



ارائه مدلی جهت بومی‌سازی نرم افزار AIMSUN با توجه به شاخص‌های ترافیکی سیستم کنترل هوشمند SCATS (مطالعه موردی تقاطع توسی-خیام شهر مشهد)

مانی حاذقی^۱، سودابه قجرزاده^۲، مسعود یزدی^۳، فواد شکری^۴

۱- کارشناس ارشد برنامه ریزی حمل‌ونقل، دانشکده عمران، دانشگاه آزاد، تهران جنوب

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد طراحی شهری، دانشکده معماری، دانشگاه آزاد مشهد

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشکده معماری، دانشگاه آزاد مشهد

۴- دکترای حمل‌ونقل، دانشگاه ملی مالزی

چکیده

بدیهی است مشکلات حمل‌ونقل و ترافیک به یکی از چالش‌های مهم اجتماعی و ملی تبدیل شده است و سهم قابل توجهی از سرمایه‌های ملی را به خود جذب کرده است. بصورتیکه در این فرآیند دستیابی به ایده‌های جدید به منظور کاهش معضلات ترافیک در شهرها، یکی از اهداف اصلی و ثابت سیاست‌های توسعه کشورها می‌باشد. در نمای کلی با بهره‌گیری از شبیه‌سازی‌های دقیق و کالیبره نمودن شبکه و با توجه به رفتارهای ترافیکی شهری، جهت دستیابی به تصویری ذهنی از طرحهای شهری قبل از اجرا، می‌توان به بازدهی دقیق و قابل اطمینانی از تغییراتی که قصد انجام آن در شبکه می‌باشد دست یافت. در این مقاله هدف بومی‌سازی نرم افزار AIMSUN با توجه به رفتار میکروسکوپی جریان ترافیک در شهر مشهد می‌باشد بصورتیکه ارائه این مدل، نمونه‌ای مناسب برای سایر شبیه‌سازی‌ها در شهر مشهد قرار گیرد. در این راستا جهت الگویی مناسب برای پیاده‌سازی دقیق رفتارهای ترافیکی رانندگان شهر مشهد در نرم افزار AIMSUN و نیز جهت تطابق مدل ارائه شده با واقعیت، از اطلاعات برداشت شده‌ای نظیر خروجی‌های مختلف نرم‌افزار SCATS، برداشتهای میدانی زمان سفر، تأخیر و طول صف در مراحل کالیبراسیون استفاده گردیده است و با استفاده از پارامترهای زمانبندی نرم افزار SCATS و اعمال آن در AIMSUN، نتایج حاصله از نرم افزار با وضع موجود تطابق نزدیکی پیدا کرده است و می‌توان از آن بعنوان الگویی مناسب برای شبکه تقاطعات فرماندهی شهر مشهد نام برد.

واژگان کلیدی: بومی‌سازی AIMSUN، سیستم کنترل هوشمند SCATS، زمانبندی ACTUATED

Mani_Hazeghi@yahoo.com
S.ghajarzadeh2014@gmail.com
Masoud.yazdiii@gmail.com
Foad shokri@yahoo.com

۱- کارشناس ارشد تقاطعات هوشمند مرکز کنترل ترافیک مشهد

۲- کارشناس مهندسیین مشاور تردد ترابری تنرا

۳- کارشناس مهندسیین مشاور راه نشان توسعه

۴- دانشگاه آزاداسلامی، واحد بجنورد، گروه مهندسی عمران، بجنورد، ایران



۱- مقدمه

امروزه با توجه به افزایش مالکیت خودرو و رشد سفرهای درون شهری، مدیریت ترافیک به یکی از ملزومات مدیریت شهری تبدیل گردیده است که این مدیریت نه تنها، نیاز ضروری کلانشهرها است بلکه در شهرهای با جمعیت کمتر، نیز نقش مهمی ایفا می‌کند. استفاده از نرم افزارهای شبیه ساز نقش مهمی در تصمیم‌گیری برای پروژه‌های شهری را برعهده دارد اما در صورتیکه این شبیه‌سازی کالیبره نشده باشد و با رفتارهای ترافیکی منطقه تطابق نداشته باشد میتواند نتایج کاملاً اشتباه را به عنوان خروجی در اختیار مدیران شهری قرار دهد که سبب مشکلات عدیده‌ای در اجرای پروژه‌ها گردد. بنابراین کالیبره نمودن نرم افزار برای هر منطقه بسیار الزامی است زیرا شرایط ترافیکی نرم‌افزار بر مبنای شرایط ترافیکی محیط سازنده طراحی شده است که با انجام دقیق مراحل کالیبراسیون نرم افزار می‌توان نمونه الگویی دقیق برای تمامی پروژه‌های شهری بدست آورد تا خروجی را قبل از اجرا جهت انجام محاسبات لازم بررسی نمود.

۲- روش تحقیق

روش تحقیق در این پروژه بدین صورت است که ابتدا با برداشت میدانی اطلاعات زمان سفر و تأخیر از تقاطع توس-خیام و نیز با برداشت اطلاعات طول صف هر بازوری تقاطع توسط دوربین‌های نظارت تصویری، الگویی جهت مقایسه نتایج خروجی AIMSUN با واقعیت موجود، بدست می‌آید. سپس با وارد نمودن اطلاعات SCATS، نظیر فاز بندی و زمانبندی در AIMSUN و سایر برداشت‌های میدانی، خروجی‌های متفاوتی از AIMSUN در دو حالت پیش فرض نرم افزاری و بهینه سازی شده گرفته شده و با مقایسه خروجی‌ها با شرایط واقعی ناشی از برداشت میدانی، سعی در نزدیک نمودن شرایط مدل با حدود واقعی خود گردیده است.

۳- معرفی نرم افزار SCATS

نرم افزار SCATS برخلاف اکثر سیستم‌های موجود در کنترل ترافیک یک تقاطع، پارامترهای زمانبندی تقاطع را بصورت لحظه‌ای و از طریق شناساگرهایی، که پشت خط ایست و در هر لاین نصب شده است تعیین کرده و به تقاطع اعمال می‌نماید. در این سیستم اطلاعات تعداد وسیله نقلیه عبوری، توسط شناساگرهای تعبیه شده در محل تقاطع توسط کنترلر محلی جمع آوری شده و از طریق خطوط مخابراتی و یا فیبرهای نوری به مرکز کنترل که محل استقرار نرم افزار SCATS می‌باشد، ارسال می‌گردد. سیستم‌های کنترل هوشمند، با دریافت اطلاعاتی از قبیل میزان حجم ترافیک عبوری از هر رویکرد تقاطع، از شناساگرها، زمانهای چراغهای راهنمایی و ترتیب آنها را نسبت به یکدیگر به گونه‌ای تنظیم می‌کند که شاخصهایی مانند تعداد توقف خودروها یا میزان تأخیر در رسیدن به مقصد



به حداقل برسد. این سیستم‌ها معمولاً به صورت یک نرم افزار است که بر روی یک رایانه اجرا می‌شود و با پردازش اطلاعاتی در مورد وضع ترافیکی موجود، زمان چراغهای راهنمایی را تنظیم می‌کند. از میان نرم افزارهای موجود دنیا، سیستم SCATS به عنوان نرم افزار کنترل کننده تقاطعات در مشهد و سایر کلانشهرهای کشورمان، مورد استفاده قرار گرفته است. مشهد دارای ۲۲۲ تقاطع فرماندهی SCATS میباشد که از این میان، ۱۸ تقاطع بصورت زمان ثابت، ۱۷۰ تقاطع شهری بصورت هوشمند مرکزی و ۳۴ تقاطع به صورت هوشمند محلی عمل می‌نمایند. مشهد به ۲۷۶ دوربین نظارت تصویری و ۱۰۸ دوربین پردازش تصویر مجهز می‌باشد [۱].

۴- شناسایی تقاطع مورد مطالعه

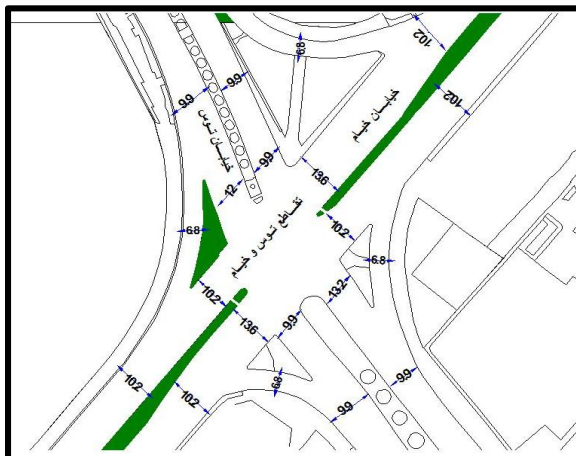
۴-۱- معرفی شهر مشهد و تقاطع مورد مطالعه

شهر مشهد واقع در شمال شرقی استان خراسان و در محدوده‌ای به مساحت ۲۷۰ کیلومتر مربع قرار دارد که به علت موقعیت خاص جغرافیایی، اقتصادی و اجتماعی از بالاترین تردد وسایل نقلیه در سطح کشور برخوردار می‌باشد بصورتیکه سالانه پذیرای بالغ بر ۱۵ میلیون نفر زائر می‌باشد که در این شهر تقاطع برگزیده شده جهت نمونه مورد مطالعه در منطقه ۲ شهر مشهد، تقاطع توس-خیام می‌باشد.

۴-۲- مشخصات تقاطع مورد مطالعه

تقاطع توس- خیام در محل تلاقی خیابان توس و خیابان خیام با نقش عملکردی شریانی درجه یک واقع گردیده است. با توجه به اینکه این معابر دارای نقش مهمی از جهت اتصال به مناطق مهم و مرکزی شهر و همچنین یکی از شریان‌های اصلی ارتباطی با بیرون از شهر مشهد می‌باشد نقش قابل توجهی در انتقال تردد از کمربندی‌های اطراف شهر به مرکز شهر مشهد و بالعکس ایفا می‌نماید.

همانطور که شکل‌های ۱ و ۲ مشخص است این تقاطع از شمال به بزرگراه شهید چراغچی (میدان سپاد)، جنوب به بلوار ملک‌آباد، شرق به خیابان حرعاملی و از غرب به بزرگراه قائم (میدان فهمیده) متصل می‌شود. با توجه به اتصال شریان‌های مهم شهری در این گره، این تقاطع از حجم ترافیک عبوری بالایی برخوردار می‌باشد.



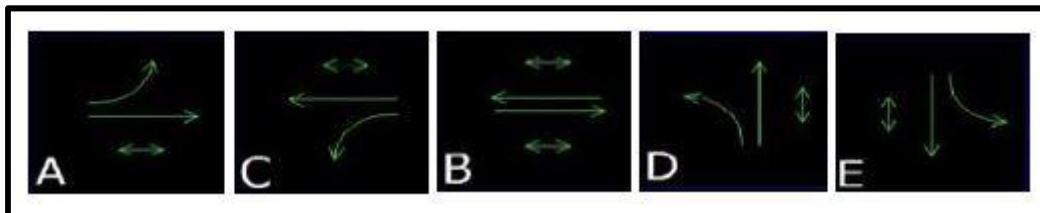
شکل ۱: مشخصات هندسی تقاطع موردی



شکل ۲: تصویر هوایی شبکه معابر و درجه عملکردی

۴-۳- فازبندی وضع موجود تقاطع مورد مطالعه

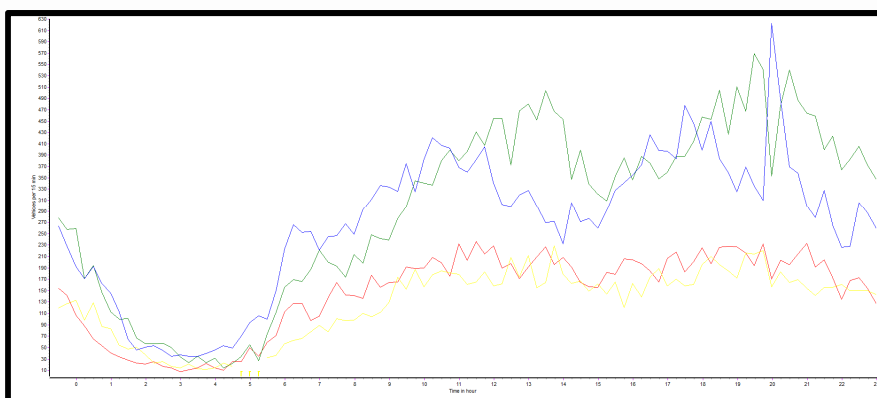
همانطور که در فوق بدان اشاره شد، تقاطع مورد مطالعه در یکی از شریان‌های اصلی شرقی-غربی مشهد واقع شده است. ذکر این نکته از این جهت حائز اهمیت است که رفتار ترافیکی و روند عمومی تقاضا در پیک‌های زمانی این تقاطع، متفاوت بوده و نتیجتاً موظف به اعمال فاز بندی متغیر در طول ساعات شبانه روز و در راستای تغییرات جهت تقاضا گشته‌ایم. علاوه بر نکته یاد شده به دلیل پارامترهای فیزیکی موجود در محدوده تقاطع نظیر ایستگاه اتوبوس، برخی از خطوط پارک و ...، در شریان اصلی این تقاطع، گپ‌های طولانی مدتی اتفاق می‌افتد. توالی فازبندی زیر عمدتاً در جهت رفع این گپ‌های زمانی بوده است.



شکل ۳: نحوه فازبندی تقاطع مورد مطالعه

۴-۴- الگوی تغییرات روزانه تردد در تقاطع

به منظور بررسی تغییرات روزانه وضعیت تردد در رویکردهای منتهی به تقاطع، اقدام به بررسی تغییرات احجام ترافیک در روزهای هفته گردید. با توجه به دیگرام تغییرات حجم ترافیک در ساعات شبانه روز، ساعتی از روز که هم قابلیت برداشت‌های میدانی را دارا بوده و هم به لحاظ حجم ترافیک در ساعات پیک ترافیکی باشد، می‌بایست انتخاب گردد که بدین منظور ساعت ۱۲:۰۰ الی ۱۳:۰۰ روز چهارشنبه ۲۸ سپتامبر ۲۰۱۵ جهت برداشت‌های میدانی انتخاب گردید. (شکل ۴) دیگرام تغییرات حجم ترافیک تقاطع را که توسط نرم افزار Traffic Reporter برداشت گردیده، نشان می‌دهد.



شکل ۴: الگوی تغییرات روزانه تردد تقاطع توس-خیام

۴-۵- زمانبندی تقاطع در وضع موجود

باتوجه به اطلاعات استخراج شده از نرم افزار SCATS، میانگین زمان سبز و حداکثر زمان سبز برای هر فاز تقاطع توس-خیام طبق (جدول ۱)، از نرم افزار SGTAS برداشت و در AIMSUN اعمال شد. لازم بذکر است پلان

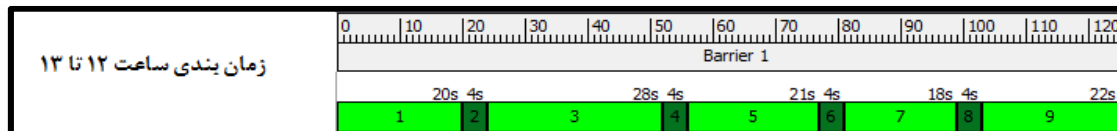


زمان‌بندی نمایش دهنده در بازه زمانی ۱۲:۰۰ الی ۱۳:۰۰ می‌باشد و در زمان‌های دیگر با توجه به تغییر حجم در رویکردها تغییر می‌نماید. در (شکل ۵) زمانبندی تقاطع در وضع موجود نمایش داده شده است.

جدول ۱: حداقل و حداکثر زمان سبز اختصاص یافته به هریک از فازها در تقاطع توس-خیام

حداکثر زمان سبز					حداقل زمان سبز					طول چرخه ۱۵۴ ثانیه	نام تقاطع
E	D	B	C	A	E	D	B	C	A	فاز زمان	توس - خیام
۵	۴	۳	۲	۱	۵	۴	۳	۲	۱		
۲۲	۱۸	۲۱	۲۸	۲۰	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲ الی ۱۳	

شکل ۵: زمانبندی وضع موجود در ساعت اوج ظهر

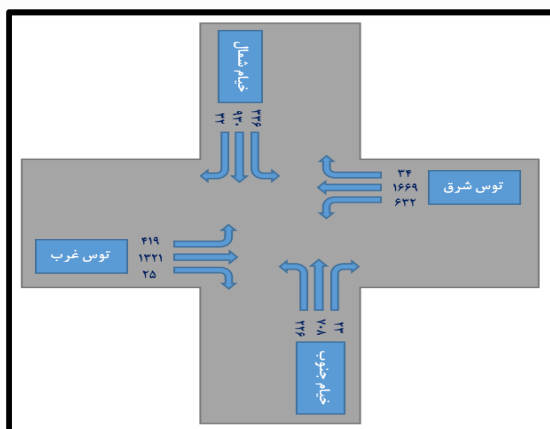


۴-۶- اطلاعات حجم تردد تقاطع موردی

به منظور بدست آوردن اطلاعات حرکات رویکرد بصورت مستقیم، از منابع برداشت شده توسط دکتورها در تقاطع استفاده شده است و همچنین نسبت به برداشت اطلاعات مربوط به چپ گرد و راستگرد از روش برداشت تصاویر توسط دوربین‌های مرکز کنترل ترافیک مشهود استفاده گردیده است بصورتیکه میزان درصد تمایلات وسایل نقلیه در مسیر چپ گرد و راستگرد بدین روش بهره گیری شده‌اند. در (جدول ۲) ماتریس مبدأ- مقصد وسایل نقلیه سبک در ساعت اوج ظهر (۱۲:۰۰-۱۳:۰۰) بررسی شده است. همچنین در (شکل ۶) آمار تمایلات حرکتی در تقاطع برحسب وسیله بر ساعت نمایش داده شده است.

جدول ۲: ماتریس مبدأ-مقصد وسایل نقلیه سواری در ساعت اوج ظهر

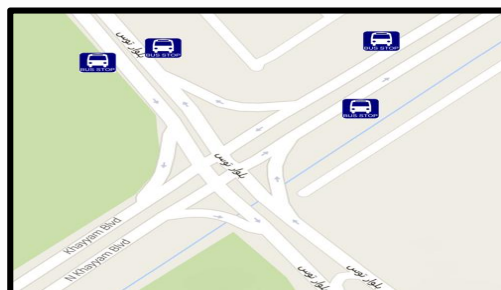
مقصد مبدأ	خیام (شمال)	توس (غرب)	خیام (جنوب)	توس (شرق)
خیام شمال	۰	۳۲	۹۳۰	۳۳۶
توس غرب	۴۱۹	۰	۲۵	۱۳۲۱
خیام جنوب	۷۰۸	۲۲۶	۰	۲۳
توس شرق	۳۴	۱۶۶۹	۶۳۲	۰



شکل ۶: زمانبندی وضع موجود در ساعت اوج ظهر

۴-۷- اطلاعات خطوط اتوبوسرانی

جانمایی ایستگاه اتوبوس، در مسیر رفت خیابان(شمال) و برگشت ۴۶ عدد اتوبوس در ساعت مورد بررسی (۱۲:۰۰-۱۳:۰۰) تردد می‌کند که می‌توان گفت در هر ۱ دقیقه و ۳۰ ثانیه یک اتوبوس در ایستگاه توقف می‌کند. و برای آن انحراف معیار ۴۵ ثانیه طبق بررسی‌ها در نظر گرفته شده است. همچنین در ایستگاه رفت و برگشت توس(غرب) برای هر مسیر در ساعت مورد بررسی؛ ۶۶ عدد دستگاه اتوبوس توقف می‌کند که این مسیر شامل ۹ خط اتوبوس می‌باشد و به طور میانگین در هر ۵۰ ثانیه یک اتوبوس توقف می‌کند و برای آن انحراف معیار ۱۵ ثانیه در نظر گرفته شده است. لازم بذکر است تمامی این اطلاعات در شبیه‌سازی و کالیبره نمودن نرم‌افزار حساب گردیده و با توجه به بررسی‌های صورت گرفته برای هر اتوبوس ۲۰ ثانیه زمان توقف با انحراف معیار ۵ ثانیه در نظر گرفته شده است. لازم بذکر است بدلیل عدم وجود کاربری تجاری در محدوده مورد مطالعه از آمارگیری و ثبت اطلاعات مربوط به عابر پیاده فاکتورگیری شده است. در (شکل ۷) جانمایی محل ایستگاه‌های اتوبوس در نرم‌افزار شبیه‌ساز شده است.

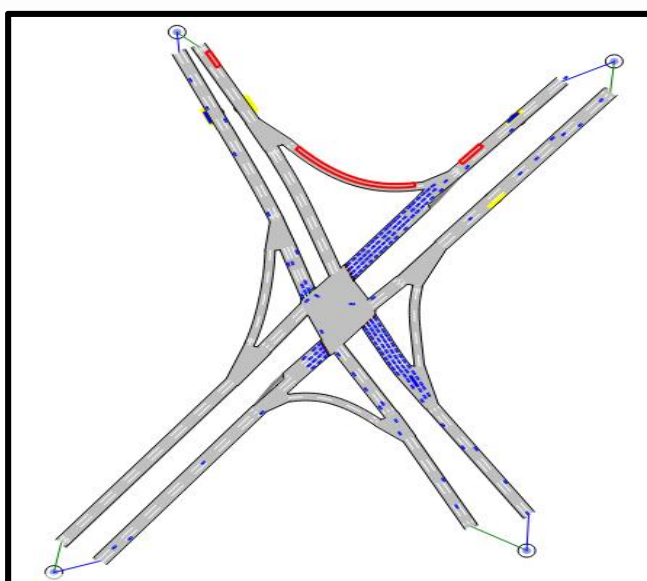


شکل ۷: محل جانمایی ایستگاه‌های اتوبوس



۴-۸- بررسی وضعیت پارک حاشیه ای

در محدوده خیام(شمال) و در داخل مسیر این مسیر و مسیر برگشت توس(غرب) به دلیل وجود خرد کاربری تجاری، پارک حاشیه ای وجود دارد که این پارک حاشیه‌ای سبب اشغال یک لاین حرکت مسیر خودرو شده است و در مواردی به دلیل نزدیک بودن به ایستگاه اتوبوس برای توقف و خروج اتوبوس در ایستگاه اختلال ایجاد می‌کند. در (شکل ۸) تصویر شبیه‌ساز شده پارک حاشیه ای در تقاطع مورد بررسی نمایش داده شده است.



شکل ۸: پارک حاشیه ای محدوده مورد مطالعه در روز امارگیری

۴-۹- بررسی وضعیت طول صف در رویکرد منتهی به تقاطع

با توجه به اینکه در شبیه سازی تقاطعها یکی از پارامترهای کنترلی به منظور مقایسه وضع موجود و مدل ساخته شده در نرم افزار، کنترل طول صف می‌باشد، در این تقاطع نسبت به برداشت طول وسایل نقلیه منتظر در پشت چراغ، در انتهای فاز سبز در هر رویکرد اقدام گردید. در (جدول ۳) میانگین و بیشترین طول صف مشاهده شده در زمان امارگیری ارائه شده است. همانطور که در (جدول ۳) مشخص است رویکرد خیام جنوب دارای بیشترین میانگین طول صف مربوط به خیام (جنوب) می‌باشد.



جدول ۳: میانگین و بیشترین طول صف مشاهده شده در زمان آمارگیری در رویکردهای منتهی به تقاطع

ساعت ۱۲:۰۰ - ۱۳:۰۰		زمان برداشت رویکرد
بیشترین طول صف مشاهده شده	میانگین طول صف	
۴۳	۳۶	خیام(شمال)
۴۷	۲۹	توس(غرب)
۴۷	۳۸	خیام (جنوب)
۳۸	۳۱	توس (شرق)

۵- شبیه سازی و ارائه مدل بومی

۵-۱- اعتباربخشی به مدل براساس واقعیت ها (کالیبراسیون)

به منظور نزدیکی هر چه بیشتر شبکه شبیه‌سازی شده با وضع موجود، همانطور که بیشتر اشاره گردید موارد زیر در ورود اطلاعات به نرم افزار مدنظر قرار گرفت:

۱. مدلسازی وضعیت پارک حاشیه مطابق با وضع موجود در ساعات مختلف روز
 ۲. مدلسازی جانمایی ایستگاه‌های اتوبوس و بررسی زمان توقف و انحراف معیار برای هر اتوبوس
 ۳. مدلسازی نحوه تغییر خط وسایل نقلیه در فواصل مختلف از تقاطع
 ۴. مدلسازی نحوه توقف وسایل نقلیه در خطوط مختلف حرکتی در پشت چراغ
 ۵. تنظیم خصوصیات رانندگی مطابق با وضع موجود ایران
 ۶. مدلسازی حجم تردد وسایل نقلیه در بازوهای مختلف تقاطع
- در این گام، خروجیهای اولیه شبیه سازی در وضع موجود با وضعیت مشاهده شده در تقاطع مقایسه گردید، برخی از موارد مورد بررسی عبارت‌اند از:

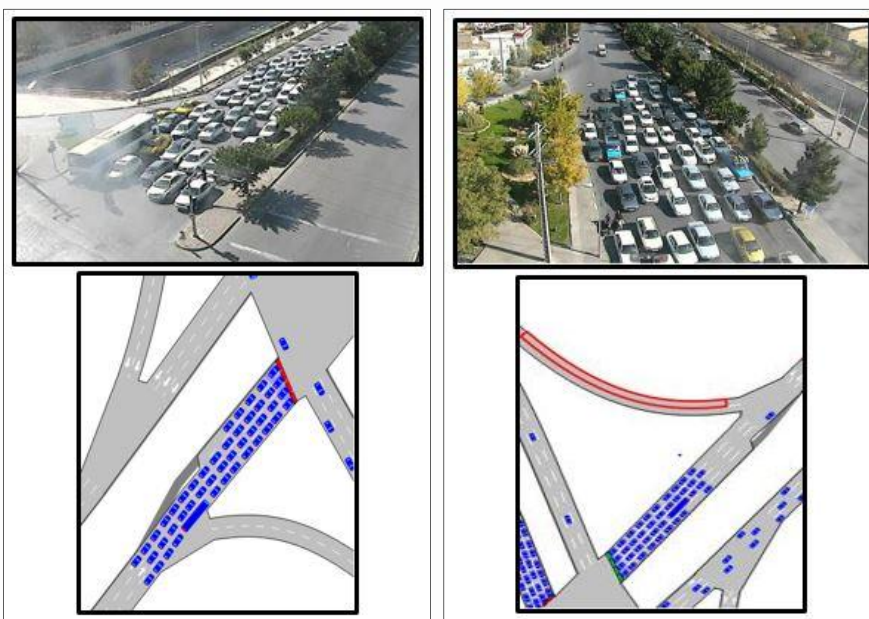
۱. مقایسه میزان صف تشکیل شده در هر رویکرد تقاطع
 ۲. مقایسه زمان تأخیر و زمان سفر وسایل نقلیه در خطوط حرکت
- نهایتاً با مقایسه موارد مذکور نسبت به تغییر پارامترهای مربوط به خصوصیات وسیله نقلیه، خصوصیات رانندگی در جهت تنظیم خروجی شبیه سازی با وضع موجود اقدام گردید. در (جدول ۴) برخی از پارامترهای تغییر یافته جهت تنظیم نتایج شبیه سازی مطابق با وضع موجود ارائه شده است.



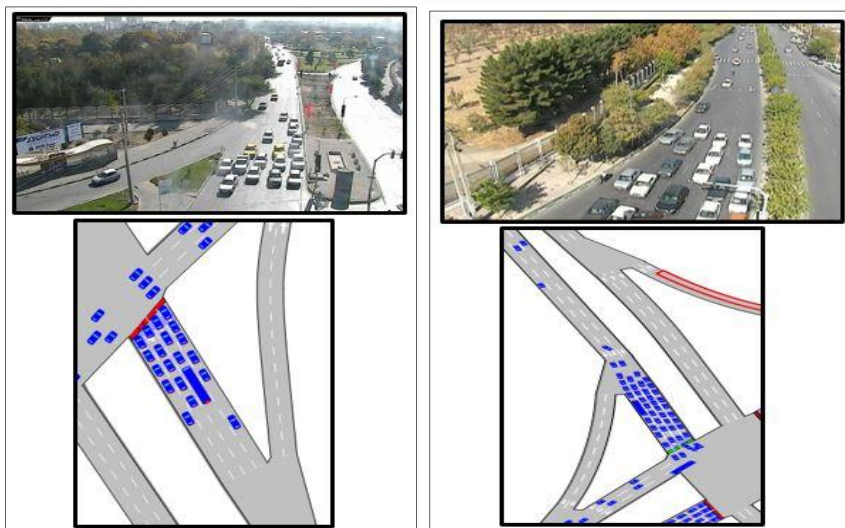
جدول ۴: خصوصیات وسایل نقلیه مطابق با وضع موجود

حداکثر	حداقل	انحراف میانگین	میانگین	پارامتر مورد بررسی
۳/۵	۰/۲۴	۰/۶۲	۱/۱	فواصل عبور قابل قبول
۱۵/۰	۳/۰	۳/۳۰	۹/۵	حداقل زمان راه دادن
		۹۰		درصد عبور از چراغ زرد
		۱		زمان عکس العمل در توقف (ثانیه)
		۱		زمان عکس العمل در پشت چراغ (ثانیه)
		بیشتر از ۱۰۰ متر		ناحیه یک (عدم رعایت خط مناسب با مقصد نهایی)
		بین ۱۰ متر تا ۱۰۰ متر		ناحیه دو (سعی در انتخاب خط برای رسیدن به مقصد نهایی)
		کمتر از ۱۰ متر		ناحیه سه (توقف برای رسیدن به خط مطلوب)
		۵۰		درصد تغییر خط خطرناک
		۷۰		درصد سبقت از سمت راست
		۸۰		درصد ماندن در خط سبقت بعد از سبقتگیری

در (شکل ۹ تا ۱۲) میزان طول صف ایجاد شده در رویکردهای تقاطع توس - خیام در نرم افزار و وضع موجود نمایش داده شده است، همانطور که در این شکل‌ها مشخص شده است، طول صف ایجاد شده در شبیه سازی، مشابه وضع موجود می‌باشد.



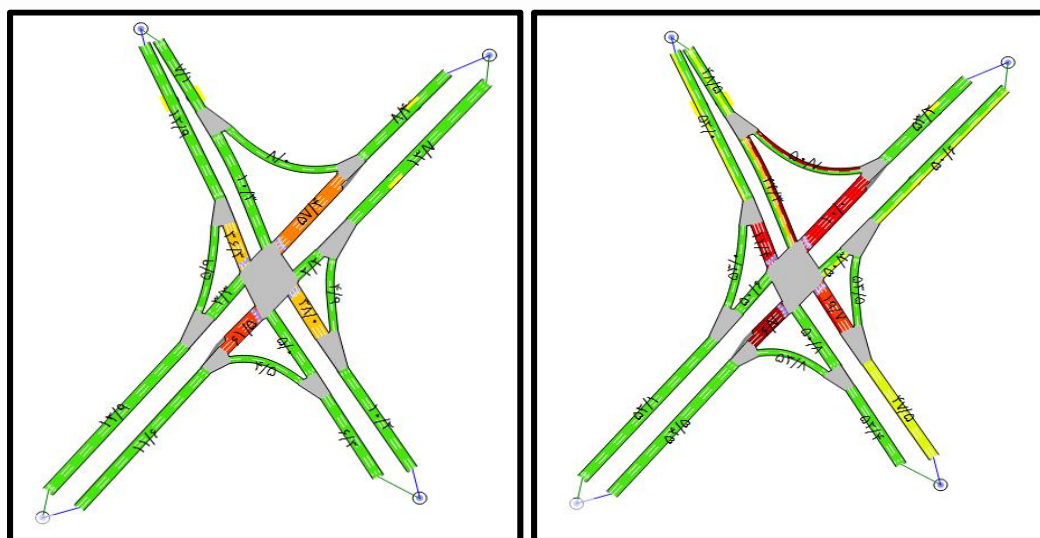
شکل ۹: تصویر طول صف در رویکرد جنوبی شکل ۱۰: تصویر طول صف در رویکرد شمالی



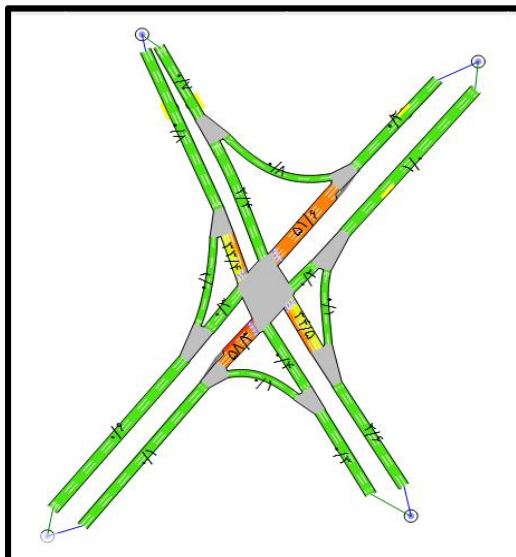
شکل ۱۱: تصویر طول صف در رویکرد شرقی شکل ۱۲: تصویر طول صف در رویکرد غربی

۵-۳- ارزیابی سناریوهای موردنظر براساس شبیه‌سازی

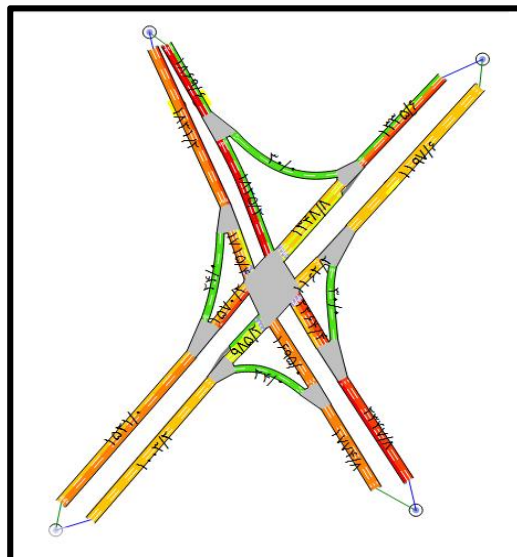
پس از کالیبراسیون نرم‌افزار شبیه‌سازی در وضع موجود، به منظور ارزیابی اثرات هر یک از سناریوهای پیشنهادی، نسبت به شبیه‌سازی سناریوهای مذکور در نرم‌افزار اقدام گردید. در (شکل ۱۳ الی ۱۶) خروجی‌های گرافیکی نرم‌افزار در خصوص زمان سفر، زمان تأخیر، سرعت و جریان نمایش داده شده است.



شکل ۱۳: زمان سفر در طول معبر در ساعت اوج ظهر شکل ۱۴: سرعت وسایل نقلیه در معبر (کیلومتر بر ساعت)



شکل ۱۶: جریان وسایل نقلیه در تقاطع توس-خیام



شکل ۱۵: زمان تأخیر در تقاطع توس-خیام

در (جدول ۵) نتایج شبیه سازی در نرم افزار AIMSUN در ساعت (۱۲:۰۰ - ۱۳:۰۰) نشان داده شده است. همانطور که در این جدول مشخص است میزان بیشترین طول صف حقیقی در خروجی AIMSUN، بسیار نزدیک و اندکی کمتر از برداشت میدانی است.

جدول ۵: میانگین خروجی شبیه سازی تقاطع توس-خیام

واحد	انحراف معیار	مقدار	شاخص
ثانیه بر کیلومتر	۴۲	۱۷۵	تاخیر
وسیله بر کیلومتر	۴	۲۶	چگالی
وسیله بر ساعت	۱۱۳/۹۶	۶۳۶۳/۶	جریان
کیلومتر بر ساعت	۲/۸۹	۱۵/۳	سرعت هارمونیک
وسیله	N/A	۶۵۱۹/۳	تعداد وسایل وارد شده به شبکه
وسیله بر ساعت	۷۱/۷۳	۶۵۱۹/۳	جریان وارد شده به شبکه
وسیله	۷۴/۹۹	۶۵/۵	بیشترین طول صف مجازی
وسیله	۲۹/۵۷	۱۲۴/۹۹	بیشترین طول صف حقیقی
وسیله	۲۶/۴۱	۱۶/۳۵	میانگین طول صف مجازی
تعداد	۲۴/۰۹	۱۳۳/۷	گردشهای از دست رفته



واحد	انحراف معیار	مقدار	شاخص
			سناریو مورد بررسی
وسیله بر کیلومتر	۰/۰۷	۰/۳۸	تعداد توقف
کیلومتر بر ساعت	۲/۸۸	۱۹/۶۶	سرعت
ثانیه بر کیلومتر	۳۷/۴۶	۱۵۳/۸۸	مجموع زمان توقف
ساعت	۳۴/۹۲	۲۱۵/۹۸	مجموع زمان سفر
کیلومتر	۵۶/۶۵	۳۱۸۲/۳۶	مجموع مسافت سفر
ثانیه بر کیلومتر	۴۱/۹	۲۴۳/۰۸	زمان طی واحد طول شبکه
وسیله	۶۵/۳۷	۲۸۴/۳	وسایل نقلیه داخل شبکه
وسیله	۰/۸۲	۰/۷	وسایل نقلیه گم شده داخل شبکه
وسیله	۲۳/۷۵	۱۳۳/۱	وسایل نقلیه گم شده خارج شبکه
وسیله	۱۱۳/۹۶	۶۳۶۳/۶	وسایل نقلیه خارج شده از شبکه
وسیله	۷۰/۹۵	۵۹/۷	وسایل نقلیه منتظر ورود به شبکه

۶- جمع بندی و نتیجه گیری

اهمیت کالیبره نمودن نرم افزار یا همان بومی‌سازی، بدلیل نزدیک شدن خروجی‌ها به برداشتهای میدانی می‌باشد تا بر همین اساس بتوان به شبیه‌سازی و خروجی دقیق دست یافت تا ضریب خطا در پروژه‌ها کاهش داده شود و بتوان قبل از اجرای آن با شرایط بوجود آمده به خروجی مدنظر پس از اجرا دسترسی پیدا کرد به دلیل اینکه در هر کشور و هر شهر خصوصیات و رفتارهای رانندگی بسته به شرایط مختلف می‌تواند متفاوت باشد لذا این موضوع بیان کننده این است که خروجی گرفتن از نرم افزار AIMSUN بدون انجام مراحل کالیبراسیون اشتباه است و اعداد و ارقام بدست آمده از آن اشتباه می‌باشد. با توجه به نتایج ارائه شده در فصل‌های ارائه شده این گزارش در ساعت ۱۲:۰۰-۱۳:۰۰ میزان طول صف بدست آمده از برداشت میدانی برای هر فاز و جمع آنها و سپس مقایسه آن با میانگین مجموع طول صف بدست آمده در نرم افزار، به دلیل نزدیک بودن اعداد به هم می‌توان دریافت که مراحل بومی‌سازی به طور صحیح صورت گرفته است و با توجه به اینکه طول صف یکی از شاخصهای مورد بررسی در این پروژه بوده، میزان طول صف برداشت شده با میزان طول صف بدست آمده از AIMSUN در (جدول ۶) مقایسه و نشان داده شده است.



جدول ۶: مقایسه طول صف واقعی و طول صف شبیه سازی شده تقاطع توس - خیام

شخص	طول صف برداشت میدانی	AIMSUN طول صف بدست آمده از
طول صف	۱۳۴	۱۲۴/۹۹

۷- منابع

- ۱- حاذقی، مانی- امامی میبدی یزدی، سید مهدی - پژومند راد، علی - «توسعه مدلی جهت کاهش خطای ناشی از شمارش حجم در تقاطعات مجهز به سیستم SCATS»، اسفند ۱۳۹۰، یازدهمین کنفرانس بین‌المللی حمل و نقل، تهران
- ۲- کالیبره نمودن نرم افزارهای مهندسی ترافیک - جلد اول: آشنایی با نرم افزارهای شبیه ساز مهندسی ترافیک
- ۳- کالیبره نمودن نرم افزارهای مهندسی ترافیک - جلد دوم: بررسی تحلیل و پارامترهای مدل‌های پایه در نرم افزار شبیه ساز AIMSUN
- ۴- کالیبره نمودن نرم افزارهای مهندسی ترافیک - جلد سوم: ارائه دستور العمل نحوه شبیه سازی، کالیبراسیون و اعتبار سنجی نرم افزار AIMSUN
- ۵- کالیبره نمودن نرم افزارهای مهندسی ترافیک - جلد چهارم: دستور العمل نحوه بکارگیری نرم افزارهای شبیه سازی جریان ترافیک در انجام مطالعات سازماندهی ترافیک
- ۶- کالیبره نمودن نرم افزارهای مهندسی ترافیک - جلد پنجم: مروری بر روند انجام مطالعات کالیبراسیون نرم افزارهای شبیه ساز ترافیک در شهر تهران

7-Aimsun Users Manual v8-TSS

8-Aimsun Dynamic Simulators Users Manual v8-TSS

9-Aimsun Travel Demand Modelling Manual v8-TSS

10-Aimsun's Adaptive Control Interfaces Manual v8-TS



**A model for the localization of software, according to the index of traffic aimsun
intelligent control system scats
(case study of the intersection of Birch and khayyam in mashhad)**

Mani Hazeghi¹ soudabeh ghajarzadeh² masoud yazdi³ Fouad shukri⁴

1-MSc in Transport Planning, Civil Engineering Department, Islamic azad University, Tehran south

2-Graduate Student Urban Design, Faculty of Architecture, Azad University of mashhad

3- Graduate Student Urban planning, Faculty of Architecture, Azad University of mashhad

4-Transportation Ph.D., National University of Malaysia

Abstract

Clearly, transport problems and traffic in one of the most important social challenges and has become a national and a significant share of the national capital is attracted. As in the process of acquiring new ideas to reduce traffic in the city, one of the main objectives and policies in developing countries is fixed. In overview, using accurate simulation and verification of network and behaviors with regard to traffic, in order to image the city projects to implement, can be accurate and reliable performance of changes in the network is planned to be achieved. The purpose of the software localization Aimsun, according to the microscopic behavior of traffic flow is the fortress city of mashhad. As this model is a perfect example for other simulations considered in mashhad. In this regard, in order to provide a suitable model for strict implementation of traffic behavior in mashhad software drivers Aimsun and compliance model with facts, information was collected from different outlets software such as Scats, field data travel time, delay and queue length used in the calibration process. And using the software used for scheduling parameters Scats and apply it in Aimsun, the results of the application with the current situation is similar to that found and can be used as a suitable model for network intersections named commander of mashhad.

Keywords: *Localization Aimsun, Intelligent control system Scats, Schedule Actuated*

¹ - Master of smart intersections traffic control center mashhad, Mani_Hazeghi@yahoo.com

² - Transportation expert travel consultant Tetra, S.ghajarzadeh2014@gmail.com

³ - Expert Consulting Engineers of show development, Masoud.yazdiiii@gmail.com

⁴ - Islamic Azad University Bojnord Unit, Department of Civil Engineering, Bojnord, Iran, Foad shokri@yahoo.com