



کیت معماری اطلاعات – Information Architecture Kit

سیستم راهنمای الکترونیک ترافیک شهری

خلاصه توجیهی

دی ماه ۱۳۸۸

۱. مقدمه

کنترل و روان سازی ترافیک در شهر های بزرگ بدون استفاده از سیستم های مدیریت هوشمند حمل و نقل یا ITS امکان پذیر نیست. دلیل این موضوع این است که تعداد خودرو در شهر های بزرگ با آهنگی به مراتب سریع تر از تعداد معابر رشد می کند و لذا مشکل تراکم بالای ترافیکی در این معابر همواره وجود دارد. به طور کلی در سیستم های ITS سعی بر این است تا با استفاده از روش هایی همانند کنترل هوشمند تقاطع ها (چراغ های راهنمایی)، کنترل ورودی بزرگراه ها و اتوبان ها، کنترل سرعت خودروها، و سایر روش ها، ترافیک را به صورت یکنواخت در سطح معابر توزیع کنند تا از ایجاد گره های کور ترافیکی پرهیز شود.

اما در یک زیر مجموعه از سیستم های ITS که سیستم های پیشرفته اطلاع رسانی به مسافران یا ATIS نامیده میشوند سعی بر این است تا در سفر های درون شهری با آگاهی از مبدا و مقصد مسافران، مسیر های کم تراکم به آنها ارائه شود تا هم مسافران در سریع ترین زمان ممکن به مقصد برسند و هم از ایجاد تراکم بیشتر در مسیر های شلوغ جلوگیری شود. سیستم های ATIS دارای تنوع و مدل های مختلف هستند و بستگی تنگاتنگی به زیر ساخت های مخابراتی و اقتصادی محل مورد استفاده دارند. در این مقاله سعی بر این است تا با استفاده از تجربیاتی که از ساخت و ارائه [راهنمای الکترونیک ترافیک تهران](#) (که اختصارا رات نامیده می شود) در طی ۱۰ سال گذشته بدست آمده، یک معماری جامع و عملی برای سیستم های ATIS در ایران ارائه شود. این معماری با در نظر گرفتن امکانات مخابراتی و اقتصادی جوامع شهری کشور طراحی شده است و مخاطبان بالقوه آن شهرداری های شهر های بزرگ و سازمانها و شرکتهای وابسته به آنها، ارائه دهندگان خدمات مخابراتی و اینترنتی، و ارائه دهندگان خدمات الکترونیکی می باشند.

۲. امکانات موجود

پیاده سازی موفق سیستم های ATIS بستگی مستقیم به دو عامل اساسی دارد: وجود نقشه های دقیق جغرافیای از محل مورد استفاده، و وجود زیر ساخت های ارتباطی و مخابراتی مناسب برای ارتباط اجزاء مختلف سیستم با یکدیگر. تهیه نقشه های دقیق GIS از یک محل تا همین چند سال اخیر کاری دشوار، طولانی، و پرهزینه بود و به جزء موسسات بزرگ نقشه برداری افراد دیگر نمی توانستند این کار را انجام دهند. اما از سال ۲۰۰۵ میلادی، با عرضه سرویس های رایگان Google Earth و Google Map از سوی شرکت Google که تصاویر دقیق ماهواره ای از کل کره زمین را با زوم بالا ارائه می کنند، حتی شرکت های کوچک نیز می توانند با یک هزینه کم، نقشه های دقیق GIS از محل مورد نظر خود را با استفاده از نرم افزار های معمولی GIS پیاده سازی نمایند. در ایران در طی سه سال اخیر شاهد فعالیت چندین شرکت خصوصی در این زمینه و ارائه نقشه های متنوع از شهر ها و راههای کشور برای نصب بر روی رهیاب های ماهواره ای GPS و گوشی های تلفن همراه بوده ایم.

در زمینه بستر های مخابراتی نیز دو اتفاق مهم در طی چند سال اخیر رخ داده است. اول اینکه ضریب نفوذ استفاده از اینترنت و تلفن همراه رشد قابل توجهی داشته به طوریکه در حال حاضر اکثریت جمعیت ایران تحت پوشش حداقل یکی از این دو سرویس هستند. دوم اینکه ارتباط دیتا GPRS بر روی تلفن همراه با پوشش تقریباً کامل در کل کشور ارائه می شود. با توجه به اینکه ۹۰٪ گوشی های تلفن همراه موجود در بازار از GPRS و Java پشتیبانی میکنند، می توان سیستم هایی همانند رات را به سادگی بر روی این گوشی ها ارائه نمود.

۳. راهکارهای عملی

اکنون این سوال پیش می آید که با توجه به امکاناتی که در بخش قبل ذکر شدند، چه سرویس های ATIS قابل ارائه خواهند بود و همچنین چه کسانی قادر خواهند بود تا این سرویس ها را ارائه دهند. برای ارائه هر سرویس ATIS باید اطلاعات کاملی از وضعیت تراکم ترافیک در معابر کلیدی شهر وجود داشته باشد. این اطلاعات از سه منبع اصلی قابل استخراج هستند. اولین منبع حسگر ها و شمارنده های الکترونیکی هستند که در سطح معابر نصب میشوند. دومین منبع دوربین های نظارتی و افراد پلیس هستند که به صورت مستقیم وضعیت تراکم ترافیک را مشاهده می کنند. سومین منبع مشاهده کنندگان آزاد هستند که به دلیلی همانند مشرف بودن محل سکونت یا محل اشتغال خود به یک معبر، شاهد وضعیت ترافیکی معابر هستند.

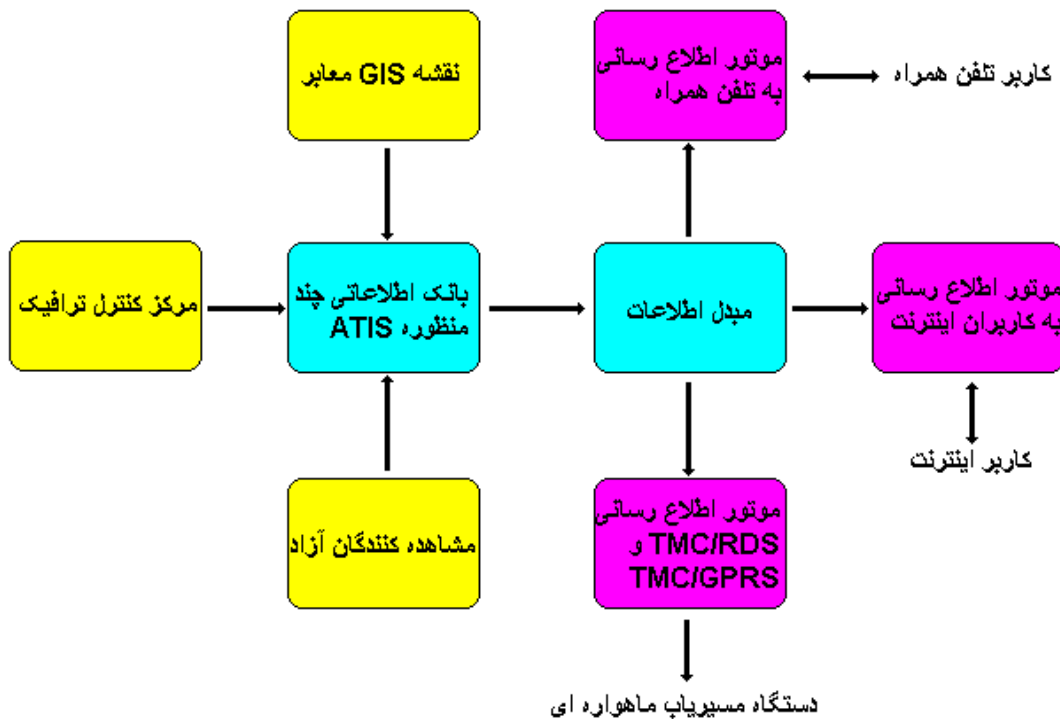
از نظر حقوقی منابع اول و دوم تنها توسط بخش دولتی و عمومی قابل احداث و بهره برداری هستند اما منبع سوم توسط هر دو بخش عمومی و خصوصی قابل سازماندهی و بهره برداری است. مراکز کنترل ترافیک که توسط بخش عمومی بنا می شوند غالباً از منابع اول و دوم برای جمع آوری اطلاعات ترافیک بهره می برند. به طور کلی، سرویس های ATIS هم توسط مراکز کنترل ترافیک قابل ارائه هستند و هم توسط سرویس دهنده های ثانویه که اطلاعات پایه خود را از سرویس دهنده اولیه یا همان مرکز کنترل ترافیک دریافت می کنند.

بخش خصوصی می تواند به عنوان سرویس دهنده ثانویه وارد این حوزه شود و قادر خواهد بود تا سرویسهای متنوع، مشتری مدار، و با ارزش افزوده را به کاربران نهایی ارائه کند. به طور مثال سیستم رات یک سرویسی است که توسط بخش خصوصی و به صورت سرویس دهنده ثانویه ارائه شده است. سرویس دهنده ثانویه علاوه بر اینکه قادر است اطلاعات مورد نیاز خود را از سرویس دهنده اولیه دریافت کند، می تواند از منبع سوم (مشاهده کنندگان آزاد) نیز به عنوان یک منبع مکمل استفاده نماید.

به طور نمونه یک شرکت خصوصی می تواند با تهیه نقشه GIS معابر تهران و اطلاعاتی که شرکت کنترل ترافیک تهران از طریق وب سایت خود، رادیو پیام، و رادیو تهران به صورت رایگان پخش می کند، یک سرویس مسیر یاب برای پیدا کردن کمترین زمان سفر بین یک مبدا و مقصد دلخواه را از طریق تلفن همراه و در قالب یک آبنمان ماهیانه در اختیار متقاضیان قرار دهد. این نمونه ای از یک سرویس ارزش افزوده است که توسط بخش خصوصی قابل ارائه می باشد.

۴. معماری پیشنهادی

با توجه به امکانات و راهکارهای مطرح شده، معماری یک سیستم ATIS جامع برای استفاده در کشور ارائه میشود که بلوک دیاگرام آن در شکل ذیل آورده شده است. بلوک های زرد رنگ ورودی های سیستم، بلوک های آبی رنگ بانک اطلاعاتی سیستم، و بلوک های ارغوانی رنگ پردازشگر ها و واسطه های کاربری سیستم هستند. همانطور که مشاهده می شود بانک اطلاعاتی سیستم از تلفیق سه گروه اطلاعات ورودی نقشه GIS معابر، اطلاعات کمی و کیفی مرکز کنترل ترافیک، و اطلاعات کیفی مشاهده گران آزاد تشکیل می شود. این اطلاعات بعد از تلفیق و تشکیل یک بانک اطلاعاتی جامع و چند منظوره، به یک مبدل اطلاعات ارسال می شوند. دلیل این عمل این است که اطلاعات ترافیکی و جغرافیای لازم برای هر کدام از Device ها (تلفن همراه، رهیاب ماهواره ای، و ...) با یکدیگر متفاوت است و این اطلاعات باید برای هر کدام از پردازشگر ها قالب بندی شوند. بعد از قالب بندی اطلاعات مورد نیاز، هر پردازشگر با دسترسی به اطلاعات قالب بندی شده خود محاسباتی همچون پیدا کردن مسیر با کمترین زمان ممکن بین بین یک مبدا و مقصد دلخواه، هشدار در مورد اتفاقات پیش آمده در مسیر پیشنهادی و نیاز به تغییر مسیر و ... را به هر کدام از کاربران اینترنت، تلفن همراه، و رهیاب های ماهواره ای ارائه می دهند.





منظور از معماری اطلاعات سیستم که در این کیت ارائه می شود، جزئیات اطلاعات دخیل در هر کدام از بلوک های دیگرام فوق و همینطور جزئیات پردازشی است که بر روی این اطلاعات انجام می شود. بنابراین این کیت شامل هیچ Source Code نیست و دریافت کننده این کیت می تواند با اطلاعات دریافتی از این کیت، Source Code خود را بر روی Platform دلخواه ایجاد نماید. در ادامه خلاصه اطلاعاتی که در کیت آورده شده اند ذکر می گردند.

- **بانک اطلاعاتی چند منظوره ATIS:** این بانک اطلاعاتی شامل جزئیاتی همانند طول خیابان، مختصات نقاط تقاطع در خیابان، ظرفیت خیابان، حجم خیابان در ساعت مورد نظر، کیفیت آسفالت خیابان، جهت خیابان، کد محل ملی، و... است که تمامی این موارد و چگونگی تعریف و استخراج آنها در کیت اصلی آورده شده اند.
- **مبدل اطلاعات:** چگونگی تفکیک و تغییر اطلاعات موجود در بانک اطلاعاتی اصلی در این بخش ذکر میشوند به طور مثال چگونگی تبدیل حجم خیابان به سطح سرویس خیابان و بالعکس در این بخش ذکر میشوند.
- **موتور اطلاع رسانی TMC/RDS و TMC/GPRS:** برای ارسال اطلاعات ترافیکی بر روی دستگاه های رهیاب ماهواره ای از پروتکل TMC (Traffic Message Channel) استفاده می شود. این پروتکل معمولاً بر روی کانال دیتا رادیو FM یا همان RDS اجرا می شود اما با گسترش شبکه های GSM تلفن همراه، آن را از طریق SMS و GPRS نیز اجرا می کنند. از آنجا که پروتکل TMC به طور کامل توسط TMC Forum شرح داده شده است، در این کیت به آن پرداخته نمی شود اگرچه اطلاعات مورد نیاز این پروتکل در بانک اطلاعاتی اصلی و مبدل اطلاعات ساخته می شوند.
- **موتور اطلاع رسانی به کاربران اینترنت:** در این قسمت چگونگی محاسبه مسیر های کمترین زمان، کمترین فاصله و کمترین مصرف سوخت ذکر می شوند. برای این کار خیابان ها بر اساس عرض خود به شش گروه تقسیم می شوند و هر گروه دارای توابع ریاضی مخصوص به خود برای محاسبه زمان سفر و مصرف سوخت هستند. علاوه بر این ساختار واسط کاربر (User Interface) مورد نیاز برای کاربران اینترنت و همینطور ساختار سرور مورد نیاز برای این کار ذکر می شوند.
- **موتور اطلاع رسانی برای کاربران تلفن همراه:** این قسمت مشابه موتور اطلاع رسانی اینترنت است با این تفاوت که ساختار واسط کاربر و سرور آن مقداری متفاوت است.