

## ارائه یک روش ابتکاری برای حل مساله پوشش مشتریان به وسیله طی کردن کمان

رضا عاطفی<sup>۱</sup>، مجید سالاری<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه فردوسی مشهد؛ atefi@stu.um.ac.ir

<sup>۲</sup> عضو هیئت علمی گروه مهندسی صنایع، دانشگاه فردوسی مشهد؛ msalari@um.ac.ir

### چکیده

مساله مسیریابی یکی از کاربردی ترین مسائل در زمینه بهینه سازی ترکیبیاتی می‌باشد. در این میان، مساله مسیریابی به وسیله طی کردن کمان (ARP) به علت کاربرد بیشتر در دنیای واقعی از اهمیت بسزایی برخوردار است. از کاربرد های اینگونه مسائل می توان به تحویل نامه ها، بازبینی و بررسی روشنایی معابر، خط کشی خیابان ها و... اشاره کرد. مساله پوشش مشتریان به وسیله طی کردن کمانها (CEARP) حالتی توسعه یافته از ARP می‌باشد. هدف این مساله یافتن توری با حداقل هزینه می‌باشد، به گونه ای که هر مشتری در یک شعاع پوشش مناسب از حداقل یک کمان ملاقات شده روی مسیر قرار داشته باشد. از مهمترین کاربردهای CEARP می توان به جمع آوری اطلاعات مصرفی کنتورهای برق و آب مشترکین (Meter Reading) اشاره کرد. هدف این مقاله ارائه یک الگوریتم ابتکاری برای بدست آوردن یک کران بالا برای مساله CEARP می‌باشد. نتایج محاسباتی حاکی از این است که الگوریتم ارائه شده از نظر کیفیت و زمان اجرا دارای کارایی مناسبی می‌باشد.

### کلمات کلیدی

مسیریابی، مساله مسیریابی به وسیله طی کردن یال، مساله پوشش مشتریان به وسیله طی کردن یال، روش‌های ابتکاری، جمع آوری اطلاعات مصرفی کنتورهای برق و آب مشترکین

## A Heuristic Algorithm for Solving the Close-Enough Arc Routing Problem

Reza Atefi, Majid Salari

M.Sc. Student, Department of Industrial Engineering, Ferdowsi University of Mashhad

Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Ferdowsi University of Mashhad

### ABSTRACT

The vehicle routing problem is one of the most celebrated problems in the combinatorial optimization field. Due to several applications, the arc routing problem (ARP) is one of the most important problems in this area. The main applications of this problem are to construct routes for mail delivery, inspection light of streets, painting the streets and etc. The close-enough arc routing problem (CEARP) is a generalization of the ARP. Essentially it consists of finding a minimum-cost tour, such that every customer is covered by the tour, i.e. lies within a prespecified distance of an arc of the tour. The main application of this problem is to construct vehicle routes for meter reading. In this paper, we propose a heuristic procedure for finding upper bounds for the CEARP. Computational results indicate the effectiveness of the proposed algorithm.

### KEYWORDS

Routing, Arc Routing Problem, Close-Enough Arc Routing Problem, heuristics, Meter Reading.

<sup>۱</sup> رضا عاطفی، دانشگاه فردوسی مشهد، گروه مهندسی صنایع، تلفن: ۰۹۳۶۰۹۲۵۵۸۹ - ۰۵۱۳۳۶۵۱۶۱۷