنین تعداد کاربران سیستم از یک تعداد محدود فراتر می‌رود، بهترین روش برای مدیریت اطلاعات، استفاده از سیستم مدیریت پایگاه داده (Database Management System) می باشد. DBMS به منظور ذخیره‌سازی، سازماندهی و مدیریت اطلاعات جغرافیایی در GIS مورد استفاده قرار می‌گیرد. فعالیت و سازماندهی نگهداری داده‌های جغرافیایی، ارتباط بین داده‌ها و اطلاعات غیر فضایی مربوط به عناصر تشکیل دهنده نقشه اعم از نقطه‌ای، خطی و سطحی در محدوده این سیستم فرعی قرار می‌گیرند. این سیستم نحوه ذخیره و سازماندهی داده‌ها برای پردازش آنها در حافظه کامپیوتر و بازیابی آن را در بر دارد، در این سیستم برنامه‌های کامپیوتری (Data Base Management System) DBMS و (Cartographic Data Base Management System) CDBMS برای ذخیره، سازماندهی داده‌های غیرفضایی و داده‌های فضایی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

سیستمهای مدیریت پایگاه داده (DBMS):

سیستمهای مدیریت پایگاه داده، به صورت خاص جهت ذخیره‌سازی و مدیریت انواع مختلف اطلاعات از جمله اطلاعات جغرافیایی، مورد استفاده قرار می‌گیرند. امروزه DBMS به منظور ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات، بهینه‌سازی و توسعه یافته‌اند و GIS نیز از این ابزار، برای اهداف ذخیره‌سازی و مدیریت اطلاعات جغرافیایی استفاده می‌کند. DBMS اصولاً فاقد ابزار تجزیه و تحلیل و نمایش گرافیکی اطلاعات، که در سیستمهای GIS مرسوم وجود دارد، می‌باشد.

سپردن اطلاعات به کامپیوتر و ایجاد بانکهای اطلاعاتی، کاری جدید نبوده و سالها قبل (تقریباً بلافاصله بعد از اختراع کامپیوتر) صورت گرفته است. تفاوت عمده سیستمهای اطلاعاتی گذشته با سیستمهای کنونی در تغییراتی است که در اطلاعات ورودی و نحوه آرایه اطلاعات خروجی به وجود آمده است.

در بانکهای اطلاعاتی متداول گذشته، اطلاعاتی که به کامپیوتر داده می‌شدند صرفاً ماهیت حرفی - عددی داشته، نهایتاً خروجی را هم همین اطلاعات حرفی - عددی (البته پس از پردازشهای لازم) تشکیل می‌دادند.

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS

اطلاعات ورودی سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (که در واقع نسل جدید بانکهای اطلاعات گذشته هستند) را می‌توان به دو بخش تجزیه نمود: اطلاعات فضایی و اطلاعات غیرفضایی. منظور از اطلاعات فضایی کلیه اطلاعات هندسی مربوط به موقعیت یا مختصات نقاط بوده، که می‌توانند شامل نقشه‌های توپوگرافی، پلان یا مدل رقومی زمین گردند. اطلاعات غیرفضایی را کلیه اطلاعات موجود دیگر (غیر از نقشه) تشکیل می‌دهند؛ که می‌توانند شامل لیستهای آماری توضیحات و کلاً تمام اطلاعات بایگانی‌های کنونی گردند. برتری عمده سیستم اطلاعات جغرافیایی بر بانکهای اطلاعات گذشته را می‌توان در دو پارامتر زیر داشت:

- ۱) امکان ذخیره و ارائه اطلاعات فضایی به صورت نقشه‌هایی که نوع و حجم اطلاعات نمایش داده شده در آنها منطبق بر نیاز استفاده کننده است (جنرالیزاسیون به میزان موردنظر).
- ۲) امکان تلفیق اطلاعات فضایی با اطلاعات غیرفضایی و ایجاد نقشه‌های موضوعی. ارائه اطلاعات در قالب نقشه‌های موضوعی، موجب ایجاد سرعت و تسهیل در انتقال اطلاعات می‌گردد. در حالی که ارائه، این اطلاعات در قالب جداول و متون هیچگاه چنین بینشی را بدین سرعت و کارایی پدید نمی‌آورد.

۲-۵-۴- پرسش و پاسخ و تجزیه و تحلیل اطلاعات:

مهمترین بخش سیستم اطلاعات جغرافیایی را قسمت پردازش داده‌ها، تجزیه و تحلیل آن‌ها و نتیجه‌گیری اطلاعات جغرافیایی تشکیل می‌دهد. در سیستم فرعی پردازش دو عملیات اصلی انجام می‌گیرد.

- الف - اقدامی که به منظور از بین بردن اشتباهات موجود در داده‌های سازمان یافته وجود داشته و همچنین در بازنگری و به روز در آوردن اطلاعات و تطبیق آنها صورت می‌گیرد.
- ب - عملیاتی که برای تجزیه و تحلیل اطلاعات موجود انجام می‌شود تا پاسخهای لازم حاصل گردد، اینگونه عملیات ارتباط مشخص با کاربرد خاص و سیستم اطلاعات جغرافیایی دارد. تجزیه و تحلیل، عملیاتی است که بر روی اطلاعات فضایی انجام می‌شود تا به کمک دانش ریاضی قابلیت‌های لازم به دست آید. عملیات ریاضی مشتمل بر:
 - ۱ - عملیاتی که مربوط به آنالیز عمومی (اطلاعات فضایی و غیرفضایی) است.
 - ۲ - مدل‌های شبیه‌سازی و آماری و کلیه مدل‌های تجزیه و تحلیل تخصصی اطلاعات می‌باشد.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

این زیر سیستم از سه پارامتر اصلی (مکان، توصیفات و ارتباطات) استفاده می‌نماید، چون تقریباً هر پرسش مطرح شده در سیستم GIS را می‌توان تجزیه و برحسب این پارامترهای اولیه بیان نمود که از آن جمله می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد.

- یافتن یک مکان مشخص با گذاشتن شرط‌های خاص.
- هم‌پوشانی یا روی هم گذاری چند لایه مختلف و ایجاد یک لایه جدید، با توجه به نیاز و رفع مشکلات مکانی.
- حریم‌بندی یک مساحت مورد نیاز پیرامون یک عارضه یا نقطه.
- مدل کردن روند آتی.

GIS نه تنها می‌تواند بگوید که چه اطلاعاتی در مورد عوارض مختلف در نقشه وجود دارد، بلکه می‌تواند تحلیل نماید که عوارض نسبت به هم در کجا قرار دارند. مثلاً می‌توان دایره‌ای روی صفحه نمایش ترسیم کرد و عوارض درون این دایره را انتخاب نمود و آدرس افرادی که در شعاع یک کیلومتری وقوع یک آتش‌سوزی قرار دارند را بدست آورد.

کارکردهای تحلیلی یک GIS:

روشی که بر پایه آن نقشه‌ها و سایر داده‌ها به عنوان لایه‌های اطلاعاتی در GIS ذخیره می‌شوند، امکان انجام تحلیل‌های پیچیده را فراهم می‌سازد. یک سیستم GIS از کارکردهای متعددی تشکیل شده است که هر یک توانایی تجزیه و تحلیل‌های گوناگونی را برای تأمین اهداف موردنظر دارد.

برخی از کارکردهای تحلیلی GIS عبارتند از:

- الف - مدل سازی توپولوژیکی
- ب - همسایگی (Neighbouring)
- ج - توپوگرافی (Topography)
- د - پیوستگی (Connectivity)
- ه - نزدیکی (Proximity)
- و - شبکه (Network)
- ز - هم‌پوشانی (Overlay)

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS

الف - مدل‌سازی توپولوژیکی:

مدل‌سازی توپولوژیکی امکان می‌دهد روابط موجود بین عوارض مختلف بررسی و از طریق توابع خاص نمایش یابد.

تعریف علم توپولوژی:

اگر بخواهیم توپولوژی را به فارسی ترجمه کنیم، لغتی بهتر از "مکان‌شناسی" را نمی‌توانیم برای آن در نظر بگیریم.

تعریف توپولوژی در GIS:

هنگامی که شما داده‌های جغرافیایی را به منظور استفاده در سیستم‌های GIS به صورت مدل درمی‌آورید متوجه می‌شوید که بعضی از داده‌های مدل شده می‌بایست دارای روابط مکانی با دیگر داده‌های موجود در مدل باشند.

به عنوان مثال در مدل شما ایستگاه‌های اتوبوس می‌بایست همواره در سطوح خیابان قرار گرفته باشند و یا اینکه در هر خیابان ایجاد شده می‌بایست حداقل چند سطل زباله وجود داشته باشد. این روابط تعریف شده در قالب قوانین توپولوژی ارائه می‌شوند.

در واقع توپولوژی مدلی است که اشتراک هندسی داده‌های موجود در یک مدل با هم را شرح می‌دهد و همچنین مکانیزمی را برای استقرار و نگهداری روابط مکانی بین داده‌های موجود در مدل ایجاد می‌نماید.

در نرم‌افزارهای GIS همچون ARC GIS توپولوژی شامل مجموعه‌ای از قوانین و روابط بین داده‌ها می‌باشد که با عنوان RULE شناخته می‌شوند که اجرای آنها باعث طراحی هر چه دقیقتر مدل ژئومتریک موجود بین داده‌های مدل شما را تضمین می‌نماید.

ب - همسایگی:

وضعیت همسایگی یا همجواری عوارض، با استفاده از عملیات همسایگی تعیین می‌شود. این عملیات مشخصات مناطقی را که موقعیت خاصی را شامل می‌شوند ارزیابی می‌نماید. بررسی مناطق در شعاع ۲ کیلومتری یک ماندآب، نمونه‌ای از عملیات همسایگی است که طی آن روابط حاکم مورد بررسی قرار می‌گیرد. امروزه اغلب نرم‌افزارهای GIS که اجرای عملیات همسایگی را ممکن می‌سازند، قادر به اجرای توابع متعارف همسایگی (جستجو (Search)، توپوگرافی و درون‌یابی (Interpolation)) هستند.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

جستجو، معمولترین عملیات همسایگی است که در آن به یک عارضه (موقعیت ماندآب) بر اساس برخی مشخصات همسایگی مقدار معینی نسبت داده می‌شود. در این عملیات، عوارضی که از مشخصات همسایگی خاص برخوردار هستند شناسایی و در معرض نمایش قرار می‌گیرد.

ج - توپوگرافی:

تابع توپوگرافی، مشخصات سطح شامل پستی و بلندی‌های منطقه را بررسی می‌کند. این تابع با ارتفاع هر نقطه در داخل یک منطقه تعریف می‌شود که معمولاً با استفاده از فرآیند درون‌یابی تعیین می‌گردد. در یک GIS، توپوگرافی سطح زمین را می‌توان از طریق درون‌یابی داده‌های رقومی نمایش داد. درون‌یابی به فرآیند پیش‌بینی مقادیر مجهول از طریق مقادیر معلوم نقاط همسایه اطلاق می‌شود.

نرم افزارهای GIS از برنامه‌های درون‌یابی که مجموعه‌ای از روش‌های مختلف شامل روش‌های بازگشتی (Recursive Method) چند جمله‌ای، سری‌های فوریه (Fourier Series) و میانگین‌های متحرک (Moving Mean) استفاده می‌کند. کیفیت نتیجه درون‌یابی به دقت، تعداد و توزیع نقاط معلوم مورد استفاده در محاسبه و میزان صحت مدل ساخته شده از پدیده موردنظر به کمک تابع ریاضی بستگی خواهد داشت.

ارتفاع جزء مولفه‌های پیوسته سطح زمین است که نمایش آن در قالب منحنی‌های میزان (Isoline) مستلزم طبقه‌بندی و ایجاد گسستگی می‌باشد. به عبارت ساده‌تر تغییر ارتفاع زمین (به استثنای پرتگاه‌ها و سواحل صخره‌ای)، پیوسته و بصورت تدریجی صورت می‌گیرد درحالی که منحنی‌های میزان، اطلاعات ارتفاعی را به صورت گسسته نشان می‌دهند. از آنجا که عامل ارتفاع در اغلب طرح‌های زیست محیطی، مدل‌سازی و ارزیابی فرسایش زمین و ... به عنوان یک پارامتر اثرگذار شناخته شده دخالت داده می‌شود، نیاز به تعیین اهمیت نسبی آن مشاهده می‌شود. این مهم در روش‌های سنتی با تعیین دامنه‌های معین و تشکیل گروه‌های مختلف (۰ تا ۲۰۰ متر، ۲۰۰ تا ۵۰۰، ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر و ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰) انجام می‌شود. همچنان که مشاهده می‌شود، در این روش ماهیت پیوسته اطلاعات به شکل گسسته درآمده و برای هر گروه اهمیت نسبی خاص تعلق می‌گیرد.

بدین ترتیب با وجود اختلاف ناچیز بین مرزهای دو گروه اهمیت نسبی وزن متفاوتی به آنها اختصاص می‌یابد و سبب بروز خطا در مرحله تحلیل می‌گردد. با توجه به این امر، مدل ارتفاعی رقومی زمین، تغییر ارتفاع زمین را به صورت پیوسته عملی ساخته و موجبات رفع مسائل و محدودیت‌های یاد شده می‌شود. این مدل که در قالب فایل رقومی تهیه می‌شود، امکان استخراج

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS

سریع و کم هزینه مولفه‌های متعددی (مانند زاویه شیب و جهت شیب، شبکه آبراه‌ها و ...) را به صورت خودکار فراهم می‌آورد که در تحلیل‌های GIS از کاربردهای فراوانی برخوردار هستند.

د - پیوستگی:

همچنان که می‌دانید یافتن فاصله بین دو نقطه، بر روی خط مستقیم تنها با استفاده از مختصات نقاط شروع و پایان کافی است. در حالی که محاسبه فاصله بین خطوط چندگانه یا دارای انحنا نیاز به محاسبات پیچیده دارد که برای این منظور از توابع پیوستگی استفاده می‌شود. توابع پیوستگی یک یا چند مشخصه توصیفی را بررسی و نتیجه کل را به صورت مرحله ای حفظ می‌نماید. هر مرحله نمایانگر یک حرکت در فضا است. توابع پیوستگی شامل مشخصات مربوط به چگونگی ارتباط متقابل عناصر فضایی با یکدیگر، مجموع قواعد برای تعیین حرکات مجاز در روابط متقابل و واحد اندازه‌گیری است.

حرکت در خیابان‌های یک شهر را در نظر بگیرید. برای تعریف چگونگی ارتباط عناصر فضایی با یکدیگر از نقشه خیابان‌های شهر استفاده کنید. جهت حرکت در خیابان‌های یک طرفه و سرعت‌های مجاز، بعنوان قواعد حرکت محسوب می‌شوند. واحد اندازه‌گیری هم به عنوان فاصله مطرح است.

ه - نزدیکی:

نزدیکی معیار مربوط به فاصله بین عوارض است که اغلب با واحد طول اندازه‌گیری می‌شود. فرض کنید مناطق حاشیه‌ای تا فاصله ۵۰ متری یک رودخانه برای ایجاد صنایع، مجاز شمرده نشده‌اند. تعیین این منطقه بر اساس تجزیه و تحلیل نزدیکی با استفاده از تابع ایجاد مناطق حریم صورت می‌پذیرد.

و - شبکه‌ها:

به مجموعه‌ای از عوارض خطی اطلاق می‌شود که به یکدیگر متصل هستند و الگوی معینی را تشکیل می‌دهند. از این توابع در امور بررسی انتقال منابع مانند شبکه خیابان‌های یک شهر، آب، برق، فاضلاب و ... استفاده به عمل می‌آید. در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی، تحلیل شبکه رامی‌توان شامل موارد زیر دانست:

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

پیش‌بینی بار شبکه: عوامل متعددی بر جریان شبکه اثر می‌گذارند که شناخت و پیش‌بینی جریان تمام آنها، اطلاعات جامعی را از دبی، زمان و میزان اوج و حضيض جریان بدست می‌دهد. از طریق این توابع مدل‌سازی انتقال آب رودخانه‌ها، ترافیک خیابانها، پیش‌بینی بار فاضلاب و ... میسر می‌شود.

بهینه کردن مسیرها: تعیین مسیرهای کوتاه بین منابع، مانند ایستگاه‌های آتش‌نشانی از محل وقوع حادثه از طریق این توابع ممکن می‌شود. در صورتی که بتوان مسیرهای کوتاه و بهینه بین منابع عرضه و تقاضا را استخراج و در اختیار متصدیان قرار داد، بسیاری از مسائلی که به ظاهر لاینحل به نظر می‌رسد قابل حل خواهد بود.

اختصاص منابع: مدارس، ایستگاه‌های آتش‌نشانی، فروشگاه‌ها، اورژانس‌ها و ... را به عنوان منابع عرضه خدمات و اماکن مسکونی دانش‌آموزان، محل‌های وقوع آتش‌سوزی، منازل مشتریان و سانحه دیدگان رابه عنوان منابع تقاضا در نظر بگیرید. آنچه در این بین حائز اهمیت بیشتری است نحوه تخصیص منابع عرضه مابین منابع تقاضا با در نظر گرفتن همه جوانب امر است. این مهم با استفاده از توابع اختصاص منابع، عملی می‌باشد. به این شکل که GIS قادر است مدارس را بر اساس فاصله منازل دانش‌آموزی یا زمان لازم برای رسیدن به مدارس در شعاع موردنظر به آنها تخصیص دهد.

ز - همپوشانی:

همپوشانی فرآیند ساده‌ای است که طی آن یک لایه با لایه دیگر ترکیب می‌شود و بر اساس آن لایه جدید تولید می‌گردد. به عبارت دیگر مفهوم همپوشانی عبارت است از انطباق لایه‌ها بر روی همدیگر که به موجب آن لایه جدید شکل می‌گیرد. به عنوان مثال GIS با استفاده از این فرآیند از طریق تلفیق نقشه زمین‌های مرطوب، شیب، نهرها، کاربری و خاک‌شناسی قادر به تهیه نقشه جدیدی است که می‌تواند حساسیت زمین‌های مرطوب را در برابر کارخانه‌ها یا منازل نزدیک نمایش دهد.

عملیات انطباق می‌تواند به صورت منطقی یا حسابی صورت گیرد. در انطباق حسابی از کارکردهای جمع، تفریق، ضرب و تقسیم استفاده به عمل می‌آید. کارکرد انطباق حسابی بر روی داده‌های رستری و برداری متفاوت است. انطباق منطقی برای یافتن مناطقی که از مشخصه‌های خاص برخوردار هستند بکار می‌رود.

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS

۲-۵-۵- خروج اطلاعات:

زیر سیستم خروجی داده‌ها نتایج حاصل از GIS را به روش‌های مختلف ارائه می‌دهد. به عنوان مثال نتیجه یک پرسش را می‌توان به صورت چاپ عوارضی که با شرایط پرسش مطابقت دارند، دریافت کرد یا آن که نتیجه را بصورت خلاصه آماری با جزئیات بیشتر یا نقشه جغرافیایی برداری یا راستری گرفت. فرمت واقعی خروجی بستگی به توانایی GIS و پیکربندی سخت‌افزار آن دارد، اما دو موضوع بهتر است مورد توجه قرار گیرد:

استفاده از ایستگاههای کاری با توان اجرایی بالا که کاربر را قادر می‌سازد خروجی را براحتی مشاهده و اصلاح نماید و بطور متعامل فرآیند عملیات GIS را کنترل کند. توانایی اتصال و ارتباط دو طرفه با GIS خارجی و سایر پایگاه‌های داده ای در یک سیستم باز.

۲-۶- قابلیت‌های GIS:

GIS ضمن دارا بودن بسیاری از امکانات و توانایی سیستم گرافیکی، از توانمندی‌های منحصر به فردی برخوردار است که نمونه بارز آن ادغام داده‌های توصیفی و فضایی است. اهم قابلیت‌های یک سیستم GIS به شرح زیر است:

- پیوند اطلاعات حاصل از منابع مختلف

- ادغام داده‌ها

- تبدیل هندسی (Geometric Transform)

- تعریف سیستم تصویری مختلف

- تبدیل ساختار داده‌ها

- مدل سازی (Modeling)

- بازیابی اطلاعات

۲-۶-۱- پیوند اطلاعات حاصل از منابع مختلف:

اگر اطلاعات بارندگی کشور خود را به اطلاعات عکس‌های هوایی (Areal Photography) مرتبط کنید می‌توانید زمان‌های معینی از سال را که بارندگی وجود ندارد مشخص نمایید یا در صورت دسترسی به اطلاعات مکانی و نام خیابان‌های شهر خود و نیز موقعیت ایستگاه‌های آتش نشانی قادر خواهید شد ایستگاه نزدیک به محل مورد نظر را تعیین و بر روی تصویر ماهواره‌ای نمایش دهید.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

قدرت واقعی GIS را باید در پیوند پایگاه داده به اطلاعات گرافیکی جستجو کرد. یک سیستم GIS از امکان پرس و جو (Query) در پایگاه داده برخوردار است. همچنین می‌تواند به کمک اطلاعات گرافیکی در پایگاه داده به پرس و جو بپردازد.

۲-۶-۲- ادغام داده‌ها:

سیستم اطلاعات جغرافیایی همچنین امکان ادغام اطلاعاتی را که در روش‌های سنتی به سختی عملی است فراهم می‌آورد. GIS می‌تواند از ترکیب متغیرهای مختلف نقشه‌کشی در تهیه و تحلیل متغیرهای جدید استفاده نماید. همچنین امکان ترکیب نقشه‌های زمین‌شناسی، شیب، ارتفاع، کاربری و خاک را که از منابع مختلف اخذ شده‌اند می‌دهد تا در تأسیس مراکز صنعتی برای مکان‌یابی مورد استفاده قرار گیرد. زیرا این سیستم قابلیت بهره‌گیری از اطلاعات حاصل از منابع مختلف را که در اشکال متفاوت و مقیاس‌های متنوع ارائه می‌شود داراست.

۲-۶-۳- تبدیل هندسی:

تبدیل هندسی عبارت از تعریف مختصات زمینی به یک نقشه یا لایه است که طی آن انطباق لایه‌های مختلف در محیط GIS میسر می‌گردد. با انجام عملیات تبدیل هندسی، هر نقطه‌ای بر روی لایه خاص (مانند لایه خاک‌شناسی یک منطقه) با نقطه متناظر آن روی لایه دیگر (لایه کاربری زمین) دارای مختصات یکسان می‌شود. انطباق هندسی لایه‌ها به فرایند تثبیت (Registration) موسوم است. تمام نقشه‌هایی که از طریق میز رقومی ساز وارد محیط GIS می‌شود، نیاز به تبدیل هندسی و تعریف مختصات زمینی دارند.

۲-۶-۴- تعریف سیستم تصویری مختلف:

نقشه مالکیت از نظر مقیاس با نقشه خاک تفاوت دارد. در یک GIS، اطلاعات نقشه‌ای باید پردازش شود تا داده با اطلاعات جمع‌آوری شده از سایر نقشه‌ها انطباق یابد. به عبارت دیگر موقعیت‌های عوارض یکسان، باید در لایه‌های مختلف مطابقت داده شوند. بر این اساس ابتدا داده‌های رقومی در یک سیستم GIS پردازش می‌شوند و در یک سیستم تصویری قرار می‌گیرند. سیستم تصویری، یک مولفه اساسی در فرآیند نقشه‌سازی است. این سیستم، ابزاری هندسی است که برای انتقال اطلاعات از سطح سه بعدی زمین به رسانه دو بعدی (کاغذ یا صفحه رایانه) استفاده می‌شود. در حال حاضر سیستم‌های مختلفی برای انواع متنوع نقشه‌ها بکار می‌روند که هر

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS

یک برای کاربرد خاصی مناسب هستند. برای مثال، سیستم تصویری که اشکال قاره‌ها را بطور دقیق نشان می‌دهد ممکن است سبب ایجاد خطا در اندازه‌های نسبی آنها شود. از آنجا که بیشتر اطلاعات GIS از نقشه‌های موجود حاصل می‌شوند، این سیستم از قدرت پردازش کامپیوتر در فرآیند تبدیل اطلاعات رقومی (منابعی با سیستم‌های تصویری مختلف) به یک سیستم تصویری معمولی برخوردار است. به‌عنوان نمونه GIS می‌تواند نقشه‌ای با سیستم تصویری جغرافیایی را که در آن مختصات عوارض به صورت طول و عرض جغرافیایی اندازه‌گیری می‌شود به سیستم تصویری UTM (با معیارهای متریک x و y) تبدیل نماید.

۲-۶-۵- تبدیل ساختار داده‌ها:

از آنجا که داده‌های رقومی به روشهای مختلف جمع‌آوری و در قالب‌های متفاوت ذخیره می‌شوند، منبع داده‌ها ممکن است کاملاً سازگار نباشند. لذا GIS باید قابلیت تبدیل داده‌ها از یک ساختار به ساختار دیگر را داشته باشد.

داده‌های تصویری حاصل از ماهواره که رایانه آنها را برای تهیه نقشه کاربری زمین تفسیر می‌کند در قالب راستری به سیستم تغذیه می‌شوند. همچنانکه گفته شد فایل‌های مربوط به داده‌های راستری حاوی ردیف‌هایی از سلول‌های یکپارچه هستند که طبق ارزش داده‌ها کدگذاری شده‌اند. طبقه‌بندی پوشش زمین یکی از این نمونه‌ها است. در طبقه‌بندی پوشش زمین هر یک از گروه‌ها بر اساس ارزش عددی معینی مشخص می‌شوند.

ساختار داده‌ها را می‌توان به کمک GIS بازسازی کرد تا بتوان داده‌ها را به قالب‌های مختلفی تبدیل نمود. برای مثال از GIS می‌توان در تبدیل تصویر ماهواره‌ای به ساختار برداری استفاده کرد. برای این عمل خطوطی به دور تمام سلول‌های همگن ترسیم و روابط فضایی آن سلول مانند درجه همسایگی تعیین می‌شود. GIS با استفاده از کارکردهای تحلیلی خود می‌تواند اطلاعات کاربردی زمین را در ارتباط با اطلاعات مالکیت املاک پردازش و تحلیل کند. این فرآیند را می‌توان بر روی هر دو قالب راستری و برداری انجام داد.

۲-۶-۶- مدل سازی:

مدل، عبارت از نمونه کوچک و خلاصه شده دنیای واقعی است که با استفاده از ابزار و روش‌های خاص شکل می‌گیرد. این نمونه گذشته از اینکه باید اغلب ویژگی‌های دنیای واقعی را نمایان سازد، باید ساده و قابل فهم نیز باشد.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

چگونه می‌توان میزان اثر بخشی بارندگی را طی فصول مختلف بر روی زمین‌های کشاورزی مدل‌سازی کرد؟ برقراری ارتباط بین نقشه زمین‌های مرطوب با میزان بارندگی مناطق مختلف (فرودگاه‌ها، ایستگاههای تلویزیون، دبیرستان‌ها و ...) از طریق روش‌های دستی مشکل است. البته با ترسیم ویژگیهای دو و سه بعدی سطح زمین، زیرزمین و جو در محیط GIS می‌توان به این مهم دست یافت. برای مثال GIS می‌تواند سریعاً نقشه‌ای را با خطوطی که نشان دهنده میزان بارندگی است، تهیه کند. این نقشه به‌عنوان نقشه منحنی هم باران در نظر گرفته می‌شود. بسیاری از روشهای پیچیده قادرند ویژگیهای سطوح را از میان تعداد محدودی از نقاط اندازه‌گیری شده تخمین بزنند. نقشه خطوط تراز دو بعدی مربوط به اندازه‌گیری بارندگی با هر نقشه دیگری از همان منطقه در یک سیستم GIS هم‌پوشانی و تحلیل می‌گردد. قابلیت‌های GIS امکان می‌دهد با استفاده از نقشه‌های بارش، شیب، سطح آب زیرزمینی، زمین‌شناسی و ... اثرات زیست محیطی مراکز صنعتی مدل‌سازی شوند و بر اساس آن مشخص گردد که این مراکز چه محدوده‌ای از منابع سطح زمین و زیرزمین را در معرض آلودگی قرار می‌دهند، یا عامل تشدیدکننده آلودگی مزبور کدام است. قابلیت مدل‌سازی داده‌ها همچنین این امکان را فراهم می‌آورد که با استفاده از داده‌های موجود بتوان شرایط آبی را پیش‌بینی کرد. به عنوان نمونه با دسترسی به داده‌های مربوط به پوشش گیاهی، بارندگی، شیب و جنس خاک علاوه بر تخمین میزان فرسایش در شرایط حاضر، مدل‌سازی و پیش‌بینی آن برای سال‌های آتی نیز عملی است که در این زمینه با تعدیل عوامل مؤثر در فرسایش، توان کمک به برقراری ثبات در منطقه نیز حاصل می‌گردد.

۲-۶-۷- بازیابی اطلاعات:

آیا می‌توان اطلاعات یک مدرسه را در میان هزاران مدرسه موجود در یک شهر بزرگ، از پایگاه اطلاعاتی به سرعت بازیابی و ارائه نمود؟ فرض کنید اطلاعات مدارس شهری در محیط GIS ذخیره شده، موقعیت مدارس ابتدایی، راهنمایی و دبیرستان به ترتیب با کدهای ۱، ۲ و ۳ بر روی نقشه‌های رقومی مشخص شده‌اند. این اطلاعات همراه با اطلاعات توصیفی هر مدرسه شامل نام مدارس، تعداد کلاس‌ها و دانش‌آموزان و ... در پایگاه اطلاعاتی نگهداری می‌شوند. در این صورت امکانات بازیابی اطلاعات، تشخیص موقعیت مدرسه خاص بر روی نقشه و همچنین نمایش اطلاعات توصیفی آن بر روی صفحه نمایش به سادگی ممکن می‌شود. از این امکانات می‌توان برای استخراج مدارس ابتدایی که تعداد کلاس‌های آنها کمتر از حد معینی است یا دبیرستان‌هایی که از ویژگی خاص برخوردارند استفاده نمود و توزیع و پراکندگی آنها را در سطح شهر مورد ارزیابی قرار داد.

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS

۲-۷- کاربردهای GIS:

استفاده از GIS به عنوان یکی از کاربردی‌ترین دانش‌ها: این دانش در زمینه‌های مختلفی از جمله برنامه‌ریزی شهری و منطقه ای، زمین شناسی و معادن، کشاورزی، منابع طبیعی و غیره کاربرد داشته و قادر است امر مدیریت و برنامه ریزی را بهبود بخشد.

همچنین به کارگیری GIS علاوه بر سودآوری می‌تواند باعث تسریع در روند انجام کارهای برنامه‌ریزیها در تشخیص موارد بحرانی و غیره گردد. از طرفی کاربران GIS در تمام سطوح وجود دارند، به طوری که مدیران، طراحان، برنامه‌ریزان، کارشناسان و حتی شهروندان عادی قادر از مزایای این سیستم سود برند.

نمونه‌هایی از کاربردهای GIS:

- ۱- کاربردهای سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در راه آهن
- ۲- کاربرد در تلفن‌های همراه
- ۳- در صنعت خودرو
- ۴- بخدمت‌گیری GIS در مباحث زمین‌شناسی
- ۵- تعیین موقعیت و نمایش بلادرنگ وضعیت یک متحرک در شبکه در حالیکه دچار عیب شده و یا بعلت سانحه متوقف گردیده است و مدیریت ترافیک و سانحه به کمک یک سیستم تلفیق یافته از GIS و GPS
- ۶- بررسی موضوع حریم و مدیریت زمین و آنالیز پهنه‌بندی و شناسایی مناطقی که حریم رعایت نگردیده و مباحث حقوقی و کاداستر
- ۷- موقعیت یابی و شناسایی نقاط کور شبکه مخابراتی راه آهن (رادییوی)
- ۸- تهیه گراف حرکت قطار و تنظیم برنامه حرکت قطار
- ۹- مدیریت بر عملکرد فعالیت نیروی انسانی
- ۱۰- مدیریت بر تخصیص منابع انسانی (بخصوص در شرایط بحرانی)
- ۱۱- اشتغال زایی جهت ایجاد اطلاعات رقومی و توصیفی و به روز نمودن آنها
- ۱۲- استفاده بهینه از فضای فیزیکی و کاهش فضاهای بایگانی و ذخیره نقشه‌ها
- ۱۳- بررسی تغییرات محیطی و سیاسی در راه آهن در مقیاس جهانی
- ۱۴- ایجاد نمودن ضوابط استاندارد در اطلاعات
- ۱۵- یکسان سازی فرمت اطلاعات که لازمه وجود یک سیستم اطلاعاتی می‌باشد

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

- ۱۶ - ثبت امکانات و تجهیزات در پایانه‌های بارگیری
- ۱۷ - مدیریت ماشین آلات تعمیر و نگهداری خط
- ۱۸ - بررسی پراکندگی نیروی انسانی (متخصصین و افراد باتجربه) در شبکه و موقعیت استقرار آنها
- ۱۹ - موقعیت دفاتر فروش بلیط و سالن‌ها و مراکز مرتبط با راه آهن
- ۲۰ - کمک در امر بازاریابی، فروش و مکان یابی مشتریان
- ۲۱ - معماری ساختمانها
- ۲۲ - مدیریت و کنترل استانداردهای ایمنی
- ۲۳ - موقعیت جسم سانحه دیده
- ۲۴ - اخذ و ارائه گزارش سوانح
- ۲۵ - ارائه و بررسی راهکارهای ممکن در جمع آوری سوانح، کنترل ترافیک و مدیریت خدمات اضطراری پس از وقوع سانحه
- ۲۶ - ارائه و نمایش اطلاعات توصیفی و مکانی هر نقطه دلخواه بصورت آماری، هیستوگرام، جدول، نقشه و تصاویر و..

نمونه‌هایی از کاربردهای GIS با تقسیم بندی بر اساس حوزه کاربرد:

<ul style="list-style-type: none"> - بهداشت - طراحی حمل و نقل - طراحی خدمات مدیریت شهری نظیر: <ul style="list-style-type: none"> • کاربرد GIS در امداد رسانی • کاربرد GIS در مدیریت شهرداری‌ها • کاربرد GIS در مدیریت لامپهای معابر 	اجتماعی و اقتصادی
<ul style="list-style-type: none"> - شناسایی سایت مورد نظر - طراحی پشتیبان تاکتیکی - مدل سازی فرمان سیار - تلفیق داده‌های محرمانه 	سازمان دفاعی
<ul style="list-style-type: none"> - تحلیل سهم بازار - مدیریت ناوگان حمل و نقل - بازاریابی - سایت فروش 	تجارت و کار

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS

-مدیریت زیست محیطی -پایش آلودگی -ارزیابی خطرات طبیعی -ارزیابی اثرات زیست محیطی -مدیریت منابع طبیعی	منابع طبیعی و زیست محیطی
-مدیریت احداث سد و پیشبینی جریان آب بعد از احداث سد -مسیریابی بهینه برای احداث راهها یا راه آهن -مکان یابی بهینه برای احداث شرکت‌های جدید	سازه و عمران

۸-۲- مؤلفه‌های یک GIS:

تمام سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی، چه آنهایی که به قیمت چند صد پوندهستند و در دستگاه اجرا می‌شوند و چه آنهایی که میلیونها پوند قیمت دارند و با بهره‌گیری از پیکربندی‌های سخت‌افزاری بزرگ در سطح سازمانی علنی نموده و به صدها کاربر خدمات می‌دهند، دارای مجموعه‌ای مشترک از مولفه‌های زیر هستند:

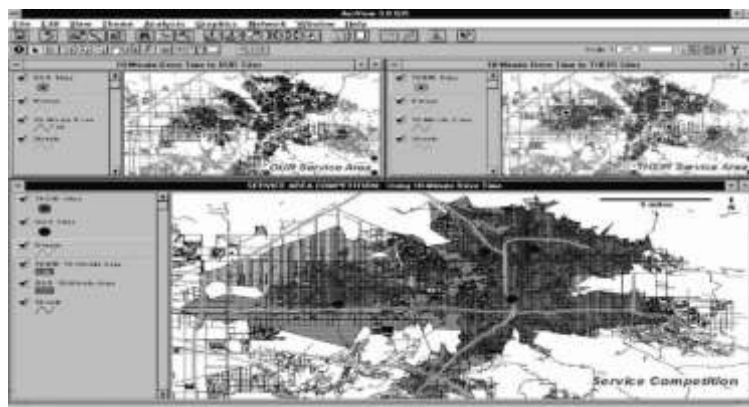
نرم افزار

سخت افزار

افراد و روشهای اجرایی

داده‌ها

در شکل (۱-۲) نمایی از محیط نرم‌افزار GIS و قابلیت این محیط در مقایسه و دسته بندی اطلاعات نمایش داده شده است.



شکل ۱-۲- نمایی از محیط نرم‌افزار GIS

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش نشانی

نرم افزارها:

برخی از نرم افزارهای موجود در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی عبارتند از:

ArcView
Arc/Info
EthernetLAN
CAT-۵
Arc Tool box
Autocad map
Geomatica
ELWIS
ERmapper
Geomedia
ArcIMC
ArcCatalog
ArcSDE
Map Objects
ArcMap

بسته های نرم افزار GIS نوعاً از سه مبدا ریشه می گیرند که عبارتند از:

- ۱- سامانه های ترسیم (کارتوگرافی)
- ۲- سامانه های اداری (مدیریت داده ها)
- ۳- سامانه های جغرافیایی (منابع طبیعی و محیط زیست)

پرسش:

- ۱) ضرورت بهره گیری و استفاده از سیستم GIS را شرح دهید؟
- ۲) محدودیتهای استفاده از داده های جغرافیایی به طور سنتی را توضیح دهید؟
- ۳) سیر مراحل تحول سیستمهای اطلاعات جغرافیایی را به طور کامل شرح دهید؟
- ۴) پنج فعالیت اصلی سیستمهای اطلاعات جغرافیایی را ذکر کرده و در مورد هر یک توضیح مختصری ارائه دهید؟
- ۵) منابع تولید کننده اطلاعات مورد نیاز یک سیستم اطلاعات جغرافیایی را ذکر کرده و در مورد هر یک توضیح مختصری ارائه دهید؟
- ۶) نقشه چیست؟
- ۷) انواع نقشه بر اساس اهداف تهیه را شرح دهید؟

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS

- ۸) تعدادی از کاربردهای عکس‌های هوایی را توضیح دهید؟
- ۹) سنجش از راه دور شرح دهید؟
- ۱۰) روش رقومی سازی شیت‌های نقشه را توضیح دهید؟
- ۱۱) علت برتری عمده سیستم اطلاعات جغرافیایی بر بانکهای اطلاعات گذشته را بیان کنید؟
- ۱۲) کارکردهای تحلیلی GIS را ذکر کرده و در مورد هر یک توضیح مختصری ارائه دهید؟
- ۱۳) اهم قابلیت‌های یک سیستم GIS را ذکر کرده و در مورد هر یک توضیح مختصری ارائه دهید؟
- ۱۴) چند نمونه از کاربردی ترین موارد استفاده GIS را بیان کنید؟

فصل سوم

سیستم‌های اطلاعاتی تعیین موقعیت GPS

خلاصه:

تاریخ مسیریابی قدمتی برابر با تاریخ تمدن بشر دارد. مسیریابی اولیه توسط اجرام سماوی و قطب‌نماهای مغناطیسی انجام می‌گردید .

سطح ژئوئید سطح آب‌های آزاد دنیاست و سطح بیضوی، سطحی است کاملاً منظم که از نظر محاسبات قابل اندازه‌گیری دقیق می‌باشد.

در اندازه‌گیری ارتفاع نقاط با دستگاه‌های ماهواره‌ای اکثراً، ارتفاع از سطوح بیضوی جهانی محاسبه می‌گردد.

مختصات جغرافیایی هر نقطه بوسیله طول و عرض جغرافیایی آن نقطه مشخص می‌شود. مبدأ طول جغرافیایی، نصف‌النهار نقطه‌ای از زمین در انگلستان مرسوم به گرینویچ می‌باشد و مبدأ عرض جغرافیایی خط استوا می‌باشد.

سیستم تعیین موقعیت جهانی شبکه‌ای از ماهواره‌هاست که برای نقاط مختلف کره زمین می‌تواند ارتفاع طول و عرض جغرافیایی را تعیین کند.

ماهواره‌های GPS هر روز دوبار در یک مدار دقیق دور زمین می‌گردند و سیگنال‌های حاوی اطلاعات را به زمین می‌فرستند.

یک گیرنده GPS بایستی حداقل سیگنال‌های ۳ ماهواره را برای تعیین دقیق ۲ موقعیت (طول و عرض جغرافیایی) یک شیء دریافت نماید.

سیگنال GPS شامل یک داده تقویمی بنام Almanac و یک کد شبه تصادفی داده ای بنام Ephemeris می‌باشد.

Almanac داده‌ای را انتقال می‌دهد که نشان دهنده اطلاعات مداری برای هر ماهواره و تمام ماهواره‌های دیگر سیستم می‌باشد.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

داده Ephemeris دائماً بوسیله ماهواره‌ها ارسال می‌گردد و حاوی اطلاعاتی در مورد ، وضعیت خود ماهواره (سالم یا ناسالم) و تاریخ و زمان فعلی می‌باشد.

ارتفاع GPS نسبت به سطح مبنای بیضوی است در حالی که ارتفاع موجود در نقشه‌ها ارتفاع اورتومتريک می‌باشد که از سطح دریاهاى آزاد محاسبه می‌گردد.

هرچه نقشه‌های منطقه‌ای که در حافظه گیرنده GPS بارگذاری می‌شود دقیق تر باشد، سرویس‌هایی که از GPS می‌توان دریافت داشت نیز ارتقا می‌یابد.

سیاست دولت آمریکا بر این بود که استفاده‌کنندگان غیرمجاز به دقت بالایی از موقعیت دسترسی نداشته باشند و این سیاست با خطایی بنام (Selective Availability) کنترل می‌شود که می‌تواند خطایی معادل ۱۵ تا ۱۰۰ متر و گاهی بیشتر ایجاد کند.

یکی از عواملی که بر روی دقت عمل یک GPS اثر می‌گذارد. شکل قرار گرفتن ماهواره‌ها نسبت به یکدیگر می‌باشد.

از جمله کاربردی‌ترین موارد استفاده از سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)، بهره‌گیری از آن در جهت ردیابی و کنترل وسایل نقلیه می‌باشد.

۳-۱- مقدمه:

تاریخ مسیریابی قدمتی برابر با تاریخ تمدن بشر دارد. از همان روزهایی که انسانها جهت تهیه غذا از محل زیستگاه خود (جنگل یا غارها) خارج شدند. نیاز به وسیله‌های داشتند که مسیر را به آنها نشان دهد، برعکس بعضی از پرندگان و حیوانات که بطور غریزی مسیر خود را مشخص مینمایند، انسانها دارای چنین غریزهای نیستند و همیشه نیاز به وسیله و ابزاری دارند که مسیر را برایشان مشخص نماید. در آغاز شروع مسافرت با کشتی این مسافرتها منحصرأ یا در امتداد رودخانهها و یا موازی با ساحل انجام میگرفت و از علائم مشخص جهت راهنمایی استفاده میگردد.

کلمه Navigation از دو کلمه لاتین به معنی کشتی (Ship) و حرکت (Move) گرفته شده است و اساساً به معنی پیدا نمودن مسیر در دریا میباشد. اما بعدها با شروع مسافرت در فضا و خشکی این کلمه به مفهوم مسیریابی در هوا، خشکی و دریا بکار برده شد. مسیریابی اولیه توسط اجرام سماوی و قطب‌نماهای مغناطیسی انجام میگردد، با پیشرفت علم و تکنولوژی امروزه از سیستمهای پیشرفته ماهواره‌های استفاده میشود. ماهواره‌های مسیریاب قادر به مشخص نمودن طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، سرعت، فاصله و زمان با دقت بسیار بالا میباشد.

پس از پرتاب ماهواره روسی اسپانیک (SPUT NIKK) در سال ۱۹۵۷ دانشمندان آمریکایی در آزمایشگاه (APL) وابسته به دانشگاه جان‌هاپکینز واقع در ایالت مریلند و با استفاده از سیگنالهای

سیستم‌های اطلاعاتی تعیین موقعیت GIS

منتشر شده از ماهواره اسپات نیک توانستند مدار ماهواره فوق را مشخص و سپس با استفاده از آن اطلاعات محل گیرنده‌های خود را مشخص کنند و این امر آغازگر تحقیق و ساخت سیستم‌های مکان‌یابی ماهواره‌های جهانی شده و منجر به پیدایش سیستم امریکایی GPS، سیستم روسی گلوناس (GLONASS) و سیستم اروپایی ناوست (NAVSAT) گردید.

اولین ماهواره GPS در ۲۲ فوریه ۱۹۷۸ توسط ایالات متحده به فضا پرتاب و بابت جدید در خصوص نوابری ماهواره‌ای گسترده شد. درست چهار سال و نیم بعد در ۱۲ اکتبر ۱۹۸۲ اولین ماهواره GLONASS توسط روسها در مدار قرار گرفت. از آن پس هر دو سیستم نوابری ماهواره‌ای به آرامی در جهت تکامل حرکت نمود. با وجود اینکه از همان بدو مطالعه سیستم GPS جزئیات فنی آن براحتی از منابع رسمی قابل دستیابی بود ولی در مورد سیستم گلوناس اطلاعات چندانی در دسترس نبود. اولین دانستنیها درباره این سیستم بعنوان نتایج کارهای پیشرفته بعد از تغییر وضعیت سیاسی جهان منتشر شد.

۳-۲- سیستم‌های مختصات:

سطح ژئوئید:

سطح ژئوئید سطح آب‌های آزاد دنیاست که اگر از زیر قاره‌ها به هم متصل کنیم تشکیل می‌شود و به بیان دیگر بهترین سطح برای انتخاب مبنا اندازه‌گیری ارتفاع نقاط، سطح متوسط آبهای آزاد یعنی سطح ژئوئید می‌باشد.

سطح بیضوی:

سطحی است کاملاً منظم و از نظر محاسبات قابل اندازه‌گیری دقیق می‌باشد و با توجه به اینکه کدام قسمت از زمین مورد نظر می‌باشد. از بیضوی خاص استفاده می‌گردد. برای هر منطقه می‌توان دو بیضوی تعرف کرد:

الف) سطح بیضوی محلی (برای یک منطقه در نظر گرفته می‌شود)

ب) سطح بیضوی جهانی (برای تمام مناطق جهان در نظر گرفته می‌شود)

در اندازه‌گیری ارتفاع نقاط با دستگاه‌های ماهواره‌ای اکثراً، ارتفاع از سطوح بیضوی جهانی

محاسبه می‌گردد.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

مختصات جغرافیایی:

مختصات جغرافیایی هر نقطه بوسیله طول و عرض جغرافیایی آن نقطه مشخص می‌شود.

طول جغرافیایی:

همانطور که می‌دانید اگر زمین را بصورت یک کره کامل فرض کنیم، نصف‌النهارات دوائر مساوی هستند که همگی در قطبین زمینی یکدیگر را قطع کرده و در همه جا بر امتداد مدارات عمود می‌باشد.

طول جغرافیایی هر نقطه عبارت است از زاویه دو سطحی که نصف‌النهار آن نقطه با نصف‌النهار مبدأ تشکیل می‌دهد. مبدأ طول جغرافیایی، نصف‌النهار نقطه‌ای از زمین در انگلستان مرسوم به گرینویچ می‌باشد که طول جغرافیایی در این نقطه صفر است و نصف‌النهار سایر نقاط عالم نسبت به این نصف‌النهار سنجیده می‌شود.

بنابراین اگر کره زمین ۳۶۰ درجه در نظر گرفته شود، طول جغرافیایی نصف‌النهار مبدأ (گرینویچ) صفر و سایر نقاط عالم ۱۸۰ درجه شرقی یا ۱۸۰ درجه غربی تعیین می‌شود. کلیه نصف‌النهارات کره زمین امتداد شمال حقیقی یا جغرافیایی را نشان می‌دهند.

عرض جغرافیایی:

با توجه به کروی بودن زمین، مدارات دوائر موازی هستند که بر خط فرضی محور زمین عمود می‌باشد، سطح مدار هر چه به قطبین زمین نزدیکتر شود کوچکتر خواهد بود و خط استوا بزرگترین مدار کره زمین است. عرض جغرافیایی هر نقطه عبارتست از زاویه‌ای که قائم آن نقطه با سطح استوا می‌سازد. (قائم هر نقطه خطی است که از آن نقطه به مرکز زمین وصل می‌شود) مبدأ عرض جغرافیایی سطح استوا می‌باشد یعنی عرض جغرافیایی تمام نقاطی که روی خط استوا می‌باشد صفر است و مدارات سایر نقاط عالم نسبت به این سطح سنجیده می‌شوند. بنابراین اگر یک طرف کره زمین ۱۸۰ درجه در نظر گرفته شود، عرض جغرافیایی خط استوا صفر و سایر نقاط عالم ۹۰ درجه شمالی و ۹۰ درجه جنوبی تعیین می‌شود. توجه: کل کره زمین ۳۶۰ درجه و هر درجه ۶۰ دقیقه و هر دقیقه ۶۰ ثانیه می‌باشد.

سیستم‌های اطلاعاتی تعیین موقعیت GIS

مختصات قائم‌الزاویه:

روی اکثر نقشه‌ها خانه‌های مربع شکل دیده می‌شود که آنها را شبکه‌بندی قائم‌الزاویه می‌گویند. با استفاده از این شبکه‌بندی به آسانی موقعیت نقاط مشخص می‌گردد. برای اینکه هر یک از این مربع‌ها مشخصاتی داشته باشند که بتوانیم موقعیت نقاط واقع در آنها را تعیین کنیم به هر یک از خطوط عمودی و افقی شماره‌ای داده می‌شود. خطوط افقی شبکه‌بندی محور طولها و خطوط عمودی شبکه‌بندی محور عرض‌ها هستند. عرض کلیه نقاط واقع در روی محور طول مساوی است و همچنین طول کلیه نقاط واقع در روی محور عرضی مساوی است. امتداد محورهای عرضی نقشه، امتداد شمال شبکه محسوب می‌گردد. برای مشخص نمودن هر شبکه در یک سیستم شبکه قائم‌الزاویه مختصات گوشه سمت چپ و پایین آن را بیان می‌کنند.

مشخصات شبکه‌بندی‌ها:

مشخصات شبکه‌بندی‌های مورد استفاده بشرح زیر می‌باشد.

الف) سیستم تصویر جهانی مرکاتور (UTM) برای قسمتی از کره زمین بین ۸۰ درجه عرض جنوبی و ۸۴ درجه عرض شمالی بکار می‌رود که بنام سیستم UTM نامیده می‌شود.

ب) سیستم تصویر جهانی قطبی (UPS) که برای مناطق قطبی بکار می‌رود. (جنوبی تر از ۸۰ درجه عرض جنوبی و شمالی تر از ۸۴ درجه عرض شمالی) بنام سیستم UPS نامیده می‌شود.

شبکه‌بندی UTM جهانی:

در سیستم تصویر مرکاتور کره زمین بین ۸۴ درجه عرض شمالی و ۸۰ درجه عرض جنوبی به قاچ‌هایی که طول هر یک از آنها در روی استوا ۶ درجه و عرض آنها بطرف شمال و جنوب ۸ درجه می‌باشد تقسیم گردیده است.

از خط استوا بطرف شمال این ستونها به شبکه‌های ۸ درجه ای تقسیم می‌شوند تا ۷۲ درجه عرض شمال و آخرین شبکه تا ۸۴ درجه یک شبکه ۱۲ درجه ای می‌باشد و از استوا بطرف جنوب نیز به شبکه‌های ۸ درجه ای تا ۸۰ درجه عرض جنوبی تقسیم می‌شود.

این شبکه از ۸۰ درجه جنوبی بطرف شمال با حروف لاتین از C تا X نامگذاری می‌شوند. فقط دو حرف O و I حذف گردیده است و خط استوا بین دو حرف N و M قرار می‌گیرد.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

در این سیستم کره زمین به ۶۰ قاچ ۶ درجه‌ای تقسیم شده است و قاچ‌ها بترتیب از یک الی شصت در خلاف جهت عقربه‌های ساعت شماره‌گذاری شده‌اند. در نتیجه نصف‌النهار گرینویچ یا مبدأ بین قاچ ۳۰ و ۳۱ واقع شده است. بنابراین هر یک از این مربع مستطیلها با یک شماره و یک حرف مشخص می‌شوند. نصف‌النهار مبدأ بین ۳۰ و ۳۱ قرار گرفته است که هر چه از قاچ ۳۰ به ۶۰ نزدیکتر شویم، طولها شرقی‌تر و هر چه از قاچ ۳۰ به ۱ نزدیکتر شویم، طولها غربی‌تر می‌شود.

مبناء طولها (X):

از مرکز هر یک از قاچهای ۶۰ گانه یک نصف‌النهار می‌گذارد که به آن نصف‌النهار مرکزی می‌گویند. طبق قرارداد، طول (X) هر یک از این نصف‌النهارات مرکزی را ۵۰۰۰۰۰ متر در نظر گرفته‌اند که هر چه بطرف غرب نصف‌النهار مرکزی برویم طول نقاط از ۵۰۰۰۰۰ متر کمتر و هر چه بطرف شرق نصف‌النهار مرکزی برویم طول نقاط از ۵۰۰۰۰۰ متر بیشتر می‌شود. ولی این کم و زیاد شدن بعلت پوششی که نواحی ۶۰ گانه نسبت به هم دارند، هیچ وقت از ۱۰۰۰۰۰ متر کمتر و از ۹۰۰۰۰۰ متر بیشتر نمی‌شود.

بنابراین طول تمام نقاط بر روی زمین بین دو عدد یاد شده بالا خواهد بود. به عبارت دیگر طول (X) نقاط هیچ وقت از ۶ رقم بیشتر نخواهد بود.

محاسبه طول نصف‌النهار مرکزی هر قاچ:

$$\text{طول نصف‌النهار مرکزی هر قاچ} = 6n - 183$$

$$6 = \text{طول هر قاچ}$$

$$n = \text{شماره قاچ}$$

$$183 = \text{عدد ثابت}$$

بطورمثال: طول نصف‌النهار مرکزی قاچ ۳۹ را حساب کنید.

$$\text{درجه } 51 = 6 \times 39 - 183$$

اگر به طول نصف‌النهار مرکزی ۳ درجه اضافه و کم کنیم حدود قاچ ۳۹ مشخص می‌شود.

$$51 + 3 = 54$$

$$51 - 3 = 48$$

بنابراین طول قاچ ۳۹ از ۴۸ درجه تا ۵۴ درجه می‌باشد.

سیستم‌های اطلاعاتی تعیین موقعیت GIS

مبنای عرضها (Y):

مبنای عرضهای را برای هر دو نیمکره خط استوا فرض نموده‌اند.

الف - نیمکره شمالی:

عرض استوا را برای نیمکره شمالی صفر نموده و فاصله هر نقطه را در نیمکره شمالی از خط استوا بر حسب متر عرض نقطه می‌نامند.

در نیمکره شمالی عرض نقاط از صفر (خط استوا) تا ۱۰ میلیون متر (مدار ۸۴ درجه) می‌باشد.

ب - نیمکره جنوبی:

عرض خط استوا را برای نیمکره جنوبی ۱۰ میلیون متر فرض نموده و تفاضل فاصله هر نقطه تا استوا در نیمکره جنوبی را عرض نقطه می‌نامیم.

سیستم مختصات (Military Grid Reference System) MGRS:

این سیستم که بنام سیستم جهانی شبکه نظامی معروف می‌باشد از سیستم UTM تبعیت میکنند. اما با این تفاوت که هر یک از شبکه‌های ۶×۸ و ۶×۱۲ واقع بین ۸۴ درجه شمالی و ۸۰ درجه عرض جنوبی را به شبکه ۱۰۰ کیلومتری تقسیم می‌کنند. هر یک از شبکه‌های ۱۰۰ کیلومتری با دو حرف از حروف الفبای لاتین مشخص می‌گردند. در این سیستم سعی شده که شبکه‌های ۱۰۰ کیلومتری که با حروف مشابه مشخص شده‌اند، تا حد امکان از یکدیگر فاصله داشته باشند.

۳-۳- سیستم موقعیت‌یابی جهانی چیست:

GPS مخفف کلمات Global positioning system به معنای سیستم تعیین موقعیت جهانی است و عملاً شبکه‌ای از ماهواره‌هاست که برای نقاط مختلف کره زمین می‌تواند ارتفاع طول و عرض جغرافیایی را تعیین کند. امروزه GPS بیش از گذشته کاربردی شده و در زندگی روزمره استفاده می‌شود به عنوان مثال کامپیوترهای ناوبری که روی خودروهای امروزی نصب شده‌اند بوسیله سیستم GPS کار می‌کنند و می‌توانند بهترین مسیر را به شما با توجه به موقعیت کنونی اعلام کنند. همینطور به کاربرد آن در تلفن‌های همراه و سیستم‌های ساعت دقیق می‌توان اشاره کرد و سیستم‌های گیرنده رسیور هم به سرعت در حال فراگیری هستند.

این سیستم تشکیل شده است از یک شبکه ۲۴ ماهواره‌ای در مدار زمین که توسط وزارت دفاع دولت آمریکا پشتیبانی می‌شود. در شکل (۳-۱) نمایی از شبکه ماهواره‌ها در مدار زمین ارائه شده است.

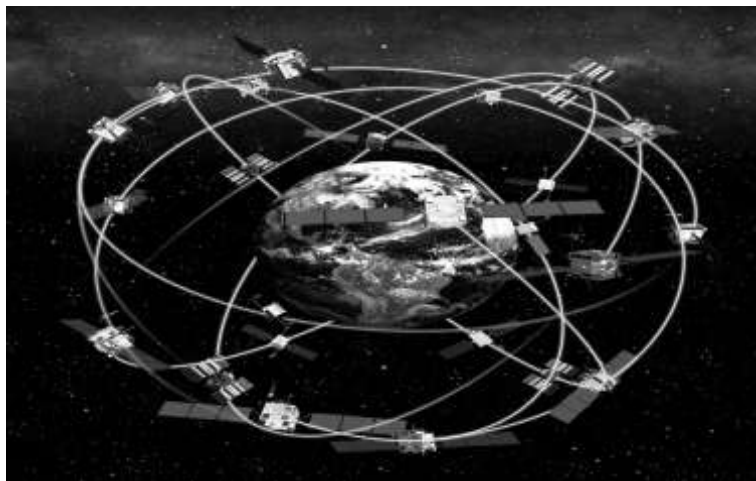
شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

۲۴ ماهواره در بخش‌های مختلف فضای زمین در مداری خاص با فاصله حدود ۱۲۰۰۰ مایلی بالای سر ما قرار گرفته است. آنها با یک سرعت ثابت در حرکتند و در هر ۲۴ ساعت، دو بار دور زمین را با سرعتی معادل ۷۰۰۰ مایل در ساعت می‌گردند.

ماهواره‌های GPS توسط انرژی خورشید تغذیه می‌شوند آنها مجهز به باتریهای قابل شارژ اتوماتیک برای زمانهای بارندگی یا خورشید گرفتگی می‌باشند.

هر ماهواره دارای یک کامپیوتر، رادیو و یک ساعت خودکار است. این ساعت از فرکانس اتم به جای کوارتز یا پرخنده استفاده می‌کند، چون اتم بسیار دقیقتر است.

هدف اصلی و اولیه از طراحی GPS، اهداف نظامی بوده اما از سال ۱۹۸۰ به بعد برای استفاده‌های غیرنظامی نیز در دسترس قرار گرفت. GPS در تمام شرایط بصورت ۲۴ ساعت در شبانه روز و در تمام دنیا قابل استفاده می‌باشد و هیچ گونه بهائی بابت این خدمات اخذ نمی‌شود.



شکل ۳-۱- نمائی از شبکه ماهواره‌ها در مدار زمین

۳-۴- GPS چطور کار می‌کند:

ماهواره‌های GPS هر روز دو بار در یک مدار دقیق دور زمین می‌گردند و سیگنال‌های حاوی اطلاعات را به زمین می‌فرستند.

GPS براساس مقایسه زمان ارسال و دریافت سیگنال توسط یک ماهواره کار می‌کند. اختلاف زمان مشخص می‌کند که گیرنده GPS چقدر از ماهواره دور است. حال با اندازه گیری مسافت از

سیستم‌های اطلاعاتی تعیین موقعیت GIS

چند ماهواره گیرنده GPS می‌تواند موقعیت کاربر را مشخص نموده، حتی روی نقشه الکترونیکی نمایش دهد.

یک گیرنده GPS بایستی حداقل سیگنال‌های ۳ ماهواره را برای تعیین دقیق ۲ موقعیت (طول و عرض جغرافیایی) یک شیء دریافت نماید و سیگنال‌های ۴ ماهواره یا بیشتر می‌تواند ۳ موقعیت (طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع) را نشان دهد. هم‌چنین از GPS می‌توان برای اندازه‌گیری سرعت، جهت‌یابی، جستجو، مسافرت طولانی، رفتن به مقصد، زمان طول و مغرب خورشید و غیره نیز استفاده کرد.

اصل Trilateration در فضای سه‌بعدی:

GPS از اندازه‌گیری فاصله بین گیرنده و ماهواره استفاده مینماید. ماهواره‌ها در نقاط مشخصی می‌باشند و گیرنده‌های GPS در روی زمین و منطقه ناشناخته‌های هستند. امواج رادیویی با سرعت نور حرکت میکنند. با ضرب زمان حرکت سیگنال از ماهواره تا گیرنده GPS در ۳۰۰۰۰۰ km/s فاصله‌ی بین ماهواره و گیرنده مشخص میشود. اگر ما از محل ۴ ماهواره اطلاع داشته باشیم و مقدار فاصله آنها از گیرنده مشخص گردد، در یک فضای ۳ بعدی می‌توان محل خود را محاسبه نمود.

۱۲۰۰۰ مایل شعاع کره‌ای می‌باشد که مرکز آن ماهواره است (پترن ماهواره‌ها کروی و فاصله آنها تا زمین ۱۲۰۰۰ مایل است) محل یا موقعیت ما می‌تواند هر جای در روی این کره باشد. اندازه‌گیری دوم (ماهواره دومی)، سطح تقاطع دو کره یک دایره است بنابراین حالا میدانیم که محل ما جایی روی دایره است.

اندازه‌گیری سوم، ۳ کره یکدیگر را فقط در ۲ نقطه قطع میکند. یکی از دو نقطه به عنوان غیرقابل قبول حذف میشود. کامپیوترها در داخل گیرنده‌های GPS روشها و تکنیک‌های مختلفی برای مشخص نمودن نقطه صحیح از نقطه غیرقابل قبول دارند.

اندازه‌گیری چهارم، اختلاف زمانی بین Clock ماهواره و Clock گیرنده می‌باشد. نصب ساعت‌های اتمی در گیرنده‌های GPS باعث گرانی بیش از حد آنها میشود، در گیرنده‌ها از ساعت‌های دقیق کوآرتز استفاده میشود. GPS سرعت را نیز اندازه‌گیری میکند که برای مسیریابی بسیار مهم است.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

فاصله:

ماهواره‌های GPS سیگنال‌های را به سوی زمین ارسال می‌کنند و گیرنده GPS با دریافت این سیگنال‌ها محاسبه مدت زمان حرکت سیگنال از ماهواره تا گیرنده را با کمک یک تکنیک جالب انجام می‌دهد. فرض کنید ماهواره و گیرنده GPS در یک زمان مشخص (مثلاً دقیقاً در نیم شب) شروع به شمارش اعداد از یک تا ده هزار بکنند و در همان حال ماهواره این اعداد را برای گیرنده GPS ارسال کند وقتی عدد یک به گیرنده برسد گیرنده با کمی تأخیر این عدد را دریافت می‌کند، این تأخیر مساوی با زمان طی مسیر سیگنال از ماهواره به گیرنده است.

گیرنده با محاسبه این تأخیر و سرعت حرکت سیگنال 300000 km در ثانیه و با استفاده از فرمول ($d=v*t$) می‌تواند فاصله خود را با ماهواره بدست آورد.

همانطور که قبلاً گفته شد برای محاسبه فاصله باید هر دو در یک زمان شروع به شمارش اعداد کنند بنابراین لازم است که ماهواره و گیرنده هر دو دارای ساعتی باشند که دقت فوق العاده‌ای داشته باشد این دقت فقط با استفاده از ساعت‌های اتمی میسر می‌باشد.

اما از آنجایی که قیمت ساعت‌های اتمی بسیار گران است فقط در هر یک از ماهواره‌های GPS یک ساعت اتمی قرار داده شده است و درگیرنده GPS از یک ساعت معمولی کوارتز استفاده می‌شود. به دلیل اینکه دقت خیلی خوبی ندارد باید بعد از گذشت مدت زمانی مجدداً تنظیم شود. گیرنده‌های GPS از اطلاعات ماهواره چهارم و ماهواره‌های بعدی علاوه بر تعیین موقعیت برای تصحیح ساعت کوارتز استفاده می‌کنند بگونه‌ای که مختصات بدست آمده از تمام ماهواره‌ها باید با یکدیگر یکسان باشند، تا مادامی که گیرنده روشن است تنظیم ساعت بطور اتوماتیک انجام می‌شود.

موقعیت:

برای بدست آوردن مختصات نقاط، محل دقیق ماهواره‌های GPS در فضا نیز مورد نیاز است. اطلاعات حرکت ماهواره‌ها به صورت یک تقویم سالانه در حافظه گیرنده GPS ذخیره شده است و گیرنده از این اطلاعات محل دقیق ماهواره را به دست می‌آورد.

اگر جاذبه خورشید و ماه کمی مدار ماهواره را تغییر دهد موقعیت ماهواره تغییر می‌کند در این صورت کامپیوترهای وزارت دفاع آمریکا این تغییرات را محاسبه کرده و از طریق ایستگاه‌های کنترل زمینی برای ماهواره ارسال می‌کند، ماهواره‌ها این تغییرات را به تمام گیرنده‌ها در سراسر دنیا مخابره می‌کنند.

سیستم‌های اطلاعاتی تعیین موقعیت GIS

با این توصیف با در اختیار داشتن موقعیت ماهواره‌ها و فاصله آنان با گیرنده می‌توان مختصات جغرافیایی و ارتفاع نقاط را محاسبه کرد.

۳-۵- زیر مجموعه‌های سیستم GPS:

۳-۵-۱- ماهواره‌های GPS:

اولین ماهواره GPS در سال ۱۹۷۸ با موفقیت به فضا پرتاب شد. در سال ۱۹۹۴ تمامی ۲۴ ماهواره در مدار زمین قرار گرفت. هر ماهواره برای ۱۰ سال مأموریت ساخته می‌شود و پس از طی این زمان حتماً بایستی ماهواره دیگر جایگزین گردد. وزن یک ماهواره GPS حدود ۲۰۰۰ پوند (معادل ۹۰۷ کیلو گرم) با ۱۷ فوت عرض (۵/۱۸ متر)، قدرت انتقال آنها هم ۵۰ وات یا کمتر می‌باشد. شکل (۳-۲) تصویری از یک ماهواره در مدار زمین را ارائه کرده است.



شکل ۳-۲- تصویری از یک ماهواره در مدار زمین

مدارات ماهواره‌ها (Satellite orbits):

شامل ۶ مدار با فاصله ۶۰ درجه و در هر مدار ۴ ماهواره وجود دارد و این امکان را فراهم می‌سازد که با وجود اشکال و خرابی ۲ ماهواره در هر مدار، سیستم کار نرمال خود را انجام دهد. هر سطح مداری شبیهی برابر با ۵۵ درجه با سطح مدار استوایی دارد. ارتفاع زیاد مدار (۲۰۰۰۰ km) باعث ثابت ماندن ماهواره‌ها در مدارشان میشود. همچنین ارتفاع زیاد ماهواره باعث پوشش منطقه وسیعی در روی زمین میشود.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

ماهواره‌های GPS هر نقطه در روی زمین را ۲ بار در روز پوشش میدهند (از هر نقطه در روی زمین دوبار در روز میگذرند).

سیگنالهای ماهواره (Satellite Signals):

سیگنال GPS شامل یک داده تقویمی بنام Almanac و یک کد شبه تصادفی (Code PseudoRandom)، داده‌ای بنام Ephemeris می‌باشد.

الف - اطلاعات (Almanac) ارسالی از ماهواره بصورت ۱۲ ساعته، که از این اطلاعات به منظور محاسبه و تصحیح مسیر ماهواره‌ها استفاده می‌شود.

تقویم نجومی یا Almanac شامل اطلاعاتی راجع به مدارات ۲۴ ماهواره می‌باشد. یک گیرنده GPS از تقویم نجومی که در پیامهای دیتای ماهواره وجود دارد برای موقعیت هر ماهواره‌های که ردیابی میکند استفاده مینماید. هر ماهواره باکدی مخصوص شناسایی می‌شود (RPN Random Pseudo Code) این عددی است بین ۱ و ۳۲. این عدد درگیرنده هر GPS نمایش داده می‌شود. دلیل اینکه تعداد این شناسه‌ها بیش از ۲۴ می‌باشد امکان تسهیل در نگهداری شبکه GPS باشد. زیرا ممکن است یک ماهواره پرتاب شود و شروع بکار نماید، قبل از اینکه ماهواره قبلی از رده خارج شده باشد. به این دلیل از یک عدد دیگر بین ۱ و ۳۲ برای شناسایی این ماهواره جدید استفاده می‌شود.

Almanac داده‌ای را انتقال می‌دهد که نشان‌دهنده اطلاعات مداری برای هر ماهواره و تمام ماهواره‌های دیگر سیستم می‌باشد. تقویم نجومی برای مدت ۳۰ روز معتبر می‌باشد، اما هر بار که گیرنده GPS روشن میشود بطور اتوماتیک تقویم نجومی را دریافت می‌کند (در مدت زمان ۱۵ دقیقه). سیگنالهای رادیویی با سرعت نور منتشر می‌شوند. سیصد هزار کیلومتر در ثانیه، مدت زمان ۰/۰۶ ثانیه طول میکشد که سیگنال ارسالی از ماهواره GPS به زمین برسد. استفاده از تقویم نجومی به روز یا up-to-date برای استفاده از ماهواره‌هایی که در دید گیرنده‌های GPS قرار می‌گیرند بسیار مهم می‌باشد.

ب - اطلاعات (Ephemeris) ارسالی از ماهواره بصورت یک سری اطلاعات متغییر ۲ دقیقه‌ای یا کمتر به زمین ارسال می‌شود و از این اطلاعات به منظور استفاده گیرنده‌های GPS در تعیین موقعیت زمینی استفاده می‌شود.

کد شبه تصادفی (Ephemeris) مشخص کننده ماهواره ارسال کننده اطلاعات (کد شناسایی ماهواره) می‌باشد.

سیستم‌های اطلاعاتی تعیین موقعیت GIS

داده Ephemeris دائماً بوسیله ماهواره‌ها ارسال می‌گردد و حاوی اطلاعاتی در مورد ، وضعیت خود ماهواره (سالم یا ناسالم) و تاریخ و زمان فعلی می‌باشد. گیرنده GPS بدون وجود این بخش از پیام در مورد زمان و تاریخ فعلی درکی ندارد. این بخش پیام نکته اساسی برای تعیین مکان می‌باشد. هر ماهواره GPS سیگنال‌های را بر روی دو موج حامل L1 با فرکانس (MHZ) 1575/42 و موج L2 با فرکانس (MHZ) 1227/60 ارسال می‌کند.

روی این امواج، کدهای C/A و P پارامترهای ناوبری مدوله می‌شوند. کد C/A (Coarse Acquisition) در دسترس همه کاربران قرار دارند اما استفاده از کد P (Precision) که به کد (Y) تبدیل شد، مخصوص استفاده کنندگان نظامی است. کد C/A فقط روی موج حامل L1 مدوله می‌شود. در حالی که کدهای P (Y) روی هر دو موج حامل مدوله می‌شود.

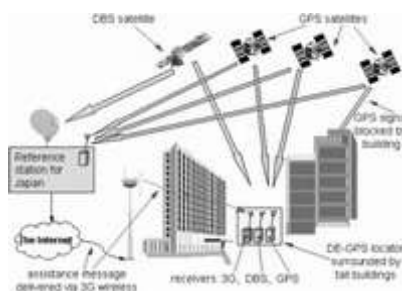
گیرنده‌ها همچنین باید از موقعیت و مسیر ماهواره‌ها آگاه باشند. لذا فهرستی از موقعیت ماهواره‌ها (به صورت جداول نجومی یا آلماناک) ارسال می‌گردد. برای اولین بار که گیرنده شروع به کار می‌کند 15 دقیقه وقت لازم است تا یک نقطه ثابت را بدست آورد. زیرا ابتدا اطلاعات مربوط به موقعیت ماهواره‌ها را بارگذاری می‌کند. سایت‌های کنترل زمینی مسیر ماهواره را ردیابی می‌کنند و اطلاعات دقیق ماهواره‌ها را نگهداری می‌نمایند. هر ماهواره کدهای منحصر به فرد، یعنی کدهای P و C/A را در اختیار دارد. بنابراین گیرنده می‌تواند ماهواره‌ها را از هم تشخیص دهد. کدهای P پیچیده‌تر از کدهای C/A هستند و فقط کاربران نظامی می‌توانند آنها را شناسایی کنند. حال می‌توان شیوه کار GPS را بهتر بررسی کرد. هر ماهواره پیامی را ارسال می‌کند که بطور ساده می‌گوید:

من ماهواره شماره X هستم، موقعیت فعلی من Y است و این پیام در زمان Z ارسال شده است. هر چند که این شکل ساده شده پیام ارسالی است ولی می‌تواند کل طرز کار سیستم را بیان نماید. گیرنده GPS پیام را می‌خواند و داده‌های almanac و ephemeris را جهت استفاده بعدی ذخیره می‌نماید. این اطلاعات می‌توانند برای تصحیح و یا تنظیم ساعت درونی GPS نیز به کار روند.

حال برای تعیین موقعیت، گیرنده GPS زمانهای دریافت شده را با زمان خود مقایسه می‌کند. تفاوت این دو مشخص کننده فاصله گیرنده GPS از ماهواره مزبور می‌باشد. این عملی است که دقیقاً یک گیرنده GPS انجام می‌دهد. با استفاده از حداقل سه ماهواره یا بیشتر، GPS می‌تواند طول و عرض جغرافیایی مکان خود را تعیین نماید. (که آن را تعیین دو بعدی می‌نامند.) و با تبادل

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

با چهار (و یا بیشتر) ماهواره یک GPS می‌تواند موقعیت سه بعدی مکان خود را تعیین نماید که شامل طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع می‌باشد. با انجام پشت سر هم این محاسبات، GPS می‌تواند سرعت و جهت حرکت خود را نیز به دقت مشخص نماید. در شکل (۳-۳) ارتباط گیرنده GPS با ماهواره‌ها نمایش داده شده است.



شکل ۳-۳- ارتباط گیرنده GPS با ماهواره‌ها

۳-۵-۲- کنترل زمینی GPS:

این بخش شامل ایستگاههای کنترل زمینی است که دارای مختصات معلوم هستند و موقعیت آنها از طریق روشهای کلاسیک تعیین موقعیت بدست آمده است. این ایستگاهها وظیفه تعقیب و مشاهده شبانه روزی ماهواره‌های GPS را بر عهده دارند. تعداد این ایستگاههای زمینی ۵ عدد است که ایستگاه اصلی با نام کلرادو اسپرینگ در آمریکا قرار دارد و ۴ ایستگاه فرعی دیگر در نقاط دیگر کره زمین مستقر هستند.

۳-۵-۳- کاربران سیستم:

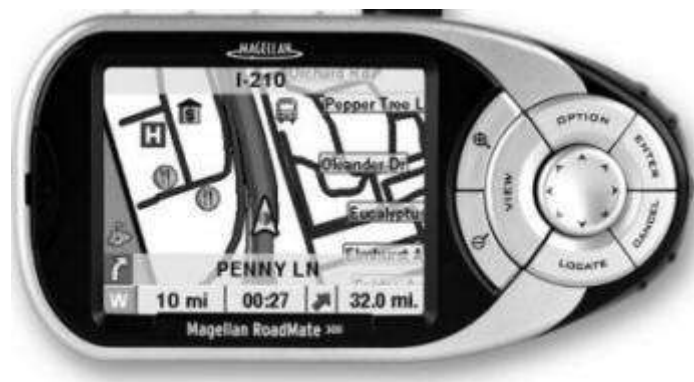
بخش کاربرها، شامل کاربرهای نظامی و شخصی هر دو میباشد. کاربرهای نظامی از سیستم GPS به عنوان، مسیریابی، شناسایی، و سیستم هدایت موشکی استفاده مینمایند و کاربرهای شخصی هم میتوانند همانند نظامیها و براساس نیاز از این سیستم استفاده کنند.

۳-۶- گیرنده GPS:

بسته به نوع مصرف و بودجه می‌توانید از طیف وسیع گیرنده‌های GPS بهره ببرید. همچنین، باید از در دسترس بودن نقشه مناسب و به روز جهت ناحیه مورد استفاده تان، اطمینان حاصل

سیستم‌های اطلاعاتی تعیین موقعیت GIS

کنید. امروزه بهای گیرنده‌های GPS بطور چشمگیری کاهش پیدا کرده است. در کشورهای توسعه یافته از این سیستم جهت کمک به راهبری خودرو، کشتی و انواع وسایل نقلیه بهره‌گیری می‌شود. هر چه نقشه‌های منطقه‌ای که در حافظه گیرنده بارگذاری می‌شود دقیق‌تر باشد، سرویس‌هایی که از GPS می‌توان دریافت داشت نیز ارتقا می‌یابد. برای مثال، می‌توان از GPS مسیر نزدیکترین پمپ بنزین، تعمیرگاه و یا ایستگاه قطار را سوال نمود و مسیر پیشنهادی را دنبال کرد. دقت مکان‌یابی این سیستم در حد چند متر می‌باشد، که بسته به کیفیت گیرنده تغییر می‌کند. هر کس که بخواهد بداند کجاست و بکجا می‌رود به این سیستم نیازمند است، با توجه به نزول شدید بهای گیرنده‌های این سیستم، و افزایش امکانات آنها، این تکنولوژی در آینده نزدیک بیش از پیش در اختیار همگان قرار خواهد گرفت. شکل (۳-۴) تصویری از گیرنده‌های GPS را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۴- تصویری از گیرنده‌های GPS

سیستم گیرنده‌های زمینی:

دستگاه GPS که بعنوان گیرنده زمینی در اختیار یک کاربر قرار می‌گیرد از قسمت‌های زیر تشکیل شده است:

- ۱- آنتن و تقویت کننده اولیه.
 - ۲- واحد پردازشگر، حافظه، بررسی کننده‌های سیگنال‌های (حامل، کد) و منبع تغذیه.
 - ۳- کلید فرامین و صفحه نشان دهنده.
- سیگنال‌های ارسالی از ماهواره، توسط آنتن دریافت و بعد از تقویت در تقویت کننده اولیه، وارد واحدهای بررسی کننده سیگنال‌های حامل و کد شده سپس به بخش واحد پردازشگر و حافظه که دارای نرم افزار خاصی برای پردازش اطلاعات می‌باشد اعمال می‌گردد. در این واحد روی اطلاعات

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

دریافتی از ماهواره‌ها محاسبات لازم انجام می‌گردد. نرم‌افزار و میکروپروسسور داخل گیرنده فاصله بین آنتن زمینی تا ماهواره‌های مرتبط با گیرنده را تعیین می‌کند، سپس با استفاده از حداقل ۴ ماهواره موقعیت طول و عرض جغرافیایی موقعیت و ارتفاع محل استقرار آنتن یا همان گیرنده تعیین می‌شود.

نتایج فوق به قسمت فرامین و صفحه نشان دهنده ارسال و در روی صفحه نشان داده می‌شود. نکته مهمی که می‌بایست مورد توجه قرار گیرد اینست که ارتفاعی که GPS به ما می‌دهد با ارتفاع موجود در نقشه‌ها و اطلس‌ها فرق می‌کند. ارتفاع GPS نسبت به سطح مینای بیضوی است در حالی که ارتفاع موجود در نقشه‌ها ارتفاع اورتومتریک می‌باشد که از سطح دریاهای آزاد محاسبه می‌گردد. مقدار این اختلاف در بیش‌ترین حالت در حدود ۱۰۰ متر می‌باشد.

انواع سرویسهای گیرنده GPS:

GPS دو نوع خدمات در مورد تعیین موقعیت نقاط دارد.

۱- سرویس و خدمات تعیین موقعیت استاندارد (SPS)

۲- سرویس و خدمات تعیین موقعیت دقیق (PPS)

سرویس PPS فقط مختص نیروهای نظامی آمریکا و متحدانش است اما از سرویس SPS تمام کاربران دنیا می‌توانند استفاده کنند.

تا اول ماه می سال ۲۰۰۰ کسانیکه از خدمات SPS استفاده می‌کردند دارای محدودیت‌هایی بودند که به خطای قابلیت انتخابی Selective Availability - A/S معروف بودند ولی از آن تاریخ به بعد این خطا حذف شده و دقت ۵ تا ۱۰ برابر افزایش یافته است.

خدمات تعیین موقعیت استاندارد (Standard Positioning Service) SPS:

در این حالت جی‌پی‌اس‌های مورد استفاده دارای توانایی‌های زیر می‌باشند

۱- توانایی دریافت اولیه سیگنالهای ماهواره وجود دارد.

۲- از فرکانس L1 استفاده می‌شود.

۳- از کد C/A استفاده می‌شود.

۴- خطای S/A جهت پایین آوردن دقت برای استفاده‌کنندگان غیرمجاز اعمال می‌شود.

۵- جهت موارد غیرنظامی کاربرد دارد.

۶- جهت استفاده از آن در حال حاضر مبلغی پرداخت نمی‌شود.

سیستم‌های اطلاعاتی تعیین موقعیت GIS

خدمات تعیین موقعیت دقیق (Precise Positioning Service) PPS:

- ۱- در این حالت جی‌پی‌اس‌ها توانایی‌های بسیار بالایی دارند و بیشتر در موارد نظامی و اندازه‌گیری‌های دقیق مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- ۲- از فرکانس L_1 ، L_2 استفاده می‌گردد.
- ۳- از کد P ، Y استفاده می‌گردد.
- ۴- دقت بسیار بالایی برای استفاده‌کنندگان مجاز وجود دارد.
- ۵- دارای توانایی ضد اغتشاش (Antijamming) می‌باشند.

در حال حاضر هر ماهواره فعال GPS دو نوع موج به نامهای L_1 با فرکانس (1575.42 MHz) و موج L_2 با فرکانس (1227.60 MHz) ارسال می‌کند.

این امواج به امواج حامل معروفند و روی آن دو کد C/A و P مدوله شده است. کد C/A دارای ساختار دو دویی (0،1) با فرکانس $1/33$ مگا هرتز و هر یک میلی ثانیه تکرار می‌شود. کد P یک کد دقیق با فرکانس $10/32$ مگا هرتز و طول آن یک هفته است و از سال 1994 به کد Y با ساختار کد مخفی تبدیل گردید.

در سیستم GPS هر ماهواره یک کد C/A ، P مخصوص به خود دارد که گیرنده‌های GPS با این کدها ماهواره‌ها را شناسایی می‌کنند.

علاوه بر امواج حامل ($C/A, P$) کد پیام‌های ماهواره هم وجود دارد که بر روی امواج سوار هستند و شامل مختصات ماهواره، تصحیح مربوط به ساعت ماهواره و سلامت آن می‌باشد.

کاربرهای غیرمجاز سیستم تعیین موقعیت استاندارد SPS فقط قادرند از کد C/A که بر روی موج L_1 می‌باشد استفاده کنند. چون سیاست آمریکا بر این بود که استفاده‌کنندگان غیرمجاز به دقت بالایی از موقعیت دسترسی نداشته باشند و این سیاست با خطایی بنام (Selective Availability) کنترل می‌شود که می‌تواند خطایی معادل (15 تا 100) متر و گاهی بیشتر ایجاد کند.

اما به علت نگرانی آمریکا از شروع به کار سیستم تعیین موقعیت گالیله (اتحادیه اروپا) و گولانسی خطای SA را کاملاً حذف گردانید. عمدتاً GPS 5 متر در سطح و 10 متر در ارتفاع می‌تواند خطا داشته باشد.

سرویس تعیین موقعیت دقیق PPS ارتش آمریکا و افراد یا موسساتی که دولت آمریکا به آنها اجازه استفاده داده است را کاربرهای مجاز می‌نامند. این سرویس به اندازه‌گیری کد طولانی P متکی است. این کد روی فرکانسهای L_1 ، L_2 مدوله و هر هفت روز یک بار تکرار می‌شود.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش نشانی

کد P با کد سری W ترکیب و به کد Y تبدیل شده است که مشابه ساختار کد P است. کد Y مورد استفاده افراد غیرمجاز نیست و فقط گیرنده‌های نظامی می‌تواند این کد را دریافت و از روی آن اندازه‌گیری نمایند.

گیرنده‌های نظامی که کد Y را دریافت می‌کنند تحت اغتشاش و امواج جعلی SA قرار نمی‌گیرند.

این روند مخفی‌سازی موج P به کد Y را ضد اغتشاش S/A می‌گویند و فقط گیرنده‌های نظامی قادر به گرفتن کد Y می‌باشد که این خالی از هر گونه خطا می‌باشد. ماهواره‌های GPS دونوع سیگنال متمایز از هم ارسال می‌دارند. کدهای دقیق (p) و کدهای دستیابی غیر دقیق (C/A)

کدهای دقیق:

کدهای P که فقط گیرنده‌های نظامی به آن دسترسی دارند و دقت زیادی را ارائه می‌دهند. پدیده خطای (S/A) بر روی آن اثر نمی‌گذارد. دقت حاصل از کدهای P سرویس تعیین موقعیت دقیق نامیده می‌شود.

کدهای دستیابی غیر دقیق:

گیرنده‌های شخصی برای تعیین موقعیت از کدهای C/A استفاده می‌کنند. وزارت دفاع ایالات متحده از طریق کد خطای S/A بر روی کدهای C/A و در نتیجه بر دقت گیرنده‌های شخصی اثر می‌گذارد. دقت حاصل از کدهای C/A، سرویس تعیین موقعیت استاندارد نامیده می‌شود.

۳-۷- خطاهای GPS:

مدت زمان عبور سیگنالها از لایه‌های یونسفر و تروپوسفر متغیر میباشد. وجود نویز باعث خطا یا تداخل در گیرنده میشود. خطاهای موقعیت مداری ممکن است در پارامترهای دیتا وجود داشته باشد. پارامترهای ماهواره بطور خلاصه سیستمی از موقعیتهای ماهواره GPS در حوزه زمان می‌باشد. این اطلاعات مشخص میکنند که ماهواره در کجا و در چه موقع در هر نقطه‌ای باید باشد. تغییرات بسیار کمی در ساعت‌های اتمی خطاهای زیادی را باعث میشود. خطای یک نانو ثانیه‌ای در گیرنده‌های GPS در روی زمین ۰/۳ متر در محاسبه مکان خطا ایجاد مینماید. عبور چند مسیر سیگنال، محل ماهواره‌ها در فضا و SA باعث خط می‌گردند.

سیستم‌های اطلاعاتی تعیین موقعیت GIS

یکی از عواملی که بر روی دقت عمل یک GPS اثر می‌گذارد، شکل قرار گرفتن ماهواره‌ها نسبت به یکدیگر می‌باشد. (از نقطه نظر GPS).

اگر یک GPS با چهار ماهواره تبادل نماید و هر چهار ماهواره در شمال و شرق GPS باشند طرح و هندسه این ماهواره‌ها برای این GPS بسیار ضعیف می‌باشد و شاید GPS قادر نباشد مکان‌یابی نماید. زیرا تمام اندازه‌گیری‌های فاصله در یک جهت عمومی قرار دارند. مثلث‌سازی ضعیف است و ناحیه مشترک بدست آمده از اشتراک این مسافت‌سنجی‌ها وسیع می‌باشد (مکانی که GPS برای مکان خود تصور می‌کند بسیار وسیع می‌باشد و در نتیجه تعیین دقیق محل آن ممکن نیست) در این موقعیت‌ها حتی اگر GPS مکان‌یابی را انجام دهد و موقعیتی را گزارش نماید دقت آن نمی‌تواند زیاد خوب باشد. اگر همین چهار ماهواره در چهار جهت (شمال، جنوب، شرق، غرب) و با زوایای ۹۰ درجه قرار داشته باشند طرح این چهار ماهواره برای GPS مزبور بهترین حالت می‌باشد چرا که جهات مسافت‌سنجی چهار جهت متفاوت و نقطه اشتراک این مسافت‌سنجی‌ها بسیار کوچک می‌باشد و هرچه این نقطه اشتراک کوچکتر باشد به معنی آن است که بیشتر به نقطه واقعی حضور خود نزدیک شده‌ایم.

طرح و هندسه قرار گرفتن ماهواره‌ها هنگامیکه GPS نزدیکی ساختمان‌های بلند، قله کوه‌ها، دره‌های عمیق و یا در وسایل نقلیه قرار گرفته باشد به مساله مهمتری تبدیل می‌گردد. اگر مانعی در رسیدن سیگنال‌های بعضی از ماهواره‌ها وجود داشته باشد GPS می‌تواند از بقیه ماهواره‌ها برای مکان‌یابی خود استفاده نماید. هرچه این موانع بیشتر و شدیدتر شوند مکان‌یابی نیز مشکل‌تر می‌گردد.

یک گیرنده GPS نه تنها ماهواره‌های قابل استفاده را تشخیص می‌دهد بلکه مکان آنها را در آسمان نیز تعیین می‌کند. (ارتفاع و زاویه) منبع دیگر ایجاد خطا "چند مسیری" می‌باشد. "چند مسیری" نتیجه انعکاس سیگنال رادیویی به وسیله یک شی می‌باشد. این پدیده باعث ایجاد تصاویر سایه‌دار در تلویزیون‌ها می‌گردد هر چند در آنتن‌های جدید این شکل به وجود نمی‌آید، این پدیده در آنتن‌های رو تلویزیونی قدیمی به وجود می‌آید.

بروز این اختلال برای GPSها به این شکل است که امواج بعد از انعکاس به وسیله اشیاء (مانند ساختمان‌ها یا زمین) به آنتن GPS برسند. در این صورت سیگنال مسیر بیشتری را تا رسیدن به آنتن GPS طی می‌کند و این باعث می‌شود که GPS فاصله ماهواره را بیشتر از آنچه هست محاسبه نماید. که باعث ایجاد خطا در مکان‌یابی نهایی می‌گردد.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

منبع دیگری نیز برای ایجاد خطا ممکن است وجود داشته باشند. افزایش تاخیر (delay) به دلیل اثرات جوی نیز می‌تواند بر روی دقت کار اثر بگذارد. همچنین خطاهای ساعت داخلی GPS در هر دو این موارد گیرنده GPS طوری طراحی شده است که این اثرات را جبران نماید. ولی خطاهای کوچکی بر اساس همین اثرات همچنان بروز خواهند کرد.

در عمل، دقت کار یک GPS غیرنظامی معمولی، با توجه به تعداد ماهواره‌های تبدالی و طرح قرار گرفتن آنها متغیر می‌باشد. GPS‌های پیچیده‌تر و گرانتر می‌توانند با دقت‌هایی در حد سانتیمتر کار کنند. ولی دقت یک GPS معمولی نیز می‌تواند به کمک پردازشی به نام DGPS Differential GPS به حداقل برسد. سرویسهای DGPS با هزینه کمی قابل اشتراک می‌باشند. سیگنال تصحیحات DGPS توسط سازمان Corps Of Engineers Army و از ایستگاههای مخصوص ارسال می‌گردد. این ایستگاهها در فرکانس ۳۲۵.۵ - ۲۸۳.۵ KHZ کار می‌کنند تنها هزینه استفاده از این سرویس خریدن یک دامنه از این سیگنالها می‌باشد. با این کار یک گیرنده دیگر به GPS ما متصل می‌شود (از طریق یک کابل سه رشته) و عمل تصحیح را انجام می‌دهد. اشتراک سرویسهای DGPS از طریق امواج رادیویی FM نیز ممکن می‌باشد.

۳-۸- نمونه‌ای از کاربردهای سیستم GPS:

پیش‌بینی زلزله، نقشه‌برداری، کاداستر، کنترل امور مربوط به حمل و نقل و ترافیک، کنترل حرکات تکتونیک زمین، کنترل جابجایی سدها و برج‌های بلند، پیش‌بینی وضع هوا، (ناوبری زمینی، هوایی، دریایی)، هیدروگرافی (آب‌نگاری)، تعیین موقعیت سکوه‌های دریایی نفتی، تعیین موقعیت جزیره‌های مرجانی، مین‌یابی SCAN کردن دریا، روزرسانی سیستم‌های تعیین موقعیت اینرشیا، استفاده جهت کنترل ماهواره‌های سنجش از دور (Sensing Remote) و ... در ذیل به نمونه‌ای از کاربردهای GPS به صورت تفصیلی می‌پردازیم.

ردیاب اتوماتیک (AVL (Automatic Vehicle Locator):

با تجاری شدن سیستم GPS، تلاشهای بسیاری جهت استفاده از این سیستم در ناوبری هواپیماها، قطارها، کشتی‌ها واز جمله خودروها انجام شد که سیستم‌های اخیر به AVL معروف شدند.

ایده اصلی در ساخت سیستم‌های AVL آن است که بتوان اطلاعات موقعیت خروجی یک GPS را که روی خودرو نصب می‌شود به پایگاه خودرو مورد نظر انتقال و موقعیت لحظه به لحظه آن را در اختیار داشت.

سیستم‌های اطلاعاتی تعیین موقعیت GIS

واضح است که چنین سیستم‌هایی تا چه حد می‌تواند کاربرد داشته باشد. به‌عنوان مثال:
ردیابی قطارهای در حال حرکت در کلیه خطوط راه آهن.
ردیابی کامیون‌های حامل بار بین شهری.
ردیابی تاکسی‌ها، آمبولانس‌ها و ...

اینجاست که اهمیت استفاده از سیستم‌های AVL مشخص می‌شود. کنترل موقعیت قطارهای در حال حرکت خود در جهت جلوگیری از حوادث راه آهن بسیار مؤثر است. برای برخی ارگانها و مؤسسات دولتی ردیابی خودروها اهمیت ویژه دارد. نیروهای نظامی و انتظامی در بسیاری از موارد نیاز دارند که در هر لحظه موقعیت خودروی خود را در پایگاه داشته باشند و یا بدون تعقیب یک خودرو کلیه جابجایی آن را بتوانند در نظر بگیرند.
در یک کلام می‌توان گفت سیستم‌های AVL موردنیاز بسیاری از ارگانهای دولتی و غیردولتی هر کشوری هستند.

اجزاء یک سیستم AVL

عناصر مهم درامر ردیابی وسایل نقلیه می‌تواند شامل سه قسمت عمده ذیل می‌باشد:
الف - سیستم‌های جمع‌آوری اطلاعات
ب - سیستم‌های انتقال
ج - سیستم اطلاعات مکانی گویا

الف - سیستم‌های جمع‌آوری اطلاعات:

سیستم‌های جمع‌آوری اطلاعات شامل دو قسمت: سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) و سنجنده‌ها (سنسورها) می‌باشد.

در بعضی از کاربردهای خاص که دقت زیر سانتی‌متر نیاز است بجای GPS از روش تفاضلی سیستم تعیین موقعیت جهانی (DGPS) استفاده می‌شود. در این روش دو دستگاه GPS بر روی نقطه دقیق مختصاتدار قرار داده می‌شود و GPS دیگر تعیین موقعیت خود را نسبت به GPS اول انجام می‌دهد.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

سنجندها (سنسورها):

پیشرفتهای تکنولوژی سنجنده‌ها در سالهای اخیر باعث شده که این سیستمها کاربردهای زیادی در علوم مختلف از جمله زیست‌سنجی (سنجش دمای بدن، طپش قلب، فشار خون)، منابع طبیعی (کشاورزی، جنگل، زمین‌شناسی) تغییرات زمانی (رشد جمعیت، ذوب یخ)، بلاها (آتش‌سوزی، سیل)، حمل و نقل (کنترل ترافیک، جاده‌ای، سنجنده دمای داخل و بیرون وسیله نقلیه، شتابسنج) پیدا نمایند. تنها معایب سنجنده‌ها را می‌توان، هزینه بالا و دسترسی کم دانست.

ب - سیستمهای انتقال:

سیستمهای انتقال (انتقال مختصات از وسیله نقلیه به مرکز):

جهت ارسال اطلاعات مربوط به GPS (X, Y, Z, T) و همچنین اطلاعات سنسورها به مرکز جهت نمایش در کامپیوتر نیازمند استفاده از روشهای انتقال هستیم. ترکیب عناصر مختلف یک سیستم ردیابی و بویژه انتخاب یک سیستم انتقال بهینه مستلزم درک درستی از مفاهیم استخراج داده‌ها، انتقال داده‌ها و نمایش آنها می‌باشد. سیستمهای انتقالی گوناگونی موجود است که مهمترین آن سیستمهای مخابراتی هستند که به بررسی آنها می‌پردازیم.

سیستم مخابراتی:

این سیستمها را می‌توان در دو حالت ارتباطی سیمی و ارتباط بی‌سیم بررسی نمود.

ارتباط سیمی (Wireline):

این روش بیشتر در مدیریت ترافیکی و برای جمع‌آوری اطلاعات از سنجنده‌های چراغهای ترافیکی، تابلوهای ترافیکی با پیام‌های متغیر کاربرد دارد. شبکه‌های ارتباطی سیمی به بخش خصوصی و عمومی تقسیم می‌شوند. شبکه‌های ارتباطی سیمی خصوصی شامل، صفحه فیبری و شبکه‌های ارتباطی سیمی عمومی شامل، خطوط اجاره ای آنالوگ و دیجیتال، دستگاه رله و اینترنت می‌باشد.

ارتباط بی‌سیم (Wireless):

این ارتباط شامل دو قسمت ارتباط وسیع بی‌سیم و ارتباط برد کوتاه بی‌سیم می‌باشد. ارتباط وسیع بی‌سیم شامل باندهای فرکانس بالا (HF) و فرکانس خیلی بالا (VHF) و فرکانس خیلی

سیستم‌های اطلاعاتی تعیین موقعیت GIS

خیلی بالا (UHF) و ... می‌باشد. همینطور ارتباط برد کوتاه بی‌سیم شامل باندهای فرکانس رادیویی RF و مادون قرمز IR می‌باشد.

ارتباط وسیع بی‌سیم (Wide area Wireless):

این ارتباط برای زمانی که فاصله وسیله نقلیه تا مرکز زیاد می‌باشد کاربرد دارد و شامل: فرکانس بالا (HF) برای مسافتهای بالای ۱۰۰۰ متر جهت ارسال داده، صدا و فکس می‌باشد. ارسال اطلاعات از طرق این فرکانس زیاد قابل اطمینان نیست بدلیل اینکه HF وابسته به خورشید است بنابراین انتقال اطلاعات فقط در این روش باید در روز صورت بپذیرد و همچنین انتقال اطلاعات در این روش محدودیت دارد. در فرکانس خیلی بالا (VHF) و فرکانس خیلی خیلی بالا (UHF) امواج یونسفر در نظر گرفته نمی‌شوند، باران بر این امواج تأثیرگذار نیست. در ردیابی حیوانات وحشی از UHF استفاده می‌شود.

همچنین سیستم موبایل جهان GSM (Global System for Mobile Communications) و CDPD (Cellular Digital Packet Data) یکی از تکنولوژی‌های فراگیر که اجازه استفاده از داده TCP/IP در سیستم سلولی آنالوگ را می‌دهد، را می‌توان جز این روش دانست.

طیف	نام باند
۳ - ۳۰ MHz	HF (High Frequency)
۳۰ - ۳۰۰ MHz	VHF (Very High Frequency)
۰.۳ - ۳ GHz	UHF (Ultra High Frequency)
۳ - ۳۰ GHz	SHF (Super High Frequency)
۳۰ - ۳۰۰ GHz	EHF (Extremely High Frequency)
۰.۱ - ۱۰۰۰ GHz	Infrared

جدول باندهای بلند فرکانسی

ارتباط برد کوتاه بی‌سیم (short-range wireless):

برای حالتی که فاصله بین مرکز تا وسیله نقلیه کم باشد، که دو حالت داریم:

وسيله نقلیه به وسیله نقلیه (حالت متحرک به متحرک):

نیازمند حمایت سیستم خود کار بزرگراهی AHS (Automated Highway system) که به

اجرای سیستم جلوگیری تصادف در چهارراه خیلی شبیه می‌باشد، دارد و انتقال اختصاصی برد

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش نشانی

کوتاه بی سیم، برای مواردی از قبیل: جمع آوری عوارض، جمع آوری اجرت پارکینگ، بازرسی جاده و کنترل گواهینامه، که نیازمند سیستم ارتباط برد کوتاهی بی سیم با فرکانس رادیویی RF و مادون قرمز IR است.

ج - سیستم اطلاعات مکانی گویا:

محیطهای مختلف GIS قادر هستند به صورت پویا از طریق پورت کامپیوتری به گیرنده مخابراتی یا GPS متصل شوند و سپس وسیله نقلیه را بر روی نقشه رقومی با توجه به مختصات دریافتی نمایش دهند.

سایر اجزاء یک سیستم AVL:

نرم افزار سیستم:

جهت پردازش، ذخیره سازی و نمایش اطلاعات ارسال شده توسط سخت افزار سیستم، در پایگاه از یک سیستم نرم افزاری که روی PC نصب شده استفاده می شود. واضح است که اصلی ترین کار این نرم افزار نمایش موقعیت خودرو روی نقشه است.

باطری اضطراری:

از این باطری اضطراری به هنگام قطع تغذیه ورودی سیستم (باطری خودرو) استفاده می شود. به هنگام قطع تغذیه پردازنده سریعاً مراتب را به اطلاع پایگاه می رساند. در این زمان سیستم برای کار از باطری اضطراری استفاده می کند.

حسگر حرکتی:

سخت افزار به گونه ای عمل می کند که برای کاهش توان مصرفی در صورتی که حرکتی در خودرو مشاهده نکند، به حالت غیرفعال (sleep mode) می رود. پردازنده جهت تشخیص حرکت خودرو از این حسگر استفاده می کند. عکس مطلب هم برقرار است. یعنی وقتی سیستم به حالت غیرفعال می رود به محض کوچکترین حرکت خودرو دوباره از وضعیت غیرفعال خارج می شود.

حافظه جانبی:

سیستم سخت افزاری به گونه ای طراحی شده است که اطلاعات دریافتی از GPS را روی حافظه جانبی ذخیره می کند. البته نحوه ذخیره سازی اطلاعات قابل تغییر است. سیستم می تواند اطلاعات موقعیت نقاط را با فواصل ۵۰، ۱۰۰، تا ۱۰۰۰۰ متر ذخیره نماید. همچنین پایگاه می تواند

سیستم‌های اطلاعاتی تعیین موقعیت GIS

تعیین کند که در صورت پر شدن حافظه ذخیره‌سازی اطلاعات متوقف شود یا به عبارت دیگر سیستم، نقاط شروع حرکت را در خود ذخیره کند و یا اینکه پس از پر شدن حافظه، سیستم بلافاصله با پایگاه تماس و وضعیت خود را جهت تخلیه حافظه اعلام کند. تخلیه حافظه سیستم به دو صورت امکان‌پذیر است، یا از طریق سیستم مخابراتی و از راه دور و یا به صورت مستقیم. در حالت مستقیم سخت‌افزار مستقیماً توسط پورت سریال خروجی تعبیه شده در آن به کامپیوتر وصل می‌شود و اطلاعات خود را تخلیه می‌کند.

پردازنده:

تمامی کارهایی که در قسمت‌های قبل بیان شد در واحد سخت‌افزار توسط یک پردازنده انجام می‌شود. پردازنده اطلاعات GPS را می‌گیرد. در صورت وجود عیب در GPS سریعاً با پایگاه تماس گرفته و مراتب را گزارش می‌دهد. در غیر این صورت اطلاعات را مطابق فاصله بین نقاط که پایگاه برای آن تعیین کرده است. در حافظه ذخیره می‌کند. در صورتی که حافظه سیستم پر شود یا تغذیه سیستم قطع شود یا GPS از کار بیفتد پردازنده سریعاً مراتب را به اطلاع پایگاه می‌رساند. در واقع کار راه‌اندازی و کنترل قسمت‌های مختلف سخت‌افزار از جمله مودم و سیستم مخابراتی موبایل را پردازنده انجام می‌دهد. پردازنده علاوه بر آن که موقعیت خودرو را می‌تواند به صورت off line ذخیره کند می‌تواند همزمان کلیه اطلاعات دریافتی از GPS را برای پایگاه بصورت on line ارسال کند. پردازنده در صورت دریافت فرمان پاک کردن حافظه از پایگاه، تمام حافظه را پاک می‌کند.

پرسش:

- ۱) سطح میناء ژئوئید و سطح میناء بیضوی را توضیح دهید؟
- ۲) مبدأ طول و عرض جغرافیایی چیست؟
- ۳) روش محاسبه طول نصف‌النهار مرکزی هر قاج را شرح دهید؟
- ۴) یک گیرنده GPS جهت تعیین دقیق موقعیت (طول و عرض جغرافیایی) یک شیء حداقل سیگنال‌های چند ماهواره را بایستی دریافت نماید؟ توضیح دهید؟
- ۵) اصل Trilateration در فضای سه بعدی را شرح دهید؟
- ۶) سیگنال‌های ارسالی ماهواره‌ها برای گیرنده‌های GPS را شرح دهید؟
- ۷) تقویم نجومی یا Almanac شامل چه اطلاعاتی می‌باشد؟
- ۸) پرپود زمانی ارسال اطلاعات (Ephemeris) از ماهواره‌ها به چه میزان می‌باشد؟
- ۹) کاربران سیستم GPS چند گروه می‌باشند، توضیح دهید؟

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش نشانی

- ۱۰) دقت گیرنده‌های GPS به چه عواملی بستگی دارد؟ مختصراً توضیح دهید.
- ۱۱) قسمت‌های تشکیل دهنده گیرنده‌های GPS را شرح دهید؟
- ۱۲) خطای SA را به طور کامل توضیح دهید؟
- ۱۳) آیا طرح، هندسه و موقعیت ماهواره‌های مرتبط با گیرنده GPS در میزان دقت آن موثرند؟ توضیح دهید؟
- ۱۴) عناصر مهم در امر ردیابی وسایل نقلیه را ذکر کرده و هر یک را به طور مختصر شرح دهید؟

فصل چهارم

کاربردهای GIS و GPS در آتش‌نشانی

خلاصه:

تجربه نشان داده است که پروژه‌هایی که انجام آنها موکول به جمع‌آوری کلیه اطلاعات و مهیا کردن کلیه شرایط شده است هیچگاه به انجام نرسیده‌اند.

GIS می‌تواند چهار چوبی برای سازماندهی داده‌های مختلفی باشد که به نحوی به حوادث آتش‌سوزی مربوط می‌شوند.

آدرس‌یابی در روش سنتی فقط بر اساس اظهارات شخص یا اشخاصی صورت می‌گیرد که از طریق تلفن وقوع حوادث را خبر می‌دهند.

در روش سنتی تعیین محدوده استاتیک ایستگاهها مبتنی بر تجارب عوامل سازمان‌ها ی آتش‌نشانی و نقشه‌هایی با مقیاس نامناسب می‌باشد.

با توجه به احتمال بروز حوادث در هر نقطه از شهر و مسدود شدن مسیر، اوزان ترافیکی خیابانها متغیر بوده و از هیچ قانون یا روال خاصی تبعیت نمی‌کند.

تعیین موقعیت لحظه به لحظه خودروهای آتش‌نشانی و تأمین داده‌ها و اطلاعات کافی جهت تأمین منابع سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) نیازمند بهره‌گیری از سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) می‌باشد.

وجود قابلیت تحلیل شبکه در نرم‌افزارهای GIS امکان بررسی و آزمایش موقعیت‌های مختلف جهت استقرار ایستگاه آتش‌نشانی را با لحاظ کردن اوزان ترافیکی معابر بوجود می‌آورد و انتخاب محل ایستگاه را آسان می‌کند.

بررسی کمی و تحلیل آماری حوادث گذشته و کیفیت عملکرد واحدهای آتش‌نشانی ابزار مؤثری در جهت برنامه‌ریزی استراتژیک و تدوین استانداردهاست.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

عملیات موفقیت‌آمیز فرونشانی آتش بستگی به شناسایی سریع موقعیت مکانی حادثه، تشخیص امکانات، تنگناها و خطرهای موجود، تشخیص اولویتها و تدوین یک برنامه عملیاتی م‌ و ثر و کارآمد دارد.

اطلاعات مورد انتظار سیستم مهمترین بخش یک پروژه GIS است. کلیه امکانات استخراجی از سیستم فقط با داشتن اطلاعات کافی (نقشه و اطلاعات توصیفی - رقومی) و بهنگام (بهره‌گیری از تکنولوژی GPS در خصوص تعیین موقعیت لحظه‌ای عناصر متحرک) قابل حصول است. نرم افزار GIS موتور نیرومندی است که قابلیت‌های عمومی متنوعی دارد، درعین حال یک سیستم GIS بسته به ماهیت سیستم و اهداف ایجاد آن نیاز به مدول‌های خاصی دارد که توسط برنامه‌نویسان تهیه می‌شود. این برنامه‌ها به قابلیت‌ها ی درونی نرم افزار اضافه شده و آن را به صورتی سفارشی و کاربر دوست برای کاربران در می‌آورند.

۴-۱- اطلاعات مورد نیاز:

هدف نهایی طرح‌ها و برنامه‌های مدیریت آتش‌نشانی و اصولاً همه حوادث غیرمترقبه حفاظت جان و مال مردم و اموال عمومی (از جمله منابع طبیعی) است، بنابراین باید تلفیقی از ملاحظات مربوط به سلامت عمومی و ملاحظات اقتصادی کوتاه‌مدت و درازمدت (حفاظت سرمایه‌ها، منابع و کاهش خسارات) باشد. اطلاعاتی که جهت برنامه‌ریزی در پایگاه GIS جمع‌آوری می‌شود در جهت تحقیق اهداف فوق بکار می‌رود. این اطلاعات را در یک نگاه کلی به ترتیب زیر می‌توان طبقه بندی و در لایه‌های جداگانه دسته‌بندی کرد:

حداقل نیاز (داده‌های اصلی)

شرح کلی	لایه
داده‌های مدیریت آتش‌سوزی	موقعیت حوادث پیشین انبارهای مواد شیمیایی خطرناک ایستگاههای آتش‌نشانی شیرهای آتش‌نشانی
عوارض طبیعی	پارکها، جنگلها آبهای سطحی (استخرها، دریاچه‌ها، جویبارها)
داده‌های مربوط به تردد	شبکه محور معابر
تسهیلات زیر بنایی	لوله‌های اصلی آب، برق، گاز

کاربردهای GIS و GPS در آتش نشانی

محدوده مناطق شهرداری محدوده مناطق پلیس مراکز آموزشی مراکز درمانی اماکن عمومی نظیر سینما، تئاتر، اماکن نظامی و امنیتی	داده‌های سیاسی - اجتماعی
کلیه اماکن فعال اقتصادی نظیر مجتمع‌های تجاری، بانکها، انبارها، کارگاهها و کارخانجات	داده‌های اقتصادی

داده‌های فرعی

لایه	شرح کلی
محدوده ساختمانها کاربری موقعیت ساختمانهای بلند	اطلاعات پایه زمینی
مسيل‌ها رودخانه‌ها بهینه بندی سیل ۱۰۰ ساله توپوگرافی	عوارض طبیعی
جهت عبور معابر مسیر وسائل نقلیه عمومی ریل‌های راه آهن شبکه مترو	حمل و نقل
محدوده‌های کد پستی موقعیت ادارات اماکن باستانی، مذهبی و تاریخی	اطلاعات سیاسی - اجتماعی
شبکه برق خطوط لوله نفت واحدهای مخابراتی شبکه گاز خطوط اصلی فاضلاب	اطلاعات زیربنایی

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

می‌توان و باید از اطلاعات موجود آغاز کرد و پس از ایجاد هسته اولیه پایگاه اطلاعات اقدام به تکمیل و تصحیح اطلاعات نمود. تجربه نشان داده است که پروژه‌هایی که انجام آنها موکول به جمع‌آوری کلیه اطلاعات و مهیا کردن کلیه شرایط شده است هیچگاه به انجام نرسیده‌اند.

۴-۲- سیستم اطلاعات جغرافیایی سازمان آتش‌نشانی شهرهای بزرگ:

آنچه در سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی تشکیلات آتش‌نشانی بطور کلی گفته شد برای کلان شهرها با شهرهای دیگر تفاوت‌های چشمگیری دارد:
- میزان جمعیت شهرهای بزرگ بالاست و این این مشکلات آتش‌نشانی را به اندازه قابل توجهی افزایش می‌دهد.

- وسعت شهرهای بزرگ زیاد است، به همین دلیل لازمه ارائه خدمات به تمام نواحی شهر داشتن تجهیزات کافی در ایستگاههای متعدد است.
- حجم ترافیک شهر بالاست و ارائه خدمات آتش‌نشانی که مهمترین ویژگی آن سرعت عمل و تحرک زیاد است به کندی انجام می‌گیرد.
وجود مشکلات فوق لزوم یک سیستم متمرکز کامپیوتری مجهز و داده‌های سازمان یافته را بیشتر آشکار می‌کند.

۴-۳- بررسی وضع موجود:

در حال حاضر فعالیت‌های اکثر سازمانهای آتش‌نشانی در مقابله با حوادث بالا به روش سنتی صورت می‌گیرد این روش به اختصار به شرح زیر است:

آدرس‌یابی:

آدرس‌یابی در حال حاضر فقط بر اساس اظهارات شخص یا اشخاصی صورت می‌گیرد که از طریق تلفن وقوع حوادث را خبر می‌دهند.

مطابق اظهارات عوامل سازمانها، دو ایراد عمده در این روش وجود دارد:

- وجود مزاحمین تلفنی و اظهارات بی‌اساس در مورد وقوع حادثه

- عدم دقت و اطمینان تلفن‌کننده که ممکن است ناشی از اضطراب و دست‌پاچگی باشد. به

همین جهت این مرحله از عملیات وقت‌گیر است.

کاربردهای GIS و GPS در آتش‌نشانی

تعیین بهترین ایستگاه یا ایستگاهها جهت اعزام نیرو:

این مرحله از کار معمولاً با استفاده از نقشه کاغذی ۱/۱۲۰۰ و به طریق چشمی صورت می‌گیرد. تعیین ایستگاه یا ایستگاهها با استفاده از محدوده استاتیک ایستگاهها صورت گرفته و در برخی موارد لزوماً منجر به تعیین محدوده استاتیک ایستگاهها با استفاده از تجارب عوامل سازمان صورت گرفته اما به دلیل دخالت پارامتر ترافیک نمی‌تواند در همه حال معیار مناسبی جهت انتخاب نزدیکترین ایستگاه (زمانی) باشد.

علاوه بر این مقیاس نقشه کاغذی معمولاً ۱/۱۲۰۰ بوده و ممکن است در برخی موارد دقت کافی جهت مشخص کردن محل دقیق حادثه نداشته باشد.

ایراد اساسی دیگر در این مرحله از کار، به روز نبودن نقشه‌های موجود است. تغییرات در سطح شهر به سرعت صورت گرفته و اتکا به نقشه‌های قدیمی جهت تعیین نزدیک ترین ایستگاه به دشواری انجام شده و در برخی موارد با خطا همراه است.

تعیین مسیر بهینه:

تعیین مسیر بهینه از ایستگاه آتش‌نشانی به محل حادثه مهمترین و دشوارترین بخش عملیات است. در حال حاضر معمولاً انتخاب مسیر به صورت چشمی با استفاده از نقشه (۱/۱۲۰۰) صورت می‌گیرد و توسط بی‌سیم به مأموران اعزامی ابلاغ می‌شود. بدهی است که مسیر انتخاب شده در بسیاری موارد کوتاهترین مسیر فیزیکی، بدون توجه به حجم ترافیک است.

آنچه تعیین مسیر بهینه را در این مرحله از کار دشوار می‌سازد مشکل ترافیک در شهر است. حجم ترافیک در ساعات مختلف روز و در روزهای مختلف هفته متغیر است، بسیار اتفاق می‌افتد که یک حادثه هر چند کوچک باعث راه‌بندان حتی در بزرگراه‌های شهر شده و حتی یک مسیر را بطور کامل مسدود می‌کند و اوزان ترافیکی خیابانها را تغییر می‌دهد.

ضمناً مراکز فرماندهی عملیات و مأموران اعزامی از طریق بی‌سیم با مرکز کنترل ترافیک یا راهنمایی و رانندگی در تماس بوده و از آنها برای باز کردن مسیر استمداد می‌کنند.

بهر صورت باز کردن مسیر عبور ماشین‌های آتش‌نشانی با وجود همکاری مرکز کنترل ترافیک و یا راهنمایی و رانندگی به آسانی صورت نمی‌گیرد. چرا که اولاً گشودن راه در شهر با وجود ترافیک سنگین، پیچیده و نامنظم آن چندان آسان نیست و دوماً نارساییهای فرهنگی مانع از آن می‌شود که مردم به آسانی مسیر را برای مأموران آتش‌نشانی باز کنند. مجموع تحقیقات نشان می‌دهد که حرکت از ایستگاه آتش‌نشانی به محل حادثه مهمترین و حساس‌ترین مسئله است و به بیشترین توجه نیاز دارد. بنابراین حل آن مستلزم راهکارهای روشن و قابل اطمینان است.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

محل حادثه:

حضور مأموران در محل حادثه، آغاز فعالیت عملی مأموران است. تحقیق نشان می‌دهد که مأموران در این مرحله با تکیه به تجربیات شخصی خود و فرمانده عملیات اقدام به مقابله مستقیم با حادثه می‌کنند. اطلاعات در شرایط استرس و بحران و از طریق افراد حاضر در محل حادثه کسب می‌شود و تصمیم‌گیریها لحظه ای است. در واقع بیشتر اطلاعات مربوط به حادثه (مثلاً نوع آتش‌سوزی، علت آتش‌سوزی، عوامل خطر موجود در محل حادثه، امکان گسترش آتش سوزی و غیره) در محل حادثه کسب می‌شود.

اطلاعات مأموران از اماکن اطراف (مثلاً وجود پمپ بنزین در نزدیکی محل آتش سوزی، نزدیک‌ترین مرکز درمانی و وجود مراکز پرجمعیت که نیاز به تخلیه دارند) تقریباً صفر است. تبادل متقابل اطلاعات بین مأموران و مرکز در این مرحله تا حدی راهگشا است. ولی بهر حال این نقص در سیستم وجود دارد که مأموران به صورت واکنشی و بدون داشتن اطلاعات کافی از محل حادثه شروع به کار می‌کنند.

در واقع تاکتیک مأمورین در محل حادثه تعیین می‌شود و اطلاعات مربوط به حادثه در شروع کار هیچ نقشی در تعیین تاکتیک عملیات ندارد.

در این مرحله تبادل اطلاعات با مرکز صورت می‌گیرد و مأموران با فرستادن گزارش از وضعیت موجود، ضمن کسب تکلیف از مرکز، نیاز یا عدم نیاز به نیروی کمکی را به اطلاع می‌رسانند. در صورت نیاز به نیروی کمکی ایستگاه یا ایستگاه‌های دیگری که بعثت نزدیکی نسبی به محل حادثه، در حالت آماده باش به سر می‌برند. به محل حادثه اعزام می‌شوند.

با خاتمه عملیات و بازگشت مأموران به ایستگاه گزارشی از حادثه ارائه می‌شود این گزارشها منبع آمار و اطلاعاتی است که می‌تواند در، تجزیه و تحلیل علتها، خطرات موجود، تعیین مناطق ریسک و بطور کلی پهنه‌بندی خطر در شهر بکار آید و راهکارهای پیشگیری به کمک آنها تدوین گردد.

۴-۴- نقش GIS در حل معضلات موجود:

به این ترتیب GIS نقشی دو گانه در حل مشکلات موجود دارد:

- رفع نارسایی‌های درون سازمانی از طریق جمع‌آوری و سازماندهی اطلاعات لازم و ایجاد ابزار پردازش و تحلیل اطلاعات.

- کاهش مشکلات اجتماعی از طریق بررسی و تحلیل علل و عوامل حوادث و فرهنگ سازی متناسب و همچنین نتوین روشهای تعامل با ارگانهای دیگر.

کاربردهای GIS و GPS در آتش‌نشانی

بدیهی است که نیل به اهداف دوگانه فوق به ترتیب در کوتاه مدت و بلندمدت عملی خواهد بود. هر دو مقوله فوق هم به برنامه استراتژیک و هم به تاکتیک عملیاتی مربوط می‌شوند. لهذا بررسی سیستم مورد نیاز سازمان‌های آتش‌نشانی بهتر است تحت دو عنوان برنامه ریزی استراتژیک و تاکتیک انجام گردد.

۴-۵- برنامه‌ریزی استراتژیک:

GIS محیطی ایده‌آل برای برنامه‌ریزی است. اطلاعات عمومی لازم برای تعیین موقعیت مناسب ایستگاهها محوطه لازم برای عملیات، موقعیت انبارهای مواد شیمیایی خطرناک، تار و پودر آتش‌سوزی و حتی موقعیت شیرهای آتش‌نشانی، اطلاعات کلیدی به شمار می‌آیند که در محیط GIS تحلیل شده و در برنامه‌ریزی استراتژیک بکار می‌روند.

GIS می‌تواند چهارچوبی برای سازماندهی داده‌های مختلفی باشد که به نحوی به حوادث آتش‌سوزی مربوط می‌شوند. GIS از طریق متمرکز و یک کاسه کردن اطلاعات، روشهای پیشگیری را بهبود بخشیده و با استفاده از قابلیت مدل‌سازی به برنامه‌ریزان امکان می‌دهد که سناریوها و "اگر"های مختلف را شبیه‌سازی کرده و مؤثر بودن استراتژی تدوین شده را به آزمون بگذارند. مدیریت مؤثر آتش‌سوزی، چه آتش‌سوزی نئسیسات درون شهری و چه آتش‌سوزی جنگلها و مراتع مستلزم برنامه‌ریزی استراتژیک در سطح منطقه‌ای، فرموله کردن یک برنامه کاهش خسارت و آنالیز داده‌های مربوط به حوادث پیشین برای اصلاح روشها و آموزش افراد است.

استفاده از قابلیت حریم یابی (BUFFERING) در تعیین مناطق تحت پوشش شیرهای آتش‌نشانی و مشخص کردن مناطقی که تحت پوشش قرار نمی‌گیرند، مشخص کردن محدوده سرویس‌دهی ایستگاههای آتش‌نشانی، تحلیل علل و عوامل آتش‌سوزی بلاباستفاده از اطلاعات مربوط به مناطق استراتژیک و آتش‌سوزیهای گذشته از موارد دیگر کاربرد GIS در تدوین استراتژی آتش‌نشانی هستند.

پرواضع است که فرآیند برنامه‌ریزی استراتژیک و کلیه اقدامات پیشگیرانه ناشی از آن با توجه به لزوم جمع‌آوری، سازماندهی و تحلیل اطلاعات انبوه متنوع بدون استفاده از ابزار نیرومند GIS بسیار دشوار است. توانایی این سیستمها در تحلیل اطلاعات، آنها را به ابزاری اجتناب‌ناپذیر برای تصمیم‌گیری بدل کرده است. تشخیص، پردازش و تحلیل اطلاعات حجیم و پیچیده مرتبط با مسائل استراتژیک نیازمند ابزار نیرومندتری است که می‌توان آنها را منحصرأ در سیستمهای اطلاعات جغرافیایی (GIS) یافت.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

همچنین تعیین موقعیت لحظه به لحظه خودروهای آتش‌نشانی و تأمین داده‌ها و اطلاعات کافی جهت تأمین منابع سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) نیازمند بهره‌گیری از سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) می‌باشد.

برنامه‌ریزی استراتژیک در واقع فعالیت‌های مرتبط با پیشگیری و آمادگی است که بطور عمده پهنه‌بندی مناطق ریسک، مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی و تحلیل حوادث پیشین را در بر می‌گیرد.

۴-۵-۱- پهنه‌بندی مناطق ریسک (RISK ZONES):

برنامه‌ریزی استراتژیک باید پاسخگوی سه سؤال اساسی زیر باشد:

منابع خطر در کجا قرار دارد؟

کدام مناطق بیشتر در معرض خطر هستند؟

با ارزش‌ترین منابع کجا قرار دارند؟

حاصل پاسخ به سؤالات فوق پهنه‌بندی و درجه‌بندی مناطق از لحاظ ریسک‌پذیری است.

واحد پهنه‌بندی نقشه حاصله پهنه بندی نواحی مدیریت آتش سوزی Fire Management Anaanalysis Zone است که در آن مناطق پر خطر (RISK ZONES) مشخص شده اند. مناطق ریسک نشان می‌دهند که وقوع چه حادثه‌ای در آنها و به چه میزان محتمل است. این آنالیز با استفاده از اطلاعات حوادث پیشین و آنالیزهای مکانی و در صورت امکان آنالیز اطلاعات جمعیت‌شناسی ممکن می‌شود و نهایتاً به کمک آن می‌توان عملیات پیشگیری و مقابله را اولویت‌بندی کرد.

مناطق ریسک یک یا چند مشخصه بارز زیر را دارا هستند:

۱- احتمال وقوع آتش‌سوزی در آنها بیشتر است.

۲- آسیب‌پذیری بیشتری درمقابل آتش‌سوزی دارند.

۳- به لحاظ انسانی و یا از جهات دیگر مثلاً سیاسی، اقتصادی، مذهبی، تاریخی با ارزش‌ترند.

برای بهینه‌بندی مناطق یا به عبارت دیگر مشخص کردن مناطق ریسک باید اطلاعات متنوعی

جمع‌آوری گردد. ذخیره، سازماندهی و پردازش این اطلاعات به روش سنتی که بیشتر با استفاده از

نقشه‌های جداگانه و اطلاعات سازمان نیافته انجام شده و به تشخیص محدود کارشناسی متکی

است بسیار دشوار است.

کاربردهای GIS و GPS در آتش‌نشانی

اطلاعات فوق‌فوق پس از ذخیره و سازماندهی در پایگاه GIS با استفاده از قابلیت‌های درونی سیستم بهم مرتبط و یک کاسه می‌شوند. با یک پارچه کردن داده‌ها و تلفیق آنها می‌توان علاوه بر مشخص کردن مناطق ریسک با استفاده از ابزار درونی GIS برای شبیه‌سازی ایجاد مدل‌های تجسمی سناریوهای مختلف را به آسانی بررسی کرده و تنگناها و مشکلات را مشخص نمود. به طور خلاصه، پهنه بندی مناطق ریسک در وحله اول تعیین اولویت‌هاست و لازمه آن جمع‌آوری اطلاعات است که با کمک آن بتوان به سهولت به سؤالات فوق پاسخ داد. پهنه‌بندی مناطق ریسک و درجه‌بندی آنها به لحاظ میزان ریسک (اهمیت) اولین قدم جهت تعیین اقدامات پیش‌گیرانه به حساب می‌آیند. بخوبی می‌توان دید که لازمه مقابله مؤثر با آتش‌سوزی تنها داشتن تجهیزات و پرسنل آموزش دیده نیست بلکه مجموعه نسبتاً پیچیده‌ای از علل و عوامل باید مورد بررسی قرار گیرند. ت آمین منابع آب کافی (به خصوص شیرهای آتش‌نشانی) جهت اطفای حریق و بررسی راه‌های دسترسی تجهیزات آتش‌نشانی تنها بخشی از تمهیدات پیش‌گیرانه به حساب می‌آید. یک مدیریت کارآمد در صورت امکان حتی به جوانب روبرویی از جمله تدوین استانداردهای مردم از طریق رسانه‌ها نیز توجه دارد.

۴-۵-۲- مکان بهینه برای استقرار ایستگاه آتش‌نشانی:

از زاویه ای دیگر، با استفاده از GIS در تعیین مناطق ریسک و همچنین با بهره‌گیری از قابلیت‌های دیگر این سیستم می‌توان وضعیت بهینه را جهت استقرار مراکز آتش‌نشانی و منابع و امکانات مربوطه جهت استفاده مؤثر از آنها در صورت وقوع آتش‌سوزی مشخص کرد و نهایتاً منابع مالی را به بهترین نحو تخصیص داده، منابع اطفای حریق را به بهترین وجه کاهش و احتمال وقوع و خسارات ناشی از آتش‌سوزی از یک طرف و بیشینه کردن امنیت مأموران آتش‌نشانی را از طرف دیگر بکار گرفت.

تعیین موقعیت مناسب برای ایستگاه آتش‌نشانی کار ظریفی است که اغلب بسیار ساده انگاشته می‌شود. در ابتدایی‌ترین حالت موقعیت ایستگاه‌های آتش‌نشانی از طریق ترسیم یک دایره با شعاع مشخص تعیین می‌شود، با این فرض که ایستگاه آتش‌نشانی در مرکز دایره قرار دارد و مساحتی برابر مساحت دایره را در مرکز پوشش می‌دهد. روش‌های دیگر هر چند کامل‌تر، فرض بر این دارند که وظیفه آتش‌نشانی تنها حفظ ساختمانها از آتش‌سوزی است؛ سرعت ماشین‌های آتش‌نشانی در تمام اوقات و در تمام معابر یکسان است و حوادث به طور یکنواخت در زمان و مکان اتفاق می‌افتد؛ در حالی که در واقع اولاً خدمات آتش‌نشانی صرفاً فرو نشانند آتش ساختمانها نیست و ماهیت

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

امدادی دارد و دوماً سرعت حرکت وسایل نقلیه (پارامتری که با بهره‌گیری از تکنولوژی GPS به راحتی و در هر لحظه قابل محاسبه است) در تمام اوقات در معابر بعثت تغییرات دائم شبکه معابر و قانونمندی ترافیک (تغییر حجم ترافیک) یکسان نیست و ثالثاً حوادث بطور تصادفی و پراکنده در زمان و مکان بوقوع نمی‌پیوندند، بلکه در حد مشخصی قابل پیش‌بینی و حتی پیشگیری هستند. با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌توان بر دشواری‌های فوق فایز آمد. وجود قابلیت تحلیل شبکه در نرم افزارهای GIS امکان بررسی و آزمایش موقعیت‌های مختلف جهت استقرار ایستگاه را با لحاظ کردن اوزان ترافیکی معابر بوجود می‌آورد و انتخاب محل ایستگاه را آسان می‌کند.

۴-۵-۳- تحلیل حوادث پیشین:

بررسی کمی و تحلیل آماری حوادث گذشته و کیفیت عملکرد واحدهای آتش‌نشانی ابزار مؤثری در جهت برنامه‌ریزی استراتژیک و تدوین استانداردهاست. این کار در گذشته با علامت‌گذاری نقشه توسط سوزنهای رنگین و به صورتی محدود انجام می‌شد. با استفاده از GIS میتوان موقعیت حوادث پیشین را از طریق آدرس‌یابی (Geocoding - یافتن موقعیت یک نقطه روی نقشه از طریق مطابقت آدرس) و یا بطور ساده با یافتن نقطه موردنظر بصورت چشمی روی نقشه علامت‌گذاری کرد و کلیه اطلاعات مربوط به حادثه را در بانک اطلاعاتی آن ذخیره نمود.

۴-۶- برنامه‌ریزی تاکتیکی:

برنامه‌ریزی تاکتیکی در واقع یک فعالیت واکنشی یا به عبارت ساده تر مقابله مستقیم با آتش‌سوزی است. عملیات موفقیت‌آمیز فرونشانی آتش بستگی به شناسایی سریع موقعیت مکانی حادثه، تشخیص امکانات، تنگناها و خطرهای موجود، تشخیص اولویتهای تدوین یک برنامه عملیاتی مؤثر و کارآمد دارد.

اطلاعاتی که در برنامه‌ریزی استراتژیک فراهم شده است در این مرحله نیز بکار می‌آید. وقتی یک آتش‌سوزی اتفاق می‌افتد با داشتن اطلاعاتی نظیر موقعیت‌های آسیب پذیر، خطرناک، پراهمیت، مراکز تجمع، اماکنی که تخلیه آنها دشوار است و غیره، می‌توان تاکتیک مناسبی جهت واکنش انتخاب کرد، نزدیک‌ترین مرکز آتش‌نشانی را مشخص نمود، بهترین مسیر رسیدن به محل حادثه را یافت، محل و چگونگی استقرار اکیپ‌ها و تجهیزات آتش‌نشانی را به سرعت تعیین کرد، مراکز تجمع جمعیت را شناسایی و به سرعت تخلیه و نزدیک‌ترین مراکز درمانی را مشخص نمود.

کاربردهای GIS و GPS در آتش‌نشانی

در شرایط اضطراری یک حادثه ثانیه‌ها تعیین‌کننده مرگ و زندگی هستند. از طریق سیستم می‌توان با انتقال اطلاعات با ارزشی نظیر پلان هم کف ساختمان، مواد خطرناک موجود در ساختمان، نوع و محل شیرهای آتش‌نشانی موجود، نوع سکونت، تعداد طبقات ساختمان، تعداد ساکنین و غیره که بعضاً قبل از رسیدن مأموران به محل حادثه به اطلاع آنها می‌رسد در صرف وقت به اندازه قابل توجهی صرفه‌جویی کرد.

در یک سناریوی نمونه آتش‌سوزی که در آن چندین کانون حریق وجود دارد با استفاده از GIS می‌توان منابع اطفای حریق را به صورتی بهینه بین چند نقطه توزیع کرد. مجموعه این عملیات در محیط کامپیوتری GIS به Computer Aided Dispatching (CAD) معروف است.

تحلیل حوادث در محیط GIS با بهره‌گیری از امکانات گرافیکی و قابلیت‌های تحلیلی آن بسیار آسان بوده و راهگشای بسیاری از دشواریهای استراتژیک است:

- کمک به تعیین موقعیت ایستگاههای آتش‌نشانی و محدوده استاتیک آنها با استفاده از اطلاعاتی نظیر تراکم مکانی حوادث.
- تصمیم‌گیری در مورد تعداد و مهارتهای پرسنل و نوع و تعداد تجهیزات مناسب برای هر ایستگاه.
- مشخص کردن علت‌های آتش‌سوزی و تدوین برنامه پیشگیری متناسب با آن.
- بیشتر کردن آمادگی پرسنل و کاهش بی‌نظمی در مواجهه با حادثه.
- تحلیل توزیع زمانی حوادث با عوامل مختلف اجتماعی - اقتصادی، نظیر فقر، جمعیت، بیکاری و رفاه اجتماعی.
- تحلیل توزیع زمانی حوادث در فصول مختلف سال، روزهای هفته و ساعات مختلف روز.
- تحلیل علل و عوامل مختلف آتش‌سوزی.
- ارزیابی کیفیت خدمات و مشخص کردن تنگناها و مشکلات از طریق بررسی میزان خسارت مالی و جانی حوادث.

همان‌طور که گفته شد، اگر چه برنامه‌ریزی استراتژیک جزء اجتناب‌ناپذیر فعالیت‌های سازمان آتش‌نشانی است و در درازمدت به توجه خاصی نیاز دارد، اما حل مشکلات موجود در فعالیت‌های روزمره تشکیلات، یعنی عملیات مقابله با حوادث واقعی از اهمیت و فوریت ویژه‌ای برخوردار است.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

۴-۷- گردش کار عملیاتی در سیستم GIS:

فرآیند به شرح زیر است:

- ۱- شهروند از طریق تلفن مرکز آتش‌نشانی را از وقوع حادثه مطلع می‌کند. موقعیت حادثه و اطلاعات ضروری دیگر در مورد حادثه از شهروند دریافت می‌شود.
- ۲- موقعیت حادثه از طریق سیستم و با استفاده از بانک اطلاعاتی مرکز مخابراتی (سرویس ویژه) ابتدا به صورت آدرس و سپس روی نقشه مشخص می‌شود. نقشه مورد استفاده در این مرحله ترجیحاً نقشه ۱/۱۰۰۰ است.
- ۳- نزدیکترین ایستگاه آتش‌نشانی روی نقشه فوق مشخص می‌شود.
- ۴- بهترین مسیر رسیدن به محل حادثه با استفاده از اطلاعات موجود در سیستم مشخص و روی نقشه فوق ترسیم می‌شود.
- ۵- مأموران به محل اعزام و ضمن راه در مورد مسیر، موقعیت و مشخصات محل حادثه اطلاعات لازم را از مرکز دریافت می‌کنند. اطلاعات مشروح در مورد محل حادثه و اطراف آن از بانکهای اطلاعاتی سیستم و نقشه ۱/۲۰۰ استخراج می‌شود.
- ۶- عملیات فرونشانی آتش یا نجات انجام می‌شود.
- ۷- مأمورین به ایستگاه برگشته و گزارشی از حادثه تهیه می‌کنند.
- ۸- اطلاعات مربوط به حادثه با استفاده از گزارش در بانک اطلاعاتی حوادث ثبت می‌شود.

کاملاً واضح است که سرعت عمل در فرآیند واکنش به حادثه بسیار مهم است. افزایش میزان تلفات جانی و مالی در حوادث، بخصوص در آتش‌سوزی‌ها روندی تصاعدی در زمان دارد. بنابراین لحظه‌ها تعیین کننده مرگ و زندگی هستند. بعبارت دیگر زمان در این پروسه با ثانیه‌ها و دقیقه‌ها سنجیده می‌شود.

در چرخه عملیات فوق سرعت عمل در سه مرحله اول بسیار مهم است، اما در مرحله سوم یعنی تعیین مسیر بهینه از ایستگاه به محل حادثه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. حرکت از ایستگاه به مسیر حادثه علاوه بر اینکه بیشترین زمان را می‌طلبد به عوامل متعددی بستگی دارد که بعضاً خارج از محدوده کنترل مرکز فرماندهی عملیات است. مشخص کردن محل حادثه و نزدیک ترین ایستگاه با توجه به تجربه و مهارت کارکنان مرکز فرماندهی حتی به روش سنتی موجود نیز چندان دشوار نیست، اما یافتن مسیر مناسب حرکت اکیپ اعزامی در گرو مشکل بزرگ ترافیک شهر است.

کاربردهای GIS و GPS در آتش‌نشانی

ترافیک در نگاه اول غیرقابل پیش‌بینی و بی‌قاعده به نظر می‌آید. اما از الگوی زمانی - مکانی خاصی تبعیت می‌کند. با کمی دقت می‌توان فهمید که این الگو مثلاً در ذهن مأموران آزموده آتش‌نشانی، نقش بسته است.

درعین حال الگوی زمانی - مکانی ترافیک از جهت دیگر ناپایدار و غیرقابل اتکاء به نظر می‌رسد شبکه معابر ترافیک آن به آسانی بهم می‌ریزد؛ یک تصادف کوچک باعث راه‌بندان در یک خیابان شده و جریان تردد وسائط نقلیه را به سمت معابر دیگر سوق می‌دهد.

به این ترتیب دو مشخصه بارز در ترافیک شهری به چشم می‌خورد:

-ترافیک شهری علیرغم بی‌نظمی ظاهری از الگوی زمانی - مکانی خاصی پیروی می‌کند که قابل بررسی و محاسبه است، بنابراین می‌توان آنرا در GIS آتش‌نشانی لحاظ کرد.

-پيچیدگی و عدم کفایت شبکه معابر شهر و عوامل اجتماعی نظیر جمعیت بیش از حد، مشکلات فرهنگی و تعداد وسائط نقلیه یک عامل ناپایداری در الگوی ترافیک آن وارد می‌کند که راه حل خاصی را در GIS سازمان آتش‌نشانی می‌طلبد.

سیستم اطلاعات جغرافیایی آتش‌نشانی باید و می‌تواند دشواری ترافیک را لحاظ کند. این امر دست کم از لحاظ تکنیکی کاملاً عملی و ممکن است اما به تمهیدات خاص و مجموعه ای از اطلاعات به شرح زیر نیاز دارد:

-الگوی زمانی - مکانی ترافیک شهر باید در سیستم وارد شود.

در سیستم اطلاعات جغرافیایی آتش‌نشانی باید امکاناتی پیش‌بینی شود که تعیین مسیر عبور اکیپ‌های آتش‌نشانی را با لحاظ کردن عامل سیال ترافیک بطور لحظه‌ای (Real Time) در سیستم کامپیوتری ممکن سازد.

۴-۸- تشریح عناصر اطلاعاتی موردنیاز:

اطلاعات مورد انتظار سیستم مهمترین بخش یک پروژه GIS است. کلیه امکانات استخراجی از سیستم فقط با داشتن اطلاعات کافی (نقشه و اطلاعات توصیفی - رقومی) و بهنگام (بهره‌گیری از تکنولوژی GPS در خصوص تعیین موقعیت لحظه‌ای عناصر متحرک) قابل حصول است.

نقشه پایه شهر:

به‌نگام کردن نقشه با استفاده از تصاویر ماهواره ایکونوس یا کوئیک برد و نقشه برداریهای موضعی.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

نقشه‌ها (لایه‌های) مورد نیاز:

علاوه بر نقشه پایه نقشه‌های تکمیلی جهت راه‌اندازی کامل سیستم بکار می‌آیند، اگر چه میزان نیاز به برخی از این نقشه‌ها کمتر است و بدون آنها نیز می‌توان سیستم را راه‌اندازی کرد. بهر حال وجود اطلاعات بیشتر به معنای کامل‌تر بودن سیستم است.

به هر صورت با توجه به اهداف و مقتضیات پروژه، لایه‌های زیر در سیستم وجود خواهد داشت که برخی از آنها بسیار ضروری به حساب نمی‌آیند و علاوه بر این ممکن است در حال حاضر در دسترس نبوده و یا اطلاعات بهنگام از آنها موجود نباشد:

۱- نقشه محور معابر

ضروری‌ترین لایه برای تحلیل شبکه معابر است و بدون آن نمی‌توان موقعیت حادثه را در

سیستم شناسایی و مسیر بهینه را تعیین کرد.

۲- نقشه ساختمانها

۳- موقعیت منابع آب قابل استفاده جهت اطفای حریق (نظیر چاههای آب)

۴- موقعیت مراکز تفریحی (مانند شهر بازی)

۵- موقعیت مراکز درمانی

۶- موقعیت انبارها

۷- موقعیت باراندازها

۸- موقعیت کارگاه‌ها و کارخانجات

۹- نقشه شبکه گاز

۱۰- نقشه شبکه آب و فاضلاب

۱۱- نقشه خطوط لوله نفت

۱۲- نقشه توپوگرافی

۱۳- موقعیت مراکز انتظامی

۱۴- موقعیت مراکز نظامی در حد لازم و مجاز

۱۵- موقعیت اماکن فعال اقتصادی نظیر بازارها، مجتمع‌های تجاری

۱۶- موقعیت اماکن عمومی پر جمعیت نظیر سینما، تئاتر، نمایشگاهها و غیره

۱۷- موقعیت ساختمانهای بلند که بنحوی محل تجمع بوده و تخلیه آنها به آسانی صورت

نمی‌گیرد

۱۸- موقعیت مدارس و سایر اماکن آموزشی

۱۹- موقعیت اماکن باستانی، مذهبی و تاریخی

کاربردهای GIS و GPS در آتش‌نشانی

- ۲۰- موقعیت ادارات و سایر ساختمانهای دولتی
- ۲۱- بانکها
- ۲۲- موقعیت اماکنی که در آنها مواد مشتعل شونده قرار دارد، مانند صنایع و کارخانه‌هایی که از مواد مشتعل شونده استفاده می‌کنند
- ۲۳- پمپ بنزین‌ها
- ۲۴- موقعیت ایستگاههای آتش‌نشانی
- ۲۵- موقعیت شیرهای آتش‌نشانی
- ۲۶- موقعیت آتش‌سوزیهای عمده در گذشته
- ۲۷- موقعیت پارکهای جنگلی
- ۲۸- موقعیت نقشه شبکه آبهای سطحی
- ۲۹- نقشه پهنه بندی جمعیت
- ۳۰- کلیه اماکنی که ممکن است به نحوی محل تجمع باشند
- ۳۱- کلیه اطلاعات دیگری که به نحوی اهمیت انسانی و اقتصادی دارند

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

بانکهای اطلاعاتی:

بانکهای اطلاعاتی لایه‌های فوق نقش مهمی در کارکرد م وثر سیستم دارند. بدون داشتن اطلاعات کافی از عوارض روی نقشه، نقشه‌ها چیزی جز تصویر خام نیستند. از میان لایه‌های فوق برخی از آنها که مستقیم ا در تعیین استراتژی و تاکتیک آتش نشانی مؤثرند باید بانک اطلاعاتی غنی‌تری داشته باشند. تعیین ساختار بانکهای اطلاعاتی باید پس از بررسی کامل با دقت و با همکاری کارشناسان آتش‌نشانی انجام گیرد. آنچه در زیر می‌آید یک طرح اولیه به حساب می‌آید که در آن ضروری‌ترین جزئیات فهرست شده‌اند. در ضمن اجرای پروژه، ممکن است تغییراتی در ساختار برخی از آنها صورت گیرد که عمدتاً بصورت اضافه کردن فیله‌های جدید خواهد بود.

محور معابر:

- نام معبر
- نوع معبر (کوچه، خیابان، بزرگراه، ...)
- طول معبر
- عرض مفید تردد
- عرض پوشش (آسفالت، شوسه، خاکی)
- سهولت عبور (بن‌بست یا آزاد)
- شیب
- جهت

ساختمانها:

- کاربری (تجاری، مسکونی، اداری)
- جنس اسکلت
- تعداد طبقات
- وجود پله فرار
- وضعیت اعلام و اطفای حریق
- نوع سوخت
- سیستم گرمایش
- تعداد واحدهای مسکونی

کاربردهای GIS و GPS در آتش نشانی

- تعداد ساکنین
- سال ساخت
- کد پستی
- پلاک شهرداری

ایستگاه‌های آتش نشانی:

- نوع
- نوع تجهیزات (ممکن است با جزئیات کامل تجهیزات در فیله‌های جداگانه ثبت شود)
- تعداد تجهیزات
- نیروی انسانی آموزش دیده

شیرهای آتش نشانی:

- آدرس
- کد
- شماره آبفا
- وضعیت
- تاریخ آخرین بازدید

مراکز درمانی:

- آدرس
- تلفن
- نوع مرکز (بیمارستان، درمانگاه، اورژانس)
- تجهیزات
- تخصص‌های موجود
- تعداد تخت

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش نشانی

مراکز انتظامی:

- آدرس
- تلفن
- تجهیزات

انبارها:

- آدرس
- تلفن
- نوع (سرپوشیده، روباز)
- مساحت
- مواد انبار شده

باراندازها:

- آدرس
- تلفن نگهداری
- تلفن مالک
- مواد موجود
- وجود مخزن یا استخر آب

کارگاهها و کارخانجات:

- آدرس
- تلفن
- نوع محصول
- مواد شیمیایی مورد استفاده
- مواد سوختی مورد استفاده
- مساحت

کاربردهای GIS و GPS در آتش‌نشانی

اماکن دارای مواد خطرناک:

- آدرس
- تلفن
- نوع مواد انبار شده (پلی اتیلن، دی کلرومتان، پودر آلومینیم، کلر، نفت ...)

حوادث گذشته:

- آدرس
- نوع حادثه (آتش‌سوزی، غیره)
- تاریخ حادثه
- زمان حادثه (ساعت)
- تعداد تلفات جانی
- میزان خسارات مالی

قطعات ملکی:

- نوع کاربری (مسکونی، تجاری، اداری)
- کد پستی
- تلفن
- پلاک شهرداری

کانالها:

- نوع (رو باز، بسته، فاضلاب)

پارک جنگلی:

- تلفن جنگل‌بانی
- مساحت

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش نشانی

مراکز آموزشی:

- آدرس
- نوع (دبستان، دبیرستان، دانشگاه، ...)
- تلفن نگهبانی
- تلفن مدیریت
- تلفن حفاظت
- تعداد کلاس
- تعداد دانش آموزان یا دانشجویان
- تعداد طبقات

اماکن عمومی (سینما، تئاتر):

- آدرس
- تلفن
- وضعیت سیستم اعلام خطر و اطفای حریق

منابع آب سطحی (استخرها، آبگیرها):

- مساحت

چاههای آب:

- عمق آب
- قطر دهانه چاه

۴-۹- نرم افزارهای مورد نیاز:

- سیستم اطلاعات جغرافیایی مورد نظر جهت ایجاد پایگاه GIS آتش نشانی، به لحاظ تنوع و حج م زیاد اطلاعات و لزوم ایجاد مدولهای سفارشی (برنامهها) برای انجام تحلیلهای خاص و یا جستجویهای مشخص باید مشخصات کلی زیر را دارا باشد:
- ۱- امکان بارگزاری و پردازش دادههای انبوه و متنوع
 - ۲- امکان قبول (Import) نقشههای رقومی شده به فرمتهای مختلف نظیر dwg ، dxf
- فایلهای نرم افزار microstation و تصاویر راستر.

کاربردهای GIS و GPS در آتش‌نشانی

- ۳- امکان تصحیح (edit) گرافیکی.
- ۴- امکان وارد کردن و تصحیح داده‌ها و پذیرش (Import) داده‌های توصیفی به فرمت‌های مختلف نظیر access، کاربرگها (spread sheets) و فایل‌های متنی.
- ۵- امکان ایجاد مدل رقومی زمین و نمایش سه بعدی اطلاعات.
- ۶- امکان انجام جستجوهای ساده و ترکیبی (query) با استفاده از توابع منطقی (and, or, xor) و غیره.
- ۷- امکان انجام آنالیز شبکه و آنالیزهای مکانی.
- ۸- امکان انجام تحلیل‌های گرافیکی نظیر همپوشی، تلخیص، برش، حریم‌یابی و غیره.
- ۹- امکان برنامه‌نویسی جهت تهیه مدول‌های سفارشی.
- ۱۰- امکان نمایش انتخابی اطلاعات.
- ۱۱- امکان ایجاد راهنماهای (legend) متنوع و سفارشی.

به عبارت دیگر، نرم‌افزار موردنظر پایگاه GIS آتش‌نشانی باید نرم‌افزاری کامل با تمام قابلیت‌های متعارف یک سیستم GIS باشد. به هر صورت گزینه‌های متعددی برای نرم‌افزار سیستم وجود دارد و دو گزینه مهم زیر از این جمله هستند:

- نرم‌افزارهای رایج تجاری که می‌توان آنها را با نیازهای کاربر تطبیق داد.
- نرم‌افزارهای خاص تحلیل حوادث که کاربرد خاص در این زمینه دارند.

نرم‌افزارهای عمومی GIS:

- استفاده از نرم‌افزار عمومی GIS معمولاً با آموزش و سفارشی کردن سیستم ملازمت دارد.
- بعلاوه از پیش‌تیبانی بیشتری برخوردارند بی‌آنکه مستقیماً به تولیدکننده نرم‌افزار وابسته باشد.

نرم‌افزارهای خاص:

نرم‌افزارهای تجاری خاص که از جامعیت کمتری برخوردارند ولی کم و بیش به منظور تأمین نیازهای سیستم‌هایی نظیر آتش‌نشانی سفارشی شده‌اند از جمله این نرم‌افزارها موارد ذیل قابل ذکر است

نرم‌افزار
Fireview
Maxresponder
CATS

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

۴-۱۰- مدولهای خاص موردنیاز سیستم:

نرم افزار GIS موتور نیرومندی است که قابلیت‌های عمومی متنوعی دارد، درعین حال یک سیستم GIS بسته به ماهیت سیستم و اهداف ایجاد آن نیاز به مدول‌های خاصی دارد که توسط برنامه‌نویسان تهیه می‌شود. این برنامه‌ها به قابلیت‌های درونی نرم‌افزار اضافه شده و آن را به صورتی سفارشی و کاربر دوست برای کاربران در می‌آورند.

برخی از این مدول‌ها باید هنگام ایجاد سیستم از طریق مشاوره با مدیران سازمان و بخصوص کاربران نهایی آنها مشخص گردد.

مدولهای اصلی سیستم در واقع ضروری‌ترین قسمت آن بوده و کارکردهای اساسی سیستم آتش‌نشانی توسط آنها به عمل در می‌آید.

لازم به توضیح است که مدول‌های خاص سیستم در واقع با استفاده از امکانات درونی نرم افزار اصلی GIS از طریق برنامه‌نویسی ساخته شده و به نرم‌افزار اصلی اضافه می‌شوند، تا هم استفاده از سیستم را برای کاربران آسان کرده و هم با اجتناب از بکار بردن روشهای طولانی‌تر سرعت کار را افزایش دهند.

این مدول‌ها عبارتند از:

- مدول مکان‌یابی حادثه
- مدول تعیین نزدیک‌ترین ایستگاه
- مدول تعیین مسیر بهینه
- مدول تغییر مسیر
- مدول‌های جستجو
- مدول‌های محاسباتی
- مدول‌های ورود و برون‌آوری داده‌ها
- مدول‌های تعمیر و نگهداری:
- مدول‌های گزارش‌گیری:

مدول مکان‌یابی حادثه:

این برنامه با استفاده از قابلیت تحلیل شبکه پس از دریافت شماره تلفن از طریق سرویس Caller Id موقعیت مشترکی را که وقوع حادثه را اعلام می‌کند شناسایی کرده و در نقشه مشخص می‌کند.

کاربردهای GIS و GPS در آتش‌نشانی

مدول تعیین نزدیک‌ترین ایستگاه:

کار این برنامه تعیین نزدیک‌ترین ایستگاه(ها) به محل حادثه و مشخص کردن آنها روی نقشه است.

تعیین نزدیک‌ترین ایستگاه با استفاده از اطلاعات موجود در بانک اطلاعاتی شبکه معابر انجام می‌شود.

مدول تعیین مسیر بهینه:

این مدول نیز با استفاده از اطلاعات شبکه معابر به‌ترین مسیر را با لحاظ کردن اوزان ترافیکی معابر تعیین و در نقشه مشخص می‌کند.

مدول تغییر مسیر:

مدول تغییر مسیر جهت منظور کردن تغییرات لحظه‌ای ترافیک بکار می‌رود. لازمه استفاده از این برنامه وارد کردن اطلاعات لحظه‌ای از مرکز کنترل ترافیک و دستگاه‌های GPS منصوبه بر روی عناصر متحرک می‌باشد.

مدول شناسایی وضعیت:

این برنامه اطلاعات لازم مربوط به محل حادثه و اطراف آن را نشان می‌دهد (شیرهای آتش نشانی، اماکن حساس اطراف و ...)

مدلهای عمومی دیگر نیز می‌توان در این مرحله پیشنهاد کرد:

مدول‌های جستجو:

جستجو و بازیابی اطلاعات از قابلیت‌های درونی هر سیستم متعارف GIS است، ولی استفاده از موتور جستجو نرم‌افزار بصورت Query از طریق توابع منطقی برای بسیاری از کاربران عادی دشوار است. با تهیه مدول‌های سهل‌الاستفاده و کاربر دوست ، می‌توان این کاربران را در استفاده از مجموعه GIS یاری داد. این مدولها، منوها و جعبه‌های محاوره‌ای ساده‌ای به زبان فارسی ایجاد می‌کنند، که کاربران با استفاده از آنها بدون نیاز به دانستن نحوه استفاده از سیستم Query قادر به جستجو و انتخاب عوارض موردنیاز خود باشد. مدول‌های جستجو را می‌توان برای نقشه‌های موضوعی مختلف تهیه کرد به این ترتیب کلور فقط با اشاره به نقشه موضوعی موردنیاز (مثل شیرهای آتش‌نشانی) و جستجو در یک فهرست و یا تایپ رکورد موردنظر ، جستجوی خود را به انجام می‌رساند.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

مدولهای محاسباتی:

برنامه‌های محاسباتی جهت انجام محاسبات عددی و بخصوص آماری روی فیلدهای عددی بانک اطلاعاتی بکار می‌رود. بعنوان مثال از کاربردهای آماری می‌توان از بررسی آماری حوادث پیشین نام برد. این مدولها بیشتر توسط کارشناسان و مدیران و سرپرستان جهت آنالیز اطلاعات و تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار خواهند گرفت. تعیین نوع مدول‌های محاسباتی هنگام ایجاد سیستم GIS با استفاده از نظر کارشناسان مدیران و سرپرستان و بطور کل کاربران نهایی سیستم در بخشهای مختلف تشکیلات آتش‌نشانی به خصوص مدیران و بر اساس نیازهای آنها صورت می‌گیرد.

مدولهای ورود و به‌روزآوری داده‌ها:

کاربران خارج از پایگاه GIS یعنی استفاده کنندگان نهایی GIS در بسیاری از موارد با قابلیت‌های تکنیکی نرم‌افزار GIS بطور مستقیم آشنا نبوده و نیازی به آن ندارند. دسترسی به بانک اطلاعاتی نقشه‌های موضوعی جهت وارد کردن داده یا به‌روزآوری بانک اطلاعاتی از اینگونه موارد است. بعلاوه در بسیاری از موارد دسترسی مستقیم کاربران به بانک اطلاعاتی ممکن است مجاز نبوده و یا ضرورتاً محدود باشد. تهیه مدولهایی که فرم‌های ویژه و سفارشی ورود اطلاعات را در اختیار کاربر قرار می‌دهند بسیار مفید خواهد بود. بدین ترتیب کار کاربر به جهت دسترسی به یک محیط گویا و آشنا (ترجیحاً بصورت فارسی) تسهیل شده و علاوه بر این امنیت سیستم هم تأمین می‌شود.

فرمهای مورد بحث بصورت جعبه‌های محاوره (Dialog Box) با عناوین فارسی تهیه می‌شوند که کاربر ناآشنا به سیستم براحتی تشخیص خواهد داد که چه اقلام اطلاعاتی را کجا وارد کند. ذخیره کردن داده‌های وارد شده بعهد مدول مربوطه می‌باشد.

تهیه فرم‌های خروجی نیز جهت سهولت کار کاربران ضروری است.

با اینکه استخراج اطلاعات از محیط نرم‌افزار GIS (ARCVIEW) کار دشواری نیست ولی کلبران عادی نیازی به داشتن اطلاعات جامع در مورد GIS و قابلیت‌های درونی آن ندارند. تهیه فرم‌های خروجی از پیش آماده شده و همچنین نمودارهای ثابت مورد نیاز برای نقشه‌های موضوعی یا بانکهای اطلاعاتی سیستم کار کاربران را تسهیل خواهد کرد. تهیه و در دسترس قرار دادن فرمها از آن جهت که بسیاری از کاربران عادی ممکن است به زبان انگلیسی آشنایی نداشته باشند کمک بزرگی به این کاربران است.

کاربردهای GIS و GPS در آتش‌نشانی

مدول تعمیر و نگهداری (شیرهای آتش‌نشانی):

این برنامه ضمن نشان دادن مشخصات فنی شیرهای آتش‌نشانی بطور خودکار وضعیت شیرها را جهت بازرسی و تعمیر اعلام می‌کند.

مدولهای دسترسی (امنیت سیستم)

بدیعی است که دسترسی نامحدود به اطلاعات درونی سیستم برای همه کاربران نه ضروری است و نه منطقی. مدولهای دسترسی در واقع به منظور محدود کردن دسترسی کاربران و تعیین سطح دسترسی آنها تهیه می‌شوند.

سطح دسترسی کاربران مختلف می‌تواند به تقاضای سرپرستان و مدیران و توسط پایگاه GIS تعریف شود. سطوح دسترسی به اطلاعات بطور کلی می‌تواند حالات ذیل را در برگیرد.

الف - دسترسی کامل (Full Access)

در این حالت کاربر به کل اطلاعات دسترسی داشته و مجاز به تغییر، حذف و یا اضافه کردن اطلاعات گرافیکی (نقشه‌ها) و بانک اطلاعاتی است.

ب- دسترسی محدود (Limited Access)

در این حالت کاربر امکان نمایش، تغییر، حذف یا اضافه کردن اطلاعات را فقط در بانک داده‌ها خواهد داشت. ولی مجاز به انجام تغییرات در نقشه نخواهد بود.

ج- دسترسی بسیار محدود (Restricted Access)

در این حالت کاربر فقط امکان نمایش اطلاعات و استحصال خروجی را خواهد داشت. علاوه بر این، کاربران مختلف ممکن است مجاز به دسترسی به بخشی از اطلاعات باشند و دسترسی به سایر اطلاعات برای آنها ممکن نباشد.

محدود کردن دسترسی افراد به سیستم را می‌توان از طریق تعریف کلمه عبور (Password) محقق ساخته و برای سطوح دسترسی افراد نیز از طریق جدولی که توسط مسئول مربوطه تعریف می‌شود به نتیجه لازم دست یافت.

مدولهای گزارش‌گیری

این مدول جهت تهیه پاره‌ای گزارش‌ها نظیر گزارش‌های حریق و حادثه و گزارش‌های معمول ادواری بکار می‌رود.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

پرسش:

- ۱) داده‌های مدیریت آتش‌سوزی به چند لایه تقسیم می‌شوند؟ نام ببرید؟
- ۲) در حوزه حمل و نقل به چه داده‌های فرعی در جهت طراحی و برنامه ریزی مدیریت آتش‌نشانی نیازمندیم؟ نام ببرید؟
- ۳) نقش GIS در حل معضلات روش‌های سنتی مدیریت آتش‌نشانی را به طور مختصر شرح دهید؟
- ۴) مناطق ریسک در حوزه مدیریت آتش‌نشانی به چه مناطقی اطلاق می‌شود؟
- ۵) روش مکان‌یابی بهینه برای تعیین محل استقرار ایستگاه آتش‌نشانی با بهره‌گیری از سیستم GIS را به طور مختصر توضیح دهید؟
- ۶) نقش تحلیلی GIS در مدیریت آتش‌نشانی را شرح دهید؟
- ۷) گردش کار عملیات حریق و حوادث آتش‌نشانی با بهره‌گیری از سیستم GIS را شرح دهید؟ سرعت عمل در کدام یک از مراحل آن از اهمیت بیشتری برخوردار است؟ توضیح دهید.
- ۸) شش مورد از عناصر اطلاعاتی مورد نیاز سیستم GIS در مدیریت آتش‌نشانی را نام ببرید؟
- ۹) دو مورد از بانک‌های اطلاعاتی مورد نیاز سیستم GIS در مدیریت آتش‌نشانی را نام برده؟ فیلدهای هر یک را به طور جداگانه ذکر نمایید؟
- ۱۰) نرم‌افزارهای موردنیاز در جهت ایجاد پایگاه GIS آتش‌نشانی باید دارای چه خصوصیتی باشند؟
- ۱۱) مدولهای خاص موردنیاز پایگاه GIS آتش‌نشانی را نام برده؟ توضیح دهید.

واژه نامه

Acquisition	فراگیری
Antijamming	ضد اغتشاش
Areal Photography	عکس‌های هوایی
Attribute	صفت خاصه
Availability	قابلیت
BUFFERING	حریم‌یابی
Cartographic	وابسته به نقشه‌کشی
Code	کد
Connectivity	پیوستگی
Data	داده
Date Base	بانک اطلاعاتی
Dialog Box	جعبه‌های محاوره‌ای
Dispatching	توزیع
End Users	کاربران نهایی
Entity	موجودیت
Field	فیلد
File	فایل
Forms	فرم‌ها

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش نشانی

Fourier Series	سری های فوریه
Full Access	دسترسی کامل
Geographic	جغرافیایی
Geometric Transform	تبدیل هندسی
Global	جهانی
Graphics	تصاویر
Hardware	سخت افزار
Information	اطلاعات
Infrared	وابسته به اشعه مادون قرمز
Interpolation	درون یابی
Isoline	منحنی های میزان
legend	راهنما
Limited Access	دسترسی محدود
Management	مدیریت
Mercator projection	نمای دارای نصف النهارات متوازی
Modeling	مدل سازی
Move	حرکت
Moving Mean	میانگین های متحرک
Navigation	هدایت
Neighbouring	همسایگی
Network	شبکه



Orbits	مدارات
Overlay	هم‌پوشانی
positioning	تعیین موقعیت
Precision	دقت
Proximity	نزدیکی
Pseudo	ساختگی
Query Language	زبانهای پرس‌وجو
Random	تصادفی
Record	رکورد
Registration	تشبیت
Remote Sensing	سنجش از راه دور
Report	گزارش
Rescursive Method	روشهای بازگشتی
Restricted Access	دسترسی بسیار محدود
Risk Zones	مناطق ریسک
Satellite	ماهواره
Scanning	جاروب کردن
Search	جستجو
Selective	گزینشی
Signals	سیگنالها
Sleep mode	غیرفعال

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش نشانی

Software	نرم افزار
Spread sheets	کاربرگها
System	سیستم
Topography	توپوگرافی
Transverse	مقاطع
Trilateral	سه ضلعی، سه جانبه
Universal	جهانی
Users	کاربران
Wireless	ارتباط بی سیم
Wireline	ارتباط سیمی

عبارات و اختصارات:

Automated Highway system	AHS
Automatic Vehicle Locator	AVL
Computer Aided Dispatching	CAD
Cartographic Data Base Management System	CDBMS
Cellular Digital Packet Data	CDPD
DataBase Management System	DBMS
Extremely High Frequency	EHF
Geographic Information System	GIS
Global positioning system	GPS
Global System for Mobile Communications	GSM
High Frequency	HF
Military Grid Reference System	MGRS
Precise Positioning Service	PPS

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش‌نشانی

Selective Availability	S/A
Super High Frequency	SHF
Standard Positioning Service	SPS
Ultra High Frequency	UHF
Universal Transverse Mercator	UTM
Very High Frequency	VHF

منابع

- ۱ - بارو. بی. ای، سیستم اطلاعات جغرافیایی، ترجمه حسن طاهر کیا، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها، ۱۳۷۶.
- ۲ - مدیری، مهدی و خسرو خواجه. اشاره‌ای به سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۷۶.
- ۳ - زبیری. محمود و احمد دالکی اصول تفسیر عکس‌های هوایی، دانشگاه تهران، ۱۳۶۸.
- ۴ - هاکسهولد. ویلیامز، مقدمه‌ای بر سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی شهری، ترجمه فرشاد نوریان، ناشر شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری، ۱۳۷۵.
- ۵ - ویلیامز، جانانان. اطلاعات جغرافیایی از فضا، ترجمه علی‌اصغر روشن‌نژاد، ناشر مرکز اطلاعات جغرافیایی شهری، ۱۳۷۶.
- ۶ - لگ، کریستوفر. دورسنجی و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، ترجمه بهروز فرهت‌جاه، ناشر سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۱.
- ۷ - شکوئی، حسین. دیدگاه‌های نو در جغرافیای شهری، سمت، تهران، ۱۳۷۳.
- ۸ - عظیمی. نورالدین، GIS و کاربرد آن در مطالعه و برنامه‌ریزی توسعه فیزیکی شهرها، چهارمین کنفرانس سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، سازمان نقشه‌برداری کشور، ۴۴-۳۵، ۱۳۷۶.
- ۹ - مدیری، مهدی و خسرو خواجه. اشاره‌ای به مبانی و اصول کارتوگرافی مدرن، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۷۷.
- ۱۰ - آرونوف، استان. مدیریت سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی ترجمه سازمان نقشه‌برداری کشور، ۱۳۷۵.
- ۱۱ - لتهام، لارسن. چگونگی استفاده از سیستم تعیین موقعیت جهانی، ترجمه فرشاد نوریان و مسعود فرخنده، مرکز اطلاعات جغرافیایی شهر تهران، ۱۳۷۷.
- ۱۲ - نصرآ..... قادری، آشنایی با سیستم تعیین موقعیت جهانی GPS و خودآموز استفاده از دستگاه GPSMAP۷۶S، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۷.

شناخت و کاربرد بانکهای اطلاعاتی شهری در آتش نشانی

منابع

- ۱ - Arron.M.Tenenbaum & Yedidyah.Langsam & Moshe.J.Augenstein , Data Structures Using C , ۱۹۹۵.
- ۲ - Ackerman. A.F, Data Structures and Algorithms , ۱۹۸۳.
- ۳ - Stewart Fortheringham & Peter Rogerson, Spatial Analysis and GIS, Taylor & Francis, UK, ۱۹۹۵.
- ۴ - Worboys.M.F, GIS A Computing Perspective, Taylor & Francis, UK, ۱۹۹۵.
- ۵ - Foresman. T.W, The History of Geography Information Systems, Prentice Hall PTP,UK, ۱۹۹۸.
- ۶ - Schwarz , Integrated INS/GPS Approach to the Georeferencing of Remotely sensed Data, March ۱۹۹۳.
- ۷ - Krakiwsky , E.j. GPS and Vehicle Location and Navigation ,May ۱۹۹۱.



استاد آری قزوین
معاونت امور عمرانی
دفتر امور شهری و شوراهای



وزارت کشور
سازمان شهرداری و دهیاریهای کشور
پژوهشگاه مدیریت شهری و روستایی

دشمنان باربری

پژوهشگاه مدیریت شهری و روستایی
تهران - بلوار کشاورز
ابتدای خیابان نادری
پلاک ۱۷
تلفن : ۸۸۹۸۶۳۹۸
نمابر : ۸۸۹۷۷۹۱۸

www.imo.org.ir

ISBN:978-600-102-367-5



9 786001 023675