Archive of SID

تعامل سیستم حمل و نقل هوشمند (ITS) با سیستم‌های زمین‌مرجع (Mobile GIS & GPS) در شهر الکترونیک

اکبر کیانی[1] و جلال‌الدین سجادی[2]
۱- دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری (زمینه تخصصی ابرنقشه الکترونیکی کلانشهرها)، استادیار دانشگاه زابل
Kianiakbar@yahoo.com
۲- دانشجوی رشته نقشه‌برداری، دانشگاه زابل
gobm2010@yahoo.com

۱- مقدمه

همگرایی و ترکیب تعدادی از فنآوری‌ها پیشرو شامل سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)[1]، اینترنت، سیستم‌های موقعیت‌یاب جهانی (GPS)[2]و ارتباطات بی‌سیم (Wirleless) باعث بکارگیری کامپیوترهای سیار جدیدی در عرصه انفورماتیک شده است که «خدمات اطلاعات جغرافیایی سیار» (Mobile GIS) نامیده می‌شوند. سیستم‌های مذکور می‌تواند در بسیاری از امور علمی و اجرایی بکار گرفته شوند. در مقاله حاضر، ارائه خدمات سیستم‌های متناسب با شهرهای الکترونیک در بخش حمل و نقل است. این سیستم‌ها می‌توانند قابلیت‌ها و کاربردهای بسیار فراوانی در سطح شهرها عرضه نمایند، که در سیستم حمل و نقل هوشمند نیز قابل نصب در وسایل نقلیه بوده به گونه‌ای که وضعیت‌های تعریف شده را بصورت‌های مختلف (معمولی و هوشمند) به شهروندان و مراکز مرتبط اطلاع می‌دهد.

مقاله حاضر تلاش نموده است ابعاد و اجزای فنآوری‌های زمین‌مرجع مرتبط با شبکه حمل و نقل هوشمند (ITS)[3] در شهرها و بویژه شهرهای الکترونیکی را مطرح نماید. فعالیت‌های علمی و اجرایی در این زمینه نیز در دهه اخیر رشد و توسعه قابل چشم‌گیری داشته است که نه تنها در کشورهای پیشرفته دارای این فنآوری ها بلکه در سایر کشورها نیز کماکان مورد توجه قرار گرفته است.

لازمه تعامل (ارتباط هوشمند و دو طرفه) سیستم‌های الکترونیکی در شهرهای الکترونیکی، رویکرد خرد و کلان در سطوح محلی، ناحیه‌ای، ملی و بین‌المللی است. بر این اساس، توجه به زیرساخت‌های الکترونیکی همانند ابرنقشه الکترونیکی و سیستم‌های پشتیبانی برنامه‌ریزی شهری (کیانی، ۱۳۸۶، الف)، متناسب‌سازی آن با سطوح مختلف برنامه‌ریزی و مدیریت شهری (کیانی، ۱۳۸۶، ب)، سیستم‌های جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات اعم از عملیات میدانی، سیستم‌های بدون سیم، سنسوری و ماهواره‌ای و تحلیل هوشمند آنها (کیانی، ۱۳۸۳)، تصمیم‌گیری متناسب با معیارها موجود و برنامه‌ریزی چند هدفه (قدسی‌پور، ۱۳۸۲)، همچنین وجود سیستم‌های داده‌کاوی (Data Mining) (شهرابی، ۱۳۸۶) در سیستم‌های ابرنقشه الکترونیکی شهری (کیانی، ۱۳۸۳) و بطور کلی مدیریت فن‌آوری اطلاعات (ثاقب تهرانی، ۱۳۸۴) در برنامه‌ریزی و مدیریت سیستم‌های الکترونیکی و پشتیبانی شهری ضروری می‌نماید. مسائل و مشکلاتی مختلفی در ارتباط با سیستم‌های الکترونیکی در شهرها وجود دارد که هنوز به صورت یکپارچه برنامه‌ها و سیستم‌های علمی – اجرایی شهرهای الکترونیکی تهیه و تدوین نگردیده است. می‌توان گفت که وضعیت شهرهای ایران در مراحل اولیه و گام‌های نخستین دولت الکترونیکی است. چنانچه چهار گام جهت تحقق دولت الکترونیکی در شهرها مطرح گردد:

۱- راه‌اندازی وب سایت، ارائه اطلاعات و شفاف‌سازی
۲- ارائه برخی خدمات بصورت یک طرفه از سوی مراکز به شهروندان (مانند پر کردن فرم کنکور، کارت سوخت و ...).
۳- تعامل (ارتباط) دو طرفه مراکز ارائه دهنده خدمات و شهروندان (برخی از فعالیت‌ها بصورت الکترونیک انجام می‌شود).

۱- Geographic Information System

۲- Global Positioning System (استفاده از سیستم تولید نقشه‌های مبتنی بر موبایل، بدون توجه به فناوری های جدید و پیشرفته GPS و DGPS دور از انتظار است. این فناوری بطور ۲۴ ساعته تعین سه‌بعدی موقعیت‌ها را با اتصال به حداقل ۴ ماهواره از ۲۴ ماهواره فعال را ارائه می‌دهد. کدهای دریافتی از این طریق در نرم افزارها قابل ذخیره و بازیابی است که دقت آن بستگی به GPS مورد استفاده دارد با بکارگیری DGPS این دقت در حداکثر ممکن صورت می‌گیرد.)

۳- Intelligent Transportation System

www.SID.ir

Archive of SID

۴- یکپارچکی (تمام سازمان‌ها و مراکز ارائه دهنده خدمات با همدیگر تعامل دارند. برای مثال چنانچه شهروندان اقدام به خرید الکترونیکی آپارتمان نماید و در مرحله‌ای استعلام نیاز باشد توسط سازمان‌ها و مراکز ارائه دهنده خدمات استعلام بصورت خودکار و هوشمند انجام می‌شود).

بسیاری از شهرهای ایران هنوز گام اول دولت الکترونیکی را طی می‌نمایند. هنگامی که بحث از تعامل سیستم‌های الکترونیکی در سطح شهرها مطرح می‌گردد، عینیت، ملموس بودن و تحقق آن برای برخی شهرها نیاز به زمان دارد.

با توجه به موارد بالا، **سؤال تحقیق** اینگونه ارائه می‌شود:

- چگونه می‌توان سیستم حمل و نقل هوشمند را در شهرهای الکترونیک متناسب با اهداف شهر الکترونیک، زیرساخت‌ها و سیستم‌های شهری عملی و اجرایی نمود؟

در راستای سؤال مذکور، **فرضیه** به صورت زیر مطرح می‌گردد:

- با استفاده از سیستم‌های زمین‌مرجع مکانی می‌توان داده‌ها و اطلاعات سیستم حمل و نقل هوشمند شهری را به صورت یکپارچه متناسب با اهداف شهرهای الکترونیک در آورد و خروجی‌ها را بطور روی–خط (Online) و بلادرنگ (Real time) عرضه نمود.

۲- اهداف تحقیق

- ارائه سیستم حمل و نقل هوشمند متناسب با وضعیت واقعی شهر
- ارتباط ITS با ابرنقشه الکترونیکی شهر
- تعامل هوشمند و دوطرفه بین سیستم‌های الکترونیکی شهر
- مدیریت یکپارچه سیستم‌های الکترونیکی در سطح شهرها
- تقویت سیستم‌های پشتیبانی برنامه‌ریزی و مدیریت شهری
- استفاده بیشتر از قابلیت‌های سیستم‌های زمین‌مرجع در شهرهای الکترونیکی
- تأکید بر زمین‌مرجع نمودن داده‌ها و اطلاعات سیستم‌های موجود در شهرهای الکترونیکی

۳- طرح سیستم‌های الکترونیکی ITS و زمین‌مرجع در شهرهای الکترونیکی

سیستم های الکترونیکی شهری و سیستم‌های پشتیبانی برنامه‌ریزی و مدیریت شهری می‌بایست بتوانند در تعاملی هوشمند (دو طرفه) و یکپارچه اهداف شهر الکترونیک را تحقق بخشند. در قسمت زیر برخی از سیستم‌های مرتبط با تحقیق حاضر ارائه شده‌اند:

۳-۱- سیستم اطلاعات جغرافیایی سیار (Mobile GIS)

سیستم اطلاعات جغرافیایی سیار در سه تکنولوژی مجتمع شده است:

الف) نرم‌افزار GIS

ب) سیستم موقعیت‌یاب جهانی (GPS)

ج) کامپیوترهای دستی (www.esri.com)[۴]

ترکیب این تکنولوژی‌ها با همدیگر باعث گردیده است که مودم‌ها به طور مستقیم با سیستم‌های زمین مرجع در هر مکان و زمان قابل دسترسی باشند. برای همین منظور مشابه خدماتی که از تلفن همراه و خدمات تلفن همراه (همانند GPRS)[۵] ارائه می‌گردد را می‌توان بطور فراتر از سیستم‌های مبتنی بر داده‌ها و اطلاعات مکانی استفاده نمود.

۳-۲-کاربردهای و قابلیت‌ها سیستم‌های زمین‌مرجع (مختصات‌پذیر)

۴- سایت مذکور مشهورترین سایت GIS دنیا است.

۵- خدمت GPRS (General Packet Radio Service) در ایران نیز قابل ارائه است (www.irancell.ir).

www.SID.ir

Archive of SID

در سیستم‌های پیچیده شهری و بویژه کلانشهرها، داده‌ها و اطلاعاتی ارزش بیشتری دارند که جریان، زمان و مبداء مکانی آنها مشخص باشد. در این صورت داده‌ها و اطلاعات به سیستم‌های واقعی شهر (دنیای واقعی) نزدیکتر بوده و نتایج علمی و اجرایی بالاتری عاید می‌شود.

ثبت روی- خط (Online)، بلادرنگ (Real time) و هوشمند مکان و حرکت اتومبیل‌ها و شهروندان در مواقع عادی و بحرانی در سطح شهرها از ضروریات سیستم‌های الکترونیکی در شهرهای الکترونیکی می‌باشد. جهت کنترل ترافیک، جلوگیری از اتلاف وقت، افزایش سرعت، کوتاه‌ترین مسیر و مسیر بهینه، ارائه هشدارهای لازم در مواقع بحرانی (زلزله، آتش‌سوزی و ...) به سیستم‌های زمین‌مرجع مناسب نیاز است. سیستم‌ها می‌بایست با سایر سیستم‌های شهری (سیستم‌های پشتیبانی برنامه‌ریزی شهری مانند آتوماتای سلولی، What if و ...) و ابرنقشه الکترونیکی شهر(کیانی، ۱۳۸۳) تطابق و تعامل داشته باشد.

۳-۳- ارتباط شهروندان با Mobile GIS & GPS

هر چند در مراحل اولیه کار با سیستم‌های زمین‌مرجع و نرم‌افزارهای GIS مشکل و وقت‌گیر بود، اما امروزه بواسطه پیشرفت سیستم‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری امکان استفاده از سیستم‌های مذکور افزایش یافته است و بر سادگی و قابلیت‌های آنها نیز افزوده شده که این وضعیت در امکان تحقق سیستم‌های زمین‌مرجع در شهرهای الکترونیکی را بطور وسیع و گسترده قابل تحقق می‌نماید.

استفاده از ماژول‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی همانند ArcPad این امکان را برای شهروندان شهرهای الکترونیکی فراهم می‌نماید تا بتوانند خواسته و موارد مرتبط با شبکه حمل و نقل شهری را اخذ، تحلیل و حتی پیش‌بینی نمایند ضمن آن بصورت هوشمند از امکانات آن نیز استفاده نمایند.

GPS بعنوان یکی از فناوری‌های جغرافیایی روز به روز ارزانتر می‌شود و کاربردهای آن باعث کاهش هزینه‌ها و صرفه جویی در وقت وهزینه و بالا بردن ضریب اطمینان در این فرآیند می‌شود، که اثرات مستقیمی بر گسترش فعالیت‌ها و اثربخشی آنها خواهد داشت. سرویس‌دهی خدمات پستی ایالات متحده به خودروهایی که با انتشار امواج و سیگنالهای رادیویی و GPS مجهز است بادقت تمام و سرعت بالا صورت می‌گیرد. امواج رادیویی با انتشار موج به تشخیص مکان خودرو با فواصل مشخص به مرکز کنترل نرم افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی ESRI گزارش می‌دهد و تفسیر سیگنالها و سیستم ارسال پستی بر روی نقشه شهر با استفاده از سمبولهایی نمایش داده می‌شود(www.esri.com).

این سیستم‌ها بطور بلادرنگ[۶] سیستم‌های کنترل ترافیک را تحت پوشش قرار می‌دهد و واحد اعزام کننده خودرو با توجه به ترافیک مسیرهای ارتباطی برای انتخاب بهترین مسیر اقدام می‌نماید که بدین ترتیب مدت تاخیر را به حداقل می رساند. حال سیستم فروشگاهی در شهرهای بزرگ با توجه به این قابلیت‌هایی که در سیستم اطلاعات جغرافیایی و GPS وجود دارد با ارائه هرچه سریعتر خدمات خود و سیستم نظارت بلادرنگ برای خودروهای خود و تامین جریان وسایل نقلیه در مسیرهای بهتر باعث بهبود و اثربخشی و زمانبندی بهتر می‌شود.

۳-۴- ITS چیست؟

در سالهای اخیر، جوامع پیشرفته با بهره گیری از امکاناتی که امروزه بعنوان ره آوردهای فناوری اطلاعات (IT) شناخته میشوند، با ایجاد سیستمهای هوشمند حمل و نقل (ITS) یک زیرساخت مناسب جهت دستیابی متخصصین ترافیک به فناوری‌های مناسب در برنامه ریزی ، هدایت و کنترل ترافیک را فراهم آورده‌اند، که با فرض مثبت بودن این پیشرفتها و وضعیت کنونی ۱۶ سیستم اصلی و بیش از ۱۶۰ خدمت از ITS تأمین گردیده است.

در همین راستا ، دستیابی به اهداف برنامه ریزان حمل و نقل که همواره افزایش ایمنی و آرامش در سفر، کاهش هزینه و اثرات نامطلوب زیست محیطی، کاهش مصرف انرژی و تأخیرهای ناخواسته در طول سفر و در نهایت جلب رضایت مسافرین و روانسازی جریان ترافیک و حمل و نقل می‌باشد را به دنبال خواهند(www.itsiran.ir).

بنابراین بکارگیری ITS در شهر الکترونیک موارد زیر را در پی خواهد داشت:

- برنامه‌ریزی و مدیریت بهینه شبکه حمل و نقل
- افزایش کارآمدی بیشتر شرایط حمل و نقل
- استفاده بهینه از منابع

www.SID.ir
۶- Real Time

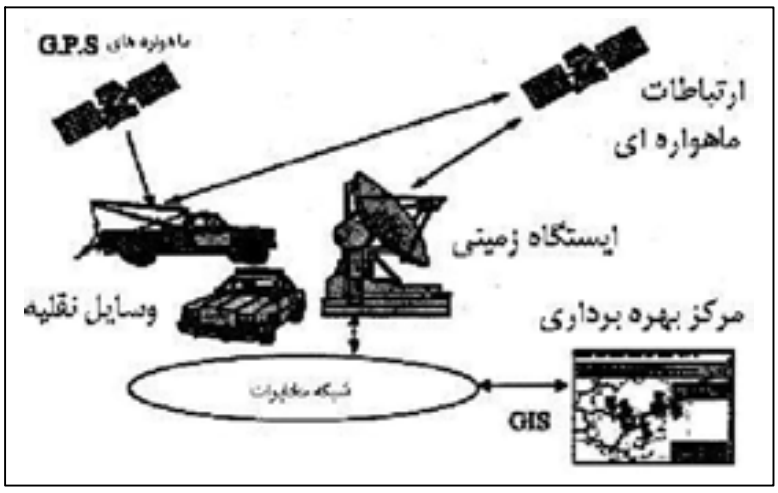
Archive of SID

- ارتباط منطقی شبکه حمل و نقل با خدمات موجود و قابل ارائه در سطح شهر
- کاهش زمان سفر
- کاهش بعد مسافت
- رضایت شهروندان
- کاهش هزینه‌ها در ابعاد مختلف
- کاهش مصرف انرژی و سوخت
- کاهش اثرات نامطلوب زیست‌محیطی
- افزایش ایمنی و آرامش شهروندان
- استفاده از مطلوب از جریان شبکه حمل و نقل
- استفاده مطلوب از وسایل نقیله (برای مثال اتومبیل‌های باری در حد ممکن بدون بار حرکت ننمایند).

۵- تحلیل مسیر در سطح شهر الکترونیک

با استفاده از این نوع تحلیل که مختص فناوری GIS می باشد در ایالات متحده حجم و شدت ترافیک سالانه جاده‌ها و مسیرهای ارتباطی مختلف بر روی نقشه تحلیل می‌شود و تقریبا همه خیابانهای شهری و مسیرهای جاده‌ای و ... در سطح منطقه از این نظر اطلاعاتی را ارائه می‌نماید.

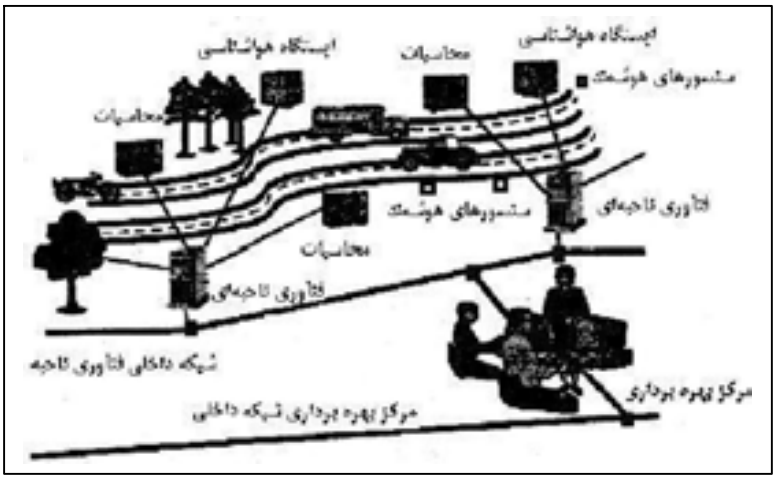
سیستم تحلیل مسیر با بهره‌گیری از انواع داده‌های تولید شده، مسیرهای مناسب و کافی که هر وسیله نقلیه بایستی برای حمل بار و میزان هزینه گرفته شده برای آن را کنترل می‌کند. علاوه بر این سیستم، مسیر حرکت، سرعت حرکت، جهت حرکت ، نقاط توقف و ... را روی نقشه نمایش می‌دهد.



www.SID.ir

Archive of SID

شکل (۱) کاربرد ماهواره‌های مخابراتی و زمین‌مرجع در مدیریت شبکه حمل و نقل شهرهای الکترونیکی (کیانی و سجادی، ۱۳۸۶)



شکل (۲) کاربرد داده‌ها و اطلاعات سنسوری و زمینی در مدیریت شبکه حمل و نقل شهرهای الکترونیکی (کیانی و سجادی، ۱۳۸۶)

شکل (۳) ارتباط سیستم‌های حمل و نقل با سایر بخش‌ها در بانک اطلاعات یکپارچه سیستم‌های شهری (کیانی و سجادی، ۱۳۸۶)

۶- قابلیت‌ها و کاربردهای GPS – GIS در شبکه حمل و نقل

انتقال داده‌های زمین‌مرجع و مکانی از طریق اینترنت دارای مسائل خاصی است که علاوه بر اتصال به اینترنت، می‌توان از سرعت دسترسی به اینترنت و زیرساخت‌های شبکه مرتبط دانست. داده‌های GIS در زمینه بازرگانی در سطوح مختلف (محلی، منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی) حجم وسیعی از داده‌های زمین مرجع و مکانی را شامل می‌شود که با فرمت‌های رستری و وکتوری و جداول آنها و... نیاز به فضای بالایی برای ذخیره‌سازی و نگهداری آنها نیاز است (Konecny, G(1), 2002) . این امر لزوم داشتن و استفاده از یک سرور داده‌های زمینی را بطور آشکار بیان می‌نماید که می‌تواند با بهره‌گرفتن از محیط اینترنت و با هزینه کم صورت گیرد(Zhu Xu, Y.C. Lee, 2002) . داده‌های مکانی و زمینی در سرور داده‌های زمینی ساخت‌یافته شده و دارای ساختار می‌شوند. بعنوان مثال سرور Terra Map Server(TMS) بوسیله تصاویر Z/1 در پردازش غیرمتمرکز تصاویر ماهواره‌ای و دیگر داده‌های مکانی در مراکز مطالعات تولید نقشه از قبیل Meyer, Greening و

www.SID.ir

Archive of SID

Rosen Garten مورد استفاده قرار می‌گیرد. مثال دیگر سرور داده‌های زمینی و تصاویر شهرهای سوئد هست که تصاویر ماهواره‌ای و اورتوفتوهای دیجیتال[۷] کشورها و مناطق مختلف را با دریافت سفارش و هزینه‌ها و اعتبار از طریق کارت‌های اعتباری در اینترنت انجام می‌دهد. دانشگاه سالزبورگ یک سیستم فتوگرامتری وب‌پایه را طراحی کرده‌است، که به استفاده از داده‌های اسکن شده که در سرور داده‌های زمینی موجود هستند برای پردازش در سیستم Arpenteur فراهم می‌کند. فرمت این داده‌ها در قالب HTML است. بیشتر تولیدکنندگان نرم‌افزارهای GIS دنیا از قبیل ESRI, Intergraph, MapInfo, Smallworld و ... بسته‌های نرم افزاری خود را مانند طرح سالزبورگ در قالب محیط برنامه نویسی HTML ارائه می‌نمایند که عمدتا دارای قابلیت‌های فراوانی در محیط وب نیز می‌باشند. با بهره‌گیری از این قابلیت‌ها و امکانات تعداد زیادی از تجارب جهانی در سراسر دنیا وجود دارند که به تعدادی از آنها اشاره می‌نمائیم:

- در کشور کره دریافت و ثبت و سرویس‌دهی داده‌های مکانی و زمین‌مرجع برای سیستم ردیابی تجاری در حمل کالاها و ... با داده‌های نقشه با استفاده از سیستم سرورهای اینترنت صورت می‌گیرد (Y. Chang et al, 2002).
- در ایرلند سیستم مدیریت Web پایه سرزمین برای خدمات رهگیری وسایل نقلیه یا سیستم Tracking خدمات زیادی را ارائه می‌نماید.(M. Bertoletto et al, 2002).
- در آلمان سیستم مسیریابی برای خطوط دوچرخه، توزیع کالاها و ... توسعه یافته است(M. Ehlers et al, 2002).
- در ایالات متحده بررسی اکتشافات زمین‌شناسی با استفاده از مجموعه داده‌های یکپارچه برای مطالعه پوشش سرزمین، حمل و نقل و داده‌های جغرافیایی انجام شده‌است (J. Faundeen et al, 2002).
- دستیابی به GIS در محیط خدمات اینترنتی از طریق موبایل با دسترسی به سیستم WAP[۸] و PDA[۹] و...، و محدودیت انتقال داده‌ها و اطلاعات زمین مرجع از این طریق به عدم پوشش آن در بعضی مناطق و کمبود داده‌ها و نقشه‌های زمین مرجع موثق، و ... برمی‌گردد. خدمات وب پایه در ارتباطات «*تلفن همراه*» بطور آزمایشی در پروژه‌های تحقیقاتی در آمریکای شمالی، اروپا و آسیا انجام شده‌است. یکی از این نمونه‌ها پروژه Nexus در دانشگاه Stuttgart آلمان است. در این سیستم علاوه بر انتقال داده بصورت 3D، از سیستم دریافت DGPS استفاده شده‌است(D. Fritsch, 2001).

۷- خدمات مکانی مبتنی برتلفن همراه در شهر الکترونیک

در مناطقی که دارای شبکه بهره‌برداری متراکمی از تلفن موبایل است، امکان‌پذیری آن برای تعین موقعیت نقاط در رابطه با موقعیت آنتن‌های فرستنده سیگنال‌های تلفن توسط تلفن همراه تعیین می‌شود. چنین مکانهای برای ارائه خدمات مکانی مبتنی بر موبایل برای کاربردهای مختلف کمک می‌کند. در شهر هانوفر[۱۰] آنتن‌های موبایل شهری تا ۳۵ کیلومتری از مرکز شهر اینگونه خدمات را ارائه داده است و نتیجه آن نشان می‌دهد که موقعیت‌یابی این سیستم بین ۷۰ متر در فضای باز و ۲۰۰ متر در محیط دره‌ها و مناطق کوهستانی است(Konecny, G., 2002).

امتیاز این موبایل‌ها این است که نیاز به خط مستقیم برای ارتباط با ماهواره‌های GPS ندارد. همچنین موقعیت‌یابی و کار با این دستگاهها برای شبیه‌سازی و نمایش حرکت وسایل نقلیه متحرک و در حال حرکت کارآیی بالایی دارد.

۸- تولید نقشه بصورت موبایل‌پایه

سیستم تولید نقشه موبایل‌پایه تلاشی برای یکپارچه‌سازی و وارد کردن موقعیت‌ها و شرایط درحال تغییر در داخل نقشه است، زیرا در غیر این‌صورت GIS در حالت ایستاتیک خواهد بود(Terry L. Tarle, 2002) . به عبارتی دیگر می‌توان با بهره‌گیری سریع از بررسی و تحلیل اطلاعات چندرسانه‌ای با ابزارهای جدید که بطور کلاسیک استفاده از آنها امکانپذیر نبود، سیستم تولید نقشه اتوماتیک مبتنی بر موبایل را برای تحلیل موقعیت‌ها و پدیده‌های در حال حرکت مورد توجه قرار داد. البته باید گفت که این سیستم بخاطر هزینه بالا و صرفه‌جویی در

۷- Digital Orthophotos
۸- Wireless Application Protocol
۹- Personal Digital Assistant
۱۰- Hanover

www.SID.ir

Archive of SID

زمان در شهر هانوفر آلمان توسط یک شرکت فعال در امر موبایل و وانت‌های دارای موبایل بکارگرفته شده است و بررسی قلمروها و جزئیات شبکه راه‌های داخل و خارج شهر را در یک شهر عملی کرده‌است(Konecny, G(1), 2002).

۹- GIS مبتنی بر موبایل و سیستم‌های شبکه Wireless و ICT

شکل (۴) نمایی از سیستم‌های مکانی بدون‌سیم سیار را نشان می‌دهد. اینگونه سیستم‌ها روند و رشد فزاینده‌ای در دهه اخیر داشته‌اند.

شکل (۴) نمایی از سیستم‌های مکانی بدون‌سیم سیار (GeoSentry, 2004)

در این سیستم وانت‌ها با ۱۲ دوربین ویدیویی مجهز شده‌اند که هرکدام می‌تواند توسیله راننده تنظیم و مدیریت شوند. وسایل نقلیه با دو دستگاه GPS بصورت سیستم تعین موقعیت جهانی زوجی یا DGPS تجهیز شده‌اند که با استفاده از درون‌یابی از داده‌های GPS در قلمروهای شهری با سیستم Gyroscopic ژیروسکوپیک دقت مکانی و فضایی را با حداقل خطای ۳ متر برای هر وسیله نقلیه و تصاویر اشیا و پدیده‌های اطراف آن را نشان می‌دهد. این عکس‌ها و تصاویر در House- Facades در مدلهای شهری نگهداری و ذخیره شود. برای بررسی یک شهر با جمعیت ۲۵۰۰۰۰ نفر و ۶۲۰۰۰ ساختمان در آن تنها ۱۳۰ ساعت بررسی و ۲۵۰ ساعت پردازش بعد از بررسی لازم است. اطلاعات ممکن است در داخل خودروهای سیستم ناوبری در یک روش چندرسانه‌ای یا مولتی‌مدیا تلفیق شوند(Konecny, G., 2002).

تنها تعداد کمی از فناوری‌های آینده‌گرا از سیستم نقشه‌برداری موبایل در دنیا وجود دارد ولی آنها بسرعت در حال توسعه هستند. از نظر عملی استفاده از این سیستم‌ها که خود را در جهت آینده هدایت می‌کنند، برای ثبت تقاضاها و درخواست‌های واقعی برای کل اقتصاد صرفه‌جویی می‌کند و نتیجه بهتری خواهد داد. توسعه استفاده از این فناوری‌ها ضمن ارائه راه‌حل‌های سریع (حل سریع مشکلات) مقرون به صرفه است، ولی دارای فرآیند ارزیابی درازمدتی است که همه ما در بخش‌های مختلف جهان بایستی از آن پیروی کنیم.

۱۰- ارائه راه‌حل‌های اجرایی توسط سیستم باز

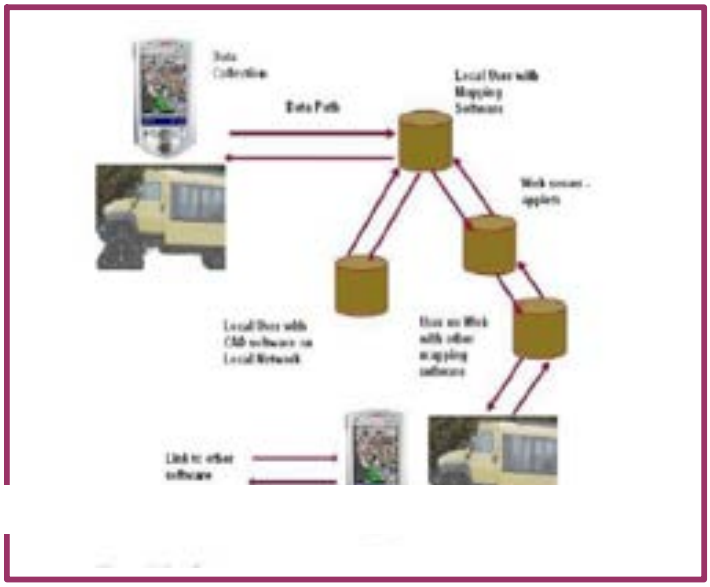
هدف سیستم باز کمک به جریان پیوسته و بهینه اطلاعات و داده‌ها در داخل یک شبکه مستقل سخت‌افزاری و نرم‌افزاری است. سازمانها و شرکت‌های مختلف دارای برنامه ها و بانک‌های اطلاعاتی متفاوت و متنوعی هستند، و نشان‌دهنده پیوند قوی برای مدیریت بانکهای اطلاعاتی و جریان داده‌ها و اطلاعات است که نتیجه این فرآیند نسل جدیدی از GIS را بوجود آورده است. شاید راه‌حل استاندارد برای هر پروژه‌ای در دسترس نباشد، همانطوری که محدودیت‌هایی را برای هریک از راه‌حلها ایجاد می‌کند. هر راه‌حل منحصر به فرد است و مجموعه داده‌های آن که توزیع شده در داخل آن بسیار بهتر تعریف شده‌است. افزایش سرعت قابلیت‌های شبکه‌ای، نرم‌افزارهای جدید، سیستم تعین موقعیت جهانی (GPS) و (PDA)، مجموعه داده‌ها یا Dataset های ارزان، و ... این ایده را تقویت کرده‌است.

www.SID.ir

Archive of SID

۱۰- ۱- امتیازات سیستم باز

در واقع سیستم باز به تقسیم اطلاعات جغرافیایی نه تنها با بکارگیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی، بلکه با استفاده از کاربردهای غیر GIS بـر روی پلاتفرم های مختلف را دارد. (ESRI, 2003). همانطوری که در شکل (۵) ملاحظه می‌گردد.



شکل (۵) جریان اطلاعات در یک سیستم OpenGIS ناشی از تعامل سیستم‌های GPS و ICT (Barasi, 2004)

در یک سیستم باز می‌توان موارد زیر را مورد اشاره قرار داد:

- بارگذاری[۱۱] داده‌ها و اطلاعات موجود (از web یا سایر منابع) از طریق دستگاه‌های دستی، و ...
- جمع آوری داده‌ها (بررسی و پیمایش، GPS) با دستگاههایی که توانایی ذخیره‌سازی داده در فرمت‌های یکنواخت را دارند.
- اتصال با بکارگیری Collector به کاربران Desktop از طریق اتصال با سیم و بدون سیم.
- انتقال داده به بیش از یک دستگاه کامپیوتر.
- راه‌اندازی و فعال‌کردن یک برنامه نقشه‌سازی که می‌تواند داده‌ها(با فرمت‌های مختلف) را بخواند.
- برگرداندن و تبدیل داده‌ها به سبک و شیوه‌ای که در برنامه نقشه‌سازی بکار رفته است.
- انجام دادن اصلاحات لازم.
- تقسیم داده‌ها و اطلاعات روی Web Brower با سایر کاربران، که با سایر برنامه‌های تولید نقشه کـار مـی‌کننـد و هنـوز مـی‌تواننـد داده‌ها را بخوانند.

برخی از امتیازات تنظیم و راه‌اندازی یک Interoperable GIS:

- منجر شدن به ناحیه اجرایی بهتر در هر زمانی شده و داده‌های جاری بکار گرفته می‌شود.
- پائین‌ترین احساس ریسک در رابطه با تحلیل داده‌ها.
- عدم نیاز به مشاور
- محتوای سیستم شامل همه عناصر ضروری است و عناصر غیر ضروری نادیده فرض می‌شوند.
- عدم نیاز به مدیریت بیرونی

www.SID.ir

Archive of SID

- تغییر در سایر نواحی که قبلا در فایل تولید نقشه بهنگام شده‌اند.
- کاهش زمان صرف شده در جستجوی برای متدولوژی

این سیستم کاربردهایی را در محیط سیستم نشان می‌دهد که داده در آن جمع‌آوری شده، بارگذاری‌شده، ذخیره شده، و در نهایت بر روی سیستمهای مختلف که از برنامه‌های گوناگونی بهره می‌گیرند محاسبه می‌شود و برای بهره‌گیری از امتیازات Web-Link جهانی قابل دسترس است.

درحقیقت جمع‌آوری داده با بکارگیری نرم افزارهای تولید نقشه و نقشه برداری آسانتر می‌شود در این روش که به کاربران فناوری دوربین‌های تلفن سلولی[۱۲] برای تهیه عکس‌های نقشه‌ای (نقشه‌های تصویری) در موقعیت بلادرنگ[۱۳] توانایی بالایی می‌دهد. با بکارگیری PDAو GPS و... عکس‌ها و تصاویر و سایر اطلاعات از طریق این تلفن‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای نقشه‌برداری و تولید نقشه ترکیب شده و می‌تواند ابزارهای گردآوری داده‌های بصری و صوتی را متحول کرده و روشهای جدیدی را ارائه نماید.(Limp, 2004). این داده‌ها قابلیت انتقال از طریق سیستم بدون سیم یا Accountهای پست الکترونیک را دارند. با اتصال به سیستم‌های بدون سیم در جمع‌آوری داده‌ها، تقسیم و اشتراک داده‌ها اندازه بسته‌های داده‌ها بایستی نسبت به قبل کوچکتر می‌شود.

لازم بذکر است که کاربرد GIS بازرگانی در هر منطقه‌ای بدون در نظر گرفتن نقش دولت که تولید کننده اصلی داده‌ها و نیز توزیع کننده اصلی است موفق نخواهد بود. داده‌های قابل دسترسی عمومی و همگانی با مجموعه داده‌های بازرگانی و فناوری‌های در حال رشد مانند LIDARاطلاعات را از طریق شبکه تامین می‌نماید.

در سیستم GIS باز و کاربردهای آن راه‌اندازی و ایجاد زیرساخت داده‌های فضایی SDI اندیشیده شده ضرورت می‌یابد، همانطوری که شورای پژوهش ملی ایالات متحده[۱۴] (NRC) در کتاب «بسوی زیرساخت داده‌های فضایی هماهنگ[۱۵]» (NRC, 1993)، زیرساخت داده‌های فضایی ملی[۱۶] (NSDI) را بعنوان گام بلندی برای موفقیت کاربرد GIS برای توسعه همه جانبه معرفی می‌نماید. این کتاب قبل از ظهور WEB نوشته شده است، که بوسیله فقدان قابلیت عملکرد واسط[۱۷] بین بازیگران اصلی امور تحت فشار قرار داشت. زیرا هر یک از این‌ها برای داده‌های خود زبان و ساختار مخصوص داشتند. NSDI یک استراتژی ملی برای ارتقاء اشتراک و تسهیم داده‌های زمین مرجع در بین بخش‌های خصوصی و دولتی و تلاش برای جلوگیری از دوباره‌کاری[۱۸] است.

منافع سیستم برای کاربران و برنامه‌ریزان

- بهبود کیفیت فضایی لایه‌های GIS
- ارتباط و لینک GIS داده‌های به سایر برنامه‌ها (نه فقط به برنامه‌های نقشه برداری و برنامه‌های GIS)
- دستیابی به داده‌های جمع‌آوری شده، توسط روش‌های اصلی (فیلد داده‌ها تهیه شده توسط GPS، ژئودزی، فتوگرامتری و بررسی میدانی)،
- بدست آوردن داده فضایی با اتصال به ابرداده[۱۹]
- ارزیابی دقت و صحت خصیصه‌های مبتنی بر اطلاعات از بررسی میدانی و پیمایش.

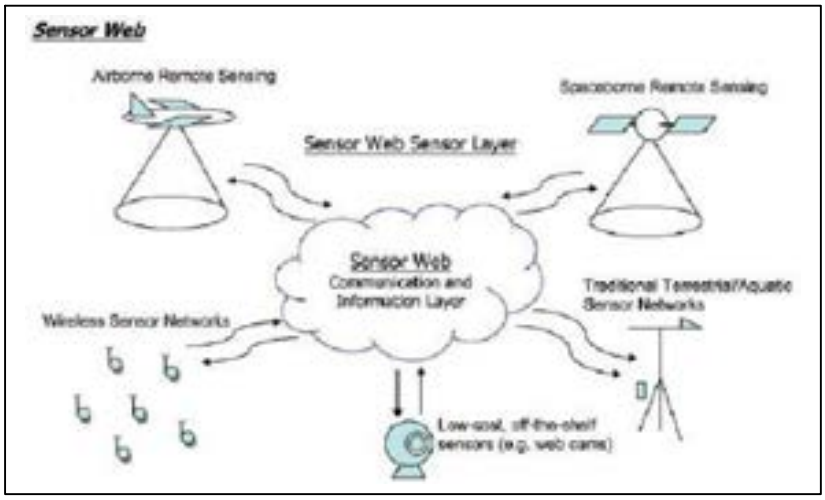
قابلیت عملکرد واسط بایستی همچنین با معیارهای مانند دقت و صحت داده‌ها و کاهش هزینه جمع‌آوری آنها استاندارد شود.

جهت تبیین موضوع و ارائه وضعیت سیستم‌ها در شهرهای مختلف دنیا، در ادامه مقاله شکل‌های مختلفی (۶ تا ۱۰) از بکارگیری سیستم‌های زمین‌مرجع و شبکه حمل و نقل نشان داده شده است که تصور عینی‌تری از موضع را به منظور بررسی سوابق و تجربیات جهانی در جهت «*تحقق اهداف شهرهای الکترونیک در ایران*» ارائه می‌نماید.

۱۲- Cellular Camera Phone
۱۳- Real time
۱۴- Natinal Research Council
۱۵- Toward a Coordinated Spatial Data Infrastructure
۱۶- Natinal Spatial Data Infrastructure
۱۷- Interoperability
۱۸- Duplication
۱۹- Metadeta

www.SID.ir

Archive of SID

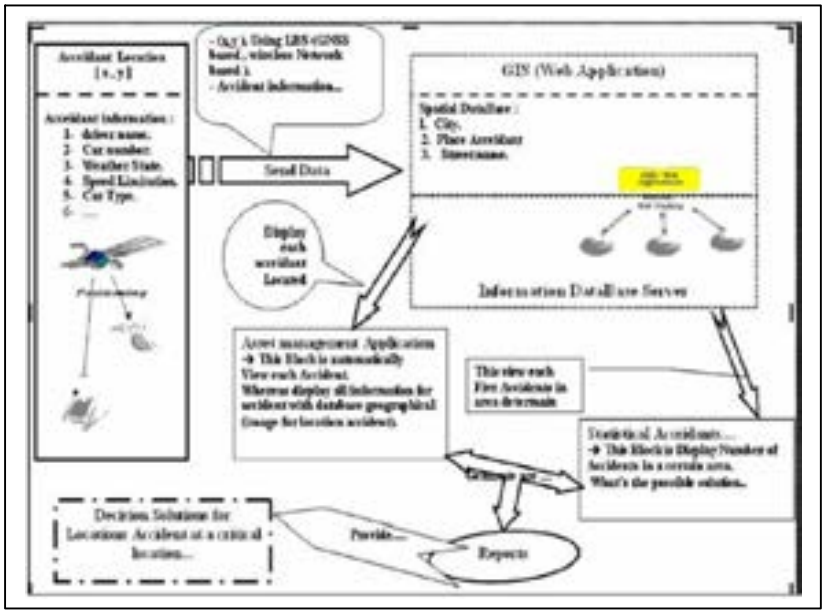


شکل (۶) دیاگرام مفهومی سنسور وب و سه لایه از سنسورهای تحت وب (Liang H.l., et al. 2004)

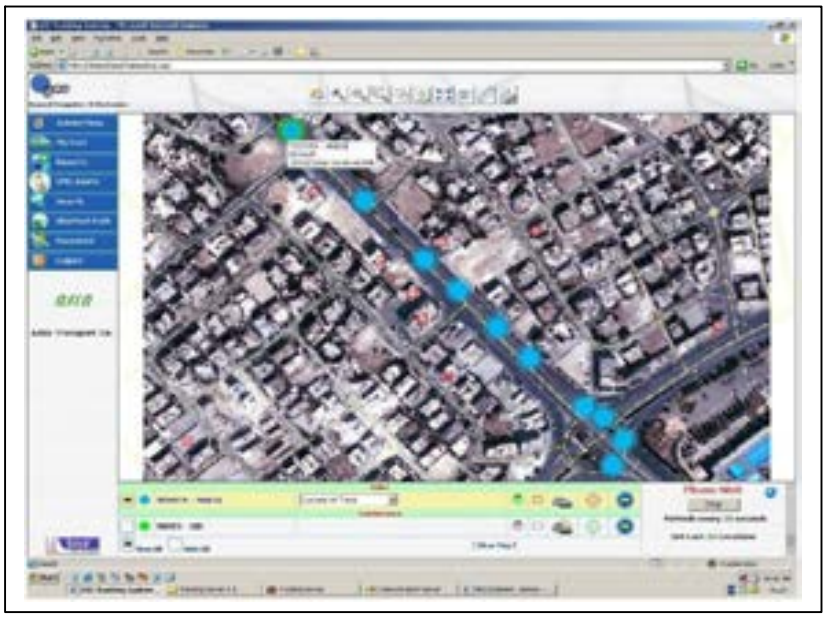
www.SID.ir

Archive of SID

شکل (۷) مشاهده صفحه گیرنده داده‌های زمین‌مرجع تحت وب (Liang H.l., et al. 2004)



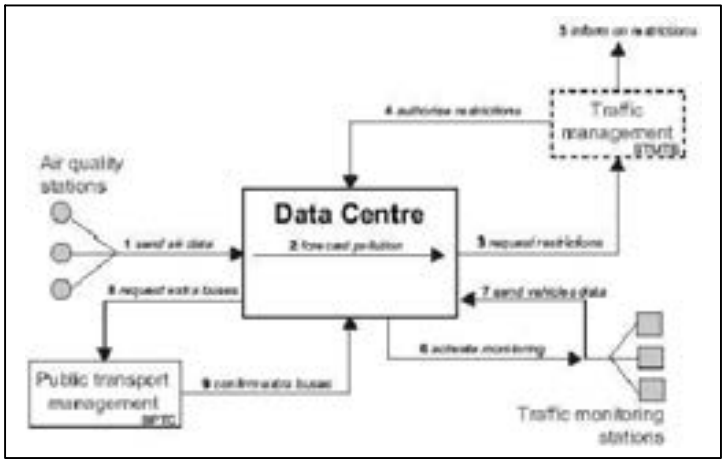
شکل (۸) فلوچارت سیستم اطلاعات ترافیک مبتنی بر داده‌های زمین‌مرجع (Sadoum B. & Al-Bayari O., 2007)



www.SID.ir

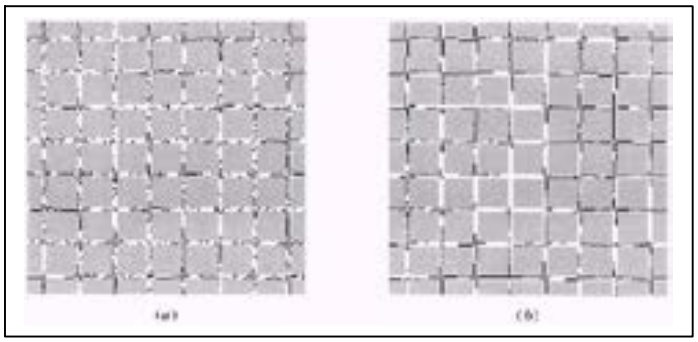
Archive of SID

شکل (۹) استفاده از نرم‌افزار تحت وب حمل و نقل در شهر عمان (Sadoum B. & Al-Bayari O., 2007)



شکل (۱۰) نمونه‌ای از وضعیت پروژه ITS و مدیریت حمل و نقل عمومی و ترافیک در ایتالیا (Costabile F. & Allegrini I., 2007)

تجربیات جهانی نشان می‌دهد که شهرهای مختلف با توجه به زیرساخت‌ها (ماهواره‌های مخابراتی، ماهواره‌های زمین‌مرجع، سیستم‌های بدون‌سیم و سخت‌افزارها) و همچنین تعاملات سازمانی متناسب به راه‌اندازی سیستم‌های حمل و نقل الکترونیکی توجه داشته‌اند.

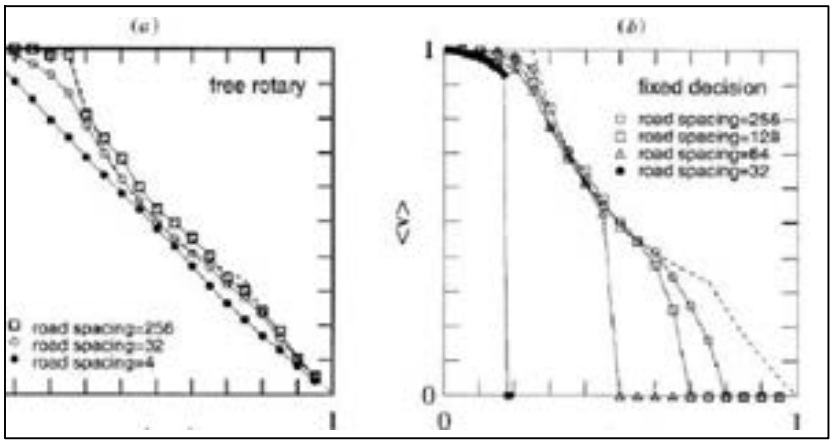


شکل (۱۱) وضعیت ترافیک بعد از ۶۰۰ تکرار، برای تراکم اتومبیلی ۳۰٪ (کیانی، ۱۳۸۳)

www.SID.ir

Archive of SID

شکل (۱۱) نمونه‌ای از بکارگیری سیستم پشتیبانی برنامه‌ریزی شهری آتوماتای سلولی (CA)[۲۰] را در سیستم حمل و نقل شهر واشینگتن نشان می‌دهد. خیابانها سفید هستند، ساختمانها خاکستری و سلولهای سیاه اتومبیلها را نشان می‌دهند. وضعیت (a) ارتباطات را بر یک رفتار یکسان و مساوی احتمالی در هر چرخش تقاطع‌ها نشان می‌دهد، در حالیکه (b) تبعیت از وقوع و تکرار یک ترافیک آرام را نشان می‌دهد. در وضعیت بعدی، صف‌ها بیشتر برای شکل احتمالی هستند و تحرک کُلی کمتر از مرحله اوّل می‌باشد (کیانی، ۱۳۸۳).



شکل (۱۲) میانگین سرعت در برابر میانگین تراکم برای شبکه خیابانی آتوماتای سلولی (کیانی، ۱۳۸۳)

شکل (۱۲) میانگین سرعت در برابر میانگین تراکم برای شبکه خیابانی آتوماتای سلولی (a) زمان – ناهمبسته راهبردهای چرخش و (b) تصمیم ثابت رانندگان. اختلاف منحنی‌ها مربوط به اختلاف فاصله L بین تقاطع جاده‌های متوالی است. منحنی منقطع متوسط پیش‌بینی است.تقاطع بن‌بست برای حالت (b) محتمل هستند، نتیجه در تمام حالات تراکم و شلوغی را نشان می‌دهد(کیانی، ۱۳۸۳).

در سطح ایده‌آل سیستم‌های حمل و نقل مبتنی بر سیستم پشتیبانی آتوماتای سلولی قادر هستند با توجه به زیرساخت‌های مخابراتی و سیستم‌های بدون‌سیم و حافظه‌های داده‌ای و اطلاعاتی تمامی موارد مورد نیاز را در سطح شهر الکترونیک عملیاتی نمایند، البته این وضعیت نسبت به سیستم‌های ارائه شده در مقاله از سطح پیشرفته‌تری برخوردار می‌باشد بنابراین نیاز به مدیریت منسجم‌تر و یکپارچه‌تری در سطح شهرهای الکترونیکی هستند.

۱۱- تعامل ITS و Mobile GIS & GPS جهت ارائه خدمات مبتنی بر مکان (LBS)[۲۱] در شهر الکترونیک

ارزش «زمان»، «کاهش فاصله‌ها»، «کاهش هزینه‌ها» و «دسترسی به خدمات مطلوب مورد نیاز شهروندان» در شهر الکترونیک هنگامی عملیاتی می‌گردد که سیستم‌های موجود در شهر الکترونیکی دارای تعامل و یکپارچگی بهینه گردند.

۲۰- Cellular Automat (اطلاعات بیشتر: کیانی، ۱۳۸۳)

به سبب ارتباط مستقیم کاربری زمین‌شهری با شبکه حمل و نقل در سیستم برنامه‌ریزی شهری در اینجا بیشتر موارد مرتبط با شبکه حمل و نقل مطرح می‌گردد زیرا در طراحی و اجرای مدلهای پویایی CA توجه به زیرساختهای شبکه حمل و حمل بسیار با اهمیت می‌باشد. یکسان‌سازی، ادغام و بهره‌وری از مطالعات همزمان شهرسازی و حمل و نقل به عنوان یک طرح واحد و در قالب طرح‌های تفصیلی بطوریکه اگر *شهر را یک پیکر فرض کنیم، شبکه معابر با خیابانهای به هم پیوسته* آن، در حکم *رگها* (از شاهرگها گرفته تا مویرگها)، *کاربریهای مختلف* در شهر به منزله *اعضای مختلف بدن* و *ساکنین* در شهر همچون *گلبولهای خون* انسان می‌باشند که با جابجایی مکرر خود، شهر را روح می‌بخشند.

۲۱- Location Based Service

www.SID.ir

Archive of SID

در قسمت زیر برخی از این تعاملات که قابل اجراء هستند آورده شده‌اند. علاوه بر سیستم‌های مطرح شده، در سطح شهر الکترونیک بواسطه ارتباطات بدون‌سیم (WCs)[۲۲] و شبکه‌های بدون‌سیم (WNs)[۲۳] امکانات فراتری پیش‌رو برنامه‌ریزان و مدیران امور شهری و بویژه رویکردهای نوین به شهرهای الکترونیک فراهم می‌نماید.

۱۲- نتیجه‌گیری

پیشرفت‌های فنآوری‌های ماهواره‌ای (مخابراتی و زمین‌مرجع)، سیستم‌های بدون‌سیم، سیستم‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و همچنین سیستم‌های مبتنی بر موبایل باعث گردیده است که در سال‌های توجه به سمت استفاده و بکارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی سیار (Mobile GIS) رشد و توسعه فزاینده‌ای داشته باشد. ترکیب سیستم‌های مذکور با سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (ITS) باعث افزایش قابلیت‌ها و کارآیی‌های بسیار متنوع سیستم‌ها در سطح شهرها و بویژه شهرهای الکترونیکی می‌گردد. امکانات زیرساختی و فنآوری موجود و در حال توسعه و تجربیات جهانی نشان داد که اجرای اینگونه طرح‌ها در شهرهای الکترونیکی امکان‌پذیر است و می‌توان گفت از ملزومات شهرهای الکترونیکی نیز محسوب می‌شوند. گوشی‌های پیشرفته تلفن همراه و کاربران تلفن‌های همراه در ایران در جهت استفاده شهروندان از برخی خدمات مبتنی بر مکان می‌توانند مؤثر باشند و در آینده نزدیک با ترکیب سیستم‌های موقعیت‌یاب جهانی با گوشی‌های همراه، ارائه خدمات مبتنی بر تحلیل‌های مکانی بسیار گسترده‌تر خواهد شد. هر چند در حال حاضر در شهرهای ایران از تمام قابلیت‌های مذکور استفاده نمی‌گردد. بر این اساس، با توجه به آنچه در مقاله ذکر گردید، استفاده از سیستم‌های پیشرفته مبتنی بر موبایل در شهرهای دنیا و بویژه در شهرهایی که دارای برنامه‌ها و افق برتر الکترونیکی هستند بصورت یک مسابقه در آمده است. بطوریکه بسیاری از دست‌اندرکاران شهرهای الکترونیکی دنیا، افتخار می‌نمایند که برای مثال توانسته‌اند ۲۸۰۰ نوع خدمت را بصورت الکترونیکی در سطح شهرها ارائه نمایند. آنچه مسلم است اینست که هر روز بر تنوع و تعداد خدمات ارائه شده در شهرهای الکترونیکی افزوده می‌شود (مانند: دوبلین، سئول و ...). بیشتر شهرهای ایران هنوز (بر اساس گام‌های دولت الکترونیکی در متن مقاله) در مراحل اولیه یا گام اولیه دولت الکترونیکی جهت تحقق شهر الکترونیکی هستند، که با تدوین و تصویب قوانین و مصوبات اجرایی روند مطلوبی خواهند داشت.

مراجع:

کیانی، اکبر، زیرساخت‌های ابرنقشه الکترونیکی کلانشهرها (با تأکید بر شهرداری الکترونیکی و کاربری زمین)، اولین کنفرانس بین‌المللی شهرداری الکترونیکی، تهران، سالن همایش های صدا و سیما، ۲۴ و ۲۵ مهر ۱۳۸۶(الف).

کیانی اکبر، مناسب‌سازی زیرساخت‌های ابرنقشه الکترونیکی شهرها و دسترسی الکترونیکی، دومین همایش ملی مناسب‌سازی محیط شهری، تهران، سالن اجلاس، ۲۰ آذر ماه ۱۳۸۶(ب).

کیانی، اکبر، شبیه‌سازی و ارزیابی کارآیی سنسورهای هوشمند و آتوماتای سلولی در تحلیل کاربری فیزیکی ابرنقشه شهر (مطالعه موردی: کلانشهر تهران)، رساله دکتری، استاد راهنما: دکتر اکبر پرهیزکار، اساتید مشاور: دکتر حسین شکوئی و دکتر محمدحسن قاسمیان یزدی، گروه جغرافیا، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۳

شهرابی، جلال، داده‌کاوی، جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران)، چاپ اول، ۱۳۸۶.

قدسی‌پور، سیدحسن، مباحثی در تصمیم‌گیری چندمعیاره برنامه‌ریزی چند هدفه (روش‌های وزن‌دهی بعد از حل)، مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران)، چاپ اول، زمستان۱۳۸۲.

ثاقب تهرانی، مهدی و تدین، شبنم، مدیریت فن‌آوری اطلاعات، ناشر مؤسسه کتاب مهربان نشر، تهران، چاپ اول، ۱۳۸۴.

صمدزادگان، فرهاد، عباسپور، رحیم‌علی و ابوطالبی، احمد، طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم اطلاعات مکانی سیار در محیط کامپیوترهای PDA، همایش ژئوماتیک ۸۴، سازمان نقشه‌برداری کشور، تهران، ۱۳۸۴.

۲۲- Wireless Communications

۲۳- Wireless Networks

www.SID.ir

Archive of SID

ملک، محمدرضا و دلاور، محمودرضا، یک سیستم اطلاعات مکانی برای مدیریت امداد و نجات (مبانی و پیاده‌سازی)، همایش ژئوماتیک ۸۴، سازمان نقشه‌برداری کشور، تهران، ۱۳۸۴.

سایت تخصصی سیستمهای هوشمند حمل و نقل ایران www.itsiran.ir

مهندسین مشاور آمودراه، مطالعات حمل و نقل و ترافیک در تهیه طرحهای تفصیلی، ناشر: شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری (وابسته به شهرداری تهران)، چاپ اول زمستان ۱۳۷۶.

محمدرضا، زریونی،« *طراحی با هم شهر و شبکه، فصلنامه مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری*»، **آبادی**، سال دوم، شماره ششم، ۱۳۷۱.

کیانی، اکبر و همکاران، کاربرد ژئومتیکس در حمل و نقل هوایی و مدیریت فرودگاه وزارت راه و ترابری کمیته فناوری اطلاعات (IT)، تهران، مرداد ۱۳۸۲

دبیرخانه مجمع جهانی راه (پیارک) در ایران، حمل و نقل ترکیبی، اقداماتی جهت تشویق به استفاده از حمل- و نقل عمومی (گزارش کمیته شماره)۱۰، مترجم محمد نوری امیری، ویرایش فنی اکرم بخشی، ویرایش ادبی محسن رحیمی، وزارت راه و ترابری، معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری، مجمع جهانی راه (پیارک) تهران، وزارت راه و ترابری، معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری، پژوهشکده حمل و نقل، ۱۳۸۴

شهرکی، حسینعلی، برنامه‌ریزی حمل و نقل (Transport Planning)، دانشگاه سیستان و بلوچستان، معاونت پژوهشی، زاهدان چاپخانه المهدی ، ۱۳۸۵

موسی، مایکل و راسل پیره، مترو سوئیس (انقلابی در سیستم حمل و نقل سریع‌السیر مسافر)، مترجم حامد محمودی جیرکل، اولین کنفرانس تحقیقاتی حمل و نقل، سوئیس، مونت وریتا، آسکونا، مارس ۲۰۰۱

عیسایی، محمد تقی و عیسایی محسن، سیستمهای هوشمند حمل و نقل (درون شهری و برون شهری) (ITS)، شرکت مهندسین مشاور مترا، تهران: آذر ، ۱۳۸۴

Alan Black, (1995), *Urban Mass Transportation Planning*. New York: McGraw-Hill.

Casey, Robert et al., (2000), *Advanced Public Transportation Systems: State of the Art*. Federal Transit Administration, Report FTA-MA-26-7007-00-1, December 2000.

Heywood, Ian. Cornelius, Sarah. Carver, Steve, (2001), "An Introduction to Geographical Systems " , Prentice Hall.

Kligman, M. Ryan McDevitt, Todd Withee,(2002) "APPLICATION OF GIS TO A PARKING STUDY IN NEWTON Sponsoring Agency: City of Newton Department of Public Works Engineering Division, submitted to the Faculty of WORCESTER POLYTECHNIC INSTITUTE, Date: April 30, www.wpi.edu/~mrmcd

Pucher, j., (2002), "Renaissance of Public Transport in the United States" *Transportation Quarterly*, Vol. 56, No. 1, Winter 2002, pp. 33-49.

White, R. (1998), 'Cities and cellular automata', Discrete Dynamics in Nature and Society 2, 111–125.

William R. McShane, Roger P. Roess. (1990), "Traffic engineering", Polytechnic University, New Jersey 07632, pp.166192.

Konecny Gottfried, The Concept, Principles and Benefits of Integrating Internet, Intranet and Mobile GIS for Maximum Utilization of Geospatial Data, The Symposium of the African Association of Remote Sensing on the Environment, Abuja, Nigeria, October 14 to 18, 2002

Yoon-Seop Chang, Shik, Yu, Eun-Ju Jong, Hyeong-Dong Park: "Management of Geospatial Data for GIS Applications using Web Interface", Proceedings, FIG Congress Washington, D.C., 2002-09-30

In-Sung Jang, Kyoung-Wook Min, Jong-Hun Lee: "Data Sharing of WEB-GIS based on GML", Proceedings, FIG Congress, Washington, D.C., 2002

Marta Wojnarowska, Bridget E. Ady: "Interoperable Solutions in Web-based Mapping", Proceedings, ISPRS Comm. IV Symposium, Toronto/Ottawa 2002

Songnian Li, David Coleman: "Results of CSCW Supported Collaborative GIS Data Production: An Internet-based Solution", Proceedings, ISPRS Comm. IV Symposium, Toronto/Ottawa 2002

M. Bertoletto, J. Carswell, L. McGeown, J. MacLahon: "Web-based Spatial Information Management Systems", Proceedings, ISPRS Comm. IV Symposium, Toronto/Otttawa 2002

Dianne Michalak: "Oceans Management Internet Mapping Application (OMIMA): A Web-Based Tool for Oceans Management", Proceedings, ISPRS Comm. IV Symposium Toronto/Ottawa 2002

A.A. Alesheikh, H. Halali, H.A.Behroz: "Web GIS: Technologies and Applications", Proceedings, ISPRS Comm. IV Symposium, Toronto/Ottawa 2002

Luqun Li, chengning Li, Zongjian Lin: "Investigation on the Concept Model of Mobile GIS", Proceedings, ISPRS Comm. IV Symposium, Toronto/Ottawa 2002

Li Luqun, Li Jian, Tian Yu: "A Study on Web GIS Architecture Based on JNLP", Proceedings, ISPRS Comm. IV Symposium, Toronto/Ottawa 2002

Zhu Xu, Y.C. Lee: "Network enabling GIS: issues, models and a review", Proceedings, ISPRS Comm. IV Symposium, Toronto/Ottawa 2002

Manfred Ehlers, Stefan Jung, Katrin Stroemer: "Design and Implementation of a GIS Based Bicycle Routing System for the World Wide Web (WWW)", Proceedings, ISPRS Comm. IV Symposium, Toronto/Ottawa 2002

John L. Faundeen, Ronald L. Kanengieter, Michael D. Buswell: "U.S. Geological Survey Spatial Data Access", Proceedings, ISPRS Comm. IV Symposium, Toronto/Ottawa 2002

Terry L. Tarle: "Wireless GIS-Concept & Reality", Proceedings, ISPRS Comm. IV Symposium, Toronto/Ottawa 2002

www.SID.ir

Archive of SID

Dieter Fritsch: “Electronic Business and Mobile Photogrammetry: Visions for the Future”, Proceedings, Photogrammetric Week, University of Stuttgart, Stuttgart 2001
Pierre Grussenmeyer & Pierre Drap: “Possibilities and Limits of Web Photogramemtry: Experiences with the Arpenteur Web Based Tool”, Proceedings, Photogrammetric Week, University of Stuttgart, Stuttgart 2001
Gottfried Konecny: “Geoinformation”, ISBN 0415237947 & ISBN 015237955, Taylor & Francis, London, 2002
Michel Reiss: “E-Business: Basics and Challenges”, Proceedings, Photogrammetric Week, University of Stuttgart, Stuttgart 2001
Uwe Meyer: “Managing Large Imagery Data bases via the Web”, Proceedings, Photogrammetric Week, University of Stuttgart, Stuttgart 2001
Peter Jaeger: “Web based Mapping – The ESRI Approach”, Proceedings, Photogrammetric Week, University of Stuttgart, Stuttgart 2001
Trevor Greening: “Experiences with the Terra Share Product in a Production Environment”, Proceedings, Photogrammetric Week, University of Stuttgart, Stuttgart 2001
Hartmut Rosengarten: “Terra Share – Distributed Image Data Management”, Proceedings, Photogrammetric Week, University of Stuttgart, Stuttgart 2001.
Liang Steve H.L., Croitoru Arie and Tao C. Vincent, A distributed geospatial infrastructure for Sensor Web, Computers & Geosciences, (2005) 221–231
Sadoun Balqies, Al-Bayari Omar, Location based services using geographical information systems, Computer Communications, (2007) 3154–3160.
Costabile F. and Allegrini, I., A new approach to link transport emissions and air quality: An intelligent transport system based on the control of traffic air pollution , Environmental Modelling & Software, (2008) 258e267.

www.SID.ir