



## ارائه رویکردی نوین جهت برنامه ریزی مدیریت بحران تحت شرایط بحران های چندگانه وابسته به هم

مسعود ربانی<sup>۱</sup>، مهدی دولتخواه<sup>۲</sup> و محمد زمانیان<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>استاد، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم ها، پردیس دانشکده های فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران؛ mrabani@ut.ac.ir  
<sup>۲</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم ها، پردیس دانشکده های فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران؛ mahdi.dolatkhah@ut.ac.ir

### چکیده

وقوع حوادث غیر مترقبه و فجایع طبیعی و اثرات ناشی از وقوع آنها جوامع کنونی را ملزم به انجام برنامه ریزی های لازم جهت امداد رسانی در وقوع چنین بحران هایی می نماید که انجام این کار با چالش هایی نظیر آسیب دیدن زیرساخت های حمل و نقل، محدود شدن راه های ارتباطی، دشوار شدن ایجاد هماهنگی بین عوامل مختلف و... روبروست؛ در این میان، مسأله بسیار مهم توزیع به موقع اقلام و خدمات مورد نیاز بین آسیب دیدگان و حفظ جان آنها می باشد که به منظور دستیابی به چنین اهدافی، در تمامی مدل های ارائه شده تا به امروز، برای مسیریابی امداد و نجات، مسیریابی فقط بر اساس بحران رخ داده انجام گرفته است. ما در این تحقیق برای اولین بار این مسیریابی را با در نظر گرفتن این امکان که احتمال وقوع بحران دیگری به علت وقوع بحران فعلی وجود دارد انجام داده ایم که در مدل پیشنهادی محدودیت های پنجره زمانی نیز لحاظ شده اند. برای حل مدل به صورت دقیق و در ابعاد کوچک و متوسط نرم افزار GAMS بکارگرفته شده که در ادامه پاسخ های حاصله از آن با نتایج بدست آمده از الگوریتم های فراابتکاری ژنتیک، شبیه سازی تبرید و همچنین یک الگوریتم پیشنهادی که عملاً ترکیب دو الگوریتم نامبرده می باشد، مقایسه شده است. نتایج حل مسائل دارای ابعاد بزرگ نشان می دهد که الگوریتم پیشنهادی قادر است پاسخ های بهتری را در مدت زمان کوتاه تری تولید نماید. در نهایت تأثیر وقوع بحران های گوناگون بر پاسخ بهینه نیز مورد بررسی قرار گرفته است.

### کلمات کلیدی

مسیریابی وسایل نقلیه، محدودیت های پنجره زمانی، امداد رسانی به هنگام بحران، الگوریتم شبیه سازی تبرید، الگوریتم ژنتیک

## A modern approach to disaster management planning under multiple interdependent crises

M. Rabbani, M. Dolatkhah & M. Zamanian

### ABSTRACT

Natural disaster occurrence and its impacts enforced governments to presents their immediate plans for relieving such crises. In doing this, there are many challenges such as damaged transportation infrastructure, limited communication paths and having difficulty in coordination of multiple agents and so on. Some of the most important issues in this context are, on-time distribution of commodities and required services among injured persons, and saving their lives. Up to now, to achieve such goals, in all the models presented for disaster relief routing, the routing done is solely based on the real occurred disasters. In this paper, we propose a new model that for the first time considers the possibility, that the current crisis could lead to another crisis for routing problems, within the time window constraints. To solve the model accurately, in small and medium sizes, we use GAMS software and compare their results with the results of meta-heuristic algorithms including GA, SA and a proposed algorithm that practically is combination of these two. The results show that the proposed algorithm is able to produce better answers in shorter time for large-scale problems. Finally, the impact of disasters on the optimal solution is also investigated.

### KEYWORDS

Vehicle Routing Problem, Time windows constraints, Disaster relief routing, Simulated Annealing (SA) Algorithm, Genetic Algorithm (GA).

<sup>۱</sup> نویسنده مسئول: مسعود ربانی، آدرس: خ کارگر شمالی، بالاتر از تقاطع جلال آل احمد، پردیس ۲ دانشکده های فنی دانشگاه تهران، ساختمان مرکزی، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم ها، صندوق پستی: 11155-4563، تلفن دفتر: 88021067، نمابر: 88013102