

طراحی مفهومی سامانه مدیریت یکپارچه شهری با بهره گیری از

سامانه های مکان مبنای مبتنی بر وب

ندا رهبر

گروه مهندسی کامپیوتر، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران.

nedarahbar77@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۵/۲۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱/۱۴

چکیده

در جوامع الکترونیکی کنونی، داده ها، اطلاعات و سیستم های اطلاعات شهری و مدیریت شهری نقش اساسی را در شهرها ایفا می نمایند. با پیدایش پدیده اینترنت و گسترش آن، به اشتراک گذاری اطلاعات میان سازمانها به منظور افزایش سطح کارایی و بهبود عملکردهای شهری در قالب سیستم اطلاعات شهری و مدیریت شهری، امری گریز ناپذیر و حیاتی است. و از آنجایی که اغلب داده های شهری مکانی است، تکنولوژی Web GIS قادر است در این امر نقش اساسی ایفا نماید. اما مسئله آن است که اکنون در ایران، سیستم اطلاعات شهری و مدیریت شهری که بیشترین راندمان را داشته باشد و بتواند بیشترین نیازهای کنونی شهرهای کشور را رفع و دارای قابلیت توسعه به منظور برآوردن نیازهای آینده باشد، عملاً چنین سیستمی با این مشخصات در ایران طراحی نشده است. لذا این پژوهش در این راستا، به منظور پاسخگویی به این نیازها با اسلوبی سیستمی و ترکیبی و با دیدی جامع نگر و مکان مبنای به منظور طراحی مفهومی سیستم اطلاعات شهری و مدیریت شهری در یک قالب فارغ از تفاوتها شهرها با یکدیگر، و قابل طرح در کلیه شهرهای ایران، به پژوهش پرداخت. روش تحقیق از نوع تحلیلی-کاربردی است. براساس یافته های تحقیق که در انتها به صورت معماری مفهومی سیستم اطلاعات شهری و مدیریت شهری پیشنهاد گردیده، استفاده از این سیستم با محوریت Web GIS با مشخصات ذکر شده، قادر است مشکلات کنونی شهرهای کشور را در این زمینه به مقدار قابل توجهی کاهش دهد، راندمان را افزایش دهد و نیز دارای قابلیت توسعه به منظور رفع مشکلات آینده باشد.

واژگان کلیدی: سیستم اطلاعات مدیریت شهری، مدیریت جامع نگر، Web GIS

مقدمه

امروزه بیشتر مردم جهان، در شهر ساکن هستند، شهرهایی که به ویژه در کشورهای در حال توسعه با مشکلات متعددی مواجه هستند (امکچی، ۱۳۸۳، نه). کشور ایران نیز با ۳۱.۴ درصد آمار شهرنشین در سال ۱۳۳۵ و رسیدن این میزان به ۶۸.۴ درصد در سال ۱۳۸۵ رشد پرشتاب شهرنشینی را تجربه نموده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵، ۱۰۳)، که این سرعت تحولات و نرخ های بسیار بالای شهرنشینی مشکلات متعددی را چون فقر، بیکاری، آلودگی هوا، ترافیک و غیره را سبب گردیده است. جهت برخورد سازمان یافته با این مشکلات نیاز به مدیریت شهری است و در مدیریت به ویژه در مورد پدیده پیچیده ای چون شهر نیاز به داده ها، پردازش داده ها در جهت دستیابی به اطلاعات و در واقع وجود یک سیستم پشتیبان تصمیم گیری مدیریتی است. کامپیوتر الکترونیکی در دهه ۱۹۴۰ و سپس کامپیوترهای کوچک در اواسط دهه ۱۹۶۰ عرضه شدند (جعفرنژاد قمی و همکاران، ۱۳۸۵، ۹-۱۱). اما انقلاب شگرف الکترونیکی در اواسط سده بیستم آغاز گردید. و امروزه نیز ادامه دارد. از چنین جامعه ای با عنوان جامعه اطلاعاتی یاد می شود (مقدسی، ۱۳۸۷، ۲۵-۲۶). و در این جامعه اطلاعاتی، رایانه و سیستمهای مبتنی بر رایانه مانند Web GIS نقش محوری در چنین جوامعی و بالطبع در مدیریت شهری و سیستم اطلاعات شهری دارد. اما مشکل آن است که اکنون در ایران، سیستم اطلاعات مدیریت شهری که بیشترین راندمان را داشته باشد و بتواند بیشترین نیازهای کنونی شهرهای کشور را رفع و دارای قابلیت توسعه به منظور برآوردن نیازهای آینده باشد، عملاً چنین سیستمی با این مشخصات در ایران طراحی نشده است. لذا این پژوهش در این راستا به منظور پاسخگویی به این نیاز، با اسلوبی سیستمی و ترکیبی و با دیدگاهی جامع نگر به منظور طراحی مفهومی سیستم اطلاعات شهری و مدیریت شهری در یک قالب، فارغ از تفاوتهای مکانی، اما قابل طرح در کلیه شهرهای ایران، با توجه به قابلیتها و محدودیتها در ایران به گونه ای که نیازهای کنونی شهرهای ایران را تا حد زیادی رفع نماید و قابلیت توسعه را به منظور رفع نیازهای آینده داشته باشد. و باروشی تحلیلی - کاربردی، به پژوهش پرداخت. در ۱۹۸۷، کمیته ای در ایالت ویسکانسین جهت طراحی سیستم مدیریت مالکیت زمین به مطالعاتی در زمینه نیازهای یک سیستم اطلاعات شهری پرداخت. همچنین در ارتباط با موضوع پژوهش و جنبه های در ارتباط آن مطالعاتی توسط کینگستون و همکاران (۲۰۰۰)، ژو و همکاران (۲۰۰۱)، چانگ و همکاران (۲۰۰۴) صورت پذیرفته است. در ایران

در سال ۱۳۸۷، خیام‌باشی مطالعه‌ای در زمینه کاربرد Web GIS در تحقق اهداف شهر الکترونیکی انجام داد. همچنین خیرآبادی و آل‌شیخ در ۱۳۸۵ به ارزیابی و امکان‌سنجی پیاده‌سازی Web GIS در ایران پرداختند. علاوه بر اینها، مطالعاتی در ارتباط با پژوهش‌ها و زمینه‌های مرتبط توسط خدیوی یزدی و همکاران (۲۰۰۳)، خیرآبادی و آل‌شیخ (۱۳۸۵) و خاتمی و همکاران (۱۳۸۷) به مطالعه پرداختند (خدیوی یزدی و همکاران، ۲۰۰۳) (خیام‌باشی و دیباج، ۱۳۸۷، ۵۲۹) (خیرآبادی و آل‌شیخ، ۱۳۸۵) (خاتمی و همکاران، ۱۳۸۷) (Chang & et al, 2004, 887) (Zhu & et al, 2001, 606) (Wisconsin Land Record Committee, 1987, 10)

مبانی نظری

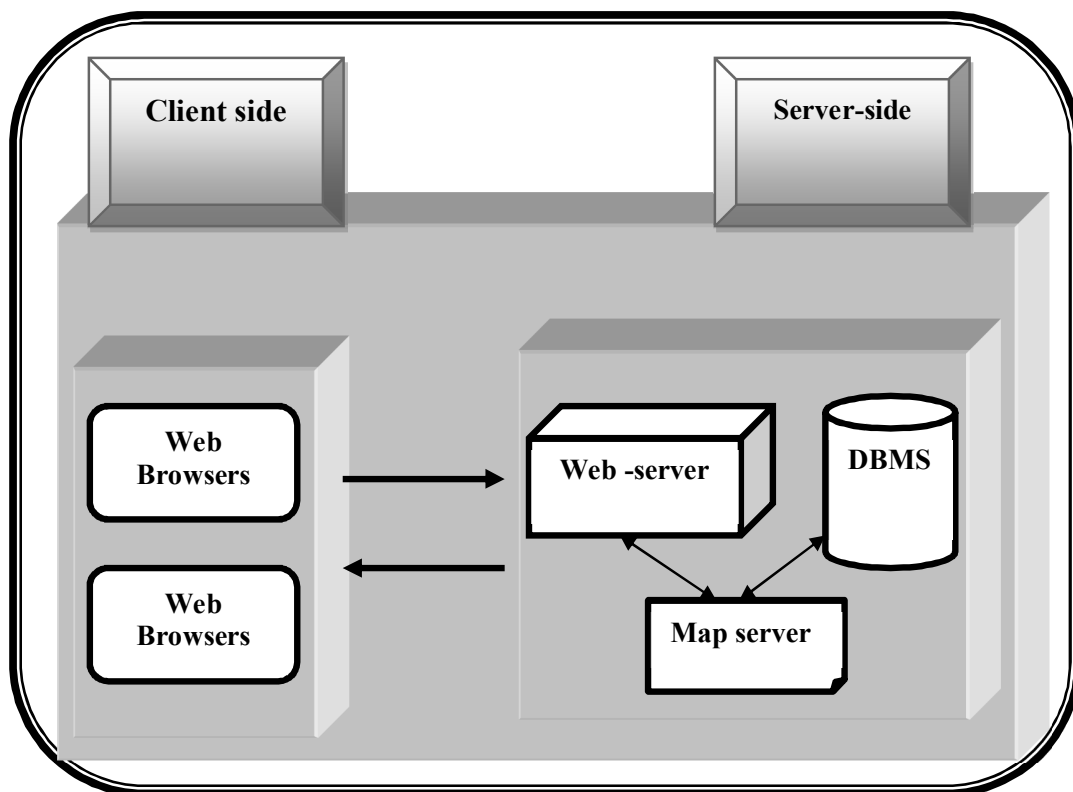
سیستم یا نظام، موجودیتی است متشکل از عناصر مرتبط و متعامل و این ارتباط و تعامل به آن کلیت و تمامیت می‌بخشد و یک کل واحد را تشکیل می‌دهد (پورا احمد، ۲۹۸، ۱۳۸۵) (علاقه بند، ۱۴۷، ۱۳۷۵). سیستم اطلاعات، سیستمی است که با توسل به آن می‌توان اطلاعات و داده‌ها را جمع‌آوری، ذخیره، بازیافت، پردازش و برای تصمیم‌گیری به کار برد (مدیری و خواجه، ۵۹، ۱۳۸۴). به طور کلی می‌توان گفت بعضی سیستم‌های اطلاعاتی غیر کامپیوتری نیز وجود دارد، اما اطلاعات (هرچه بیشتر) کامپیوتری شده، مبنای سیستم اطلاعاتی می‌باشد (لائورینی، ۵، ۱۳۸۵). سیستم اطلاعاتی مدیریت، مفهومی است که تنها یک یا دو دهه از عمر آن می‌گذرد. سیستمی است مرکب از انسان و ماشین که برای پشتیبانی از کارکردهای تصمیم‌گیری، مدیریت و عملیات، اطلاعاتی را فراهم می‌سازد و در واقع پشتیبانی اطلاعاتی را برعهده دارد (جوادکار، ۵، ۱۳۸۲). هدف مقدماتی سیستم‌های اطلاعات مدیریت شهری، فراهم نمودن اطلاعات مدیریت، فراهم نمودن اطلاعات کامل، دقیق و به موقع است تا مدیران شهری را در جهت اتخاذ تصمیمات هرچه موثرتر و پرثمرتر یاری دهد (ابرمایروپیتو، ۵۲، ۱۳۷۸).

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) که در اوایل دهه ۱۹۶۰ برای اولین بار در کانادا مطرح شد و در دهه ۸۰ جنبه جهانی پیدا کرد (بارو، ۱۳۷۶، الف) سیستم‌های اساسی کامپیوتری برای جمع‌آوری، ذخیره‌سازی

کنترل، بازیابی، به روز کردن، ادغام، پردازش، تحلیل، مدلسازی و نمایش داده های جغرافیایی به صورت گوناگون هستند (حبیبی و پوراحمد، ۱۶، ۱۳۸۴). سخت افزارها، نرم افزارها، پایگاه داده ها، نیروهای انسانی، روشهای تحلیلی و جنبه های کاربردی عناصر اصلی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی می باشند (رسولی، ۱۲، ۱۳۸۴). هدف نهایی استفاده از یک سیستم اطلاعات جغرافیایی پشتیبانی نمودن از تصمیم گیریها، بر اساس داده های مکانی می باشد و عملکرد اساسی آن به دست آوردن اطلاعات مختلف از عوارض با روشها و دیدگاه های مختلف می باشد (مجتبی، ۲۲، ۱۳۸۸) که در این قالب، مهمترین قابلیت سیستمهای اطلاعات جغرافیایی را باید امکان انجام تحلیلهای پیچیده داده های مکانی و غیر مکانی دانست (دیانی و محمدی، ۱۲، ۱۳۸۶). مدلسازیهای توپولوژیکی، همسایگی، توپوگرافی، پیوستگی، نزدیکی، شبکه ها و همپوشانی از مهمترین کارکردهای تحلیلی یک GIS است (جهانی و مسگری، ۶۰، ۱۳۸۰-۶۷). با توجه به گسترش روز افزون علوم کامپیوتر و الکترونیک و جهانی شدن ارتباطات، اینترنت و شبکه های بزرگ کامپیوتری روز به روز بیشتر به زندگی انسانها وارد می شوند (خدیوی یزدی، ۲۰۰۳). لذا به سبب پدیده اینترنت و سهولت دسترسی به اطلاعات از این طریق و هزینه و مشکلات تهیه سخت افزار، نرم افزار و تخصصی بودن کار با داده های مکان مرجع جهت کاربران عمومی و لزوم دستیابی به اطلاعات به روز از یک سو و GIS Base بودن بیش از هفتاد درصدی اطلاعات از سوی دیگر موجب گسترش تمایل به ایجاد و استفاده از تکنولوژی Web GIS در کاربران و موسسات و سازمانهای خدماتی گردیده است (خیام باشی و دیباج، ۵۲۹، ۱۳۸۷). Web GIS یک سیستم اطلاعات جغرافیایی توزیع شده است که در اصل در شبکه های کامپیوتری با ادغام و انتشار اطلاعاتی که مبتنی بر گرافیک است و از طریق وب سایت و در اینترنت به ارائه خدمات می پردازد (Gillavry, 2000). Autodesk اولین کمپانی است که صفحه وب پویا را بر پایه وکتور برای استفاده کننده را در اواسط سال ۱۹۹۰ توسعه داده است و با فرمتهای GIS همانند DWG، DGN و Shp کار می کنند. در همین راستا شرکت ESRI اولین کمپانی تولید نرم افزارهای GIS بوده که به صورت رومیزی مورد استفاده قرار می گرفته ولی در زمینه Web GIS بعد از شرکت Autodesk نرم افزار Arc View IMS را توسعه داده، که از موتور Arc View به منظور ارسال و نمایش اطلاعات بهره برده است. محصول کنونی ESRI، با نام Arc IMS وارد بازار شده است. علاوه بر این نرم افزارها، نرم افزارهایی هم به صورت رایگان

و به اصطلاح open source همانند Map Server وجود دارند که می‌توان Web GIS را با آنها پیاده‌سازی کرد (خیرآبادی و آل‌شیخ، ۱۳۸۵). به منظور مدیریت یکپارچه سیستم‌های اطلاعات شهری و مدیریت شهری، معماریهای مختلفی از Web GIS وجود دارد. یک Web GIS معمولاً دارای چهار قسمت اساسی مخدوم، برنامه‌ای که بر روی مخدوم قرار دارد، خادم نقشه و خادم داده است. قسمت مخدوم به عنوان استفاده‌کننده سیستم می‌باشد. به عنوان مثال استفاده‌کننده‌ای که با کامپیوتر شخصی خود کار می‌کند و با استفاده از مرورگرهای Web همچون Internet Explorer به سایت داده‌ها دسترسی دارد و با داده‌ها کار می‌کند، نقش مخدوم را برعهده دارد. به منظور افزایش قدرت کاربر توسط برنامه‌های کاربردی در سمت استفاده‌کننده همچون Java Applets، Plug-ins یا Java Beans و ActiveX Control قابلیت کار با داده‌ها و آنالیزها را افزایش می‌دهند. برنامه کاربردی می‌تواند شامل مدل CGI یا CGI الحاقی همچون NSAPI شرکت نت اسکپ، ISAPI و ASP شرکت مایکروسافت، Web Object شرکت اپل، Servlet شرکت جاوا سافت، Cold Fusion شرکت الایر و بسیاری دیگر می‌باشد. یکی دیگر از اجزای Web GIS، خادم نقشه است که پرسشهای مکانی و آنالیزهای مکانی را پوشش می‌دهد و نقشه را با توجه به درخواست استفاده‌کننده تولید می‌کند. این مولفه توابع و سرویسهای GIS را فراهم می‌کند، به عبارت دیگر فیلتر کردن بر اساس پرسش مشخص کاربر از داده‌ها، آنالیزهای مختلف، ساخت نقشه و ... را برعهده دارد. خادم داده شامل داده‌های مکانی و غیر مکانی در یک پایگاه داده رابطه‌ای یا غیر رابطه‌ای می‌باشد. استفاده‌کننده و یا خادم نقشه می‌تواند توسط SQL با خادم داده اتصال برقرار کند. به همین علت پایگاه داده خام را معمولاً خادم SQL می‌نامند. بنابراین یک سطح میانی معمولاً برای اتصال با پایگاه داده‌های مختلف به وجود می‌آید. ADO، OLEDB، JDBC، ODBC نمونه‌هایی از این سطح میانی هستند که توسط زبان SQL اتصال با پایگاه داده را برقرار می‌کنند و اطلاعات مورد نظر را دریافت می‌کنند (خیرآبادی و آل‌شیخ، ۱۳۸۵).

(Larman, 1998, 273-291) شکل شماره ۱ نحوه عملکرد یک Web GIS را در حالت متداول نشان می‌دهد:



شکل ۱: نحوه عملکرد یک Web GIS در حالت متداول (Cecarelli&et all,2007)

در معماری Client/Server بسته به میزان پردازش ها در سطح خادم سه مدل معماری می توان برشمرد که عبارتند از:

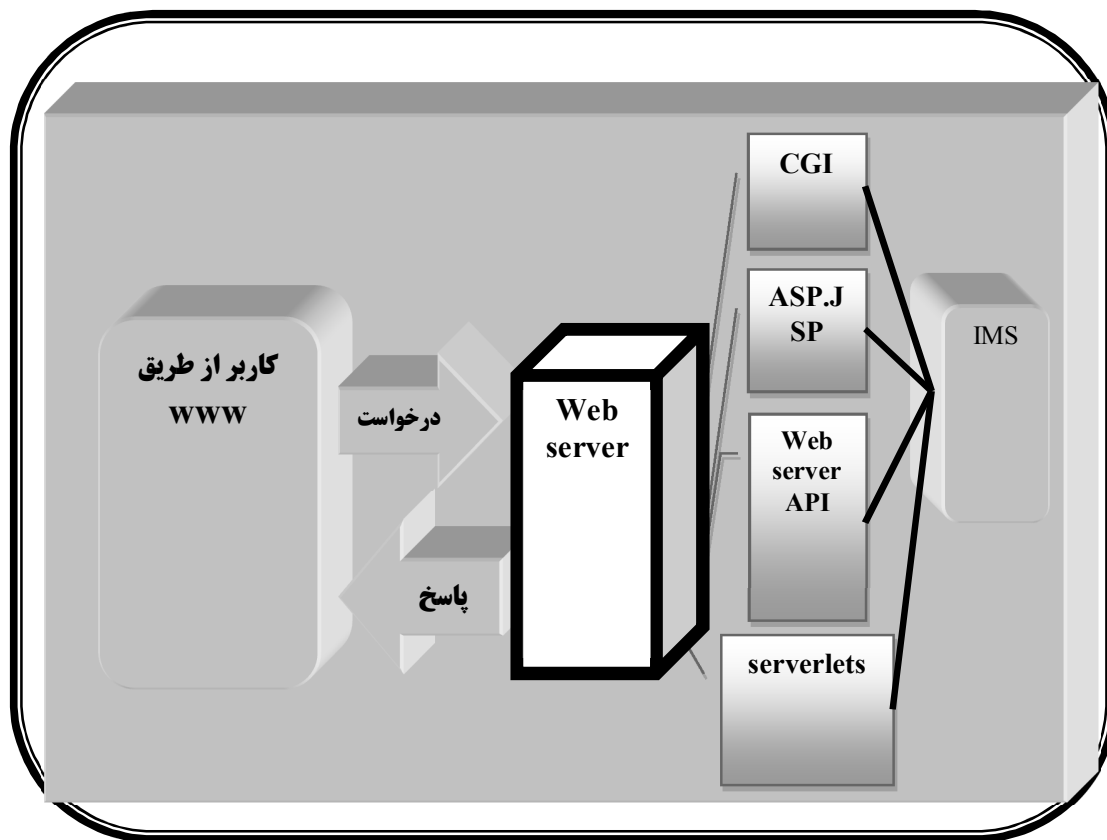
۱- معماری Server- side

۲- معماری Client – side

۳- معماری Medium client

معماری Server- side که به معماری thin client معروف است تقاضا از طرف کاربر به سرور وب ارسال می گردد، تقاضا بررسی شده و به سرور GIS (CGIS) ارسال می گردد و در نهایت نتیجه با سرور وب اعلام می گردد، پاسخ به Client ارسال می گردد و در انتها نتایج در مرورگر Client، نمایش داده می شود. در این معماری کلیه توابع GIS و سرویسهای Web GIS در سطح خادم قرار گرفته و کاربر به عنوان استفاده کننده

تنها قادر به استفاده از داده و نرم افزار خادم است (Helali,2002). این مدل بیشتر مناسب سایتهای پر کاربر با نیاز به پردازشهای کوچک اطلاعات مکانی می باشد و عمده وظایف شامل مرور نقشه، پرس و جو، تحلیل و رسم نقشه در سرور انجام می شود و Client صرفا مسئول نمایش نتایج با استفاده از یک مرورگر مناسب است. از مزایای معماری Server-side می توان به هزینه پائین و امکان بهره برداری گسترده تر اشاره نمود. در این معماری امکان پردازش مجموعه های داده های بزرگ و تحلیلهای پیچیده که رایانه های شخصی قادر به انجام آنها نیستند، در این روش وجود دارد. البته شاید بتوان کنترل متمرکز که موجب امنیت بالاتر و آسانی در نگهداری و به روز رسانی داده ها می شود را مهم ترین حسن این معماری دانست. از مهم ترین معایب و نقاط ضعف معماری Server-side آن است که شیوه بازدهی سیستم و زمان پاسخگویی وابستگی زیاد به پهنای باند و ترافیک شبکه داشته و همه تقاضاها حتی درخواست های ساده و جزئی باید در سرور بررسی و پاسخ به کاربر ارسال گردد و از توانمندی پردازش در رایانه متقاضی استفاده نمی گردد و سوالات کار بران محدود به امکانات IMS است و درست به همین خاطر و عدم استفاده از برنامه های جانبی در سمت کاربر امکان نمایش داده های برداری وجود نداشته و تنها نقشه های تصویری به Client ارسال می گردد (خیام باشی، ۱۳۸۷، ۵۲۹) در شکل شماره ۲، معماری Server- side آورده شده است:

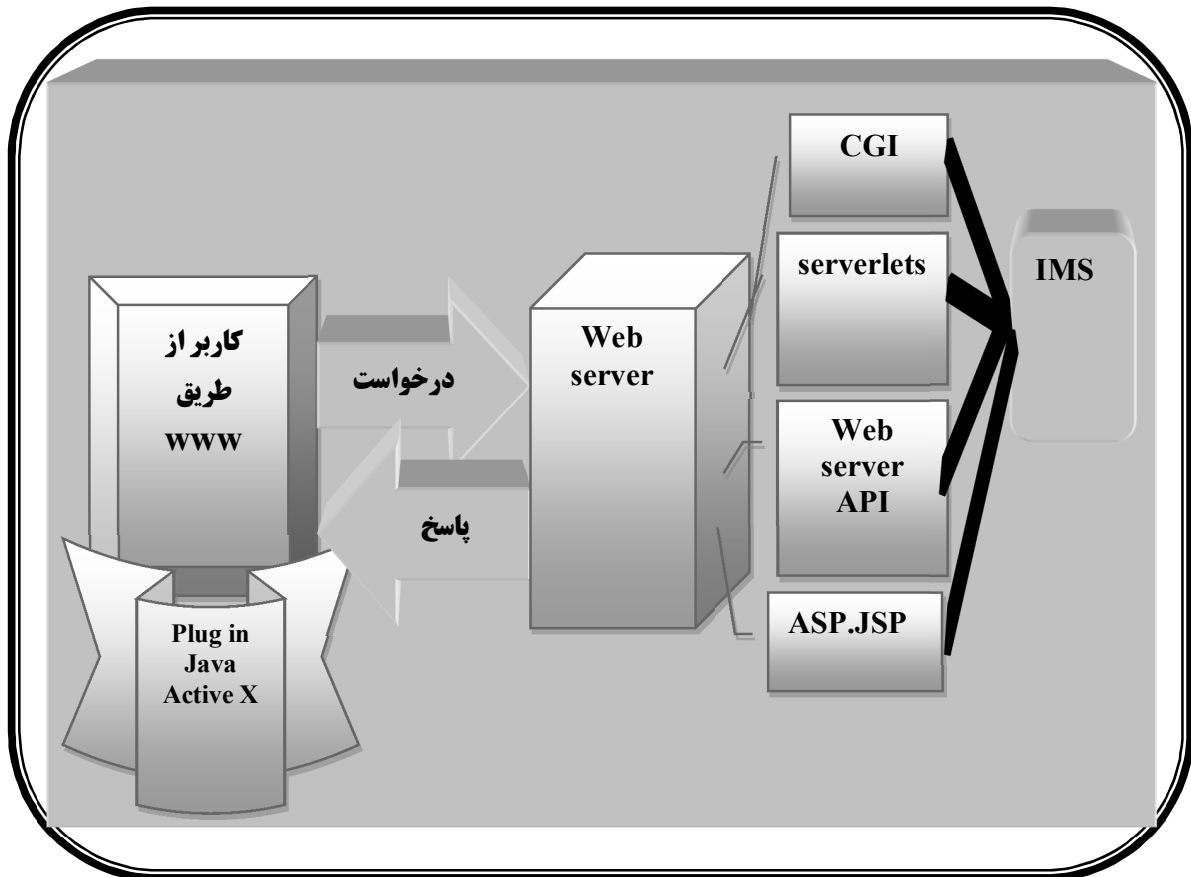


شکل ۲: معماری Server-side

معماری Client – side که به thick client نیز مشهور است. جهت نمایش فرمت های برداری، ویدئو کلیپها و فایل های صوتی به کار می رود. این معماری همچنین امکان انجام تجزیه و تحلیلها را به صورت محلی روی کامپیوتر کاربر با استفاده از برنامه های جنبی دیگر غیر از مرورگرهای استاندارد در سمت کاربر مهیا می کند (Helali,2002). این معماری به طور معمول جهت سایتهایی با محدوده کاربر اندک ولی با دانش تخصصی مناسب کاربرد دارد. در این استراتژی سرور وظیفه تحلیل و رسم نقشه و رایانه مشتری وظیفه مرور و نمایش نقشه را برعهده دارد. در گردش کار این وب سایت ابتدا ارسال تقاضا به سرور صورت پذیرفته و در ادامه با بررسی تقاضای مشتری و ارسال داده ها و کدهای مورد نیاز به آن از سوی سرور، پردازشهای لازم در رایانه بهره بردار انجام می شود. مزیت ویژه سیستم، امکان انتقال پردازش داده ها به رایانه مشتری و استفاده از توان پردازش آن و همچنین قابلیت کار بر روی داده ها و اعمال تغییرات در آن توسط کاربران است. از معایب

طراحی مفهومی سامانه مدیریت یکپارچه شهری با بهره گیری از سامانه های مکان مبنای مبتنی بر وب

این گونه معماری آن است که این سیستم نیاز به نرم افزارهای مناسب GIS در سمت کاربر و وجود حداقل توانمندیهای تخصصی در مشتریان جهت بهره برداری می باشد و به طور کلی جهت کاربران محدود و تخصصی مناسب است. همچنین ممکن است برنامه های جنبی که به صورت خودکار در رایانه مشتری ذخیره می شود. با سیستم عامل برخی کاربران همخوانی لازم را نداشته باشد(خیام باشی، ۵۲۹، ۱۳۸۷). شکل شماره ۳ معماری Client side را نشان می دهد:



شکل ۳: معماری Client side

و در نهایت کنسرسیوم Open GIS، از جهت رفع مشکلات مربوط به معماریهای Client- و Server-side معماری Medium Client را پیشنهاد می کند که از برنامه های جنبی در دو سطح خادم و کاربر به صورت توأم استفاده می گردد (Open GIS, 2000).

از سال ۱۹۹۰، شمار پایگاههای داده های مکانی در سراسر دنیا افزایش چشمگیری داشته است و از آنجایی که تولیدکنندگان اطلاعات مکانی حاصل از پدیده های مکانی یکسان را به طرق مختلف نشان می دهند، مشکلات زیادی در جستجو، بازیابی، ترکیب و مبادله اطلاعات در Web GIS ها پدید آمد که گروههای استاندارد سازی با ابداع و گسترش روشهایی سعی در برطرف نمودن ناهمگونیهای زمانی، مکانی، معنایی، ساختاری و تالیفی نمودند (خاتمی و همکاران، ۱۳۸۷؛ Bishr, 1977؛ Sheth, 1999, 5-29; Rodriguez & Egenhofer, 2004, 229-256). از جمله روشهایی که جهت هماهنگی داده های مکانی و تعامل پذیری داده ها پیشنهاد و به کار برده شده است می توان راه حل ایزوس، مدل روش تطبیق و مدل ساختار داده های صوری معنادار اشاره نمود که در پژوهشهایی، پیشنهاد و به کار برده شده اند (Rodriguez, 2004, 229-256) (Bishr, 1977).

روش تحقیق

روش تحقیق از نوع تحلیلی-کاربردی است. و پژوهش حاضر با توجه به ماهیت آن ترکیبی و تلفیقی است که بر اساس اسلوبی سیستمی موضوع طرح و با دیدگاهی جامع نگر تجزیه و تحلیل گردیده است. و در ارائه سیستم نهایی سعی گردیده است که این سیستم از محدودیتهای موردی مطالعاتی فراتر بوده و قابلیت اجرا در شرایط متفاوت شهرهای مختلف ایران را داشته باشد. لذا در این راستا در ابتدا با مطالعه و تحقیق در زمینه متون، پژوهشها و طرحهای اجرا شده در زمینه سیستم اطلاعات شهری در کشورهای مختلف و نیز در طرحهای کشوری چون Web GIS راههای کشور با محوریت Web GIS، طرح کلی سیستم پیاده گردد. در این طرح سعی گردید که در سیستم مربوطه مزایای سیستمهای مشابه تقویت گردد و از نکات منفی آنها دوری شود. سپس لیستی از نیازهای امروز شهرهای ایران و نیازهایی را که احتمالاً در آینده خواهند داشت تهیه گردید

و در نهایت سعی شد که سیستم ارائه شده، توانایی رفع نیازهای کنونی را داشته باشد و در جهت برآورده نمودن نیازهای آینده، قابلیت توسعه را داشته باشد.

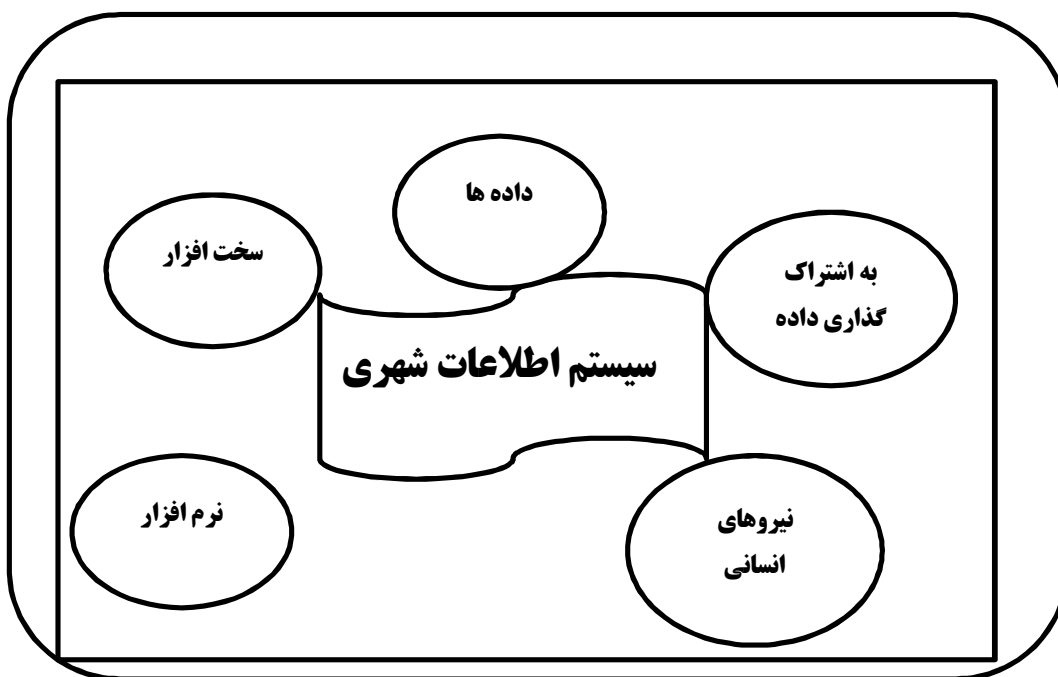
بررسی، یافته‌های تحقیق و بحث

اگرچه زمینه پیدایش مدیریت به عنوان رشته‌ای در میان سایر رشته‌های علمی از اواخر قرن هیجدهم مهیا شد (الوانی، ۱۳۷۷، دوازده). اما هنوز هم درباره مدیریت، تعریفی که مورد قبول عام باشد، در دست نیست. به گونه‌ای که صاحب‌نظران و مولفان مدیریت با هدفها و سوگیریهای مختلف، تعریفهای گوناگونی از مدیریت ارائه کرده‌اند. برای مثال فورستر در ۱۹۶۲ و آلبانیز در ۱۹۷۵، مدیریت را فراگرد تبدیل اطلاعات به عمل تعریف نموده‌اند و استونر و همکاران در ۱۹۹۵، مدیریت را فراگرد برنامه‌ریزی، سازماندهی، رهبری و نظارت کار اعضای سازمان و استفاده از همه منابع موجود سازمانی برای تحقق هدفهای مورد نظر سازمان تعریف کرده‌اند. با نگاهی به تعاریف متفاوت و جمع‌بندی آنها می‌توان عنوان نمود که مدیریت، فعالیتی است منظم، در جهت تحقق هدفهای معین که از طریق ایجاد روابط میان منابع موجود، انجام دادن کار با مشارکت افراد دیگر، و شرکت فعال در تصمیم‌گیری، صورت می‌گیرد (علاقه‌بند، ۱۳۷۵، ۸-۱۱). شهر اثر ماندگار تاریخی و در عین حال واحد جغرافیایی و اجتماعی تکامل پذیر است که با تاثر از ایدئولوژی ناظر بر ناحیه، که توان و سطح کاربرد نیروهای اقتصادی و تکنیکی را روی شهر مشخص می‌دارد و به مقتضای اندیشه‌های ارزشمند معماران، شهرسازان و همیاری کارشناسان نظامهای علمی دیگر و با بهره‌مندی از عادات اجتماعی ساکنان شهر و با اراده و تصمیم نظام سیاسی بر پهنه زمین و روی محیط طبیعی شکل می‌گیرد و در مسیر زمان در فضای جغرافیایی معینی، برحسب شیوه مبادلات اقتصادی و اجتماعی بر پویایی فضایی، اقتصادی و اجتماعی خود تداوم می‌بخشد و بالاخره سیمای برونی و فیزیکی خود و حیات انسانی را که در بطن خویش دارد، دگرگون می‌کند. گاهی رفاه و بهزیستی را و زمانی نابهنجاری و دلواپسی را بر شهروندان عرضه می‌کند (فرید، ۱۳۶۸، ز). همگام با توسعه شهرنشینی و تحولات اجتماعی و اقتصادی شهرها، چه از نظر اجتماعی و چه از نظر اقتصادی، در زمینه زندگی در شهرها، نارسائیهایی به چشم می‌خورد که در بسیاری از موارد به

صورت مسائلی حاد جلوه گر شده است. در قالب همین نارسائیهای اجتماعی و اقتصادی، محیط زیست نیز در اثر جریانات شهری و احتیاجات دنیای صنعت و ماشینیسیم، در معرض خطر قرار گرفته است از مهمترین مشکلات شهرها می توان به فقر و عدم تساوی، تزلزل اقتصادی و بیکاری، امکان مخاطرات بیشتر، اتکا و وابستگی، از هم گسیختگی قوام و اساس خانواده، آلودگی صدا و فشارهای عصبی، مشکلات اجتماعی، آلودگی هوا، کمبود وسایل تفریحی، تراکم بیش از اندازه، پراکندگی نا اندیشیده شهرها، مشکلات مسکن، زاغه نشینی، جابجایی صنایع و آلودگی محیط زیست اشاره نمود (شیعه، ۲۰، ۱۳۷۶-۲۷). مدیریت شهری یک مفهوم فراگیر است و هدف از آن تقویت سازمان های دولتی و غیر دولتی برای شناسایی برنامه ها و سیاست های گوناگون و پیاده سازی آنها با نتایج بهینه به منظور رفع مشکلات ذکر شده است. بنابراین واکنش کارآمد در برابر مشکلات و موضوعات شهرها به منظور فعال کردن، چالشی است که مدیریت شهری با آن مواجه است. ایجاد ساختار مالی و مدیریت مالی، ارایه سرپناه؛ خدمات شهری اصلی و امکانات اصلی، تقویت نقش بخش غیر رسمی در شهرها، تقویت توان نهادی شهرها شامل کارکرد شهرها و در نهایت ایجاد سیستم های اطلاعات شهری رایج ترین موضوعات در مدیریت شهرها است (شابیر، ۱۱، ۱۳۷۹). یک برنامه ریزی خوب برای اعمال مدیریت مناسب در مکانی به نام شهر نیازمند دیدی گسترده از مسائل شهر است. این شهر که در یک مکان جغرافیایی (فضایی) مکان گزینی کرده، با مجموعه ای از عوامل و عناصر محیط طبیعی و دست ساز در تقابل و ارتباط است. کشف چنین ارتباط و وابستگی نیازمند آن است که بتوان در یک دید گسترده، مسائل شهر و ناحیه شهری را به طور سیستمی و جامع نگر بررسی نمود. برخورد سیستمی و جامع نگر، قادر است تک عناصر موجود در سیستم را به طور جداگانه بررسی و ارتباط آن عناصر با یکدیگر را کشف نماید. اما آنچه باید مورد توجه ویژه قرار گیرد آن است که سیستم های شهری اغلب یک سیستم در حال تغییر به شمار می آیند زیرا شرایط سیاسی، اجتماعی و اقتصادی همواره به نحوی شهرها و در نتیجه مجموعه سیستمی و جامع نگر را تحت تاثیر قرار داده و جابجایی کالاها، خدمات، افکار و تحرکهای جمعیتی، پویایی سیستم های شهری را نمایان می کنند (کارگر، ۲۳، ۱۳۸۵-۲۶). بحث سیستمها، از آغاز دهه ۱۹۵۰ میلادی، پیشرفت چشمگیری داشته است. در واقع تا قبل از این برهه زمانی خاص، انجام کارهای مختلف و در زمینه های گوناگون، چه کوچک و چه بزرگ، چه صنعتی و یا غیر صنعتی، تابع روالها و برنامه های خاص و کاملاً طراحی شده ای نبود. اهداف نیز

به نوبه خود، آنطور که امروز مشخص می‌شوند و در سطوح مختلف طبقه‌بندی می‌گردند، قابل‌شناسایی و تفکیک نبودند. این موارد و مسائلی از این دست، عموماً باعث بروز مشکلات اجرایی زیادی می‌گشت. مجموعه دلایل فوق و سایر علل جانبی، لزوم پیدایش و ترویج سازوکارهایی را که باعث وضوح هرچه بیشتر فعالیتها گردند و در عین حال، رسیدن به اهداف طراحی شده را تا حدودی تضمین نمایند، بیان می‌نمود. تئوری سیستم‌های عمومی نزدیکترین رهیافت را برای دید سیستمی و جامع‌نگر به منظور برنامه‌ریزی فراهم نمود این تئوری می‌کوشد که دیدی فراگیر، از همه جنبه‌های سیستم‌های زنده و غیرزنده به وجود آورد. بنابراین با مشخص شدن کارائی بالای اصول سیستمی و موفقیت‌های سیستم‌های جدید اولیه، علاقه‌مندی به نگرش سیستمی و ایجاد و گسترش سیستم‌های مختلف، روز به روز افزایش یافت که سیستم اطلاعات شهری گواه روشنی بر این مدعاست (شاگری و ایوزیان، ۲۵۵، ۱۳۸۱-۲۵۶) (سیف‌الدینی، ۵۰، ۱۳۸۱).

سیستم اطلاعات شهری یک سیستم اطلاعاتی می‌باشد که به عنوان ابزاری جهت ارائه خدمات و استفاده بهینه از منابع شهر مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع یک سیستم اطلاعات شهری کارآمد پیش شرط اساسی برنامه‌ریزی توسعه است. در شکل شماره ۴ مولفه‌های سیستم اطلاعات شهری آورده شده است.



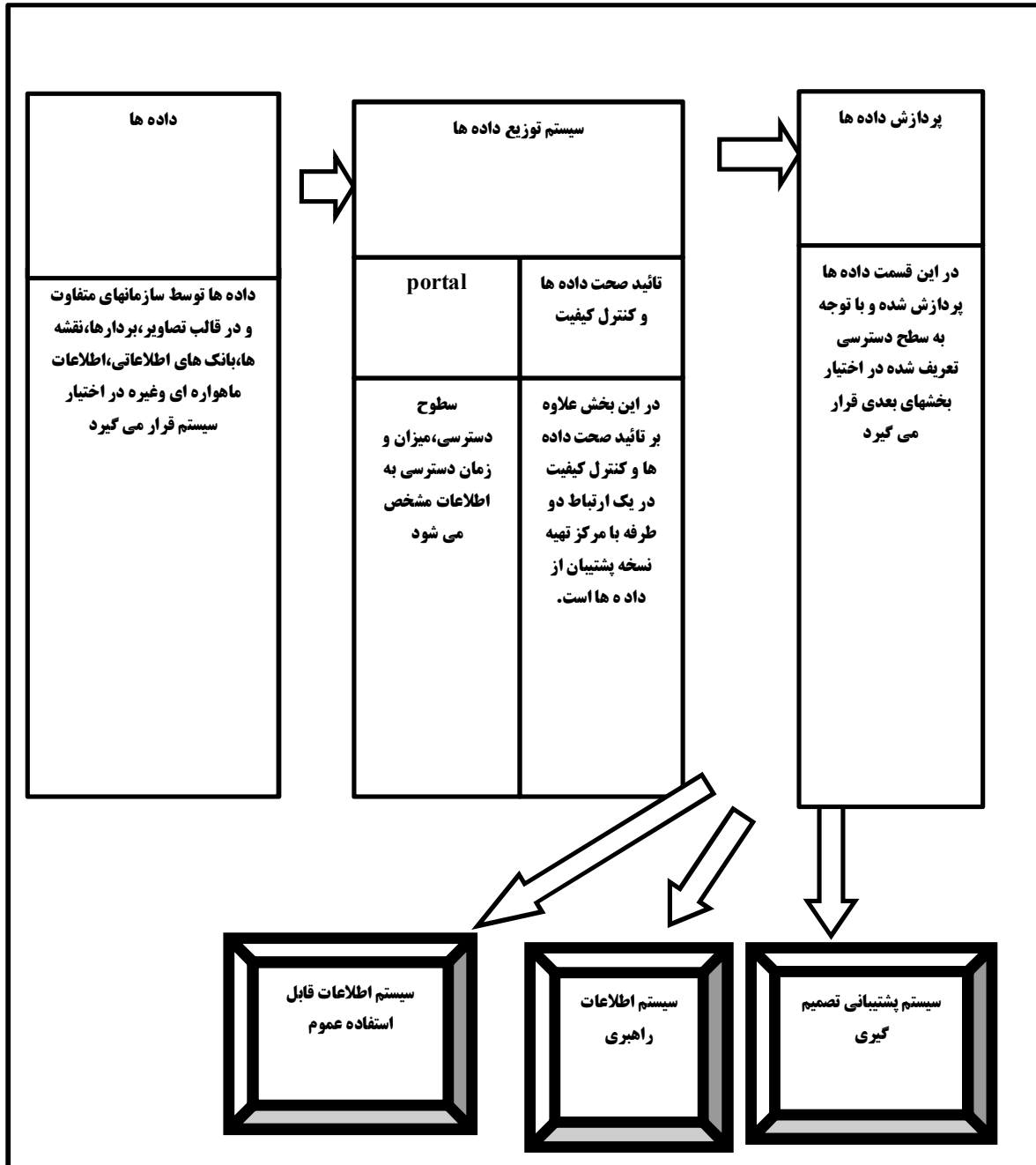
شکل ۴: مولفه های سیستم اطلاعات شهری

این سیستم شامل سه زیر سیستم اطلاعات راهبری، سیستم اطلاعات پشتیبان کننده تصمیم و سیستم اطلاعات جغرافیایی می باشد که شامل بخشهای ذیل می باشد (Assilzadeha, 2004)

- مرکز توزیع داده ها
- مرکز معتبر سنجی داده ها
- پردازش داده ها
- سیستم پشتیبان کننده تصمیم گیری DSS)

شکل شماره ۵ معماری یک سیستم اطلاعات شهری را نشان می دهد:

طراحی مفهومی سامانه مدیریت یکپارچه شهری با بهره گیری از سامانه های مکان مبنای مبتنی بر وب



شکل ۵: سیستم اطلاعات شهری

داده های مکانی بیش از ۸۰ درصد داده های مورد نیاز و کاربرد در شهرها را تشکیل می دهد به گونه ای که این داده ها از مهمترین دارایی های سازمانها شمرده شده و از حساس ترین و کلیدی ترین عناصر برای برنامه ریزی، تصمیم گیری و در نهایت مدیریت بر حوزه های مختلف شهری می باشند (NaSCIO,2008)(Lemmens,2001). لذا سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان ابزار مدیریت داده های مکانی قادر است که نقش موثری را در این زمینه، ایفا نماید. با این تاکید، سیستم اطلاعات جغرافیایی در مدیریت شهری دارای چهار نقش اصلی به شرح ذیل است (شکویی، ۳۶، ۱۳۷۳):

الف- وسیله مهم آگاهی دهنده برای همه مسائل شهری

ب- ابزاری برای تحلیل درباره انتخاب نوع برنامه ریزی یا برنامه ریزی مطلوب

ج- راهنمای تصمیم گیرندگان و مسئولان سازمانهای شهری برای کاهش زیانهای وارده

د- یک دستگاه فنی یاری دادن به مجریان تصمیمات اتخاذ شده

در این راستا، GIS قادر است که در جزء پردازش موجود در سیستم اطلاعات شهری نقش محوری را در راستای تجزیه و تحلیل داده ها ایفا نماید. از آنجا که سیستم اطلاعات شهری بر بستری از اینترنت و شبکه های کامپیوتری توزیع گشته است. لذا Web GIS که در حقیقت تلفیقی از GIS و تواناییهای آن و اینترنت و شبکه های کامپیوتری است، قادر است که نقش بسیار مهمی را ایفا نماید.

به طور عام مراحل ایجاد یک Web GIS به ترتیب شامل مراحل ذیل می باشد:

۱- تعیین نمودن هدف از انجام طرح و تحلیل نیاز کاربران

۲- طراحی مفهومی سیستم با توجه ویژه به داده های در دسترس

۳- تحقیق در مورد مناسبترین سخت افزارها و نرم افزارهای قابل استفاده در سیستم

۴- طراحی و ایجاد پایگاه داده

۵- طراحی و ایجاد واسط کاربر

۶- ایجاد نمودن مدل اولیه ای از سیستم

۷- توسعه نرم افزار

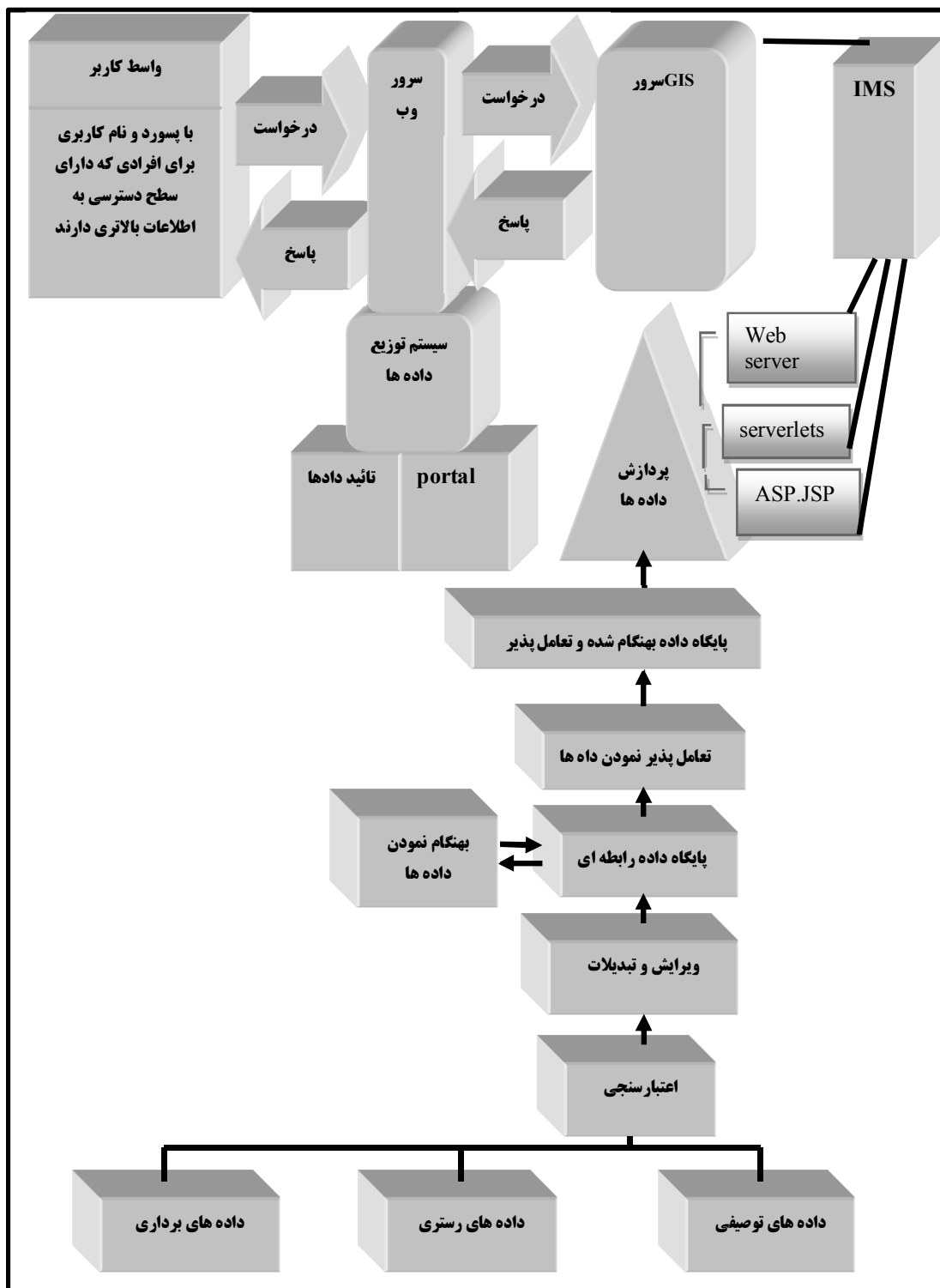
۸- ادغام سیستم ها به منظور یکپارچه نمودن سیستم

۹- استفاده و نگهداری از سیستم

بر اساس مراحل ذکر شده، از سیستم اطلاعات شهری، مدیران شهری، برنامه‌ریزان و تصمیم‌سازان، محققان و در نهایت شهروندان استفاده می‌نمایند که هر یک نیازهای متفاوت و با توجه به مسئولیت و نیاز، سطوح دسترسی متفاوتی باید جهت دسترسی به اطلاعات تعریف گردد. هدف از طراحی چنین سیستمی به طور عام ارائه خدمات بهتر، استفاده بهینه از منابع شهر، کمک به تصمیم‌گیری بهتر مدیران و به طور کلی حرکت در راستای توسعه پایدار می‌باشد. در مرحله بعد در جهت طراحی مفهومی به داده‌های در دسترس و صحت و کیفیت این داده‌ها توجه می‌گردد. که این امر در سیستم اطلاعات شهری در جزء مربوط به کنترل صحت و کیفیت داده‌های موجود در سیستم توزیع داده‌ها انجام می‌گردد. در واقع کیفیت داده‌های فضایی از عناصری همچون، سلسله‌مراتب، دقت، وضوح، کامل بودن ویژگی، به موقع بودن، انسجام و کیفیت فرا داده‌ها تشکیل یافته است، که لازم است این موارد در اعتبارسنجی داده‌ها لحاظ گردد (لائورینی، ۱۳۸۵، ۵) علاوه بر مسائل اقتصادی ناشی از عدم بودجه کافی سازمانهای متولی ایجاد سیستم اطلاعات شهری، و مسائل حقوقی ناشی از اختلاف در چگونگی دسترسی به اطلاعات و عدم همکاری کارشناسان به سبب نداشتن انگیزه در به اشتراک گذاری داده‌های سازمانهای خود؛ مسائل مربوط به عدم تعامل پذیری داده‌ها و عدم هماهنگی میان سازمانهای مختلف که باعث موازی کاری، عدم دستیابی درست مطابق با میل کاربران به داده‌های مورد نظر، ارائه اطلاعات متفاوت از پدیده‌های یکسان، اسراف در هزینه‌ها و غیره، از مهمترین مواردی است که بایست مورد توجه قرار گیرد. در زمینه تعامل پذیری داده‌ها گروههای استاندارد سازی لازم است که استانداردهایی در جهت رفع ناهمگونیهای زمانی، مکانی، معنایی، ساختاری و تالیفی انجام دهند. این استاندارد سازی می‌بایست در راستای Master Plan ملی مربوط به داده‌ها باشد که این نقشه راهبردی لازم است با توجه به ضروریات، امکانات و نیازهای موجود، تدوین شده و به گونه‌ای طراحی گردد که در هماهنگی با کشورهای دیگر قرار داشته باشد. بهنگام سازی داده‌ها، مسئله دیگری است که حتماً باید مورد توجه قرار گیرد. از جمله بهنگام‌سازیهایی که متداول می‌باشد، می‌توان به روز رسانی حروفی عددی (آلفانومریک) اشاره نمود که

توسط دست و زبان SQL صورت می پذیرد از مهمترین روشهای بهنگام سازی دیگر می توان به بهنگام سازی منطقه ای و پالایش، ادغام شیئی بدون اثرات جانبی، به هنگام کردن از طریق تغییرات در محل بون تبدیل الاستیک، بهنگام سازی الاستیک، بهنگام سازی جامع، بهنگام سازی در همپوشانی دو و یا چند لایه مختلف و بهنگام سازی گسترش پوششی اشاره نمود (لائورینی، ۱۳۸۵، ۵). از جهت ارزیابی نرم افزار، انتخاب IMS مهمترین قسمت است که لازم است با نگاهی جامع نگر به این مطلب نگریسته شود و نرم افزاری انتخاب شود که قابلیت استفاده در ایران را داشته و مشکلات تکنیکی آن به کمترین میزان رسیده و هزینه توسعه و نگهداری آن حداقل باشد که با توجه به موارد ذکر شده و پروژه های صورت گرفته در ایران نرم افزار IMS پیشنهاد گردیده است. در انتخاب سخت افزار آنچه که بر قابلیت آن بسیار موثر است سرعت خطوط اینترنت و زمان پاسخگویی رایانه خادم وب و خادم نقشه است که لازم است با توجه به سخت افزارهای در دسترس، هر یک از سخت افزارها به معرض آزمون و مقایسه گذاشته شوند تا بهترین سخت افزار و بهترین سرعت انتقال در خطوط اینترنت که بهینه ترین حالت اجرای هدف از اجرای سیستم اطلاعات شهری را که همانا ارائه خدمات بهتر، استفاده بهینه از منابع شهر، کمک به تصمیم گیری مدیران و به طور کلی حرکت در راستای توسعه پایدار است، انتخاب گردد. در ادامه بعد از مشخص شدن نوع نرم افزار پایگاه داده طراحی، فرمت داده ها مشخص و نوع نرم افزارهای مربوطه معین می شوند. در طراحی این قسمت لازم است در تعیین فرمتها به سازگاری آنها با نرم افزارهای GIS مورد استفاده در سیستم اطلاعات شهری مورد نظر و فرمتهای داده های استاندارد تعریف شده در Master Plan داده ها و فرمت داده هایی که عملا سازمانها از آن استفاده می نمایند، توجه گردد. در ادامه مدل اولیه ای از سیستم ساخته شده و در صورت نیاز به توسعه نرم افزاری اقدام می گردد. این امر عموماً با استفاده از برنامه نویسی استاندارد در نرم افزارها صورت می گیرد که باعث توسعه عملکرد نرم افزار و تا حدودی بومی سازی نرم افزار انجام می شود. در مرحله بعد قسمتهای مختلف سیستم از جهت یکپارچه سازی سیستم و در راستای مدیریت شهری جامع نگر ادغام می گردد تا مورد استفاده با سطوح دسترسی متفاوت قرار گیرد.

در انتها با توجه به یافته‌های تحقیق سیستم اطلاعات شهری در شکل شماره ۶ به طور مفهومی طرح گردیده است. این سیستم از آنجایی که Web GIS مبتنی بر معماری Server-side بیشتر مناسب سایت‌های پرکاربر با نیاز به پردازش‌های کوچک اطلاعات مکانی می‌باشد و دارای هزینه پائین و امکان بهره‌برداری گسترده می‌باشد و امکان پردازش مجموعه‌های داده‌ای بزرگ و تحلیل پیچیده که رایانه‌های شخصی قادر به انجام آنها نیستند، می‌باشد، و نیز امنیت بالاتر و آسانی در نگهداری و به‌روزرسانی داده‌ها می‌شود، مبتنی بر معماری Server-side می‌باشد. البته زمان پاسخگویی سیستم از نقاط ضعف آن است که با استفاده از خطوط پر سرعت تر و پهنای باند بیشتر و سخت‌افزارهای خادم وب و خادم نقشه با راندمان بالاتر این مشکل تا حدود زیادی رفع می‌گردد. در انتها بر اساس یافته‌های تحقیق و سیستم طراحی شده راهکارهایی نیز پیشنهاد گردید. شکل شماره ۶، معماری مفهومی سیستم اطلاعات شهری و مدیریت شهری پیشنهاد شده بر اساس معماری Web GIS طراحی شده نشان می‌دهد.



شکل ۶: معماری مفهومی سیستم اطلاعات شهری و مدیریت شهری پیشنهاد شده بر اساس Web GIS طراحی شده (منبع: نگارندگان)

نتیجه‌گیری

همگام با توسعه شهرنشینی و تحولات اجتماعی و اقتصادی شهرها، چه از نظر اجتماعی و اقتصادی، محیط زیست و به طور کلی زندگی در شهرها مشکلات و نارسائی‌هایی به چشم می‌خورد. مدیریت جامع نگر شهری با تکیه بر نگاه سیستمی سعی در کشف روابط پیچیده به مجموعه عوامل و عناصر محیط طبیعی و دست‌ساز دارد که در تقابل و ارتباط هستند. برای مدیریت نیاز به اطلاعات است که این امر در دنیایی که در سده عصر اطلاعات می‌باشد، اهمیتی دوچندان می‌یابد. پدیده اینترنت باعث به اشتراک‌گذاری داده‌ها، اطلاعات، نرم‌افزارها و سخت‌افزارها می‌گردد. لذا سیستم اطلاعات شهری که هدفش ارائه خدمات بهتر، استفاده بهینه از منابع شهر، ارائه سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری به مدیران و در یک کلان‌کمک به حرکت در راستای توسعه پایدار است. قادر است که با استفاده از اینترنت بستری توزیع یافته به گستردگی جامعه بیابد. Web GIS که از تلفیق GIS به عنوان ابزار مدیریت داده‌های مکانی و اینترنت و شبکه‌های کامپیوتری پدید آمده است از آنجائی که بیش از ۸۰ درصد داده‌های شهری مکانی است و سیستم اطلاعات شهری بر بستری از شبکه‌های کامپیوتری و اینترنت گسترده شده است، قادر است که نقش شایسته‌ای را در سیستم اطلاعات شهری ایفا نماید. لذا در این راستا بعد از پرداختن به مباحث نظری Web GIS تعامل پذیر، در نهایت یک سیستم اطلاعات شهری پیشنهاد گردید. در انتها نیز بر اساس یافته‌های تحقیق و سیستم ارائه شده راهکارهایی نیز پیشنهاد گردید.

راهکارهای پیشنهادی

- ۱- توسعه زیرساختها، همچون خطوط اینترنت و افزایش سرعت و پهنای باند آنها
- ۲- تهیه یک Master plan ملی در ارتباط با داده‌ها
- ۳- تحلیل نیازهای جامعه، مدیران، برنامه‌ریزان و محققان مربوط به سیستم اطلاعات شهری
- ۴- تهیه و یا بومی‌سازی نرم‌افزارهای مورد استفاده در سیستم اطلاعات شهری به منظور دستیابی به یک نرم‌افزار ملی

۵- استانداردسازی فرمت داده های مکانی با قابلیت به اشتراک گذاری در سیستم اطلاعات شهری که

باعث تعامل پذیری داده ها می گردد

۶- از بین بردن مشکلات اقتصادی، حقوقی و اداری مربوط به اشتراک گذاری داده ها و تهیه سیستم

اطلاعات شهری

۷- تدوین اصول مدیریت شهری جامع نگر با توجه به واقعیات موجود در جامعه . چشم اندازهای

موجود در طرحهای بالا دست و توجه بیشتر به این اصول طراحی شده و بکارگیری آنها در سیستم

اطلاعات شهری

منابع

- ۱- ابرامایر، تسی و جفری پیتو، مدیریت سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، ترجمه مرکز اطلاعات جغرافیایی شهر تهران، مرکز اطلاعات جغرافیایی شهر تهران، ۱۳۷۸
- ۲- الوانی، مهدی و نصرالله میرشفیعی، مدیریت تولید، انتشارات آستان قدس رضوی، ۱۳۷۷
- ۳- ام‌کچی، حمیده، شهرهای میانی و نقش آنها در چارچوب توسعه ملی، انتشارات مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران، ۱۳۸۳
- ۴- بارو، پی. ای، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، ترجمه حسن طاهرکیا، انتشارات سمت، ۱۳۷۶
- ۵- پوراحمد، احمد، قلمرو و فلسفه جغرافیا، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۸۵، چاپ اول
- ۶- جعفرنژاد قمی، عین‌الله و رمضان عباس نژاد، مبانی فناوری اطلاعات، انتشارات علوم رایانه، ۱۳۸۵
- ۷- جوادکار، دبلیو. اس، سیستم‌های اطلاعات مدیریت، ترجمه احمد سرداری، انتشارات سمت، ۱۳۸۲
- ۸- جهانی، علی و سوسن مسگری، GIS به زبانه ساده، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروها مسلح، ۱۳۸۰
- ۹- حبیبی، کیومرث و احمد پور احمد، توسعه کالبدی-فضایی شهر سنج با استفاده از GIS، انتشارات دانشگاه کردستان، ۱۳۸۴
- ۱۰- خاتمی، رضا و همکاران، نقش وب معنایی در ارتقاء سیستم‌های اطلاعات مکانی، همایش ژئوماتیک ۱۳۸۷، ۸۷
- ۱۱- خدیوی یزد، امیرحسین و همکاران، طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم مانیتورینگ توزیع شده بر Web برای نیروگاهها و مراکز صنعتی، هیجدهمین کنفرانس بین‌المللی برق، ۲۰۰۳
- ۱۲- خیام‌باشی، احسان و حسن دیباج، نقش Web GIS در تحقق اهداف شهر الکترونیکی، دومین کنفرانس شهر الکترونیکی، ۱۳۸۷، ۵۲۹
- ۱۳- خیرآبادی، احد و علی اصغرآل‌شیخ، ارزیابی و امکان‌سنجی پیاده‌سازی Web GIS در ایران، سومین همایش سیستم‌های اطلاعات مکانی، ۱۳۸۵
- ۱۴- خیرآبادی، احد و علی اصغرآل‌شیخ، بررسی و پیاده‌سازی ویرایش اطلاعات راه‌های کل کشور از طریق اینترنت GIS، همایش ژئوماتیک ۱۳۸۵، ۸۵
- ۱۵- دیانی، شادی و کوروش محمدی، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و کاربرد آن در مدیریت منابع آب و خاک، انتشارات بهمن برنا، ۱۳۸۶
- ۱۶- رسولی، علی اکبر، تحلیلی بر فناوری سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، انتشارات دانشگاه تبریز، ۱۳۸۴

- ۱۷- سیف الدینی، فرانک، مبانی برنامه ریزی شهری، انتشارات آیز، ۱۳۸۱
- ۱۸- شایبر چیمبا، جی، مدیریت شهر (خطی مشی ها و نوآوری ها در کشورهای در حال توسعه)، ترجمه پرویز زاهدی، انتشارات پردازش و برنامه ریزی شهری، ۱۳۷۹
- ۱۹- شاکری، آرنوش و مجید ایوزیان، سیستمهای یکپارچه مدیریت (IMS)، دومین کنفرانس ملی مهندسی صنایع، دانشگاه یزد، ۲۵۵، ۱۳۸۱-۲۵۶
- ۲۰- شکوئی، حسین، دیدگاههای نو در جغرافیای شهری (جلد اول)، انتشارات سمت، ۱۳۷۳
- ۲۱- شیعه، اسماعیل، مقدمه ای بر مبانی برنامه ریزی شهری، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۷۶
- ۲۲- علاقه بند، علی، مدیریت عمومی، نشر روان، چاپ اول، تهران، ۱۳۷۵
- ۲۳- فرید، یدالله، جغرافیا و شهرشناسی، انتشارات دانشگاه تبریز، ۱۳۶۸
- ۲۴- کارگر، بهمن، امنیت شهری، انتشارات سازمان جغرافیایی وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح، ۱۳۸۵
- ۲۵- لائورینی، رابرت، سیستمهای اطلاعات جغرافیایی برای برنامه ریزی شهری، ترجمه محمد هادی خلیل نژادی، انتشارات پردازش و برنامه ریزی شهری، ۱۳۸۵، تهران
- ۲۶- محبتی، روح الله و حامد نژاد حسینی فشخامی، مبای، اصول و کاربردهای سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، نشر علم کشاورزی ایران، ۱۳۸۸
- ۲۷- مدیری، مهدی و خسرو خواجه، اشاره ای به سامانه های اطلاعات جغرافیایی، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۴، تهران
- ۲۸- مرکز آمار ایران، سالنامه آماری کشور ۱۳۸۵، دفتر اطلاع رسانی و پایگاه اطلاعات آماری، ۱۳۸۶
- ۲۹- مقدسی، علیرضا، مبانی فناوری اطلاعات، انتشارات دانشگاه امام رضا، ۱۳۸۷
- 29-Assilzadeha, H., (2004), Natural disaster data and Information management system. University putra Malaysia: Institute of advanced Technology (ITMA)
- 30-Bishr, Y., (1977), semantics Aspects of Interoperable GIS, PhD. Dissestation ITC publication, Enschede, the Netherlands
- 31-Ceccarelli, Michelle and et all., (2007). Dynamic Web GIS and tracking of Mobile device, Research center on software Technologis
- 32-Chang, Yoon-Seop., Park, Hyeong-Dong, (2004). Development of Web-based Geographic Information System for the management of borehole and geological data, Computers & Geosciences 30, 887-897
- 33-Gillavry, E.M., (2000), cartographic aspect of web GIS – software, department of cartography Utrecht university, submitted thesis for degree of Doctorandus
- 34-Helali H., (2002), Design and Implementation of a Web GIS for the city of Tehran, Department of Geodesy and Geomatics Engineering K.N. Toosi university of Technology, submitted thesis for degree of Master of science

- 35-Kingston,R.,Carver,S.,Evans,A.,Turton,I.,(2000),Web-based public participation geographical information systems:an aid to local Environmental Decision-making.computers,environment and urban systems 24(2),109-125
- 36-Larman,C.,(1998),Applying UML and patterns an introduction to object- oriented Analysis and Design,prentice Hall PTR. Pp 273-291
- 37-Lemmens,M.J.P.M.,(2001),An European perspective on Geo-Information Infrastructure(GII)Issues
- 38-NaSCIO.,(2008), Wher is the data?show Me,Governance of Geospatial Resources,july 2008
- 39-Open GIS Consortium Inc.,(2000),Open GIS® Web Map server Interface Implementation specification,Revision 1.0.0 ,Project Document00-028
- 40-Rodriguez,M.A and M.j.Egenhofer.,(2004),comparing geospatial Entity ckasses:an Asymmetric and context-Dependant similarity Measure,International journal of Geogaphic Information Science vol.18.Nn,3 , pp.229-256
- 41-Sheth,A.,(1999),changing Focous on Interoperability in Information systems:From systems,syntax,structure to semantics.In Interoperating Geographic Information systems.edited by M.Goodchild,M.Egenhofer,R.Fgeas andc, cottman,Boston,Massachusetts:Kluwer Academic publisher,pp,5-29
- 42-Wisconsin Land Record Committee(1987).Final Report of the Wisconsin Land Record Committee:Modernizing Wisconsin's Land Record.p10
- 43Zhu,X.,McCosker,J.,Dale,A.P.,Bischof,R.J.,(2001).Web based decision support for regional Vegetation management.computers Environment and urban systems 25(6),606-627