اولین کنفرانس ملی تصادفات وسوانح جاده ای و ریلی
ایران- زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی –واحد زنجان، آذر ۱۳۸۸

سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (ITS)

حسین قاسمی‌نژاد
دانشجوی کارشناسی ارشد راه و ترابری دانشگاه آزاد واحد زنجان
H.Ghaseminejad1845@gamil.com

چکیده:
در سیستم‌های نوین مدیریت ترافیک، استفاده بهینه از امکانات موجود و فن‌آوریهای روز در اهداف برنامه‌ریزان قرار دارد. در این راستا، یکی از اهداف نهایی سیستم‌های مدیریت ترافیک، افزایش بازده شبکه و همچنین افزایش ایمنی وسایل نقلیه و انسانها و کاهش زمان سفر و.. می‌باشد. جهت نیل به هدف فوق شبکه حمل و نقل جاده‌ای کشور نیازمند سیستم‌هایی کارا به منظور خدمت‌دهی به بخش حمل و نقل و از طرفی مدیریت مناسب این سیستم‌ها است از مهمترین مزایای استفاده از سیستم‌های حمل و نقل هوشمند می‌توان به کاهش تراکم ترافیک و افزایش سطح ایمنی، صرفه‌جویی در زمان، کاهش مصرف سوخت و بهبود سطح سرویس اشاره کرد.
از جمله وسایل قابل اشاره این سیستم، سیستم‌های نظارت و ثبت تخلف، سیستم اطلاع‌رسانی وضعیت هواشناسی، سیستم اخطار به راننده و سیستم اطلاع‌رسانی به هنگام وسیله نقلیه و سهولت در اجرای سریع و به موقع قانون توسط پلیس و افزایش امنیت اجتماعی می‌باشد.

کلمات کلیدی: سیستم‌های حمل و نقل هوشمند- وسایل نقلیه

Archive of SID

www.SID.ir

۱- مقدمه:

سیستم‌های هوشمند حمل و نقل یکی از دستاوردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات در حمل و نقل است. و در تمام امور و زمینه‌های فرهنگی، سیاسی، اقتصادی کشور تاثیر بسزایی دارد. حمل و نقل و جابجایی کالا و مسافر به عنوان یکی از مهمترین نیازهای بشر در برنامه‌ریزی های کلان کشورها مورد توجه قرار می‌گیرد.

امروزه فناوری اطلاعات برای حل مشکلات حمل و نقل بسیار مورد توجه کارشناسان قرار گرفته است.

استفاده از این سیستم در صنعت حمل و نقل نیز امری بدیهی است. زیرا تقویت و بازسازی بخش حمل و نقل با استفاده از روشهای نو و هوشمند و نیز با توجه به جایگاه و اهمیت ویژه کشور بدلیل واقع شدن در منطقه خاورمیانه و خلیج فارس و واقع شدن در مسیرهای مهم حمل و نقل بین‌المللی و وسعت و موقعیت جغرافیایی آن ضرورت استفاده از این سیستم آشکار می‌گردد و دگرگونی سریع و شگرفی در رشد و توسعه اقتصادی کشور پدید می‌آورد.

ایجاد سیستم‌های هوشمند حمل و نقل یک زیرساخت مطلوب و مناسب جهت دستیابی به اهداف و استفاده از منابع و کاهش صدمات و افزایش ایمنی و آرامش و کاهش هزینه و اثرات نامطلوب و روانسازی جریان ترافیک می‌باشد.

۲-تاریخچه ITS:

مرحله شروع تحقیقات در زمینه ITS در دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ بوده. در سال ۱۹۷۰ برای اولین بار بودجه تحقیقاتی توسط ایالات متحده آمریکا برای پروژه سیستم‌های راهنمای الکترونیکی مسیر (Electronic Route Guidance System) (ERGS) در نظر گرفته شد و همزمان پروژه‌های مشابهی نیز در ژاپن و اروپا انجام گرفت. این سیستم‌ها تأکید ویژه‌ای بر هدایت در مسیریابی داشته‌اند و با توجه به محدودیت‌های آن زمان، این سیستم‌ها هرگز بصورت عملی نتیجه‌ای ندادند.

مرحله دوم از سالهای ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۵ بود که شرایط برای توسعه ITS، بهبود دریافت پیشرفت‌های تکنولوژی از قبیل کامپیوترهای کوچک که حافظه‌هایی با حجم زیاد و پردازشگرهای سریع باعث شد سیستم‌های پردازشی بسیار ارزان بوجود آید.

در سال ۱۹۸۴ در ژاپن کار بر روی پروژه سیستم ارتباطات اتومبیل-جاده (Road-Automobile communication) اساس سیستم حمل و نقل امروزی را تشکیل می‌دهد شروع شد و همزمان با آن دو پروژه در اروپا انجام گرفت مرحله آخر بعد از سالهای ۱۹۹۵، ITS وارد مرحله جدیدی شده است.

-تاریخچه ITS در ایران:

سابقه ITS در ایران مانند سایر کشورها به استفاده از چراغهای کنترل تقاطعها در راههای درون‌شهری باز می‌گردد.

سابقه استفاده از اولین چراغ زمان‌دار را می‌توان برای کنترل تقاطع‌های تهران در حدود ۵۰ سال گذشته نسبت داد. سیستم‌های کنترل اتوماتیک چراغها که بصورت الکترونیکی، زمان چراغ‌ها را تنظیم می‌کردند به مرور جایگزین سیستم دستی شده که هنوز هم در بسیاری از تقاطع‌های کشور نصب بوده و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد.

این چراغ‌ها برای کلیه ساعات شبانه‌روز زمان‌بندی یکسانی را اعمال می‌نمایند، مگر اینکه پلیس با حضور خود در تقاطع زمانبندی چراغ را تغییر دهد.

استفاده از تکنولوژی مرتبط به ITS در صنعت حمل ونقل ایران:

-نصب تابلوهای متغیر اطلاع‌رسانی در مورد پیش‌بینی وضعیت جوی

-نصب تابلوهای متغیر اطلاع‌رسانی به مسافرین در خصوص ساعات حرکت اتوبوس‌های مسافربری در ترمینالهای مسافربری

-تهیه و اعلام اخبار و پیام‌های ترافیکی

-تغییر ساختار نظام ثبت و پردازش اطلاعات تصادفات جاده‌ای در کشور

-تهیه نقشه‌های دیجیتالی از راههای کشور و تجهیزات موجود در کنار راهها

۳-مفهوم ITS:

تعریفی که در سال ۱۹۹۸ توسط انجمن حمل و نقل هوشمند آمریکا در ارتباط با ایده ITS بصورت عام مورد قبول قرار گرفت به شرح زیر است:

مردم از تکنولوژی در حمل و نقل برای صرفه‌جویی در پول و وقت در زندگی روزمره استفاده می‌کنند.

تعریف رسمی‌تر که توسط اداره حمل و نقل آمریکا در آوریل سال ۱۹۹۹ منتشر شد به شرح زیر است. سیستم حمل و نقل هوشمند اطلاعات مربوط به جابجایی مسافر و کالا را جمع‌آوری، نگهداری، پردازش و توزیع می‌نماید.

۴-فناوری‌های ITS:

بعضی از این فناوری‌ها از قبیل رادیو پیام بزرگراهها و تکنولوژی کنترل ترافیک برای بسیاری از متخصصان حمل و نقل از قبل شناخته شده‌اند. سایر فناوری‌های ممکن است جدید باشند و شامل آن دسته از فناوریها می‌شوند که از صنایع دفاعی گرفته شده‌اند بطور مثال سیستم موقعیت‌یاب جهانی و اینترنت به هر حال تمامی این فناوریها باید در دسترس بوده و در بازار موجود باشند.

۵-خدمات قابل ارائه و مهمترین عملکردهای ITS:

۱-مدیریت اطلاع سوانح و امداد

-اطلاع‌رسانی فوری در وضعیت اضطراری

-اطلاع‌رسانی در مواقع تصادف و بلایا به متولیان مدیریت حمل و نقل

-پشتیبانی و راهنمایی وسایل نقلیه امدادی

۲-اطلاع‌رسانی عمومی به رانندگان و مسافران:

-ارائه اطلاعات برای تعیین مسیر بهینه

-ارائه اطلاعات آب و هوایی

-ارائه اطلاعات وضعیت راه

-ارائه اطلاعات ترافیکی نواحی مجاور بزرگراه

۳-مدیریت جریان ترافیک و نظارت بر تردد وسایل نقلیه:

Archive of SID

www.SID.ir

-جمع‌آوری و ارائه اطلاعات پایه
-کمک به فعالیت‌های پلیس از قبیل:
• کشف وسیله نقلیه دودی
• اعمال نظارت بر اجرای قوانین راهنمایی و رانندگی و کنترل سرعت وسایل نقلیه
• ثبت تخلفات
-استفاده از ظرفیت کامل راه‌ها
-آنالیز و ارزیابی طرحهای محدودیت ترافیک
-بهینه‌سازی کنترل چراغهای راهنمایی و رانندگی

۴-ارائه تسهیلات در خصوص سایر موارد:

-ارائه اطلاعات حمل و نقل همگانی به عموم شهروندان
-مدیریت ایمنی تردد عابران پیاده
-مدیریت عملیات وسایل نقلیه تجاری و ترانزیت

۶-سیستم‌ها وتجهیزات موردنیازسیستم حمل ونقل هوشمند:

سیستم‌ها و تجهیزات مورد نیاز برای هوشمندسازی یک مسیر از بزرگراه و آزاد راه شامل موارد زیر می‌باشد:

۱-سیستم تردد شمار
۲-تجهیزات هوشمندسازی چراغ‌های راهنمایی
۳-سیستم توزین در حال حرکت[۱] (WIM)
۴-سیستم اطلاع‌رسانی اتوماتیک رادیویی
۵-سنسورهای هواشناسی
۶-دوربین‌های سرعت سنج
۷-تابلوهای پیام متغیر[۲] (VMS)
۸-موقعیت‌یاب خودکار وسیله نقلیه[۳] (AVL)
۹-سیستم ثبت و تشخیص پلاک خودرو
۱۰-سیستم‌های تشخیص خودکار حوادث[۴] (AID)
۱۱-سیستم‌های پیشرفته اطلاع‌رسانی به مسافرین[۵] (ATIS)
۱۲-دوربین‌های مداربسته و نظارت تصویری[۶] (CCTV)

حال به بحث پیرامون کاربرد هر یک از این تجهیزات می‌پردازیم.

۶-۱-سیستم‌های تردد‌شمار:

سیستم‌های تردد‌شمار یا شناسگرها، اطلاعات و داده‌های مربوط به وضعیت وسایل نقلیه و جریان ترافیک را جمع‌آوری می‌نمایند این اطلاعات عبارتند از:

-تشخیص طول، ارتفاع، حضور و سرعت وسایل نقلیه
-شمارش و اندازه‌گیری حجم ترافیک عبوری، طول صف وسایل، تشخیص توقف و ...
-تشخیص عابرین پیاده جهت برنامه‌ریزی و اولویت بندی حرکت در زمان‌بندی چراغ‌های راهنمایی

شناساگرها انواع مختلف دارند که عبارتند از: حلقه‌های القایی، شناساگرهای راداری، مادون قرمز، صوتی و ...

۶-۲-تجهیزات هوشمندسازی چراغ‌های راهنمایی:

هدف از هوشمندسازی چراغ‌های راهنمایی تقاطعها، به حداقل رساندن متوسط تأخیر وسایل نقلیه عبوری پشت چراغ قرمز است. در این سیستم، داده‌های مربوط به حجم عبوری هر یک از مسیرها توسط شناساگرها جمع‌آوری می‌شود و پس از پردازش این داده‌ها زمان‌بندی بهینه چراغ‌های راهنمایی تعیین می‌گردد این روش حداکثر استفاده از ظرفیت راههای مرتبط با تقاطع هوشمندساز را موجب می‌شود و باعث افزایش سرعت متوسط سفر می‌گردد.

۶-۳-سیستم توزین در حال حرکت (WIM) :

سیستم توزین در حال حرکت یکی از کارآمدترین روشها برای کنترل وزن وسایل عبوری از یک مقطع است. این سیستم می‌تواند عبور وسایل نقلیه با بار غیرمجاز که تخریب و صدمه به ابنیه راهها مانند پلها و روسازی را موجب می‌شود کنترل نماید. نحوه عملکرد سیستم به این صورت است که سنسورهای وزنی که قابلیت توزین وسیله در حال حرکت (با سرعت محدود) را دارند. وزن وسایل نقلیه عبوری را تشخیص می‌دهند و در صورت غیرمجاز بودن وزن، اخطار توقف به راننده وسیله نقلیه (از طریق VMS) یا از طریق سیستم صوتی اعلام می‌شود و سیگنالی برای مأموران پلیس ارسال می‌نماید تا به وضعیت وسیله نقلیه خاطی رسیدگی شود.

۶-۴-سیستم اطلاع‌رسانی اتوماتیک رادیویی:

این سیستم برای پخش اخبار و اطلاعات بکار می‌رود. دریافت این گونه اطلاعات بطور اتوماتیک از طریق رادیوهای با قابلیت (Radio Data system) RDS انجام می‌شود.

این سیستم همزمان با پخش صوت، داده‌های ترافیکی و عمومی مفید را به صورت دیجیتال کد شده، برای شنونده ارسال می‌کند. اگر قابلیت RDS رادیو فعال باشد و راننده به رادیو یا CD یا نوار کاست گوش دهد وقتی رادیو سیگنال ترافیکی را دریافت می‌کند به طور اتوماتیک هر سیستم در حال کار را خاموش می‌کند و اطلاعیه ترافیکی را پخش می‌کند.

یک سیستم متداول و ساده‌تر برای خودروهایی که مجهز به رادیو RDS نیستند مشابه رادیو پیام عمل می‌کند و در این سیستم فرستنده در واقع یک ایستگاه رادیویی کم قدرت AM یا FM است که پیام را برای مسافرین مسیر که آن را از طریق رادیوهای معمولی اتومبیل دریافت می‌کنند، منتشر می‌کند.

اطلاعاتی که این رادیو برای رانندگان فراهم می‌کند مشابه تابلوهای پیام متغیر است، اما جزئیات بیشتری را ارائه می‌دهد این اطلاعات دارای گزارش‌های تراکم ترافیک مسیر، وضعیت غیرمنتظره، محل‌های پارک، اوضاع جاده، وضعیت آب و هوا است.

۶-۵-سنسورهای هواشناسی

---

[۱]- Weigh in motion
[۲]- Variable message sign, Electronic panel
[۳]- Automated vehicle location
[۴]- Automatic Incident Detection
[۵]- Adranced traveler information system
[۶]- Closed circuit TV

Archive of SID

www.SID.ir

ماههای سرد سال در بردارنده نابهنجاریهای ترافیکی بسیار در اغلب جاده‌های جهان است و باعث هزینه‌های بسیار می‌شود که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱-هزینه‌های نگهداری زمستانی

۲-کاهش ایمنی مسافران

۳-فرسودگی در ماشین‌های پشتیبانی زمینی

این ایستگاههای هواشناسی جاده‌ای، داده‌ها و اطلاعات پایه وضعیت‌های مختلف جوی و همچنین وضعیت مختلف سطح جاده را که در طول زمستان مورد نیاز مدیران و دست‌اندرکاران جاده است فراهم می‌کند.

این ایستگاه‌ها اطلاعات مربوط به وضعیت هواشناسی هر ناحیه، در طول ۲۴ ساعت آینده موقعیت سطح جاده‌ها و تغییرات جوی را بطور منظم و دقیق پیش‌بینی و اعلام می‌کند. پیش‌بینی هوای هر منطقه این امکان را به رانندگان می‌دهد تا از ضدیخ مناسب همان دما استفاده نمایند.

در مورد مکانیابی محل نصب حسگرهای مربوط به پایش وضعیت جاده با توجه به نتایج حاصل از بررسی بانک اطلاعات تصادفات جاده‌ای و همچنین مصاحبه با رانندگان و پلیس راه نمی‌توان مکانهای نصب این حسگرها را تعیین نمود برای این منظور نقشه برداری حرارتی مسیر نیز نیاز می‌باشد.

۶-۶- دوربین‌های سرعت سنج

عمده معیارها و شاخصهای موثر در مکانیابی دوربینهای سرعت سنج بصورت نرخ تصادفات، میزان تلفات مجروحی و فوتی ناشی از تصادفات و سرعتهای سفر تعریف می‌شوند این عوامل مشخص کننده مقاطع بحرانی در محورهای مورد نظر است بنابراین با تحلیل اطلاعات آمارگیری سرعت و همچنین آنالیز آمار تصادفات، مقاطع بحرانی، شناسایی و اولویت‌بندی می‌شوند و دوربینها در آن مکانها نصب می‌گردند.

۶-۷- تابلوهای متغییر خبری

تابلوهای متغییر خبری (VMS) از کاربردی‌ترین سیستم‌های اطلاع‌رسانی در مجموعه ITS بشمار می‌روند وظیفه خبررسانی و راهنمایی بهنگام مسافران و رانندگان در حمل و نقل جاده‌ایی را بر عهده دارند. با توجه به عملکرد ترافیکی اطلاعاتی که برای رانندگان و مسافران در این مسیرها مفید خواهد بود اعلام مواردی همچون یکطرفه شدن موقتی، اطلاعات مربوط به وضعیت‌های خاص یا مهم و .. می‌باشد.

همچنین در شرایط عادی از این تابلوها می‌توان جهت اعلام پیامهای ایمنی و ... استفاده نمود.

با توجه به اهداف این تابلوها محلهایی برای نصب وجود دارند که به شرح زیر هستند.

- قبل از نقطه حادثه خیز
- قبل از ورودی- خروجی‌ها
- قبل از محل اخذ عوارض

در تعیین محل نصب تابلوهای متغییر خبری فاصله لازم برای تصمیم‌گیری به موقع رانندگان (قبل از ورودی و خروجی پرتردد) درنظر گرفته می‌شود.

همچنین امکان فیزیکی نصب تابلوها در موقعیتهای موردنظر مورد توجه قرار می‌گیرد مانند عرض کافی شانه مواردی نظیر قوس، شیب، تابلوهای ثابت، پل و.. که بر دید تابلو تاثیر می‌گذارند درنظر گرفته می‌شوند.

۷- مرکز کنترل ترافیک[۷] (TMC)

مرکز مدیریت ترافیک به عنوان پایگاه مرکزی اطلاعات و فرمها، نیازمند تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری متعدد است که از طریق آنها بتوان گردش اطلاعات و گردش کار بین بخشهای مختلف را برقرار نمود.

در این مرکز، نیروها و اپراتورهای نهادهای مختلف (حمل و نقل، پلیس، امداد، رادیو و...) حضور خواهند داشت و به جمع‌آوری و پردازش و ارسال اطلاعات می‌پردازند و در واقع پشتیبان اطلاعاتی نیروهای عملیاتی در شبکه حمل و نقل را بر عهده دارند.

عمده‌ترین تجهیزات مورد نیاز مرکز به شرح زیر است:

- تجهیزات مربوط به سیستم‌های ITS
  - مانیتورهای مربوط به دوربین‌های CCTV و نظارت بصری
  - نمایشگرهای دیواری
  - رایانه‌های مرکزی مربوط به سیستم‌هایی از قبیل کنترل هوشمند تقاطع‌ها، VMS و تردد شمارها
- تجهیزات ارتباطی و مخابراتی
  - فیبر نوری بین مرکز و نقاط ارتباطی تجهیزات موجود در محورها
  - فرستنده و گیرنده رادیویی
- نرم‌افزارهای مورد نیاز
  - نرم‌افزار ارسال پیام به VMS ها
  - نرم‌افزار دریافت و پردازش تصاویر دریافتی از دوربینهای سرعت سنج و ثبت تخلفات
  - نرم افزار پایگاه داده‌های حجم ترافیک (مربوط به تردد شمار)

- مرکز کنترل ترافیک

اجرای عملیات یک مسیر مواصلاتی نیازمند تمرکزدهی داده‌هاست تا بتوان یک دیدگاه کلی در مورد موقعیت محورهای مختلف داشت. این مرکز همچنین برای رسیدن به توافق آراء مسئولین مسیرهای مختلف ضرورت دارد.

مرکز کنترل ترافیک باید در همان محلی استقرار یابد که عوامل جاده و ترافیک و نیروی پلیس و نمایندگان سایر ارگانها استقرار یافته‌اند از جمله این سازمانها، سازمان آتش‌نشانی. هلال‌احمر و سرویس خدمات‌رسانی به ماشینهای خراب در داخل اتوبان هستند.

۹- دستاوردهای شگرف ITS در کشورهای پیشرفته:

---

[۷]-Traffic management subsystem

Archive of SID

www.SID.ir

امروزه مسایل و مشکلات حمل و نقل از قبیل افزایش خسارتهای مادی و معنوی ناشی از سوانح و تصادفات، مشکلات نظارت و مدیریت در حمل و نقل برون‌شهری، افزایش زمانهای تلف شده و روند رشد سریع تقاضای حمل و نقل به ویژه در روزها و ساعات اوج، کاهش منابع انرژی و.. به یک مشکل جدی تبدیل شده است.

ITS با استفاده از فن‌آوری‌های جدید در زمینه‌های پردازش اطلاعات، ارتباطات، کنترل و الکترونیک و بطور خلاصه فن‌آوری اطلاعات ارتباطی مناسبی بین انسان، وسیله نقلیه و راه برقرار می‌سازد.

در صورت استفاده درست، بسیاری از مشکلات فوق‌الذکر را رفع می‌نماید و ارتقاء سطح زندگی مردم و بهبود ایمنی راه‌ها را موجب می‌شود. به گونه‌ایی که حتی کشورهای در حال توسعه نظیر مالزی- شیلی- هنگ‌کنگ ایجاد توسعه ITS را در راس برنامه‌های حمل و نقل خود قرار داده‌اند.

چند نمونه منافع حاصله از ITS در کشورهای مختلف عبارتند از:

آمریکا:

- ۳۳ تا ۴۰ درصد کاهش تصادفات، بدلیل اطلاع‌رسانی مناسب و بهنگام
- ۴۰ درصد کاهش تعداد قربانیان تصادف، بدلیل امدادرسانی سریع
- ۲۰ درصد کاهش زمان در سفرهای عادی و ۱۰ درصد در سفرهای امدادی
- ۸ تا ۲۵ درصد کاهش زمان تاخیر در تقاطع‌ها
- ۴۴ درصد افزایش ظرفیت عملی راه‌ها در حالی که طول آنها ۱۱ درصد افزایش یافته بود.

اروپا: ۲۵درصد کاهش تصادفات جاده‌ایی

ژاپن: ۹/۲ میلیارد دلار سود سالانه حاصل از کاهش تراکم جریان ترافیک

۱۰- ضرورت پیاده‌سازی ITS در ایران

با توجه به وضعیت نابسامان ایمنی تردد جاده‌ای و امدادرسانی در کشورها و بالا بودن تصادفات جاده‌ایی لذا بهره‌گیری از مزایای ITS در کشور ما اهمیتی دو چندان دارد. تعداد تلفات تصادفات جاده‌ایی در سال برای ما، در مقایسه با تعداد تلفات سایر کشورها عدد فوق‌العاده بالایی است.

موقعیت ایران در حمل و نقل منطقه‌ایی و جهانی، بهبود اساسی ایمنی حمل و نقل کشور را ایجاب می‌نماید. با توجه به آمار مزایای ITS در سایر کشورها، پیاده‌سازی این سیستم در کشور مزایای زیر را بدنبال خواهد داشت.

کاهش شدید حوادث رانندگی و تصادفات و افزایش ضریب ایمنی و بهبود تردد وسایل نقلیه، کاهش زمان امدادرسانی و افزایش رضایتمندی جامعه بعنوان مثال سیستم اخذ الکترونیکی عوارض برای جاده‌های پرتردد کشور رفع مشکلاتی همچون توقفهای طولانی، مصرف بیهوده سوخت، استهلاک سریع روسازی را موجب می‌شود.

ITS نظم جدیدی است که نیازمند استفاده از مجموعه‌ای از تخصصها و تشکیل واحدهای جدید کاری است.

نهادهای فنی و مهندسی به کسب مهارتهای لازم در این زمینه احتیاج دارند تا نیازمندیهای نصب و راه‌اندازی سیستم‌های ITS را کاملاً برآورده نمایند. عدم هماهنگی سازمانی رایج در ایران معضلی است که یکپارچگی ITS به رفع آن کمک می‌نماید.

- نتیجه‌گیری

مهمترین وظیفه سیستم حمل و نقل هوشمند آن است که سیستم حمل و نقل را بهبود بخشد.

و در زمان صرفه‌جویی شده و باعث آن شود که جان انسانها از خطرات جاده‌ایی محفوظ بماند همچنین کیفیت زندگی و امنیت اجتماعی و سهولت در اجرای قوانین را تقویت نموده و به فعالیتهای تجاری رونق بخشد. و باعث رفع مشکلات مدیریتی ایمنی و برنامه‌ریزیهای مرتبط با تردد وسایل نقلیه و عابرین پیاده شود.

پیشنهاد می‌گردد در اکثر جاده‌های برون شهری و بزرگراههای درون شهری از این سیستم استفاده گردد تا امنیت اجتماعی کنترل، قوانین و مقررات بطور کامل اجراء گردد.

مراجع:

1-inteligent transportation system Benefits, U.S.D.T 1999

2-TTS Action coiude, ITS America, washington DC, 1996

۳- سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ایی کشور

۴- سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، وحید نواداد

۵- سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، علیرضا معتمدنیا

۶- سایت تخصصی سیستم حمل و نقل هوشمند ایران www.itsiran.ir

۷- سایت تخصصی عمران www.civilica.com

۸- پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و ترابری

Archive of SID

www.SID.ir