دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

دانشکده مهندسی عمران

گرایش راه و ترابری

پایان نامه کارشناسی ارشد

بررسی رفتار حرکتی رانندگان با استفاده از مدل بارهای الکتریکی (مورد کاوی آزادراه تهران_کرج)

استاد راهنما

دکتر سعید منجم

تهیه کننده

امیر جمشید نژاد توسرامندانی

آبان ۱۳۸۹

بسم الله الرحمن الرحيم

تقدیم به

پدر فداکار و مادر مهربانم

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
فصل اول: مقدمه	**۱**
۱-۱) مقدمه	۲
۱-۲) تعریف پژوهش و دامنه آن	۳
۱-۳) اهداف پژوهش	۳
۱-۴) اهمیت پژوهش	۴
۱-۵) کاربرد پژوهش	۵
۱-۶) ساختار پایان نامه	۶
فصل دوم: مطالعه منابع	۷
۲-۱) جنبه‌های کلی شبیه‌سازی در حمل و نقل	۸
۲-۲) نرم افزارهای تجاری شبیه ساز ترافیک	۱۰
۲-۲-۱) نرم افزار شبیه ساز *HUTSIM*	۱۰
۲-۲-۲) نرم افزار شبیه ساز *AIMSUN*	۱۰
۲-۲-۳) نرم افزار شبیه ساز *CIMARAP*	۱۱
۲-۲-۴) نرم افزار شبیه ساز *TRANSIMS*	۱۱
۲-۲-۵) نرم افزار شبیه ساز *HIPERTRANS*	۱۲
۲-۲-۶) نرم افزار شبیه ساز *CORSIM*	۱۲
۲-۲-۷) نرم افزار شبیه‌سازی *NETSIM*	۱۳
۲-۲-۸) نرم افزار شبیه‌سازی *PADSIM*	۱۶
۲-۲-۹) نرم افزار شبیه‌سازی *INTRAS*	۱۶

۲-۲-۱۰) نرم افزار شبیه‌سازی *MTS* ۱۸
۲-۳) تحلیل و مدلسازی ترافیک ۲۱
۲-۴) تحلیل و مدلسازی کلان ترافیک ۲۱
۲-۴-۱) چگالی همگن ۲۱
۲-۴-۲) مطالعات گنگ لن و همکاران در بررسی کلان تغییر خط ۲۴
۲-۴-۳) مطالعات امینی و همکاران در بررسی روابط جریان ترافیک ۲۵
۲-۴-۴) تحقیقات محمدیان و همکاران در بررسی روابط بین متغیرهای اصلی ترافیک ۲۷
۲-۴-۵) تحقیقات محمدی در بررسی روابط بین متغیرهای اصلی ترافیک ۲۸
۲-۴-۶) مدل فواز برای توصیف ترافیک به صورت یک سیال ۲۹
۲-۴-۷) تحقیقات داگانزو در تئوری ترافیک ۳۲
۲-۴-۸) مدل انتشار ۳۳
۲-۴-۹) تحقیقات حیدری کانی ۳۳
۲-۵) تحلیل خرد ترافیک ۳۵
۲-۵-۱) مدل سلولی ناگل-اسکرکنبرگ ۳۸
۲-۵-۲) روش قاضی افتخار و احمد برای مدلسازی رفتار تغییر خط ۴۰
۲-۵-۳) روش گوِنی در مدلسازی رفتار حرکتی وسایل نقلیه ۴۵
۲-۵-۴) مدل هوگما ۴۹
۲-۵-۵) تحقیقات هِنگ و همکاران ۵۱
۲-۵-۶) تحقیقات سلطان ۵۳
۲-۵-۷) تحقیقات شهاب‌الدین و اردکانی ۵۵
۲-۵-۸) تحقیقات سعد یوسف و همکاران ۵۷
۲-۵-۹) تحقیقات نیول ۵۸
۲-۵-۱۰) تحقیقات داوری ۶۰

۲-۵-۱۱) تحقیقات سادات حسینی ۶۱
۲-۵-۱۲) یوشی نوری ۷۲
۲-۶) خلاصه و نتیجه گیری ۷۶
فصل سوم: چهارچوب تحلیل و مدل سازی ترافیک ۷۹
۳-۱) مقدمه ۸۰
۳-۲) فرضیات اساسی مدل ۸۷
۳-۳) روابط ریاضی مدل بارهای الکتریکی ۸۹
۳-۳-۱) نیروی بین بارهای همنام F ۸۹
۳-۳-۲) قانون کولن ۹۰
۳-۳-۳) نیروی وارد بر مهره‌های روی سطح شیبدارW ۹۱
۳-۴) روش مدل سازی بااستفاده از مدل بارهای الکتریکی ۹۲
۳-۴-۱) حداکثر بار الکتریکی نقطه‌ای ۹۲
۳-۴-۲) حداقل بار الکتریکی نقطه‌ای ۹۴
۳-۴-۳) بار الکتریکی خطی ۹۵
۳-۴-۴) مقدار مناسب بار الکتریکی نقطه‌ای q، جرم m و زاویه سطح شیبدار α در مدل ۹۷
۳-۵) نیروهای وارد بر یک وسیله نقلیه در حالت کلی ۹۷
۳-۶) نرم‌افزار شبیه ساز خرد ترافیک ۹۹
۳-۶-۱) تعیین سرعت متوسط ۱۰۱
۳-۶-۲) تعیین گام زمانی ۱۰۳
۳-۶-۳) کالیبره کردن مدل شبیه‌سازی ۱۰۵
۳-۶-۴) اجراء مدل پیشنهادی ۱۰۵
۳-۶-۵) ارزیابی مدل ۱۱۰

۳-۶-۶) ارزیابی در سطح کلان ۱۱۰
۳-۶-۷) ارزیابی در سطح خرد ۱۱۲
۳-۶-۸) محاسبه و ثبت موقعیت و سرعت وسیله نقلیه در انتهای گام ۱۱۶
۳-۶-۹) طول بازه‌های زمانی آمارگیری ۱۱۷
۳-۷) مدل EM ۱ ۱۱۷
۳-۷-۱) ابعاد سلول‌ها ۱۱۹
۳-۷-۲) فاصله ایمن ۱۲۰
۳-۷-۳) محاسبه موقعیت مناسب برای حرکت هر وسیله نقلیه ۱۲۰
۳-۷-۴) کالیبراسیون مدل EM ۱ ۱۲۲
۳-۷-۵) ارزیابی مدل EM ۱ در سطح کلان ۱۲۴
۳-۷-۶) ارزیابی مدل EM ۱ در سطح خرد ۱۲۵
۳-۸) مدل EM ۲ ۱۲۸
۳-۸-۱) ابعاد سلول‌ها ۱۲۸
۳-۸-۲) فاصله ایمن ۱۲۹
۳-۸-۳) محاسبه موقعیت مناسب برای حرکت هر وسیله نقلیه ۱۳۰
۳-۸-۴) کالیبراسیون EM ۱ ۱۳۱
۳-۸-۵) ارزیابی مدل EM ۱ در سطح کلان ۱۳۳
۳-۸-۶) ارزیابی مدل EM ۱ در سطح خرد ۱۳۴
۳-۹) خلاصه و نتیجه گیری ۱۳۵
فصل چهارم: نتایج اصلی پژوهش و کابردها ۱۳۷
۴-۱) مقدمه ۱۳۸
۴-۲) خلاصه پژوهش ۱۳۸
۴-۳) اعتبار یابی و ارزیابی مدل‌های پیشنهادی ۱۳۹

۴-۴) نتیجه‌گیری ۱۴۰
۴-۵) پیشنهاد برای تحقیقات آینده ۱۴۱
۴-۵-۱) تعمیم مدل به دیگر قسمت‌های آزادراه ۱۴۱
۴-۵-۲) تعمیم مدل به دیگر معابر شهری و برون شهری ۱۴۱
۴-۵-۳) بررسی رفتار حرکتی در دیگر نقاط جهان ۱۴۱
۴-۵-۴) بررسی نتایج مدل‌های ارائه شده قبلی با این مدل ۱۴۲
۴-۵-۵) اعتبار سنجی مدل‌های ارائه شده قبلی با استفاده از روش‌های پیشرفته‌تر ۱۴۲
۴-۵-۶) بررسی عکس‌العمل رانندگان با استفاده از این مدل ۱۴۲
۴-۵-۷) بررسی قوانین راهنمایی و رانندگی و تغیرات احتمالی در آنها ۱۴۳
۴-۵-۸) بررسی نحوه اجرای قوانین راهنمایی و رانندگی ۱۴۳
۴-۵-۹) مقایسه ترافیک منظم و نامنظم با استفاده از این مدل ۱۴۴
۴-۵-۱۰) بررسی ریسک‌پذیری رانندگان در کشورهای با ایمنی‌های مختلف ۱۴۴
۴-۵-۱۱) تاثیر نوع وسایل نقلیه در ایمنی ترافیک ۱۴۴
۴-۵-۱۲) استفاده از دیگر خواص بارهای الکتریکی در مدلسازی‌های آتی ۱۴۵
منابع و مآخذ ۱۴۶

فهرست جداول

عنوان جدول	شماره صفحه
جدول ۲-۱: فعالیتهای انجام شده در بعد خرد و کلان ترافیک	۷۷
جدول ۲-۲: مشخصات مدل های مطرح شده در زمینه تغیر مکان عرضی	۷۸
جدول ۳-۱: اجزای عمده طبیعی و انسان ساخت آلودگی هوا	۸۱
جدول ۳-۲: پارامترهای ارزیابی خرد در مدل $EM۱$	۱۲۷
جدول ۳-۳: پارامترهای ارزیابی خرد در مدل $EM۲$	۱۳۵
جدول ۳-۴: خلاصه ارزیابی مدل‌های پیشنهادی در سطح کلان	۱۳۶
جدول ۳-۵: خلاصه ارزیابی مدل‌های پیشنهادی در سطح خرد	۱۳۶
جدول ۳-۶: نتایج ارزیابی مدل $EM۲$ با مدل $MTS۲B$ سادات حسینی در سطح خرد	۱۳۶

فهرست اشکال

عنوان شکل	شماره صفحه
شکل ۲-۱: روند انجام کار برای شبیه‌سازی و ارزیابی مدل های پیشنهادی	۲۰
شکل ۲-۲: رابطه چگالی با سرعت	۲۱
شکل ۲-۳: رابطه جریان با سرعت	۲۲
شکل ۲-۴: رابطه چگالی با جریان	۲۳
شکل ۲-۵: مدل دنباله‌روی	۳۶
شکل ۲-۶: مدل ناگل- اسکرکنبرگ	۴۰
شکل ۲-۷: فواصل مورد توجه در مدل قاضی افتخار	۴۲
شکل ۲-۸: درخت تصمیم گیری برای حالت تغییر خط اختیاری	۴۴
شکل ۲-۹: درخت تصمیم‌گیری رانندگان در مناطق بی‌نظم	۴۹
شکل ۲-۱۰: فرآیند تصمیم‌گیری برای تغییر خط در مدل سلطان	۵۵
شکل ۲-۱۱: نمودار فضا-زمان در حالت سرعت ثابت	۵۹
شکل ۲-۱۲: نمودار زمان- مکان در حالت سرعت ثابت	۶۰
شکل ۲-۱۳: ساختار مدل های مورد بررسی و نحوه شباهت آنها با یکدیگر	۶۳
شکل ۲-۱۴: مراحل اصلی پژوهش	۶۴
شکل ۲-۱۵: الگوریتم تعیین موقعیت برای حرکت هر وسیله نقلیه در مدل $MTS\Gamma C$	۶۵
شکل ۲-۱۶: نحوه تقسیم آزاد راه به سلول ها	۶۶
شکل ۲-۱۷: دو وسیله نقلیه که به دنبال هم در حرکت هستند	۶۸
شکل ۲-۱۸: نمودار حرکت دو وسیله نقلیه	۶۸
شکل ۳-۱: توالی مراحل ساخت مدل شبیه‌سازی	۸۷
شکل ۳-۲: قانون کولن برای ۲ بار نقطه‌ای همنام متفاوت	۹۱

شکل ۳-۳: قانون کولن برای ۲ بار نقطه‌ای همنام برابر ۹۱
شکل ۳-۴: نیروی ثقل وارد بر گوی متحرک ۹۲
شکل ۳-۵: حداکثر بار الکتریکی نقطه‌ای ۹۳
شکل ۳-۶: حداقل بار الکتریکی نقطه‌ای ۹۴
شکل ۳-۷: بار الکتریکی خطی با شدت یکنواخت ۹۶
شکل ۳-۸: نمای روبروی نیروهای اعمالی بر گوی ۹۸
شکل ۳-۹: نمای جانبی نیروهای اعمالی بر گوی ۹۸
شکل ۳-۱۰: نمای ۳بعدی نیروهای وارد بر گوی ۹۹
شکل ۳-۱۱: مراحل کلی انجام کار برای شبیه‌سازی رفتار حرکتی وسایل نقلیه ۱۰۱
شکل ۳-۱۲: برنامه در هنگام شبیه‌سازی ۱۰۵
شکل ۳-۱۳: برنامه شبیه‌ساز در زمان انتخاب *stop* ۱۰۶
شکل ۳-۱۴: برنامه شبیه‌ساز در حال اعلام تغییر خط ها و سرعت متوسط وسایل ۱۰۷
شکل ۳-۱۵: یک نمونه از فایل *dsc.txt* ۱۰۸
شکل ۳-۱۶: منحنی تغییر مکان طولی شبیه سازی و شرایط واقعی یک وسیله نقلیه ۱۱۲
شکل ۳-۱۷: منحنی تغییر مکان عرضی شبیه سازی و شرایط واقعی یک وسیله نقلیه ۱۱۳
شکل ۳-۱۸: الگوریتم تعیین موقعیت مناسب برای حرکت هر وسیله نقلیه در مدل‌ها ۱۱۸
شکل ۳-۱۹: نحوه تقسیم آزادراه به سلول‌ها ۱۱۹
شکل ۳-۲۰: موقعیت واقعی وسایل نقلیه برای کالیبراسیون مدل *EM۱* ۱۲۳
شکل ۳-۲۱: فایل *Excel* برای کالیبراسیون مدل *EM۱* ۱۲۳
شکل ۳-۲۲: نحوه محاسبه *RMSSEIX* و *RMSSEIY* برای یکی از بازه‌های آماری ۱۲۶
شکل ۳-۲۳: نحوه محاسبه *RMSSETX* و *RMSSTY* برای یکی از بازه‌های آماری ۱۲۷
شکل ۳-۲۴: نحوه تقسیم آزادراه به سلول‌ها ۱۲۹
شکل ۳-۲۵: موقعیت وسایل نقلیه برای کالیبراسیون مدل *EM۲* ۱۳۲

شکل ۳-۲۶: فایل *Excel* برای کالیبراسیون مدل *EM*۲ ۱۳۲

با تشکر فراوان از تمامی کسانی که در راه نیل به اهدافم مرا یاری می‌کنند.

چکیده

در این پژوهش از یک مدل خرد ترافیک برای توصیف رفتار حرکتی رانندگان در قسمت اصلی آزادراه استفاده شده است. در این مدل مانند مدل‌های سلولی، سطح آزادراه به تعدادی سلول تقسیم شده که در هر زمان هر سلول یا خالی است یا پر و حرکت وسایل نقلیه با جابجا شدن آنها در سلول‌های آزادراه توصیف می‌شود.

در این مدل رفتار وسایل نقلیه مشابه با رفتار بارهای الکتریکی همنامی است که در یک مسیر شیبدار حرکت می‌کنند. در این پژوهش ۲ مدل $EM1$ و $EM2$ برای رفتار رانندگی در ایران پیشنهاد شده است. برای بررسی رفتار حرکتی رانندگان در قسمت اصلی آزادراه‌های تهران از داده‌های فیلمبرداری شده از بزرگراه تهران-کرج در تحقیقات گذشته استفاده شده است. از یک نرم‌افزار شبیه-ساز خرد ترافیک نیز برای شبیه‌سازی مدل‌های پیشنهادی استفاده شده است. با مقایسه موقعیت وسایل نقلیه در شرایط واقعی با مقادیر متناظر آنها در محیط شبیه‌سازی، میزان مطابقت هر یک از مدل‌ها با رفتار حرکتی رانندگان در شرایط واقعی نمایش داده شده است. مقایسه نتایج بدست آمده از شبیه‌سازی با داده‌های استفاده شده از شرایط واقعی نشان داده که مدل $EM2$ برای توصیف رفتار حرکتی رانندگان در قسمت اصلی آزادراه‌های تهران تطابق دارد.

کلمات کلیدی: تئوری ترافیک[۱]، شبیه‌سازی[۲]، رفتار رانندگان [۳]، مدل سلولی[۴]، بارهای الکتریکی[۵]، تغییر خط[۶].

[۱] *Traffic theory*
[2] *Simulation*
[3] *driver's behavior*
[4] *Cellular model*
[5] *Electrical charge*
[۶] *Lane chang*

.

فصل اول

مقدمه

۱-۱) مقدمه

مهندسی ترافیک بخشی از مهندسی حمل و نقل است که درباره برنامه‌ریزی، طراحی و عملیات ترافیکی راه‌ها و شبکه ارتباطی آنها، گفتگو می‌کند. طبق تعریف پرفسور بلاندن، مهندسی ترافیک علم اندازه‌گیری آمد و شد و سفر، مطالعه قوانین اساسی مربوط به جریان ترافیک و تولید ترافیک و کاربرد این معلومات به صورت علمی و تخصصی، برای برنامه‌ریزی، طراحی و عملکرد مناسب سیستم ترافیک به منظور ایجاد حرکات موثر ایمن برای جابجایی افراد و کالاهاست. پس مهندسی ترافیک شامل کلیه اجزایی است که به نحوی با جریان ترافیک و تولید آن در ارتباط هستند[۱].

مهندسان و برنامه‌ریزان، برنامه‌هایی را برای هدایت سیستم‌های حمل و نقل شهری یا کشوری و همچنین نظارت و کنترل بر آنها طرح ریزی می‌کنند. برنامه‌ریزی حمل و نقل شهری، فرآیندی است که منجر به تصمیم گیری در مورد برنامه‌ها و سیاست‌های حمل و نقل می‌گردد. هدف این فرایند، تهیه اطلاعات لازم، برای تصمیم گیری در این مورد است که سیستم حمل و نقل چه موقع و در کجا باید بهبود یابد. در این رابطه رشد سفرها و الگوهای توسعه اراضی، از موضوع‌های بسیار مهم هستند[۱].

۱-۲) تعریف پژوهش و دامنه آن

موضوع این تحقیق بررسی رفتار حرکتی وسایل نقلیه در قسمت اصلی آزادراه می‌باشد. علت انتخاب قسمت اصلی آزادراه این است که ورودی و خروجی از رمپ‌ها و دیگر تداخل‌هایی که معمولاً در حرکت وسایل نقلیه اثر می‌گذارند وجود ندارند و به همین علت مانورهای راننده تنها وابسته به تصمیم راننده برای بهبود وضعیت رانندگی خود است و کمتر بستگی به مقصد حرکتی راننده دارد. این پژوهش می‌خواهد با کمک گرفتن از ایده‌ی بارهای الکتریکی همنام متحرک روی سطوح شیبدار به مدل سازی رفتار حرکتی وسایل نقلیه بپردازد. نیروی دافعه بین بارهای الکتریکی همنام نشان دهنده بحث ایمنی و نیروی وزن گوی‌ها مبین تمایل وسایل نقلیه به افزایش سرعت می‌باشد.

برای شبیه سازی مدل تهیه شده، از نرم‌افزار *MTS* استفاده شده است. پس از این که آمار مورد نیاز استخراج شد و با استفاده از آن آمار، مدل رفتار حرکتی وسایل نقلیه شبیه سازی شدند، مدل مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

۱-۳) اهداف پژوهش

نحوه حرکت وسایل نقلیه در کشورهای مختلف با یکدیگر متفاوت می‌باشد، از آنجا که برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در مورد وضعیت ترافیک با توجه به رفتار رانندگان صورت می‌گیرد، چنانچه اطلاعات صحیحی از رفتار حرکتی وسایل نقلیه در دسترس نباشد، این تصمیم گیری‌ها ممکن است به نحو مناسب صورت نپذیرد. همچنین قوانین رانندگی و قواعدی که در مهندسی ترافیک مطرح می‌شوند بر مبنای شناخت رفتار حرکتی وسایل نقلیه استوار است. چنانچه رفتار حرکتی وسایل نقلیه با آنچه که فرض شده‌است تفاوت نماید، راه حل‌هایی که در مهندسی ترافیک پیشنهاد می‌شوند، کارآیی لازم را نخواهند داشت. در این جاست که لزوم بررسی نحوه حرکت وسایل نقلیه در جاهای مختلف در ابعاد خرد و کلان آن مطرح می‌شود.

هدف این پژوهش ارائه یک مدل رفتار خرد حرکت وسایل نقلیه در قسمت اصلی آزادراه‌های تهران می‌باشد. در این پژوهش سعی شده علاوه بر خصوصیات کلان ترافیک نظیر تعداد وسایل نقلیه مختلف و سرعت آنها، نحوه حرکت آنها نیز بدست آید. بر اساس این اطلاعات سعی شده مدلی برای توصیف حرکت وسایل نقلیه پیشنهاد گردد تا برای پیش‌بینی رفتار حرکتی وسایل نقلیه مورد استفاده قرار گیرد.

بررسی و آمارگیری از رفتار حرکتی وسایل نقلیه برای تغییر مکان عرضی شناخت حرکت در سطح خرد را امکان‌پذیر کرد. تأکید این پژوهش بر شناخت رفتار حرکتی وسایل نقلیه در قسمت اصلی آزادراه می‌باشد. حرکت وسایل نقلیه را در دو بخش خرد و کلان می‌توان بررسی نمود. در بخش خرد به بررسی حرکت تک تک وسایل نقلیه پرداخته می‌شود و در بخش کلان به بررسی تجمعی حرکت وسایل نقلیه پرداخته می‌شود. تحقیقات زیادی در زمینه بررسی رفتار وسایل نقلیه در سطح کلان صورت گرفته است و سعی شده است تا رفتار وسایل نقلیه با مدل‌های آنالوگ نظیر رفتار سیالات و یا روش‌های دیگر مدل شود. در سال‌های اخیر و با به کارگیری وسیع کامپیوترها و کارآمد شدن مدل‌های شبیه سازی کامپیوتری و به کارگیری آنها برای شبیه سازی جریان ترافیک، توجه زیادی به مدل‌های رفتار خرد وسایل نقلیه معطوف شد. در این مدل‌ها رفتار تک تک وسایل نقلیه مورد توجه قرار می‌گیرد. زیرا رفتار کلان جریان ترافیک از برآیند رفتار تک تک وسایل نقلیه قابل محاسبه و بررسی است. برای جمع‌آوری اطلاعات لازم برای مدلسازی رفتار حرکتی وسایل نقلیه باید با مشاهده رفتار وسایل نقلیه در شرایط واقعی، اطلاعات لازم را بدست‌آورد. در این پژوهش به موضوع تحلیل و مدلسازی ترافیک خواهیم پرداخت و مدلی برای تحلیل ترافیک در دو دیدگاه خرد و کلان مطرح خواهیم کرد.

۱-۴) اهمیت پژوهش

با توجه به تفاوت‌های ریشه‌ای رفتار حرکتی وسایل نقلیه، بررسی و تحلیل تردد وسایل نقلیه،

شناخت خصوصیات ترافیکی و رفتارحرکتی وسایل نقلیه از اهمیت بسیاری برخوردار گشته است. نتایج اصلی این شناخت‌ها است که تحلیل ما را به واقعیت نزدیک‌تر کرده و نتایج حاصل از آن را برای مسایل مختلف قابل استناد می‌نماید. در این زمینه فعالیت‌های زیادی در نقاط مختلف جهان صورت گرفته است و بر اساس شناخت بدست آمده از خصوصیات ترافیک، قوانین حرکت وسایل نقلیه تدوین شده است. که این قوانین حرکتی در نقاط مختلف جهان با هم تفاوت داشته و هر نتیجه ای مختص آن موقعیت خاص بوده است. علاوه بر آن، روش‌هایی که در مهندسی ترافیک برای مدیریت ترافیک به کار می‌روند، مبتنی بر این شناخت از نحوه حرکت وسایل نقلیه است. باید توجه نمود که برای تحلیل رفتار حرکتی وسایل نقلیه یکی از الزامات شناخت رفتار تغییر مکان عرضی در خیابان است. اگر رفتار حرکتی وسایل نقلیه با آن چه که فرض شده تفاوت داشته باشد، برنامه‌ریزی‌ها صحیح نخواهند بود و مدیریت ترافیک منجر به نتایج مطلوب نخواهد شد. در این شرایط، اجرای قوانین راهنمایی و رانندگی نیز با مشکل مواجه خواهند شد.

رفتار حرکتی وسایل نقلیه متأثر از عواملی نظیر خصوصیات نظام مدیریتی کنترل ترافیک، نظام آموزشی، وسیله نقلیه، شرایط آب و هوائی، را ه و رانندگان می‌باشد. همچنین از آنجا که انتظارات رانندگان بستگی به تجربیات قبلی آنها از وضعیت ترافیک دارد، بنابراین رفتار رانندگان با گذشت زمان نیز تغییر می‌کند.

۱-۵) کاربرد پژوهش

هم اکنون مدل‌های متعددی برای تحلیل حرکت وسایل نقلیه در راه‌های مختلف وجود دارد، ولی به دلیل تفاوت رفتار حرکتی وسایل نقلیه در ایران لازم است مدل‌هایی نیز برای رفتار حرکتی وسایل نقلیه در ایران فراهم شود. در این تحقیق سعی شده تا مدل‌هایی برای تحلیل خرد ترافیک برای حرکت وسایل نقلیه در قسمت اصلی آزادراه‌های تهران بدست آید. با توجه به این که رفتار حرکتی وسایل نقلیه در ایران با رفتار حرکتی وسایل نقلیه در کشورهای دارای ترافیک منظم متفاوت

می‌باشد، لزوم شناخت رفتار حرکتی وسایل نقلیه در ایران مطرح می‌شود تا به کمک این شناخت بتوان راه حل‌هایی برای مشکلات ترافیکی با توجه به وضعیت کشور ارائه کرد. در این تحقیق سعی شده تا با شناخت رفتار حرکتی وسایل نقلیه در قسمت اصلی آزادراه شناخت لازم برای ارائه راه حل-هایی برای مشکلات ترافیکی در قسمت اصلی آزادراه‌ها فراهم شود.

مدل تهیه شده می‌تواند به عنوان بخشی از یک نرم‌افزار شبیه سازی حرکت وسایل نقلیه به کار رود. به این ترتیب که برای شبیه سازی رفتار رانندگان در قسمت اصلی آزادراه مدلی که در این تحقیق تهیه شده، استفاده شود تا نتایج شبیه سازی به وضعیت رفتار ترافیک در راه‌های تهران نزدیک‌تر باشد. به این ترتیب با شناخت و تحلیل رفتار ترافیکی، امکان اعمال مدیریت‌های متناسب با شرایط تهران فراهم می‌شود و می‌توان انتظار عملکرد بهتری از شبکه آزادراه‌ها را داشت. همچنین برای تدوین قوانین و بررسی قواعد حرکت وسایل نقلیه در آزادراه‌ها نتایج این تحقیق می‌تواند سودمند باشد.

۱-۶) ساختار پایان نامه

در این پایان نامه پس از مقدمه در فصل دوم به مطالعه منابع موجود در زمینه رفتار حرکتی وسایل نقلیه پرداخته می‌شود. این منابع عمدتاً مربوط به مدلسازی و تحلیل ترافیک می‌باشد.

در فصل سوم چهارچوب تحلیل و مدلسازی ترافیکی معرفی می‌شود و مدل‌های پیشنهاد شده برای بررسی رفتار حرکتی وسایل نقلیه مورد بررسی قرار گرفته و با استفاده از داده‌های جمع آوری شده از شرایط واقعی کالیبره می‌شوند. سپس مدل‌های پیشنهادی در سطح کلان و خرد ارزیابی شده و مدلی که انطباق بهتری با شرایط واقعی داشته معرفی شده است.

در فصل چهارم نتایج اصلی پژوهش و کاربردهای آن معرفی شده و همچنین در این بخش برای تحقیقات آتی پیشنهادهایی ارائه گردیده است. سپس در آخر منابع مورد استفاده در این پژوهش آمده است.