

تأثیر سیاستهای مختلف فرمونگذاری الگوریتم کلونی مورچه در حل مساله طراحی شبکه

رسول عندلیبیان، هدایت ذکایی آشتیانی

کارشناس ارشد حمل و نقل، دانشگاه صنعتی شریف، تهران*

استاد گروه برنامه ریزی حمل و نقل، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی شریف، تهران**

* r_andalibian@yahoo.com

** Aashtiani@sharif.edu

خلاصه

مساله طراحی شبکه عبارت است از انتخاب زیر مجموعه‌ای امکانپذیر از مجموعه پروژههای پیشنهادی بطوریکه هزینه استفاده کنندگان در شبکه حداقل شود. این مساله به علت دو سطحی بودن، که سطح پایین آن تخصیص ترافیک و سطح بالای آن یافتن کمانهای بهینه است، جزو مسایل پیچیده حمل و نقل بشمار می‌آید. راهکارهای متفاوتی برای حل این مساله ارایه شده است که یکی از آنها، الگوریتم سیستم مورچه است. در این مطالعه تلاش گردیده تا عملکرد الگوریتم سیستم مورچه با تعریف سیاستهای مختلف فرمونگذاری تقویت شود و اثرات هر یک در حل مساله طراحی شبکه مورد ارزیابی قرار گیرد. در همین راستا سه روش مختلف فرمونگذاری تحت عناوین سیاست پایه، سیاست نخه‌ای، سیاست پیشنهادی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نتایج کاربرد این سیاستها برای شبکه سایوکس فالز نشان داد از میان سیاستهای فرمونگذاری مطرح شده سیاست پیشنهادی برای فرمونگذاری دارای عملکرد بهتری است.

کلمات کلیدی: مساله طراحی شبکه، تخصیص ترافیک، سیستم مورچه، سیاست فرمونگذاری

1. مقدمه

تمرکز فعالیتهای بشری در نواحی شهری و به دنبال آن افزایش تقاضای سفر یکی از مهمترین دلایل بروز ترافیک در شبکه خیابانی است. این مساله زمانی حادتر می‌شود که تسهیلات حمل و نقلی متناسب با تقاضای ایجاد شده وجود نداشته باشد. یکی از راهکارهایی که برای حل این مشکل ارایه می‌شود بهبود شبکه خیابانی از طریق افزودن کمانهای جدید به شبکه موجود و یا عریض تر کردن برخی از کمانهای شبکه است. در ادبیات حمل و نقل بهبود شبکه خیابانی به صورت مساله طراحی شبکه مطرح می‌شود که عبارت است از انتخاب زیرمجموعه امکانپذیری از مجموعه پروژه های پیشنهادی به طوری که کل زمان سفر استفاده کنندگان در شبکه حداقل شود. مساله طراحی شبکه مساله‌ایست دو سطحی، که سطح پائین آن تخصیص ترافیک و سطح بالای آن انتخاب پروژه‌های مناسب است. این مساله به علت دو سطحی بودن، از پیچیدگیهای زیادی برخوردار است.

پژوهشگران زیادی به بررسی مساله طراحی شبکه پرداختند. اچوا - رسو و سیلوا [1]، مساله طراحی شبکه را با فرض برقراری جریان بهینه سیستم در شبکه مدل کردند و از الگوریتم شاخه و کرانه در حل مساله بهره گرفتند. بدین صورت که یک حد بالایی (کل زمان سفر شبکه موجود) برای گره ریشه درخت شمارش محاسبه می‌شود سپس یک حد پائینی برای هر گره جستجو با فرض پذیرفته شدن تمام پروژه های آزاد (پروژه‌هایی که وضعیت قبول یا رد آنها معین نشده است)، محاسبه می‌گردد. لبلانک [2]، با فرض برقرار بودن جریان تعادل استفاده کننده در شبکه، الگوریتمی برای حل مساله پیشنهادی اچوا - رسو و سیلوا ارائه کرد. بدین صورت که حد پائین هر گره را با قبول تمامی پروژه های آزاد با استفاده از جریان بهینه سیستم به دست می‌آورد و زمانی که درخت شمارش به کف می‌رسد جریان تعادل استفاده کننده را در گره محاسبه می‌کند و هزینه کل زمان سفر در شبکه را برای گره موجود محاسبه و با مقدار بهینه جاری مقایسه می‌کند. ایزدپناه [3]، مساله طراحی شبکه را با استفاده از الگوریتم شاخه و کرانه و استفاده از اطلاعات مسیر برای شبکه سایوکس فالز و یک شبکه واقعی بررسی کرد که در هر دو شبکه، استفاده از اطلاعات مسیر به میزان قابل توجهی زمان حل را کاهش و کارایی الگوریتم شاخه و کرانه را افزایش داد. دریزنر و وسلوسکی [4]، مساله طراحی شبکه را به صورت حداقل کردن هزینه های ساخت و هزینه‌های حمل و نقل مطرح کردند. مساله فوق با چهار روش، الگوریتم نزول، شبیه‌سازی انلینگ، جستجوی تابو، و الگوریتم ژنتیک حل و بررسی گردید. در این پژوهش شبیه‌سازی انلینگ به جواب بهتری نسبت به