



مدل بهینه‌سازی ناوگان اتوبوسرانی شهری با استفاده از الگوریتم ژنتیک

شهریار افندی زاده^۱، حسن خاکسار^۲

۱- دانشیار دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی و برنامه‌ریزی حمل و نقل، دانشگاه علم و صنعت ایران

zargari@iust.ac.ir

khaksar@civileng.iust.ac.ir

خلاصه

طراحی شبکه اتوبوسرانی شهری مسئله مهمی است که بسیاری از محققان در تدوین روشهای مختلف آن تلاش نموده‌اند. دلیل این امر، بزرگی مسئله و تعدد پارامترهای موثر در روند طراحی شبکه است. طراحی شبکه اتوبوسرانی یک فرآیند چهار مرحله‌ایست؛ طراحی خطوط، تنظیم زمانبندی، تخصیص ناوگان و تخصیص خدمه. اهداف مدل‌های بهینه‌سازی شبکه‌های اتوبوس از دیدگاه مسافر، اپراتور شبکه و جامعه قابل بررسی است. هدف در این مقاله، کاهش هزینه‌های سیستم اتوبوس از دید اپراتور شبکه و جامعه است. در این مقاله یک روش جدید برای بهینه‌سازی ناوگان شبکه اتوبوسرانی با استفاده از الگوریتم ژنتیک پیشنهاد می‌شود و مدل ارائه شده بر روی یک شبکه شهری آزمایش و نتایج آن مورد تحلیل و ارزیابی قرار می‌گیرد.

کلمات کلیدی: بهینه‌سازی، ناوگان اتوبوسرانی، الگوریتم ژنتیک، شبکه خطوط اتوبوسرانی شهری

۱. مقدمه

طراحی شبکه اتوبوسرانی یک فرآیند چهار مرحله‌ایست که مراحل آن عبارتند از [۱]: ۱- طراحی شبکه خطوط، ۲- زمانبندی خطوط، ۳- تخصیص ناوگان به خطوط و ۴- تخصیص خدمه. تا به امروز مطالعات فراوانی با هدف طراحی بهینه شبکه اتوبوسرانی انجام شده است. روند معمول طراحی شبکه اتوبوسرانی به این صورت است که هر مرحله می‌تواند جداگانه طراحی شود و خروجی طراحی هر مرحله، ورودی مرحله بعد خواهد بود. مطالعات اولیه، بیشتر بر روی دو مرحله آخر یعنی تخصیص ناوگان و خدمه، متمرکز بوده است. در سالهای اخیر و با معرفی و توسعه روشهای حل هیوریستیک، مطالعات زیادی جهت بهینه‌سازی دو مرحله اول و حل آن با استفاده از رایانه انجام شده است. اما به دلیل بزرگی مسئله و تعدد پارامترهای موثر در طراحی، هیچیک از آنها موفق به طراحی هم‌زمان هر چهار مرحله نشده‌اند. مشکلات اصلی و مهمی که در روند طراحی شبکه اتوبوسرانی وجود دارند عبارتند از [۲]: مشکل در تعریف پارامترهای موثر و تابع هدف مسئله، غیرخطی و پیچیدگی بیش از حد مسئله، طبیعت غیر پیوسته و گسسته مسئله طراحی شبکه خطوط که سبب می‌شود حل مسئله با استفاده از معادلات ریاضی معمول ممکن نباشد، چند هدفه بودن مسئله و متغیر بودن تقاضای سفر. در این مقاله روش جدیدی برای طراحی شبکه اتوبوسرانی با در نظر گرفتن هم‌زمان اثرات سه مرحله اول؛ یعنی طراحی شبکه خطوط، زمانبندی و تخصیص ناوگان به خطوط ارائه شده است. هدف اصلی در این مقاله طراحی شبکه خطوط اتوبوسرانی به شکلی است که ناوگان مورد نیاز شبکه بهینه باشد. روش حل ارائه شده شامل سه گام اصلی است که عبارتند از: ۱- الگوریتم انتخاب خطوط مجاز، ۲- الگوریتم ارزیابی و مقایسه خطوط و ۳- الگوریتم ارزیابی و مقایسه خطوط. در نهایت روش حل ارائه شده بر روی یک شبکه که قبلاً توسط سدر^۱ حل شده است اجرا شده است که نتایج قابل قبولی دربر داشته است.

¹ Ceder