

مدلسازی و حل مسئله مسیریابی وسایل نقلیه در شرایط حمله به شبکه

امیرسامان خیرخواه¹، حمیدرضا نویدی²، معصومه مسی بیدگلی^{3*}

¹دانشیار، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه بوعلی سینا همدان، Amirsamankheirkhah@yahoo.com

²دانشیار، گروه ریاضیات کاربردی، دانشگاه شاهد تهران، Navidi@shahed.ac.ir

³دانشجوی دکتری، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه بوعلی سینا همدان، Bidgoli_m2000@yahoo.com

چکیده

مسئله مسیریابی وسایل نقلیه یکی از مسایل شناخته شده در حوزه حمل و نقل می‌باشد که به دلیل اهمیت کاربردی این موضوع، در سال‌های اخیر مورد توجه ویژه‌ای از سوی محققین قرار گرفته است. محموله‌های گرانقیمت و مهمی همچون محموله‌های سوختی، ماشین حمل پول بانک‌ها، ماشین انتقال زندانیان و مانند آن که ممکن است در حین حمل، از سوی مهاجمین مورد حمله قرار بگیرد. مسئله مسیریابی این انواع محموله‌ها در مقایسه با مسایل مسیریابی موجود، پیچیده‌تر به نظر می‌رسد. در این تحقیق، برای اولین بار مسئله مسیریابی این محموله‌ها تحت شرایط حمله به شبکه مورد مطالعه قرار می‌گیرد. به این منظور، یک مدل برنامه‌ریزی دوسطحی ارائه می‌شود که در سطح اول، مهاجمی جهت جلوگیری از ادامه مسیر وسیله نقلیه به آن حمله می‌نماید و در سطح دوم، مدافعی که همان توزیع‌کننده مرتبط با وسیله نقلیه است، در تلاش است تا در شبکه‌ای که مورد حمله قرار گرفته است، بهترین مسیر با کمترین هزینه را برای عبور وسیله نقلیه و توزیع محموله بین گره‌های شبکه بیابد. برای حل بازی مهاجم-مدافع پیشنهادی، دو متاهوریستیک مبتنی بر مدل‌های برنامه‌ریزی دوسطحی توسعه داده شده‌اند که نتایج حاصل از حل مسایل تصادفی در ابعاد مختلف، کارایی الگوریتم‌های پیشنهادی را نشان می‌دهند.

کلمات کلیدی

مسئله مسیریابی وسیله نقلیه، حمله به شبکه، برنامه‌ریزی دوسطحی، الگوریتم تکامل تدریجی دوسطحی، الگوریتم ژنتیک دوسطحی

Modeling and solving an arc interdicted vehicle routing problem

Amirsaman Kheirkhah¹, Hamidreza Navidi², Masume Messi Bidgoli³

Industrial Engineering Dept, Bu Ali Sina University, Hamdedan, Iran^{1,3}

Applied Mathematical Dept, Shahed University, Tehran, Iran²

Abstract

Vehicle routing problem is one of the most important and well-known issues that is considered by researchers in the recent years. There are some vital or expensive shipments such as fuel shipments; vehicles carrying money, prisoners transfer vehicles and so on that is being assassinated by some interdictors. The problem of routing for these kinds of shipments is some more complicated in comparison with the classical routing problems. In this paper, routing of these special kinds of shipments is integrated for the first time into the network interdiction concepts. For this purpose, a bi-level programming model is proposed and two bi-level meta-heuristics are suggested to solve this stachelberg interdictor-evader game. For showing the applicability and efficiency of the solution methods, some random problems are generated. The computational results show that the two proposed meta-heuristic algorithms could be effective for solving these problems.

KEYWORDS

Network Interdiction, Bi-Level Programming, Vehicle Routing Problem, Benders decomposition

* نویسنده مسئول: Bidgoli_m2000@yahoo.com

تلفن: 09132628550