مدیریت سرعت ترافیک شهری با استفاده از GPS/GIS

راحله حسینی* کارشناس سازمان فاوا شهرداری شیراز

چکیده

سرعت ترافیک غالب در هر بخش از جاده بر کیفیت ترافیک تاثیر می‌گذارد. در حالی که سرعت بیش از حد بر شدت تصادفات جاده‌ای تاثیر گذار است اما سرعت موجود در محیط‌های شهری نیز نشان دهنده ازدحام است. یکی از عناصر کلیدی در برنامه ریزی مدیریت سرعت، طبقه بندی کارکردی جاده‌ها بر اساس سرعت است. به عنوان مثال سرعت ۳۰ کیلومتر در ساعت برای مناطق مسکونی و ٦۰ کیلومتر در ساعت و بالاتر برای مناطق عمده جاده‌های بیرون شهری در نظر گرفته شده است. امروزه نظارت مفید بر خودروها از طریق یکپارچه سازی سیستم‌های تعیین موقعیت جهانی (GPS) امکان‌پذیر می‌باشد که از داده‌های ترافیک مانند سرعت وسیله نقلیه و جهت جریان ترافیک در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) محیط زیست حاصل شده‌اند. این سیستم یکپارچهGPS-GIS به ارائه زمان واقعی رویدادهای ترافیکی به صورت معنی‌دار و وضعیت وسایل نقلیه در شبکه می‌پردازد. این سیستم برای نشان دادن تغییرات در سرعت و جهت تردد خودروها درKumasi، دومین شهر بزرگ دنیا استفاده شده است. استفاده از مولفه‌های جغرافیایی در داده‌ها و تجسم نتایج در نقشه به ارائه تصویر واضح‌تری از وضعیت در هر مسیر در شبکه می‌پردازد. GPS به وضوح بخش‌هایی از جاده را نشان داده است که در آن‌ها با سرعت حرکت کردن نامقبول است و رفتار راننده باعث می‌شود تا برنامه‌ریزان حمل و نقل گزینه مورد نظر را در مورد روش کنترل سرعت انتخاب کنند که به بهبود سیستم ترافیک می‌پردازد.

واژه‌های کلیدی: سرعت ترافیک، کیفیت ترافیک، حمل و نقل شهری.

---

* برگردان (منبع: www.fig.net)

۱. مقدمه

مدیریت سرعت درواقع روش سازگاری بین روش‌های مختلف مانند معیارهای قانونی، اقدامات طرح جاده، اجرا، کمپین‌ها و یا فن‌آوری‌های پیشرفته برای کمک به تنظیم سرعت وسایل نقلیه است. مدیریت سرعت لزوما در مورد کاهش سرعت نمی باشد بلکه تا حد قابل توجهی به برنامه ریزی و طراحی طرح راه و شبکه جاده و دستیابی به سرعت مناسب، مربوط می شود.این مساله حائز اهمیت است که تکنیک‌های مدیریت سرعت برای همه نوع جاده‌های شهری از جاده‌های مسکونی (که در آن تکنیک به طور گسترده استفاده می شود) تا بزرگراه‌ها استفاده شود. رایج ترین روش مورد استفاده در مدیریت سرعت با عنوان "روش آرام کننده ترافیک" شناخته می شود. این روش عمدتا در مناطق محلی به منظور کاهش سرعت و یا جریان ترافیک استفاده می شود. این کار را می توان از طریق تکنیک‌های مختلف مدیریت سرعت‌های مختلف انجام داد مثل طراحی جاده، تاثیرات دید، قانون، مقررات یا علامت گذاری.

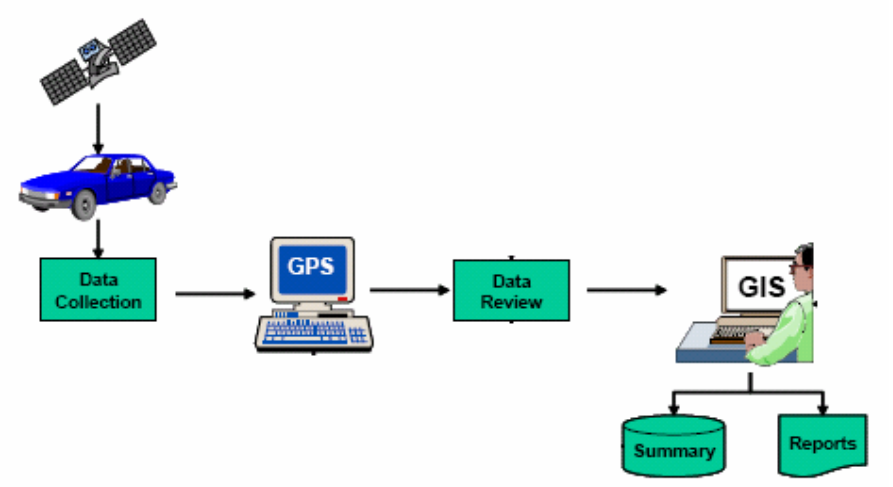
به منظور دریافت یک تصویر از ترافیک موجود و وضعیت ایمنی، معمولا داده‌های مربوطه جمع آوری می شوند تا پارامترهای هندسی جاده، تصادفات، جریان ترافیک، محیط اطراف، و نظر کاربران جاده و رانندگان راتحت پوشش قرار دهند. در نتیجه اطلاعات به دست آمده پردازش و سپس روی نقشه نشان داده می شوند. سپس می‌توان از اطلاعات به دست آمده برای ایجاد یک پایگاه داده در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) جهت کمک به تصمیم گیری در هر روند برنامه‌ریزی از جمله مدیریت سرعت استفاده کرد. مزیت استفاده از سیستم تعیین موقعیت جهانیان (GPS) است که نقشه برداری از پارامترهای مربوطه می تواند به راحتی در محیط GIS انجام شود .این مساله این امکان را فراهم می آورد تا به پیش ارزیابی اقدامات مختلف مرتبط با اهداف محلی بپردازیم که معمولا ثابت شده است قطعی هستند. در نهایت مدیریت ترافیک سرعت مبنایی را ایجاد می‌کند که بر اساس آن می‌توان به ارزیابی واقعی روند یا الگوی ترافیک و مشکلات مربوطه زیست محیطی بر اساس این فرضیه پرداخت که فرضیه روش

ارزیابی کنترل سرعت تایید شده است.

۲. مشاهدات میدان

۱,۲. ردیاب GPS

یک وسیله می باشد که در بالای آن GPS به همراه GSM نصب شده است. در عوض از گیرنده GPS استفاده می‌شود که مکان و سرعت را به طور خودکار در دوره منظم نمونه برداری ثبت می‌کند. سیستم ردیابی GPS بی‌سیم به ارائه دسترسی سریع و آسان به زمان و اطلاعات مربوط به انتقال اطلاعات لازم می پردازد. موقعیت وسیله نقلیه در هر ثانیه ثبت می‌شود. وقتی موقعیت‌ها ثبت شدند آن گاه داده‌های GPS داده‌ها از طریق سیستم تله متری به یک قسمت کنترل ترافیک حمل و نقل ارسال می شوند که در آن جا داده با یک پایگاه داده‌های شبکه‌های جاده‌ای تطبیق داده می‌شود. در نهایت می‌توان زمان انتقال و سرعت رابرای جاده‌های خاص به دست آورد. این فرایند در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱: فرآیندهای دخیل در ردیابی GPS

برای غلبه بر مشکل دقت سیستم برای اندازه گیری، گیرنده‌های GPS (یک سیستم با زمان واقعی DGPS) باارائه دقت بالاتر در تعیین موقعیت و یک ایستگاه پایه نیز برای اصلاح داده‌های جمع آوری شده ازشبکه جاده شهری مورد استفاده قرار گرفته است. اصلاحات مناسب بودند چون فاصله از ایستگاه اصلی کم بود.

۲,۲. معیارهای سرعت میدانی

پروژه ای با مقیاس کامل با استفاده از گیرنده‌های GPS در شهر Kumasi در منطقه مرکزی تجاری و منطقه مجاور CBD اجرا شده است اما در جاده کمربندی این شهر قرار می‌گیرد. در ارتباط با شبکه‌های جاده‌ای که ۶۰ درصد تمام مسیرهای آن در منطقه Kumasi آغاز می‌شود و به منطقه Kejeta ختم می‌شود، در تحقیقات آزمایشی جهت مدیریت ترافیک از مرکز شهر به عنوان مقصد اصلی و اولیه برای تمام سفرها استفاده شد.

این وسیله نقلیه در کل جریان ترافیک و در دوره‌های زمانی متفاوت در طول یک روز استفاده شد. اطلاعات مربوط به این تحقیق در شرایط مختلف و در صبح زودو همچنین بعد ازظهر در طول کل هفت روز جمع آوری شدند. برای مسیر هر بخش، اختلاف زمانی بین نقطه شروع و پایان بر اساس داده‌های زمانی GPS محاسبه شد. با در نظر گرفتن سرعت مشخص بین نودهای آغازین و پایانی، سرعت وسیله نقلیه در امتداد کل مسیر محاسبه شد. سرعت کلی در این مسیر نیز بر اساس مجموعه داده‌های زمانی و مکانی محاسبه شد.

۳,۲. داده‌های شبکه جاده ای و مجموعه داده‌های علائم موجود ترافیکی

از GPS به عنوان ابزار جمع آوری داده‌ها برای شبکه کلی جاده‌ها و از ArcMap برای جمع آوری داده‌های مربوط به علائم استفاده شد. بخش GPS به تعیین علامت‌ها می‌پرداخت در حالی که بخش دیگر داده‌های مربوطه را بر روی یک کامپیوتر وارد می کرد که بخشی از GPS را تشکیل می داد. در پایان روز و بعد از جمع آوری

داده‌ها، اطلاعات بر روی PC دانلود شده و در دفتر بیشتر ارزیابی شدند. هر گونه علائم خاص دیگر هم به صورت جداگانه با استفاده از دوربین جمع‌آوری داده‌ها جمع‌آوری شدند.

۳. پردازش داده‌ها و ساده سازی

۱,۳. پردازش GPS

پس از انجام اندازه گیری‌های میدانی، داده‌های به دست آمده وارد برنامه کامپیوتری شدند تا پردازش به صورت خودکار بر روی داده‌های واقعی انجام شود و سرعت و زمان انتقال وسیله نقلیه در هر بخش جاده اندازه گیری شود. نرم افزار کامپیوتری مورد استفاده Total Trimble Control(TTC) نامیده می شد که برای پردازش خودکار داده‌های GPS و به دست آوردن زمان انتقال در هر بخش جاده استفاده می‌شد.

۲,۳. آماده سازی نقشه زمینه

از یک نقشه دیجیتالی مربوط به شبکه جاده در این حیطه تحقیقاتی به عنوان نقشه زمینه استفاده شد که بر اساس آن نتایج GIS نشان داده شدند چون یکی از قسمت‌های موفق نقشه زمان واقعی GPS یک نقشه زمینه می‌باشد.

پس ازاین که تمام داده‌هایGPS درست شدند و با هم ترکیب شدند سپس به یک فرمت بسته (فایل‌هایJPEG) با نرم افزارTotal Trimble Control تبدیل شد. داده‌ها توسط GPS ثبت شدند که با توجه به سیستم مرجع شبکه جهانی سال ۱۹۸٤ثبت شده بودند (WGS84) بنابراین اطلاعات تصویری در ابتدا به ArcMap ارجاع داده شدند. سپس ArcMap احتمال تجسم سازی، بررسی و تجزیه و تحلیل داده‌های فضایی و انجام تجزیه و تحلیل شبکه را فراهم آورد.

۳,۳. کاربرد GIS

داده‌های به دست آمده GPS در حال حاضر به دیدگاه‌های مختلف در ArcGIS تبدیل شده است .به عنوان مثال، می توان فضای تم اصلی لینک نقشه برداری جاده و همچنین داده‌ها ویژگی‌های مربوطه را در جدولی ارائه داد. تم‌های دیگر مثل بخش‌های دیگر، تم‌های اضافی مانند بخش جاده، تغییرات سرعت و پس زمینه‌های دیگراطلاعات برای اهداف دیگر می باشد. دیگر داده‌های جدولی مانند فایل‌های dBase شبکه را هم می‌توان به این دیدگاه اضافه و به ویژگی‌های نقشه GPS اضافه کرد. پس از اضافه کردن این قسمت تمام داده‌های جدولی را از لحاظ جغرافیایی می‌توان نشان داد. واضح است که یک نقشه با داده‌های مکانی به کاربر اجازه می‌دهد تا کارهای مختلف را انجام دهد (پل هسو، ۲۰۰۵) از جمله:

- ← پیدا کردن ویژگی‌های هر مشخصه
- ← انتخاب ویژگی با توجه به مشخصه‌های خود آن
- ← انتخاب ویژگی‌های بر اساس نزدیکی به ویژگی‌های دیگر
- ← انجام تجزیه و تحلیل شبکه
- ← پیگیری هر موقعیت خودرو بر روی شبکه
- ← طراحی نقشه و چاپ آن

٤,۳. ارائه داده‌ها

چندین مورد اجرایی هر بار برای ارائه خطاهای مجاز در برآورد میانگین سرعت‌ها انجام شد. هر بار اجرا به ایجاد یک فایل GPS پرداختند که در برگیرنده زمان، سرعت و همچنین مجموع داده‌های مشترک می شود. این مورد در ارائه پروفایل‌های تحقیقات زمانی مسیرهای مختلف و دیگر پارامترهای مربوطه برای تحقیقات انتقال زمانی مثل تاخیر زمانی، حداکثر و حداقل سرعت و از این قبیل موارد استفاده شده است.

منبع

Joseph Owusu, Francis Afukaar, B.E.K. Parah, **www.fig.net.**