

ارزیابی اجرای سیستم های حمل و نقل هوشمند و مدیریت پارکینگ برای شهرهای ایران

- محمد علی دهشیری^۱، علی گرامی متین^۲، مهدی شکرگزار^۳، فریدون مقدس نژاد^۴
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، گرایش راه و ترابری، دانشگاه صنعتی امیرکبیر
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران، گرایش راه و ترابری، دانشگاه علم و صنعت
۴- دانشیار دانشکده عمران و محیط زیست دانشگاه صنعتی امیرکبیر

چکیده

امروزه با روند افزایشی وسایل نقلیه، مشکلاتی از جمله عدم تناسب بین فضاهای پارک موجود و نیازهای جامعه، به طور فزاینده‌ای در بسیاری از شهرهای ایران در حال رشد می‌باشد. این تفاوت باعث ایجاد هرج و مرج در خیابان‌ها و بوجود آمدن تراکم ترافیک می‌شود. این مشکلات اغلب در نقاط پرجمعیت شهرها که از لحاظ دسترسی به امکانات حمل و نقل عمومی و مناطقی که برنامه ریزی و استفاده از نواحی موجود نامناسب می‌باشد، به وجود می‌آید. اهمیت کنترل فضای پارکینگ‌ها به عنوان یک اصل جدایی ناپذیر از ترافیک در روند مدیریت تقاضای سفر، با رویکردی نزدیک از لحاظ مفهومی می‌باشد و باید سعی شود با اتخاذ روش‌های مناسب ارتباط بین فضای پارکینگ‌ها و ترافیک را به طور موثری بهبود بخشید. با اجرای موثر این روش می‌توان آلودگی ایجاد شده توسط ترافیک‌های سنگین و اتلاف وقت را به مقدار زیادی کاهش داد که مطابق با رویکردهای طرح توسعه پایدار می‌باشد. در این مقاله سعی به ارائه روشی است که منجر به یکپارچگی سیستم پارکینگ‌ها براساس منابع کنترل از راه دور شود، این روش شامل توسعه ساختار منطقی برای پردازش و انتقال اطلاعات می‌باشد. برای پیاده سازی این رویکرد یک منطقه از شهر تهران که دارای چندین پارکینگ در محدوده انتخابی می‌باشد، مورد بررسی قرار می‌گیرد. به همین جهت از نرم افزار متلب براساس الگوریتم ژنتیک (GA) برای توسعه این سیستم استفاده شده است.

کلید واژه: مدیریت پارکینگ، سیستم های حمل و نقل هوشمند، ترافیک، ظرفیت

۱- مقدمه

مطالعات انجام شده توسط Johnson .A.C و F.F. Abbott در سال ۱۹۲۶، اشاره به این دارد که رم باستان مشکلات حال حاضر تراکم ترافیک را داشته که به واسطه آن قوانین شهری وضع شد و این امر حرکت کالسکه ها و واگن ها را محدود ساخت، و هزینه هایی نیز برای استفاده از فضای خیابان به عنوان پارکینگ حاشیه ای در نظر گرفته شد [۷].
روش کنونی مورد استفاده در مراکز عمده شهری خیلی متفاوت نیست، اما این شرایط به خصوص در مناطقی از سیستم جاده که تراکم ترافیک زیاد یا اشباع می‌باشد، کمبود فضای پارکینگ و مشکلات مدیریت آن پیچیده تر می‌باشد. این وضعیت به خصوص در نیمه دوم قرن بیستم با افزایش ناگهانی وسایل نقلیه شخصی وخیم تر گردید [۸،۹]. در طول دو دهه گذشته، افزایش قابل توجهی در وسایل نقلیه جهانی رخ داد که باعث دو برابر شدن تعداد وسایل نقلیه از سال ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۰ شد. انتظار می‌رود با ادامه رشد سریع وسایل نقلیه، با تخمین ناوگان فعلی دوباره در سال ۲۰۱۵ تعداد وسایل نقلیه به دو برابر افزایش یابد [۱۰،۱۱]. این سرعت رشد در کشورهای مختلف متفاوت

مشکلاتی که به علت نبود پارکینگ های کافی ایجاد می شود با افزایش جمعیت در بسیاری از شهرها و شهرستان به یک مسئله حاد و جدی تبدیل شده است، این مشکلات در حال حاضر در مناطقی بروز می یابد که از امکانات حمل و نقل عمومی مناسب برخوردار نمی باشد و از نواحی موجود به صورت غیرمنطقی و با عدم برنامه ریزی اساسی استفاده می شود [۱]. بنابراین، به کاربران در طول سفرهای شهری به طور مطلوب خدمت رسانی نمی گردد و تراکم ترافیک افزایش می یابد و زمان سفر طولانی به صورت موازی با سطح خدمت رسانی پایین آشکار می شود [۲،۳،۴،۵]. این مشکلات، اهمیت توسعه و ترویج مدیریت پارکینگ و کنترل سیاست های سازگار با فرآیند برنامه ریزی حمل و نقل و توسعه اجتماعی و اقتصادی را تأیید می کند. به عنوان یک جز جدایی ناپذیر از روند برنامه ریزی حمل و نقل، مدیریت پارکینگ‌ها، رویکردی جدید به حساب نمی‌آید و برای مدتی طولانی از زمان های قبل مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است [۶].

۲- پیوستگی سیستم مدیریت و کنترل پارکینگ ها

رویکرد جدیدی که برای این موضوع در آغاز به نظر می رسد، فرض می شود که ممنوعیت اتومبیل یا تشویق به استفاده از امکانات پارکینگ با هیچ معیار خاصی کافی نیست. در عوض، به منظور تضمین استفاده بهتر از امکانات پارکینگ، درک روابط و متغیرهایی که امکانات پارکینگ ها را به عنوان جز جدایی ناپذیر فرآیند تولید سفر می دانند، ضروری می باشد. تنوع گسترده ای از عوامل و اثرات مرتبط با روند مدیریت امکانات پارکینگ در جدول ۱ (الف، ب، پ) نشان داده شده است، این عوامل و اثرات فهرستی از جنبه های مهم دخیل در روند مدیریت ترافیک می باشند. امکانات پارکینگ باید رابطه ای بین وسایل نقلیه و کاربری زمین ها برقرار کند.

می باشد و در کشورهای در حال توسعه به بیش از دو برابر می رسد، این میزان در ایران تقریباً بین سال های ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۰ به بیش از ۲/۳ برابر رسید. پیش بینی منتشر شده توسط دپارتمان ترافیک جهانی نشان می دهد که این میزان ممکن است در سال ۲۰۰۵ در اروپا به ۲ برابر افزایش یابد.

در یک بررسی مشخص شد که گروه خاصی از رانندگان، ۴۰ درصد از زمان سفر خود را به پیدا کردن فضای پارک مناسب اختصاص می دهند [۱۲]. جستجوی بی ثمر برای پیدا کردن فضای پارک مناسب، ممکن است بیش از ۳۰ درصد ترافیک در راه های اصلی شهری را شامل شود [۱۳]. بعضی از مطالعات نیز بر این واقعیت تأکید می کند که وسایل نقلیه ۹۵ - ۹۰ درصد از عمر مفید خود را پارک هستند [۱۴]. مدیریت امکانات پارکینگ اتومبیل ها نقش مهمی در فرآیند برنامه ریزی دارد و ممکن است برای به حداقل رسیدن مشکلات کمک بزرگی باشد [۱۵].

این مطالعه نتیجه اهمیت اتخاذ پیوستگی سیاست های مدیریت پارکینگ را نشان می دهد که نه تنها استفاده منطقی تر از فضای پارکینگ های موجود را تضمین می کند بلکه تضمین کننده عملکرد میان سیستم جاده، امکانات حمل و نقل و زمین های مورد استفاده می باشد. همچنین روندی که امکان اجرای پیوستگی سیستم مدیریت پارکینگ را بر اساس استفاده از سیستم کنترل از راه دور فراهم می کند، ارائه می شود. به منظور استفاده از این روش شهر تهران مورد بررسی قرار می گیرد.

(الف)

جنبه های مهم	عوامل مرتبط			
سیستم حمل و نقل	زمان سپری شده (جستجو برای فضای پارک)	عملکرد معین نرخ بهره	سیستم جاده	سیستم اجتماعی - اقتصادی
سیستم جاده	میزان جابجایی	عملکرد نرخ بهره	سیستم حمل و نقل	سیستم اجتماعی - اقتصادی
سیستم اجتماعی - اقتصادی	سطح توسعه فعالیت های اجتماعی - اقتصادی	درصد عدم رعایت قانون	سیستم جاده	سیستم حمل و نقل

جدول ۱ : عوامل مرتبط باهم در روند مدیریت امکانات پارکینگ

(ب)

جنبه های مهم	عوامل مرتبط
زمان سپری شده (جستجو برای فضای پارک)	سیستم حمل و نقل
میزان جابجایی	سیستم جاده
درصد عدم رعایت قانون	سیستم اجتماعی - اقتصادی

(ج)

جنبه های مهم	عوامل مرتبط		
پارکینگ خیابن خروجی	زمان سپری شده (جستجو برای فضای پارک)	میزان جابجایی	
خیابان ورودی	زمان سپری شده (جستجو برای فضای پارک)	مسافت پیاده روی	سطح شلوغی
محیط پیرامون	میزان جابجایی	هزینه های پارکینگ	درآمد حاصل
پارکینگ غیرقانونی	سطح شلوغی	درآمد حاصل	درصد عدم رعایت قانون

۳. برای مسئولان حمل و نقل، این سیستم توزیع بهتری از تقاضا را ارائه می دهد، همچنین کنترل عملکردها با نظارت بهتر داده ها، ساده سازی روند تصمیم گیری و اجرای برنامه ها را آسان تر می سازد.

۴. برای اپراتورهای حمل و نقل، افزایش در تعداد مسافران جابجا شده انتظار می رود که یا ناشی از افزایش سفرهای پارک و سوار (P&R) یا بواسطه تشویق به انتقال معین است که از طریق اجرای دقیق تر سیاست های کنترل پارکینگ و عرضه اطلاعات مرتبط ایجاد می شود.

۵. برای مدیران پارکینگ، این سیستم جالب است چراکه در اکثر موارد باعث تضمین سطح اشغال شده مورد نظر می شود.

۶. برای کاربران به طور کلی، پیوستگی مدیریت پارکینگ ها به معنی نظارت دقیق تر، محدود کردن پارکینگ های غیرقانونی و کمک به کاهش حوادث ترافیکی می باشد.

۷. در زمینه محیط زیست، انتظار می رود که سطح آلودگی به موازات تنظیمات خوب و استفاده مناسب از مناطق شهری افت خواهد کرد.

در بخش حمل و نقل استفاده از سیستم کنترل از راه دور با توسعه آنچه که به عنوان سیستم های حمل و نقل هوشمند (ITS) شناخته می شود با برنامه های کاربردی که به طور گسترده ای متفاوت می باشد، در ارتباط است. موضوعات اصلی تحقیقاتی تحت پوشش این موضوع به خوبی در بررسی متعددی ثبت شده است که توسط Nijkamp et al (۱۹۹۵)، Harvey (۱۹۹۶)، Sussman (۱۹۹۶) گزارش شده است. منابعی که اشاره شده در زمینه های مختلف کاربردی به کار می رود و همچنین ممکن است در مدیریت پارکینگ ها مورد استفاده قرار گیرد [۱۹]. سیستم های طراحی شده برای مدیریت فضای پارکینگ ها، همچنین به عنوان سیستم های راهنمای پارک و اطلاعات پارکینگ یا سیستم های پیشرفته اطلاعات پارکینگ،

به منظور ارائه پایه برای مفهوم پیوستگی، تضمین تعامل بین کاربران، کنترل کننده های ترافیک و دیگر شرکت کنندگان در فرآیند برنامه ریزی حمل و نقل (مانند اپراتورهای حمل و نقل عمومی و کسانی که مسئول پارکینگ می باشند) لازم می باشد. این تعامل باید شامل به اشتراک گذاری اطلاعات مورد نیاز برای برنامه ریزی سفر و کنترل حرکات، با استفاده از منابع ارائه شده توسط توسعه فناوری باشد. هنگامیکه یک طرح اولیه از پیوستگی سیستم مدیریت تعریف می شود، برخی از خدمات ممکن است به عنوان مهمترین امتیازات دسته بندی شوند. با این حال باید پیوستگی سیستم مدیریت پارکینگ ها امکان سنجی شود و از اجرای آن به کمک سیستم های کنترل از راه دور اطمینان حاصل گردد، این عمل ممکن است باعث بوجود آمدن و توسعه مفهوم جدیدی در سیستم های حمل و نقلی به نام پارکینگ هوشمند شود [۱۶].

به طور کلی، پیوستگی سیستم مدیریت پارکینگ ها مزایای مختلف بسیاری دارد که به صورت زیر آورده شده است [۱۷، ۱۸].
۱. این سیستم برای رانندگان مفید است چراکه به آنها کمک می کند، بهترین فضای پارکینگ را مناسب با شرایط و نیاز خود پیدا و انتخاب کنند، همچنین باعث صرفه جویی در مصرف سوخت، کاهش هزینه های عملکردی و کاهش زمان تلف شده در مدت زمان رفت و آمد، شود.

۲. برای جریان ترافیک، این سیستم تأخیرات ایجاد شده به علت جستجو بی فایده برای فضای پارک مناسب را کاهش می دهد، همچنین باعث افزایش ظرفیت جاده ها، از طریق کاهش خط اشغال شده توسط فردی که منتظر فضای پارک مناسب می باشد، می شود. از جمله مزیت دیگر این سیستم باعث نگهداری جاده ها و گذرگاه های آزاد از انسداد می شود.

بدین صورت است که ابتدا در قالب یک سیستم پیوسته به عنوان ساختاری شامل اجزای مختلف سیستم (تکنولوژی‌ها و سیستم‌های خاص) مطالعه آغاز گردد و روابط میان آنها نسبت به یکدیگر به دقت تبیین شود. در این راستا تجربیات جهانی قابل پیگیری است. در همین راستا بنا بر تصمیم شورای عالی علوم تحقیقات و فناوری که زیر مجموعه‌ای از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ایران است، وظیفه بررسی ریشه‌ای این مساله در قالب طرح کلان مطالعه و طراحی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند در کشور به دانشگاه صنعتی امیرکبیر سپرده شده است. که به همین منظور پژوهشکده در دانشگاه صنعتی امیرکبیر تأسیس شده است [۳۰].

در پیگیری این مساله پژوهشکده حمل و نقل و سیستم‌های هوشمند طراحی برای تبیین معماری سیستم‌های هوشمند حمل و نقل به منظور کاربرد در شبکه‌های درون شهری و برون شهری آماده نموده است. بر اساس این معماری می‌توان در قالب یک سند ملی برنامه کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت راهبردی برای توسعه سیستم‌های هوشمند حمل و نقل ارائه نمود. در فاز بعدی با طراحی آزمایشگاه‌های تست میدانی استانداردهای ملی برای بخش‌های مختلف سیستم‌های هوشمند حمل و نقل شامل مباحث مخابراتی و الکترونیکی ارائه می‌گردد [۳۱].

فروزنده (۱۳۸۷) در مطالعه خود پیرامون یک سیستم مدیریت ترافیک توزیع یافته در بستر شبکه همراه بیان داشت، مفهوم مدیریت هوشمند ترافیک بر استفاد بهینه از ظرفیت ساختار موجود شبکه حمل و نقل دلالت دارد. پس نیاز اصلی مدیریت هوشمند ترافیک، جمع آوری داده‌هایی با دقت و کیفیت مناسب و در شرایط ترافیکی گوناگون، برای تولید اطلاعات ترافیک آنی است [۳۲].

ابولحسن پور (۱۳۸۶) در مطالعه خود پیرامون بررسی تأثیر به کارگیری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند در روان سازی ترافیک شهر اصفهان بیان می‌دارد، امروزه با افزایش جمعیت، رشد اقتصادی جامعه و افزایش سفرهای شهری و هم چنین افزایش مالکیت خودرو، مشکلات ترافیکی بیشتری به ویژه در شهرهای بزرگ کشور رو به رو هستیم [۳۳].

به کارگیری سیستم مدیریت حمل و نقل هوشمند در ایران رو به رشد می‌باشد. اگرچه پتانسیل بکارگیری این سیستم برای انواع تجهیزات وجود دارد اما توسعه و تولید این سیستم هنوز محدود می‌باشد.

سیستم‌های مدیریت امکانات پارکینگ براساس پخش اطلاعات و راهنمای پارک در مورد پارکینگ‌های موجود در

شناخته می‌شود، که در حال حاضر بیش از سه دهه است که استفاده می‌شود و برای اولین بار در شهر آخن آلمان در سال ۱۹۷۰ میلادی اجرا شد. در طی سال‌های اخیر و پس از آلمان به یک توسعه منطقی در استفاده از این سیستم‌ها اشاره شد که باعث شد ظرفیت به طور موثرتری افزایش یابد، این افزایش ظرفیت به واسطه کاهش مشکلات ترافیکی که بواسطه تراکم ترافیکی ناشی از جستجو برای پارک ایجاد می‌شود، می‌باشد. مطالعات اخیر، وجود بیش از ۵۰ سیستم از این نوع عملیات را در سراسر جهان گزارش می‌کند [۲۰، ۲۱، ۲۲].

در ژاپن این سیستم‌ها مطابق با جنبه‌های مربوط به مدیریت ترافیک توسعه یافته‌اند. سیستم‌ها، اطلاعات زمان واقعی حوادث جاده‌ای، تراکم ترافیک، محدودیت در جریان ترافیک و موقعیت امکانات پارکینگ را برای کاربران فراهم می‌کنند [۲۳، ۲۴، ۲۵]. یکی از پروژه‌هایی که در ژاپن توسعه یافته است، سرویس اطلاعات و پارکینگ تویوتا می‌باشد که برای توجیه استفاده از امکانات محدود پارکینگ‌ها طراحی شده است [۲۶]. در اروپا بررسی‌های جدیدی از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ برای مدیریت امکانات پارکینگ‌ها ارائه شده است، اگرچه در بعضی مناطق ناحیه مورد بررسی کوچک می‌باشد و پیوستگی سیستم مدیریت پارکینگ با سیستم‌های دیگر امکان پذیر نمی‌باشد، اما طیف گسترده‌ای از خدمات جدید برای مدیریت پارکینگ‌ها معرفی می‌شود [۲۷، ۲۸].

در ایالت متحده آمریکا، مدیریت امکانات پارکینگ با طرح ATIS، تحقیق در مورد قابلیت استفاده از تجهیزات، ارتباط پروتکل‌های اطلاعات و اجازه پرداخت از طریق کارت‌های هوشمند، رسیدگی می‌شود. در سال ۱۹۹۶ سیستمی تجربی در خیابان Paul آمریکا معرفی شد، که به عنوان سیستم پیشرفته اطلاعات پارکینگ، تکنولوژی در حال اجرا در اروپا و آمریکا، شناخته شد، هدف اصلی این طرح، با وجود اینکه تراکم ترافیک کاهش یافت، پذیرفتن منطقی مدیریت پارکینگ، افزایش عرضه پارکینگ‌های موجود به بازرسان، بود [۲۹].

در ایران، تاکنون فعالیت‌های زیادی در این حوزه صورت گرفته است. لیکن به دلیل روشن نبودن افق طرح و تبیین چشم انداز، این فعالیتها بعضاً در تضاد با یکدیگر قرار گرفته‌اند. هدف از سند ملی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند کمک به تدوین برنامه کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت در حوزه ITS با استفاده از هم افزایی دانش و تجربه کلیه دست اندرکاران سیستم‌های حمل و نقل هوشمند می‌باشد. در این زمینه قبل از آغاز پروژه‌های پیاده سازی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، باید به دنبال برقراری هماهنگی بین اجزای سیستم رفت. راه حل ارائه شده

فرآیند تحقیق و انتخاب روند و امکان سنجی امکانات عملیاتی، مفید می باشد. در حال حاضر تحقیق در مورد تجهیزات با هزینه کمتر و فراهم سازی کارایی بهتر مد نظر می باشد، که این هدف می تواند با ارائه تصمیم گیری های مناسب در جهت استفاده از این تجهیزات و پیوستگی این سیستم ها، حاصل شود.

۳- پتانسیل استفاده از ITS در پیوستگی مدیریت پارکینگ ها

تجزیه و تحلیل تجربیات بین المللی نشان می دهد که با وجود پتانسیل کاربرد گسترده، استفاده از سیستم کنترل از راه دور در پیوستگی مدیریت پارکینگ هنوز محدود است. موفقیت این طرح مشروط به روشی است که در آن اطلاعات توسط عوامل مختلفی که در فرآیند مدیریت مداخله دارند، بکار گرفته شود.

در حالیکه کنترل از راه دور تعریف خاص استانداردهای ارتباطی است، به شناسایی خدمات اساسی که برای این سیستم بسیار مهم است، کمک می کند. در زیر بعضی از خدماتی که ممکن است برای پیوستگی مدیریت پارکینگ ها در نظر گرفته شود براساس استفاده از سیستم کنترل از راه دور آمده است [۱۹]:

۱. راهنمای پارک : راهنمای محلی و منطقه ای برای رانندگان استفاده کننده از فضای پارک در منطقه، از جمله برای کاربران با خدمات P&R از طریق استفاده از تابلوهایی که پیام های متفاوتی را نمایش می دهند یا با استفاده از سیستم های ارتباطی رادیویی، امکان پذیر می باشد که به صورت زیر می باشد: اطلاعات پویا در پارکینگ؛ راهنمای تعداد و محل پارک در منطقه؛ راهنمای راننده جهت آشنایی با ویژگی های پارکینگ.

۲. کنترل راهبردی جاده : کنترل سطح ترافیک و آلودگی در طول جاده؛ کمک در بررسی و جلوگیری از پارک غیرقانونی اتومبیل ها

۳. مدیریت فضای در دسترس در منطقه ای خاص : نظارت و پخش اطلاعات در مورد امکانات پارکینگ؛ نظارت بر جریان ورودی و خروجی وسایل نقلیه در منطقه؛ پیش بینی فضای پارک رایگان؛ کنترل دسترسی به فضای پارک مناسب در طول دوره؛ برنامه ریزی از قبل یا رزرو فضای پارکینگ

۴. کنترل عملیات امکانات پارکینگ : سیستم های طراحی شده برای مدیران و ناظران پارکینگ : شناسایی وسایل نقلیه و صدور تجهیزات بلیط خودکار؛ تجهیزات کنترل پرداخت؛ مدیریت فیزیکی امکانات پارکینگ؛ کنترل های مالی و اداری.

راهنمای کاربر از طریق پخش اطلاعات لحظه ای در زمان واقعی، شناسایی موقعیت، جهت و در دسترس بودن فضای

پارکینگ را امکان پذیر می کند. اطلاعات از طریق کنترل برنامه های در دسترس برای واحدهای مختلف که با سیستم در ارتباط می باشند، ایجاد می شود، که سطح اشغال شده از امکانات پارکینگ را نشان می دهد، این اطلاعات به اتاق کنترل مرکزی که در آن داده ها پردازش می شود و این اطلاعات از طریق خدمات پیام متغیر (VMS) که بوسیله کابل متصل می شوند به کاربران ارائه می شود.

با توجه به استراتژی های مورد استفاده برای انتشار اطلاعات، به دو روند ایدئولوژیک معمولاً اشاره می شود: توصیف و پیشنهاد. نوع توصیفی، همه اطلاعات ممکن در مورد امکانات پارکینگ را برای کاربران سیستم فراهم می کند و به آنها اجازه می دهد تا در مورد محل پارک، مطابق با اولویت و برنامه های خود، تصمیم گیری کنند. در مقابل گزینه پیشنهادی مقدار اطلاعات ارائه شده به کاربران و قدرت انتخاب آنها را محدود می کند و کاربران را وادار به استفاده از سیستم های ارائه شده می کند. این محدودیت ها، گزینه های انتخابی مناسبی را با انتقال مسئولیت به سیستم کنترل در اختیار رانندگان می گذارد [۳۴].

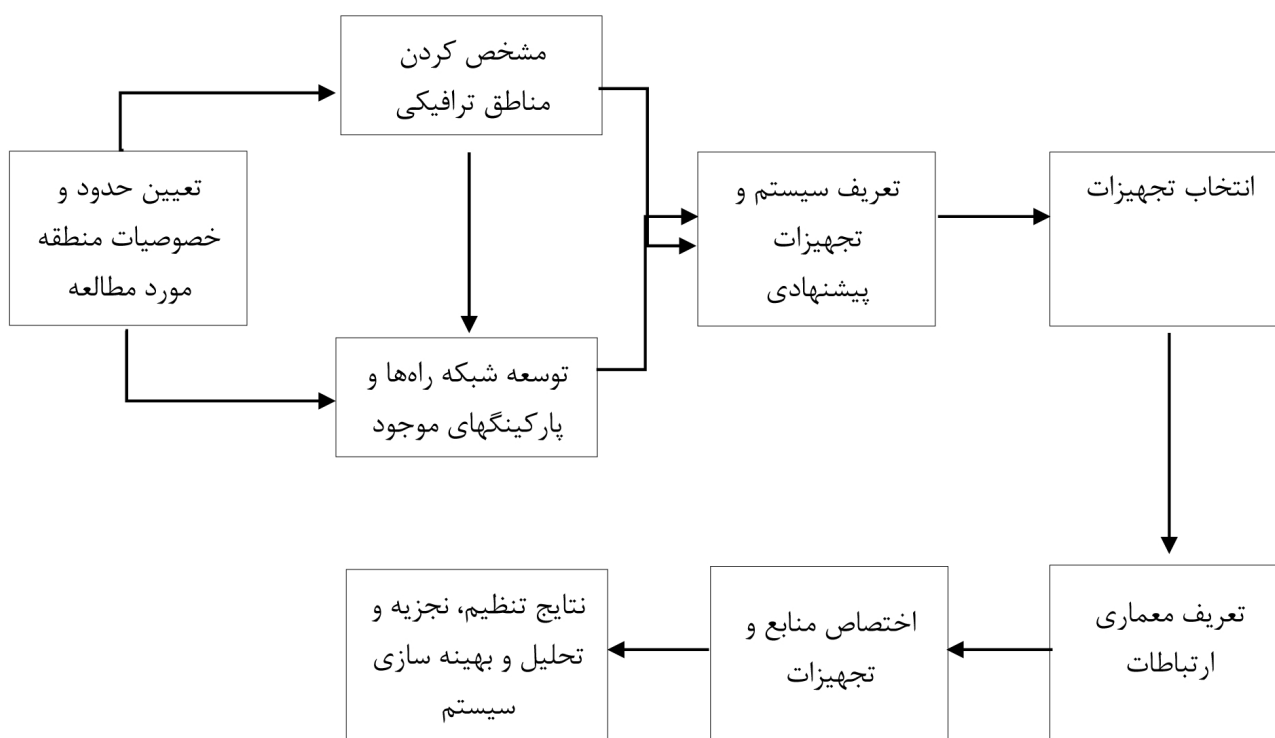
در طول چند سال گذشته، به اطف پیشرفت در زمینه سیستم های کنترل از راه دور، استفاده های جدیدی در زمینه مدیریت امکانات پارکینگ معرفی شده است که برخی از آنها در زیر آمده است:

۱. امکان پذیری راهنمای خودرو شخصی، هدایت کردن یک کاربر از طریق واحد نصب شده در داخل خودرو.
۲. امکان برنامه ریزی قبلی برای سفرها از طریق نمایش اطلاعات مربوط به ترافیک و امکانات.
۳. توسعه خدمات رزرو یا فرآیند برنامه ریزی، که ممکن است قبل یا در طول سفر، از طریق راه های ارتباطی با شاهراهها پیشنهاد شود.
۴. پرداخت به صورت خودکار و ثبت نام از طریق تحولات در زمینه شناسایی خودرو، همچنین اجازه دادن کنترل دسترسی.
۵. پیوستگی با سیستم های دیگر حمل و نقلی از طریق توسعه تسهیلات P&R.

۴- روشی برای پیاده سازی پیوستگی سیستم مدیریت امکانات پارکینگ

این نشان دهنده نیاز به بررسی هایی است، که به سیستم تعریف و استاندارد سازی، گسترش ساده و اجتناب از هزینه های غیرضروری برای سازگاری با آینده، بعلاوه جذب اطمینان از اطلاعات در دسترس برای کاربران، کمک می کند. این مقاله در نظر دارد به منظور کمک به این روند، یک ساختار کلی برای اجرای سیستم پارکینگ های هوشمند ارائه دهد. ساختار پیشنهادی در سه سطح: کلان، متوسط و کوچک، به صورت جداگانه ایجاد می شود. در هر یک از این سطوح خدمات مورد توجه کاربران همراه با اطلاعاتی دسترسی به آنها ممکن باشد، تعریف می شود، بعلاوه داده ها جمع آوری و به صورت موازی با تجهیزات استفاده شده بوسیله این سیستم جانشین می شوند [۳۶]. به طور کلی مراحل نشان داده شده در شکل ۱ باید برای اجرای مدیریت سیستم امکانات پارکینگ انجام شود.

بررسی کتاب ها، کمبود تحلیل اطلاعات اندازه گیری شده را منعکس می کند و مراحل در حال توسعه یک سیستم مدیریت پارکینگ را بررسی می کند. برخی از مباحث پیرامون روند انتخاب تجهیزات و خدمات اشاره شده است [۳۵]. در تحقیقی، روشی برای ارزیابی کاربردهای ITS در مدیریت پارکینگ با تغییر مدتها توسعه داده شد [۳۶]. محققین دیگری برخی از جنبه های خاص را در نظر داشتند که یک مدل را برای تعیین تنظیمات نمایش بهینه علائم سیستم های اطلاعات توسعه دادند که بواسطه آن طول صف و مسافت طی شده وسایل نقلیه به حداقل می رسد. یک مدل ریاضی براساس الگوریتم ژنتیک ساده فرموله می شود. مدل محدود به انتخاب پارکینگ در خروجی خیابان ها می باشد و پارک های غیر قانونی ثبت نمی شود.



شکل ۱: روند اجرای مدیریت سیستم امکانات پارکینگ

سطح کلان شامل توصیف: وضعیت مشکلات سطح گسترده یا منطقه ای از شهر، نظارت جاده های دسترسی، به طور کلی سطح ترافیک و دسترسی های فراهم شده از فضای پارک در هر منطقه ترافیکی می باشد. اطلاعات از طریق عملیاتی که توسط مراکز برنامه ریزی شهر و مراکز کنترل پردازش می شود، جمع آوری می شود، و در حالیکه استانداردهایی برای حفظ محیط زیست و ظرفیت جاده ها به کار می رود، تلاش مداوم برای انطباق تقاضا به عرضه می باشد. پس از آن ممکن است به کاربران با راهنمایی، فضای پارک رایگان در هر منطقه ترافیکی ارائه شود و مناطق و مسیرهایی که باید از آنها اجتناب کرد نشان داده می شود. در این مرحله استفاده از نمادها و نشانه های الکترونیکی در خیابان ها و همچنین انتقال اطلاعات از طریق رادیو باید در نظر گرفته شود. در مناطق با مشکلات ترافیکی متوسط مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد و جزئیات اطلاعات هر منطقه ترافیکی خاص و همچنین جهت حرکت در اختیار کاربران قرار می گیرد. در سطح کوچک، شرایط محلی و فضای پارکینگ های خاص، ارائه اطلاعات به کاربران در خصوص فضاهای آزاد در یک خیابان خاص یا منطقه پارک، مورد توجه قرار می گیرد. در این مرحله، کنترل سطح آلودگی محلی و بهینه سازی داده های جمع آوری شده و روندهای بررسی از طریق شناسایی وسایلی که به طور غیرقانونی پارک شده، به خوبی ممکن است و وسایل نقلیه ای که به طور غیرقانونی پارک شده شناسای و به سرعت توسط گروه های ویژه منتقل شده و از محل برداشته می شود.

با توجه به روش پیشنهادی، از آنجایی که در اجرای این طرح ها نیاز به ویژگی های خاص هر منطقه به منظور تجزیه و تحلیل می باشد، می توان به منظور تسهیل در انجام این امر از یک ابزار کارآمد به نام سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) نام برد و با ارائه روش های مناسب، از آن برای مراحل مختلف روند طرح استفاده کرد. جی ای اس (GIS) فناوری با اساس کامپیوتر است که اطلاعات جغرافیایی (کجایی عارضه) را با اطلاعات توصیفی و تشریحی (چیستی عارضه) مرتبط می سازد و معمولاً به منظور اخذ، نمایش و تحلیل داده های فضایی به کار می رود. به عبارت دیگر سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS یک سیستم کامپیوتر مبنای می باشد که به عنوان یک مجموعه متشکل از سخت افزار، نرم افزار، اطلاعات جغرافیایی، نیروی انسانی و مدل های پردازش داده، به منظور تولید، ذخیره سازی، نمایش، بازاریابی، پردازش، بهنگام سازی و... اطلاعات جغرافیایی مربوط به عوارض و پدیده های مختلف، مورد استفاده قرار می گیرد [۳۷].

محققین در تحقیقاتی به کاربرد GIS در زمینه حمل و نقل اشاره کردند که نشان داد محققین حمل و نقل و دیگر مسئولان علاقه به استفاده از این تکنولوژی نوظهور دارند. محققین دیگری اهمیت و نقش GIS را از نظر ارائه پایه ای برای توسعه چارچوب و اصول برای اشتراک گذاری اطلاعات حمل و نقل، زمان واقعی پیوستگی، بکاربردن و نمایش داده های ترافیک شهری، مورد تأیید قرار دادند. [۳۸،۳۹].

در ایران، اولین مرکزی که به طور رسمی استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی را در کشور آغاز کرد سازمان نقشه برداری کشور بود که در سال ۱۳۶۹ براساس مصوبه مجلس شورای اسلامی، عهده دار طرح به کارگیری این سیستم شد. این سازمان در حال حاضر مشغول تهیه نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ از عکس های هوایی با مقیاس ۱:۴۰۰۰۰ می باشد و این فرصتی است برای تبدیل این نقشه ها به ساختارهای رقومی و تأسیس پایگاه توپوگرافی ملی [۴۰] که نیازهای کاربران را در زمینه جی آی اس برآورده می کند.

در همین راستا «شورای ملی کاربران سیستم های اطلاعات جغرافیایی» [۴۱] به منظور سیاست گذاری، برنامه ریزی و هماهنگ سازی فعالیت ها در زمینه جی آی اس، تحلیل نیازمندی ها و همچنین بهره برداری شایسته از کلیه ظرفیت های علمی، فنی و نیروی انسانی در راستای ایجاد و به کارگیری جی آی اس و با توجه به وظایف سازمان نقشه برداری کشور در خصوص تدوین و ایجاد سیستم های اطلاعات جغرافیایی ملی، در دی ماه ۱۳۷۲ تأسیس گردیده است.

فعالیت های اجرایی پروژه ایجاد سیستم اطلاعات جغرافیایی در وزارت صنایع و معادن، از فروردین ۱۳۷۱ آغاز گردید و هم اکنون از این سیستم به طور گسترده در ارتباط با فعالیت های آن استفاده می گردد.

در دانشگاه های کشور تاکنون از این سیستم، چنان که باید، به عنوان یک فناوری با قابلیت بسیار بالا برای در اختیار قراردادن طراحی پروژه ها و کاربرد آن در رشته های مختلف استفاده نگردیده است.

در زیر به نتایج برخی از مطالعات انجام شده در این زمینه اشاره می گردد:

«پرهیزکار» (۱۳۷۶) در تحقیقی با عنوان «ارائه الگوی مناسب مکان گزینی مراکز خدمات شهری با تحقیق در مدل ها و جی آی اس شهری» مشخص نموده است که جی آی اس، توانمندی ها و قابلیت های فوق العاده ای در جمع آوری، ذخیره، بازیابی، به روز کردن، کنترل، ادغام، تحلیل، مدلسازی و نمایش داده های جغرافیایی به صورت گوناگون دارد و می تواند متغیرهای کمی و کیفی متعدد و با ابعاد گسترده را در تصمیم گیری ها و مدیریت شهری دخالت دهد [۴۲].

«علی گلی» (۱۳۷۸) در تحقیقی دیگر با عنوان «طراحی سیستم اطلاعات منطقه‌ای با به کارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی در محیط شبکه اطلاع‌رسانی جهانی»، بدین نتیجه رسیده است که بهره‌گیری از داده‌های فناوری‌های جدید مانند سنجش از دور، سیستم اطلاعات جغرافیایی و سیستم موقعیت‌یابی جهانی در سیستم اطلاعات منطقه‌ای، بستر و زمینه مناسب‌تری را در جهت شناسایی مشکلات و توان‌های مناطق فراهم می‌آورد [۴۳].

«رنجبران» (۱۳۸۰) در پایان‌نامه خود با هدف «ارائه یک ساختار مناسب برای پشتیبانی در تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی شهر» ضمن مقایسه سیستم‌های اطلاعاتی به صورت ریشه‌ای، توانایی‌های جی‌آی‌اس را به عنوان سیستم فضایی پشتیبان تصمیم‌گیری مشخص نموده است [۴۴].

مطالعات دیگری امکان طراحی سیستم‌های پیوسته با استفاده از تکنولوژی GIS را برای پیوستگی خدمات وب سایت ها، پردازش GIS، تجزیه و تحلیل شبکه ای و مدیریت پایگاه داده را مورد مطالعه قرار دادند. این پیوستگی می‌تواند در روش پیشنهادی ارائه شده مفید باشد.

۵- تعریف سیستم، شاخص خدمات و تجهیزات مورد استفاده

مراحل ۱، ۲، ۳ مربوط به تعریف منطقه پروژه و بررسی ویژگی‌ها آن که عبارتند از: تقسیم ناحیه به مناطق ترافیکی با مطالعه مسیرهای اصلی و جریان ترافیک، فراهم آوردن فهرستی از امکانات و فضاهای پارکینگ‌های در دسترس و سپس امکان پذیری تعریف خدمات در دسترس از طریق سیستم ایجاد شده، تکمیل می‌شود (شکل ۱).

شناسایی تجهیزات استفاده شده برای حصول اطمینان از امکان سنجی خدمات باید مورد بررسی قرار گیرد. به طور کلی تکنولوژی مورد نیاز برای فعالیت‌های این سیستم، متشکل از طیف گسترده‌ای از انواع تجهیزات می‌باشد که ممکن است از قبل تجزیه و تحلیل شده باشد، از جمله: شناسایی تجهیزات وسایل نقلیه اتوماتیک (AVI)؛ تجهیزات تلویزیون مدار بسته (CCTV)، بررسی وضعیت ترافیکی در خیابان‌ها با استفاده از دوربین‌های تلویزیونی؛ تجهیزات اطلاعات راننده که ممکن است انواع مختلفی باشد، که معمول‌ترین آنها تابلوهای پیام متغیر (VMS) می‌باشد. دستگاه‌های پرداخت الکترونیکی با استفاده از تکنولوژی الکترونیکی، القائی، مغناطیسی یا تکنولوژی کارت‌های هوشمند؛ بررسی پارکینگ‌های الکترونیک با استفاده از کنترل طول وسایل نقلیه پارک شده در خیابان، شارژ هزینه‌ها و

چک کردن دسترسی؛ و کامپیوترها. پیشنهاد می‌شود که تجهیزات استاندارد و امکانات خاص همیشه باید بررسی شود، باید بعضی از سیستم‌هایی که در منطقه اجرا می‌شود به منظور اطمینان از سازگاری آسان تر مورد بررسی قرار گیرد [۲۴].

در حالیکه در جستجوی ابزاری که اجازه استانداردسازی خدمات و سیستم‌های بین‌المللی و در سراسر کشور را می‌دهد، می‌باشیم، گام بعدی به توسعه معماری سیستم‌های ارتباطی، تعریف چگونگی خدمات و تجهیزات که گروه بندی خواهند شد و پیوستگی به منظور اطمینان از اجرای فرآیند تولید در یک روش کارآمد، مربوط می‌باشد. از لحاظ اقتصادی مشخص کردن معماری، صرفه جویی برای منابع آینده را تضمین می‌کند، به عنوان کاربردهای جدید می‌توان در سیستم‌های اصلی، به سبب حذف نیاز برای تکرار زیرساخت‌های ارتباطی و اجتناب از هزینه‌های غیر ضروری برای انطباق، فاصله ایجاد کرد. در منطقه فناوری حمل و نقل، ایجاد معماری سیستماتیک ممکن است، توسعه منطقی تر، کارآمدتر و موثرتر ITS را تقویت کند. چگونگی انتقال داده‌ها به کاربران جهت مشخص شدن فضاهای خالی موجود در پارکینگ‌ها به منظور اطمینان از اطلاعات ارسالی برای کاربران در خصوص امکانات پارکینگ‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

به منظور ایجاد یک سیستم معماری کامل، باید روش‌های ویژه‌ای در نظر گرفته شود که عبارتند از: توصیف دقیقی از خدمات ارائه شود، همه رابط‌های کاربردی و سیستم‌های مکمل تعریف شود؛ ایجاد معماری منطقی سیستم، تعریف زنجیره انتقال داده‌های موثر؛ ایجاد معماری فیزیکی برای سیستم به معنی سازماندهی ارتباطات تجهیزات برای انتقال داده‌ها؛ همچنین از ساختار و طرح‌های توسعه یافته در مدت اجرای تجهیزات و فرآیند نصب و راه‌اندازی، استفاده می‌شود [۴۶، ۴۵].

پس از تجزیه و تحلیل ارتباط بین اجزا سیستم و تعریف طرح (طرح‌ها، نقشه‌ها، برنامه‌ها)، تجهیزات به منظور بررسی مناسب بودن آن نصب و تست می‌شود. مهم این است در این مرحله به برخی از مشکلات اولیه که به نظر می‌رسد، تأکید شود و تغییرات مورد نیاز که ممکن است برای معماری حال حاضر تعریف شود، نشان داده می‌شود. این بررسی‌ها اکثراً برای اجرای کارآزمایی‌های آزمایشی و بخشی از نصب تجهیزات به منظور اطمینان از عملکرد بی‌عیب و نقص، ایده خوبی می‌باشد.

۶- پیاده سازی سیستم برای تهران

فقط ۲۰ درصد افزایش یافت، این عدم هم خوانی تولید وسایل نقلیه و افزایش طول معابر تهران در چند سال اخیر باعث ایجاد مشکلاتی نظیر تراکم ترافیک بوده است. با این افزایش وسایل نقلیه راه های اصلی تهران اشباع شده و تعادلی بین عرضه و تقاضای فضای پارک مناسب برقرار نمی باشد. در طول چند سال گذشته ۳۹/۴ درصد از جریمه های راهنمایی و رانندگی ناشی از پارک غیرقانونی وسایل نقلیه می باشد. به منظور بررسی مناطق ترافیکی شهر تهران، این شهر به ۲۲ منطقه ترافیکی (این تقسیم بندی مطابق با تقسیم بندی منطقه ای شهرداری شهر تهران می باشد) تقسیم بندی می شود (شکل ۲) که به منظور ارائه و بحث پیرامون ویژگی های خاص روند، منطقه ۶ تهران انتخاب شده است (شکل ۳). منطقه ۶ یکی از مناطق نسبتاً قدیمی شهر تهران به حساب می آید که در مرکز شهر قرار دارد. این منطقه با مساحتی معادل ۲۱۳۸/۴۵ هکتار حدود ۳/۳ درصد از سطح شهر را شامل می شود. منطقه ۶ به لحاظ موقعیت جغرافیایی در حوزه مرکزی شهر تهران واقع شده که از سمت شمال به منطقه ۳، از شرق به منطقه ۷، از جنوب به مناطق ۱۰، ۱۱، ۱۲ و از غرب به منطقه ۲ محدود می شود. از عمده ترین ویژگی کالبدی منطقه ۶ می توان به موقعیت قرارگیری آن در مرکز شهر تهران از یک سو و از سوی دیگر استقرار مهم ترین کاربری های اداری - خدماتی و دانشگاه ها با مقیاس عملکردی فرامنطقه ای، شهری و حتی ملی در آن اشاره کرد. این منطقه از ۳ جهت غرب، شرق و شمال با ۳ بزرگراه اصلی تهران؛ چمران، مدرس و همت و از سمت جنوب به بزرگترین محور شرقی- غربی شهر یعنی خیابان انقلاب محدود می گردد. همچنین یکی از قدیمی ترین و بزرگترین محورهای شمالی - جنوبی تهران؛ خیابان ولیعصر از مرکز ثقل این منطقه عبور می کند [۵۸، ۵۹].

با توجه به ساختاری که در بالا ذکر شد، تصمیم به انجام آزمایش هایی از طریق برنامه مطالعه موردی گرفته شد. تهران بزرگترین شهر و پایتخت ایران و مرکز استان تهران و شهرستان تهران است. جمعیت آن ۸،۲۴۴،۵۳۵ نفر است [۴۷، ۴۸] و بیست و پنجمین شهر پرجمعیت جهان به شمار می آید [۴۹، ۵۰]. مساحت این شهر ۷۳۰ کیلومتر مربع است [۵۱]. ساختار اداری ایران در تهران متمرکز شده است [۵۲]. تراکم جمعیت تهران ۱۰۵۵۵ نفر بر کیلومتر مربع می باشد [۵۳]. جمعیت زیاد تهران و رفت و آمد انبوه خودروها منجر به تبدیل شدن خیابان ها به پارکینگ و ایجاد راهبندان های متعدد و شدید در این شهر شده که به دلیل آلودگی هوا، اتلاف وقت و فشار اقتصادی بر شهروندان بحران تلقی می شود. در پاییز ۱۳۸۶ طرح جامع حمل و نقل و ترافیک تهران تهیه و تصویب شد. این طرح، که اهداف کلی آن بر اهداف طرح های فرادست مانند طرح جامع تهران [۵۴، ۵۵] و همچنین برنامه توسعه اقتصادی ایران - استوار شده اند، چشم انداز تحولات مطلوب این شهر در ۲۰ ساله آینده را ترسیم می کند. در طرح جامع حمل و نقل و ترافیک تهران [۵۶، ۵۷] شاخص های حمل و نقلی تهران در سال ۱۳۸۶ و سال ۱۴۰۴ در مقایسه با متوسط شهرهای اروپایی در قالب ارقام و آمار ارائه شده اند. براساس آمار سال ۸۸، در شهر تهران به ازای هر ۱۰ نفر ۳.۳ خودرو وجود دارد، در چند سال اخیر در شهر تهران تعداد خودرو ۷۴ درصد و طول معابر



شکل ۲: منطقه بندی تهران برای برنامه ریزی



شکل ۳: جزئیات منطقه ۶ تهران به عنوان منطقه مورد بررسی

این تجزیه و تحلیل مقدماتی، مشخص کننده نیاز سیستم برای معرفی یک سیستم مدرن تر است، که بتواند با دقت بیشتری کنترل های عملیاتی مربوط به امکانات پارکینگ در منطقه را انجام دهد که از جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد: مدیریت نزدیک امکانات پارکینگ، کنترل فرآیند هزینه - شارژ برای امکانات پارکینگ های خیابانی، انتقال اطلاعات به کاربران برای در دسترس بودن فضاهای پارک، افزایش فعالیت بازرسی در طول راه ها و جاده های تغذیه کننده، اطلاع رسانی و کارهای موثر در پیوستگی امکانات پارکینگ با حمل و نقل عمومی، و منابعی برای بازرسی سیستم، تشخیص مشکلات احتمالی آینده در جریان ترافیک و عملیات خدمت رسانی. این بررسی های دقیق هنگامیکه است که طبقه بندی تجهیزات، براساس جنبه های زیر در نظر گرفته شود:

۱- در سطوح کوچک (براساس محیط های محلی و خیابان های بین میدان ولیعصر و چهارراه ولیعصر): شمارش تجهیزات کنترل دسترسی تعداد فضاهای پارک موجود در زمان واقعی از طریق تفاوت بین ظرفیت پارکینگ و تعداد وسایل نقلیه ورودی کمتر از تعداد وسایل نقلیه خروجی که اطلاعات آماری در مورد نرخ اشغال امکانات پارکینگ را ایجاد می کند، مدیریت امکانات پارکینگ های خیابانی با دریافت هزینه ها از طریق اندازه گیری محل پارک یا دستگاه های اتوماتیک واقع

این انتخاب براساس اهمیت این منطقه برای شهر، به عنوان مرکزی که دارای سطح اشتغال زیادی است، می باشد. داده ها مورد بررسی قرار می گیرد و اجرای مراحل ۲ و ۳ از این روش ارائه شده است. در منطقه انتخابی تعداد ۳۸ پارکینگ که از این تعداد ۲۸ پارکینگ به صورت طبقاتی و ۱۰ پارکینگ به صورت سطحی می باشد. همچنین عملکرد ساختاری جاده ها مشاهده می شود، بخصوص خیابان با ترافیک سنگین و ارتباط اصلی بزرگراه. فقدان مطالعات مبدأ و مقصد (O-D)، تلاش ها برای برقراری جریان دقیق کاربران از مناطق پارکینگ های محلی را محدود کرد. در نتیجه برای این منظور، شماره پلاک های وسایل نقلیه در پارکینگ مورد بررسی قرار گرفت که اکثر آنها خیابان ولیعصر، بزرگراه کردستان، بلوار کشاورز را پوشش می دادند. بدون مطالعات قبلی، می توان تعداد فضای پارک مورد نیاز برای پاسخگویی به تقاضاهای محلی را تعیین کرد، این بدان معنی است که این شکل برآورد براساس متوسط تعداد وسایل نقلیه به ازای هر ساکن می باشد. نتایج نشان دهنده این است که فضای پارک وسایل نقلیه و تعداد خودروهای موجود باهم همخوانی ندارد و تعداد وسایل نقلیه به مراتب بیش از ظرفیت پارکینگ ها می باشد. با در نظر گرفتن امکانات پارکینگ های خصوصی در بلوک های آپارتمانی و موسسات تجاری، باید پاسخگویی به تقاضای کلی را تا حدودی بهبود بخشید.

در مرحله بعد چگونگی ارتباط بین تجهیزات و اطلاعات برای انتقال به کاربران مهم می باشد که در شکل ۴ یک نمونه واقعی از این ارتباط ارائه شده است. هنگامیکه پروتکل های ارتباطات تعریف می شود، وسایل و تجهیزات پس از آن به شیوه ای است که اهداف پیشنهاد شده را تضمین می کند، مانند پنل های تجهیزات پیام متغیر که در مکان های مناسب برای هدایت خودروهای ورودی به داخل شهر یا منطقه ای خاص به سمت مقصد مورد نظر در منطقه، نصب می شود.

ارزیابی منظم نتایج بدست آمده توسط اپراتورها، از نظر پذیرش کاربر و مزایای بدست آمده از پروژه، پیشنهاد می شود. این جنبه ها باید به صورت دوره ای به منظور تنظیم خوب سیستم ارزیابی شود.

در این تحقیق از نرم افزار Matlab و با کمک گرفتن از الگوریتم ژنتیک، به منظور مدیریت پارکینگ ها استفاده شده است که به کمک آن کاربر با اس ام اسی که مرکز مدیریت پارکینگ ها استفاده شده است که به کمک آن کاربر با اس ام اسی که مرکز مدیریت پارکینگ ها می فرستد، با اطلاعاتی که از نوع ماشین خود می دهد، نزدیک ترین پارکینگ، ظرفیت پارکینگ، تعداد فضای پارک خالی، شماره طبقه ی مورد نظر و محل پارک پیشنهادی را دریافت می کند. که به عنوان نمونه این روند برای یک پارکینگ در جدول ۲ آمده است.

شده در هر منطقه؛ شناسایی امکانات وسایل نقلیه اتوماتیک؛ تجهیزات پرداخت الکترونیکی با استفاده از کارت های اعتباری یا برچسب های الکترونیکی؛ تجهیزات اطلاع رسانی برای عرضه حمل و نقل عمومی با یک ترمینال برنامه ریزی شده برای نصب هریک از تجهیزات پارکینگ که کاربران می توانند برنامه های سفر اتوبوس های در حال حرکت را با منطقه و نزدیک ترین نقطه سوار شدن بررسی کنند.

۲- در سطوح متوسط (کل ناحیه ۴ از منطقه ۶ تهران) :

تجهیزات اطلاع رسانی مربوط به امکانات موجود در منطقه مورد بررسی که شامل اطلاعات در مورد عرضه حمل و نقل در منطقه و نقاط سوار شدن می باشد، همچنین امکانات پارکینگ های نزدیک را از طریق استفاده از پنل های تجهیزات پیام متغیر نشان می دهد؛ تجهیزات نگهداری و جلوگیری از پارک های غیرقانونی در امتداد راه اصلی، با استفاده از مجهز کردن دوربین های ویدئویی به یک سیستم تلویزیونی مدار بسته.

۳- در سطوح عمومی (کل منطقه ۶ تهران)

تجهیزات اطلاع رسانی در مورد امکانات موجود در مناطق؛ تجهیزات رزرو فضای پارکینگ که یک فضای خاص را حتی قبل از شروع سفر یا در مسیر رزرو می کند؛ کنترل آماری امکانات پارکینگ های مختلف، ساختمان گاراژ و فضای پارکینگ که به گروه برنامه ریز اجازه انطباق هرچه بیشتر تغییرات جریان ترافیک در وضعیت های ترافیک متراکم مانند جشنواره ها و رویدادهای ورزشی را می دهد.

الف

ت	تاکسی و ون
ش	شخصی
م	موتور

۱	زمان توقف کوتاه
۲	زمان توقف طولانی

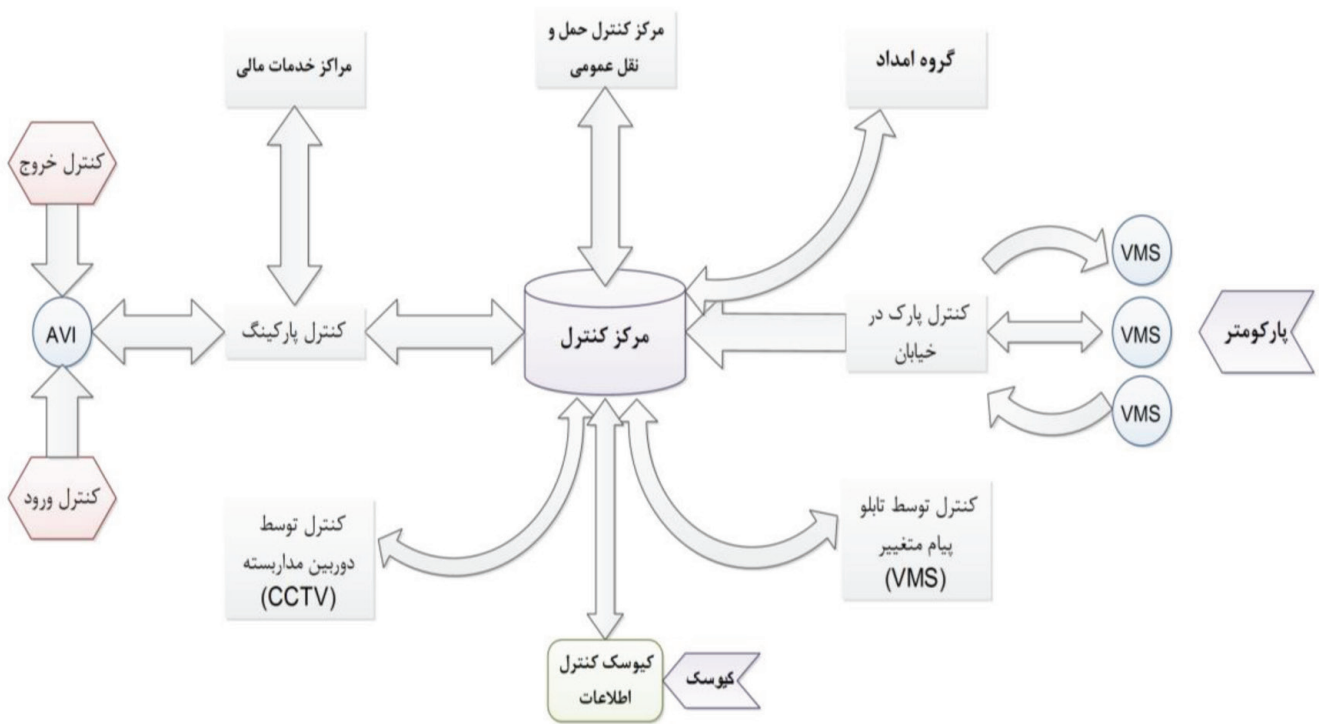
ط،ز،ی	طبقه-ی
	شماره پارکینگ-ز

ظرفیت باقیمانده	ساعت خروج	محل پارک	وسیله نقلیه ورودی	ساعت ورود
	۸:۳۵	ط ۱،۱	ش ۱	۸:۰۵
	۸:۳۶	ط ۱،۲	ش ۱	۸:۱۲
محل پارک بهینه	۱۶:۲۵	ط ۲،۱	ش ۲	۸:۱۳
	۸:۴۳	ط ۱،۳	ش ۱	۸:۱۳
	۸:۵۵	ط ۱،۴	م ۱	۸:۱۷
	۹:۱۲	ط ۱،۵	ش ۱	۸:۲۲
	۹	ط ۱،۶	ش ۱	۸:۲۳
	۸:۵۰	ط ۱،۷	م ۱	۸:۳۵
	۱۸:۱۲	ط ۲،۲	ش ۲	۸:۳۵
	۹:۳۶	ط ۱،۸	ش ۱	۸:۳۵
	۱۰:۰۳	ط ۱،۹	ت ۱	۸:۴۲
	۹:۴۳	ط ۱،۱۰	ش ۱	۸:۵۰
	۹:۲۹	ط ۱،۱۱	ش ۱	۸:۵۵
محاسبه کن	۱۰:۰۰	ط ۱،۱۲	ت ۱	۸:۵۸

(ب) متن ارسالی برای کاربر

نزدیکترین پارکینگ	
ظرفیت موجود	
محل پارک پیشنهادی	

شکل ۲: روند اس ام اس فرستادن کاربر به مرکز و دریافت محل پارک مناسب (مدل سازی با نرم افزار متلب)



شکل ۴: ارتباط بین تجهیزات و اطلاعات جهت مدیریت پارکینگ ها

۸- نتیجه گیری

این مقاله در مورد اهمیت اتخاذ سیاست های حمل و نقل که پیوستگی نزدیکی بین امکانات پارکینگ و سیستم حمل و نقل برقرار می کند و زیربنای پیوستگی سیستم مدیریت پارکینگ ها براساس سیستم کنترل از راه دور می باشد، بحث می کند. با استفاده از این روش، مناطقی که در شهر به پارکینگ اختصاص داده می شود به صورت جداگانه از بقیه سیستم ها در نظر گرفته نمی شود، اما در عوض تجزیه و تحلیل می شود و روند برنامه ریزی سیستم حمل و نقل و کل شبکه جاده به صورت پیوسته انجام می شود. سیستم کنترل از راه دور یک ابزار کارآمد برای این روند است و به هماهنگی و کنترل سیستم حمل و نقل که شامل امکانات پارکینگ می باشد، کمک می کند. این امر استفاده گسترده تر از سیستم کنترل از راه دور را که به طور بالقوه به این روند کمک می کند، نتیجه می دهد، که اجرای روال های کنترل و حصول اطمینان از مدیریت موثرتر فضاهای پارکینگ موجود از طریق کنترل های دقیق سطح اشغال شده را تأیید می کند. استفاده از سیستم های پیوسته باید براساس توسعه راهنمایی روش های اجرای صحیح این تجهیزات، حصول اطمینان از شناسایی، مقررات و استاندارد باشد. همچنین تعریف الزامات و تجهیزات تکنولوژیکی مورد نیاز برای کاربرد کارآمد و پیوسته مهم می باشد. در این زمینه مطالعات دیگری برای پاسخگویی به این تقاضاها به خوبی انجام شده است.

این مطالعه روش نمونه ای از اجرای سیستم مدیریت پارکینگ را توسعه می دهد که این مطالعه به بهبود کنترل ناحیه پارکینگ، نگه داشتن تعادل بین عرضه و تقاضا برای فضاهای پارک، ارائه راهنمایی به رانندگانی که در جستجوی فضای پارک می باشند با زمان سفر کوتاه تر و تداخل کمتر جریان ترافیک، تأکید می کند.

سیستم های حمل و نقل هوشمند و مدیریت پیوستگی فضای پارکینگ ها جایگزین سیستم های سنتی و دستی گذشته شده است و راهکاری برای بهبود وضعیت ترافیک، افزایش ایمنی، کاهش مصرف سوخت و کاهش آلودگی هواست. به منظور تحقق اهداف برنامه سیستم های حمل و نقل هوشمند و مدیریت پیوستگی فضای پارکینگ ها چند معیار در نظر گرفته می شود که این معیارها به صورت استاندارد عبارتند از:

۱- بهبود وضع ایمنی : سیستم های حمل و نقل هوشمند و مدیریت پیوستگی فضای پارکینگ ها در به حداقل رساندن وقوع تصادفات کمک می کنند.

۲- زمان تاخیر : کاهش زمان تاخیر معیار عامل صرفه جویی در زمان اجرا نامیده شده که شامل کاهش تغییرات زمان سفر و افزایش اطمینان در رسیدن به موقع به مقصد می شود.

۳- هزینه : این معیار برای بررسی میزان صرفه جویی و افزایش بهره وری در به کارگیری سیستم های حمل و نقل هوشمند و مدیریت پیوستگی فضای پارکینگ ها به کار گرفته می شود.

۴- ظرفیت موثر: ظرفیت موثر عبارت است از حداکثر میزان بالقوه ای که افراد با خودروها ممکن است از یک شبکه عبور کنند.

۵- رضایت کاربر : رضایت کاربر نشان دهنده میزان خدماتی است که سیستم های حمل و نقل هوشمند و مدیریت پیوستگی فضای پارکینگ ها در اختیار کاربرهای سیستم حمل و نقل قرار می دهند.

۶- انرژی و محیط زیست : مطالعات انجام شده حاکی از تاثیرات مثبت سیستم های حمل و نقل هوشمند و مدیریت پیوستگی فضای پارکینگ ها بر محیط زیست بوده است. تاثیر سرعت متغیر خودرو بر افزایش انتشار گازهای آلوده بسیار زیاد می باشد. سرعت های خیلی پایین و خیلی بالا آلودگی ناشی از خروجی خودروها را افزایش می دهند. طبق تجزیه و تحلیلهای بین المللی، ترافیکی که همیشه سنگین و در حال حرکت آهسته می باشد، هزینه بسیار زیادی برای جامعه دارد. پیشنهاد لازم برای کاهش آلودگی هوا، سفر کردن با سرعت ملایم و یکنواخت است.

۷- اجزای زیربنای سیستم های حمل و نقل هوشمند و مدیریت پیوستگی فضای پارکینگ ها در کلان شهرها : بخش زیربنایی سیستم های حمل و نقل هوشمند و مدیریت پیوستگی فضای پارکینگ ها در کلان شهرها از پنج قسمت، شامل: سیستم های مدیریت مسیرهای شریانی، سیستم های مدیریت آزادراهها، سیستم های مدیریت حمل و نقل عمومی، سیستم های مدیریت وقایع و مدیریت اورژانس تشکیل می شود. تاثیر سرعت متغیر خودرو بر افزایش انتشار گازهای آلوده بسیار زیاد می باشد. سرعت های خیلی پایین و خیلی بالا آلودگی ناشی از خروجی خودروها را افزایش می دهند.

در سیستم های حمل و نقل هوشمند و مدیریت پیوستگی فضای پارکینگ ها : نشان دادن و رساندن اطلاعات به راننده در خصوص فضای پارک مناسب در پارکینگ های مختلف : راننده ها ممکن است این اطلاعات را از طرق مختلف شامل تابلوهای متغیر خبری، رادیو ترافیک، سیستم های اطلاع رسانی در داخل خودرو دریافت کنند.

خصوصیات سیستم کنترل مرکزی مدیریت هوشمند پارکینگ عبارتند از :

۱- امکان مشاهده و رفع نواقص سخت افزاری و نرم افزاری در سیستم

۲- امکان جمع آوری و برداشت آمار دقیق از وضعیت حجم خودروها در معابر گوناگون و ظرفیت خالی فضای پارکینگ ها

همچنین مهم است که تأکید شود استفاده از این سیستم و تجهیزات، به ویژه هنگامیکه یا فضای کافی موجود نمی باشد یا از فضاهای موجود به صورت نامنظم استفاده شود. همواره توجه پذیر است. همچنین باید شهرها و شهرستان هایی که در آن عرضه بیشتر از تقاضا می باشد در نظر گرفت، چراکه در این شهرها و شهرستانها استفاده موثر از فضای پارکینگ آن طور که ثابت شده است، ضروری نیست. این نتیجه نشان می دهد که اجرای سیستم پیوسته، سفرهای اضافی به مناطق مرکزی را تشویق نمی کند، بلکه ممکن است بواسطه فرضی که برای ارائه و عرضه می شود و به واسطه افزایش در شرایط مجازی، توجه پذیر باشد. برعکس، به منظور اطمینان از « استفاده مناسب تر از امکانات موجود پارکینگها، فراهم نمودن برای تعداد بیشتری از کاربران جهت دسترسی آسان تر به این مناطق، به موازات استفاده منطقی تر از شبکه جاده ها و تخصیص سیستم حمل و نقل عمومی که نقش مهمی در روند رفت و آمد دارد»، در نظر گرفته می شود. در مورد شهرها و شهرستان های ایران، این پروژه با فرصت سازماندهی شبکه جاده ای در مناطق با جمعیت زیاد پیشنهاد می شود. تجهیزات به عنوان اولین گام برای «پیوستگی شرایط مختلف ترافیکی و افزایش پتانسیل آنها برای انجام اقدامات» می باشد، همچنین بازرسی و نظارت بر این فعالیتها جهت حصول اطمینان از منافع عمومی انجام می شود. پس باید با ارائه روش های دقیق مدیریت پارکینگها را به صورت هوشمند انجام داد و سعی کرد مشکلات ترافیکی ناشی از عدم فضای پارک مناسب را حل نمود.

- 13- Valleley, M (1998) Parking policy: towards an integrated perspective. In Paper presented at the Eighth WCTR, Antwerp, 12-17 July.
- 14- Tsamboulas, D A (2001) Parking fare thresholds: a policy tool. *Transport Policy* 8, 115-124.
- 15- VTPI—Victoria Transport Policy Institute (2002) Parking management: strategies for more efficient use of parking resources. Online TDM Encyclopedia. Updated on 05/11/2002, Available from <http://www.vtppi.org/tdm/tdm28.htm>.
- 16- Gercans, R A (1984) St. Helier's car park information system. *Traffic Engineering and Control* 25, 480-484.
- 17- Nijkamp, P, Pepping, G and Banister, D (1995) Telematics and Transport Behavior—Advances in Spatial Science. Springer- Verlag, New York.
- 18- Harvey, S (1996) Review of intelligent transport systems. *Highways and Transportation* June, 4-7.
- 19- Sussman, J M (1996) ITS: a short history and perspective on the future. *Transportation Quarterly* 50(4), 115-124(Anniversary issue).
- 20- French, R L (1997) Around the world in ITS days. *Traffic Technology International* August/September, 41-43.
- 21- Johnson, C M (1997) The national ITS program: where we've been and where we're going. *Public Roads* September/October, 6-14.
- 22- Tsopelas, I (2000) Car parking and transport telematics: improved user information. In UTSG-32nd Annual Conference, 5-7 January, University of Liverpool.
- 23- Polak, J W, Hilton, I C, Axhausen, K W and Young, W (1990) Parking guidance and information systems: performance and capability. *Traffic Engineering and Control* 31, 519-524.
- 24- Tokuyama, H (1996) Intelligent transportation systems in Japan. *Public Roads* Autumn, 41-45.
- 25-Giannopoulos, G A and McDonald, M (1997) Developments in transport telematics in Japan: traffic management, freight and public transport. *Transport Reviews* 17(1), 37-59.
- 26-Iwasaki, Y (1997) The current status of ITS in Japan. *Public Roads* November/December, 27-31.
- 1- Valleley, M (1998) Parking policy: towards an integrated perspective. In Paper presented at the Eighth WCTR, Antwerp, 12- 17 July.
- 2- Verhoef, E, Nijkamp, P and Rietveld, P (1995) The economics of regulatory parking policies: the (im) possibilities of parking policies in traffic regulation. *Transportation Research Part A* 29(2), 141-156.
- 3- Coombe, D, Guest, P, Bates, J and Le Masurier, P (1997) Study of parking and traffic demand—part 1: the research programme. *Traffic Engineering and Control* 38, 62-
- 4- Miles, J, Walker, J, Macmillan, A and Routledge, I (1998) Access control in city centres: objectives, methods and examples. *Traffic Engineering and Control* 39, 648-654.
- 5- Ison, S and Wall, S (2002) Attitudes to traffic-related issues in urban areas of the UK and the role of workplace parking charges. *Journal of Transport Geography* 10, 21-28.
- 6- Jackson, R (1973) Parking policy as an integral part of urban development objectives. *Highway Research Record* 474, 1-8.
- 7- Click, C (1996) On street parking—a guide to practice. Landor Publishing, London.
- 8- McDonald, M and Lyons, G D (1996) Driver information. *Traffic Engineering and Control* 37, 10-15.
- 9- Vasconcellos, E A (1997) The demand for cars in developing countries. *Transportation Research Part A* 31(3), 245-258.
- 10- Vianna, M M B (2000) A telemática e o gerenciamento de estacionamentos: uma estrutura de procedimentos. In Tese de Mestrado. PET/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro
- 11- Axhausen, K W, Polak, J W, Boltze, M and Puzicha, J (1994) Effectiveness of the parking guidance information system in Frankfurt am Main. *Traffic Engineering and Control* 35, 304-309.
- 12- Allen, P A (1993) Driver response to parking guidance and information systems. *Traffic Engineering and Control* 34, 302-307.

- 36- Thompson, R G, Takada, K and Kobayakawa, S (2001) Optimisation of parking guidance and information systems display configurations. Transportation Research Part C 9, 69-85.
- 37- Thill, J C (2000) Geographic information systems for transportation in perspective. Transportation Research Part C 8, 3-12.
- 38- Thong, C M and Wong, W G (1997) Using GIS to design a traffic information database for urban transport planning. Computers,
- 39- Dueker, K J and Butler, J A (2000) A geographic information system framework for transportation data sharing. Transportation Research Part C 8, 13-36.
- 40- Claramunt, C, Jiang, B and Bargiela, A (2000) A new framework for the integration, analysis and visualization of urban traffic data within geographic information systems. Transportation Research Part C 8, 167-184.
- 41- Quiroga, C A (2000) Performance measures and data requirements for congestion management systems. Transportation Research C 8, 287-306.
- 42- پرهیزکار، م، ارائه الگوی مناسب مکان‌گزینی مراکز خدمات شهری با تحقیق در مدل‌ها و جی‌آی‌اس شهری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، ۱۳۷۶.
- 43- گلی، ع، مقدسی، ت، طراحی سیستم اطلاعات منطقه‌ای با به کارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی در محیط شبکه اطلاع‌رسانی جهانی، همایش تصادفات و حمل و نقل جاده‌ای، ۱۳۷۸.
- 44- رنجبران، ع، ارائه یک ساختار مناسب برای پشتیبانی در تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی شهر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، ۱۳۸۰.
- 45- Jiang Y. The research on ITS programs Evaluation, Southeast University, Nanjing, China, 2004.
- 46- Boltze, M, Dinter, M and Schottler, U (1994) The FRUIT: a goaloriented approach to traffic management in Frankfurt am Main and the Rhine-Main region. Traffic Engineering and Control 35, 437-444.
- 27- Sakai, A, Goto, K, Sugimoto, T and Okuda, T (1996) Smart parking in Toyota's Motown. ITS International March, 89-90.
- 28- Stathopoulos, A S, Papachristou, N, Mateus, C and Hatoglou, G (1994) Automating debiting and electronic payment for transport the ADEPT project. The Lisbon field trials: car-park booking, in vehicle guidance and information, and fee collection. Traffic Engineering and Control 35, 368-372.
- 29- Boltze, M, Dinter, M and Schottler, U (1994) The FRUIT: a goaloriented approach to traffic management in Frankfurt am Main and the Rhine-Main region. Traffic Engineering and Control 35, 437-444.
- ۳۰- ذوقی، ح، حاج‌علی، م، دیرین، م، ملکان، خ، ارزیابی سیستم حمل و نقل هوشمند ITS و چگونگی توسعه آن در ایران، نهمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران
- ۳۱- قفقازی، ا، حسین دخت، ح، مدنی، م، امینی طوسی، ه، تحلیل اقتصادی و امکان‌سنجی به کارگیری سامانه‌ی کنترل خودکار سرعت در محور آزاد راه پیامبر اعظم (ص) در محدوده استان آذربایجان شرقی، کنفرانس زیرساخت‌های حمل و نقل
- ۳۲- فروزنده، ک، کارشناس گروه برنامه‌ریزی و بهره‌وری مرکز تحقیقات راه آهن، سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، مقاله آموزشی، شماره ۲۶۸، دی ۱۳۸۷
- ۳۳- ابوالحسن پور، بررسی تاثیر به کارگیری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند I.T.S در روانسازی ترافیک شهر اصفهان، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی پرتال جامع علوم انسانی
- 34- Kobayakawa, S, Takada, K and Thompson, R G (1997) On a study of providing information for drivers in PGI systems. In Electronic Proceedings of the Fourth World Congress on Intelligent Transport Systems, ICC Berlin, Germany, October., pp 21-24.
- 35- Maccubbin, R P and Hoel, L A (2000) Evaluating ITS Parking Management Strategies: A Systems Approach. Report No.UVA/29472/CE00/102. School of Engineering of Applied Science, Department of Civil Engineering, University of Virginia, May, Available from <http://www.pti.psu.edu/mautc/docs/MA-III-0006.pdf>, 11/04/2003.

۴۷- آمار بزرگ‌ترین شهرهای جهان». بازبینی‌شده در ۱۰ اوت ۲۰۱۲.

۴۸- پور حیدر، م، مروری بر بکارگیری سیستم‌های هوشمند حمل و نقل در مدیریت ترافیک شهری، کارشناس ارشد مهندسی مخابرات سیستم، مسئول واحد R&D مرکز مدیریت و کنترل ترافیک شهرداری، دومین کنفرانس بین‌المللی شهرداری الکترونیکی.

۴۹- طرح راهبردی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، وزارت راه و ترابری، معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری.

۵۰- اینگهارت، رونالد، تحول فرهنگی در جامعه پیشرفته صنعتی، ترجمه مریم وتر، انتشارات کویر، تهران، ۱۳۷۳.

۵۱- پاپلی یزدی، م و ابراهیمی، م، نظریه‌های توسعه روستایی، سمت، تهران، ۱۳۸۱.

۵۲- پوراحمد، ا و شماعی، ع، بهسازی و نوسازی شهری از دیدگاه علم جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۸۴.

۵۳- حافظ نیا، م، مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی، سمت، تهران، ۱۳۸۵.

۵۴- رجایی، ف، پدیده جهانی شدن، وضعیت بشری و تمدن اطلاعاتی، ترجمه عبدالحسین آذرنگ، آگاه، تهران، ۱۳۸۲.

۵۵- سلیمی، ح، فرهنگی‌گرایی، جهانی شدن و حقوق بشر، دفتر مطالعات سیاسی و بین‌المللی، تهران، ۱۳۷۹.

۵۶- شکویی، ح، فلسفه جغرافیا (اندیشه‌های نو)، گیتاشناسی، تهران، ۱۳۷۸.

۵۷- شکویی، ح، دیدگاه‌های نو در جغرافیای شهری، سمت، تهران، ۱۳۸۰.

۵۸- شکویی، ح، فلسفه‌های محیطی و مکتب‌های جغرافیایی (جلد دوم)، گیتاشناسی، تهران، ۱۳۸۲.

۵۹- صرافی، م، شهر فرهنگی و فرهنگ شهری، ماهنامه شهرداریها، سال ششم، ش. ۶۴، ۱۳۸۳.