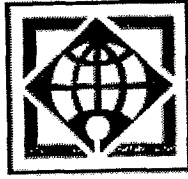


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱۱۳۴۴۹

دانشگاه بین‌المللی امام خمینی



IMAM KHOMEINI
INTERNATIONAL UNIVERSITY

وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری
دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)
دانشکده فنی و مهندسی - گروه مهندسی عمران

پایان نامه کارشناسی ارشد
گرایش مهندسی و برنامه‌ریزی حمل و نقل

عنوان:

«مدل سازی جریان ترافیک در یک بخش از بزرگراه با استفاده از روش آتوماتای سلولی»

استاد راهنما:

دکتر امیر عباس رصافی

تهیه کننده:

پیروز داودنیا

بهمن ماه ۱۳۸۷

۱۳۸۸ / ۴ / ۳۱

موسسه تخصصی مهندسی عمران
تهران

۱۱۳۴۴۹



بِسْمِ تَعَالَى

جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد آقای پیروز داودنیا دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران- برنامه‌ریزی حمل و نقل با عنوان «مدل سازی جریان ترافیک در یک بخش از بزرگراه با استفاده از روش اتوماتای سلولی» در روز دوشنبه مورخ ۱۳۸۷/۱۱/۲۱ در آمفی تئاتر دانشکده فنی و مهندسی تشکیل گردید و پس از بررسی، با نمره نوزده و نیم مورد تأیید نهایی هیأت داوران قرار گرفت.

استاد راهنما: دکتر امیر عباس رصافی

داور داخلی: دکتر بهنام امینی

داور خارجی: دکتر رضا کی منش

نماینده شورای تحصیلات تکمیلی: دکتر قاسم‌علی گروسی



بسمه تعالی

دانشگاه بین المللی امام خمینی



دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)
معاونت آموزشی دانشگاه - مدیریت تحصیلات تکمیلی
(فرم شماره ۲۶)

تعهد نامه اصالت پایان نامه

اینجانب سید علی محمد... دانشجوی رشته فلسفه مقطع تحصیلی کلیه فلسفه بدین وسیله اصالت کلیه مطالب موجود در مباحث مطروحه در پایان نامه اصول فلسفه خود، با عنوان فلسفه وجودی انسان در کتابخانه مرکزی دانشگاه امام خمینی را تأیید کرده، اعلام می نمایم که تمامی محتوی آن حاصل مطالعه، پژوهش و تدوین خودم بوده و به هیچ وجه رونویسی از پایان نامه و یا هیچ اثر یا منبع دیگری، اعم از داخلی، خارجی و یا بین المللی، نبوده و تعهد می نمایم در صورت اثبات عدم اصالت آن و یا احراز عدم صحت مفاد و یا لوازم این تعهد نامه در هر مرحله از مراحل منتهی به فارغ التحصیلی و یا پس از آن و یا تحصیل در مقاطع دیگر و یا اشتغال و ... دانشگاه حق دارد ضمن رد پایان نامه نسبت به لغو و ابطال مدرک تحصیلی مربوطه اقدام نماید. مضافاً اینکه کلیه مسئولیت ها و پیامدهای قانونی و یا خسارت وارده از هر حیث متوجه اینجانب می باشد.

نام و نام خانوادگی دانشجو سید علی محمد... داد

امضاء و تاریخ ۱۳۸۶/۱۲/۵

تقدیم بہ

پدر و مادر عزیز

و ہمسر مہربانم

چکیده:

با توجه به محدودیت منابع در ساخت و توسعه سیستمهای حمل و نقلی امروزه مدیریت، تحلیل و پیش‌بینی ترافیک اهمیت بسزایی یافته است. از مهمترین ابزارهای تحلیل ترافیک نرم‌افزارهای شبیه‌ساز هستند که خود بر پایه مدل‌های مهندسی ترافیک عمل می‌کنند. از بین مدل‌های موجود، مدل‌های اتوماتای سلولی که از جمله مدل‌های ریزنگر شبیه‌سازی می‌باشند اخیراً کاربرد فراوانی پیدا کرده‌اند. در مدل‌های اتوماتای سلولی ارائه شده سطح راه به صورت شبکه‌ای از سلولها تقسیم بندی می‌شود بطوری که در هر سلول تنها یک وسیله قرار گرفته و هر سلول می‌تواند تنها دو وضعیت پر یا خالی داشته باشد. در این روش حرکت خودروها به صورت گسسته میان سلولها و گامهای زمانی صورت می‌گیرد. در واقع با وضع یک سری قوانین ساده می‌توان وضعیت هر سلول در گام زمانی آینده را بر اساس وضعیت در گام زمانی فعلی بدست آورد. با توجه به مساوی بودن بازه زمانی میان گام‌ها سرعت وسایل نیز بر اساس تعداد سلول جلو رفته قابل محاسبه است. بدین صورت نحوه حرکت هر وسیله در میان سلولهای راه در طول زمان بدست می‌آید. قوانینی که تعیین کننده وضعیت هر سلول در گام بعدی می‌باشند معمولاً به صورت شهودی و قراردادی وضع می‌شوند و یا بر اساس آیین‌نامه‌های رانندگی بنا شده‌اند و کمتر صورت ریاضی و تحلیلی دارند. با توجه به اینکه مدل‌های ترافیکی موجود که معمولاً بر اساس آنها شبیه‌سازی انجام می‌شود طبق رفتار رانندگان در کشورهای عموماً پیشرفته ساخته شده‌اند، در این پژوهش قوانین اتوماتای سلولی با یک مدل ریاضی، ساخته شده بر اساس رفتار ترافیکی نامنظم در بزرگراههای ایران جایگزین شده‌است که نیاز به کالیبراسیون نرم‌افزارهای خارجی را مرتفع می‌سازد. در این مطالعه با برداشت اطلاعات بر اساس تصویر اقدام به ساخت پایگاه داده و استخراج متغیرهای مؤثر بر حرکت میکروسکوپی خودروها در بخش اصلی بزرگراه گردید. اطلاعات مورد استفاده در این پایان‌نامه بر اساس فیلمی که از بالای برج میلاد و از بزرگراه حکیم حد فاصل بزرگراه شیخ فضل الله نوری و بزرگراه شهید چمران تهیه گردید، فراهم شده‌است. در نهایت با پرداخت مدل لاجیت آشیانه‌ای قوانین مذکور در غالب یک مدل ارائه می‌شوند.

کلمات کلیدی: اتوماتای سلولی، لاجیت آشیانه‌ای، بزرگراههای درون شهری، مدل‌سازی

قدردانی و تشکر

پیش از هر چیز لازم میدانم که از زحمات اساتید گرانقدرم آقایان، دکتر امیر عباس رصافی، دکتر بهنام امینی و دکتر ناصر پورمعلم، که در طول دوران تحصیل همواره از راهنمایی‌هایشان استفاده کرده‌ام تشکر و قدردانی نمایم.

از جناب آقای دکتر رضا کی‌منش به جهت حضور در جلسه‌ی دفاع، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از دوستان خوبم آقایان مهدی کشاورز، رضا بزرگمهرنیا، کمال سید حسین، اکبر صفری و سرکار خانم نوشین اسدی به خاطر همفکری و ارائه‌ی نظراتشان، صمیمانه تشکر می‌نمایم.

همچنین از جناب آقای مهندس میرصادقی مجری برج میلاد که کمال همکاری را با بنده داشتند تشکر می‌نمایم.

فهرست مطالب

۱	فصل ۱: مقدمه
۱-۱	۱-۱- مقدمه
۲	۲-۱- اهمیت و ضرورت مطالعه
۳	۳-۱- هدف از مطالعه
۴	۴-۱- شیوه مطالعه
۵	۵-۱- تعیین چارچوب و دامنه مطالعه
۶	۶-۱- معرفی فصول و ساختار پایان‌نامه
۸	فصل ۲: مروری بر مدل‌سازی و تحلیل ترافیک، مطالعات پیشین
۹	۱-۲- مقدمه
۹	۱-۱-۲- تعریف و کاربرد مدل‌سازی
۱۰	۲-۱-۲- طبقه بندی مدلها
۱۲	۳-۱-۲- مدل‌های ریاضی (تحلیلی)
۱۴	۲-۲- تحلیل کلان ترافیک
۲۱	۳-۲- تحلیل خرد ترافیک
۳۳	۴-۲- مدل آتوماتای سلولی
۳۵	۲-۴-۲- انواع CA
۳۶	۳-۴-۲- مدل سلولی ناچل-اشکرکنبرگ برای بررسی رفتار وسایل نقلیه
۳۹	۵-۲- نتیجه گیری
۴۰	فصل ۳: مدل‌های انتخاب گسسته و ارتباط آن با آتوماتای سلولی
۴۱	۱-۳- مقدمه
۴۱	۲-۳- فرضیات عمومی مدل‌های انتخاب گسسته
۴۴	۳-۳- تئوری مطلوبیت تصادفی
۴۷	۴-۳- خانواده مدل‌های مقدار حداکثر تعمیم‌یافته (GEV)
۴۸	۱-۴-۳- مدل لاجیت چندگانه
۴۹	۲-۴-۳- مدل لاجیت آشیانه‌ای
۵۲	۳-۴-۳- مروری بر مدل‌های پیچیده‌تر
۵۲	۵-۳- روش پرداخت مدل لاجیت
۵۴	۶-۳- نرم‌افزارهای کاربردی

۵۶	۷-۳- نتیجه‌گیری.....
۵۷	فصل ۴: جمع‌آوری اطلاعات ترافیکی.....
۵۸	۱-۴- مقدمه.....
۵۸	۲-۴- روشهای برداشت اطلاعات ترافیکی.....
۵۸	۱-۲-۴- رادار مایکرو ویو.....
۵۹	۲-۲-۴- شناسگرهای مادون قرمز.....
۵۹	۳-۲-۴- برداشت اطلاعات به صورت دستی.....
۶۰	۳-۴- پردازش تصویر.....
۶۰	۱-۳-۴- روشهای تشخیص اجسام متحرک در تصاویر.....
۶۲	۲-۳-۴- سیستم <i>NGSIM</i>
۶۶	۳-۳-۴- سیستم <i>ViVATraffic</i>
۶۷	۴-۳-۴- سیستم <i>Traficon</i>
۶۹	۵-۳-۴- سیستم دوبویسون و جین.....
۷۱	۶-۳-۴- سیستم رماگنیو.....
۷۲	۴-۴- انتخاب محل فیلم‌برداری.....
۷۲	۵-۴- استخراج فریم‌ها و معرفی نرم‌افزار پردازش تصویر.....
۷۴	۶-۴- کالیبره نمودن دوربین و استخراج مختصات خودروها.....
۷۶	فصل ۵: تحلیل و تصحیح اطلاعات.....
۷۷	۱-۵- مقدمه.....
۷۷	۲-۵- بررسی نمونه آماری.....
۷۸	۳-۵- تحلیل‌های ماکرو.....
۷۹	۱-۳-۵- فراوانی انواع همسایگی.....
۸۰	۲-۳-۵- فراوانی انتخاب هریک از گزینه‌ها.....
۸۱	۳-۳-۵- توزیع فراوانی شتاب و سرعت.....
۸۴	۴-۳-۵- رابطه سرعت-حجم-چگالی.....
۸۵	۴-۵- تعیین گام زمانی، ابعاد سلولها و نوع همسایگی.....
۸۷	۵-۵- تصحیح شرایط مرزی و نوع وسایل.....
۸۹	۶-۵- نتیجه‌گیری.....
۹۰	فصل ۶: ساخت و ارزیابی مدل.....
۹۱	۱-۶- مقدمه فصل.....
۹۲	۲-۶- ساختار مدل لاجیت آشیانه‌ای.....

۹۴	۳-۶- انتخاب متغیرهای مدلسازی.....
۹۶	۴-۶- محاسبه متغیرهای مدلسازی.....
۹۶	۱-۴-۶- سرعت طولی.....
۹۶	۲-۴-۶- سرعت عرضی.....
۹۷	۳-۴-۶- شتاب طولی.....
۹۷	۴-۴-۶- شتاب عرضی.....
۹۷	۵-۴-۶- سرعت مطلوب.....
۹۹	۶-۴-۶- فاصله ایمن.....
۱۰۰	۷-۴-۶- پریا خالی بودن سلولهای هدف.....
۱۰۱	۸-۴-۶- سرعت قابل دسترس.....
۱۰۱	۹-۴-۶- ریسک هر گزینه.....
۱۰۶	۱۰-۴-۶- حاصلضرب احتمال حضور سایر وسایل در سرعت.....
۱۰۶	۱۱-۴-۶- حداکثر سرعت ایمن.....
۱۰۸	۱۲-۴-۶- تجمیع متغیرها.....
۱۰۸	۵-۶- پرداخت مدل لاجیت آشیانه‌ای.....
۱۱۱	۱-۵-۶- پرداخت مدل انتخاب سلولهای واقع در خط سمت راست.....
۱۱۴	۲-۵-۶- پرداخت مدل انتخاب سلولهای واقع در خط مستقیم.....
۱۱۹	۳-۵-۶- پرداخت مدل انتخاب سلولهای واقع در خط سمت چپ.....
۱۲۲	۴-۵-۶- پرداخت مدل انتخاب خط عبوری.....
۱۲۷	۶-۶- ارزیابی مدل و تحلیل حساسیت.....
۱۲۸	۱-۶-۶- جداول درصد انطباق.....
۱۲۹	۲-۶-۶- تحلیل حساسیت و تست <i>Wald</i>
۱۳۳	۷-۶- نتیجه گیری.....
۱۳۴	فصل ۷: نتیجه گیری و ارائه پیشنهادات.....
۱۳۵	۱-۷- مقدمه.....
۱۳۵	۲-۷- نتایج مرور منابع.....
۱۳۶	۳-۷- نتایج تحقیق حاضر.....
۱۳۷	۴-۷- کاربردهای پژوهش.....
۱۳۹	۵-۷- ارائه پیشنهادات.....
۱۴۱	مراجع.....

فهرست شکلها

- شکل ۱-۲. رده بندی مدلها براساس نزدیکی به واقعیت ۱۰
- شکل ۲-۲. رده بندی مدلهای تحلیلی ۱۳
- شکل ۳-۲. رابطه چگالی با سرعت ۱۵
- شکل ۴-۲. رابطه جریان با سرعت ۱۵
- شکل ۵-۲. رابطه چگالی با جریان ۱۶
- شکل ۶-۲. مدل دنباله روی ۲۱
- شکل ۷-۲. مدل کازی ۲۵
- شکل ۸-۲. درخت تصمیم گیری برای حالت تغییر خط اختیاری ۲۶
- شکل ۹-۲. درخت تصمیم گیری رانندگان در مناطق بی نظم ۳۱
- شکل ۱۰-۲. فرآیند تصمیم گیری برای تغییر خط در مدل سلطان ۳۳
- شکل ۱۱-۲. مدل NAGEL-SCHRECHENBERG ۳۸
- شکل ۱-۳. مثال انتخاب مسیر ۴۹
- شکل ۱-۴. منظره قابل مشاهده از فراز ساختمانی که دوربینها روی آن قرار داشتند ۶۴
- شکل ۲-۴. تصویر هوایی و کروکی محل فیلمبرداری در مطالعات NGSIM روی آزادراه I-80 ۶۴
- شکل ۳-۴. اجزاء اصلی سیستم VIVATRAFFIC ۶۶
- شکل ۴-۴. نمونه تصویر به کار رفته در TRAFICON برای اندازه گیری سرعت و تعداد خودروها. ۶۷
- شکل ۵-۴. بلوک دیاگرام سیستم دوبویسون و جین ۶۹
- شکل ۶-۴. الگوی کلی وسیله نقلیه ۷۰
- شکل ۷-۴. نمایی از محیط نرم افزار AURORA MEDIA WORKSHOP ۷۳
- شکل ۸-۴. نمایی از محیط نرم افزار IMAGEJ ۷۴
- شکل ۱-۵. نمودار توزیع درصد فراوانی حالات مختلف همسایگی ۷۹
- شکل ۲-۵. نمودار لگاریتمی توضیح فراوانی حالات همسایگی به همراه برازش نمایی ۸۰
- شکل ۳-۵. نحوه کد دهی سلولهای اطراف هر وسیله در بزرگراه ۸۰

- شکل ۴-۵. نمودار توزیع درصد فراوانی سرعت طولی نمونه‌ها..... ۸۲
- شکل ۵-۵. نمودار توزیع درصد فراوانی سرعت عرضی نمونه‌ها..... ۸۲
- شکل ۶-۵. نمودار توزیع درصد فراوانی شتاب طولی نمونه‌ها..... ۸۳
- شکل ۷-۵. نمودار توزیع درصد فراوانی شتاب عرضی نمونه‌ها..... ۸۳
- شکل ۸-۵. نمودار جریان-سرعت نمونه‌ها..... ۸۴
- شکل ۹-۵. نمودار چگالی-سرعت نمونه‌ها..... ۸۵
- شکل ۱-۵: نحوه تقسیم آزادراه به سلولها..... ۸۶
- شکل ۲-۵. همسایگی اولیه شامل ۱۵ انتخاب یا سلول..... ۸۷
- شکل ۳-۵. همسایگی نهایی و نحوه کد گذاری سلولهای همسایه..... ۸۷
- شکل ۱-۶. محل قرارگیری انتخابها (متغیر وابسته) و نحوه کد گذاری آنها..... ۹۲
- شکل ۲-۶. ساختار کلی مدل لاجیت آشیانه‌ای در این پایان‌نامه..... ۹۳
- شکل ۱-۶. کوثری برنامه ACCESS برای جستجوی وسایل جلوتر..... ۹۸
- شکل ۲-۶. کوثری برنامه ACCESS برای میانگین‌گیری از سرعت وسایل جلوتر..... ۹۸
- شکل ۳-۶. فواصلی که راننده برای تغییر خط و تعقیب به آنها توجه می‌کند..... ۹۹
- شکل ۴-۶. کوثری برنامه ACCESS برای پیدا کردن اولین خودرو واقع در پشت و سمت چپ..... ۱۰۰
- شکل ۵-۶. نمودار فراوانی شتاب طولی و برآزش منحنی نرمال..... ۱۰۴
- شکل ۶-۶. نمایش حرکت دو خودرو به دنبال هم..... ۱۰۷

فهرست جداول

- جدول ۱-۵. درصد فراوانی انتخاب گزینه‌های اولیه ۸۱
- جدول ۱-۶. ورود مجموعه متغیرها به صورت گام به گام ۱۱۲
- جدول ۲-۶. تست مدل کاهش یافته ۱۱۳
- جدول ۳-۶. ورود مجموعه متغیرها به صورت گام به گام ۱۱۶
- جدول ۴-۶. تست مدل کاهش یافته ۱۱۷
- جدول ۵-۶. ورود مجموعه متغیرها به صورت گام به گام ۱۲۰
- جدول ۶-۶. تست متغیرها با استفاده از آزمون مدل کاهش یافته ۱۲۱
- جدول ۷-۶. ورود گام به گام متغیرها به مدل ۱۲۴
- جدول ۸-۶. تست متغیرها با استفاده از مدل کاهش یافته ۱۲۵
- جدول ۹-۶. جدول درصد انطباق مدل انتخاب سلولهای خط سمت راست ۱۲۸
- جدول ۱۰-۶. جدول درصد انطباق مدل انتخاب سلولهای واقع در خط مستقیم ۱۲۸
- جدول ۱۱-۶. جدول درصد انطباق مدل انتخاب سلولهای واقع در خط سمت چپ ۱۲۹
- جدول ۱۲-۶. جدول درصد انطباق مدل انتخاب خط عبوری ۱۲۹
- جدول ۱۳-۶. جدول تست والد و حساسیت مدل انتخاب سلولهای خط سمت راست ۱۳۰
- جدول ۱۴-۶. جدول تست والد و حساسیت مدل انتخاب سلولهای خط مستقیم ۱۳۰
- جدول ۱۵-۶. جدول تست والد و حساسیت مدل انتخاب سلولهای خط سمت چپ ۱۳۱
- جدول ۱۶-۶. جدول تست والد و حساسیت مدل انتخاب خطوط عبوری ۱۳۱
- جدول ۱۷-۶. مقادیر بحرانی تست والد ضرایب بر اساس درجه آزادی و درصد اطمینان ۱۳۲

فصل ۱: مقدمه

یکی از روشهای مطالعه جریان ترافیک استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی است. هماهنگ با دو دیدگاه خرد و کلان به ترافیک، مدل‌های شبیه‌سازی جریان ترافیک نیز به دو گروه شبیه‌ساز خرد و کلان تقسیم می‌شوند. در این میان نرم‌افزارهای شبیه‌سازی ترافیک از دیدگاه خرد جایگاه ویژه‌ای دارند.

از اینرو شناخت خصوصیات ترافیکی و رفتار حرکتی وسایل نقلیه جهت استفاده در آن نرم‌افزارها از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. به همین منظور در جامعه علمی مهندسين ترافیک، مطالعات و بررسی‌های زیادی در این زمینه انجام شده است و این شناخت حاصل شده از خصوصیات ترافیک، اساس تدوین قوانین حرکت وسایل نقلیه را شکل داده است. به همچنین، می‌توان مبنای روشهای حاصله در مبحث مدیریت ترافیک را شناخت رفتار حرکتی وسایل نقلیه دانست که برای تحلیل رفتار حرکتی شناخت رفتار تغییر مکان عرضی و طولی وسایل نقلیه در خیابان از الزامات این بررسی‌ها به حساب می‌آید.

اگر فرضیاتی که ما برای رفتار حرکتی وسایل نقلیه بدست آورده ایم با آن چه که واقعیت دارد متفاوت باشد، تمامی برنامه ریزیها و روشهایی که مبنا و اساس خود را بر این فرضیات بنا نهاده اند نیز به نتایج مناسبی نخواهند رسید و در نتیجه این عدم تناسب، مطمئناً نمی‌توان قوانین راهنمایی و رانندگی قابل اجرا وضع نمود.

از پارامترهای تأثیر گذار در این مسئله می‌توان به ویژگیهای نظام مدیریتی کنترل ترافیکی که بر وضع موجود حاکم است اشاره کرد و همچنین پارامترهایی مانند رانندگان، راهها و وسایل نقلیه که تأثیر همه اینها بر رفتار حرکتی وسایل نقلیه مشهود است، این ویژگیها در مکان و زمانهای مختلف به طور متفاوتی نمود پیدا می‌کنند و در نتیجه تأثیرات متفاوتی را نیز به بار می‌آورند. همچنین تغییر در یکی از پارامترهای نامبرده می‌تواند باعث تغییر در پارامتر دیگری شود مثلاً با تغییر نظام مدیریتی کنترل ترافیک رفتار رانندگان می‌تواند تغییر کند.

در حال حاضر مدل‌های موجود برای توصیف رفتار حرکتی وسایل نقلیه مدلهایی هستند که بر اساس مطالعات ترافیکی در کشورهای توسعه یافته بدست آمده اند که مسلماً این مدلها نمی‌توانند

توصیف خوبی از رفتار حرکتی وسایل نقلیه‌ای که در سایر کشورها در حال تردد می‌باشند، ارائه دهند و بنابراین این نیاز در جوامع علمی ترافیکی مطرح است که در شرایط متفاوت، مدلی ساخته شود تا بتواند توصیف نزدیکتری به واقعیت ارائه دهد.

در این پژوهش با استفاده از تصاویر جریان ترافیکی، مدل‌های توصیفی رفتار حرکتی وسایل نقلیه برای قسمت اصلی بزرگراه‌های ایران ارائه می‌گردد. در این فصل ابتدا به اهمیت و ضرورت مطالعه اشاره می‌گردد سپس اهداف پژوهش، شیوه مطالعه، دامنه مطالعه و در انتها ساختار پایان‌نامه شرح داده می‌شود.

۱-۲- اهمیت و ضرورت مطالعه

در حال حاضر برای تحلیل حرکت وسایل نقلیه در حال تردد مدل‌های متعددی وجود دارد که به دلیل تفاوت‌های رفتاری همانطوری که قبلاً هم به اختصار به آنها اشاره ای داشتیم، ضروری است تا مدل‌هایی نیز برای رفتار حرکتی وسایل نقلیه در ایران ساخته و پرداخته گردد و در این تحقیق سعی بر آن است تا مدل‌هایی برای تحلیل خرد ترافیک مربوط به حرکت وسایل نقلیه در قسمت اصلی بزرگراه‌های ایران به دست آید.

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 شده است تفاوت نماید، راه‌حلهایی که در مهندسی ترافیک پیشنهاد می‌شوند، کارآیی لازم را نخواهند داشت. با توجه به اینکه 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 راه‌حلهایی 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 راه‌حلهایی برای مشکلات ترافیکی در قسمت اصلی آزادراه‌ها فراهم شود. مدل‌های تهیه شده می‌تواند به عنوان بخشی از یک نرم‌افزار شبیه‌سازی حرکت وسایل نقلیه به کار رود. به این ترتیب که برای شبیه‌سازی رفتار رانندگان در قسمت اصلی آزادراه مدل‌هایی که در این

تحقیق تهیه شده، استفاده شود تا نتایج شبیه‌سازی به وضعیت رفتار ترافیک در راه‌های ایران نزدیکتر باشد. به این ترتیب با شناخت و تحلیل رفتار ترافیکی، امکان اعمال مدیریتهای متناسب با شرایط ایران فراهم می‌شود و می‌توان انتظار عملکرد بهتری از شبکه آزادراه‌های کشور را داشت. همچنین برای تدوین قوانین و بررسی قواعد حرکت وسایل نقلیه در راه‌های مختلف نتایج این تحقیق می‌تواند سودمند باشد.

از میان تحقیقاتی که تاکنون در زمینه رفتار وسایل نقلیه در ایران صورت گرفته است، عمدتاً به رفتار کلان وسایل نقلیه پرداخته شده است. در ضمن برداشت اطلاعات ترافیکی بدون استفاده از سیستم‌های تصویری برای شمارش وسایل نقلیه انجام شده است. به همین دلیل حفظ دقت با استفاده از پردازش تصاویر در تحلیل وضعیت ترافیک می‌تواند دقت آنها را افزایش دهد. همچنین می‌توان با مدل کردن رفتار خرد رانندگان در ایران مدلهایی مطابق با رفتار رانندگان ایرانی برای به کارگیری در نرم‌افزارهای شبیه‌سازی ترافیک تهیه کرد.

افزایش دقت و همچنین امکان انتخاب نمونه آماری بزرگتر و سریعتر بدست آمدن نتایج با حفظ دقت لازمه از جمله مزایایی است که استفاده از روش پردازش تصاویر در اختیار ما می‌گذارد، علاوه بر آنکه نتایج حاصله قابل استناد بوده و جمع‌آوری اطلاعات نیز هزینه کمتری در بر دارد.

۱-۳- هدف از مطالعه

هدف این پژوهش ارائه مدلهای رفتار خرد حرکت وسایل نقلیه در قسمت اصلی آزادراه‌های ایران با استفاده از یک مدل گسسته ریاضی و مفهوم اتوماتای سلولی و جمع‌آوری اطلاعات جریان ترافیک توسط تصاویر پردازش شده می‌باشد.

در این پروژه سعی شد تا با استفاده از تصاویر، وسایل نقلیه در خیابان تشخیص داده شوند و مسیر حرکت آنها مشخص شود. به این ترتیب علاوه بر این که خصوصیات کلان ترافیک نظیر تعداد وسایل نقلیه و سرعت آنها مشخص می‌شود، نحوه حرکت آنها نیز به دست آمد و بر اساس این اطلاعات، مدلهایی برای توصیف حرکت وسایل نقلیه پیشنهاد گردید تا برای پیش‌بینی رفتار حرکتی وسایل نقلیه مورد استفاده قرار گیرند.

مطالعه رفتار حرکتی وسایل نقلیه برای تغییر مکان عرضی آنها این امکان را میسر ساخت تا حرکت در سطح خرد را شناسایی کنیم، در این پژوهش تأکید اصلی بر شناخت رفتار خرد وسایل نقلیه در قسمت اصلی آزادراهها می باشد، همچنین این اطلاعات را می توان در بررسی روابط کلان جریان ترافیک نظیر رابطه بین چگالی و سرعت، همینطور سرعت و جریان در قسمت اصلی آزادراهها به کار گرفت.

۱-۴- شیوه مطالعه

پس از انجام مرحله اول که در واقع انجام مطالعات و بررسی های لازمه در زمینه تحلیل و مدلسازی جریان ترافیک می باشد، در مرحله بعدی می بایست با استفاده از نرم افزارهای موجود اطلاعات لازم را گردآوری کرد، که این نرم افزارها با پردازش تصاویر ویدئویی اطلاعات مورد نیاز را جمع آوری می کنند، با استفاده از آمار تهیه شده توسط نرم افزار، مدل رفتار حرکتی خرد ترافیک شبیه سازی می شود و پس از آن مدل پیشنهادی ارزیابی می گردد..

در این تحقیق از روشهای تصویری دیجیتال برای ثبت نحوه حرکت وسایل نقلیه در حال گذر از قسمت اصلی و شناخت رفتار حرکتی آنها استفاده شد. برای این موضوع سعی شد تا رهیافتی مشخص شود تا به کمک آن بتوان با استفاده از تصاویر ویدئویی، مسیر حرکت خودروهای در حال حرکت را مشخص کرد. به این ترتیب با داشتن ترتیب عکسهای برداشته شده و فاصله زمانی آنها می توان موقعیت و سرعت وسایل نقلیه را تعیین و محاسبه کرد و در نتیجه رفتار حرکتی وسایل نقلیه در موقعیتهای مکانی و زمانی مختلف قابل تشخیص و تحلیل بود.

روش کار در این تحقیق این است که به وسیله دوربینهای فیلم برداری تصاویر ویدئویی از محلهای تردد وسایل نقلیه برداشته می شود، این تصاویر دیجیتالی شده و در کامپیوتر مورد پردازش قرار می گیرند

محل هایی که برای مطالعه رفتار حرکتی وسایل نقلیه در این تحقیق در نظر گرفته می شود محلهایی است که اولاً نزدیک رمپهای ورودی و خروجی نباشند و در ثانی قسمت اصلی بزرگراه

محسوب شوند؛ پس از آن که به اندازه کافی از حرکت وسایل نقلیه فیلم برداشت شد، به مدلسازی ترافیک خواهیم پرداخت.

۱-۵- تعیین چارچوب و دامنه مطالعه

موضوع این تحقیق بررسی رفتار حرکتی وسایل نقلیه در قسمت اصلی^۱ آزادراه با استفاده از مدل لاجیت آشیانه‌ای و اتوماتای سلولی 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.

۱-۶- معرفی فصول و ساختار پایان‌نامه

در این پایان‌نامه پس از مقدمه در فصل دوم به مطالعه منابع موجود در زمینه مدلسازی و تحلیل ترافیک بخصوص از دیدگاه خرد پرداخته می‌شود. این منابع را عمدتاً در دو زمینه می‌توان معرفی کرد. منابع مربوط به مدلسازی و تحلیل ترافیک، و منابع مربوط به مدل‌های اتوماتای سلولی که هر گروه از این منابع در قسمتهای مربوطه معرفی شده‌اند.

در فصل سوم ابتدا چرایی انتخاب مدل لاجیت آشیانه‌ای و چگونگی ترکیب آن با اتوماتای سلولی توضیح داده می‌شود. در ادامه نرم‌افزارهای مناسب مدلسازی معرفی می‌گردند.

در فصل چهارم روشهای برداشت اطلاعات حرکتی وسایل نقلیه و نحوه برداشت اطلاعات ترافیکی موردنیاز از طریق تصاویر پردازش شده و نرم‌افزارهای کاربردی شرح داده می‌شود.

در فصل پنجم چارچوب اصلاح اطلاعات برداشت شده که به صورت بانک اطلاعاتی ذخیره شده‌است، به همراه برخی خروجی‌های آماری قابل استفاده ارائه می‌شوند. سپس نوع همسایگی مورد استفاده در اتوماتای سلولی (CA)، گام زمانی و شرایط مرزی معرفی می‌گردند.