

ارائه مدل توزیع سرفاصله زمانی با استفاده از تحلیل داده های واقعی حاصل از آمارگیری، برای یکی از تقاطع های چراغ دار کلان شهر تهران

محمد جعفری، پریسا حاجی عبدالرزاق، ساسان افلاکی

۱، ۲- دانشجویان دکتری گرایش راه و ترابری، دانشگاه تهران

۳- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تهران

m_jafari@ut.ac.ir
p.abdulrazagh@ut.ac.ir
aflaki@ut.ac.ir

خلاصه

توزیع سرفاصله زمانی بین وسایل نقلیه از ویژگی های مهم جریان ترافیک بشمار می رود که در تعیین سطح سرویس راه، رفتار رانندگان و ایمنی آنها تاثیر زیادی دارد. در کشور ما برای تعیین این توزیع از مدل های آماری حاصل از مطالعات و داده های ترافیکی کشورهای دیگر استفاده می-شود. لذا لازم است با توجه به داده های واقعی سرفاصله های زمانی، مدل مناسب برای پیش بینی جریان ترافیک در گذرگاه های پر تردد انتخاب گردد. در این راستا، سرفاصله های زمانی وسایل نقلیه عبوری از تقاطع خیابان های مطهری-فراهانی به عنوان یکی از تقاطعات پر تردد کلان شهر تهران مورد مطالعه قرار گرفته و با توزیع های آماری مختلف نظیر توزع نرمال، پواسون، نمایی، گاما و توزیع های ترکیبی مورد مقایسه قرار گرفته است. جهت انتخاب مدل مناسب، خطای بین توزیع داده های واقعی و مدل های آماری به روش مجذور کای مورد محاسبه قرار گرفته و نهایتاً با آنالیز حساسیت و تغییر پارامترهای موثر مدل های آماری، نشان داده شده است که جهت پیش بینی جریان ترافیک، مدل ترکیبی شامل توزیع نرمال برای وسایل نقلیه با سرفاصله زمانی کمتر از یک و دو دهم ثانیه و توزیع پیرسون نوع سوم برای مابقی وسایل نقلیه، از تطابق بهتری با توزیع داده های واقعی برخوردار است.

کلمات کلیدی: سرفاصله زمانی، مدل های آماری، توزیع نرمال، توزیع پیرسون نوع سوم، روش مجذور کای

۱. مقدمه

به طور کلی برای بهبود عملکرد یک سیستم لازم است تمامی پارامترها و عوامل موثر در آن شناسایی و مشکلات موجود آن بررسی شوند. این بررسی بخصوص در رابطه با سیستم هایی که رفتار انسانی در آن نقش دارد از اهمیت بیشتری برخوردار است. تقاطع ها از جمله سیستم هایی هستند که عملکرد آنها به طور مستقیم وابسته به رفتار رانندگان است. از آنجا که فرهنگ و رفتار اجتماعی مردم و رعایت قوانین و مقررات و میزان احترام به قانون در هر کشور دارای ویژگی های خاص خود می باشد، عملکرد تقاطع در کشورهای مختلف متفاوت بوده و باید برای هر کشور ضوابط و مقررات خاص تدوین شود. در کشور ما علی رغم وجود کمبودهای آشکار در زمینه ضوابط برنامه ریزی، طراحی و مدیریت تقاطع ها، تحقیقات منسجمی در زمینه تهیه ضوابط منطبق با شرایط موجود صورت نگرفته است. لذا بسیاری از مشکلات موجود در تقاطع های کشور از جمله کمبود ظرفیت و ایمنی تا حدی ناشی از این نقیصه هستند. در این تحقیق، توزیع سرفاصله زمانی وسایل نقلیه عبوری در تقاطع خیابان های مطهری-فراهانی که یکی از تقاطع های پر تردد کلان شهر تهران است، مورد مطالعه قرار گرفته است. در این مقاله منظور از سرفاصله زمانی، فاصله زمانی (اختلاف زمان) عبور چرخ های محور جلوی دو ماشین متوالی از خط توقف می باشد.

در دهه های اخیر پژوهشهای متعددی در زمینه شبیه سازی توزیع سرفاصله زمانی واقعی با مدل های ریاضی انجام گرفته است. از کارهای انجام شده می توان به تحقیقات آدامز [۱] (۱۹۳۶) در خصوص شبیه سازی توزیع سرفاصله زمانی با سری های تصادفی، تحقیقات گرین برگ [۲] (۱۹۶۶) و تال [۳] (۱۹۷۱) درخصوص شبیه سازی با مدل های توزیع لوگ نرمال، تحقیقات باکلی [۴] (۱۹۶۸) و واسیلوفسکی [۵] (۱۹۷۹) با استفاده از مدل شبه پواسون و شبیه سازی های انجام شده توسط آلن [۶] (۱۹۶۶) و دینگ [۱۰] (۲۰۰۱) به کمک مدل های دوجمله ای، اشاره نمود. عموماً هریک از مدل های ریاضی نامبرده شده به تنهایی برای حالت توزیع های تصادفی یا حالت ثابت سرفاصله زمانی کاربرد دارند؛ درحالیکه توزیع واقعی سرفاصله زمانی