Archive of SID

برنامه‌ریزی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (ITS) شهری با تأکید بر پارکینگ‌های طبقاتی شهرهای ساحلی

عبدالکریم مهری[1]*، امین ابراهیمی دهکردی[2]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، مؤسسه آموزش عالی مازیار؛ karimmehri778@yahoo.com
2- مدرس گروه تحصیلات تکمیلی شهرسازی، مؤسسه آموزش عالی مازیار؛ a.ebrahimi.dehkordy@maziar.ac

چکیده

از اساسی‌ترین زیرساخت‌های لازم برای توسعه و افزایش سطح رفاه اجتماعی هر کشور وجود حمل و نقل روان و ایمن در آن کشور می‌باشد. امروزه مشکلات مربوط به حمل و نقل از قبیل: تراکم، تصادفات، آلودگی‌های زیست‌محیطی و ... باعث شده تا تأمین حمل و نقل ایمن و کارا یکی از مهم‌ترین مسائل پیش‌روی اغلب کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه باشد. در جهان امروز حمل ونقل مقوله‌ای است که تمام مردم بنحوی با آن در ارتباط مستقیم هستند و به موازات رشد و توسعه شهرها، نیاز به خدمات و تسهیلات همگانی نیز افزایش یافته است و این امر به نوبه خود، ابعاد جدیدی به مسایل عمومی شهرها به ویژه مسئله حمل و نقل آن خواهد داد. یکی از مشکلات زندگی بشر امروز ازدحام جمعیت و عدم توانایی زیرساخت‌های شهری در پاسخگویی به نیاز آن‌ها می‌باشد. ازجمله زیرساخت‌های مهمی که تحت تأثیر این مهم قرار می‌گیرد زیرساخت حمل و نقل می‌باشد. سامانه‌های هوشمند حمل و نقل (ITS)، هنوز موضوع جوانی است که میزان پذیرش و قابلیت اجرای آن در کشورها و مکان‌های مختلف، متفاوت است. این سامانه با بکارگیری تکنولوژی‌های نوین از قبیل الکترونیک، ارتباطات و سیستم‌های کنترل رایانه‌ای و تلفیق با علوم مهندسی ترافیک و برنامه‌ریزی حمل و نقل ابزارهای لازم برای کنترل و مدیریت را فراهم ساخته‌اند. این پژوهش به صورت توصیفی – تحلیلی از نوع کاربردی بوده و روش تحلیل اطلاعات این پژوهش نیز در زمره مطالعات کیفی قرار می‌گیرد به این صورت که پس از مطالعات پایه‌ای در مورد ITS و شناخت آن و مهمترین عملکردها و خدماتی که ITS می‌تواند به کاربران بدهد، مورد بررسی قرار گرفته و یکی از زیرمجموعه‌های آن به عنوان سیستم راهنمای هوشمند پارکینگ‌ها و اجرای پارکینگ‌های طبقاتی در شهرهای نوار ساحلی به عنوان جاذب توریسم و ارائه خدمات ایمن و مطمئن در زمینه حمل و نقل برای مسافران و گردشگرانی که به شهرهای ساحلی می‌آیند و مشکلاتی که در نبود پارکینگ‌های مناسب در شهرهای ساحلی بوجود می‌آید را به عنوان راه‌حلی برای حل این مشکلات در خصوص تبیین فرآیند بکارگیری سیستم حمل و نقل هوشمند (ITS) در برنامه‌ریزی شهری ارائه نموده و نتایج این پژوهش حاکی از آن است که با اجرایی شدن این سیستم هوشمند در شهرهای پرترافیک ساحلی مخصوصاً در ایام تعطیلات، بتواند با برنامه‌ریزی صحیح جوابگویی کارا در سرویس دهی به شهروندان در خصوص جلوگیری از تردد بی مورد در پارکینگ، کاهش تردد در ساعات پر ترافیک و صرفه‌جویی در زمان باشد.

واژه‌های کلیدی: سیستم حمل و نقل هوشمند (ITS)، طراحی (ITS)، پارکینگ طبقاتی شهرهای ساحلی، سیستم راهنمای هوشمند پارکینگ (PGS)

www.SID.ir

Archive of SID

1- مقدمه

سیستم‌های هوشمند حمل و نقل، محصول تحول در فناوری‌های ارتباطات و اطلاعات و نشانه عصر دیجیتال هستند. امروزه ITS از عملیات شبکه‌های یکپارچه حمل و نقل، کنترل وسایل نقلیه در شبکه‌ها و برنامه‌ریزی کارآمد برای بهره برداری از آن وسائل نقلیه؛ از جمله برنامه‌ریزی سفرهای شخصی و پشتیبانی ناوگان حمل و نقل عمومی حمایت می‌کنند. این فعالیت‌ها، دامنه وسیعی از عملکرد حمایت از کاربر؛ از اخطارها و هشدارهای اطلاعاتی ساده تا سیستم‌های کنترل بسیار پیشرفته را در برمی‌گیرد [1].

ابزار ITS بر پایه 3 عامل اطلاعات، ارتباطات و هماهنگ‌سازی استوار می‌باشد که کاربران و مسافران را در جهت أخذ تصمیم بهتر و مناسب‌تر یاری می‌نماید [2].

ITS ایمنی و پویایی را بهبود می‌دهد و منجر به اتصالات جهانی به منظور افزایش بهره‌وری از طریق یکپارچه سازی تکنولوژی-های پیشرفته ارتباطات با زیرساخت‌های حمل و نقل و خودروها می‌شود. سیستم‌های حمل و نقل هوشمند گستره‌ی وسیعی از اطلاعات مبتنی بر ارتباطات بی‌سیم و باسیم و تکنولوژی‌های الکترونیکی را دربرمی‌گیرد [3].

عقیده کارشناسان و سیاستمداران آگاه از پتانسیل ITS این است که، توسعه فیزیکی و بهبود شبکه راه‌ها اجتناب ناپذیر می-باشد، اما از آنجایی که ساخت زیربناهای حمل و نقلی جدید، گران و از نظر زیست‌محیطی نیز مخاطره آمیز می‌باشد. از این رو در بسیاری از راه‌هایی که نیازمند افزایش ظرفیت است، عملاً ساخت راه یا افزودن خطوط جدید، غیرممکن بنظر می‌رسد. در این راستا، ITS با استفاده از آخرین فن‌آوری‌های پیشرفته در سیستم حمل و نقل می‌تواند از طریق بهبود کیفیت، ایمنی و ظرفیت مؤثر زیربناهای موجود، جوابگوی تقاضای فزآینده حمل و نقل باشد [4].

2- پیشینه تحقیق

خاستگاه ITS، در اصل برای استفاده در راه‌ها، به همراه سامانه‌های کنترل چراغ‌های راهنمایی سیستم scoot و scats توسعه یافته‌اند اما اکنون ITS تمامی سامانه‌های حمل و نقل از جمله سامانه‌های حمل و نقل عمومی را دربر می‌گیرد که طی چندین سال اخیر پژوهش‌ها و مطالعاتی در کشورهای خارجی مانند آمریکا، انگلیس، کانادا، استرالیا، سنگاپور، کره، چین و ... و داخل کشور و اولین همایش آذرماه 1393 با عنوان ITS و با هدف افزایش و ایمنی در جاده ها برگزار شد.

به اختصار می‌توان به چند نمونه از موارد پژوهشی، مطالعاتی که در چارچوب پژوهش‌های نزدیک به موضوع این مقاله در زمینه ITS پرداخته‌اند اشاره نمود: از منظر تحقیقاتی دانشگاه صنعتی امیرکبیر (1393) در کتاب طرح کلان ملی «مطالعه و طراحی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند درون شهری و برون شهری» به مطالعه و شکست ساختاری استانداردهای ITS پرداخته است که استاندارد سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، وضع تدوین و توسعه استانداردهای ITS در کشورهای مطرح و پیشرو در زمینه حمل و نقل هوشمند، فعالیت سازمان‌های جهانی استاندارد در حوزه ITS و استانداردهای تکنولوژی ITS را بررسی می‌کند. علی نادریان (1390) در کتاب «آشنایی با سیستم‌های حمل و نقل هوشمند حمل و نقل شهری»، ITS را استفاده از فناوری محاسبات، فناوری اطلاعات و فناوری ارتباطات برای مدیریت لحظه‌ای خودروها و شبکه‌هایی که جابجایی انسان و کالا در آن‌ها انجام می‌شود تعریف می‌کند. کتاب «طراحی راهبردی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند» وزارت راه و ترابری، معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری، ترجمه ناصر پورمعلم (1389)، سیستم‌های حمل و نقل هوشمند ITS را یک شرایط دینامیکی با پروسه‌های جمع‌آوری و طبقه

www.SID.ir

Archive of SID

بندی اطلاعات (Data Collection)، پردازش اطلاعات (Data Processing)، ارائه و ابلاغ اطلاعات (Data presentation) که طرح راهبردی برای تدوین مدل عرضه _ مدل تقاضا نگاه می‌کند. کتاب «راهنمای سیستم‌های حمل و نقل هوشمند» ترجمه‌ای از گزارش ndEdition2PIARC-ITS Handbook- (چاپ اول)، نشر وزارت راه و ترابری، معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری، پژوهشکده حمل و نقل ترجمه علی اقبالیان و یاسر رشیدی (1386)، چنین بیان می‌دارد که سامانه هوشمند حمل و نقل (ITS) اصطلاحی کلی برای کاربرد ترکیبی فناوری‌های ارتباطات، کنترل و پردازش اطلاعات برای سیستم حمل و نقل است. استفاده از آن باعث نجات جان انسان‌ها، صرفه جویی در زمان، پول، انرژی و منافع زیست‌محیطی می‌گردد. اصطلاح ITS قابل انعطاف پذیر و تفسیر به صورت گسترده و یا محدود است. بابک میربها و رضا اسداللهی (1390) در پژوهش تحت عنوان «تبیین فرآیند عملکردی سیستم‌های هوشمند حمل و نقل شهری» سعی بر آن دارند تا نسبت تبیین عملکرد سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، حمل و نقل در راستای مدیریت ترافیک مناطق برون شهری اقدام گردد. رضا نقوی و سید محمد سید حسینی (1390) در پژوهش خود تحت عنوان «ارزیابی اقتصادی و فنی کاربرد ITS در سیستم حمل و نقل شهری» اذعان دارند که کاربردها و فناوری‌های ممکن سیستم‌های هوشمند حمل و نقل شهری امکانات بی‌شماری را به دنبال دارد که بر اساس برنامه‌ریزی مدون و با پیشبرد یک چارچوب استراتژیک می‌توان برای هدایت و پیاده سازی ITS در شهرها، این امکانات را فراهم آورد و از تمام مزایای سیستم‌های هوشمند حمل و نقل شهری بهره‌برداری نمود در حالی که در ایران بکارگیری فناوری ITS تنها به هوشمندسازی تقاطع‌های چراغدار و استفاده از تابلوهای پیام متغییر و نصب محدودی دوربین‌های کنترل سرعت خلاصه می‌شود. و بدین منظور این مقاله با عنوان «برنامه‌ریزی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (ITS) شهری با تأکید بر پارکینگ‌های طبقاتی شهرهای ساحلی» سعی بر آن دارد با استفاده از آشنا کردن در اجرای پارکینگ‌های طبقاتی و سیستم راهنمای هوشمند پارکینگ‌ها در شهرهای ساحلی، کمک شایانی در رفع مشکلات این شهرها از قبیل: کمک به عملکرد معابر در سرویس‌دهی به کاربری مجاور معبرها، کاهش تصادفات، کاهش تردد در ساعات پر ترافیک و ... نماید.

3- اهداف تحقیق

هدف اصلی: تدوین برنامه سیستم راهنمای هوشمند در پارکینگ‌های طبقاتی شهرهای ساحلی با بهره‌گیری از سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (ITS)

هدف فرعی: استفاده از معیارها و شاخص‌های سیستم حمل و نقل هوشمند (ITS) در اجرایی کردن سیستم راهنمای هوشمند پارکینگ

4- سوالات تحقیق

سیستم حمل و نقل هوشمند (ITS) چیست؟

چرا از سیستم حمل و نقل هوشمند (ITS) در برنامه‌ریزی شهری استفاده می‌کنیم؟

چگونه سیستم حمل و نقل هوشمند (ITS) بر برنامه‌ریزی ترافیک تأثیرگذار است؟

www.SID.ir

Archive of SID

5- فرضیه تحقیق

این پژوهش بر این باور است که ایجاد پارکینگ‌های طبقاتی و استفاده از سیستم راهنمای هوشمند پارکینگ در شهرهای ساحلی مفید هست یا نه.

6- ادبیات موضوع

6-1- تاریخچه سیستم های حمل و نقل هوشمند (ITS)

در رابطه با پیشینه ITS، شورای اصلاحات وزارت راه و ترابری کمیته فناوری اطلاعات (IT)، در گزارشی تحت عنوان مقدمه‌ای بر سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (1381)، می‌گوید مبدأ کنترل آمد و شد، به پیشینه اتومبیل یا به دهۀ 1860 در لندن[1] باز می‌گردد، زمانی که یک چراغ راهنمائی برای اعضای پارلمان در یک تقاطع نزدیک پارلمان نصب شد. در آمریکا[2] بعضی از شکل‌های کنترل ترافیک از انواع چراغ‌های قدیمی که در دهۀ 1910 نصب شده بود هم‌اکنون نیز وجود دارد. اولین چراغ راهنمایی به شکل امروزی در سال 1920 در دیترویت[3] و میشیگان[4] مورد استفاده قرار گرفت. از این شروع ساده، سیستم‌های کنترل آمد و شد که دربرگیرنده گستره وسیعی از تجهیزات، از قبیل: چراغ‌های هوشمند کنترل تقاطع‌ها، تابلوهای متغیر، سیستم‌های کنترل سرعت و ... است، بوجود آمد. به مرور زمان چراغ‌های کنترل ترافیک از شکل ابتدایی با زمانبندی ثابت به شکل امروزی خود یعنی کنترل تقاطع بر اساس شمارش ترافیک موجود ارتقاء یافت و در سال 1920 در 5 نقطه ایالت متحده[5] سیستم‌هایی نصب شد که با استفاده از رایانه‌های آن زمان (1800IBM) برنامه‌ریزی شده بود. انجام کارهای فوق در آن زمان در واقع آغازی برای استفاده از سیستم‌های هوشمند کنترل ترافیک بود، زیرا این روش‌ها، نحوه پیشرفت و سیستماتیک شدن را برای کنترل ترافیک دنبال می-کردند. این پیشینه در علم ترافیک نشان دهنده تلاش برای یافتن راه‌های مناسب به منظور ایجاد یکنواختی در جریان آمد و شد، افزایش ایمنی کاربران و حصول کارایی بیشتر از زیرساخت‌های موجود در راه‌ها بود.

برنامه ITS که در دهه 90 میلادی بسیار مورد توجه قرار گرفت، ریشه‌های مشخصی دارد که به فعالیت‌های تحقیقاتی و توسعه‌ای که در دهه 60 میلادی توسط دولت فدرال آمریکا و همکاری صنعت و دانشگاه آغاز شد، باز می‌گردد. در آن زمان پروژه-ای توسط دفتر راه‌های عمومی (BPR)[6] که در حال حاضر اداره بزرگراه‌های دولت فدرال (FHWA)[7] نامیده می‌شود، برای بهبود ایمنی و افزایش کارایی سفرهای بین شهری تعریف شد. این برنامه از نظر حجم، دیدگاه و مفاهیم، با فعالیت‌های تحقیقاتی گذشته تفاوت برجسته‌ای داشت. در بطن این برنامه ایجاد و بکارگیری ارتباطات الکترونیکی و سیستم‌های پیشرفته کنترل، جهت استفاده در وسایل نقلیه و راه، به منظور بهره‌گیری جامعه و کاربران مدنظر قرار گرفته است. به طور کلی در دهه 60 میلادی پیشرفت‌های زیادی در جهان در خصوص ساخت ترانزیستورها، رادیو و تلویزیون به‌وجود آمد و اولین ماهواره هواشناسی در سال 1962 به فضا

[1] . London
[2] . America
[3] . Detroit
[4] . Michigan
[5] . United States
[6] . Bureau of Public Roads
[7] . Federal Highway Adminstration

www.SID.ir

Archive of SID

پرتاب شد و در پایان دهه 60 اولین انسان قدم به ماه گذاشت. در این عصر کامپیوترهای ترانزیستوری بزرگ دیجیتالی ساخته شد و در توسعه و استفاده از این سیستم‌ها، جنبه کاربردی آن در حمل و نقل مدنظر قرار گرفت. از اواخر دهه 60 پروژه‌های گسترده-ای در خصوص ITS در آمریکا به اجرا درآمد که از آن جمله می‌توان به پروژه‌های سیستم راهنمای الکترونیکی مسیر[8](ERGS)، سیستم کنترل ترافیک شهری[9](UTCS)، سیستم راهنمای سبقت[10](PAS)، سیستم اعلام خطر فلش و غیره اشاره نمود. اجرای این پروژه‌ها در اواخر دهه 60 و اوایل دهه 70 باعث فعال شدن زمینه‌های کاری در خصوص تحقیقات حمل و نقل گردید و در این راستا صنعت و دانشگاه نیز در مسائل تحقیقاتی با هدف بکارگیری تکنولوژی‌های الکترونیکی در راه‌ها فعال شدند. در سال 1971 یکی دیگر از برنامه‌های دپارتمان حمل و نقل ایالات متحده آمریکا[11] با استفاده از سیستم‌های ITS ارائه گردید. در این برنامه رانندگان بین شهری بر اساس مسیرهای موجود و زمان واقعی سفر در هر مسیر، در انتخاب مسیر راهنمایی می‌شدند. دو هدف بلندمدت در این برنامه مدنظر قرار گرفته بود:

الف_ گسترش برنامه‌های تحقیقاتی و توسعه‌ای در خصوص هوشمند نمودن راه‌ها و تعریف پروژه‌ها و ارزیابی آن‌ها.

ب_ آماده‌سازی راه‌های در حال ساخت برای دارا بودن قابلیت راه‌های هوشمند در آینده.

در دهه ۷۰ علایق بین‌المللی به رشد سیستم‌های خانواده ITS دیده شد. ژاپن[12] از سال ۱۹۷۳ تا سال ۱۹۷۸ با استفاده از برنامه ERGS، سیستم ارتباطی خودرویی[13](CACS) را راه اندازی کرد و در اروپا (آلمان و انگلستان)[14] نیز به ترتیب مشابه سیستم راهنمای مسیر که به نام ALI معروف است، راه‌اندازی شد.

در اواسط دهه ۸۰ تکنولوژی به سرعت پیشرفت کرده و تغییرات عمده‌ای در الکترونیک و کامپیوتر اتفاق افتاد. همزمان تراکم ترافیک در جاده‌ها نیز به یک مشکل جدی برای دولت‌ها تبدیل شد و با توجه به هزینه بالا و زمان مورد نیاز برای ایجاد ظرفیت بیشتر در راه‌ها، کم‌کم تفکر افزایش ظرفیت راه‌های موجود تقویت شد. در این راستا در طی سال‌های اخیر کشورهای زیادی از جمله آمریکا، ژاپن، اتحادیه اروپا، کره، استرالیا، مالزی، سنگاپور و ... اقدام به تشکیل ساختار سازمانی ITS در جهت ارتقاء سطح کیفی خدمات حمل و نقل افزایش ایمنی نمودند [5].

2-6- تعریف سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (ITS)

با توجه به جدید بودن ظهور سیستم‌های هوشمند حمل و نقل در دنیا تعاریف مختلفی برای آن ذکر شده‌است. در ادامه به چند نمونه از متداول‌ترین تعاریف اشاره خواهد شد:

[8] . Electronics Road Guide System
[9] . Urban Traffic Control System
[10] . Passing Area System
[11] . Department of Transportation United States of America
[12] . Japan
[13] . Comprehensive Automobile Communication System
[14] . Germany and England

www.SID.ir

Archive of SID

«کلمه ITS به مجموعه‌ای از ابزارها و امکانات و تخصص‌ها از قبیل مفاهیم مهندسی ترافیک، تکنولوژی‌های نرم‌افزاری، سخت-افزاری و مخابراتی اطلاق می‌شود که به صورت هماهنگ و مجتمع به منظور بهبود کارایی و ایمنی در سیستم حمل و نقل به کار گرفته می‌شود» [6].

«ITS عبارت است از سیستم‌های حمل و نقلی که تکنولوژی‌های اطلاعات، ارتباطات و کنترل را برای بهبود عملکرد شبکه‌های حمل و نقلی به کار می‌گیرند. ابزارهای حمل و نقل بر مبنای سه مشخصه اطلاعات ارتباطات و تجمیع استوار هستند که به مدیران شبکه‌های حمل و نقل و مسافران کمک می‌کند تا تصمیمات بهتر و متناسب‌تری با شرایط موجود بگیرند. ابزارهای ITS از طریق بهبود عملکرد سیستم‌ها باعث صرفه‌جویی در وقت، حفظ جان انسان‌ها، و بهبود کیفیت زندگی و محیط‌زیست انسان‌ها و افزایش کارایی فعالیت‌های اقتصادی می‌شود» [7].

ITS یا سامانه‌های هوشمند حمل و نقل، اصطلاحی کلی برای کاربرد ترکیبی فناوری‌های ارتباطات، کنترل و پردازش اطلاعات برای سیستم حمل و نقل است. استفاده از آن باعث نجات جان انسان‌ها، صرفه جوئی در زمان، پول، انرژی و منافع زیست‌محیطی می‌گردد. ITS تمام شیوه‌های حمل و نقلی را در بر می‌گیرد و تمامی عناصر سیستم حمل و نقل مانند وسیله نقلیه، زیرساخت و راننده یا کاربر را مورد بررسی قرار می‌دهد. وظیفه کلی ITS بهبود تصمیم‌گیری بصورت بهنگام برای کنترل کننده‌های شبکه‌های حمل و نقل و دیگر کاربران و در نتیجه بهبود کاربرد کلی سیستم حمل و نقل است [8].

تعریفی که در سال 1998 توسط انجمن حمل و نقل هوشمند آمریکا[15] در ارتباط با ایده ITS ارائه و به صورت عام مورد قبول قرار گرفت به این شرح بود که مردم از تکنولوژی در حمل و نقل برای صرفه‌جویی در وقت و پول، در زندگی روزمره استفاده می-کنند. تعریف رسمی که در آوریل سال 1999 توسط دپارتمان حمل و نقل آمریکا[16] منتشر گردید به این شرح است که سیستم-های هوشمند حمل و نقل، اطلاعات مربوط به جابجائی مسافر و کالا را جمع‌آوری، نگهداری، پردازش و توزیع می‌نمایند. متداول-ترین تعریفی که می‌توان از ITS ارائه نمود به این شرح است: ITS به معنی استفاده و بکارگیری تکنولوژی‌های نوین (از قبیل: الکترونیک، ارتباطات و سیستم‌های کنترل رایانه‌ای) به منظور ارتقاء سطح ایمنی، کارائی و بهره‌وری، راحتی و کنترل اثرات سوء زیست‌محیطی درحمل و نقل است [9].

3-6- مهمترین عملکردهای سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (ITS)

سیستم‌های هوشمند حمل و نقل، محصول تحول در فناوری‌های ارتباطات و اطلاعات و نشانه عصر دیجیتال هستند. و با بکارگیری این سیستم می‌توان باعث بهبود پیشرفت بسیاری از سیستم‌های حمل و نقل شهری شد.

مواردی از مهم‌ترین عملکردهای سیستم ITS: مدیریت و بهینه‌سازی جریان ترافیک و روان‌سازی حرکت، مدیریت و کنترل حوادث، مدیریت و پشتیبانی وسائل نقلیه امدادی، مدیریت أخذ الکترونیکی عوارض، هزینه پارکینگ، مانیتورینگ و کنترل حمل و نقل سبک و سنگین، مدیریت و ناوبری پیشرفته، مدیریت حمل و نقل عمومی، مدیریت و پشتیبانی عابر پیاده و ... [10].

[15] . Intelligent transportation society of America
[16] . the U.S. department of transportation (DOT)

www.SID.ir

Archive of SID

و چهار شاخص دیگر [11]:

- سیستم اطلاعات آب و هوای معابر RWIS[17]
- نقشه برداری حرارتی Thermal Mapping
- استفاده از دوربین‌های کنترل وضعیت معابر در مواقع بارندگی CCTV
- سیستم‌های پاشش خودکار ثابت FAST

6-4- خدمات کاربر سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (ITS)

حمل و نقل سیستم ITS از سه جزء تشکیل شده است:

زیرساخت‌ها: مانند چراغ‌های راهنمایی، ابزارهای ارتباطی کامپیوترها، دروازه‌های أخذ عوارض، حس‌گرها و ...

خودروها: انواع خودرو، خصوصیات ایمنی آن‌ها و میزان استفاده از ابزارهای پیشرفته الکترونیکی و کامپیوتری در آن‌ها

انسان: رفتارهای انسانی، تمایل به استفاده از انواع وسیله سفر، قوانین و اعمال مقررات

انواع دسته‌بندی خدمات کاربر ITS در جدول شماره 1 قابل مشاهده است:

جدول شماره (1): خدمات کاربر ITS و دامنه توسعه خدمات ITS و نمونه در دو کشور چین و سنگاپور

دسته خدمات کاربر، براساس طبقه‌بندی مجمع جهانی راه پیارک (اصول)	خدمات به کاربر (ویژگی‌ها)	نمونه کشور خارجی	
		China	Canada
مدیریت ترافیک	پشتیبانی از برنامه‌ریزی حمل و نقل	- در مجموع بیش از 30 شهر دارای سیستم‌های پیشرفته کنترل ترافیک شهری[18](UTC) و دوربین‌های مداربسته[19](CCTV) هستند. شهرهای کوچک تر فقط CCTV	- سیستم چراغ‌های راهنمایی هوشمند[20](GLIDE) و تقدم حرکت به اتوبوس در بیش از 1850 تقاطع - سیستم‌های پایش و کنترل
	کنترل ترافیک		

[17] . Road Weather Information System
[18] . Urban Traffic Control (UTC)
[19] . Closed Circuit TV (CCTV)
[20] . Green Link Determinig System (GLIDE)

www.SID.ir

Archive of SID

	مدیریت سانحه	دارند. - دوربین‌های کنترل سرعت و عبور از چراغ قرمز معمول هستند. - سیستم مدیریت سانحه در بزرگراه-ها - قیمت گذاری ورود به محدوده‌های پر ازدحام - استفاده از چراغ‌های راهنمایی LED	بزرگراه‌ها (EMAS)[21] - دوربین‌های هوشمند J-eye[22] در برخی تقاطع‌ها استفاده از چراغ‌های راهنمایی LED - در سال 1998 سنگاپور[23] سیستم قیمت گذاری الکترونیکی معابر (ERP)[24] برای مدیریت محدوده‌ی ممنوعه ترافیک قبلی خود (1975) به کار برد.
	مدیریت تقاضا		
	اعمال مقررات ترافیکی		
	مدیریت نگهداری زیرساخت‌ها		
اطلاع رسانی به مسافر[25]	اطلاع رسانی قبل از آغاز سفر	- برنامه‌های معمول اطلاع رسانی ترافیکی و حمل و نقلی در تمام شهرهای اصلی به عنوان یک اولویت مطرح شده است. - تابلوهای اطلاع رسانی (VMS) به مسافران اتوبوس در شانگ های و سایر شهرها - توسعه خدمات موقعیت – مبنا (LBS)[26] به صورت مقدماتی با استفاده از تلفن همراه با پشتیبانی اروپا در پکن.	- سیستم یکپارچه اطلاع رسانی i-Transport اطلاعات لحظه‌ای وضعیت ترافیک را تهیه و ارسال می‌کند. - سیستم TrafficScan که از خودروهای ناظر (به خصوص تاکسی ها) برای جمع‌آوری اطلاعات لحظه‌ای ترافیک استفاده می‌کند. - برخی خدمات موقعیت مبنا (LBS) به صورت مقدماتی با استفاده از تلفن همراه.
	اطلاع رسانی به راننده در حین سفر		
	اطلاع رسانی در حین سفر با حمل و نقل همگانی		
	خدمات اطلاعات شخصی		
	هدایت و مسیریابی روی نقشه		
سیستم خودرو	تقویت دید	- پژوهش‌های اندکی در مرکز ملی ITS انجام شده است. - انتظار می‌رود سازندگان خودرو از سیستم‌های هدایت وسیله نقلیه را استفاده کنند (مثل شهر پکن که نقشه آن با کمک اروپا در حال تهیه است).	- خودروهای پیشرفته‌ای در بازار سنگاپور موجود است چون واردات آزاد است. - خودروهای تویتا و BMW مجهز به سیستم‌های هدایت و ناوبری داخلی[27] هستند. - نقشه‌های دیجیتال نرم افزارهای هدایت مسیر برای سنگاپور در سال
	عملکرد خودکار خودرو		
	پیشگیری از برخوردهای طولی (جلو یا عقب خودرو)		
	پیشگیری از برخوردهای جانبی (پهلوی خودرو)		
	ارتقای ایمنی		

[21] . Expressway Monitoring and Advisary System (EMAS)
[22] . Junction Electronic Eyes (J-Eyes)
[23] . Singapore
[24] . Electronic Road Pricing (ERP)
[25] . Advanced Passenger Information System (APIS)
[26] . Location-Based Services (LBS)
[27] . In-Vehicle Navigation Systems

www.SID.ir

Archive of SID

	حفاظت قبل از تصادف		2002 کامل شد.
خودروهای تجاری	مجوز تردد به خودروها	- مدیریت ناوگان تاکسیرانی (در شانگهای) و وسایل باری (بخش خصوصی) - استفاده از بارکد[28] توسط مؤسسات حمل بار و محمولات پستی برای ترخیص سریع بار از بنادر و فرودگاه-های بین‌المللی.	- همه شرکت‌های تاکسیرانی مجهز به سیستم‌های مدیریت اعزام ناوگان هستند. - این سیستم‌ها به ندرت در ناوگان حمل بار به کار رفته‌اند. - سیستم رهگیری و ترخیص محمولات از بنادر و فرودگاه.
	مراحل اداری مرتبط با خودروهای تجاری		
	بازدید خودکار ایمنی کنار جاده		
	پایش ایمنی خودروی تجاری از درون آن		
	مدیریت ناوگان خودروهای تجاری		
حمل و نقل همگانی	مدیریت حمل و نقل همگانی	- استفاده از GPS برای مکان یابی خودکار اتوبوس‌ها و مدیریت ناوگان اتوبوسرانی در برخی شهرها مانند پکن و شانگهای انجام شده است.	- همه اتوبوس‌ها به GPS مجهز بوده و همه شرکت‌های اتوبوسرانی دارای سیستم مدیریت ناوگان هستند.
	مدیریت حمل و نقل بر اساس تقاضا		
	مدیریت سیستم‌های حمل و نقل اشتراکی		
مدیریت شرایط اضطراری	اعلام شرایط اضطراری حفظ امنیت شخصی	- از سیستم‌های ITS، مراکز کنترل و ایستگاه‌های هواشناسی برای تسهیل پاسخگویی به شرایط اضطراری در بزرگراه‌ها و آزادراه‌ها استفاده می‌شود. - خودروهای پلیس در شهرهای بزرگ مجهز به سیستم GPS و صدور جریمه آنی[29] هستند.	- استفاده از ITS، مراکز کنترل ایستگاه‌های هواشناسی برای تسهیل پاسخگویی به شرایط اضطراری - خودروهای امدادی پیشرفته که با سیستم GLIDE و مراکز کنترل EMAS هماهنگ شده‌اند.
	مدیریت خودروهای امدادی		
	اعلام سانحه و خطرات حمل مواد خطرناک		
پرداخت الکترونیک	تبادل مالی به صورت الکترونیک	- سیستم‌های خودکار جمع‌آوری کرایه برای اتوبوس و قطار در بسیاری شهرها در حال توسعه است. - جمع‌آوری الکترونیکی عوارض (ETC) به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته است.	- پرداخت الکترونیک جزئی از طرح ERP است. - سیستم کارت هوشمند Ez-Link برای پرداخت کرایه حمل و نقل همگانی، هزینه پارکینگ و سایر خریدهای کوچک به کار می‌رود.
ایمنی	امنیت سفرهای حمل و نقل همگانی	- گواهینامه هوشمند در بسیاری شهرها وجود دارد و اقدامات هم برای صدور کارت شناسایی هوشمند انجام شده است. - ضوابط خرید خودرو به صورت اینترنتی بوده و مشابه سنگاپور است.	- گواهی خرید خودرو به صورت اینترنتی درخواست و صادر می‌شود.
	ارتقای ایمنی برای کاربران آسیب-پذیرتر		
	امنیت عمومی سفر		

[28] . Barcode
[29] . On-Line

www.SID.ir

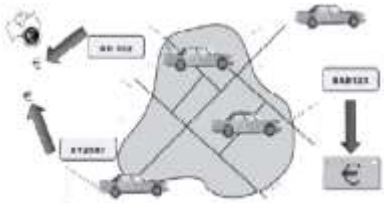
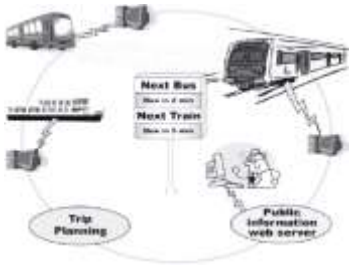
Archive of SID

	تقاطع‌های هوشمند		

منبع: [12]

با توجه به خدمات کاربر ITS، اهداف و شهرهای کشورهای درگیر در سیستم حمل و نقل هوشمند در جدول شماره 2 قابل مشاهده می‌باشد:

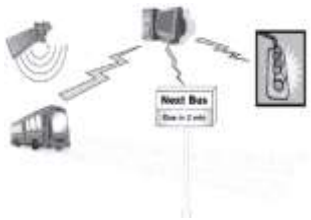
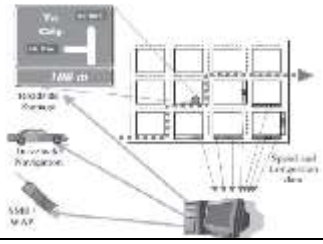
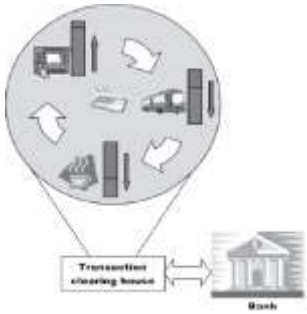
جدول شماره (2): اولویت‌بندی خدمات کاربر ITS برای شهرهای در حال توسعه

عنوان	اهداف و شهرهای کشورهای درگیر ITS	تصویر مفهومی با هر عنوان
مدیریت حمل و نقل ترافیک: عوارض در مناطق پر ازدحام	- برای کاهش تقاضای سفر با خودرو و ازدحام، ورود به یک محدوده فقط پس از پرداخت عوارض ممکن است. حمل و نقل همگانی دارای خطوط عبور ویژه‌ای در این محدوده است. مثال: لندن، سنگاپور، بسیاری از شهرهای ایتالیا[30] و نروژ[31]	
مدیریت حمل و نقل و ترافیک: کنترل ترافیک شهری و مراکز کنترل ترافیک	- تأمین یک محل متمرکز برای کنترل و مشاهده و مدیریت شبکه معابر و کاهش هزینه سوانح جاده‌ای. مثال: پکن[32]، سیدنی[33]	
اطلاع رسانی به مسافران: اطلاعات زمان بندی و لحظه ای وسایل سفر مختلف	- کمک به مسافرین برای انتخاب سریع‌ترین روش سفر و مطلوب‌تر کردن سیستم حمل و نقل همگانی. مثال: هنگ کنگ[34]، بریسبن[35] لندن و بسیاری از شهرهای آلمان	

[30] . Italy
[31] . Norway
[32] . Beijing
[33] . Sidney
[34] . Hong Kong
[35] . Brysbn

www.SID.ir

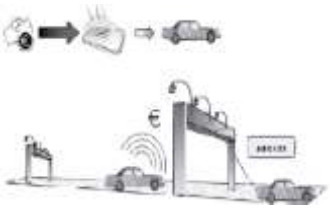
Archive of SID

اطلاع رسانی به مسافران: اطلاعات لحظه‌ای حمل و نقل همگانی	- اطلاع رسانی لحظه‌ای به مسافران با هدف افزایش استفاده از حمل و نقل همگانی از طریق افزایش بلیت اطمینان خدمات و حذف نگرانی از تأخیرهای احتمالی مربوط به رسیدن اتوبوس بعدی طراحی شده است. مثال: بریسبن، شانگهای[36]، اشتراسبورگ[37]، لندن و بسیاری شهرهای دیگر	
اطلاع رسانی به مسافران: سیستم پیشرفته اطلاع رسانی به مسافر	- سیستم APIS اطلاعات مربوط به مسیرهای مختلف سفر را برای رانندگان در طول سفر تأمین می‌کند. با استفاده از این اطلاعات، رانندگان می‌توانند از عبور از محل های پر ازدحام اجتناب کنند. مثل: ژاپن، آمریکا و برخی از قسمت‌های آسیا	
مدیریت خودروهای تجاری	- بهبود کارایی ناوگان تجاری. مثال: انگلیس، آمریکا، ژاپن، استرالیا[38]، سوییس[39]، آلمان، اتریش[40]	
پرداخت الکترونیک: جمع آوری الکترونیکی کرایه‌ها	کارت‌های هوشمند به عنوان یکی از وسایل پرداخت الکترونیک هستند و علاوه بر خرید، عملیات بانکی و غیره، برای پرداخت عوارض و کرایه حمل و نقل نیز استفاده می‌شوند. مثال: هنگ کنگ، سنگاپور، و از قسمت‌های اروپا	

[36] . Shanghai
[37] . Strasbourg
[38] . Australia
[39] . Switzerland
[40] . Austria

www.SID.ir

Archive of SID

پرداخت الکترونیک: جمع-آوری الکترونیکی عوارض	- جمع‌آوری الکترونیکی عوارض (ETC) موجب افزایش آسایش سفر، کاهش توقف‌ها در طول خیابان و کاهش هزینه‌های عملکرد سیستم جمع‌آوری عوارض و همچنین به حداقل رساندن تخلفات مالی کارکنان می‌شود. مثال: ملبورن[41]، آزادراه‌ها در مالزی[42]، جاده‌های عوارض در برزیل[43] و سیستم مالیات بر خودروهای تجاری در آلمان	
ایمنی و امنیت: سیستم‌های کنترل ایمنی	- سیستم کنترل ایمنی با هدف کاهش تصادفات از طریق هشدار به رانندگان در مورد شرایط غیر عادی راه، طراحی شده است. مثال: ژاپن، چین، قسمت‌هایی از اروپا و آمریکا	
ایمنی و امنیت: دوربین‌های تلویزیونی مدار بسته برای نظارت بر ایستگاه‌های اتوبوس و قطار	- برای پایش ایستگاه‌های اتوبوس و قطار (و سایر مکان-های عمومی) و کمک رسانی و پاسخگویی سریع به شرایط اضطراری، در مواقعی که ایستگاه‌ها فاقد نگهبان باشند، بسیار مؤثر است.	

منبع: [12]

7- معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (ITS)

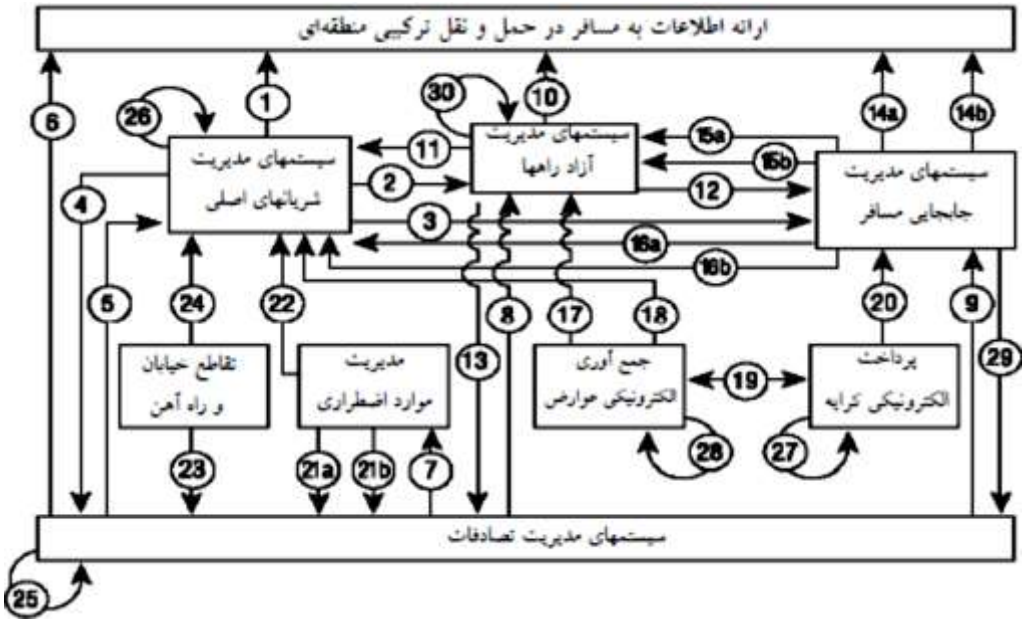
معماری سیستم شمایی از سیستم ITS را نشان می‌دهد که در آن چارچوب کاملی از سیستم براساس عناصر تشکیل دهندهٔ آن و همینطور روابط بین عناصر نشان داده شده است. به بیان دیگر، معماری سیستم شکل کاملی از سیستم را طرح‌ریزی می‌کند. بنابراین معماری سیستم ITS برای هر کشور باید به صورت خاص و با در نظر گرفتن نیازها، محدودیت‌ها و انتظارات آن کشور طراحی گردد و قابل کپی برداری از کشورهای دیگر نیست. در نمودار شماره 1، مجموعه اجزای ITS و ارتباطات آن برای یک شهر بزرگ قابل مشاهده است:

نمودار شماره (1): مجموعه اجزای ITS در یک شهر بزرگ و ارتباطات آن‌ها

41 . Melbourne
42 . Malaysia
43 . Brazil

www.SID.ir

Archive of SID



منبع: [5]

8- عملکرد اجزای ITS

به طور کلی، دسته خدمات ITS می‌توانند بخشی از یک زنجیره اطلاعات باشند. زنجیره اطلاعات شامل به دست آوردن داده‌ها (از سیستم حمل و نقل)، ارتباطات، پردازش داده‌ها، توزیع اطلاعات و بهره برداری از آنها برای تصمیم‌گیری و کنترل و حمایت از کاربران ITS هستند. آنچه که در ITS و زنجیره اطلاعات حائز اهمیت می‌باشد مفاهیم سیستم و فناوری‌ها برای موارد زیر است:

1. تبادل اطلاعات و هماهنگی در تصمیم‌گیری میان چند مرکز (مثلا ما بین مراکز مدیریت حمل و نقل عمومی و ترافیک)

2. کسب اطلاعات و هماهنگی و یکپارچگی میان خودرو و زیرساخت جاده (برای بعضی عملکردها مانند راهنمای پویای مسیر)

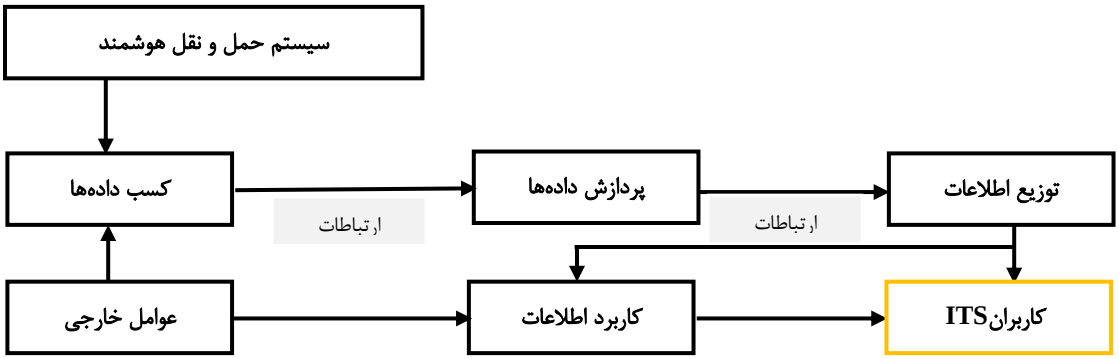
3. تبادل اطلاعات با سازمان‌های دیگر یا بخش‌های خصوصی (مثلا برای ارائه دهندگان خدمات اطلاعاتی جهت توزیع اطلاعات ترافیکی از طریق تلفن همراه و اینترنت)

4. تبادل اطلاعات با سازمان‌های غیر حمل و نقلی (برای مثال در سیستم‌های پرداخت الکترونیکی با مؤسسات مالی)

www.SID.ir

Archive of SID

نمودار شماره (2): زنجیره اطلاعات ITS



منبع: [9]

9- ایجاد پارکینگ‌های طبقاتی

مدیریت پارکینگ یکی از مهم‌ترین ابزار در مدیریت شهری بویژه در شهرهای پرتردد گردشگری، ساحلی و یا تجاری می‌باشد، سطوح مختلف امکانات پارکینگ می‌تواند بر کارایی ترافیک و کیفیت زندگی شهری تأثیر بگذارد اعتبار و اهمیت هر شهر بستگی به خدمات و تأسیساتی دارد که اساس سکونت‌گاه‌های شهری را تشکیل می‌دهند هرچه کیفیت ارائه این خدمات بهتر باشد، زندگی در آن راحت‌تر و هزینه زندگی برای شهروندان کمتر است اگر این خدمات در مکان‌های مناسب و به اندازه کافی باشد، از هزینه‌های اقتصادی و زمانی ساکنین به نحو محسوسی کاسته خواهد شد.

علاوه بر کمبود فضاهای پارکینگ در بخش‌های پر تردد شهری الالخصوص در ایام تعطیلات سال از جمله بخش تجاری شهر، در محلات و واحدهای همسایگی نیز نبود فضای پارکینگ مسئله خاصی محسوب می‌شود. به دلیل عرض کم معابر محلی عمدتاً وسایل نقلیه‌هایی که در طول معابر پارک می‌شوند، مشکلات عدیده‌ای را در عبور و مرور محله‌ای ایجاد می‌کنند و نظم محلی را مختل می‌سازند. تأمین پارکینگ‌های مورد نیاز از یک طرف و محدودیت فضای پارک و افزایش روزافزون تعداد خودروها از طرف دیگر باعث شده است تا راهکاری نظیر تأسیس پارکینگ‌های طبقاتی پا به میان بگذارند.

9-1- اهمیت احداث (مزیت) پارکینگ‌های طبقاتی

احداث پارکینگ طبقاتی مزایای متعددی دارد که از جمله می‌توان به [13]:

انتقال مکانیزه خودروها، استفاده از فضای بهینه و حداقل، امکان استفاده از ارتفاعات بیش‌تر و فضای زیرزمین در تأمین جای پارک، افزایش سطح ایمنی مسافران و سرنشینان خودروها و عدم تصادفات احتمالی، کاهش سفرهای سرگردان ناشی از جستجوی محل پارک، عدم استفاده از معابر محلی و ایستگاه‌های برای پارک کردن خودروهای شخصی، کاهش تصادفات ناشی از برخورد خودروهای در حال حرکت با وسائل نقلیه پارک شده در معابر، کاهش آلودگی هوا و صدا با حذف عوامل آلودگی مثل کم و زیاد شدن سرعت خودروها، کاهش مزاحمت برای شهروندانی که در منطقه ساکن هستند، کمک به عملکرد معابر در سرویس‌دهی به کاربری مجاور معبرهای حمایت از جاذبه تجاری و اداری.

www.SID.ir

Archive of SID

9-2- اساسی‌ترین مشکلات محل پارک خودروها

محل پارک خودروها از مشکلات حاد در شهرها محسوب می‌شوند، از اساسی‌ترین مشکلات می‌توان موارد زیر را نام برد [14]:

1- مدیران پارکینگ‌ها تعداد پارکینگ‌های خالی را نمی‌دانند و کنترل آنها صرفاً با اتکا بر اطلاعات کارکنان پارکینگ بوده و یا پیدا کردن پارکینگ خالی را به مالک خودرو واگذار می‌کنند.

2- مدیریت پارکینگ حجم ترافیک هر قسمت از پارکینگ را در زمان‌های مختلف جهت مدیریت بهینه و اختصاص فضای بیشتر دقیقا نمی‌داند.

3- تعداد زیادی از کارکنان پارکینگ تمام وقت می‌بایست در پارکینگ به هدایت خودروها به صورت دستی بپردازند که این امر علاوه بر بهینه نبودن سبب افزایش هزینه‌های مدیریت پارکینگ می‌گردد.

4- مالک خودرو نمی‌تواند بلافاصله پس از ورود به پارکینگ فضای خالی را پیدا کند. و معمولا پیداکردن آن با زحمت و جستجوی زیاد صورت می‌گیرد که این جستجو باعث ترافیک داخلی می‌گرد.

9-3- سیستم راهنمای هوشمند پارکینگ (Parking Guidance System)

هدف از طراحی و اجرای سیستم‌های راهنمای هوشمند پارکینگ، بطور عام، مشخص نمودن جای پارک و راهنمایی راننده به سمت محل موردنظر، بصورت مستقیم و بدون تردد اضافه می‌باشد. اطلاعات به صورت آنی و لحظه‌ای از تمام فضاهای پارکینگ‌ها و از طریق آشکارسازهای اولتراسونیک نصب شده در بالای هر سلول پارکینگ جمع‌آوری می‌گردد. این اطلاعات از طریق کنترل‌های هر زون به پردازشگر اصلی اطلاعات ارسال می‌گردد. پردازشگر اصلی بعد از پردازش داده‌ها، اطلاعات هر فضا را به نمایشگر مختص آن فضا ارسال می‌کند تا بدین وسیله هدایت خودرو از طریق اطلاع از محل و تعداد فضای در دسترس صورت گیرد. همچنین این اطلاعات به رایانه اصلی انتقال می‌یابد و در حافظه سرور اصلی ذخیره می‌گردد. حسب نیاز مدیر پارکینگ اطلاعات آماری پارکینگ را بصورت لحظه‌ای، ماهانه و یا سالانه می‌تواند مشاهده و استفاده نماید [14].

سیستم راهنمای پارکینگ (Parking Guidance System) راه‌حل نوینی می‌باشد که با در خدمت گرفتن تکنولوژی به مقابله با سختی‌های حاصل از ساختمان پارکینگ برخواسته و از یک طرف هدایت سریع رانندگان به سمت فضاهای خالی پارکینگ و از سویی دیگر راحتی کار مدیران را به همراه دارد [15].

9-4- نحوه عملکرد سیستم راهنمای هوشمند پارکینگ

شبکه‌ای از سنسورها و نشانگرهای وضعیت پارک در سراسر پارکینگ نصب می‌شود، سنسورها پر و یا خالی بودن محل پارک را تشخیص می‌دهند و علاوه بر ارسال اطلاعات برای سیستم مرکزی، رنگ چراغ نشانگر را نیز مدیریت می‌کنند، بدین ترتیب با نگاه کردن از ابتدای ردیف علاوه بر تشخیص وجود جای پارک خالی می‌توان تعداد جاهای خالی احتمالی را نیز شمارش کرد.

www.SID.ir

Archive of SID

از طرفی دیگر نمایشگرهایی که در ابتدای هر طبقه و یا ردیف‌های پارک نصب شده‌اند، تعداد جاهای خالی هر طبقه و بخش را نمایش می‌دهند. بدین صورت پس از اطمینان از وجود جای خالی در هر بخش با ورود به آن بخش با نگاهی ساده محل جای خالی نیز به کمک نمایشگرهای سبز رنگ حتی در دورترین نقاط طبقه نمایان می‌شوند.

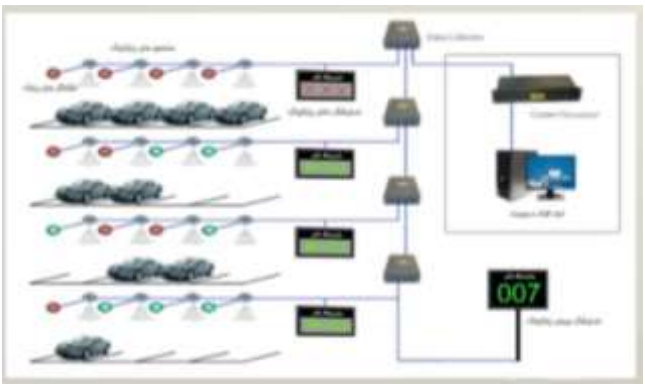
بدین ترتیب مشتریان به سادگی اتومبیل خود را با صرف زمانی اندک و با رضایت کامل پارک می‌کنند. در سیستم مرکزی، نرم‌افزار مدیریتی نصب می‌شود و برای یکبار و اولین بار پس از نصب در آن نقشه طبقات و بخش‌های پارکینگ و اطلاعات سنسورهای نصب شده را وارد می‌کنیم سپس تمامی اطلاعات حاصل از مشاهده سنسورها در سیستم مرکزی توسط یک نرم‌افزار تحلیل شده و از آن پس مدیران پارکینگ می‌توانند به صورت آنلاین وضعیت شماتیک پارک اتومبیل‌ها و جاهای خالی در هر بخش را رصد کنند. همچنین این امکان وجود دارد، با کلیک کردن بر روی هر سنسور در نرم‌افزار، تصویر نزدیکترین دوربین محل سنسور را از طریق نرم افزار مشاهده کنید.

بدین ترتیب نحوه پر و خالی طبقات تحت نظارت دقیق و لحظه‌ای مدیران سیستم قرار می‌گیرد تا علاوه بر جلوگیری سوء رفتارهای احتمالی متصدیان، از سوء رفتار احتمالی برخی رانندگان نیز جلوگیری شود، به طور مثال، ورود یک اتومبیل به طبقات پرت با وجود خالی بودن در طبقات نزدیک به ورودی باید دلیلی داشته باشد، و به کمک این سیستم، وجود چنین رفتارهای به سادگی قابل کشف می‌باشد [15].

تصویر(1): تشخیص وجود جاهای خالی با استفاده از نمایشگرها

منبع: [15]

تصویر(2): وضعیت شماتیک پارک اتومبیل‌ها و جاهای خالی هر بخش



منبع: [15]

5-9- مزایای کاربردی سیستم راهنمای هوشمند پارکینگ (PGS)

سیستم راهنمای هوشمند پارکینگ در شهرهای ساحلی مزیت‌های فراوانی را در روزهای عادی، تعطیلات نوروزی و تعطیلات آخر هفته به دلیل جذب گردشگرهای داخلی و خارجی و مسافران برای بهره‌مندی از طبیعت بکر و زیبای شهرهای ساحلی دارد که عبارتند از: جلوگیری از تردد بی‌مورد در پارکینگ، کاهش تردد در ساعات پر ترافیک، کاهش زمان ورود تا پارک به یک دقیقه و کمتر برای رانندگان، کاهش دما و آلودگی هوای پارکینگ، گزارش‌گیری دقیق جهت مدیریت بر توسعه آتی، تغییر به یک پارکینگ مدرن با فاکتورهای جهانی [16].

www.SID.ir

Archive of SID

10- جمع بندی

در این پژوهش ابتدا به تعاریف کلی از سیستم حمل و نقل هوشمند (ITS) پرداخته و مهم‌ترین عملکردها و شاخص‌های سیستم حمل و نقل هوشمند را که تأثیرگذار بر سیستم‌های حمل و نقل شهری می‌باشند و برای نمونه 2 کشور چین و کانادا که این سیستم بر اساس شاخص‌ها مورد استفاده قرار گرفته را مورد بررسی قرار داده و با استفاده از شاخص‌های اصلی سیستم حمل و نقل هوشمند به این نتیجه می‌رسیم که بکارگیری این سیستم برای اجرای پارکینگ‌های طبقاتی هوشمند در شهرهای ساحلی قابل اجرا بوده و مزیت‌های فراوانی نیز به همراه خواهد داشت. در نمودار شماره 3 نتایج استفاده از ITS در پارکینگ‌های طبقاتی قابل مشاهده است:

نمودار شماره (3): نتایج استفاده از ITS در پارکینگ‌های طبقاتی

منبع: نگارندگان

11- نتیجه گیری

در پژوهش حاضر بیشتر سعی بر آن بود که سیستم حمل و نقل هوشمند (ITS) را شناخته و با بکارگیری ویژگی‌های ITS در پارکینگ‌های طبقاتی در شهرهای ساحلی، از بسیاری از مسائل و مشکلات حمل و نقل از قبیل: آلودگی‌های زیست‌محیطی، افزایش خسارات مادی و معنوی ناشی از تصادفات، افزایش زمان‌های تلف شده و پاسخگو نبودن پارکینگ‌ها در شهرهای ساحلی در ساعات اوج ترافیک به دلیل استفاده نادرست از معابر در شهرها برای پارک اتومبیل به عنوان پارکینگ در شهرهای ساحلی بویژه در ایام تعطیلات به یکی از مشکلات جدی در حمل و نقل شهری و برنامه‌ریزی شهری تبدیل شده است کاسته شود. باور پژوهش آن است بین سیستم حمل و نقل هوشمند (ITS) و سیستم راهنمای هوشمند پارکینگ (PGS) نیز یک رابطه مستقیم وجود داشته و ایجاد و استفاده از پارکینگ‌های طبقاتی در شهرهای ساحلی مفید بوده و با بکارگیری آن، پیشبردی برای توسعه این صنعت شده و از بسیاری از حجم تردد در خیابان‌ها و استفاده بی‌مورد برای پارک اتومبیل‌ها از معابر خیابان‌ها و تصادفات و ... کاسته و باعث ترقی این سامانه در حمل و نقل بویژه در مدیریت شهر و برنامه‌ریزی شهری گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

مراجع

[1] مدرس زاده، ه. روند بررسی استفاده از GIS در مدیریت ترافیک کلان شهری، کنفرانس سیستم های هوشمند، آمل، ایران، 1385.

[2] U.S Department of Transportation, ITE (Institute of Transportation Engineers), "Intelligent Transportation Primer", 2003.

[3] پژوهشکده حمل و نقل سیستم های هوشمند. مطالعه و طراحی سیستم های حمل ونقل هوشمند درون شهری و برون شهری، شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، 1393.

[4] FHWA,"Castle Rock, Rural ITS User Needs", 2002.

[5] فریبرزی عراقی، ف.، شهپر افراشته، ا.، سالاری جوینی، ا. مقدمه ای بر سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، شورای اصلاحات وزارت راه و ترابری کمیته فناوری اطلاعات (IT)، 1381.

[6] Chowdhurry,Mashrur and Sadek,"Fundamental of Intelligent Transportation System Planning", Artech House,Newyork, 2003.

[7] Miles-John C and KanChen,"PIARC – ITS Handbook 2th edition", 2004.

[8] وزارت راه و ترابری. راهنمای سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، ترجمه‌ای از گزارش PIARC-ITS Handbook-2ndEdition (چاپ اول)، نشر وزارت راه و ترابری، معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری، پژوهشکده حمل و نقل، 1386.

[9] نقوی، ر.، سید حسینی، س. ارزیابی اقتصاد و فنی کاربرد ITS در سیستم حمل و نقل شهری، دهمین کنفرانس بین المللی حمل و نقل و ترافیک، 1390.

[10] آقاسی، ع. سیستم‌های هوشمند حمل و نقل (ITS) و کاربردهای مختلف آن در برنامه‌ریزی حمل و نقل شهری، دهمین کنفرانس بین المللی حمل و نقل و ترافیک، 1390.

[11] اسکندری نسب، ر. کاربرد ITS (سیستم حمل ونقل هوشمند) در نگه داری زمستانی معابر، دهمین کنفرانس بین المللی حمل و نقل و ترافیک، 1390.

[12] نادریان، ع. آشنایی با سیستم‌های هوشمند حمل و نقل، انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، چاپ اول، 1390.

[13] http://www.mmcorg.ir/, 2016.

[14] http://tisgroup.ir/Article/Detail/3217, 2016.

[15] http://www.electrotowzin.ir/, 2016.

[16] http://mesinana.ir/?p=435, 2016.

www.SID.ir