



شهرداری قم
معاونت حمل و نقل و ترافیک



خلاصه‌ای
از نتایج

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم

به همراه
معرفی

سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری



مهندسین مشاور
رهیافت اندیشه فردا



خلاصه‌ای از نتایج مطالعات توسعه‌ی سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم به همراه معرفی سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

گردآوری و نظارت: معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری قم

مشاور حوزه: شرکت مهندسین مشاور رهیافت اندیشه فردا

نظارت و بازبینی: سید محمدحسین دهناد

طراحی و صفحه‌آرایی: علی ریاضی

تاریخ انتشار: دی‌ماه ۱۳۹۲

معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری قم

<http://hamlonaghl.qom.ir>



کلیه‌ی حقوق این اثر متعلق به معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری قم است و هرگونه برداشت از اثر به صورت خلاصه و یا کلی فقط با اجازه‌ی کتبی تدوینگر مجاز است.

فهرست مطالب

پیشگفتار	الف
فصل اول: منشور ITS	۱
فصل دوم: مطالعات جامع توسعه ITS در قم	۱۱
فصل سوم: کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک	۶۵
فصل چهارم: سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری	۹۳

پیشگفتار

استفاده از سامانه های حمل و نقل هوشمند برای مدیریت بهتر ترافیک چندسالی است در کلان شهرهای کشور آغاز شده است. شهر قم نیز، اگرچه در مقایسه با دیگر شهرهای بزرگ کشور، روی آوری به سامانه های هوشمند را کمی دیر شروع کرد، اما روی آوری شهر قم به این سامانه ها در سال ۹۱ بدلائیل زیر تسریع شده و حتی دارای مزیت های بارزی در مقایسه با تمامی کلان شهرهای دیگر بوده است. مهم ترین ویژگی های رویکرد انتخابی حوزه ی معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری قم در روی آوری به سامانه های هوشمند حمل و نقل به قرار زیر بوده است:

مزیت ۱) دعوت از مشاورین متخصص در حوزه ITS که شهر قم زادگاه آنها بوده است. در این قالب، ضمن شناخت بهتر مشکلات شهر توسط تیم مشاوره، از نظرات فنی علمی و اجرایی نامبردگان، با اتکا بر نقش آنها در پروژه های کلان ملی در زمینه ITS، برای دستیابی سریع تر به الگوی علمی توسعه ی سامانه های هوشمند و پیاده سازی سریع تر سامانه ها بهره برده شده است؛

مزیت ۲) انجام مطالعات معماری سامانه های حمل و نقل هوشمند به عنوان گام اول توسعه. تعریف مطالعات سامانه های حمل و نقل هوشمند به عنوان گام اول توسعه ی سامانه های هوشمند با حمایت معاون محترم برنامه ریزی استانداری و با همکاری شورای محترم هماهنگی ترافیک استان صورت گرفت. حتی در انتخاب مشاور طرح نیز مشاوران حقیقی حوزه ی معاونت، امتیاز ویژه ای را برای شناخت شهر توسط تیم مشاور مطالعاتی قرار داده و بر آن تاکید داشتند. بدون تردید، یکی از دلایل موفقیت مطالعات انجام شده و کاربردی بودن طرح پیشنهادی که ویژه ی شهر قم صورت گرفته است، آشنایی قبلی مشاور مطالعاتی محترم از شهر قم و مشکلات ترافیکی و رفتار ترافیک در آن بوده است. ضمن اینکه، ضعف های تخصصی تیم مشاور مطالعاتی نیز با معرفی خبرگان حوزه ی ITS از سوی مشاوران حوزه به مشاور طرح رفع شده و بدین ترتیب، زمینه ی لازم برای انجام مطالعات بنیادی ITS شهر با حفظ جنبه های کاربردی آن مهیا گردید. از جمله مهم ترین امتیازات طرح مطالعاتی معماری ITS در شهر قم در مقایسه با طرح های مشابه در سایر شهرها بقرار زیر بوده است: الف) تاکید بر راه اندازی گسترده ی سامانه های شناسگر برای شناسایی رفتار لحظه ای ترافیک در شهر) چه در سطح معابر و چه تقاطع های شهر برای اطلاع رسانی سریع تر وضعیت ترافیک معابر شهر به شهروندان محترم و زائرین گرامی در مرحله ی اول و سپس تکمیل شناسگرها با دوربین ها در جهت مدیریت بهتر لحظه ای ترافیک در قم؛ ب) آماده سازی نرم افزارهای بومی طراحی شده برای اطلاع رسانی و مدیریت بهتر ترافیک به جای انجام صرف مطالعات؛ پ) طرح پایلوت پیشنهادی برای معرفی ۵



مسیح الله معصومی

- کارشناسی ارشد پیوسته معماری، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)
- دکترای معماری دانشگاه علم و صنعت ایران
- طی دوره فرصت مطالعاتی و دوره تخصصی یکساله معماری و شهرسازی در دانشگاه UTM مالزی
- تدوین رساله ی دکتری تحت عنوان "تدوین اصول طراحی واحیای معابر پیاده ی شهری"
- عضو هیات علمی دانشگاه حکیم سبزواری
- رئیس دانشکده ی معماری و شهرسازی دانشگاه سبزواری
- نایب رئیس سازمان نظام مهندسی سبزواری
- معاون حمل و نقل و ترافیک شهرداری قم
- مشاور امور شهرسازی و معماری شهردار قم

مسیر از ورودی شهر قم (از سمت تهران) تا حرم مطهر حضرت معصومه (س) و معرفی مناسب‌ترین مسیر در هر لحظه، متناسب با شرایط ترافیک به شهروندان و زائرین محترم شهر.

مزیت ۳) به اجرا رساندن سامانه‌ی کنترل هوشمند ثبت تخلفات ورود به محدوده‌ی مرکزی شهر قم. با مکانیابی ۶ سایت برای نصب دروازه‌های کنترل هوشمند ترافیک و پیاده‌سازی مرحله‌ای سایت‌ها زمینه برای کنترل هوشمند ثبت تخلف‌های ورود به محدوده‌ی مرکزی شهر قم مطابق مصوبات شورای هماهنگی ترافیک استان فراهم آمده است. در حال حاضر با هماهنگی به عمل آمده میان شهرداری قم، راهور استان و شورای ترافیک و همدلی صورت گرفته در این زمینه، روزانه تخلف‌های ثبت شده در دروازه‌ی اول واقع در تقاطع ۴۵ متری عمار یاسر- خیابان آیت‌الله طالقانی در اختیار اداره‌ی پست استان قرار گرفته و به آدرس فرد خاطی ارسال می‌گردد. بدین ترتیب، شهر قم پس از کلان‌شهر تهران دومین شهری محسوب می‌گردد که در سایه‌ی همدلی شهرداری با راهنمایی و رانندگی شهر قم فرآیند کامل ثبت هوشمند تخلف ورود به محدوده‌ی مرکزی شهر تا تحویل آن به کاربران خاطی در آدرس محل اقامت ایشان را به طور کامل محقق ساخته است. بدین ترتیب سرمایه‌گذاری انجام شده در این زمینه تاثیر مورد انتظار خود را به جا گذاشته و با تکمیل دروازه‌ها در سایت‌های دیگر زمینه برای کنترل کامل ورود ترافیک غیر مجاز به محدوده‌ی طرح ترافیک فراهم خواهد آمد.

مزیت ۴) هوشمندسازی با استفاده از آخرین تجربیات کشورهای پیشرو. اگرچه طرح کنترل هوشمند ترافیک در محدوده‌ی مرکزی شهر قم با ساختار مشابه با شهر تهران آغاز شده است اما شرایط نرم‌افزاری و دروازه‌های طرح به گونه‌ای پیش‌بینی شده است که طرح فعلی را در کوتاه مدت به طرح Congestion Charging تبدیل نماید. این طرح که در حال حاضر در شهرهای استکهلم و سنگاپور پیاده‌سازی شده است مبتنی بر توجه بیشتر به نیازهای شهروند برای دسترسی به محدوده‌ی مرکزی شهر است. در این طرح، بجای آنکه شهروند برای ورود به محدوده مرکزی مجبور به خرید آرم روزانه باشد می‌تواند با تهیه‌ی شارژ اعتباری طرح (مثلاً مشابه با شارژ اسیم‌کارت های اعتباری) وارد طرح شده و به ازای دقایق حضور خود در طرح، مبلغی را بپردازد. طبیعی است به منظور جلوگیری از ورود بی‌رویه‌ی وسایل نقلیه به محدوده‌ی مرکزی شهر، هزینه‌ی حضور در طرح در ساعات اوج ترافیک به مراتب بیش از سایر ساعات خواهد بود و برعکس در ساعاتی که تردد در محدوده‌ی مرکزی چندان زیاد نباشد هزینه‌ی ورود به طرح بسیار محدود و حتی رایگان خواهد شد. با پایش لحظه‌ای وضعیت تردد، شناسایی لحظات ورود خودروها به طرح و خروج آن‌ها از طرح و قیمت‌گذاری پویا بر اساس میزان شلوغی ساعات مختلف می‌توان این امکان را برای شهروندان عزیز و زوآر گرامی برای تردد در محدوده‌ی مرکزی در ساعات خلوت‌تر فراهم آورد.

امید است که در آینده با بهره‌گیری از نتایج طرح معماری سامانه‌های حمل و نقل هوشمند و همچنین تجربیات اخذ شده از پیاده‌سازی فاز اول طرح کنترل هوشمند ترافیک در شهر قم بتوان پیاده‌سازی سایر خدمات سامانه‌های هوشمند و به ویژه یکپارچه‌سازی انواع سامانه‌های هوشمند و مدیریت آن از طریق راه‌اندازی مرکز مدیریت هوشمند ترافیک شهر قم را رقم زد. آنچه که لازم به تاکید است اینکه هدف اصلی از راه‌اندازی سامانه‌های هوشمند افزایش سطح خدمت‌رسانی به شهروندان محترم و زائران گرامی از طریق فراهم‌آوری آخرین اطلاعات ترافیک سطح معابر شهر قم و مدیریت بهتر ترافیک در معابر است؛ به گونه‌ای که بتوان نظم و انضباط ترافیک در شبکه‌ی معابر شهر قم را بهبود داده، سطح اعتماد کاربران به مدیریت ترافیک شهر قم را افزایش داده و در نهایت، روانی سفر در معابر شهری را رقم زد.

اینجانب در پایان لازم می‌دانم که از حمایت‌های همه‌جانبه‌ی شهردار گرانقدر قم، جناب آقای دلبری و اعضای محترم شورای شهر قم، نهایت سپاسگزاری را داشته باشم.

مسیح‌الله معصومی

معاون شهردار قم

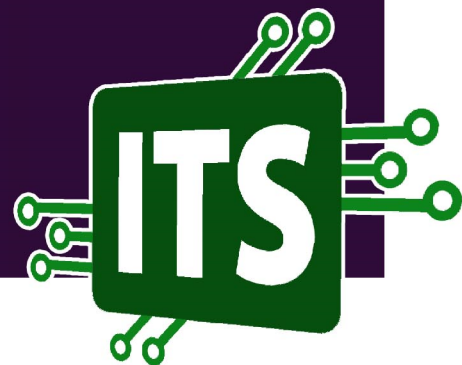
فصل اول:

منشور ITS

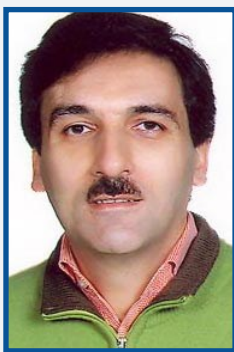
مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

به همراه
معرفی



منشور ITS



مسعود طبیبی

تهیه‌کننده: مسعود طبیبی

در این گزارش، مجموعه‌ی اصول و نکات کلیدی برای پیشبرد منطقی سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در سطح شهر قم آورده شده است. هدف اصلی از ارائه‌ی این مجموعه قواعد، پیاده‌سازی سریع‌تر و موثرتر انواع خدمات سامانه‌های هوشمند است. در واقع، از نگاه نگارنده‌ی گزارش و با اتکا بر تجربیات قبلی در کشور در زمینه‌ی توسعه‌ی سامانه‌های هوشمند، تدوین این مجموعه به عنوان یک اقدام اولیه و اساسی مورد توجه قرار گرفته است. بدین ترتیب، انتظار می‌رود با تصویب مفاد این منشور، شرایط لازم برای پیشبرد سریع‌تر و موثرتر سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در سطح شهر قم فراهم آید.

اصل اول: شناسگرها یک پیش‌نیاز برای سایر سامانه‌ها

برای انتخاب موثرترین سامانه‌های هوشمند در سطح شبکه‌ی معابر شهر، بایستی ابتدا از وضعیت ترافیک و رفتار ترافیکی در سطح شبکه، اطلاع کافی داشت. به عنوان مثال چنانچه در نظر باشد تابلوهای نمایشگر VMS در سطح شبکه‌ی معابر شهر نصب شود و اطلاعات ترافیکی به رانندگان در خصوص روانی یا راه‌بندان ترافیک در معابر شهر بر روی آن ارائه شود در آن صورت، ابتدا نیاز است وضعیت ترافیک با شناسگرهایی شناسایی شده و با مقایسه‌ی ترافیک مسیرها با ظرفیت آن‌ها به دسته‌بندی رده‌های ترافیکی و اعلام آن‌ها به کاربران اقدام گردد. با دستیابی به اطلاعات حجم ترافیک از شناسگرهای نصب شده می‌توان اطلاعات دیگری نیز از رفتار ترافیکی کاربر با همان شناسگرها کسب نمود. به عنوان مثال، می‌توان با دستیابی به اطلاعات سرعت یکایک وسایل عبوری، از شناسگرها برای راه‌اندازی سامانه‌های هوشمند ثبت تخلف سرعت نیز استفاده کرد. چنانچه در انتخاب همین شناسگرها به امکان شناسایی جهت حرکت و وسیله‌ی نقلیه نیز فکر شده باشد در این صورت از همین شناسگرها می‌توان برای راه‌اندازی سامانه‌ی ثبت تخلف عبور از معبر عبور ممنوع نیز بهره جست. بنابراین شناسگرها عامل هوشمندی سامانه‌های ITS محسوب شده و هر چه پوشش آن‌ها در سطح شبکه‌ی معابر شهر

- متولد سال ۱۳۴۶ در قم
- اخذ کارشناسی مهندسی عمران، دانشگاه تهران
- اخذ کارشناسی ارشد مهندسی و برنامه‌ریزی حمل و نقل، دانشگاه صنعتی شریف با رتبه‌ی اول
- فعالیت در دبیرخانه شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور در ستاد وزارت کشور
- اخذ دکترای مهندسی حمل و نقل، گرایش سامانه‌های هوشمند، دانشگاه صنعتی دلفت هلند.
- عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر
- مدیر مرکز مدیریت راه‌های کشور سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای به مدت سه سال
- مشاور ریاست محترم راهور ناجا
- مشاور حوزه معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری قم



مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



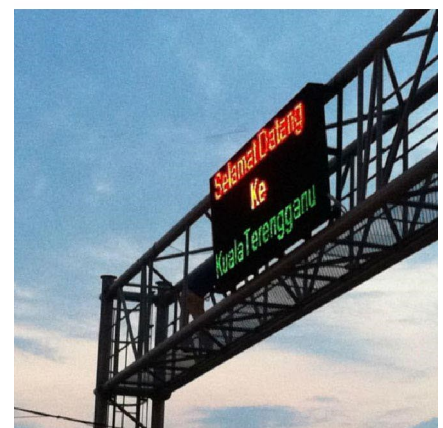
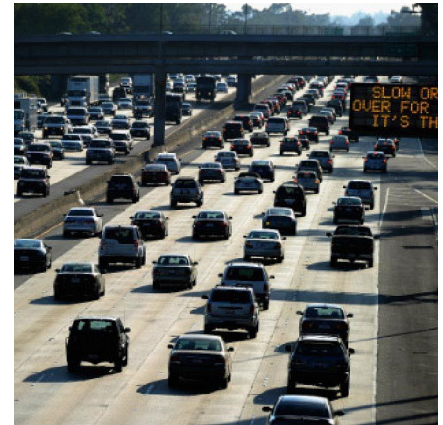
منشور ITS

افزوده شود، شبکه‌ی ITS هوشمندتر و موثرتری شکل می‌گیرد.

شناسگرها به دو دسته‌ی شناسگرهای نصب شده در سطح معابر و شناسگرهای منصوب بر روی وسایل نقلیه قابل تقسیم هستند. اصطلاحاً، به شناسگرهای دسته‌ی اول، ترافیک شمار و به دومی سامانه‌ی مکان‌یاب و وسیله‌ی نقلیه (Automatic Vehicle Location) گفته می‌شود که با نصب GPS بر روی وسایل نقلیه حاصل می‌گردد. با توجه به آنکه نصب GPS بر روی بخش عمده‌ی ناوگان اتوبوسرانی قم از قبل انجام شده و نصب آن‌ها بر روی ناوگان تاکسیرانی نیز در حال برنامه‌ریزی است بنابراین در حوزه‌ی شناسگرهای وسایل نقلیه وضعیت شهر قم مناسب بوده اما در حوزه شناسگرهای معابر هنوز هیچ اقدامی صورت نگرفته است.

موضوع عدم توجه کافی به نصب شناسگرها در سطح شهرهای کشور از جمله شهرهای پیشقدم در زمینه‌ی ITS همچون تهران، اصفهان و مشهد نیز یکی از دلایل عدم موفقیت نسبی ITS در مدیریت ترافیک این شهرها بوده است. در عوض، رویکرد غالب، متکی بر استفاده از دوربین‌های نظارت تصویری و استفاده از مشاهدات تصویری این دوربین‌ها در بررسی وضعیت ترافیکی بوده است. بنابراین اتکای مدیریت حمل و نقل شهرهای مذکور کماکان بر مشاهدات انسانی بجای خروجی‌های عددی سامانه‌های هوشمند بوده و همین عامل سبب شده تا مدیریت پویای ترافیک که متکی بر تغییرات عددی ترافیک و تطبیق آن با ظرفیت معابر است ممکن نگردد.

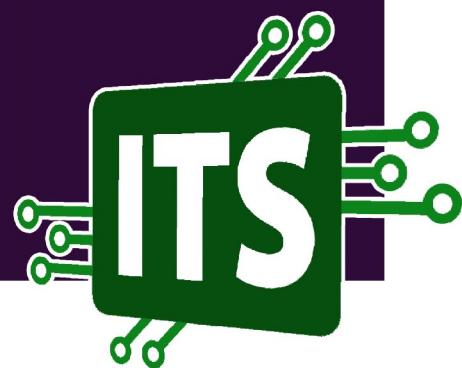
ترافیک‌شمارها در تقاطع‌ها برای تنظیم هوشمندانه چراغ‌های راهنمایی و ثبت تخلفات عبور از خط ایست پشت تقاطع، می‌توانند نصب شوند. در عین حال در خیابان‌های شهر، رینگ‌های شهری و کمربندی‌ها ترافیک شمارها برای شناسایی حجم ترافیک و تخلف‌های حرکتی وسایل نقلیه مورد استفاده قرار می‌گیرند و ترکیب آن‌ها با سامانه‌ی پلاک‌خوان می‌تواند مبنای شناسایی متخلفان از یک طرف و سنجش زمان سفر برای طی فاصله‌ی بین مبادی و مقاصد سفر قرار گیرد. ضمن اینکه از همین سامانه در طراحی و مدیریت محدوده‌ی مرکزی ترافیک شهر نیز



مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

به همراه
معرفی



منشور ITS

می‌تواند بهره برده شود.

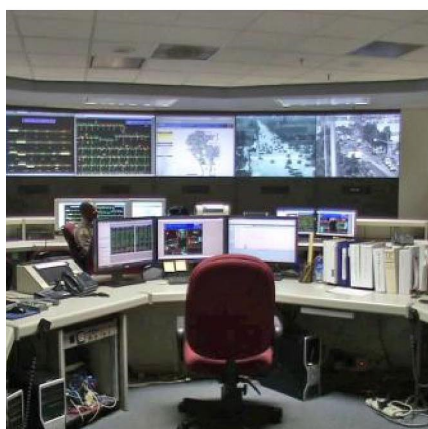
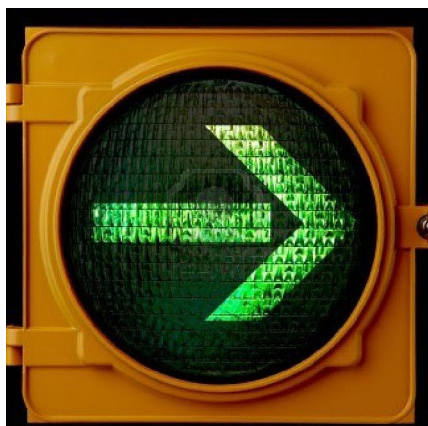
بهره‌برداری از GPS های نصب شده بر روی ناوگان اتوبوسرانی در جهت شناسایی وضعیت ترافیک در سطح شهر نیز نیازمند اقدامات تکمیلی است که در جای خود بدان اشاره خواهد شد.

اصل دوم: تاکید بر خرید خدمات سامانه‌های هوشمند بجای خرید تجهیزات

با توجه به ماهیت فنی و پیچیده‌ی سامانه‌های هوشمند که کارکرد نهایی آن‌ها مستلزم عملکرد مناسب مجموعه اجزای تشکیل دهنده آن است، بنابراین انعقاد قرارداد نصب و راه اندازی که احیاناً با قراردادهای پشتیبانی ۵ ساله همراه می‌گردد، برای استفاده‌ی موثر از سامانه‌های هوشمند کافی نیست. تجربه نشان داده که طرف‌های قرارداد، همواره در صورت عدم کارکرد سامانه‌ها به بهانه‌هایی متوسل شده و به نوعی عدم کارکرد سامانه‌ها را توجیه کرده اند. برای بخش دولتی و شهرداری‌ها نیز با توجه به محدودیت‌های موجود برای تامین امکانات لازم برای پشتیبانی، موضوع پشتیبانی مناسب از سامانه‌های موجود همواره یکی از دغدغه‌های اصلی محسوب می‌شده است.

برای رفع این مشکل، پیشنهاد می‌شود انعقاد قرارداد با بخش خصوصی در زمینه‌ی سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در قالب خرید خدمات (خروجی‌های به موقع سامانه) به جای خرید و پشتیبانی صورت گیرد. منظور از خدمات در این قراردادها دریافت به موقع خروجی‌های سامانه و آمادگی کارکرد سامانه در روزهای مهم‌تر از حیث مدیریت ترافیک شهری و در پاره‌ای موارد تعهد طرف قرارداد در تهیه‌ی گزارش‌ها و دستورکارهای عملیاتی برای تیم‌های اجرایی گروه‌های تحت پوشش حوزه‌ی معاونت حمل و نقل شهری، شامل سازمان ترافیک، اتوبوسرانی و تاکسیرانی است.

با تغییر شیوه‌ی قراردادهای سامانه‌های هوشمند به خرید خدمات، فرصت بسیار بیشتری برای حوزه‌ی مدیریت ترافیک شهری برای برنامه‌ریزی و مدیریت ترافیک



مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی

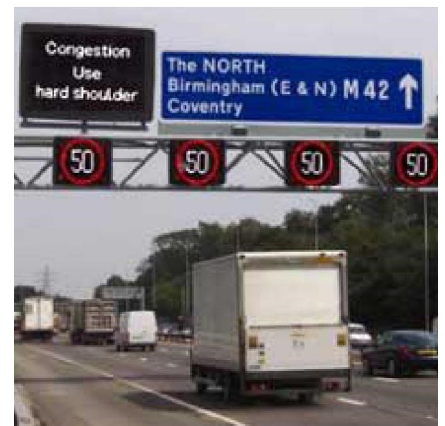


منشور ITS

به جای مدیریت فنی سامانه‌ها ایجاد می‌گردد.

طبیعی است به منظور مدیریت صحیح منابع مالی و پرداخت هزینه‌ی طرف‌های قرارداد هر یک از سامانه‌های هوشمند بر اساس کارکرد آن‌ها، ضروری است برنامه‌ی نرم‌افزاری کنترل عملکرد سامانه‌ها در اختیار حوزه‌ی معاونت حمل و نقل و ترافیک شهری و هر یک از حوزه‌های اجرایی زیرمجموعه این معاونت باشد. تهیه‌ی این برنامه‌ی نرم‌افزاری در قالب پرداخت بخشی از هزینه‌های نرم‌افزاری مطالعات سامانه‌های حمل و نقل هوشمند دیده شده و بر همین اساس، تهیه و در اختیار قرار گرفتن آن توصیه می‌شود. از جمله مهم‌ترین فاکتورها در تنظیم قراردادهای خدمات سامانه‌ها، می‌توان به تعیین حداقل و حد مطلوب سطح خدمت مورد نیاز برای پرداخت ماهیانه خدمات و وزن‌دهی به ساعات و روزهای اوج ترافیک اشاره کرد.

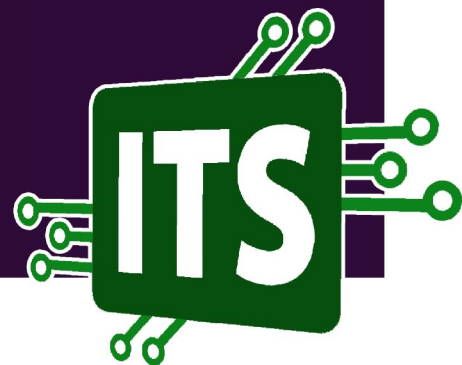
بهره‌برداری از سامانه‌های هوشمند می‌تواند در قالب خرید خدمات به دو صورت خرید محض خدمات یا اجاره به شرط تملیک سامانه‌ها صورت گیرد. در حالت اول، مالکیت سامانه‌ها تا پایان قرارداد در اختیار بخش خصوصی می‌ماند و معاونت حمل و نقل صرفاً خدمات سامانه‌ها را از طرف قرارداد خود می‌خرد. بنابراین سرمایه‌گذاری اولیه‌ی سامانه‌ها و حتی به‌هنگام‌سازی فناوری‌های مورد استفاده از طرف بخش خصوصی صورت می‌گیرد و شهرداری قم صرفاً مجوز نصب سامانه‌ها را در گام‌های اولیه به عهده دارد. در پایان دوره‌ی قرارداد نیز تنها در صورت تامین خدمات قابل قبول شهرداری از سوی بخش خصوصی تامین‌کننده‌ی سامانه‌ی هوشمند مورد نظر، قرارداد خرید خدمات برای مدت معین دیگری ادامه پیدا می‌کند. در حالت دوم، هزینه‌ی خرید سامانه‌ها نیز همراه با خدمات آن‌ها به صورت اقساطی در اختیار طرف قرارداد، صورت می‌گیرد. اما نکته‌ی مهم آنکه هزینه‌ی اقساطی خرید تجهیزات نیز در چنین حالتی متناسب با خدمات دریافت شده پرداخت می‌گردد. مزیت این روش در مقایسه با روش قبلی، انتقال نهایی مالکیت سامانه از بخش خصوصی به شهرداری است. از آنجا که هزینه‌ی ماهانه‌ی



مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

به همراه
معرفی



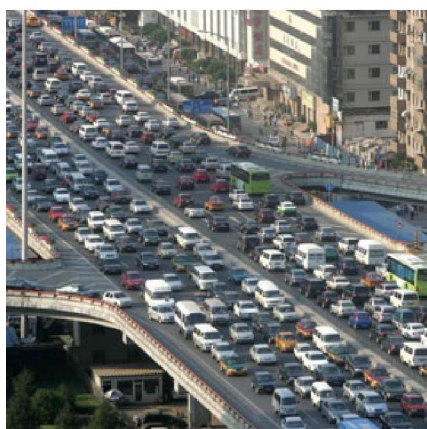
منشور ITS



پرداخت‌شده برای خرید سامانه‌ها در این حالت تابعی از عملکرد ماهانه‌ی سامانه است و این عملکرد غالباً به سطح ۱۰۰٪ نمی‌رسد، بنابراین هزینه‌ی تمام شده برای دراختیارگیری مالکیت سامانه در چنین روشی، غالباً هزینه‌ی منطقی و متناسبی خواهد بود.

اصل سوم: تهیه‌ی فهرست کوتاه شرکت‌های توانمند بر اساس نتایج اجرایی و نه صرفاً تکیه بر مستندات

به منظور شناسایی شرکت‌های توانمند در ارائه‌ی خدمات ITS و واگذاری خدمات سامانه‌های هوشمند به ایشان، ضروری خواهد بود هر شرکت علاقه‌مند، ابتدا نمونه‌ای از کار خود را در عمل نشان داده و خدمات وی در عمل مورد ارزیابی قرار گیرد. در صورت تامین حداقل سطح خدمات مورد انتظار کارفرما که در تفاهم‌نامه‌ی همکاری اولیه‌ی وی درج خواهد شد، مجری مربوطه صلاحیت واگذاری اسناد نهایی مناقصه برای جزء سامانه‌ی مربوطه را دریافت خواهد کرد. در صورت تایید خدمات شرکت مذکور، ادامه‌ی بهره‌برداری از سامانه مورد نظر در یکی از دو قالب خرید خدمات (که قبلاً اشاره شد) ادامه پیدا خواهد کرد.



بدین ترتیب اعلام صرف توانمندی هر مجموعه و یا حتی گواهی انجام کار مشابه برای دریافت اسناد نهایی مناقصه‌ی سامانه‌های هوشمند شهر قم کافی نخواهد بود. بر اساس تجربیات قبلی حاصله و مشاهدات صورت گرفته، تعداد زیادی از شرکت‌ها نسبت به دریافت رضایت‌نامه‌هایی از کارفرمایان قبلی خود اقدام نموده‌اند که متأسفانه توانمندی آن‌ها در مدیریت سامانه‌ها پس از انعقاد قرارداد ضعیف ارزیابی شده است.



چنانچه در نظر باشد شرکت‌های توانمند در زمینه‌ی هر یک از جزء سامانه‌های هوشمند جداگانه انتخاب شود، در اینصورت یکی از پیش‌نیازهای مهم برای برقراری ارتباط خوب میان انواع سامانه‌ها ایجاد یکپارچگی است. برای این منظور استفاده از خدمات خبرگان ITS ضروری خواهد بود و تجربه نشان می‌دهد که شرکت‌های توانمند داخلی برای این منظور وجود ندارد.



مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



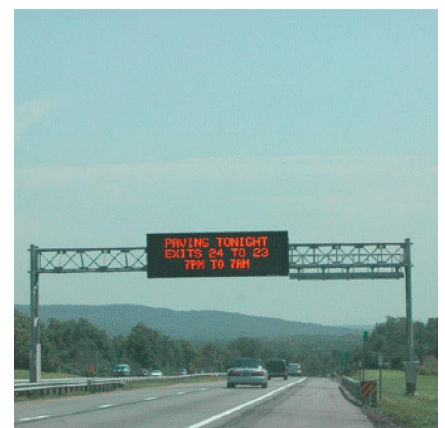
منشور ITS

اصل چهارم: مدیریت ترافیک مهم‌تر از اطلاع‌رسانی صرف ترافیک

در ادبیات علمی ITS، سامانه‌های هوشمند به عنوان ابزار مدیریت پویای جریان ترافیک شناخته می‌شوند. منظور از مدیریت پویا آن است که مدیریت حمل و نقل و ترافیک شهری از ظرفیت موجود معابر خود می‌تواند با استفاده از سامانه‌های هوشمند حداکثر بهره را برده و عرضه‌ی ترافیکی خود را متناسب با تقاضای ترافیک تنظیم نماید. تنظیم لحظه‌ای ظرفیت معابر، متناسب با تقاضای ترافیک، تنها با استفاده از سامانه‌های هوشمند امکان‌پذیر است. به عنوان مثال، با نصب یک دروازه‌ی کنترلی در خطوط ویژه‌ی اتوبوس می‌توان در ساعاتی که آمد و شد اتوبوس‌ها دارای فواصل زمانی کوتاهی است ورود سایر وسایل به این خط ویژه را ممنوع کرد و در ساعاتی که تردد سایر وسایل قابل توجه بوده و برعکس آمد و شد اتوبوس‌ها دارای تواتر کمی است اجازه‌ی حرکت سایر وسایل برای عبور از خط ویژه را فراهم نمود. در حالت عادی و بدون استفاده از سامانه‌های هوشمند، انجام این مهم مستلزم جابجایی مرتب جداول جداساز است که این امر تقریباً غیر ممکن می‌نماید.

از جمله منافع دیگر سامانه‌های هوشمند می‌توان به اطلاع‌رسانی لحظه‌ای وضعیت ترافیک به کاربران در سطح شهر اشاره کرد. در سایه‌ی این اطلاع‌رسانی لحظه‌ای و آگاه‌سازی به موقع کاربران از وضعیت ترافیک در شبکه و معرفی مسیرهای مناسب‌تر به کاربران می‌توان مدیریت تقاضا را شکل داد و بدین ترتیب از بار ترافیکی معابر سطح شهر کاست. برای شهر قم که ترافیک روزانه‌ی آن در پاره‌ای اوقات با ترافیک مسافران و زائران شهر مختلط می‌شود انجام این اطلاع‌رسانی می‌تواند در توزیع متناسب‌تر ترافیک در سطح معابر کمک موثری نماید.

اگرچه سامانه‌های هوشمند، ابزار مهمی برای مدیریت ترافیک محسوب می‌گردند اما سابقه‌ی فعالیت‌های ITS در سایر شهرهای کشور نشان می‌دهد که در ایران سامانه‌های هوشمند کاربرد کمتری در زمینه‌ی مدیریت پویای جریان ترافیک داشته و از خروجی‌های سامانه‌ها بیشتر در جهت اطلاع‌رسانی ترافیک استفاده شده



مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

به همراه
معرفی



منشور ITS



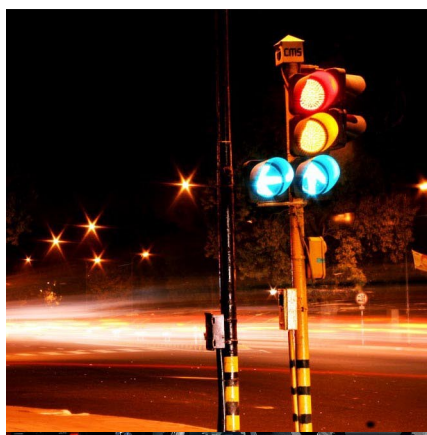
است. نمونه‌ی اخبار رادیو پیام سابق و رادیو شهر فعلی که انعکاس‌دهنده‌ی اخبار مرکز کنترل ترافیک شهر تهران بوده اند شاهد خوبی بر این مدعا است. خبرهای تصویری مراکز کنترل ترافیک شهرهای بزرگ کشور که در سیمای استانی نشان داده می‌شود غالباً محدود به تصاویر دوربین‌های نظارتی بوده و صرفاً نقش آگاه‌سازی شهروندان از وضعیت ترافیک معابر را ایفا می‌نماید.

از جمله نشانه‌های دیگر جابجایی هدف مدیریت ترافیک با اطلاع‌رسانی ترافیک در شهرهای کشور می‌توان به کارآیی بسیار پایین پیام‌های تابلوهای VMS شهری اشاره نمود که غالباً به‌جای پیام‌های مدیریت ترافیک بر پیام‌های ایستا و یا احیاناً صرفاً اطلاع‌رسانی تکیه دارند.



بر این اساس، نکته‌ی ویژه‌ای که در شکل‌گیری و توسعه‌ی سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در سطح شهر قم بایستی بدان توجه داشت عبارت از شکل‌گیری مجموعه‌ی سامانه‌ها و ایجاد یکپارچگی در برقراری ارتباط میان سامانه‌ها است؛ به گونه‌ای که در سایه‌ی این یکپارچگی، بتوان با جمع‌آوری داده‌های ترافیک از معابر موازی و شناسایی وضعیت ترافیک و شاخص‌های کمی تعیین‌کننده‌ی آن همچون نسبت حجم ترافیک به ظرفیت، سرعت متوسط در معابر و همچنین زمان سفر طی یک مبدأ-مقصد بتوان استفاده‌ی مناسب‌تر از ظرفیت‌های بلااستفاده‌ی معابر شهری را شکل داده و جریان ترافیک شهری را به بهترین وجه به مقاصد آن‌ها رساند.

اصل پنجم: استفاده از زیرساخت‌های مخابراتی موجود، یک ضرورت، نه یک امکان، برای راه اندازی سریع سامانه‌های هوشمند



یکی از پروژه‌های کلان تعریف‌شده در شهرهای مختلف کشور در زمینه‌ی سامانه‌های حمل و نقل هوشمند و شکل‌گیری مراکز کنترل ترافیک عبارت از ایجاد شبکه‌ی فیبرنوری اختصاصی شهرداری بوده است. اگرچه فیبرنوری یکی از زیرساخت‌های پایدار و پرظرفیت برای انتقال خروجی‌های سامانه‌های هوشمند است، اما نکته‌ی مهم در این راستا ایجاد شبکه‌ی اختصاصی فیبر نوری است. از مهم‌ترین دلایلی که برای ایجاد این شبکه‌ی اختصاصی در شهرهای مختلف کشور

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



منشور ITS

عنوان می‌شود می‌توان به عدم همکاری مناسب شرکت مخابرات و یا عدم الزام ایشان به ارائه‌ی خدمات مناسب از طریق زیرساخت‌های مخابراتی موجود و یا قابلیت سودآور شدن هزینه‌ی ایجاد زیرساخت از طریق فروش و یا اجاره‌ی بخشی از ظرفیت ایجاد شده‌ی شبکه فیبر نوری شهرداری اشاره کرد. این درحالیست که ایجاد این شبکه‌ی اختصاصی فیبر نوری نیاز به ایجاد حفاری گسترده در سطح معابر داشته که این خود می‌تواند مترادف با ایجاد راهبندان‌های ترافیکی در سطح معابر شهری باشد. هزینه‌ی بالای راه‌اندازی و احتمال بسیار بالای بروز قطعی در شبکه‌ی ایجاد شده به دلیل اجرای غالباً غیر تخصصی آن (عبور از عمق کوتاه با قابلیت زیاد بروز قطعی در آن ناشی از حفاری‌های متعدد شهری) از دیگر دلایلی است که ایجاد این شبکه‌ی اختصاصی را حداقل برای کوتاه‌مدت غیر منطقی می‌نماید.

از طرف دیگر، وجود پتانسیل خوب در شرکت مخابرات استان قم که نتایج آن در پروژه‌های قبلی ITS استان به مورد اجرا گذاشته شده است مانند: طرح توسعه‌ی دوربین‌های نظارتی و یا طرح توسعه‌ی سامانه‌های هوشمند کنترل فاصله و سرعت با استفاده از زیرساخت‌های شرکت مخابرات استان و در قالب قراردادهای همکاری با موفقیت اجرا گردیده است. این درحالیست که به موازات همین پروژه‌ها، پروژه‌های دیگری در زمینه‌ی توسعه‌ی سامانه‌های هوشمند با استفاده از زیرساخت‌های اختصاصی تعریف شده است که تقریباً تمامی آن‌ها از حیث زیرساخت ارتباطی در حال حاضر با مشکل مواجهند.

بدون تردید، ارتباط شهرداری با سایر ارگان‌ها مانند شرکت مخابرات به دلیل ضرورت صدور مجوزهای ساخت و ساز دکل‌های شهری و ... از سوی شهرداری می‌تواند رابطه‌ای مستحکم باشد که بر اساس شرایط برد-برد تنظیم گردد. مشابه چنین ارتباطی در حوزه‌ی برون شهری میان اداره‌ی کل راه و شهرسازی استان و اداره‌ی کل حمل و نقل و پایانه‌های استان به نتایج ارزشمندی رسیده است.



مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

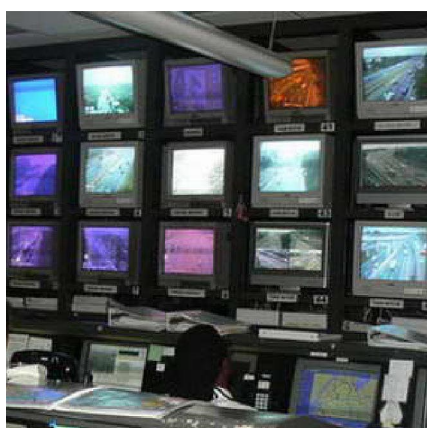
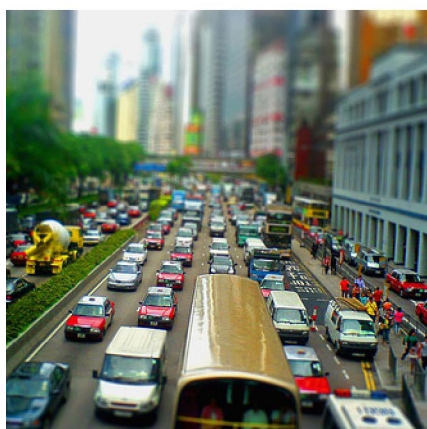
به همراه
معرفی



منشور ITS



به منظور شکل‌گیری ارتباط مستحکم میان شهرداری قم با شرکت مخابرات استان قم در زمینه‌ی فراهم‌آوری امکان استفاده از زیرساخت‌های مخابراتی موجود در استان، می‌توان توافق‌نامه‌ای را تنظیم نمود که با حضور مقامات عالی دو طرف طی مراسمی به امضای طرفین برسد. این توافقنامه می‌تواند حداقل برای ۱۰ سال نافذ بوده و طی آن شرایط در اختیارگذاری ظرفیت زیرساخت ارتباطی موجود شرکت مخابرات مشخص و تضمین‌های لازم در نظر گرفته شود. مهم‌ترین مزیت استفاده از این زیرساخت موجود می‌تواند سرعت‌بخشی در پیاده‌سازی اجرای سامانه‌های هوشمند در سطح شهر قم باشد. ضمن اینکه پیش‌بینی سایر حوزه‌های همکاری نیز بهتر است مدنظر باشد.



فصل دوم:

مطالعات جامع
توسعه ITS قم

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

معرفی کلی پروژه و دست‌اندرکاران

عنوان مطالعات:

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم

کارفرما:

شهرداری قم

نماینده کارفرما:

دکتر معصومی

معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری قم

مدیر پروژه کارفرما:

آقای دکتر محمد حسین دهناد

ناظرین کارفرما:

آقای دکتر مسعود طیبی

آقای مهندس برقی

آقای مهندس وحید برزو

مشاور:

مهندس مشاور بریافت اندیشه فردا

مدیر پروژه:

مهندس مهدی حسن زاده

مشاور عالی پروژه:

مهندس حسن عباسیان

همکاران اصلی پروژه:

آقای دکتر علی اقبالیان

آقای مهندس یاسر رشیدی

آقای مهندس محمد سلطانی

آقای مهندس علی اکبر اسکندری

خانم مهندس سیامرادی

آقای مهندس جعفر زینت‌بخش

آقای مهندس میلاد سوری

آقای مهندس متیم خانی

آقای مهندس مهرداد دلیریان

آقای مهندس مهرداد علیمرادوی

آقای مهندس احسان روحی

خانم مهندس هدی سماریان

آقای مهندس امیر حسین شریف

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

پیشگفتار

یکی از موضوعاتی که در سال گذشته مورد توجه جدی حوزه‌ی معاونت حمل و نقل و ترافیک قرار گرفت، هوشمندسازی حمل و نقل شهر و تغییر رویکرد مدیریت ترافیک از شیوه‌ی سنتی به حالت پیشرفته و استفاده از سامانه‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری به منظور روان‌سازی ترافیک بود. برای نیل به این مقصود، پروژه‌ی مطالعات توسعه‌ی سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم در سال ۱۳۹۱ به کارفرمایی معاونت حمل و نقل شهرداری قم تعریف شده و توسط شرکت مهندسين مشاور رهیافت اندیشه فردا در نیمه‌ی اول سال ۹۱ انجام گردید. در این پروژه از مدیران و کارشناسان ذی‌ربط شهر قم، نظرسنجی شد، با گروهی از مسئولین و مدیران شهری قم مصاحبه صورت گرفت و بازدهیها و نظرسنجی‌هایی از مراکز مدیریت ترافیک شهرهای کشور نیز انجام گردید. اهداف اساسی این پروژه به شرح زیر بوده است:

- ◆ شناسایی چالش‌ها و معضلات ترافیکی شهر مقدس قم از ابعاد مختلف
- ◆ اولویت‌بندی معابر، تقاطع‌ها و میدین شهر قم به لحاظ مشکلات حمل و نقلی مثل اختلال ترافیکی و ایمنی
- ◆ نیازسنجی سامانه‌های ITS مورد نیاز شهر قم در افق‌های کوتاه، میان و بلندمدت
- ◆ ارائه‌ی طرح استراتژیک توسعه‌ی سامانه‌ها و مکان‌یابی سامانه‌های مورد نیاز در افق‌های مختلف زمانی
- ◆ جوابگویی به نیازهای آتی ترافیکی کلان‌شهر قم از طریق



سید محمدحسین دهناد

- دکتری عمران- گرایش راه و ترابری دانشگاه صنعتی امیرکبیر
- مشاور شهرداری قم در حوزه حمل و نقل و ترافیک
- مدرس دانشگاه‌های قم، صنعتی امیرکبیر و صنعتی قم
- مولف کتاب کاربرد کامپیوتر در مهندسی ترافیک و مولف مقالات متعدد بین‌المللی و ملی
- برگزیده شدن به عنوان دانشجوی ممتاز در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری
- عضو اتاق فکر حمل و نقل شهر قم
- عضو کمیته‌ی هوشمندسازی حمل و نقل شهر قم

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

♦ مکان‌یابی و طراحی مرکز مدیریت و کنترل ترافیک شهری قم، همگام با استانداردهای جهانی و بکارگیری تجربیات دیگر شهرهای کشور

♦ مدیریت تقاضا از طریق اطلاع‌رسانی موثر به زوار و ساکنین شهر جهت تسهیل تردد و معرفی مسیرهای جایگزین

برخی از مهم‌ترین خروجی‌های این پروژه به شرح زیر است:

- مکان‌یابی مبتنی بر نیازسنجی برای سامانه‌های زیر به تفکیک سه افق زمانی کوتاه، میان و بلندمدت

- سامانه‌های ترددشمار

- سامانه‌های اطلاع‌رسانی، شامل تابلوهای متغیر خبری (VMS) و کیوسک‌های اطلاع‌رسانی

- دوربین‌های نظارت تصویری

- مدیریت هوشمند زمان‌بندی تقاطع‌های دارای اولویت

- سامانه‌های اعمال قانون: شامل کنترل سرعت، تخلف عبور از چراغ قرمز و کنترل فاصله‌ی طولی

- سامانه‌ی اولویت‌دهی عبور به خودروهای حمل و نقل همگانی و امداد

- ارائه‌ی طرح پایلوت، تحت عنوان نقشه‌ی اطلاع‌رسانی مسیرهای جایگزین برای زوار ورودی از سمت تهران به

سمت حرم مطهر، در ایام خاص و مکان‌یابی سامانه‌های مربوطه و ارائه‌ی مشخصات فنی

- مکان‌یابی مرکز مدیریت و کنترل ترافیک بر اساس ارزیابی و نظرسنجی و استفاده از تجربیات دیگر شهرها

- ارائه‌ی طرح ارتباط مرکز مدیریت ترافیک با دیگر ارگان‌ها و ذینفعان و همچنین مراکز مرتبط

- اولویت‌بندی معابر و تقاطع‌های بحرانی شهر قم با پارامترهای مختلف

سید محمدحسین دهناد

مدیر پروژه‌ی مطالعات ITS

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

گزارش اول:

کلیات

۱. مطالعه‌ی طرح جامع و استخراج پارامترهای مورد نیاز از آن

در این بند از مطالعات به شناسایی معابر و تقاطع‌هایی که از لحاظ جریان تردد و آمار تصادفات و ایمنی در شرایط بحرانی قرار دارند بر اساس اطلاعات آمده در طرح جامع حمل و نقل شهر قم پرداخته شده است. همچنین مناطق ترافیکی که دارای بیشترین میزان جذب و تولید سفر در سطح شبکه‌ی معابر هستند شناسایی گردیده‌اند.

۲. بررسی میزان تقاضای ترافیکی در شهر و ظرفیت شبکه معابر

در این بند از مطالعات با مطالعه‌ی مرحله‌ی دوم طرح جامع حمل و نقل کلان‌شهر قم به بررسی و شناسایی شرایط ترافیکی در معابر و تقاطع‌های اصلی شهر در سال پایه‌ی طرح جامع حمل و نقل (۱۳۸۲)، افق کوتاه‌مدت (۱۳۹۰) و افق بلندمدت طرح (۱۴۰۵) پرداخته شده است.

طبق بررسی‌های انجام شده، مناطق ۴ و ۱ بیشترین میزان جذب سفر و مناطق ۷، ۴ و ۵ بیشترین تولید سفر را در طول روز دارند. شکل شماره‌ی ۳ میزان جذب سفر مناطق مختلف شهر در سال ۹۰ را به نمایش گذاشته است.

همچنین در این بررسی‌ها، ساعت ۷ تا ۸ صبح به عنوان ساعت اوج در معابر شهر قم شناخته شد که سفرهای شکل گرفته در این ساعت عمدتاً متشکل از سفرهای کاری و تحصیلی هستند. ضمناً در روزهای زیارتی خاص در نواحی اطراف حرم حضرت معصومه (س)، ساعت ۱۸ تا ۱۹، ساعت اوج عصر است که در پنج‌شنبه‌ها تقاضا برای سفر با هدف زیارت به بیشترین مقدار می‌رسد.

در بخش انتهایی مطالعات حاضر به شناسایی مسیرهای پرتقاضا در شبکه‌ی خطوط اتوبوسرانی قم و عملکرد آن پرداخته شده است. پیش‌بینی تقاضا برای این خطوط بیانگر آن بود که:

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

- در افق کوتاه‌مدت طرح، بیشترین تقاضای مشاهده شده مربوط به ابتدای خیابان امام خمینی (ره) (بین خیابان‌های سپاه و هدف) بوده است. علاوه بر این معبر، معابر امام خمینی (ره) (از ۳۰ متری شهید کیوانفر تا میدان شهید آیت‌الله سعیدی)، هدف، امامزاده ابراهیم (از بلوار پانزده خرداد تا میدان شهید آیت‌الله سعیدی)، سپاه شرقی، توحید (از میدان توحید تا پل) و بلوار محمد امین (ص) (از بلوار شهید آیت‌الله صدوقی تا میدان جانبازان) که پر تقاضاترین معابر در سال پایه شناسایی شده‌اند، معابر بلوار شهید آیت‌الله صدوقی (از بلوار محمد امین (ص) تا ۳۰ متری امام حسین (ع)) و بلوار توحید (از پل مصطفی تا خیابان آیت‌الله کاشانی) نیز در سال ۱۳۹۰ به مجموعه خطوط پرتقاضا پیوسته‌اند.
- پیش‌بینی تقاضای سفرهای حمل و نقل همگانی در سال ۱۴۰۵ نشان داد که بیشترین تقاضا در این سال مربوط به بلوار محمد امین (ص)، حدفاصل بین بلوار شهید آیت‌الله صدوقی تا میدان جانبازان است که در ضلع شرقی میدان جانبازان به حداکثر مقدار خود می‌رسد. علاوه بر محورهای پرتقاضای ذکر شده در سال ۱۳۹۰، در سال ۱۴۰۵، بلوار محمد امین (ص)، حدفاصل بین بلوار شهید آیت‌الله صدوقی تا میدان ارتش، تقاضای سفر حمل و نقل همگانی بیش از ۱۵۰۰ مسافر در ساعت خواهد بود.
- از طرفی بررسی سرعت عملیاتی خطوط اتوبوسرانی به عنوان فاکتوری برای ارزیابی عملکرد این خطوط در شبکه‌ی معابر شهر قم نشان داد که متوسط سرعت عملیاتی در کل معابر شبکه در افق کوتاه‌مدت ۱۷/۵ کیلومتر در ساعت خواهد بود. از آنجایی که رسیدن سرعت متوسط حمل و نقل همگانی به ۳۰ کیلومتر در ساعت تا سال ۱۳۸۸ از اهداف تعیین شده در برنامه‌ی چهارم توسعه کشور بوده، لذا در گزارش سوم مطالعات طرح جامع حمل و نقل شهر قم گزینه‌هایی در جهت ارتقا عملکرد سیستم اتوبوسرانی شهر ارائه شده است.

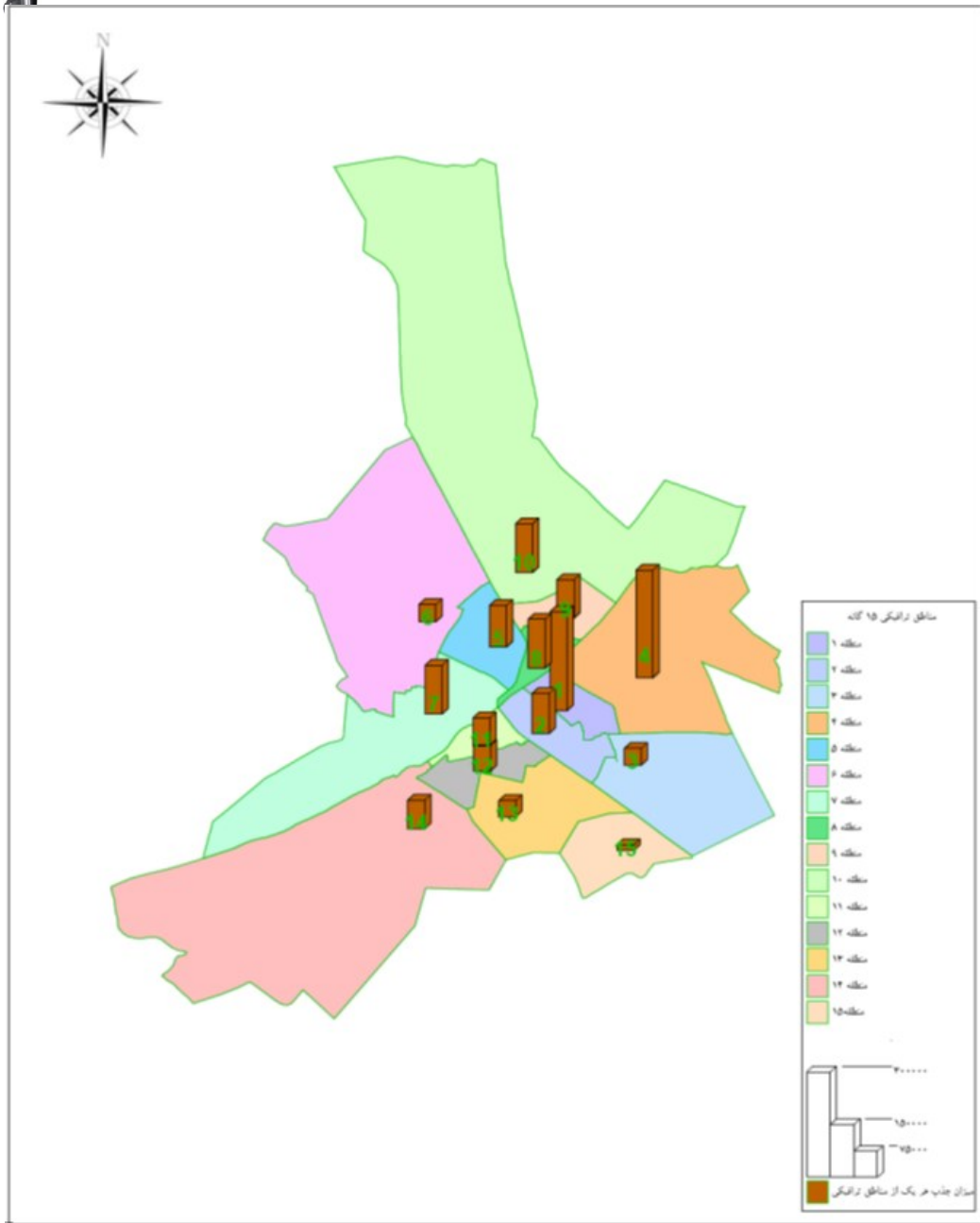
مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم



شکل ۱: میزان جذابیت سفر در مناطق مختلف در سال ۹۰

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

۳. شناسایی و بررسی نیازها و پتانسیل ذینفعان

در این قسمت، ابتدا سازمان‌های ذینفع و مرتبط با هوشمندسازی حمل و نقل مشخص شده‌اند. چگونگی ارتباط سازمان‌ها و ارگان‌های مختلف با این پروژه در جدول ۱ آمده است. سپس به بررسی نظرات مردم و متخصصین در مورد سامانه‌های هوشمند پرداخته شده است. بدین منظور پرسش‌نامه‌هایی طراحی و بین آن‌ها پخش شد. برخی از نتایج بدست آمده از این پرسش‌نامه‌ها در شکل‌های ۲ و ۳ و جداول ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ آمده است.

۴. شناسایی رفتار کاربران در شبکه‌ی معابر

به منظور طراحی هر چه بهتر مطالعات، این بخش به بررسی رفتارهای استفاده‌کنندگان از راه، از جمله خودروهایی شخصی، تاکسی‌ها، اتوبوس‌های حمل و نقل همگانی، موتورسیکلت‌ها و عابرین پیاده و مشکلات ایجاد شده توسط هر کدام از آن‌ها پرداخته شده است. خلاصه‌ی نتایج این فصل در زیر آمده است.

- تخلف و عدم توجه به قوانین راهنمایی و رانندگی از سوی رانندگان، موتورسواران و عابرین پیاده از دلایل اصلی آشفتگی شبکه‌ی معابر و بالا بودن آمار تصادفات در شهر قم است. از این‌رو بکارگیری سامانه‌های نظارتی و سامانه‌های هوشمند ثبت تخلف در معابر و تقاطع‌های اصلی و حادثه‌ساز شهر پیشنهاد می‌شود.

- بکارگیری سامانه‌های پیشرفته‌ی مدیریت ترافیک به منظور ایجاد و تسهیل نظارت به‌هنگام مسئولین و متخصصین ذی‌ربط بر شبکه‌ی معابر شهر، تاثیر بسزایی در جهت‌دهی و مدیریت جریان ترافیک در شرایط مختلف، مانند معرفی مسیرهای جایگزین در ساعات اوج، و همچنین مدیریت وقایع و اورژانس خواهد داشت.

- طبق نظرسنجی‌ها، بازدیدها و بررسی‌های انجام شده، کمبود سامانه‌های اطلاع‌رسانی و فقدان سامانه‌های هوشمند اطلاع‌رسانی بر مبنای شرایط به‌هنگام ترافیک، یکی از شاخص‌ترین معضلات ترافیکی در شهر قم

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

است که نتیجه‌ای جز سرگردانی و تردهای بی‌هوده‌ی مسافران، به ویژه افراد ناآشنا به شبکه‌ی معابر شهر، در ساعات اوج و ایام خاص نداشته است. این سرگردانی باعث افزایش حجم تردد و میزان تخلفات رانندگی در سطح معابر شهر قم گردیده است.

- استفاده از سامانه‌هایی در جهت بهبود سیستم حمل و نقل همگانی شهر، نه تنها مشتریان همیشگی سامانه را وفادارتر نگه می‌دارد، بلکه باعث جذب مسافران جدید نیز می‌شود. از این رو بکارگیری سامانه‌هایی در جهت هوشمندسازی خطوط اتوبوسرانی مانند سامانه‌ی اولویت‌دهی عبور به ناوگان اتوبوسرانی در تقاطعات چراغدار، سامانه‌ی اطلاع‌رسانی به‌هنگام در ایستگاه و داخل ناوگان و همچنین سامانه‌ی پرداخت الکترونیکی در ایستگاه‌های اتوبوس پیشنهاد می‌گردد.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

جدول ۱:

سازمان‌های ذینفع و ذیربط پروژه‌ی حمل‌ونقل هوشمند شهر قم

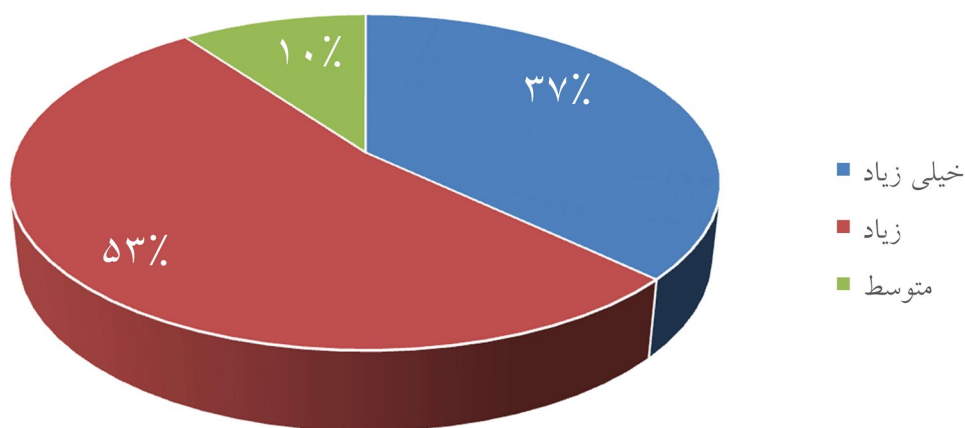
نقش ذینفع در سامانه هوشمند	ذینفع غیرمستقیم (ذیربط)	ذینفع مستقیم	سازمان / ارگان
بهره‌بردار نهایی		*	معاونت حمل و نقل شهرداری
بهره‌برداری / عملیات		*	شهرداری مناطق
ارائه‌ی خدمات ارتباطی		*	شرکت مخابرات
سوانح / تصادفات		*	نیروی انتظامی
سوانح / تصادفات		*	پلیس راهور
سوانح / تصادفات		*	مرکز اورژانس و فوریت‌های پزشکی
سامانه‌ی هوشمند حمل‌ونقل عمومی		*	سازمان اتوبوسرانی
سامانه‌ی هوشمند حمل‌ونقل عمومی		*	تاکسیرانی
سامانه‌های هوشمند حمل‌ونقل		*	سازمان ترافیک شهرداری
ذیربط	*		آتش نشانی
ذیربط	*		هلال احمر
ذیربط	*		ستاد مدیریت بحران
ذیربط	*		سازمان حمل و نقل و پایانه‌ها
ذیربط	*		استانداری
ذیربط	*		سازمان پایانه‌های شهرداری
ذیربط	*		معاونت خدمات شهری شهرداری
ذیربط	*		معاونت شهرسازی شهرداری
ذیربط	*		شورای شهر، کمیسیون حمل و نقل
ذیربط	*		معاونت عمرانی شهرداری
ذیربط	*		شورای شهر، کمیسیون عمران

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

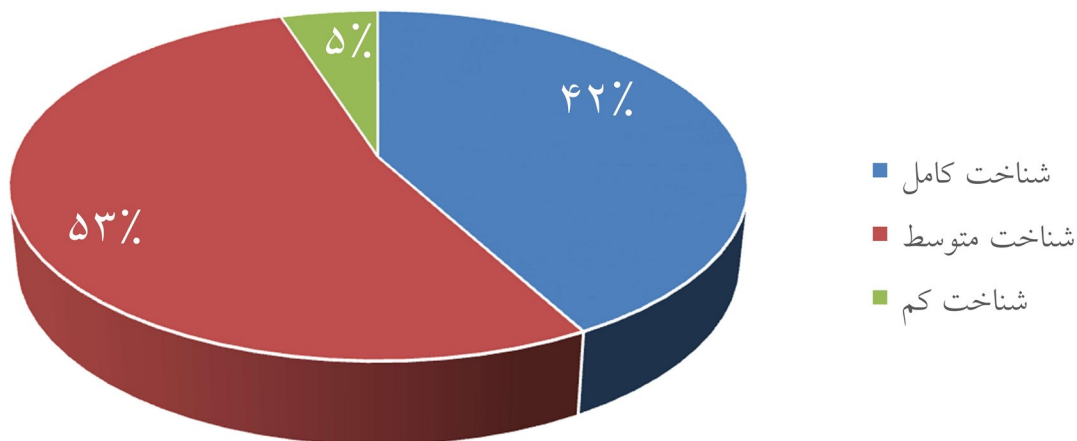
خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم



شکل ۲: میزان تاثیر سامانه‌های هوشمند از منظر متخصصین و ذینفعان



شکل ۳: میزان شناخت مخاطبین فرم نظرسنجی از ذینفعان نسبت به سامانه‌های هوشمند

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

جدول ۲:

اولویت‌بندی چالش‌های حمل و نقل و ترافیکی شهر قم از منظر متخصصین

چالش	امتیاز نهایی
عدم رعایت قانون عبور از چراغ قرمز در تقاطع‌ها	۱۰۰
حجم زیاد ترافیک و ازدحام	۹۵
زمان‌بندی نامناسب چراغ‌های راهنمایی	۹۲.۵
عدم رعایت سرعت مجاز	۸۹.۵
عدم اطلاع‌رسانی به‌هنگام ترافیکی جهت انتخاب مسیر مناسب	۸۸.۵
عدم تشخیص به موقع سوانح/ تصادفات	۸۷
عدم رعایت جهت حرکت - ورود ممنوع	۸۵
عدم رسیدگی و پاکسازی به موقع و سریع به سوانح/تصادفات	۷۴
ورود غیرمجاز به محدوده‌ی طرح ترافیک	۷۳

جدول ۳:

اولویت‌بندی معضلات ترافیکی شهر قم از منظر مخاطبین عام (رانندگان تاکسی)

چالش	امتیاز
حجم زیاد ترافیک و ازدحام	۸۵
عدم اطلاع‌رسانی به‌هنگام ترافیکی جهت انتخاب مسیر مناسب	۷۸
زمان‌بندی نامناسب چراغ‌های راهنمایی	۷۷
عدم رسیدگی و پاکسازی به موقع و سریع به سوانح/تصادفات	۶۹
ورود غیرمجاز به محدوده‌ی طرح ترافیک	۶۹
عدم تشخیص به موقع سوانح/ تصادفات	۶۸
عدم رعایت سرعت مجاز	۶۳
عدم رعایت جهت حرکت - ورود ممنوع	۶۰
عدم رعایت قانون عبور از چراغ قرمز در تقاطع‌ها	۵۶

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

جدول ۴:

اولویت‌بندی نوع اطلاعات جهت اطلاع‌رسانی از منظر مخاطبان

نوع اطلاعات قابل دریافت	امتیاز نهایی
معرفی مسیرهای جایگزین، بخصوص در ایام خاص	۱۰۳
اطلاع‌رسانی حمل و نقل عمومی (زمان انتظار رسیدن اتوبوس به ایستگاه)	۹۷
اطلاعات زنده‌ی وضعیت ترافیکی سطح شهر به تفکیک محور	۹۳.۵
اطلاعات کارگاه‌های ترافیکی / پروژه‌های در حال انجام در سطح شهر	۸۶
اطلاعات زنده سوانح/تصادفات رخ داده در سطح شهر	۸۵

جدول ۵:

اولویت‌بندی ابزار اطلاع‌رسانی از منظر مخاطبان

ابزار اطلاع‌رسانی	امتیاز نهایی
تابلوهای پیام متغیر سطح شهر (VMS)	۱۰۱
پیامک (SMS)	۸۹.۵
رادیو ترافیک	۸۴.۵
اینترنت (نقشه‌ی به‌هنگام ترافیک شهر)	۷۷.۵

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

جدول ۶:

اولویت‌بندی مناطق مختلف شهری به لحاظ حجم و اختلال ترافیک از منظر مخاطبین

امتیاز	معبّر / منطقه
۹۸.۵	خیابان هدف - حدفاصل میدان شهید مطهری تا میدان شهید آیت‌الله سعیدی
۹۶.۵	خیابان آیت‌الله طالقانی (آذر)
۹۵	میدان جهاد
۸۷.۵	خیابان انقلاب (چهارمردان)
۸۵.۵	خیابان آیت‌الله مرعشی نجفی (ارم)
۸۴	بلوار امیرکبیر - حد فاصل سه راه خورشید تا پل حجتیه
۶۸.۵	خیابان شهید محمد منتظری (ساحلی) - حدفاصل پل حجتیه تا پل آهنچی
۶۷.۵	خیابان شهید آیت‌الله صدوقی (زنبیل‌آباد) - از بلوار محمد امین تا میدان آیت‌الله شهید صدوقی (فلکه‌ی زنبیل‌آباد)
۶۶.۵	بزرگراه امام علی (ع) (کمربندی) - از سه راه خرمشهر تا میدان ۷۲ تن
۶۵.۵	بلوار توحید (نیروگاه) - بین میدان توحید و میدان نبوت
۶۵	بلوار توحید (نیروگاه) - بین میدان توحید و پل مصطفی خمینی
۶۴.۵	تقاطع خیابان شهید محمد منتظری و خیابان حجتیه
۵۵.۵	خیابان نیروی هوایی (امامزاده ابراهیم)

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

۵. شناسایی اولیه گره‌ها و کمان‌های اولویت‌دار شهر قم

در این بخش، با استفاده از معیارهای گوناگونی مانند میزان تردد و تصادف‌های واقع شده در هر یک از محورهای شهر، این محورها اولویت‌بندی شدند. بدین ترتیب علاوه بر استفاده از آمار و اطلاعات موجود در طرح جامع از آمار تصادف‌های فوتی و خسارتی در سال‌های ۸۸ و ۸۹ و همچنین از پرسشنامه‌هایی که بین مردم و متخصصین توزیع شدند، بهره‌برده شد. این اولویت‌بندی به منظور بکارگیری در اجرای طرح پایلوت و مکان‌یابی سامانه‌های هوشمند، انجام پذیرفت.

چهار محور حادثه‌خیز شهر قم به همراه شاخص حادثه‌خیزی استفاده شده در اولویت‌بندی در جدول ۷ آورده شده‌اند. جدول ۸ نیز نتیجه‌ی نهایی این اولویت‌بندی را به نمایش گذاشته است.

۶. شناسایی امکانات و زیرساخت‌های ارتباطی برای انتقال اطلاعات سامانه‌های هوشمند

در این بخش، پس از بررسی انواع مختلف بسترهای قابل بکارگیری برای تبادل داده در سامانه‌های هوشمند حمل و نقل شهری به بررسی وضعیت بسترهای ارتباطی موجود در کلان‌شهر قم بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده پرداخته شده است. نتایج این بخش را می‌توان در دو مورد زیر خلاصه نمود.

- با توجه به پوشش مناسب خطوط تلفن و بستر GPRS در کل محدوده‌ی شهر قم، برای تامین بستر ارتباطی سامانه‌هایی که به پهنای باند بالایی نیاز ندارند، محدودیتی وجود نخواهد داشت.
- در خصوص سامانه‌هایی نظیر دوربین‌های نظارت تصویری که به پهنای باند زیاد نیاز دارند نیز گزینه‌های متعددی چون فیبر نوری شرکت مخابرات، فیبر نوری شهرداری قم، شبکه‌ی اینترنت پرسرعت و شبکه‌های وایمکس و رایتل وجود دارند.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم

سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای از نتایج به همراه معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

جدول ۷:

آمار تصادف‌های محورهای پر حادثه و محاسبه‌ی شاخص تصادف

رتبه	محل تصادف	آمار تصادف‌ها در سال ۸۹			آمار تصادفات در سال ۸۸			شاخص شدت تصادف
		خسارتی	جرحی	فوتی	خسارتی	جرحی	فوتی	
۱	خیابان امام خمینی (ره)، حدفاصل میدان امام خمینی و سه‌راه خورشید	۵۸	۱۲۶	۰	۹۱	۱۱۴	۰	
۲	بلوار توحید، حدفاصل پل شهید مصطفی خمینی و میدان امینی بیات	۶۱	۱۰۸	۰	۱۳۱	۹۸	۱	
۳	تقاطع غیر همسطح ۷۲ تن	۱۱۸	۹۷	۰	۱۰۱	۹۷	۱	
۴	بلوار ۱۵ خرداد، حدفاصل بلوار عمار یاسر و خیابان نوبهار	۳۲۱	۲۴	۱	۲۸۷	۲۵	۱	

جدول ۸:

مناطق دارای اولویت خیلی بالا به لحاظ حجم ترافیک و معضلات ایمنی

ردیف	مناطق دارای اولویت خیلی بالا در زمینه‌ی حجم ترافیک و اختلال ترافیکی	مناطق دارای اولویت خیلی بالا در زمینه‌ی معضلات ایمنی و سوانح ترافیکی
۱	خیابان سپاه (حدفاصل میدان شهید مطهری تا خیابان امام خمینی)	بلوار توحید (نیروگاه)
۲	خیابان هدف (میدان شهید مطهری تا میدان شهید آیت‌الله سعیدی)	بلوار امام موسی صدر (خیابان اراک)، حدفاصل سه‌راه امام خمینی (خورشید) تا پل حجتیه
۳	میدان مطهری	بلوار عمار یاسر
۴	تقاطع خیابان آیت‌الله طالقانی (آذر) با بلوار عمار یاسر	میدان ۷۲ تن
۵	میدان جانبازان	خیابان آذر
۶	بلوار امام موسی صدر (خیابان اراک)، حدفاصل سه‌راه امام خمینی (خورشید) تا پل حجتیه	بلوار ۱۵ خرداد
۷	میدان شهید آیت‌الله سعیدی	خیابان ۱۹ دی (باجک)
۸	خیابان آیت‌الله طالقانی (آذر)	خیابان نیروی هوایی (امامزاده ابراهیم)
۹	-	بلوار کارگر، حدفاصل خیابان‌های خیام و سهیلی
۱۰	-	تقاطع بلوار محمد امین (ص) با بلوار شهید آیت‌الله صدوقی

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

گزارش دوم:

تدوین فلوچارت‌های ارتباطی برای تعیین ارتباطات لازم میان سامانه‌های هوشمند و

استقرار سامانه‌های هوشمند پایه مانند ترددشمارها در گره‌ها و کمان‌های با اولویت بالا

۱. ارزیابی فنی و اقتصادی و مقایسه‌ی سامانه‌های مختلف پایه‌ی جمع‌آوری اطلاعات

در این قسمت به بررسی و مقایسه‌ی سامانه‌های مختلف جمع‌آوری اطلاعات ترافیکی پرداخته شده است. اطلاعاتی مانند حجم تردد، سرعت، ضریب اشغال، حضور و کلاس‌بندی وسیله‌ی نقلیه، از انواع مختلف شناسگرها از قبیل حلقه‌ی القایی، مغناطیس‌سنج، رادار ماکروویو، مادون قرمز، مافوق صوت، صوتی غیر فعال و پردازش تصاویر قابل تهیه است. به طور کلی، تجهیزات هوشمند حمل و نقل در چهار دسته‌ی زیر قرار می‌گیرند:

- سامانه‌های پیشرفته‌ی پایش ترافیک؛ مانند دوربین‌های نظارت تصویری و سامانه‌های پایش حجم تردد و سرعت وسایل نقلیه.
- سامانه‌های پیشرفته‌ی اطلاع‌رسانی؛ مانند تابلوهای متغیر خبری، رادیو ترافیک و سامانه‌های اینترنتی.
- سامانه‌های پیشرفته‌ی مدیریت ترافیک؛ مانند سامانه‌های هوشمندسازی تقاطع‌ها، اولویت‌دهی به خودروهای اضطراری و حمل و نقل عمومی و مدیریت سوانح و تصادف‌ها.
- سامانه‌های پیشرفته‌ی اعمال قانون؛ مانند سامانه‌های کنترل سرعت، کنترل عبور از چراغ قرمز و کنترل فاصله‌ی طولی.

در جدول ۹ چند مورد از اطلاعات کلی این سامانه‌ها و مقایسه‌ی آن‌ها با یکدیگر آورده شده است. در مشروح گزارش مشخصات چند نمونه‌ی ترددشمار موجود در کشور آمده است. جدول ۱۰ نیز حداقل مشخصات لازم تردد شمار آورده شده است. با توجه به این مشخصات، شهرداری می‌تواند نسبت به خریداری ترددشمار اقدام نماید.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

جدول ۹:

انواع اطلاعات ترافیکی قابل دریافت توسط شناسگرهای مختلف

هزینه		سطح درگیر شونده	نوع سیستم	نوع حسگر
هزینه نگهداری	هزینه اولیه			
کم	زیاد	زیاد	مختل کننده	حلقه‌های القایی
-	-	متوسط	مختل کننده	تیوب‌های بادی
-	-	متوسط	مختل کننده	شناسگرهای مغناطیسی
کم	زیاد	زیاد	مختل کننده	توزین در حال حرکت
زیاد	بسیار زیاد	کم	غیرمختل کننده	پردازش تصویر ویدیویی
کم	متوسط	کم	غیرمختل کننده	رادارهای مایکروویو
متوسط	زیاد	کم	غیرمختل کننده	حسگرهای مادون قرمز فعال
-	متوسط	کم	غیرمختل کننده	حسگرهای مافوق صوت
-	متوسط	کم	غیرمختل کننده	حسگرهای صوتی غیر فعال

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم

سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای از نتایج به همراه معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

جدول ۱۰										
حداقل مشخصات ترددشمار										
مشخصات عمومی ترددشمار										
چرخان مورد نیاز	ولتاژ مورد نیاز	شرایط محیطی عملکردی			جنس بدنه	وزن	ابعاد	مدل	کشور و شرکت تولید کننده	
		رطوبت	حداکثر دما	حداقل دما						
		حداقل برای رطوبت: ۶۰٪ مناسب باشد	۵۰	۰						
مشخصات فنی ترددشمار										
درگاه کنترل	حافظه ذخیره اطلاعات (MB)	نوع و ابعاد نمایشگر	دقت تشخیص سر فاصله	دقت تاریخ و زمان	صحت سرعت	صحت تفکیک خودرو	تفکیک کلاس خودرو	دقت شمارش	تعداد خط عبوری قابل پوشش توسط هر دستگاه ترددشمار (لوپ دوپل برای تشخیص سرعت)	حداقل ۲ خط عبوری
مشخصات تکمیلی ترددشمار										
تواتر ارسال اطلاعات	امکان تنظیم و ارسال اطلاعات با فرمت نرم افزار ستاره	نصب دائمی / موقت	سیستم عامل	امکان استفاده از پنل خورشیدی بجای برق	شبه‌و‌های ارتباطات مخابراتی	قابلیت افزایش حافظه	قابلیت پشتیبان باطری	انواع سنسورهای قابل اتصال		
حداقل هر ۱۵ دقیقه	داشته باشد					خبر	بله، تا ... مگابایت			

* منظور از بطری تاریخ و زمان نیست

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



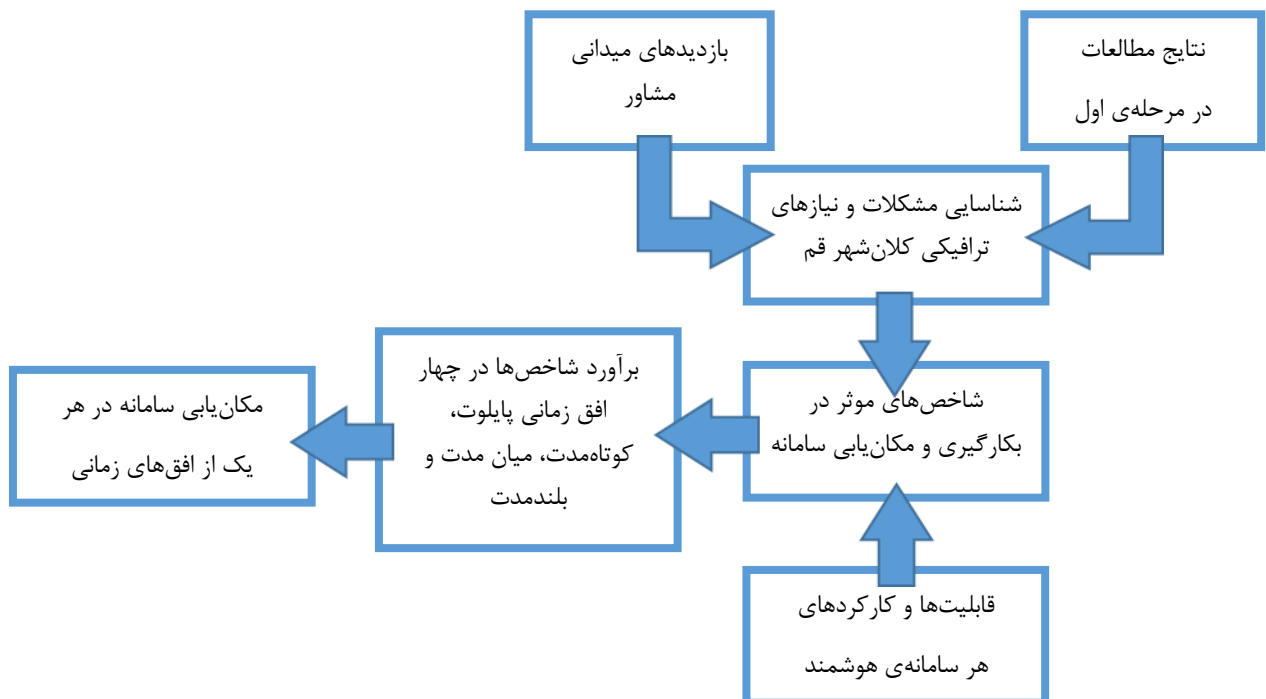
مطالعات جامع توسعه ITS در قم

۲. تعیین سامانه‌های مورد نیاز

در این قسمت به بررسی سامانه‌های مورد نیاز در شهر قم و همچنین مکان‌یابی محل استقرار آن‌ها در شهر پرداخته شده است. شکل ۴ چگونگی روند نیازسنجی و مکان‌یابی سامانه‌های هوشمند را نشان می‌دهد.

۲.۱. نیازسنجی و مکان‌یابی سامانه‌های مختلف

در این مرحله، علاوه بر توضیح مختصر در رابطه با هر کدام از سامانه‌های هوشمند، به بررسی مورد نیاز بودن و مکان‌یابی محل استقرار آن‌ها در سطح شهر نیز اشاره شده است.



شکل ۴: روند نیازسنجی و مکان‌یابی سامانه‌های حمل و نقل هوشمند

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

دوربین‌های نظارت تصویری

با کمک دوربین‌های نظارت تصویری مدیران و مسئولان ترافیکی قادر خواهند بود که نظارت و مدیریت دقیقی بر وضعیت ترافیک در تمام سطح شهر داشته باشند و علاوه بر آن در صورت بروز حوادث و سوانح رانندگی در کوتاه‌ترین زمان ممکن نسبت به اعزام نیروهای امدادی اقدام و از انسداد معابر و ایجاد گره‌های ترافیکی جلوگیری کنند. به طور کلی کنترل وضعیت جوی، مشاهده تصادف و اقدام سریع و به موقع، کنترل رفتارهای حادثه‌ساز و تحلیل و کشف علت آن‌ها، کنترل عادی بودن تردد و ارسال گشت راهداری در صورت وجود مشکل، از عمده قابلیت‌های دوربین‌های نظارت تصویری هستند.

در این مطالعات موارد زیر به عنوان پارامترهای تاثیرگذار در مکان‌یابی این سامانه در سطح شهر قم معرفی و بررسی شده‌اند.

- معابر و تقاطع‌های حادثه خیز
- معابر و تقاطع‌های پرترافیک
- درجه عملکردی معابر
- مسیرهای جایگزین پیشنهادی
- مسیرهای منتهی به اماکن خاص

جدول ۱۱ نتیجه‌ی مطالعات و برنامه‌ی تجهیز معابر شهر قم به دوربین‌های نظارت تصویری در افق‌های مختلف را نشان می‌دهد.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم

سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای از نتایج به همراه معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

جدول ۱۱:

برنامه‌ریزی تجهیز معابر شهر قم به دوربین‌های نظارت تصویری در افق‌های مختلف زمانی

افق زمانی				عنوان فاکتور
بلند مدت	میان مدت	کوتاه مدت	پایلوت	
اولویت متوسط	اولویت بالا	اولویت خیلی بالا	-	معابر و تقاطع‌های حادثه‌خیز
اولویت متوسط	اولویت بالا	اولویت خیلی بالا	-	معابر و تقاطع‌های پرترافیک
-	کلیه معابر با تقاضای بالا در ایام خاص	-	-	معابر با تقاضای متغیر (ایام خاص)
تمامی معابر شریانی	بخشی از معابر شریانی	بزرگراه	-	درجه‌ی عملکردی معابر
درجه‌ی یک	درجه‌ی یک			
-	-	کلیه‌ی مسیرهای طرح شده	مسیرهای پیشنهادی ورودی قم (از اتوبان) تا حرم	مسیرهای جایگزین پیشنهادی
میادین ولیعصر، شهدا و آزادگان، چهارراه قنادی خیابان‌های رویال، بلوارهای محمد امین (ص)، امام رضا، کیوانفر، شهید لواسانی، شهید محلاتی، ۴۵ متری صدوق، شهید محمد جوادالائمه، شهید محمد منتظری حدفاصل پل حجتیه تا پل آهنچی، بزرگراهی ۱۵ خرداد و معابر بزرگراهی در صورت ساخت	خیابان‌های انقلاب، آیت‌الله مرعشی نجفی (ارم)، شهدا (صفاییه)، امام خمینی (ره)، بلوارهای محمد امین (ص)، جمهوری اسلامی، شهید لواسانی، شهید محلاتی، شهید محمد جوادالائمه، شهید محمد منتظری حدفاصل پل حجتیه تا پل آهنچی، بزرگراهی ۱۵ خرداد و معابر بزرگراهی در صورت ساخت	خیابان‌های توحید (نیروگاه)، نیروی هوایی (امامزاده ابراهیم)، ۱۹ دی (باجک)، هدف، سپاه، آیت‌الله طالقانی (آذر)، امام موسی صدر حد فاصل سه راه امام خمینی (خورشید) تا پل حجتیه، بزرگراه امام علی (ع) و بلوار عمار یاسر. میادین مطهری، جانبازان و شهید آیت‌الله سعیدی. تقاطع‌های بلوار امین و بلوار شهید آیت‌الله صدوقی، خیابان خیام و سهیلی با خیابان کارگر، خیابان آیت‌الله طالقانی (آذر) و بلوار عمار یاسر.	-	مکانیابی تقریبی

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

۲.۱.۲. سامانه‌ی کنترل هوشمند تقاطع‌ها

کنترل یک تقاطع دارای چراغ‌های کنترل ترافیک معمولاً به صورت زمان ثابت، نیمه‌واکنشی و واکنشی (تطبیقی) صورت می‌پذیرد. انتخاب تا حد زیادی به بودجه موجود و امکانات فنی جهت نصب و راه‌اندازی و تعمیر و نگهداری وابسته است.

در کنترل زمان ثابت تقاطع‌ها، مدت زمان نمایش هر فاز در طول سیکل ثابت است و برحسب خصوصیات ترافیک از پیش تعیین شده است.

کنترل واکنشی (تطبیقی) و یا هوشمند یک تقاطع قادر است حق تقدم را برحسب تغییرات حجم و جریان ترافیک، با استفاده از شناسگرها و در چارچوب محدودیت‌هایی تغییر دهد. در این نوع کنترل مدت زمان فازها و طول سیکل متغیر است.

در کنترل نیمه‌واکنشی، یک فاز (معمولاً فاز خیابان اصلی) به حالت زمان ثابت (غیرواکنشی) عمل می‌نماید. در فاز و یا فازهایی که بصورت واکنشی عمل می‌نمایند، نیاز به شناسایی وسایل نقلیه و یا عابرین پیاده است. فاز واکنشی فقط در صورت شناسایی تقاضای تردد عمل می‌نماید.

در یک تقاطع هوشمند که نحوه‌ی کنترل آن تمام واکنشی است، به طور مداوم طول سیکل تغییر نموده و مدت زمان فازهای سبز برحسب تعداد وسایل نقلیه شناسایی شده در هر مسیر تعیین می‌گردد. این نوع کنترل معمولاً در مواقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد که تقاطع بصورت تکی و مجزا از سایر تقاطع‌ها عمل می‌نماید و حجم تقاضای ترافیک در تمام مسیرها در طول روز متغیر می‌باشد.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

در این مطالعات موارد زیر به عنوان پارامترهای تاثیرگذار در مکان‌یابی این سامانه در سطح شهر قم معرفی و بررسی شده‌اند:

- اولویت تقاطع بر اساس شاخص تردد

- معابر منتهی به اماکن خاص

- تقاطع‌های با تردد بالای خطوط اتوبوسرانی

در تقاطع‌های دارای اختلال به این سامانه نیاز بیشتری وجود دارد. جدول ۱۲، تقاطع‌های چراغ‌دار و محورهای مهم دارای اختلال ترافیکی را نشان می‌دهد. همچنین جدول ۱۳ تقاطع‌هایی که در ایام خاص، دچار اختلال ترافیکی می‌شوند را مشخص کرده است.

جدول ۱۴ نتیجه‌ی مطالعات و برنامه‌ی تجهیز معابر شهر قم به سامانه‌ی کنترل هوشمند تقاطع‌ها در افق‌های مختلف را نشان می‌دهد.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

جدول ۱۲:

تقاطع‌های چراغدار دارای اختلال در جریان ترافیک

اولویت تقاطع	نام تقاطع
خیلی بالا	تقاطع خیابان آیت‌الله طالقانی (آذر) و بلوار عمار یاسر
خیلی بالا	میدان شهید آیت‌الله سعیدی
بالا	تقاطع چهارراه بیمارستان
بالا	تقاطع بلوارهای محمد امین (ص) و شهید آیت‌الله صدوقی
بالا	تقاطع بلوار شهید محمد منتظری و خیابان حجتیه

جدول ۱۳:

تقاطع‌های چراغدار در معابری که در ایام خاص با مشکلات ترافیکی مواجه هستند

تقاطع	محور
بلوار عمار یاسر	خیابان آیت‌الله طالقانی (آذر)
خیابان قدس	
خیابان لواسانی	بلوار ۱۵ خرداد
خیابان نوبهار	
بلوار عمار یاسر	
بلوار عمار یاسر	خیابان انقلاب (چهارمردان)
بلوار سمیه (سه‌راه سجادیه)	
بلوار بسیج (گلزار شهدا)	
خیابان شهید کلهری (مجیدیه)	

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم

سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

جدول ۱۴:

برنامه‌ریزی تجهیز معابر شهر قم به سامانه‌ی کنترل هوشمند تقاطع‌ها در افق‌های مختلف زمانی

افق زمانی				عنوان فاکتور
بلندمدت	میان‌مدت	کوتاه‌مدت	پایلوت	
اولویت متوسط	اولویت بالا	اولویت بسیار بالا	-	تقاطع‌های پرترافیک
باقیمانده‌ی تقاطع‌های در معابر با تقاضای بالا در ایام خاص	-	قسمتی از تقاطع‌های در معابر با تقاضای بالا در ایام خاص	-	معابر منتهی به اماکن خاص
خطوط عبوری از بلوار امام موسی صدر، خیابان امام خمینی (ره)، خیابان نیروی هوایی (امامزاده ابراهیم)	خطوط عبوری از بلوار محمد امین، بلوار شهید آیت‌الله صدوقی، خیابان آیت‌الله طالقانی (آذر)	خط اتوبوسرانی منتهی به مسجد جمکران و خطوط عبوری از بلوار توحید (نیروگاه)	-	تقاطع‌ها با تردد بالای ناوگان عمومی
-	کلیه‌ی مسیرهای پیشنهادی	-	قسمتی از مسیرهای پیشنهادی	مسیرهای جایگزین پیشنهادی
کلیه‌ی تقاطع‌های چراغدار در خیابان‌های آیت طالقانی، انقلاب (چهارمردان)، نیروی هوایی (امامزاده ابراهیم) و بلوار شهید آیت‌الله صدوقی	تقاطع خیابان امام خمینی (ره) با ۲۰ متری شهید بهشتی و ۲۰ متری شهید کیوانفر	تقاطع خیابان آیت‌الله طالقانی (آذر) با بلوار عمار یاسر، میدان شهید آیت‌الله سعیدی.	تقاطع‌های چراغدار در مسیر خط اتوبوسرانی مسجد جمکران.	مکان‌یابی تقریبی

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

۲.۱.۳. سامانه‌های اولویت‌دهی به حمل و نقل همگانی

اولویت‌دهی به وسایل نقلیه‌ی حمل و نقل همگانی در تقاطع‌ها از خدمات دیگری است که توسط سامانه‌های هوشمند حمل و نقل به منظور ارتقاء عملکرد ناوگان حمل و نقل همگانی ارائه می‌گردد. در اولویت‌دهی در تقاطع‌های با چراغ راهنمایی تا زمانی که وسیله‌ی نقلیه مورد نظر از تقاطع عبور کند، زمان سبز باقی می‌ماند. با این روش اگر اتوبوس در این زمان در تقاطع حاضر شود، می‌تواند بدون توقف در پشت خط چراغ قرمز از تقاطع عبور نماید. اگر در زمان رسیدن اتوبوس، چراغ قرمز باشد با تشخیص وسیله‌ی نقلیه‌ی همگانی و با در نظرگیری شرایط تقاطع و پس از مدت زمان کوتاهی، چراغ برای عبور اتوبوس سبز خواهد شد. در نتیجه، با بکارگیری این فناوری در تقاطع‌های چراغدار، در طول یک چرخه، تعداد بیشتری از مسافران از تقاطع عبور داده می‌شوند.

با توجه به اهمیت فراهم کردن شرایط مناسب‌تر حمل و نقل عمومی به منظور استفاده‌ی هرچه بیشتر شهروندان از آن، در جدول ۱۵، خطوط پرتردد نیازمند به سامانه‌ی اولویت‌دهی عبور مشخص شده‌اند.

جدول ۱۶ نتیجه‌ی مطالعات و برنامه‌ی تجهیز معابر شهر قم به سامانه‌ی اولویت‌دهی به حمل و نقل همگانی در افق‌های مختلف را نشان می‌دهد.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

جدول ۱۵:

مسیر خطوط اتوبوسرانی نیازمند به سامانه‌ی اولویت‌دهی عبور

مسیر خطوط
خط اتوبوسرانی منتهی به مسجد مقدس جمکران
خطوط عبوری از بلوار امام موس صدر
خطوط عبوری از خیابان امام خمینی (ره)
خطوط عبوری از خیابان نیروی هوایی (امامزاده ابراهیم)
خطوط عبوری از بلوار محمد امین (ص)
خطوط عبوری از بلوار توحید (نیروگاه)
خطوط عبوری از خیابان آیت‌الله طالقانی (آذر)
خطوط عبوری از ۴۵ متری صدوق

جدول ۱۶:

برنامه‌ریزی تجهیز معابر شهر قم به سامانه‌ی اولویت‌دهی عبور به حمل و نقل همگانی

معايير منتخب	افق زمانی
خط اتوبوسرانی منتهی به مسجد مقدس جمکران و خطوط عبوری از بلوار توحید (نیروگاه)	کوتاه‌مدت
خطوط عبوری از بلوار محمد امین (ص)، بلوار شهید آیت‌الله صدوقی و خیابان آیت‌الله طالقانی (آذر)	میان‌مدت
خطوط عبوری از بلوار امام موسی صدر و خیابان‌های امام خمینی (ره) و نیروی هوایی (امامزاده ابراهیم)	بلندمدت

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

۲.۱.۴. سامانه‌ی ثبت تخلف عبور از چراغ قرمز

دوربین‌های ثبت تخلف عبور از چراغ قرمز به صورت خودکار، وسایل نقلیه‌ای که در زمان قرمز بودن چراغ راهنمایی از تقاطع عبور می‌کنند را شناسایی و از آن‌ها عکس‌برداری می‌نمایند. این دوربین‌ها به نحوی تنظیم شده‌اند که تخلفات رانندگان را تا ۰.۵ ثانیه پس از قرمز شدن چراغ در نظر نمی‌گیرند، اما اگر پس از گذشت این زمان کوتاه، وسیله‌ای وارد تقاطع شود، دوربین‌ها علاوه بر گرفتن عکس از وسیله‌ی نقلیه، تاریخ، زمان دقیق عبور وسیله‌ی نقلیه، مدت زمان گذشته از قرمز شدن چراغ، سرعت و شماره‌ی پلاک وسیله‌ی نقلیه را ثبت می‌کنند. در نهایت، این عکس‌ها به همراه برگ جریمه توسط پلیس برای راننده متخلف فرستاده می‌شود.

اجزای اصلی یک سامانه‌ی ثبت تخلف عبور از چراغ قرمز عبارتند از:

- شناسگر به منظور تشخیص عبور خودرو از چراغ قرمز
- دوربین مجهز به فلاش برای ثبت تصویر خودروی متخلف
- کنترلر چراغ راهنمایی

فاکتورهای تاثیرگذار در انتخاب معابر به منظور بکارگیری سامانه‌ی هوشمند ثبت تخلف عبور از چراغ قرمز عبارتند از:

- میزان تخلفات عبور از چراغ در تقاطع
- اولویت حادثه‌خیزی تقاطع
- تقاطع‌های در معابر حادثه‌خیز
- اولویت تردد تقاطع
- تقاطع‌های در معابر با مشکلات ترافیکی
- تقاطع‌های در معبر با تقاضای متغیر در ایام خاص

استفاده از این سامانه در تقاطع‌های حادثه‌خیز بیشتر توصیه می‌گردد. جدول‌های ۱۷ و ۱۸ به بررسی تقاطع‌های چراغ‌دار و معابر حادثه‌خیز پرداخته‌اند. همچنین می‌توان از این سامانه در تقاطع‌های پرتردد نیز استفاده نمود. در جداول ۱۲ و ۱۳ که پیش از این ارائه شد، به معرفی تقاطع‌های و معابر پرتردد و دارای اختلال ترافیکی پرداخته شده است.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم

سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای از نتایج به همراه معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

جدول ۱۸:

تقاطع‌های چراغدار در معابر حادثه‌خیز شهر قم

اولویت محور	تقاطع	محور
خیلی بالا	بلوار عمار یاسر	آذر
خیلی بالا	بلوار آیت‌الله کاشانی (میدان معصومیه)	نیروی هوایی
	۲۰ متری شهید مطهری	
	بلوار سوم خرداد	
خیلی بالا	خیابان دوظفان مسلم	بلوار توحید
	خیابان شهید ستاری	
خیلی بالا	خیابان شهید لواسانی	بلوار ۱۵ خرداد
	خیابان نوبهار	
	بلوار عمار یاسر	
بالا	بلوار عمار یاسر	خیابان انقلاب
	بلوار سمیه (سه‌راه سجادیه)	
	بلوار بسیج (گلزار شهدا)	
	خیابان کلهری (مجیدیه)	
بالا	بلوار شهید آیت‌الله صدوقی	بلوار محمد امین
	میدان ارتش	

جدول ۱۷:

تقاطع‌های حادثه‌خیز شهر قم و نحوه‌ی کنترل آن‌ها در شرایط فعلی

ردیف	نام تقاطع	اولویت ایمنی	نوع کنترل
۱	تقاطع بلوار محمد امین (ص) و بلوار شهید آیت‌الله صدوقی	بسیار بالا	چراغدار
۲	تقاطع خیابان‌های خیام و سهیلی با بلوار کارگر	بسیار بالا	چراغدار
۳	تقاطع بلوار شهید آیت‌الله صدوقی و خیابان فجر	بالا	چراغدار
۴	تقاطع خیابان آیت‌الله طالقانی (آذر) و بلوار عمار یاسر	بالا	چراغدار
۵	تقاطع خیابان مالک اشتر با خیابان‌های مفتح و گلستان	بالا	چشمک‌زن
۶	میدان امام خمینی (ره)	بالا	چشمک‌زن
۷	میدان جانبازان	بالا	چشمک‌زن
۸	میدان شهید مطهری	بالا	چشمک‌زن
۹	تقاطع چهارراه بیمارستان	متوسط	چراغدار
۱۰	چهارراه فنادی رویال (تقاطع ۲۰ متری بهشتی و ۲۴ متری مطهری)	متوسط	چراغدار
۱۱	میدان شهید امینی بیات	متوسط	چشمک‌زن
۱۲	میدان آزادگان	متوسط	چشمک‌زن
۱۳	میدان جهاد	متوسط	چشمک‌زن
۱۴	میدان شهید آیت‌الله سعیدی	متوسط	چراغدار
۱۵	میدان ولیعصر	متوسط	چشمک‌زن

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

۲.۱.۵. سامانه‌ی ثبت تخلف سرعت

سامانه‌ی ثبت تخلف سرعت از حسگرهای مختلفی مانند حسگرهای مغناطیسی، راداری، لیزری و پردازش تصویر استفاده می‌نماید. طریقه‌ی عملکرد این سامانه بدین صورت است که به محض تشخیص سرعت غیرمجاز خودروی عبوری تصویری از خودروی متخلف به منظور شناسایی پلاک آن ضبط می‌شود. در موارد پیشرفته‌تر سامانه کنترل تخلف سرعت به دوربین‌های ثبت پلاک مجهز هستند و پلاک خودرو توسط این دوربین‌ها شناسایی و ثبت می‌شود، همچنین از خودروی متخلف عکسی به عنوان مدرک گرفته می‌شود. فاکتورهای تاثیرگذار در انتخاب معابر به منظور بکارگیری سامانه‌ی هوشمند ثبت تخلف سرعت عبارتند از:

- میزان تخلف سرعت
- میزان (اولویت) حادثه‌خیزی
- درجه عملکردی- ساختاری
- معابر منتهی به اماکن خاص

جدول ۱۸ نتیجه‌ی مطالعات و برنامه‌ی پیش‌بینی شده برای تجهیز معابر شهر قم به سامانه‌ی ثبت تخلف عبور از چراغ قرمز در افق‌های مختلف را نشان می‌دهد.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم

سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای از نتایج به همراه معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

جدول ۱۸:

برنامه‌ریزی تجهیز معابر شهر قم به سامانه‌ی هوشمند ثبت تخلف سرعت در افق‌های مختلف زمانی

افق زمانی			عنوان فاکتور
بلندمدت	میان‌مدت	کوتاه‌مدت	
اولویت متوسط	اولویت بالا	اولویت بسیار بالا	معابر حادثه‌خیز
بقیه‌ی معابر شریانی	قسمتی از معابر شریانی	آزادراه و بزرگراه	درجه‌ی عملکرد معابر
بقیه‌ی معابر منتهی به اماکن خاص	معابر منتهی به مسجد جمکران		معابر منتهی به اماکن خاص
خیابان امام موسی صدر، ادامه بلوار امین به سمت پردیسان، بلوارهای غدیر، آوینی، امام خمینی.	خیابان انقلاب (چهارمردان)، بلوارهای شهید محلاتی، ۱۵ خرداد و عمار یاسر.	بزرگراه امام علی (ع)، معابر ورودی شهر از سمت تهران، جاده‌ی اراک و جاده‌ی قدیم اصفهان، بلوارهای توحید (نیروگاه)، محمد امین (ص) و جمهوری اسلامی	مکان‌یابی تقریبی
جاده‌ی پردیسان، بزرگراه	معابر ورودی شهر از سمت جاده‌ی قنات، جعفریه (گازران) و گرمسار		
بلوار پیامبر اعظم (ص)			

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم

سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای از نتایج به همراه معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

۲.۱.۶. سامانه‌ی ثبت تخلف عدم رعایت فاصله‌ی طولی

نوعی عملکرد این سامانه بدین صورت است که با استفاده از حسگرهای مغناطیسی، راداری، لیزری و پردازش تصویر فاصله بین دو خودروی عبور تشخیص داده می‌شود و به محض اینکه این فاصله از حداقل تعیین شده برای سامانه، کمتر باشد با استفاده از دوربین‌های مخصوص تعبیه شده در حاشیه‌ی مسیر عکسی از خودروی متخلف عبوری به منظور ثبت و تشخیص پلاک گرفته می‌شود. در شناسایی معابر مناسب برای تجهیز به سامانه‌ی ثبت تخلف از دو پارامتر میزان حادثه‌خیزی، سرعت مجاز معابر استفاده شده است.

جدول‌های ۱۹ نتیجه‌ی مطالعات و برنامه‌ی پیش‌بینی شده برای تجهیز معابر شهر قم به سامانه‌ی ثبت تخلف عدم رعایت فاصله‌ی طولی در افق‌های مختلف را نشان می‌دهند.

در انتهای این قسمت، توجه به ارتباط مشکلات و نیازهای سامانه‌های هوشمند که در شکل ۵ آمده است، مفید خواهد بود.

جدول ۱۹:

برنامه‌ریزی تجهیز معابر شهر قم به سامانه‌ی هوشمند ثبت تخلف عدم رعایت فاصله طولی در افق‌های مختلف زمانی

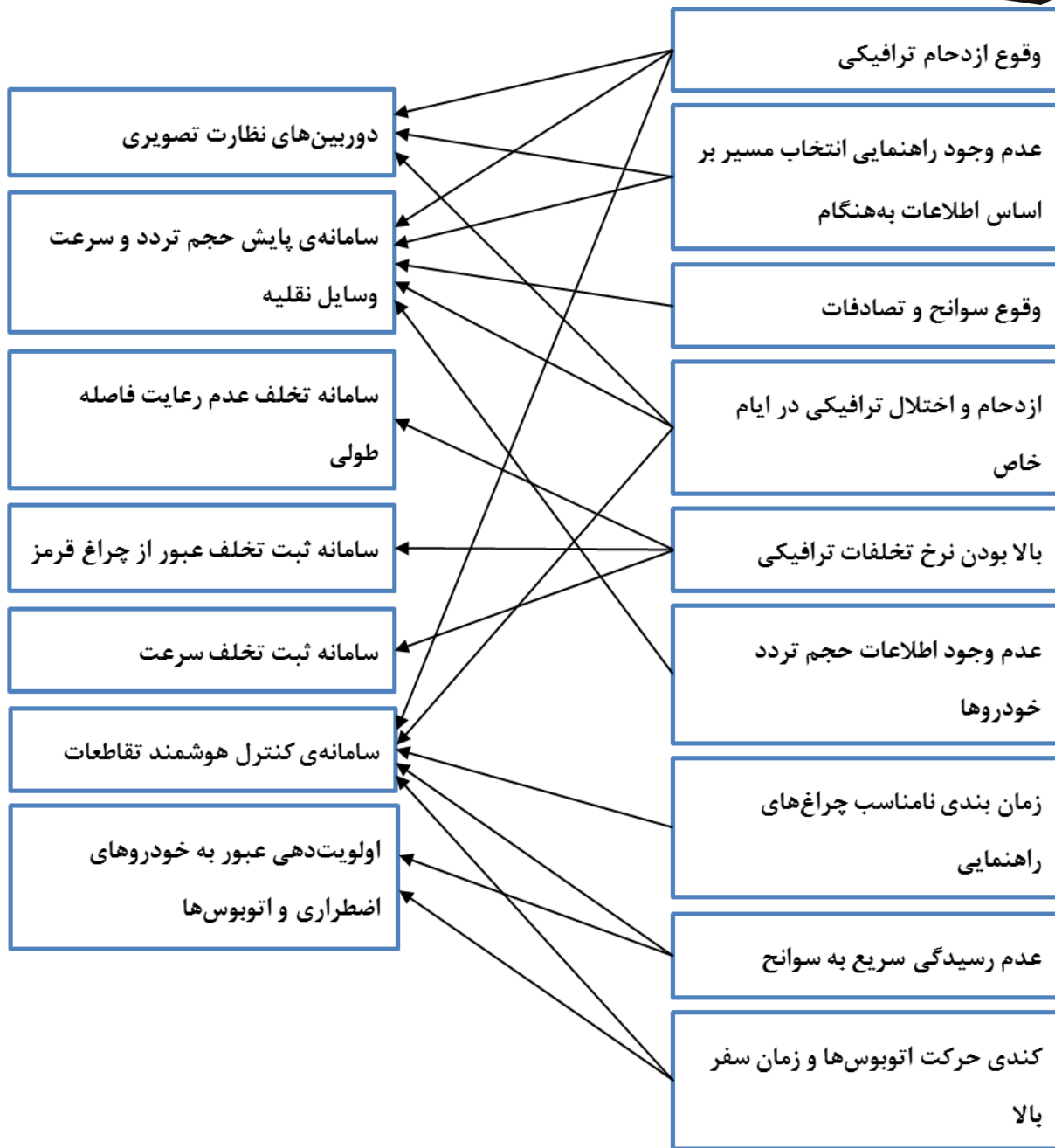
افق زمانی			عنوان فاکتور
بلندمدت	میان‌مدت	کوتاه‌مدت	
پوشش تمام بزرگراه‌ها			درجه‌ی عملکردی معابر
اولویت متوسط	اولویت بالا	اولویت خیلی بالا	معابر حادثه‌خیز
بلوارهای شهید کیوانفر، امام رضا، غدیر و معابر ورودی شهر از سمت جاده‌ی قنوات، جعفریه (گازران) و گرمسار.	خیابان انقلاب و شهید لواسانی، بلوارهای محمد امین (ص)، غدیر، جمهوری اسلامی، و پیامبر اعظم (ص)	بزرگراه امام علی (ع) معابر ورودی شهر از سمت تهران و اراک. خیابان‌های آیت‌الله طالقانی، نیروی هوایی و ۱۹ دی و بلوارهای عمار یاسر، توحید و ۱۵ خرداد.	مکان‌یابی تقریبی

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم



شکل ۵: نمودار ارتباط بین مشکلات و نیازها با سامانه‌های هوشمند

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

۳. پروژه‌ی پایلوت

برای بکارگیری و پیاده‌سازی فناوری‌های نو و یا نسبتاً جدید، یکی از گام‌های مفید و بعضاً ضروری، اجرای پروژه‌های پایلوت در مقیاس کوچک است. اهداف تفصیلی پروژه‌ی پایلوت پیاده‌سازی سامانه‌های هوشمند حمل و نقل در کلان‌شهر قم، در ادامه خواهد آمد. در این بخش پس از بیان اهداف پایلوت، مسیرهای طرح شده برای اجرای پایلوت، اجزاء پروژه و سامانه‌های مورد استفاده، مشخصات فنی سامانه‌ها و در نهایت مکان‌یابی تجهیزات ارائه می‌شود. طرح مقیاس پایلوت و همچنین طراحی مشخصه‌ها و اجزاء آن، با در نظر گرفتن رویکردهای اصلی پروژه، نیازهای طراحی تفصیلی کل پروژه و محدودیت‌های زمانی و سرمایه‌ای بوده است.

۳.۱. اهداف

از اهداف اجرای پروژه‌ی پایلوت می‌توان به طور خلاصه به موارد زیر اشاره نمود.

- توسعه نرم‌افزاری تهیه‌ی خودکار اطلاعات وضعیت روانی ترافیک از تجهیزات ترددشمار
- ارتقای دانش مورد نیاز برای مکان‌یابی تجهیزات ترددشمار در معابر شهری با هدف تعیین خودکار وضعیت روانی ترافیک
- افزایش شناخت از ظرفیت‌ها و توانمندی‌های شرکت‌های سازنده و تامین‌کننده تجهیزات و خدمات
- بررسی قابلیت‌ها و محدودیت‌های بسترهای ارتباطی مختلف
- توسعه تدریجی توانمندی‌های لازم برای مدیریت و بهره‌برداری از مرکز مدیریت ترافیک
- نمایش قابلیت‌ها و منافع سامانه‌های هوشمند به مدیران و تصمیم‌گیرندگان

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

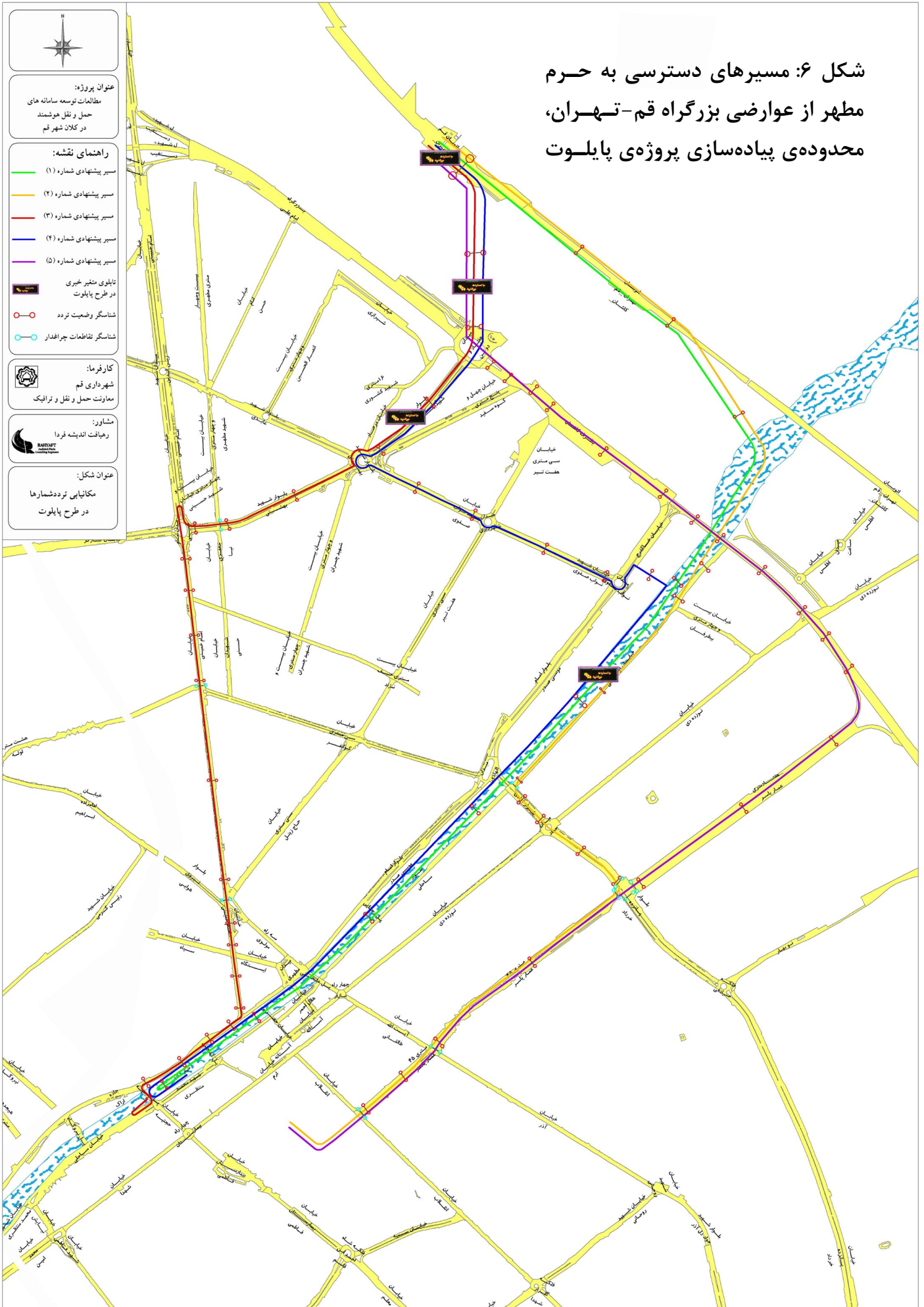
۳.۲. محدوده‌ی پیاده‌سازی

محدوده‌ی در نظر گرفته شده برای اجرای پروژه جهت دستیابی به اهداف یاد شده، محدوده‌ی ورودی شهر قم از عوارضی آزادراه تهران- قم تا حرم مطهر حضرت معصومه علیها سلام است. پس از بررسی مسیرهای متعدد موجود از عوارضی تا حرم مطهر، در نهایت پنج مسیر که همگی آنها به پارکینگ‌های اطراف حرم مطهر ختم می‌شوند، معین گردید که عبارتند از:

- مسیر شماره‌ی ۱ (رنگ سبز): عوارضی تهران-قم، ادامه‌ی آزادراه، خروجی مجاور (قبل از) عوارضی کاشان، جاده‌ی رودخانه، دوربرگردان پس از حرم مطهر، پارکینگ حرم مطهر
- مسیر شماره‌ی ۲ (رنگ زرد): عوارضی تهران-قم، ادامه‌ی آزادراه، خروجی مجاور (قبل از) عوارضی کاشان، جاده‌ی رودخانه، میدان واقع در بستر رودخانه، خیابان شهید لواسانی (ساحلی)، بلوار آزادی (رضوی)، بلوار ۱۵ خرداد، بلوار عمار یاسر، پارکینگ حرم مطهر
- مسیر شماره‌ی ۳ (رنگ قرمز): عوارضی تهران-قم، تقاطع غیر هم‌سطح ۷۲ تن، بلوار شهید بهشتی، میدان امام خمینی (ره)، خیابان امام خمینی (ره)، خیابان امیرکبیر، پارکینگ حرم مطهر در بستر رودخانه
- مسیر شماره‌ی ۴ (رنگ آبی): عوارضی تهران-قم، تقاطع غیر هم‌سطح ۷۲ تن، بلوار شهید بهشتی، میدان آزادگان، بلوار شهید نواب صفوی، میدان شهید نواب صفوی، ابتدای بلوار امام موسی صدر، جاده‌ی رودخانه، پارکینگ حرم مطهر
- مسیر شماره‌ی ۵ (رنگ بنفش): عوارضی تهران-قم، تقاطع غیر هم‌سطح ۷۲ تن، بزرگراه امام علی (ع)، بلوار عمار یاسر، پارکینگ حرم مطهر

نقشه‌ی مسیرهای فوق در شکل ۶ ارائه شده است.

شکل ۶: مسیرهای دسترسی به حرم مطهر از عوارضی بزرگراه قم-تهران، محدوده‌ی پیاده‌سازی پروژه‌ی پایلوت



مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

۳.۳. طرح اطلاع‌رسانی در کریدور پایلوت

• اطلاع‌رسانی حین سفر از طریق تابلوهای پیام متغیر

برای راهنمایی مناسب زائران و افرادی که قصد عزیمت به حرم مطهر از عوارضی تهران- قم و یا حوالی تقاطع ۷۲ تن با وسیله نقلیه شخصی را دارند، پیشنهاد می‌شود ۵ مسیر یادشده با رنگ‌های معینی نام‌گذاری شده و در طول مسیر با تابلوهایی که مشخصه‌ی آن رنگ را دارند، جهت حرکتی و خیابان‌هایی که باید طی شوند، معین گردد. همچنین بکارگیری ۳ تابلوی پیام متغیر در محدوده‌ی کریدور پایلوت برای اطلاع‌رسانی بهترین مسیر (مسیر پیشنهادی) باتوجه به موقعیت قرارگیری وسیله‌ی نقلیه، زمان سفر به‌هنگام هر یک از مسیرها و وضعیت ظرفیت خالی پارکینگ‌های اطراف حرم مطهر پیشنهاد می‌شود. موقعیت این سه تابلو پیام متغیر به شرح زیر است:

۱. دقیقاً بعد از عوارضی تهران - قم واقع در آزادراه:

در این محل که هم‌اکنون یک تابلو بزرگ کنار جاده‌ای متعلق به سازمان میراث فرهنگی و گردشگری موجود است - و در صورت امکان می‌توان از همین تابلو بهره برد - می‌توان مسیر پیشنهادی به مسافران را ارائه نمود. معمولاً مناسب‌ترین مسیر برای عزیمت به حرم مطهر از این نقطه، مسیر ۱ (رنگ سبز) است که در صورت پر بودن پارکینگ‌های واقع در کف رودخانه یا ازدحام ترافیکی در خیابان رودخانه (این وضعیت در ایام شلوغی در حوالی حرم مطهر اتفاق می‌افتد) و وجود ظرفیت خالی در پارکینگ خیابان عمار یاسر، می‌توان خودروها را به مسیر ۲ (رنگ زرد) راهنمایی کرد.

۲. جاده‌ی رودخانه قبل از تقاطع خروجی خیابان شهید لواسانی:

در این محل نیز با توجه به وضعیت ظرفیت خالی پارکینگ‌های کف رودخانه و ضلع شرقی حرم مطهر، می‌توان یکی از دو مسیر سبز و زرد را به مسافران پیشنهاد نمود.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

۳. بلوار شهید بهشتی قبل از میدان آزادگان:

در این محل، در صورت وجود ازدحام در مسیر (رنگ قرمز) - که این وضعیت در بسیاری از مواقع در این مسیر به ویژه در خیابان امام خمینی روی می‌دهد - می‌توان خودروهایی که قصد عزیمت به حرم مطهر دارند را از طریق بلوار شهید نواب صفوی به کف رودخانه و از آنجا به یکی از دو مسیر سبز (پارکینگ کف رودخانه) یا مسیر آبی (پارکینگ ضلع شرقی حرم مطهر) هدایت نمود.

• اطلاع‌رسانی وضعیت روانی ترافیک معابر پایلوت از طریق اینترنت

علاوه بر اطلاع‌رسانی از طریق تابلوهای پیام متغیر، می‌توان وضعیت روانی ترافیک در معابر چهار مسیر تعیین شده را که بر روی یک نقشه ترسیم شده و در بازه‌های زمانی کوتاه به طور خودکار به‌روز می‌شوند را از طریق شبکه‌ی اینترنت به اطلاع کاربران رساند. هرچند در این مرحله و از این طریق اطلاع‌رسانی، کاربرد و منافع گسترده‌ای برای کاربران متصور نیست اما مبنایی برای توسعه‌ی این نوع اطلاع‌رسانی برای کل شبکه‌ی معابر کلان‌شهر قم در مراحل بعدی پیاده‌سازی ITS ایجاد خواهد شد.

۳.۴. اجزاء و سامانه‌های پروژه پایلوت و مکان‌یابی آن‌ها

• تجهیزات تردد شمار

شناسگرهای پیشنهادی برای تشخیص حضور و مشخصه‌های وسیله‌ی نقلیه شامل سرعت و نوع خودرو، از نوع حلقه‌ی القایی می‌باشد. محل نصب این شناسگرها در نقاطی از مسیر پیشنهاد شده است که بتوان با استفاده از داده‌های آن شناسگر، مناسب‌ترین برآورد را از وضعیت سطح سرویس قطعه‌ی مورد نظر، به‌دست آورد. شایان ذکر است از مزایای جانبی این سامانه، بدست آمدن اطلاعات حجم ترافیک و سرعت، برای تمام ساعات روز و تمامی روزهای سال است که این داده‌ها، می‌تواند کاربردهای متعددی از جمله در بازننگری طراحی سامانه‌های هوشمند حمل و نقل شهر قم در بازه‌های زمانی میان‌مدت و بلندمدت، به همراه داشته باشد.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

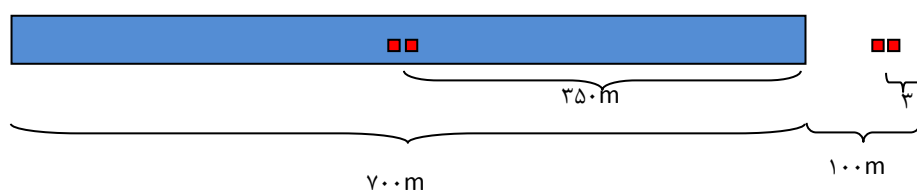
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

• اصول جانمایی شناسگرها

اصول جانمایی شناسگرها بدین صورت پیشنهاد شده است که بین هر دو تقاطع با فاصله‌ی بیشتر از ۱۰۰ متر و کمتر از ۱۰۰۰ متر، در دو موقعیت شناسگر نصب شود؛ یکی در ۳۰ متری ابتدای معبر که بیانگر روانی ترافیک در قطعه‌ی ۱۰۰ متر ابتدای معبر در نظر گرفته می‌شود و دیگری در میانه‌ی بقیه معبر (از ۱۰۰ متری ابتدای معبر تا انتهای معبر) که نماینده‌ی وضعیت ترافیک در این قطعه در نظر گرفته می‌شود. به‌عنوان نمونه جانمایی شناسگرها در یک معبر ۸۰۰ متری در شکل ۷ نمایش داده شده است.



شکل ۷: چگونگی جانمایی شناسگرها در معابر

• دوربین‌های نظارت تصویری

هدف اصلی از بکارگیری دوربین‌های نظارت تصویری در این پروژه، کنترل اطلاعات خودکار وضعیت روانی ترافیک حاصل از سامانه است که با توجه به عدم وجود تجربه‌ی قبلی اجرای این سامانه، کنترل اطلاعات در مواقع معین توسط اپراتور مرکز مدیریت، ضرورت دارد. بدین منظور نصب تعدادی دوربین نظارتی پیشنهاد می‌شود که با استفاده از این دوربین‌ها، بخشی از مسیر پروژه‌ی پایلوت تحت پوشش نظارت تصویری قرار می‌گیرد.

• تابلوهای پیام متغیر

درباره‌ی این تابلوها پیش از این توضیحات لازم داده شد.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

گزارش سوم:

ارائه‌ی شیوه‌ها و طراحی سامانه‌های اطلاع‌رسانی شهری و روش‌های توسعه‌ی آن در شهر

۱. سامانه‌های پیشرفته‌ی اطلاع‌رسانی

در این بخش به معرفی و بررسی انواع مختلف سامانه‌های پیشرفته‌ی اطلاع‌رسانی از قبیل نمایشگرهای تصویری، کیوسک‌های اطلاع‌رسانی، وبسایت‌های اینترنتی، سامانه‌ی پیام کوتاه و پروتکل ارتباطی بلوتوث پرداخته شده است.

جدول ۲۰، در یک نگاه، قابلیت‌ها و مخاطبان هر کدام از سامانه‌های اشاره شده را بیان کرده است.

جدول ۲۰:

انواع اطلاعات مفید برای کاربران عموم حاصل از سامانه‌های اطلاع‌رسانی پیشنهادی برای
بکارگیری در سطح شهر قم

انواع کاربران عموم مخاطب سامانه	انواع اطلاعات قابل نمایش	سامانه اطلاع‌رسانی
عابران پیاده مسافران تاکسی شهروندان رانندگان شخصی رانندگان تاکسی	وقوع رخداد و جزئیات آن شامل محل دقیق وقوع، نوع و شدت رخداد (در برخی از انواع تابلوها) پاک‌سازی رخداد بازگشت جریان ترافیک به حالت عادی پس از پاک‌سازی یا رفع رخداد وضعیت روانی ترافیک در معابر و تقاطعات (در نمایشگرهای عمومی) تعداد فضای پارک خالی موجود در هر لحظه موقعیت فضاهای پارک خالی موجود در هر لحظه	تابلوهای پیام‌متغیر
عابران پیاده مسافران مترو مسافران اتوبوس مسافران تاکسی مسافران منوریل شهروندان	نقشه زنده وضعیت ترافیکی معابر راهنمای مسیرها، معابر و اماکن زیارتی برای زوار رهبیابی مسیر: تخمین زمان سفر و پیشنهاد بهترین مسیر	سامانه‌ی بلوتوث

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم

سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

ادامه‌ی جدول ۲۰:

انواع اطلاعات مفید برای کاربران عموم حاصل از سامانه‌های اطلاع‌رسانی پیشنهادی برای بکارگیری در سطح شهر قم

<ul style="list-style-type: none"> - شهروندان 	<ul style="list-style-type: none"> - وقوع رخداد و جزئیات آن شامل محل دقیق وقوع، نوع و شدت رخداد - پاک‌سازی رخداد - بازگشت جریان ترافیک به حالت عادی پس از پاک‌سازی یا رفع رخداد - برآورد زمان سفر بین مبدا و مقصد معین شده از سوی کاربر - وضعیت روانی ترافیک در معابر و تقاطعات - تعداد فضای پارک خالی موجود در هر لحظه - موقعیت فضاهای پارک خالی موجود در هر لحظه 	وبسایت اینترنتی
<ul style="list-style-type: none"> - عابران پیاده - مسافران مترو - مسافران اتوبوس - مسافران تاکسی - مسافران منوریل - شهروندان 	<ul style="list-style-type: none"> - وقوع رخداد و جزئیات آن شامل محل دقیق وقوع، نوع و شدت رخداد - پاک‌سازی رخداد - بازگشت جریان ترافیک به حالت عادی پس از پاک‌سازی یا رفع رخداد - برآورد زمان سفر بین مبدا و مقصد معین شده از سوی کاربر - وضعیت روانی ترافیک در معابر و تقاطعات (به صورت متن بدون نقشه) - تعداد فضای پارک خالی موجود در هر لحظه - موقعیت فضاهای پارک خالی موجود در هر لحظه 	کیوسک اطلاع‌رسانی
<ul style="list-style-type: none"> - عابران پیاده - مسافران مترو - مسافران اتوبوس - مسافران تاکسی - مسافران منوریل - شهروندان - رانندگان شخصی - رانندگان اتوبوس - رانندگان تاکسی 	<ul style="list-style-type: none"> - وقوع رخداد و جزئیات آن شامل محل دقیق وقوع، نوع و شدت رخداد - پاک‌سازی رخداد - بازگشت جریان ترافیک به حالت عادی پس از پاک‌سازی یا رفع رخداد - برآورد زمان سفر بین مبدا و مقصد معین شده از سوی کاربر - وضعیت روانی ترافیک در معابر و تقاطعات (به صورت متن بدون نقشه) - تعداد فضای پارک خالی موجود در هر لحظه - موقعیت فضاهای پارک خالی موجود در هر لحظه 	پیامک

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

در جدول‌های ۲۱، ۲۲ و ۲۳ و شکل ۸ مکان‌یابی سامانه‌های مختلف اطلاع‌رسانی در شهر قم آمده است.

جدول ۲۲:
مکان‌یابی نواحی تجهیز به سامانه‌ی بلوتوث

مکان	نوع کاربری	
اطراف حرم مطهر	اماکن زیارتی	
اطراف مسجد مقدس جمکران		
پارکینگ‌های اطراف حرم مطهر	پارکینگ‌ها	
پارکینگ‌های اطراف مسجد جمکران		
عصر جدید در سالاریه	اماکن تفریحی و تجاری	
مرکز خرید بزرگ شهید سعیدی		
فروشگاه رفاه در میدان شهید سعیدی		
فروشگاه جانبازان در خیابان فاطمی		
فروشگاه جانبازان در منطقه پردیسان		
شهربازی در محدوده میدان ۷۲تن		
پارک پردیسان (شهرک پردیسان)		
میدان مطهری		تقاطعات و میدانی مهم شهر
میدان جانبازان (محدوده مصلاى شهر قم)		
میدان میثم		
میدان امام خمینی		
چهارراه گلزار شهدا		
میدان جهاد		
اطراف تقاطع غیر همسطح ۷۲تن		
تقاطع بلوار امین و بلوار شهید صدوقی		
ایستگاه راه‌آهن	ترمینال مسافری	
ترمینال مسافری شهر قم		

جدول ۲۱:
مکان‌یابی کیوسک‌های اطلاع‌رسانی در شهر قم

تعداد کیوسک	مکان	نوع کاربری	
۴	اطراف حرم مطهر	اماکن زیارتی	
۴	اطراف مسجد مقدس جمکران		
۲	پارکینگ‌های اطراف حرم مطهر	پارکینگ‌ها	
۲	پارکینگ‌های اطراف مسجد جمکران		
۱	عصر جدید در سالاریه	اماکن تفریحی و تجاری	
۱	مرکز خرید بزرگ شهید سعیدی		
۱	فروشگاه رفاه در میدان شهید سعیدی		
۱	فروشگاه جانبازان در خیابان فاطمی		
۱	فروشگاه جانبازان در منطقه پردیسان		
۱	شهربازی در محدوده میدان ۷۲تن		
۱	پارک پردیسان (شهرک پردیسان)		
۱	میدان شهید مطهری		تقاطعات و میدانی مهم شهر
۱	میدان جانبازان (محدوده مصلاى شهر قم)		
۱	میدان میثم		
۱	میدان امام خمینی		
۱	چهارراه گلزار شهدا		
۱	میدان جهاد		
۳	اطراف تقاطع غیر همسطح ۷۲تن		
۱	تقاطع بلوار امین و بلوار شهید صدوقی		
۲	ایستگاه راه‌آهن	ترمینال مسافری	
۲	ترمینال مسافری شهر قم		
۳۴	مجموع		

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم

سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای از نتایج به همراه معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

جدول ۲۳:

مکان‌یابی تابلوهای متغیر خبری بر اساس اطلاعات مورد نیاز برای نمایش

موقعیت تقریبی تابلو متغیر خبری	اطلاعات				شماره ی تابلو
	جهت نمایش صفحه‌ی تابلو	معرفی مسیر بهینه	سطح سرویس معابر	وقوع رخداد	
بعد از محل عوارضی تهران-قم و قبل از خروجی ۷۲ تن	جهت مخالف مرکز شهر	*			VMS-P1 ¹
مسیر ورودی به ۷۲ تن از عوارضی قبل از تقاطع	جهت مخالف مرکز شهر	*			VMS-P2
بلوار شهید بهشتی قبل از فلکه آزادگان	جهت مخالف مرکز شهر	*			VMS-P3
خیابان رودخانه قبل از خروجی به سمت خیابان لواسانی	جهت مخالف مرکز شهر	*			VMS-P4
خیابان امام خمینی قبل از میدان زین‌الدین	جهت مخالف مرکز شهر	*	*		VMS-f1 ²
خیابان امام خمینی قبل از میدان سعیدی	جهت مخالف مرکز شهر	*	*		VMS-f2
بلوار امام موسی صدر نرسیده به میدان الهادی	جهت مخالف مرکز شهر	*	*		VMS-f3
خیابان عمار یاسر قبل از بلوار ۱۵ خرداد	جهت مخالف مرکز شهر	*	*	*	VMS-f4
خیابان انقلاب قبل از فلکه گلزار شهداء	جهت مخالف مرکز شهر	*	*		VMS-f5
خیابان ارم روبروی ورودی پارکینگ عمار یاسر	جهت مخالف مرکز شهر	*	*		VMS-f6
ابتدای بلوار محمد امین (ص) بعد از میدان شهدا	به سمت مرکز شهر	*			VMS-f7
خیابان رودخانه نرسیده به پارکینگ‌های حرم مطهر	جهت مخالف مرکز شهر	*	*	*	VMS-f8
بلوار محمد امین (ص) بین خیابان نواب و میدان ارتش	جهت مخالف مرکز شهر	*		*	VMS-f9
بلوار غدیر قبل از میدان ارتش	جهت مخالف مرکز شهر	*	*	*	VMS-f10
جاده اراک قبل از تقاطع جاده قدیم	جهت مخالف مرکز شهر	*	*		VMS-f11
بزرگراه کمربندی بین جاده گازرون و جاده قم-اراک	جهت مخالف میدان ۷۲ تن	*	*	*	VMS-f12

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

ادامه‌ی جدول ۲۳:

مکان‌یابی تابلوهای متغیر خبری بر اساس اطلاعات مورد نیاز برای نمایش

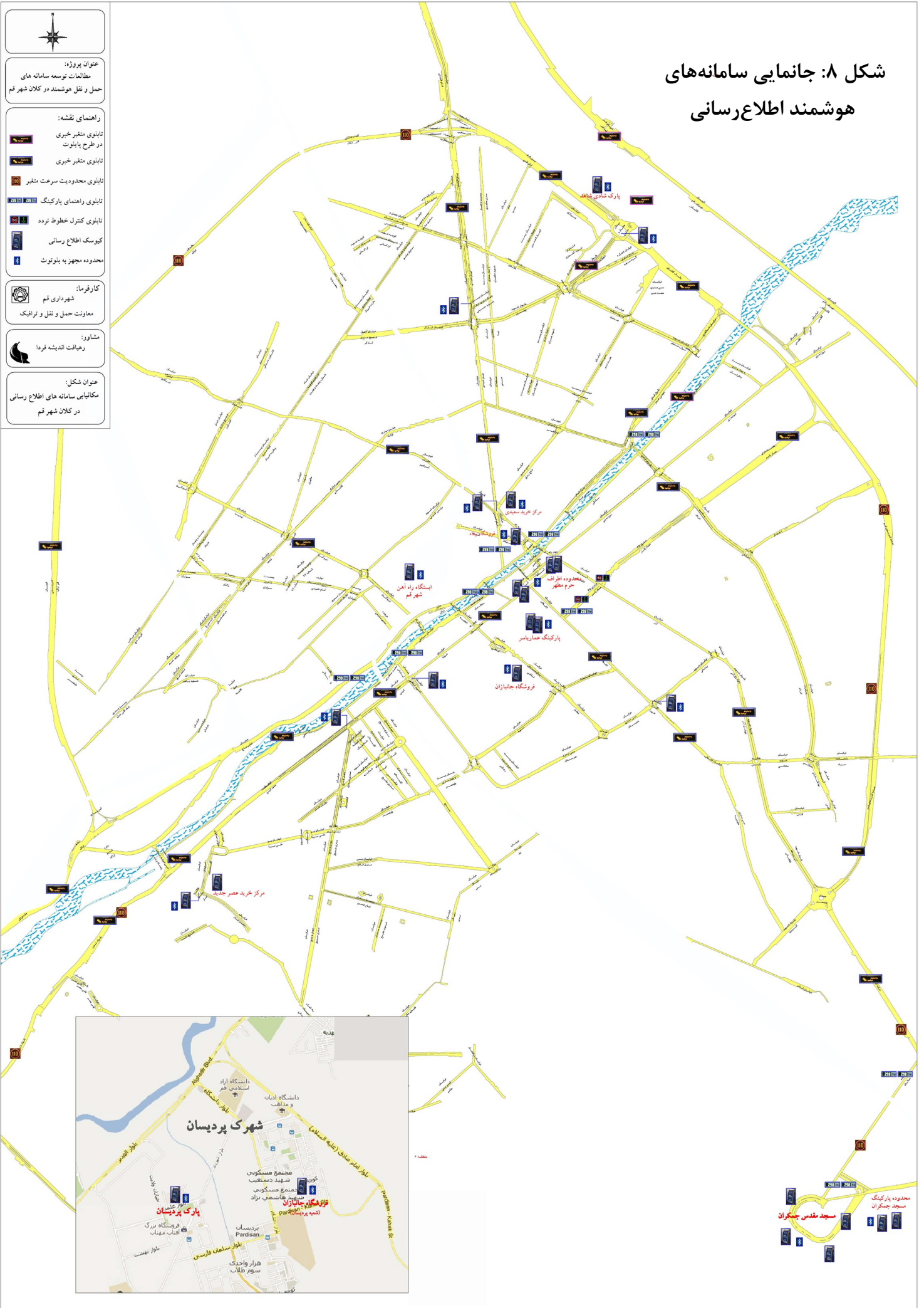
اطلاعات					شماره‌ی تابلو
موقعیت تقریبی تابلو متغیر خبری	جهت نمایش صفحه‌ی تابلو	معرفی مسیر بهینه	سطح سرویس معابر	وقوع رخداد	
بزرگراه امام علی (ع) بین تقاطع ۷۲ تن و پل شهید دستغیب	به سمت میدان ۷۲ تن و در جهت مخالف		*	*	VMS-f13*2 ³
بزرگراه امام علی (ع) بین تقاطع ۷۲ تن خیابان خاکفرج	جهت مخالف میدان ۷۲ تن		*	*	VMS-f14
خیابان امامزاده ابراهیم بین خیابان‌های کاشانی و رئیس کرمی	جهت مخالف مرکز شهر		*	*	VMS-f15
خیابان نیروگاه بین میدان توحید و میدان شهید امینی	جهت مخالف مرکز شهر		*	*	VMS-f16
خیابان طالقانی (دل آذر) قبل از میدان میرزای قم	جهت مخالف مرکز شهر	*	*	*	VMS-f17
بلوار ۱۵ خرداد بین خیابان‌های عمار یاسر و ۱۹ دی	به سمت مرکز شهر	*	*		VMS-f18
بزرگراه کمربندی قم نرسیده به میدان ولیعصر (عج)	جهت مخالف میدان ۷۲ تن		*	*	VMS-f19
جاده قدیم قم - کاشان نرسیده به میدان ولیعصر (عج)	جهت مخالف میدان ولیعصر			*	VMS-f20
خیابان انقلاب بین خیابان‌های عمار یاسر و سمیه	به سمت مرکز شهر	*		*	VMS-f21

۱: VMS-p بیانگر کد تابلوهای متغیر خبری که مخصوص طرح پایلوت مکانیابی شده‌اند هستند.

۲: VMS-f بیانگر کد تابلوهای متغیر خبری هستند که برای بکارگیری در سطح معابر شهر قم مکانیابی شده‌اند هستند.

۳: در نقطه‌ی کد VMS-f13 در نقشه مکانیابی، بکارگیری دو تابلوی متغیر خبری در دو باند عبور و مرور پیشنهاد می‌شود.

شکل ۸: جانمایی سامانه‌های هوشمند اطلاع‌رسانی



مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

۲. خصوصی سازی

در این قسمت به چگونگی فراهم آوردن هرچه بهتر زمینه‌ی مشارکت بخش خصوصی در مباحث مربوط به هوشمندسازی اشاره شده است. بدین منظور، ابتدا، مشارکت بخش خصوصی در چند نوع دسته‌بندی شده است.

- آزادسازی و مقررات‌زدایی (خصوصی سازی از پایین)
- خصوصی سازی برخی فعالیت‌ها (برون‌سپاری)
- مشارکت بخش دولتی و خصوصی (قراردادهای واگذاری)
- واگذاری مالکیت

سپس به بررسی امکان و مناسب و یا نامناسب بودن هر کدام از این انواع در زمینه‌های مختلف پرداخته شده است. نتیجه‌ی این بررسی در جدول ۲۴، نشان داده شده است.

در انتها نیز نتیجه‌ی نهایی این بخش که همان انتخاب بهترین حالات مشارکت بخش خصوصی در زمینه‌های مختلف اطلاع‌رسانی است، در جدول ۲۵ آمده است.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

جدول ۲۴:

تناسب روش‌های واگذاری با فعالیت‌های مرتبط با سیستم‌های هوشمند حمل و نقل

روش خصوصی‌سازی				عنوان فعالیت
واگذاری مالکیت	مشارکت عمومی - خصوصی	برون‌سپاری برخی فعالیت‌ها	آزادسازی و مقررات‌زدایی	
چندان رواج ندارد	بسیار مناسب‌تر است	رواج دارد	رواج دارد	خدمات تولیدی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری سیستم‌های هوشمند حمل و نقل
سهام شرکت‌های ارائه‌کننده این خدمات قابل واگذاری است	مرسوم نیست	بسیار مناسب‌تر است	مرتبط نیست	خدمات نصب و نگهداری و تعمیرات سیستم‌های هوشمند حمل و نقل
سهام شرکت‌های تولیدکننده قابل واگذاری است	رواج دارد	رواج دارد	رواج دارد	خدمات ارائه دهنده خدمات زیرساختی سیستم‌های هوشمند حمل و نقل
مرسوم نیست	بسیار مناسب‌تر است	رواج دارد	رواج دارد	خدمات ارائه دهنده خدمات پردازش و تحلیل داده‌های بدست آمده از سیستم‌های هوشمند و تلفیق‌سازی

جدول ۲۵:

سه گروه از عوامل توفیق مشارکت عمومی - خصوصی.

عوامل ساختاری	عوامل طرف مشارکت	عوامل فرآیندی
شفافیت نقش‌ها و مسئولیت‌ها	طراحی دقیق و به‌کارگیری سازگار فرآیند انتخاب طرف مشارکت	فراهم‌سازی منطق اقتصادی برای دخالت بخش خصوصی
قرارداد ثبت بر مبنای عملکرد	توسعه روابط لازم تا هدف مشارکت مورد توافق پیگیری شود	ایجاد حمایت و زیربنای نهادی برای تلاش‌های تعمدی
تخمین حسابداری موثر پای قرارداد		

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

گزارش چهارم:

طراحی مرکز مدیریت و کنترل ترافیک

در این مرحله از پروژه‌ی مطالعات توسعه‌ی سامانه‌های هوشمند حمل و نقل در کلان‌شهر قم به طراحی مرکز مدیریت و کنترل ترافیک این شهر پرداخته شده است.

در بخش اول، اصول حاکم بر جانمایی محل مرکز و همچنین طراحی فضاهای داخلی و بیرونی آن بررسی شده و نمونه‌هایی از کشورهای مختلف در این زمینه تحلیل گردیده است. همچنین تیم طراحی معماری، برای شهر قم، بر اساس اصول ارائه شده در این فصل، طراحی معماری یک بنای دو طبقه جهت احداث مرکز مدیریت و کنترل ترافیک شامل پلان دو طبقه و همچنین نماهای این ساختمان، ارائه نموده است. پلان طراحی شده در ادامه آمده است. همچنین یک گزارش توجیهی معماری نیز جهت توضیح شیوه و جزئیات طراحی فضاهای مختلف ارائه گردیده است.

در بخش دوم، از مطالعات حاضر، بر اساس نظر کارفرمای محترم پروژه، بر روی سه مرکز منتخب کشور بررسی تحلیلی و تجربی انجام شده و با نظرسنجی از مدیران این مراکز تجربیات ارزشمند ایشان دریافت و مستندسازی شده است. این گزارش از بابت اهمیت تجارب قبلی شهرهای دیگر کشور در اجرای سامانه‌های هوشمند حمل و نقل و همچنین جزئیات اجرای بنای مرکز کنترل ترافیک، بسیار حیاتی و قابل توجه است. در این قسمت تجارب هر مرکز بصورت جداگانه آورده شده و در نهایت، در بخش نتیجه‌گیری مهمترین نتایج بدست آمده که بین درس‌های آموخته شده از شهرهای مختلف نیز مشترک بوده است، ارائه گردیده است.

در بخش سوم، سه مرکز نمونه‌ی کنترل ترافیک در کشورهایی که به لحاظ حمل و نقلی به کشور ایران شباهت دارند و از طرف دیگر به لحاظ پیشرفته و پیشرو بودن نیز در سطح منطقه جزء برترین‌ها هستند، مورد بررسی قرار گرفتند. در همین راستا کشورهای ترکیه (شهر استانبول)، سوئد (شهر استکهلم) و سنگاپور انتخاب گردیدند که با جستجوهای اینترنتی

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

اطلاعات پایه‌ی شیوه‌ی اجرای سامانه‌های هوشمند، محل قرارگیری مرکز کنترل ترافیک و دیگر مباحث پراهمیت مثل شیوه‌های مخابراتی مورد استفاده و ... بررسی گردیدند.

در بخش چهارم، تجهیزات لازم برای مرکز و همچنین فناوری‌های پیشنهادی جهت استفاده بررسی شده است. در اینجا کلیه‌ی سخت‌افزارهای مورد نیاز جهت پیاده‌سازی در مرکز با تفکیک فضاها و کاربری‌های پیش‌بینی شده در بنای مرکز کنترل ترافیک، ارائه شده و در خصوص تهویه، نور و روشنایی، نمایشگر دیواری، ارگونومی اپراتورها و ایستگاه کاری آنها، تجهیزات مخابراتی، برقی و ... پیشنهادهایی ارائه گردیده است.

همانگونه که ذکر شد در بررسی مراکز خارجی، با در نظر داشتن گزینه‌های ممکن و قابل دسترس، یک مرکز منتخب جهت بازدید تیم تخصصی پروژه نیز مناسب تشخیص داده شده و مورد تایید قرار گرفت که بازدیدی از این مرکز توسط تیم تخصصی پروژه صورت گرفت.

در بخش ششم، سه سناریوی مورد نظر کارفرمای پروژه جهت احداث مرکز کنترل و مدیریت ترافیک شهر مقدس قم با یک روش نظام‌مند کمی مقایسه شده و معیارهای انتخاب محل مرکز به صورت دقیق با بازدید و جمع‌آوری اطلاعات مربوطه تحلیل گردیده است و گزینه‌ی منتخب معرفی شده است.

در بخش هفتم، تشکیلات مرکز و فرآیندهای عملیاتی جهت همکاری با ذینفعان مستقیم و ارگان‌های ذیربط پروژه ارائه شده است. در این بخش سازمان‌هایی که در مرکز مدیریت ترافیک نماینده‌ی مستقیم دارند، معرفی شده و شیوه‌ی همکاری با ایشان تشریح شده است. همچنین دیگر ارگان‌هایی که با واسطه‌های نرم‌افزاری و ابزارهای مخابراتی با آنها ارتباط مستقیم یا غیرمستقیم وجود خواهد داشت، معرفی و تحلیل شده‌اند.



کارفرما: شهرداری قم
معاونت حمل و نقل و ترافیک



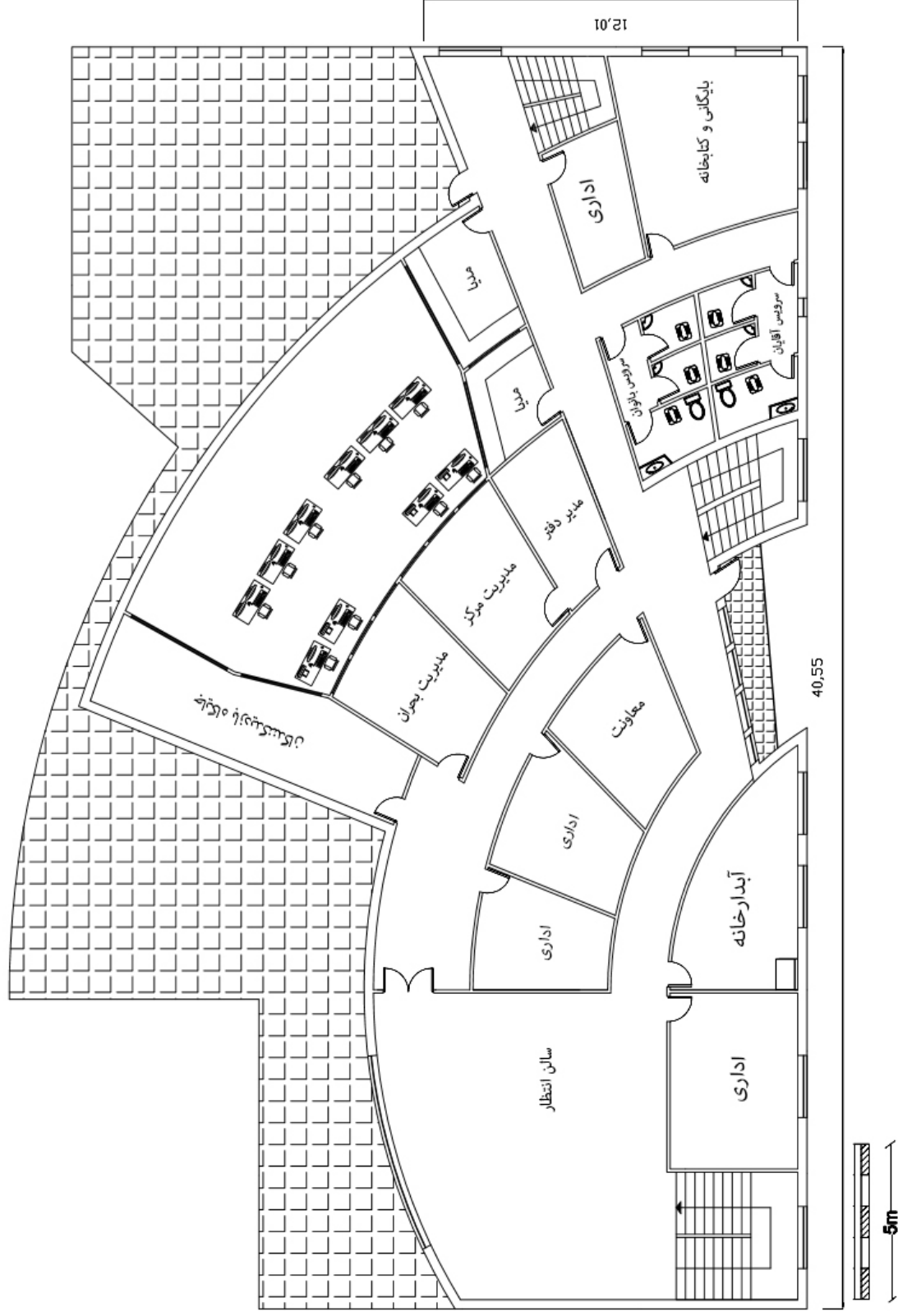
مشاور: مهندسین مشاور رهیافت اندیشه فردا

عنوان پروژه: مطالعات توسعه سامانه های حمل و نقل هوشمند کلان شهر قم

عنوان نقشه: طبقه اول مرکز مدیریت ترافیک شهر مقدس قم

مقیاس: ۱/۱۰۰

تاریخ: ۹۱/۱۰/۱۰



مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

گزارش پنجم:

بررسی چگونگی برقراری ارتباط و متصل نمودن مرکز مدیریت و کنترل ترافیک با سایر مراکز

در این مرحله ابتدا موقعیت و مشخصات همه‌ی مراکز کنترل ترافیک موجود در سطح کلان‌شهر قم شامل مراکز کنترل ترافیک خطوط ریلی شهری، اتوبوس‌رانی و تاکسی‌رانی و دیگر مراکز مرتبط مانند اورژانس، پلیس راهور، مدیریت بحران، هواشناسی، محیط زیست و مرکز پایش کنترل آلودگی هوای استان، شناسایی شده‌اند. سپس با توجه به ویژگی‌ها و نیازهای هر کدام از مراکز مذکور، نحوه‌ی برقراری ارتباط بین این مراکز با مرکز مدیریت و کنترل ترافیک تحلیل و طراحی شده است.

ارگان‌هایی که در این بخش ارتباط مرکز کنترل ترافیک شهری قم با آنها بررسی می‌شوند، به شرح زیر هستند:

- خطوط ریلی شهری
- سازمان اتوبوس‌رانی
- سازمان تاکسی‌رانی
- سایر مراکز مرتبط (وابسته به اداره‌ی کل حمل و نقل و پایانه‌های استان، اورژانس، مدیریت بحران)

برای هر یک از ارگان‌های فوق سه حوزه مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در ابتدا وضعیت موجود مرکز کنترل ترافیک هر یک از این ارگان‌ها (در صورت وجود یا برنامه‌ریزی آتی) بررسی شده، سپس اطلاعات قابل تبادل بین دو مرکز تحلیل گردیده است و در انتها نیز برای هر یک از ارگان‌ها پیشنهادهایی در خصوص نحوه‌ی ارتباط با مرکز مدیریت ترافیک کلان‌شهر قم و استفاده از واسط‌های مخابراتی و ارتباطی ارائه شده است. اطلاعات قابل ارسال و دریافت برای هر مرکز در مشروح گزارش آمده است.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



مطالعات جامع توسعه ITS در قم

آیا می‌دانید که...

تهیه کننده: علی اکبر اسکندری

بر اساس مطالعات توسعه ITS

- براساس برخی از تجربیات، در شهر مقدس قم، تکنولوژی متداول ترددشمار و درکنار آن نظارت تصویری به عنوان معمول‌ترین تکنولوژی‌های مورد استفاده برای اخذ اطلاعات ترافیکی و همچنین اعمال قانون باید مورد استفاده قرار گیرد.
- بر اساس مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم، بررسی میزان تخلف عدم رعایت سرعت مجاز در معابر شهر قم، اصلی‌ترین اقدام در جهت شناسایی میزان نیاز این معابر به سامانه‌ی هوشمند ثبت تخلف سرعت است.
- با توجه به این موضوع که در حال حاضر اغلب اتوبوی‌های ناوگان اتوبوسرانی در شهر قم مجهز به سیستم موقعیت‌یاب جهانی GPS هستند، برقراری سامانه‌ی اولویت‌دهی عبور بر پایه‌ی فناوری AVL در ناوگان اتوبوسرانی توجیه منطقی دارد.
- طبق مطالعات صورت گرفته حدود ۱۵ درصد مجموع سفرهای شبانه‌روز بین ساعات ۷ تا ۸ صبح اتفاق می‌افتد که عمدتاً متشکل از سفرهای کاری و تحصیلی است.
- یکی از اهداف ایجاد مرکز کنترل ترافیک شهری قم، افزایش سطح خودکارسازی در امر مدیریت ترافیک است.
- براساس مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم، برای احداث ساختمان مرکز مدیریت و کنترل ترافیک این کلان‌شهر، وجود فضای حداقل ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰ مترمربع برای سایت‌پلان ضروری به نظر می‌رسد.
- براساس این مطالعات، فقدان سامانه‌های اطلاع‌رسانی یکی از دلایل مشکلات ترافیکی و حوادث رانندگی در این کلان‌شهر شناخته شده است.
- بکارگیری حدود ۲۶ تابلوی پیام متغیر خبری در معابر شهر پیشنهاد می‌شود.
- ایمنی بیشتر، زمان سفر کوتاه‌تر، آگاهی از شرایط پیش رو و تصمیم‌گیری‌های به‌روز و دقیق‌تر، از فواید بکارگیری سامانه‌های هوشمند حمل و نقل هستند.
- سامانه‌های هوشمند حمل و نقل در حال مطالعه برای شهر مقدس قم عبارتند از:

♦ پایش ترافیک

♦ سامانه‌های اطلاع‌رسانی

♦ مدیریت و کنترل ترافیک

♦ اعمال قانون

فصل سوم:

کنترل هوشمند
محدوده طرح ترافیک

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک

۱. مقدمه

موضوع کنترل هوشمند ترافیک در محدوده مرکزی شهر قم در آبان‌ماه سال ۹۱ از سوی معاون حمل و نقل و ترافیک شهرداری قم جناب آقای دکتر معصومی مطرح و مقرر شد تا پایان سال محقق گردد.

از جمله مهمترین دلایلی که ضرورت کنترل ترافیک در محدوده مرکزی شهر را ایجاب می‌نمود می‌توان به تراکم ترافیک در محدوده مرکزی شهر و آلودگی ناشی از ترافیک در این محدوده اشاره کرد. بنابراین به منظور اجتناب از چنین شرایطی در طرح جامع حمل و نقل و ترافیک شهر قم محدودیت ورود ترافیک به این محدوده مورد تاکید قرار گرفته بود.

علی‌رغم اجرای محدودیت ورود ترافیک به محدوده مرکزی شهر به شیوه سنتی و با استفاده از همکاری راهنمایی و رانندگی شهر قم، نتایج اولیه فروش آرم ترافیک در سازمان ترافیک شهرداری قم نشانگر این واقعیت بود که برای سال ۹۱-۹۰ صرفاً ۲۵۰ درخواست به دبیرخانه‌ی سازمان ترافیک رسیده است که از این میان تنها ۱۰ متقاضی تمایل به دریافت برچسب ورود به محدوده طرح ترافیک با پرداخت هزینه‌ی کامل آن را داشته‌اند. این در حالیست که این سازمان برای تهیه برچسب‌های ترافیکی هزینه‌ای حدود ۶۰ میلیون ریال را متحمل شده بود.

مجموعه‌ی شرایط بالا ضرورت تغییر شیوه کنترل ورود وسایل به محدوده مرکزی و جایگزینی شیوه سنتی کنترل ترافیک با روش‌های نوین را نشان می‌داد. با اجرای طرح کنترل هوشمند ترافیک در محدوده مرکزی شهر قم، انتظار می‌رود ضمن دستیابی به اهداف کنترل ترافیک بتوان شرایط بهتر و عادلانه‌تری را برای شهروندان جهت استفاده‌ی بهتر از معابر محدوده مرکزی شهر قم رقم زد.



مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک

شرایط اجرای موفق طرح

به منظور اجرای موفق طرح پیشنهادی برای کنترل هوشمند ترافیک در محدوده‌ی مرکزی شهر قم بایستی به چند نکته کلیدی توجه داشت:

نکته‌ی اول: مقبولیت طرح از دیدگاه کاربران

نکته‌ی دوم: بهبود شیوه‌ی کنترل ترافیک برای راهور

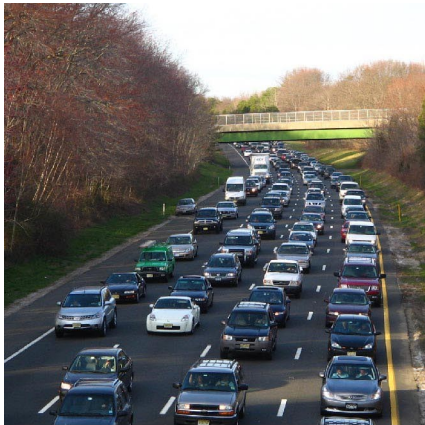
نکته‌ی سوم: پویایی اعمال محدودیت تردد متناسب با شرایط ترافیک

نکته‌ی چهارم: توجه به موضوع اقتصاد شهری و رعایت عدالت برای شهروندان

مقبولیت طرح از دیدگاه کاربران

در شهر مذهبی قم، کاربران ترافیکی در محدوده‌ی مرکزی شهر، شهروندان و و زائران هستند. طبیعی است که این دسته از کاربران که بدان‌ها کاربر نهایی نیز اطلاق می‌شود بایستی بیشترین درجه‌ی رضایتمندی از اجرای طرح کنترل هوشمند ترافیک را داشته باشند.

بدین منظور، فراهم آوری امکان دسترسی ساده و مناسب به محدوده‌ی مرکزی شهر، شامل حرم مطهر حضرت معصومه(س) و بازار شهر بسیار حائز اهمیت بوده و شهروندان کمی انتظار دارند در ساعاتی از روز که وضعیت ترافیک در محدوده‌ی مرکزی اجازه می‌دهد بتوانند با وسیله‌ی نقلیه‌ی شخصی خود در این محدوده تردد نمایند. این مسئله به خصوص در اوقاتی که شهر میزبان تعداد کمتری از زائران است می‌تواند نمود پیدا کند. همچنین با توجه به امکانات محدود موجود در محدوده‌ی مرکزی برای پارکینگ ساعتی شهروندان، شاید با



مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک

پیش‌بینی هزینه‌ی محدودی برای عبور شهروندان از محدوده‌ی مرکزی بتوان مسئله‌ی دسترسی شهروندان به مناطق پیرامونی محدوده‌ی مرکزی را سامان داد. بدیهی است چنانچه در طرح پیشنهادی برای کنترل ترافیک در محدوده‌ی مرکزی شهر به این پارامترها توجه کافی نشود در این صورت شهروندان اقبال چندانی به طرح نشان نخواهند داد. از میان مجموعه‌ی شهروندانی که برای دسترسی به محدوده‌ی مرکزی نیاز مبرمی دارند می‌توان به مغازه‌داران و بازاریانی اشاره کرد که حیانا ابتدای کار با وسیله‌ی خود به محدوده تردد کرده و سپس با توقف وسیله‌ی خود در توقفگاه‌های حاشیه‌ای یا طبقاتی، به محل کار خود رفته و مجدداً در پایان روز با استفاده از وسیله‌ی خود از محدوده خارج می‌شوند. این قبیل از کاربران حیانا تردد بالایی در محدوده نداشته اما ملزم به عبور از دروازه‌های کنترلی تردد در محدوده‌ی مرکزی هستند. چنانچه رفت و آمد این قبیل افراد محدود به زمان‌های ورود و خروج باشد در این صورت لزوماً عوارض زیادی بر تردد در محدوده‌ی مرکزی وارد نمی‌کنند. اما چنانچه مقرر باشد کنترل هوشمند ترافیک صرفاً بر اساس ورود به محدوده‌ی طرح عمل نماید دسترسی این قبیل افراد به محل کار خود با مشکل مواجه خواهد شد و از سطح رضایت ایشان خواهد کاست.

دسته‌ی دیگر شهروندان مرتبط با طرح، خادمین حرم مطهر و کارگزاران حرم حضرت معصومه (س) هستند. ورود این قبیل افراد به محدوده‌ی مرکزی شهر در صورت پیاده‌سازی طرح کنترل هوشمند ترافیک در محدوده‌ی مرکزی شهر با مشکل مواجه خواهد شد و تقاضای بالایی را برای اخذ کارت‌های رایگان تردد در محدوده مرکزی بوجود خواهد آورد که می‌تواند برای سازمان ترافیک شهرداری قم عواقب سنگینی داشته و حیانا منجر به شکست طرح شود.

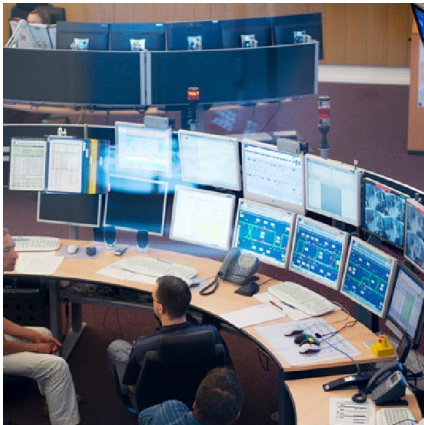


مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک



همچنین در طرح پیشنهادی باید به نیازهای زائران شهر نیز توجه داشت. با توجه به آنکه شهر قم همواره میزبان زائران زیادی است که برای زیارت حضرت معصومه (س) میهمان شهر هستند، بنابراین ایجاد تمهیدات کافی برای اطلاع‌رسانی به‌موقع و بروز کمترین مشکل برای این میهمانان از جمله وظایف حوزه‌ی معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری محسوب می‌گردد. انتخاب زمان مناسب برای محدوده‌ی طرح و تهیه‌ی ساده‌ی مجوز ورود به طرح محدوده‌ی مرکزی شهر برای زائرین دو نیاز عمده‌ی این دسته از کاربران است که در طراحی سامانه مورد اشاره باید بدان توجه کافی داشت.

بهبود شیوه‌ی کنترل ترافیک برای راهور

با توجه به اینکه کنترل ترافیک در دروازه‌های ورود به محدوده‌ی طرح ترافیک بر عهده‌ی عوامل محترم راهور است، بنابراین هوشمندسازی شیوه‌ی کنترل برای راهور می‌تواند مزایایی چون تسهیل در شناسایی تخلف‌ها برای ماموران راهنمایی و رانندگی و همچنین برخورد با سایر تخلفات شناسایی شده در دوربین‌های کنترل ترافیک در دروازه‌های طرح، بدون نیاز به رویارویی مستقیم با کاربران متخلف را داشته باشد. این مزیت یعنی شناسایی تخلف‌ها بدون نیاز به برخورد مستقیم مامور راهور با کاربران متخلف در افزایش اثربخشی نیروها و امنیت ایشان نقش بسزایی ایفا می‌کند و می‌تواند منجر به کاهش حوادث ترافیکی نیز شود.

طبیعی است در سایه‌ی همکاری نزدیک شهرداری و راهور، می‌توان استفاده‌ی چندمنظوره از خروجی‌های سامانه‌های هوشمند را شکل داد. این استفاده‌ی چندمنظوره در تدوین تاکتیک‌ها و عملیات ترافیکی راهور در سطح شهر می‌تواند



مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



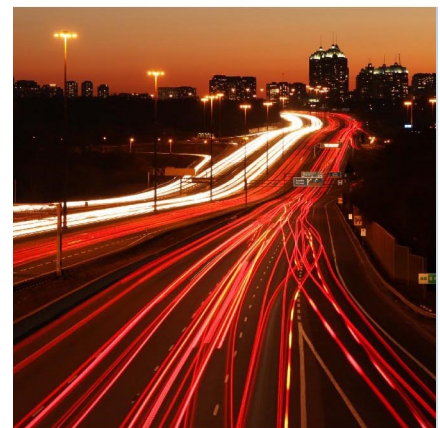
کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک

بکار آید. مثلا با شناسایی ساعات و روزهای پرتخلف‌تر می‌توان عملیات ترافیکی ویژه‌ای را برای کنترل این نوع رفتارهای ناهنجار ترافیکی صورت داد. همچنین از دیگر مزیت‌های استفاده‌ی چندمنظوره از خروجی‌های دوربین‌های کنترل ترافیک می‌توان به شناسایی خودکار وسایل سرقتی و یا وسایل با پلاک جعلی اشاره کرد.



پویایی اعمال محدودیت تردد متناسب با شرایط ترافیک

بدون تردید، مهم‌ترین مزیت کنترل ترافیک با استفاده از سامانه‌های هوشمند، استفاده از مزیت هوشمندی سامانه‌ها است. با تکیه بر این هوشمندی می‌توان ضمن شناسایی میزان ترافیک ورودی به طرح در هر لحظه و مقایسه‌ی آن با ظرفیت ترافیکی قابل ورود به محدوده، نسبت به مجاز شمردن یا ممنوع دانستن ورود وسایل به محدوده‌ی طرح اقدام نمود.



هر چه درجه‌ی هوشمندی سامانه‌ی طراحی شده بیشتر باشد، قواعد بیشتری را برای آن می‌توان تعریف کرده و مدیریت پویاتر جریان ترافیک در محدوده‌ی مرکزی شهر را سامان داد. نقطه‌ی قوت یک سامانه‌ی هوشمند در انعطاف‌پذیری آن برای اعمال محدودیت‌های مختلف ترافیکی است. به عنوان مثال می‌توان با تعریف قواعد مجاز یا غیر مجاز بودن عبور از یک دروازه و ایجاد تنوع در این قواعد در دروازه‌های مختلف می‌توان کنترل ترافیک بهتری را (نسبت به حالتی که یک قاعده‌ی مشخص به طور یکسان برای همه‌ی دروازه‌های طرح تعریف شده باشد) صورت داد. نمونه‌ی بارز این وضعیت را می‌توان در روزهایی مشاهده نمود که شهر میزبان زائران زیادی است و اختلاط حرکت شهروندان و زائران می‌تواند به بروز گلوگاه‌های ترافیکی در سطح شهر بینجامد. در چنین شرایطی

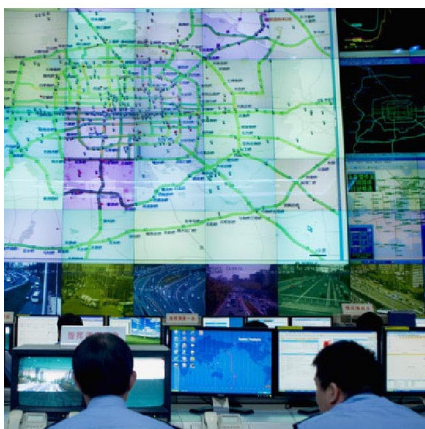


مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک



می‌توان محدودیت‌های ترافیکی متفاوتی را برای وسایل با پلاک قم و سایر پلاک‌ها تعریف نمود.

توجه به موضوع اقتصاد شهری و رعایت عدالت برای شهروندان

وضع محدودیت عبور و مرور برای بخشی از ترافیک می‌تواند اثرات منفی بر اقتصاد شهری بجای گذارد. چنانچه کنترل ترافیک در محدوده‌ی مرکزی شهر صرفاً مترادف با ممنوع ساختن عبور وسایل و مستقل از تامین نیازهای اساسی کاربران تعریف گردد، در این صورت کنترل هوشمند ترافیک در محدوده‌ی مرکزی نیز از مقبولیت چندانی نزد شهروندان برخوردار نخواهد شد. بنابراین در طراحی سامانه‌ی هوشمند کنترل ترافیک در محدوده‌ی مرکزی شهر باید به این نیاز مبرم توجه اساسی شود که محدودیت‌های بی‌مورد ترافیکی وضع نگردد و حداکثر دسترسی ممکن برای شهروندان به این محدوده که شامل کاربری‌های تجاری مهمی همچون بازار شهر است مهیا گردد.

از طرف دیگر، به کمک هوشمندی سامانه می‌توان این قابلیت را فراهم نمود که عدالت بیشتری را میان انواع کاربران در استفاده از محدوده‌ی مرکزی شهر فراهم کرد. بدین ترتیب که چنانچه هزینه‌ی استفاده از محدوده‌ی طرح ترافیک متناسب با دقایق حضور یک وسیله در محدوده‌ی طرح باشد در این صورت هر کاربر متناسب با تقاضای استفاده از محدوده‌ی مرکزی شهر هزینه متناسب با آن را پرداخت کرده است. طبیعی است چنانچه هزینه‌ی استفاده از محدوده‌ی مرکزی شهر متناسب با وضعیت ترافیک و یا سطح آلودگی هوا باشد در این صورت تمایل کاربران به استفاده از ساعات خلوت‌تر در شبکه بیشتر خواهد شد. این امکان، هدف غایی رعایت عدالت میان کاربران را برای شهرداری ایجاد خواهد کرد.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی

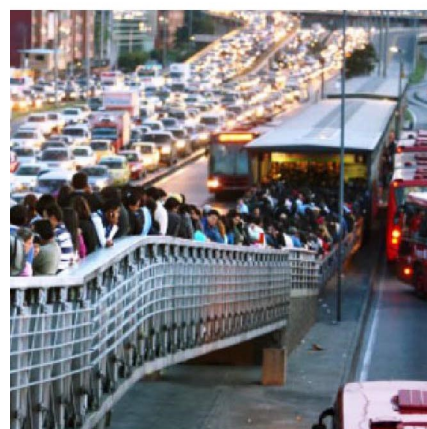


کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک

۲. آشنایی با مفهوم Congestion Charging

مفهوم Congestion Charging عبارت از فراهم‌آوری شرایطی است که بر اساس آن کاربر، مجاز به استفاده از بخشی از شبکه‌ی معابر شهر به شرط پرداخت هزینه‌ی متناسب ترافیکی آن است. هزینه‌ی متناسب بگونه‌ای محاسبه می‌شود که بتواند میان عرضه (ظرفیت معابر) و تقاضای ترافیکی کاربران تعادل به وجود آورد. این تعادل بدین ترتیب صورت می‌گیرد که کاربرانی که سفرهای غیر ضروری با وسیله‌ی نقلیه‌ی خود دارند تمایل پیدا می‌کنند سفر خود را در ساعات خلوت‌تر ترافیکی صورت دهند و بدین ترتیب هزینه‌ی کمتری برای استفاده از معابر پرداخت کنند و یا از معابر به صورت رایگان استفاده برند. در مقابل، کاربرانی که باید سفر با وسیله‌ی خود را به اجبار و ضرورت انجام دهند با پرداخت هزینه‌ی بالاتر (در مقایسه با هزینه‌ی معادل ساعتی طرح‌های سالانه یا روزانه در طرح‌های سنتی کنترل ترافیک در محدوده‌ی مرکزی شهر) این امکان برایشان مهیا خواهد بود. بدین ترتیب در سایه‌ی بکارگیری این مفهوم، شرایط ۰ و ۱ مجاز یا غیر مجاز بود وسایل برای استفاده از محدوده‌ی مرکزی به شرایط امکان استفاده از محدوده‌ی مرکزی شهر برای همه به شرط پرداخت هزینه‌ی ترافیکی مبدل خواهد شد و بدین ترتیب ضمن حفظ اقتصاد شهری زمینه‌ی مساعدتری برای ایجاد عدالت اجتماعی میان کاربران ترافیکی مهیا خواهد شد.

سامانه‌های هوشمند به واسطه‌ی تعریف الگوریتم‌های هوشمندی در برنامه‌ی کنترل وسایل نقلیه، این امکان را بوجود می‌آورند که بتوان به صورت هوشمندانه، ضمن ایجاد حداکثر دسترسی برای کاربران شهری جهت دسترسی به محدوده‌ی مرکزی شهر، شاخص‌های هدف برای حفظ تراکم ترافیک در محدوده‌ی مرکزی شهر و

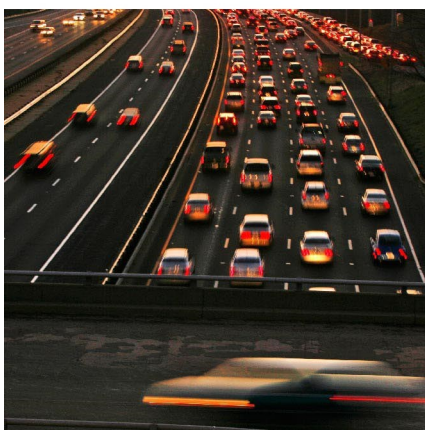


مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک



کنترل شاخص‌های آلودگی هوا را نیز ممکن ساخت.

طبیعی است ایجاد حداکثر دسترسی برای کاربران و حذف ممنوعیت‌های بی‌مورد برای ورود وسایل به محدوده‌ی طرح در زمان‌های مقتضی، مترادف با افزایش سطح رضایت کاربران از مدیریت سامانه‌های حمل و نقلی شهر و کاهش فشار بر عوامل کنترل‌کننده ترافیک خواهد بود. هدفی که نهایت تلاش ذینفعان حمل و نقل شهری را تشکیل می‌دهد.

نکته‌ی قابل‌تامل در طرح‌های کنترل هوشمند ترافیک در سایر کلان‌شهرهای کشور از جمله تهران اینکه اطلاق واژه‌ی کنترل هوشمند مترادف با کنترل مکانیزه تخلفات ورود وسایل به محدوده‌ی طرح تعریف شده و به عبارتی سطح استفاده از هوشمندی در سامانه‌ها سطحی ابتدایی است. حال آنکه در سایه‌ی استفاده از دوربین‌های کنترل هوشمند می‌توان با گردآوری اطلاعات به دست آمده از گذر وسایل در محدوده‌ی طرح می‌توان نسبت به مدیریت پویای ترافیک در محدوده‌ی طرح اقدام نمود. از جمله‌ی مصادیق کاربردی این مفهوم، شناسایی وسایل مجاز وارد شده به محدوده‌ی طرح و مقایسه آن با ظرفیت مجاز ورود وسایل به محدوده‌ی مرکزی و امکان صدور مجوز برای سایر وسایل است که این ظرفیت به تفکیک ساعات مختلف می‌تواند متفاوت بوده و به تبع آن ظرفیت مجاز ورود وسایل به محدوده‌ی طرح نیز می‌تواند متفاوت باشد. همچنین با کمک هوشمندی سامانه و نصب دروازه‌ها در مقاطع خروجی می‌توان میزان حضور وسایل در طرح را مرتباً دانسته و متناسب با میزان دقایق حضور وسایل در محدوده‌ی طرح عوارض حضور در طرح را از کاربر دریافت کرد.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

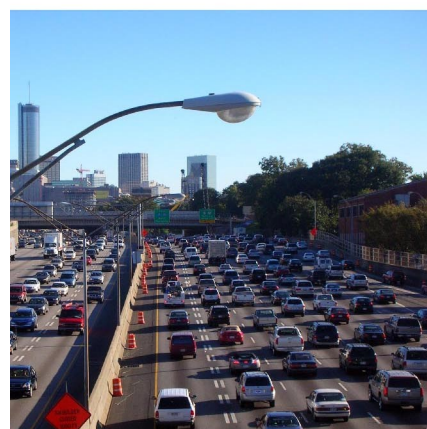
به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک

تجربه‌ی سنگاپور

کشور سنگاپور جزیره‌ای با مساحت تقریبی ۶۴۰ کیلومتر مربع است که تعداد وسایل نقلیه‌ی ثبت شده در آن از ۲۷۵ هزار وسیله در سال ۱۹۷۵ میلادی به حدود ۷۵۰ هزار وسیله در ابتدای دهه ۲۰۰۰ افزایش یافته است. رشد سفر در این کشور از سال ۱۹۸۰ تا سال ۲۰۰۰ رشد بی‌سابقه‌ای داشت. در سال ۲۰۰۰ در حدود ۶۳٪ از سفرها از طریق حمل و نقل عمومی انجام شده است. به همین دلیل از سال ۱۹۷۵، سنگاپور به عنوان کشور پیشرو در دنیا در زمینه‌ی محدودسازی استفاده از راه‌ها با وضع عوارض بر روی آن‌ها، شناخته می‌شود. از سال ۱۹۷۵ هزینه‌ی روزانه ۳ دلار برای وسایل نقلیه‌ای که وارد محدوده‌ی مرکزی شهر سنگاپور می‌شده‌اند اعمال شده است. اتوبوس‌ها، موتورسیکلت‌ها، وسایل نقلیه‌ی پلیس و وسایل با سرشین ۴ و بیشتر از این قاعده مستثنی بوده‌اند. وسایل نقلیه در طرح ترافیک محدوده‌ی مرکزی سنگاپور از طریق هر یک از دروازه‌های ۲۸ گانه ورود به طرح، بایستی هزینه‌ی طرح روزانه یا ماهانه را پرداخته و به عبارتی این مجوز را پیش خرید کرده باشند. مجوزهای فروش طرح روزانه در مراکزى مانند بانک‌ها، مراکز خدماتی و فروشگاه‌ها و همچنین کیوسک‌های مستقر در دروازه‌های طرح قابل تهیه است. به موازات اجرای طرح، ایجاد محوطه‌های پارک‌سوار در حوالی محدوده‌ی طرح و ایجاد سرویس‌های خطی برای دسترسی افراد به محدوده‌ی مرکزی، افزایش خدمات اتوبوسرانی و همچنین کاهش ۳۰ درصدی هزینه‌ی پارکینگ در دستور کار شهرداری سنگاپور قرار گرفت. با اعمال اولیه طرح کنترل ترافیک در محدوده مرکزی شهر، ترافیک به میزان ۴۴٪ در محدوده‌ی مرکزی کاهش یافته و سرعت در محدوده مرکزی از حدود ۱۸ کیلومتر در ساعت به بیش از ۳۳ کیلومتر در ساعت، افزایش یافت.

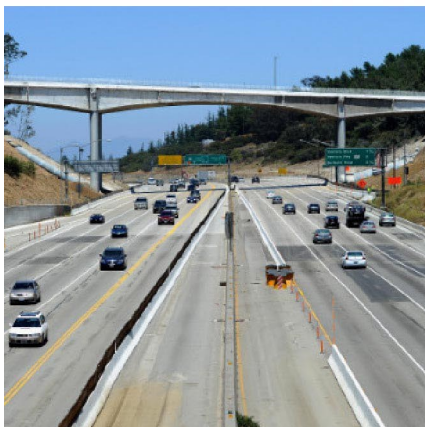


مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک



در حالی که در مرحله‌ی آغازین اجرای طرح، ساعات اعمال طرح ترافیک بین ۷:۳۰ تا ۹:۳۰ بوده است، در ادامه‌ی پیاده‌سازی طرح، ساعت پایانی به ۱۰:۱۵ رسیده است. طرح کنترل ترافیک در محدوده‌ی مرکزی سنگاپور تا سال ۱۹۹۸ به صورت غیر الکترونیکی (غیر هوشمند) اجرا می‌شده است. از سال ۱۹۹۸، موضوع قیمت‌گذاری عبور از بزرگراه‌های سنگاپور به صورت الکترونیکی در ۳ نقطه به مورد اجرا گذاشته شد و از آن به بعد، عوارض عبور از راه‌ها در ۵۰ نقطه گردآوری و مدیریت می‌شود. در طرح در حال اجرا در سنگاپور، هزینه‌ها بر حسب موقعیت حضور وسیله در شبکه معابر، ساعت، روز و نوع وسیله متغیر است. کاربران از طریق قرار دادن کارت‌های اعتباری در دستگاه کارت‌خوان سیار داخل وسیله با آنتن‌های ارتباطی منصوب بر روی دروازه‌ها ارتباط برقرار کرده و میزان شارژ موجود و کسر شده را مرتباً چه از طریق نمایشگر دستگاه کارت‌خوان و چه سیگنال صوتی آن به کاربر اطلاع می‌دهند. کارت‌ها از طریق کنسرسیوم بانک‌های عامل تهیه شده و در اختیار کاربران قرار می‌گیرند. برای وسایل نقلیه‌ای که فاقد دستگاه کارت‌خوان باشند، جریمه‌ای به میزان ۵۰ دلار سنگاپور پیش‌بینی شده است. تحقیقات در سال ۲۰۰۲ نشان می‌دهد که پیاده‌سازی **congestion charging** منجر به این شده که سطح ترافیک در معابر به ۳۱٪ کمتر از آستانه‌ی بحرانی ظرفیت معابر مرکزی برسد. این در حالی است که سطح اشتغال در همین مدت تقریباً به همین میزان افزایش داشته و مالکیت وسیله‌ی تا ۷۰٪ افزایش یافته است. نکته قابل توجه دیگر اینکه با پیاده‌سازی سامانه‌ی مورد اشاره در سطح معابر سنگاپور، میزان استفاده از اتوبوس در انجام سفرهای شهری تا ۲۰٪ افزایش پیدا کرده است. نکته‌ی قابل توجه در اجرای طرح سنگاپور، بازبینی نتایج طرح طی هر فصل سال، به منظور به‌روزرسانی شیوه‌ی پیاده‌سازی طرح است. این بازبینی‌های مستمر منجر به تغییراتی در نرخ

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک

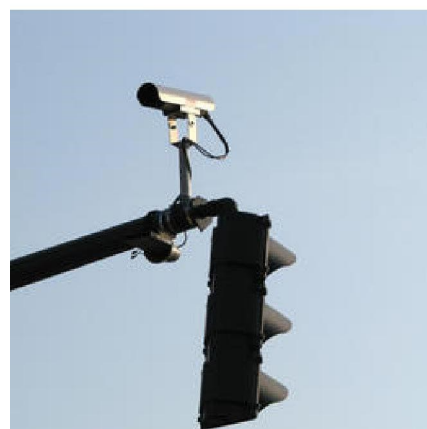
ورود به محدوده ترافیک شده است.

تجربه لندن

از ۱۷ فوریه سال ۲۰۰۳، رانندگان وسایل نقلیه که در محدوده مرکزی شهر لندن می‌رانند طی روزهای کاری هفته بین ساعات ۷:۰۰ صبح تا ۱۸:۳۰ ملزم به پرداخت هزینه ۵ پوند برای ورود به این محدوده شده‌اند. این هزینه از جولای ۲۰۰۵ میلادی به ۸ پوند افزایش یافته است. موتورسیکلت‌ها، تاکسی‌ها، وسایل جابجایی معلولان، وسایل نقلیه‌ی با سوخت الکتریکی، اتوبوس‌ها، وسایل نقلیه‌ی امدادی و ساکنان محدوده‌ی مذکور شامل ۹۰٪ تخفیف در پرداخت این هزینه هستند. محدوده‌ی تحت کنترل با علائم و درج نمادهایی در سطح معابر منتهی به این محدوده علامتگذاری شده است. اگرچه محدوده‌ی مذکور در سال ۲۰۰۷ میلادی تا حدودی گسترش یافت اما به دلیل مخالفت‌های سیاسی احزاب مخالف، وسعت این محدوده مجدداً طی همان سال به حد اولیه برگشت.

پرداخت این هزینه از سوی کاربران به روش‌های مختلف همچون مراجعه به خودپردازهای واقع در محدوده مرکزی، اینترنت و ارسال پیامک از سوی تلفن‌های همراه صورت می‌گیرد. رانندگان وسایل نقلیه می‌توانند مجوز ورود به طرح را به صورت روزانه، هفتگی، ماهانه و حتی سالانه تهیه نمایند که در صورت انتخاب روش آخری از تخفیفی معادل ۱۵٪ بهره‌مند خواهند شد.

شبکه‌ای از دوربین‌های ثبت تخلف نصب شده در محدوده طرح، وسایل وارد شده به محدوده طرح را با وسایل مجاز به تردد در محدوده مرکزی مقایسه کرده (وسایلی که از نظر بانک اطلاعات طرح، هزینه‌ی ورود به طرح را پرداخت کرده‌اند) و وسایلی که غیر مجاز تشخیص داده شوند مشمول پرداخت جریمه‌ی ۸۰ پوندی می‌شوند. این جریمه چنانچه ظرف مدت ۲ هفته از وصول توسط فرد

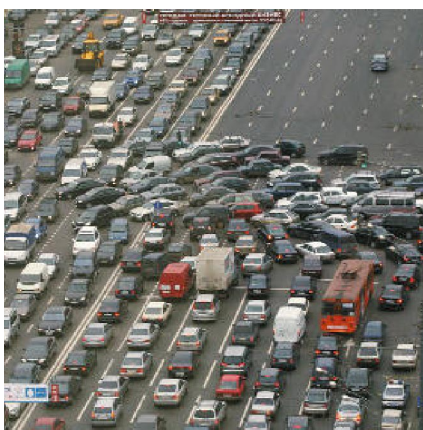


مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک



خاطی پرداخت شود مشمول ۵۰٪ تخفیف شده و هزینه‌ی پرداختی به ۴۰ پوند کاهش می‌یابد و البته چنانچه ظرف مدت یک ماه پرداخت نگردد به ۱۲۰ پوند افزایش پیدا می‌کند.

روزانه حدود ۱۱۰ هزار وسیله (شامل ۹۸ هزار وسیله‌ی شخصی و ۱۲ هزار وسیله‌ی سنگین) هزینه‌ی روزانه را پرداخت می‌کنند که در این میان، انتخاب روش پرداخت به کمک تلفن همراه (ارسال پیام کوتاه) در حال افزایش است. اگرچه تعداد خطاها در هفته‌های اول ناشی از عدم آشنایی کافی کاربران با شیوه‌ی ارسال پیامک و کدهای ارسالی زیاد بوده است اما به تدریج با آشنایی بیشتر کاربران، این عیب رفع شده و سهم شیوه‌ی پرداخت از طریق تلفن همراه در مقایسه با سایر روش‌های پرداخت کماکان در حال افزایش است.

سامانه‌ی پیاده شده در شهر لندن برای کنترل ترافیک در محدوده‌ی مرکزی از حیث عوامل برشمرده شده‌ی زیر، بهینه نبوده و قابلیت ارتقا دارد:

- هزینه‌ی اخذ شده تابع کل کیلومتر طی شده وسایل در محدوده‌ی مرکزی نبوده بلکه ثابت است؛
- هزینه‌ی اخذ شده تابع زمان (ساعت) روز نبوده و به عبارتی هزینه برای ساعات مختلف اوج و غیر اوج یکسان است؛
- هزینه‌ی اخذ شده تابع موقعیت حضور وسایل نیست و برای تمامی سطح محدوده یکسان است؛
- سامانه‌های نصب شده هزینه‌ی بالاسری نسبتاً بالایی دارد و برای نگهداری آن‌ها و بهره‌برداری از خروجی آن‌ها روش بهینه انتخاب نشده است؛
- سامانه‌ی حمل و نقل عمومی برای جایگزینی سفرها در محدوده‌ی مرکزی چندان بهینه عمل نمی‌کند.

تجربه‌ی اخذ شده در شهر لندن نشان می‌دهد که پیاده‌سازی طرح کنترل ترافیک در محدوده‌ی مرکزی این شهر برای کاربرانی چون رانندگان ناوگان عمومی اتوبوسرانی و سایر وسایل حمل و نقل عمومی که در محدوده‌ی مرکزی خدمات ارائه می‌کنند،

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی

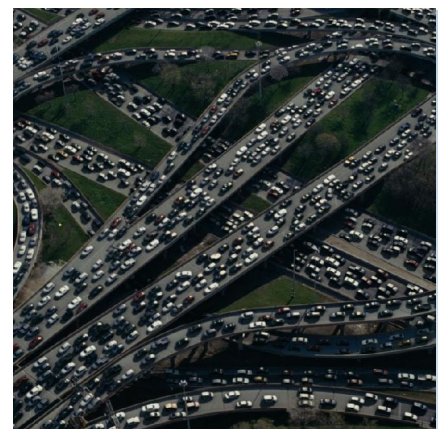


کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک

تاکسی‌ران‌ها و عابران پیاده و دوچرخه‌سواران منافع زیادی به همراه داشته است. حال آنکه برای اقتصاد شهر، ساکنان محدوده‌ی مرکزی و مجاور آن و همچنین پارکینگ‌های بخش خصوصی شهر در محدوده‌ی مرکزی با ضررهای زیادی همراه بوده است. بنابراین با بهره‌گیری از تجربه این شهر می‌توان چنین درس گرفت که برای پیاده‌سازی موفق طرح کنترل ترافیک در محدوده‌ی مرکزی شهر قم باید به نیازهای کاربران مختلف در سطح شهر دقت داشت تا بتوان ریسک شکست طرح را کاهش داده و حمایت کافی مسئولین و دست‌اندرکاران شهری را برای پیاده‌سازی موفق طرح انتظار داشت.

پیاده‌سازی طرح کنترل ترافیک در محدوده‌ی مرکزی شهر لندن نشان می‌دهد که صاحبان خودروهای شخصی بسیار بیشتر از آنچه که کارشناسان حمل و نقل انتظار دارند به سیستم قیمت‌گذاری حساس هستند و می‌توانند با انتخاب هزینه‌های مختلف برای استفاده‌ی کاربران از محدوده‌ی مرکزی، نسبت به استفاده از محدوده‌ی مرکزی مشتاق و یا برعکس بی‌میل باشند. بدین ترتیب می‌توان چنین نتیجه گرفت که پیاده‌سازی طرح کنترل ترافیک برای خلوت نمودن معابر، گزینه‌ی موثری است اما از حیث اقتصاد شهری گزینه‌ای مجموعاً ضررده است که می‌تواند منجر به کاهش درآمد شهر شود.

تجربه‌ی لندن همچنین نشان می‌دهد که استفاده از شیوه‌های نرخ‌گذاری متغیر متناسب با نوع وسیله، زمان حضور در محدوده‌ی مرکزی، محل حضور در محدوده‌ی مرکزی و از همه مهم‌تر میزان حضور در محدوده‌ی مرکزی در مقایسه با اعمال نرخ ثابت ارجح خواهد بود. با توجه به امکان‌پذیری فنی درج چنین ویژگی‌هایی در طراحی سامانه با استفاده از سامانه‌های هوشمند امروزی، تحقق این هدف به سادگی امکان‌پذیر بوده و با موانع فنی روبرو نخواهد بود. بدیهی است هماهنگی با واحدهای ارائه‌ی خدمات حمل و نقل عمومی جهت بهبود ارائه‌ی خدمات در محدوده‌ی مرکزی از جمله اقدامات کلیدی و موثر در افزایش موفقیت پیاده‌سازی طرح خواهد بود.



مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک



۳. آنچه یک شهروند باید در مورد محدوده‌ی طرح ترافیک بداند.

مقدمه

هدف از این بخش، افزایش اطلاعات شهروندان در مورد کنترل هوشمند محدوده‌ی طرح ترافیک قم، چگونگی عملکرد آن و احیانا تاثیرپذیری اجرای این طرح در سفرهای روزانه شما در سطح محدوده‌ی مرکزی شهر قم است. ضمن اینکه نحوه‌ی پرداخت برای تردد در محدوده‌ی مرکزی شهر و استفاده‌ی شهروندان از طرح در این بخش تشریح گردیده است. چنانچه پس از مطالعه‌ی این بخش سوالاتی دارید می‌توانید با سازمان حمل و نقل و ترافیک قم تماس حاصل نمایید. همکاران ما در سازمان حمل و نقل و ترافیک آماده‌ی پاسخگویی به سوالات شما در زمینه‌ی **طرح کنترل هوشمند ترافیک در محدوده‌ی مرکزی شهر قم** هستند.

این نکته لازم به ذکر است که با توجه به اینکه، طرح کنترل هوشمند ترافیک در محدوده‌ی مرکزی شهر قم در فواصل زمانی مختلف به‌هنگام می‌شود، اعداد و ارقام به‌کار رفته در این قسمت، ممکن است با مقادیر کنونی اندکی تفاوت نماید.

معرفی طرح و محدوده‌ی آن

طرح کنترل ترافیک در محدوده‌ی مرکزی در شهر قم با هدف جلوگیری از ایجاد راهبندان و ایجاد ترافیک روان در محدوده‌ی مرکزی شهر قم اجرا شده است. مطابق مطالعات طرح جامع حمل و نقل و ترافیک که طی سال‌های گذشته انجام شده است، محدوده‌ی مرکزی قم مطابق آنچه که در شکل صفحه‌ی بعد دیده می‌شود برای شهر قم تعریف شده است. این محدوده، کاربری‌های مهم شهر، شامل حرم مطهر حضرت معصومه(س) و بازار را در بر می‌گیرد. به منظور کنترل بهتر تردد در ساعات مختلف به این محدوده، حوزه‌ی معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری قم طرح کنترل هوشمند محدوده‌ی طرح ترافیک قم را به اجرا گذاشته است.

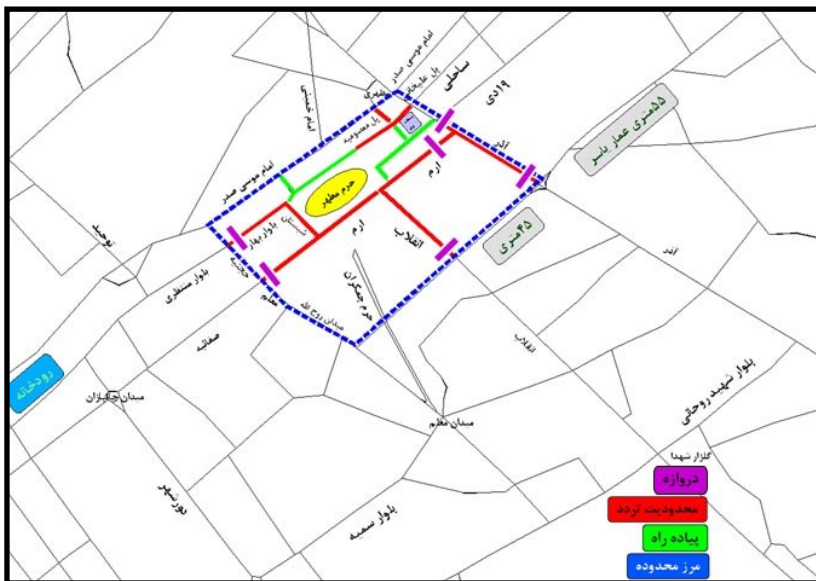
مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای از نتایج به همراه معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک

به منظور سهولت بیشتر برای شهروندان جهت استفاده از محدوده مرکزی شهر، در طرح پیشنهادی ویژگی‌های منحصر‌بفردی دیده شده که منحصر به شهر قم است.



محدوده‌ی طرح ترافیک

ویژگی‌های طرح کنترل هوشمند ترافیک محدوده‌ی مرکزی شهر قم

طرح کنترل هوشمند ترافیک محدوده‌ی مرکزی شهر قم دارای ویژگی‌های منحصر به فرد زیر در مقایسه با سایر شهرهای کشور است.

- مجوز ورود به طرح بصورت ساعتی (حتی کسری از ساعت) نیز وجود دارد؛
- هزینه استفاده از طرح تابع میزان دقایق حضور در محدوده طرح خواهد بود.

با پیش‌بینی ویژگی اول، این امکان برای شهروندان وجود دارد تا در صورت ضرورت سفر به محدوده‌ی مرکزی شهر، بتوانند با پرداخت عوارض ساعتی تردد در محدوده‌ی مرکزی، سفر ضروری خود را انجام دهند. ویژگی دوم برشمرده شده در بالا نیز سبب می‌شود تا میزان عوارض تردد در محدوده‌ی مرکزی تابع میزان



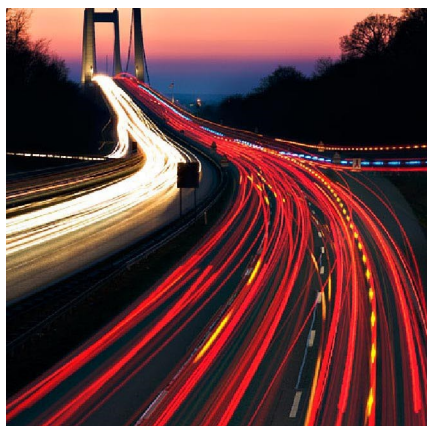
مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

به همراه
معرفی



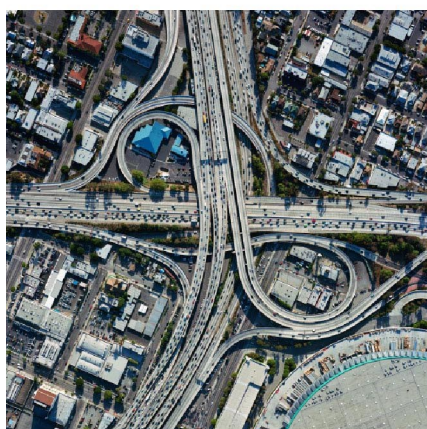
کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک



استفاده از ساعات طرح باشد. بنابراین با کم شدن ساعات حضور در محدوده‌ی مرکزی، هزینه‌ی استفاده از طرح، کاهش می‌یابد.

هزینه‌ی استفاده از طرح

هزینه‌ی استفاده از طرح، متناسب با ساعت ورود به محدوده‌ی مرکزی شهر، مطابق با آنچه که در جدول زیر آمده است محاسبه می‌گردد:



ساعت ورود به طرح	هزینه‌ی ثابت هر بار ورود به طرح	هزینه‌ی متغیر هر دقیقه حضور در طرح
۰۷-۰۸ صبح	۵۰۰	۵۰
۱۲-۱۳ ظهر	۵۰۰	۳۰
۰۸-۰۹ و ۱۷-۱۸	۵۰۰	۲۰
۰۹-۱۰ و ۱۵-۱۷ و ۱۸-۲۰	۵۰۰	۱۰
سایر ساعات شبانه روز	۰	۰



نرخ‌های مندرج در جدول بالا متناسب با حجم تقاضای سفر شهری در ساعات مختلف که در مطالعات طرح جامع حمل و نقل شهر قم اشاره شده، تنظیم گردیده است. این حوزه از شهروندان انتظار دارد در صورت عدم ضرورت به انجام سفر با وسیله‌ی شخصی خود، در صورت امکان، سفر خود را در ساعات خلوت (مندرج در سطر آخر جدول بالا) صورت دهند.

بر اساس جدول هزینه، طی ساعات شلوغ و نیمه‌شلوغ، به ازای هر بار ورود وسایل نقلیه به محدوده‌ی طرح، هزینه‌ی ۵۰۰ تومان به عنوان هزینه‌ی ثابت دریافت خواهد شد. ضمناً با توجه به اینکه قرار است شهروندی که استفاده بیشتری از طرح

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

به همراه
معرفی



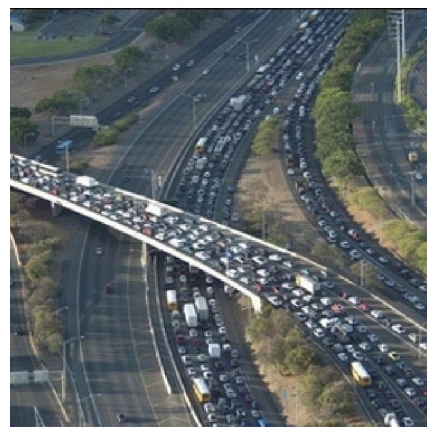
کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک

می‌نماید هزینه‌ی بیشتری (در مقایسه با شهروند دیگری که زمان کمتری را در محدوده‌ی مرکزی سپری می‌نماید) بپردازد. بنابراین هزینه‌ی استفاده از محدوده‌ی مرکزی شهر طی ساعات اوج ترافیک به ازای هر دقیقه حضور در طرح، معادل ۵۰ تومان در نظر گرفته شده است. با موقوف شدن سفر به ساعات با ترافیک کمتر در شبکه‌ی معابر محدوده‌ی مرکزی قم، این هزینه‌ی متغیر از ۵۰ تومان به ۱۰ تومان کاهش پیدا کرده و طی ساعات خلوت، برای استفاده از محدوده‌ی مرکزی شهر نیازی به پرداخت نبوده و استفاده از محدوده مرکزی شهر برای کلیه وسایل نقلیه رایگان خواهد بود.



چگونگی شناسایی ورود به طرح و خروج از آن

در نقاط ابتدایی و انتهایی طرح ترافیک دروازه‌هایی تعبیه شده که مجهز به دوربین‌های پلاک‌خوان هستند و علاوه بر این دوربین‌ها و تجهیزات الحاقی آن، علامت محدوده‌ی مرکزی ترافیک (علامتی که در بالای صفحات آمده است) و همچنین نرخ متغیر استفاده از طرح بر روی آن نقش بسته است. عملکرد سامانه‌ی هوشمند کنترل ورود به/خروج از محدوده‌ی مرکزی ترافیک قم بدین صورت است که با ورود هر وسیله به محدوده‌ی طرح، پلاک وسیله‌ی نقلیه توسط سامانه‌ی پلاک‌خوان، خوانده شده و همزمان عکس وسیله و پلاک آن توسط دوربین‌های سامانه گرفته می‌شود. با خواندن پلاک هر وسیله‌ی نقلیه‌ی ورودی به طرح، چندین کنترل در مورد وسیله‌ی نقلیه مورد اشاره صورت می‌گیرد.



کنترل اول: آیا وسیله نقلیه مورد اشاره در زمره وسایل نقلیه‌ای است که از پرداخت عوارض ورود به محدوده‌ی طرح ترافیک معاف است؟ اگر چنین باشد عکس مربوط به وسیله‌ی مورد اشاره صرفاً جهت بایگانی برای مدت معلومی نگهداری شده و سپس حذف می‌شود؛

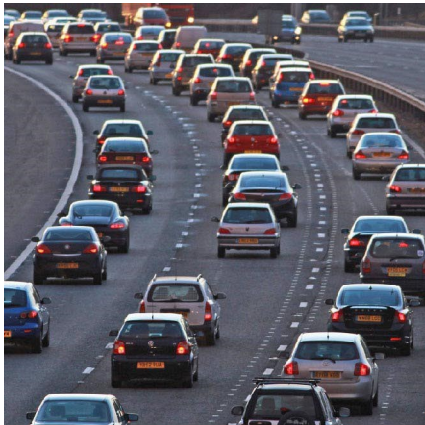


مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

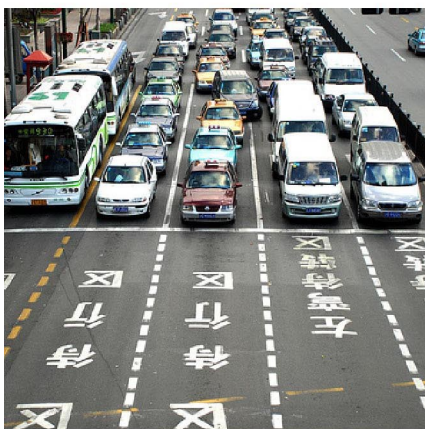
خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک



کنترل دوم: آیا وسیله‌ی نقلیه‌ی مورد اشاره، دارای اعتبار(شارژ) باقیمانده‌ی کافی (حداقل) در کارت اعتباری خود(که برای ورود به طرح شارژ شده است) است؟ اگر پاسخ مثبت باشد در آن صورت محاسبات پرداخت ورود به طرح و حضور در آن به صورت خودکار توسط سامانه آغاز خواهد شد و تا لحظه‌ی خروج از طرح و شناسایی وسیله در دروازه‌ی خروجی ادامه پیدا خواهد کرد. اگر پاسخ منفی باشد کنترل سوم آغاز می‌گردد؛



کنترل سوم: اگر اعتبار موجود در کارت پرداخت وسیله از حداقل اعتبار مجاز (معادل ۱۰۰۰ تومان) کمتر باشد اما بیش از صفر باشد در این صورت، پیامک خودکار آگاهی مالک وسیله‌ی نقلیه به صورت خودکار و لحظه‌ای برای مالک وسیله‌ی نقلیه ارسال خواهد شد تا وی را به موقع جهت افزایش اعتبار خود آگاه سازد. چنانچه اعتبار موجود در حساب(مالک) وسیله‌ی نقلیه‌ی منفی شده اما از حد بحرانی(۵۰۰۰ - تومان) اضافه‌تر نشده باشد، در آن صورت پیامک هشدار برای مالک وسیله‌ی نقلیه به صورت خودکار و لحظه‌ای ارسال خواهد شد تا وی را جهت شارژ سریع‌تر کارت اعتباری خود آگاه سازد. در دو حالت اخیر، یعنی چنانچه اعتبار موجود برای وسیله نقلیه بین ۱۰۰۰ + تا ۵۰۰۰ - تومان باشد، عکس وسیله‌ی نقلیه در بایگانی سامانه نگهداری شده و چنانچه شارژ مجدد اعتبار ظرف مدت حداکثر ۴۸ ساعت صورت نگیرد، در آن صورت عکس‌های نگهداری شده برای ثبت تخلف استفاده خواهد شد؛



کنترل چهارم: چنانچه اعتبار موجود در کارت پرداخت وسیله از حد بحرانی فراتر رفته و ۴۸ ساعت از زمان هشدار ضرورت شارژ سریع کارت اعتباری ورود به طرح گذشته باشد در این صورت عکس‌های اخذ شده از پلاک وسیله‌ی نقلیه در برگ تخلف درج شده و فرآیند ارسال برگه جریمه برای(مالک) وسیله‌ی نقلیه طی

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک

خواهد شد. این فرآیند نیز همراه با ارسال پیامک خواهد بود.
محتوای پیامک های ارسالی در سه حالت اخیر به شکل زیر خواهد بود:

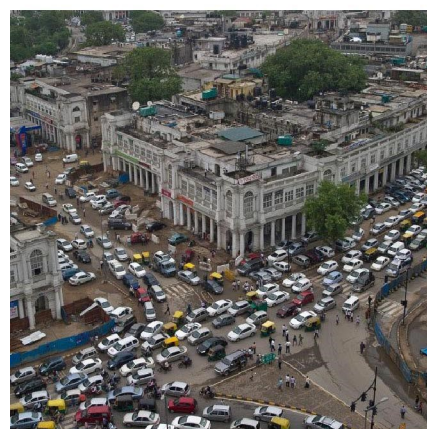
محتوای پیامک در صورت کاهش اعتبار به کمتر از ۱۰۰۰ تومان شهروند گرامی

توصیه برای افزایش اعتبار ورود به طرح
اعتبار فعلی پلاک شماره XXyXXX ایران XX برابر xxxxxx تومان
معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری قم
طرح کنترل هوشمند ورود به محدوده مرکزی قم



محتوای پیامک در صورت اتمام اعتبار تشویقی ۵۰۰۰ تومانی شهروند گرامی

ضرورت افزایش اعتبار ورود به طرح برای پلاک شماره XXyXXX ایران XX
حداکثر ظرف ۴۸ ساعت
بدهی فعلی شما: تومان
تاریخ: YYYY/MM/DD
معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری قم
طرح کنترل هوشمند ورود به محدوده مرکزی قم



محتوای پیامک در صورت عدم شارژ بموقع و رفع بدهی شهروند گرامی

عدم پرداخت به موقع بدهی استفاده از محدوده طرح
برای پلاک شماره XXyXXX ایران XX
صدور برگ جریمه
بدهی فعلی شما: تومان
تاریخ: YYYY/MM/DD
معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری قم
طرح کنترل هوشمند ورود به محدوده مرکزی قم

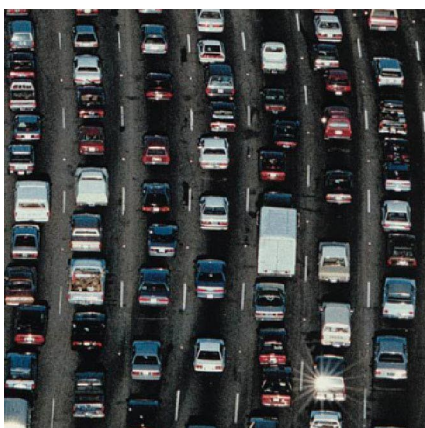


مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک



شرایط ورود انواع وسایل نقلیه به محدوده‌ی طرح ترافیک شهر قم

وسایل نقلیه‌ی مجاز به ورود به محدوده‌ی طرح به طور کلی به سه دسته قابل تقسیم هستند:

دسته اول وسایل نقلیه‌ای هستند که از پرداخت عوارض ورود به طرح، به طور کلی معاف هستند. شماره‌ی پلاک این قبیل وسایل، قبلاً در بانک اطلاعات سامانه‌ی کنترل هوشمند ورود به محدوده‌ی مرکزی شهر قم وارد شده است. **این دسته از وسایل شامل ناوگان عمومی حمل و نقل شهری، وسایل امدادی، بخشی از وسایل دولتی و ... است** که فرآیند ثبت نام و تایید این وسایل پیشاپیش صورت گرفته است.

دسته‌ی دوم وسایل نقلیه‌ای هستند که از پرداخت عوارض ورود به طرح معاف نیستند و بایستی برای ورود به محدوده‌ی طرح در ساعاتی که نرخ تراکم ترافیک برای آن‌ها وضع شده است عوارض عبور پرداخت نمایند. **میزان عوارض عبور برای این دسته از وسایل، در ساعات مختلف شبانه روز، مطابق جدولی که قبلاً ارائه شده می‌باشد. وسایل نقلیه زائران در این دسته قرار می‌گیرد.**

دسته‌ی سوم وسایل نقلیه، مربوط به ساکنین مستقر در محدوده‌ی مرکزی شهر می‌باشد. این دسته از ساکنین که در محدوده‌ی مرکزی شهر سکونت دارند به ناچار باید برای انجام پاره‌ای سفرهای اجباری شهری خود در محدوده‌ی مرکزی تردد نمایند. بنابراین برای این قبیل از شهروندان، حوزه‌ی معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری قم تلاش نموده تا تسهیلات و امتیازات ویژه‌ای در نظر گیرد. برقراری تخفیف ۵۰٪ برای هزینه‌ی ثابت و متغیر حضور در محدوده‌ی طرح، ویژه این دسته از شهروندان است. برای ثبت نام این قبیل از وسایل، ارائه‌ی مشخصات مربوط به

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

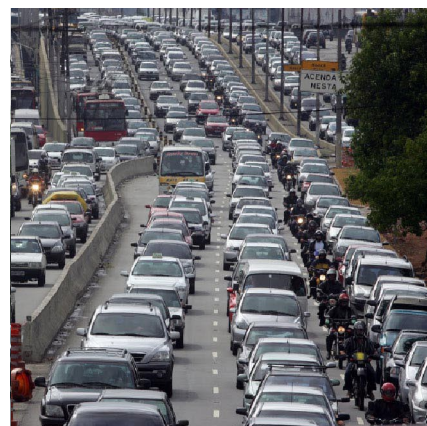
خلاصه‌ای از نتایج به همراه معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک

آدرس خودروی ثبت شده و انطباق آدرس و کدپستی مالک آن با محدوده مرکزی ترافیک شهر قم الزامی است.

با توجه به آنکه سامانه‌ی هوشمند کنترل ترافیک محدوده‌ی مرکزی بر اساس پلاک‌خوانی، عمل شناسایی و طبقه‌بندی انواع وسایل نقلیه را صورت می‌دهد، بنابراین از شهروندان گرامی درخواست دارد فرآیند اداری انتقال مالکیت وسیله‌ی نقلیه‌ی خود و تطبیق شماره‌ی پلاک با آدرس فعلی محل سکونت خود را پیشاپیش صورت دهند.



شیوه‌های مختلف برای تهیه‌ی مجوز ورود به محدوده‌ی طرح ترافیک قم

به منظور معاف شدن از پرداخت هزینه‌های ورود به محدوده‌ی طرح ترافیک و یا برخورداری از تسهیلات تخفیفی مربوط به ساکنین محدوده‌ی مرکزی شهر لازم است فرآیند اداری لازم برای شناسایی مالک خودرو و شماره‌ی مرتبط خودرو طی گردد. این فرآیند اداری از طریق اینترنت و با پر کردن فرم‌های اطلاعاتی از پیش تنظیم شده صورت می‌گیرد.



به منظور رفاه حال شهروندان برای خرید اعتبار تردد در محدوده‌ی مرکزی شهر، چهار روش پیش‌بینی شده است. این روش‌ها در حال حاضر فعال نیستند ولی در آینده‌ی نزدیک و با همکاری اعضای محترم شورای شهر به اجرا در خواهند آمد.

روش اول) خرید اعتبار از طریق وبسایت

با مراجعه به وبسایت کنترل هوشمند ترافیک محدوده‌ی مرکزی شهر قم و وارد کردن شماره‌ی پلاک خودرو و شناسه‌ی کارت وسیله‌ی نقلیه (VIN) که در قسمت پشت کارت خودرو و به صورت عمودی درج شده است، می‌توانید به میزان دلخواه، اعتبار مورد نیاز برای تردد در محدوده‌ی مرکزی شهر را خریداری نمایید.



مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک



به منظور راهنمایی بهتر شهروندان، در قسمت راهنمای محاسبه‌ی هزینه‌ی مورد نیاز در این وبسایت، با وارد کردن اعتبار پیشنهادی از سوی شما، تعداد روزها و ساعات تقریبی استفاده از طرح مشخص می‌گردد تا به کمک آن بتوانید ارزیابی بهتری در مورد تعداد روزها(یا ساعات) قابل تردد به ازای هزینه پرداختی داشته باشید.

روش دوم) خرید اعتبار از طریق خط تلفن ثابت



روش دوم تهیه‌ی اعتبار برای استفاده از محدوده‌ی مرکزی ترافیک شهر قم عبارت از خط تلفن ثابت است. برای این منظور، کافی است شماره‌ی تلفن مربوطه را گرفته و با اعلام شماره‌ی پلاک خودروی خود و شناسه‌ی کارت وسیله‌ی نقلیه (VIN) که در قسمت پشت کارت خودرو و به صورت عمودی درج شده است به میزان دلخواه، اعتبار مورد نیاز برای تردد در محدوده‌ی مرکزی شهر را خریداری نمایید. لازم به ذکر است در حال حاضر این روش فعال نیست. اما معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری قم برآنست تا ظرف مدت کوتاهی این روش را نیز برای تهیه‌ی اعتبار لازم برای تردد شهروندان آماده نماید.

روش سوم) خرید اعتبار از طریق تلفن همراه



در این روش، به منظور خرید اعتبار یا شارژ اعتبار موجود برای تردد در محدوده‌ی مرکزی شهر، کافی است برنامه‌ی نرم‌افزاری تحت موبایل طرح هوشمندسازی کنترل ترافیک در محدوده مرکزی قم را از وبسایت شهرداری قم و یا وبسایت طرح هوشمندسازی کنترل ترافیک در محدوده مرکزی قم تهیه و بر روی تلفن همراه خود نصب نمایید. به طور مشابه با روش‌های قبل، با اجرای برنامه، اطلاعات مورد نیاز توسط کاربر تکمیل و شارژ خودکار اعتبار از طریق آن صورت می‌گیرد.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای از نتایج

به همراه معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک

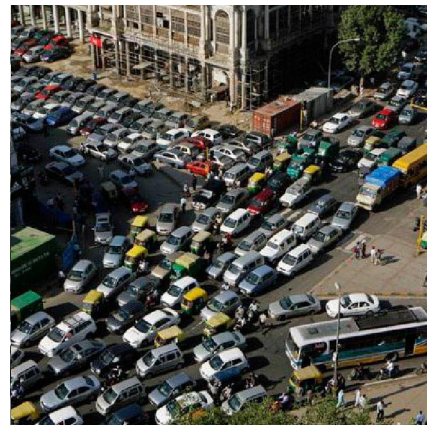
روش چهارم) خرید اعتبار از طریق دستگاه‌های کارت‌خوان سطح شهر با توجه به هماهنگی‌های به عمل آمده با بانک‌های عامل طرح، در این روش، با مراجعه به کلیه واحدهای مجهز به دستگاه‌های کارت‌خوان بانک‌های عامل و انتخاب گزینه‌ی خرید اعتبار طرح محدوده‌ی مرکزی ترافیک قم می‌توانید به هر میزان دلخواه اعتبار خود را تهیه نموده و یا ارتقا دهید.

به منظور تشویق شهروندان گرامی و سایر کاربران متقاضی استفاده از محدوده‌ی مرکزی ترافیک در شهر قم، جهت تامین یکباره اعتبار مورد نیاز، دو سطح پرداخت ویژه در سامانه‌ی نرم‌افزاری کنترل تردد در محدوده‌ی مرکزی شهر قم پیش‌بینی شده است که در صورت تامین یکباره هر یک از این دو سطح پرداخت، امتیازات و تسهیلاتی برای متقاضی مربوطه بشرح زیر در نظر گرفته می‌شود:

سطح پرداخت طلایی: عبارت از شارژ یکباره اعتبار به میزان بیش از ۵ میلیون ریال برای تردد در محدوده مرکزی شهر (به ازای هر خودروی ثبت نام شده) است. شارژ اعتبار به این میزان، موجب خواهد شد تا شهروندان بتوانند به دلخواه خود، یکی از ماه‌های سال را جهت عبور رایگان در محدوده مرکزی شهر انتخاب نمایند و در بقیه‌ی ماه‌های سال نیز از تخفیف ۱۰ درصدی هزینه‌ی تردد در محدوده مرکزی شهر قم برخوردار شوند.

سطح پرداخت نقره‌ای: عبارت از شارژ یکباره اعتبار به میزان بیش از ۲ میلیون ریال برای تردد در محدوده مرکزی شهر (به ازای هر خودروی ثبت نام شده) است. شارژ اعتبار به این میزان، موجب خواهد شد تا شهروندان از تخفیف ۱۰ درصدی هزینه‌های تردد در محدوده مرکزی شهر قم برخوردار شوند.

علاوه بر اطلاعات مربوط به خودرو (که در بالا بدان اشاره شد) در کلیه‌ی روش‌های خرید اعتبار برای تهیه‌ی مجوز ورود به محدوده مرکزی ترافیک قم، لازم



مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

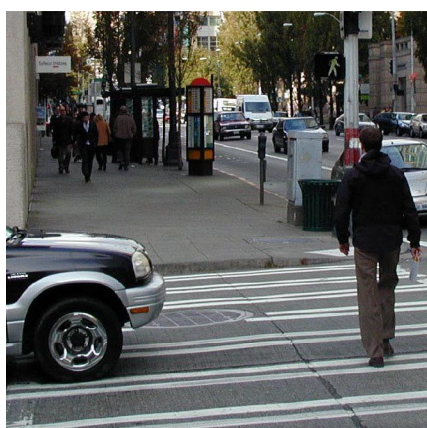
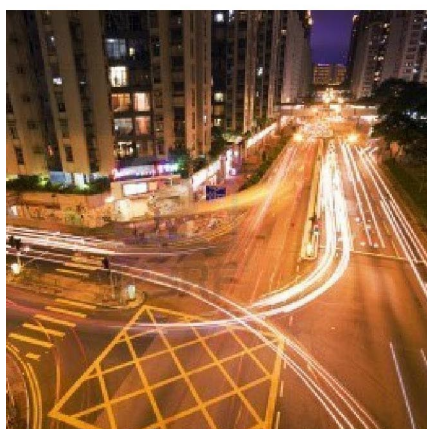
خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک



است شماره‌ی تلفن همراه خود را نیز وارد نمایید تا از طریق آن، بتوانید پیام‌های اطلاع‌رسانی، هشدار و تخلفات ثبت شده برای هر وسیله‌ی نقلیه ثبت نام کرده در طرح را که از سوی مرکز مدیریت ترافیک شهر قم، وابسته به معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری قم، تهیه و ارسال می‌شود را دریافت نمایید.



مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک

۴. مسابقه‌ی طراحی لوگوی طرح ترافیکی

پس از تصویب طرح کنترل هوشمند ترافیک محدوده‌ی مرکزی شهر قم، یکی از اموری که انجام پذیرفت، برگزاری دو مسابقه جهت طراحی لوگوی محدوده‌ی طرح ترافیک و طراحی دکوراتیو پایه‌ها و دروازه‌های لازم برای تجهیزات کنترل ترافیک بود. بدین منظور از طریق توزیع پوستر در برخی دانشگاه‌های معتبر شهرهای قم و تهران و همچنین از طریق وبسایت معاونت حمل و نقل شهرداری قم، فراخوان برای شرکت علاقه‌مندان انجام پذیرفت.

از مواردی که باید در طراحی لوگو مورد توجه قرار می‌گرفت می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

- برگرفته از مفهوم Congestion Charging به معنی هزینه‌دار شدن تردد با وسیله‌ی نقلیه‌ی شخصی در محدوده‌ای از شهر باشد (مهمترین خواسته).
- مفهوم کنترل هوشمند (با استفاده از سامانه‌های هوشمند) و به ویژه پرداخت الکترونیکی را بتواند تقویت و تاکید نماید.
- نشان‌دهنده ورود به / خروج از محدوده‌ی طرح باشد (در صورت امکان).

بیش از ۲۵ طرح برای مسابقه‌ی طراحی لوگو و ۵ طرح برای مسابقه‌ی طراحی پایه و دروازه به دبیرخانه‌ی مسابقات ارسال شد که اکثر این آثار متعلق به دانشجویان بود. در صفحه‌ی بعد، چند مورد از آثار ارسالی برای مسابقه‌ی طراحی لوگو به نمایش گذاشته شده است.

پس از بررسی آثار ارسالی با معیارهای متفاوت و توسط چند داور، آثار برگزیده مورد تقدیر قرار گرفتند.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک



طرح‌های ارسال شده به دبیرخانه‌ی مسابقه‌ی
طراحی لوگوی محدوده‌ی طرح ترافیک

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل
و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم
سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



کنترل هوشمند محدوده طرح ترافیک

آیا می‌دانید که ...

در طرح کنترل هوشمند ترافیک هسته‌ی
مرکزی شهر قم روزانه حدود ۱۰۰ خودرو
جریمه می‌شوند؟!!

فصل چهارم:

سامانه‌های هوشمند
مورد بهره‌برداری

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

به همراه
معرفی



سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

مقدمه:

لزوم توسعه سامانه‌های ترددشماري در شبکه حمل و نقل شهر قم

سامانه‌های ترددشماري از جمله سیستم‌های هوشمند پایه محسوب می‌شوند که به جمع‌آوری اطلاعات درباره‌ی جریان ترافیکی راه‌ها می‌پردازند. این سامانه‌ها با تشخیص خودروهای عبوری از مقطعی خاص، داده‌هایی مانند سرعت، نوع خودرو و میانگین زمان سفر وسایل نقلیه را به تفکیک ثبت می‌نمایند. از لحاظ مکانیزم عملکردی ترددشمارها به انواع القایی، راداری، مغناطیسی، پردازش تصویر، اولتراسونیک و ... تقسیم می‌گردند.

در شبکه‌های حمل و نقلی همانند شهر قم که رفتار ترافیکی نوسان زیادی دارد و میزان تقاضای انجام سفر در ایام خاص و تعطیلات، در برخی معابر بسیار متفاوت می‌گردد، می‌توان با بکارگیری ترددشمارها در قالب شناخت لحظه‌ای جریان ترافیک، تقاضا را به صورت لحظه‌ای رصد کرده و براساس تقاضای لحظه‌ای ترافیک، معابر را در اختیار جریان ترافیک قرار داد. بنابراین به کمک سامانه‌های هوشمند ترددشماري می‌توان حجم تردد معابر را به صورت متغیر تعریف نموده و در اختیار جریان ترافیک غالب قرارداد. براین اساس، یکی از اهداف اصلی بکارگیری سامانه‌های حمل و نقل هوشمند را مدیریت ترافیک و اطلاع‌رسانی لحظه‌ای ترافیک طی زمان برگزاری مراسم‌های مذهبی و ملی و استفاده موثرتر از ظرفیت معابر می‌دانند که با استفاده از سامانه‌های ترددشماري و هدایت جریان ترافیک می‌توان به آن نائل شد.

همچنین در توسعه‌ی سامانه‌های حمل و نقل هوشمند (ITS)، به کمک ترددشمارها می‌توان تقاطع‌ها و معابر پراهمیت را شناسایی کرده و آنها را مبنایی برای گسترش سایر پروژه‌های ITS لحاظ نمود.

اطلاعات استخراجی از ترددشمارها را می‌توان به صورت کیفی طبقه‌بندی نموده و در صورتی که ترافیک نیمه‌سنگین و سنگین در معابر مشاهده شود با اتخاذ تصمیمات مدیریتی، سطح خدمت تردد معابر را بهبود بخشید. همچنین می‌توان این اطلاعات را به شیوه‌های گوناگونی به کاربران ارائه داد. ایجاد یک وبسایت و نمایش وضعیت تردد در تقاطع‌ها و معابر اصلی، ایجاد سامانه‌های پیامکی و رادیو ترافیک می‌توانند ابزارهای گوناگونی برای کمک به کاربران جهت انتخاب زمان و مسیر مناسب برای انجام سفر باشند.

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

در صورت استفاده از ترددشمارهای آن‌لاین (برخط)، اطلاعات به طور لحظه‌ای ارسال می‌شوند. بکارگیری اطلاعات دقیق و به روز در بازه‌های زمانی دلخواه کمک شایانی به متولیان شبکه حمل و نقلی در برنامه‌ریزی‌های کوتاه و بلندمدت ترافیکی می‌نماید. مثلاً اگر ورودی‌های منطقه پردیسان مجهز به ترددشمارهای برخط گردند، می‌توان وضعیت عبور و مرور و میزان ورودی و خروجی از این منطقه را در هر لحظه استخراج کرده و با دانستن اطلاعات تردد، زیرساخت‌های متناسب با حجم تردد برای این منطقه را توسعه داد. در نتیجه معیار برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری برای آینده اطلاعات دقیقی است که در هر لحظه شناسایی شده و می‌توان برای سال‌های طرح این اطلاعات را پیش‌بینی نمود.

حوزه‌ی معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری قم با درک اهمیت موضوع مذکور، توسعه‌ی ترددشمارهای برخط را در سال جاری در برنامه‌ی خود قرار داده تا علاوه بر مدیریت ترافیک، اطلاعات ترافیکی ارزشمندی را در اختیار شهروندان و مسافرین قرار دهد.

سید محمدحسین دهناد

مشاور عالی معاونت حمل و نقل و ترافیک

شهرداری قم

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

به همراه
معرفی



سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری



تهیه‌کننده: شرکت پویش پرداز

۱. سامانه‌ی ترافیک‌شماری آنلاین راه‌ها (ستاره):

اطلاعات ترددشماری توسط دستگاه‌های ترددشمار با سنسورها و تکنولوژی‌های گوناگون قابل دستیابی است. این سامانه فارغ از نوع تکنولوژی قادر است این اطلاعات را تجمیع کرده و به صورت نمودارها و گزارش‌های متنوع در اختیار کاربر قرار دهد.

برخی امکانات سامانه‌ی ترافیک‌شماری آنلاین راه‌ها عبارت است از:

- تهیه‌ی گزارش‌های آماری متنوع در بازه‌های مختلف زمانی (تاریخ و ساعت) به تفکیک شهرستان، شهر، منطقه، محور، شامل اطلاعات ترافیکی از قبیل تعداد کل وسایل نقلیه، تعداد وسایل نقلیه‌ی سنگین، ظرفیت محور، درصد وسایل نقلیه‌ی سنگین، سرعت متوسط، تعداد وسایل نقلیه متخلف (شامل تخلف‌های سرعت غیر مجاز، سبقت غیر مجاز و فاصله طولی غیر مجاز) و مدت زمان کارکرد دستگاه در هر بازه‌ی زمانی انتخابی؛
- تهیه‌ی گزارش ماهانه به تفکیک روزهای هر ماه و شامل اطلاعات ترافیکی اشاره شده در بند ۱؛
- تهیه‌ی گزارش ساعتی با انتخاب هر بازه‌ی زمانی به تفکیک یک محور، تمام محورهای یک گروه و تمام محورها؛
- امکان ارائه‌ی گزارش آنلاین (آخرین اطلاعات ترافیکی ارسال شده از دستگاه‌های ترددشمار به صورت لحظه‌ای پردازش شده و تاخیر ارسال اطلاعات و نسبت حجم به ظرفیت محورهای مختلف با رنگ‌های مختلف نمایش داده می‌شود)؛
- تهیه‌ی گزارش ساعت اوج ترافیک محورها بین دو بازه‌ی زمانی انتخابی؛
- نمایش شناسنامه‌ی محورهای انتخابی شامل نام محور، کد محور، نام شرکت خدمات‌دهنده، نوع دستگاه استفاده‌شده، محل قرار گرفتن دستگاه، نوع جاده، ظرفیت هر خط عبوری در محور و ظرفیت محور؛

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

- تهیه‌ی نمودار مجموع ساعتی بین دوبازه‌ی انتخابی برای یک محور، یک گروه و تمام محورها به تفکیک اطلاعات ترافیکی اشاره شده بندهای فوق؛
- تهیه‌ی نمودار مقایسه‌ای در یک بازه‌ی انتخابی برای یک محور یا مجموع محورهای یک گروه یا مجموع محورها و مقایسه‌ی آن با هفته‌ی قبل یا ماه قبل یا سال قبل به تفکیک اطلاعات ترافیکی اشاره شده در بندهای فوق؛
- تهیه‌ی گزارش و نمودار به تفکیک محور و مقایسه آن با اطلاعات نرمال سیستم؛
- امکان چاپ و ذخیره‌ی کلیه گزارش‌ها و نمودارهای اشاره شده در بندهای ۱ تا ۱۱.

۲. امکانات نرم‌افزار نظارت ترافیکی (Traffic Monitoring):

این سامانه‌ی نرم‌افزاری قادر است به صورت همزمان نمودار پارامترهای ترافیکی مختلف محورهای یک گروه تعریف شده (مثلاً یک منطقه شهری) را نمایش داده و به صورت لحظه‌ای با اطلاعات نرمال مشابه روز و ساعت همان محور مقایسه نماید.

برخی ویژگی‌های این سامانه عبارت است از:

- امکان تقسیم صفحه‌ی نمایش به تعداد مورد نظر برای مقایسه‌ی بهتر همزمان محورها
- امکان تنظیم زمان نمایش هر صفحه و به‌روز شدن محورها
- امکان چیدن محورهای مرتبط با هم در کنار یکدیگر
- امکان نمایش محورها در قالب گروه‌های مختلف و انتخاب و یا عدم انتخاب دسته‌های گروهی از محورها
- امکان نمایش همزمان اطلاعات هر محور با اطلاعات نرمال مشابه

تصاویری از محیط این دو نرم‌افزار در صفحه‌ی بعد آمده است.

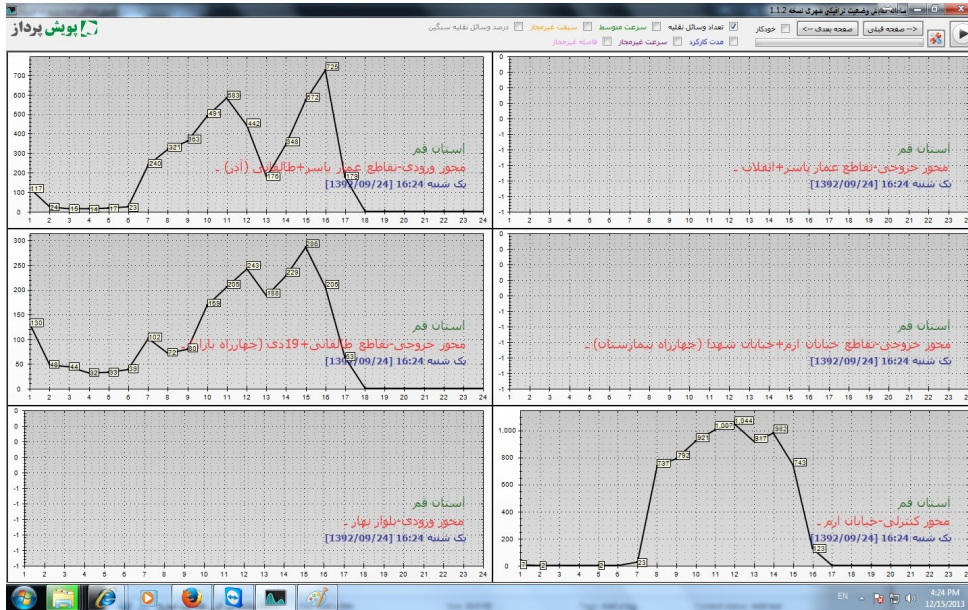
مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم

سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

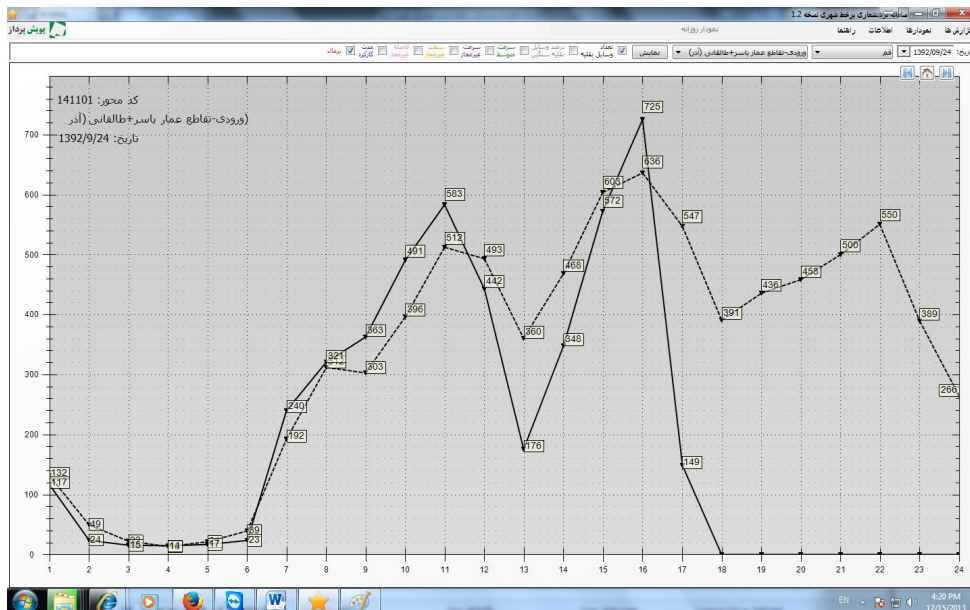
خلاصه‌ای از نتایج به همراه معرفی



سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری



محیط برنامه‌ی



محیط برنامه‌ی

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم

سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

۳. سامانه‌ی ثبت وقایع شهری

یکی از سامانه‌های پر اهمیت در مراکز مدیریت و کنترل ترافیک سامانه‌ی ثبت وقایع است که با اهداف زیر توسط اپراتورهای مستقر در مرکز مدیریت و کنترل مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- شناسایی سریع و ثبت وقایع مهم ترافیکی
- کنترل و مدیریت خط و ناوگان به وسیله‌ی دوربین و بی‌سیم
- تشخیص سریع خرابی تجهیزات ترافیکی برای رسیدگی و تعمیر به‌موقع
- ایجاد هماهنگی میان سازمان‌های مختلف مثل اتوبوسرانی، آتش‌نشانی، اورژانس و پلیس در زمان وقوع حوادث
- جمع‌آوری اطلاعات مفید و مدون برای برنامه‌ریزی‌های آتی

نرم افزار موجود در حوزه معاونت حمل و نقل و ترافیک دارای ویژگی‌های ذیل هستند:

◆ ثبت رخدادهای جدید

- لحظه‌ی تماس با مرکز؛
- لحظه‌ی وقوع رخداد؛
- نوع رخداد، شامل:
 - تصادف، صف ترافیکی، انسداد، حفاری یا عملیات عمرانی، محدودیت ترافیکی، آب‌گرفتگی معابر، اختلال‌های هواشناسی، لغزندگی سطح معابر، مشکلات اتوبوسرانی یا تاکسیرانی، وضعیت روسازی معابر و حوادث غیرمترقبه؛
- وضعیت ترافیک، شامل:
 - مسیر کاملاً بسته، صف طویل وسایل، کندی جریان ترافیک، بدون تاثیر بر جریان ترافیک؛
- منابع خبری، شامل:
 - شهروند، همکاران شهرداری، شهریاران، سامانه‌های هوشمند، پلیس؛
- وضعیت انسداد مسیر، شامل:
 - کاملاً مسدود، دو خط عبور مسدود، یک خط عبور مسدود، بدون انسداد مسیر؛
- نوع ارتباط، شامل:
 - تلفن، پیامک، نامبر، پست الکترونیکی و سایر؛
- محل رخداد، شامل:
 - به تفکیک مناطق شهرداری،
 - محل دقیق وقوع حادثه.

◆ امکان مشاهده‌ی اطلاعات و گزارش‌گیری در زمان‌های مختلف

◆ تعیین گروه‌های هدف و فلوجارت رخداد

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم

سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

به همراه
معرفی



سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

گروه‌های هدف در این نرم‌افزار به صورت زیر تعریف شده‌اند:

سایر سازمان‌های ذینفع در استان

- استانداری
- پلیس راهنمایی و رانندگی
- نیروی انتظامی
- ستاد مدیریت بحران
- سازمان هلال احمر
- مرکز اورژانس و فوریت‌های پزشکی
- اداره‌ی کل حمل و نقل و پایانه‌ها
- شرکت مخابرات

سازمان‌های ذینفع در شهرداری

- ◆ **معاونت‌ها**
- معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری
- معاونت خدمات شهری شهرداری
- معاونت فنی و عمرانی شهرداری
- معاونت شهرسازی شهرداری
- ◆ **مناطق**
- شهرداری منطقه‌ی ۱
- شهرداری منطقه‌ی ۲
- شهرداری منطقه‌ی ۳
- شهرداری منطقه‌ی ۴
- شهرداری منطقه‌ی ۵
- شهرداری منطقه‌ی ۶
- شهرداری منطقه‌ی ۷
- شهرداری منطقه‌ی ۸
- ◆ **سازمان‌ها**
- سازمان حمل و نقل و ترافیک
- سازمان اتوبوسرانی
- سازمان تاکسیرانی
- سازمان آتش نشانی
- سازمان پایانه‌های مسافربری
- سازمان قطار شهری
- ◆ **شورای شهر**
- کمیسیون حمل و نقل
- کمیسیون عمران
- کمیسیون خدمات شهری

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم

سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج
به همراه
معرفی



سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

در هر یک از وقایع، علاوه بر موارد فوق، آیتم‌های زیر توسط اپراتور انتخاب و تکمیل شده و متناسب با نوع واقعه به گروه هدف از پیش تعیین شده‌ی پیامکی ارسال شده و در پایگاه داده‌ی سامانه ثبت می‌شود.

محدودیت ترافیکی	صف ترافیکی	تصادف
<ul style="list-style-type: none"> ◆ زمان شروع <ul style="list-style-type: none"> • تاریخ • ساعت ◆ زمان پایان <ul style="list-style-type: none"> • تاریخ • ساعت ◆ علت اعمال محدودیت ◆ مسیرهای جایگزین <ul style="list-style-type: none"> • دارد • ندارد 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ ابتدای صف ◆ انتهای صف ◆ طول صف ◆ وضعیت ترافیک <ul style="list-style-type: none"> • صف طویل وسایل • کندی جریان ترافیک ◆ علت صف <ul style="list-style-type: none"> • تصادف • تخلف وسایل نقلیه ◆ نوع تخلف • عملکرد نامناسب شبکه ◆ میدان ◆ تقاطع چراغ دار ◆ تقاطع بدون چراغ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ نوع تصادف <ul style="list-style-type: none"> • خسارتی • جرحی • فوتی ◆ نوع برخورد <ul style="list-style-type: none"> • سواری با سواری • سواری با موتور • سواری با عابر • سواری با دوچرخه سوار • سواری با شی ثابت • موتور با موتور • موتور با عابر • موتور با شی ثابت • واژگونی ◆ وضعیت انسداد مسیر <ul style="list-style-type: none"> • کاملاً مسدود • دوخط عبور مسدود • یک خط عبور مسدود • بدون انسداد ◆ تعداد وسایل تصادف کرده <ul style="list-style-type: none"> • یک وسیله • دو وسیله • بیش از دو وسیله
<ul style="list-style-type: none"> ◆ آب گرفتگی معابر ◆ وضعیت ترافیک <ul style="list-style-type: none"> • صف طویل وسایل • کندی جریان ترافیک ◆ وضعیت انسداد <ul style="list-style-type: none"> • کاملاً مسدود • دوخط عبور مسدود • یک خط عبور مسدود • بدون انسداد ◆ شدت بارش <ul style="list-style-type: none"> • بارش زیاد • بارش کم • قطع بارندگی 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ محدوده‌ی طرح ترافیک ◆ بازه زمانی ◆ درصد وسایل متخلف ◆ درصد وسایل اعمال قانون شده 	

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم

سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

خلاصه‌ای
از نتایج

به همراه
معرفی



سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

مشکلات اتوبوسرانی

◆ مشخصات اتوبوس

- مبدا خط
- مقصد خط
- کد اتوبوس

◆ نوع مشکل

- نبود اتوبوس
- تاخیر در شروع حرکت
- خرابی اتوبوس
- خراب یا خاموش بودن کارت‌خوان
- سیستم ضعیف گرمایش/سرمایش
- رفتار نامناسب راننده
- تعطیلی باجه‌ی فروش و شارژ بلیط

کارت بلیط

◆ تعداد کارت فروش رفته

◆ تعداد تراکنش

اخطاریه‌ی هواشناسی

◆ زمان شروع

◆ پدیده پیش‌بینی شده

- بارش باران
- بارش برف
- تگرگ
- هوای مه آلود
- گرد و غبار

◆ خلاصه‌ی متن پیام

مشکلات تاکسیرانی

◆ نوع تاکسی

- خطی (مبدا-مقصد)
- گردشی
- بیسیم

◆ کد تاکسی

◆ نوع مشکل

- کرایه نامتعارف
- عدم رعایت قوانین توسط راننده
- رفتار نامناسب راننده
- نبود تاکسی
- کیفیت نامطلوب
- خروج از شهر غیرقانونی

حفاری-عملیات عمرانی

◆ وضعیت انسداد

- کاملاً مسدود
- دوخط عبور مسدود
- یک خط عبور مسدود
- بدون انسداد

◆ مدت زمان مورد انتظار

- زمان شروع عملیات
- زمان پایان عملیات

◆ مسیرهای جایگزین

- دارد
- ندارد

آسفالت معابر

◆ وضعیت روسازی

◆ شدت خرابی

- زیاد
- متوسط
- کم

◆ وسعت خرابی

- زیاد
- متوسط
- کم

◆ شیار افتادگی

- دارد
- ندارد

◆ لغزندگی سطح

مطالعات توسعه سامانه‌های حمل و نقل هوشمند در کلان‌شهر قم

سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

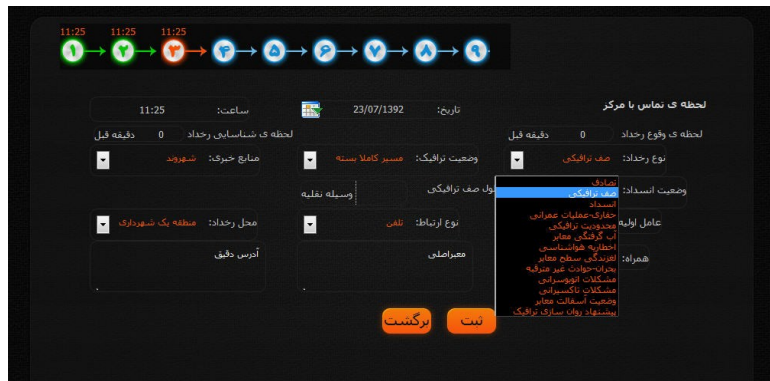
خلاصه‌ای از نتایج

به همراه معرفی



سامانه‌های هوشمند مورد بهره‌برداری

در ادامه، تصاویری از محیط نرم‌افزار آورده شده است.





ارتباطهای ماهواره‌ای



ارتباطهای فضایی



ارتباطهای
میان وسیله‌ای

تلفن همراه

ناوبری

شبکه‌ی منطقه‌ی
شهری

خودرو به خودرو

سامانه‌های
ایمنی

علائم
راهنمایی

اطلاعات
مسافر

شبکه‌ی بی‌سیم

کنترل تطبیق سرعت
(AAC)

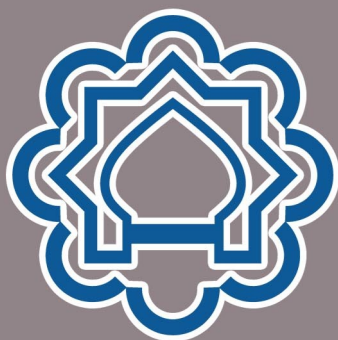
مدیریت ناوگان

برنامه‌ریزی
سفر

پرداخت
عوارض

راهنمای
سفر

حمل و نقلی
ایمن‌تر،
راحت‌تر و
سریع‌تر
با استفاده از



شهرداری قم
معاونت حمل و نقل و ترافیک

سامانه‌های هوشمند حمل و نقل (ITS)