

## مسیریابی بهینه در شبکه حمل‌ونقل چند حالتی با در نظر گرفتن عدم قطعیت (الگوریتم مورچگان)

اکرم پیشه‌ور<sup>۱</sup>، حامد شکوری گنجوی، رضا توکلی مقدم

<sup>۱</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی صنایع، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران؛ akrampishevar@ut.ac.ir

<sup>۲</sup> دانشیار، دانشکده مهندسی صنایع، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران؛ hshakouri@ut.ac.ir

<sup>۳</sup> استاد، دانشکده مهندسی صنایع، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران؛ tavakoli@ut.ac.ir

### چکیده

مسئله کوتاه‌ترین مسیر و به طور کلی مسیریابی در شبکه حمل و نقل شهری بسیار مورد مطالعه قرار گرفته است. در غالب این مسائل تمام پارامترهای مسئله قطعی فرض می‌شوند در حالی که در دنیای واقعی، زمان سفر در شبکه‌ی حمل و نقل شهری بی‌شک داده‌ای ثابت نبوده و ممکن است در هر سفر تغییر کند. در نتیجه یافتن مسیری که در آن عدم قطعیت نیز مدل می‌شود، به واقعیت نزدیکتر خواهد بود. در این مقاله، هدف مسئله، مسیریابی بهینه در شبکه حمل و نقل چند حالتی با در نظر گرفتن عدم قطعیت در زمان سفر به صورت توزیع نرمال است. در واقع، زمان سفر به صورت توزیع نرمال یکطرفه‌ای فرض می‌شود که میانگین زمان سفر، حد پایین سفر است که در بهترین حالت اتفاق می‌افتد و واریانس سفر نیز برای هر حالت حمل و نقل و طول سفر متفاوت است. از الگوریتم مورچگان برای حل این مسئله در محیط MATLAB استفاده می‌شود. در نهایت، مسئله را با تغییر در پارامترهای آن حل کرده و نتایج محاسباتی ارائه می‌شود.

### کلمات کلیدی

مسیریابی، شبکه حمل و نقل چند حالتی، عدم قطعیت، توزیع نرمال، الگوریتم مورچگان.

## Multi-modal routing with uncertainty: Ant colony approach

Akram Pishevar, Hamed Shakouri, Reza Tavakkoli-Moghaddam

Graduate Student, School of Industrial Engineering, College of Engineering, University of Tehran

Associate Professor, School of Industrial Engineering, College of Engineering, University of Tehran,

Professor, School of Industrial Engineering, College of Engineering, University of Tehran

### ABSTRACT

The shortest path problem and the overall urban transport network have been widely studied. In the most problematic issues, definitive parameters are assumed. But in the real world, the travel time on urban transport network may vary per trip. Thus, the path where the uncertainties are assumed in the model will be closer to reality. In this paper, the problem of optimal routing in multimodal transportation network considering uncertainty in travel time distribution is normal. In fact, travel time is the one-way normal distribution and the average travel time is the lower Bound of travel time that occurs in the best condition. Variance for each mode of transport and travel, during travel is different Ant Colony algorithm is used to solve the problem, which will be implemented in MATLAB. Finally, we try to solve the problem by changing in the parameters and present the results.

### KEYWORDS

Routing, Multimodal Transportation Network, Uncertainty, Normal Distribution, Ant Colony Algorithm

<sup>۱</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، akrampishevar@ut.ac.ir