

Optimizacija prevoza tovora

Erik Dovgan^{1,2}

¹ Odsek za inteligentne sisteme, Institut "Jožef Stefan", Ljubljana, Slovenija

² Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana (Novi mediji in e-znanost, 1. letnik)

erik.dovgan@ijs.si

Med dvema lokacijama je potrebno s skupino vozil v čim krajšem času prepeljati tovor različnih vrst. Dana je količina vsake vrste tovora, nosilnost vozil, število in zmogljivost nakladalnih mest na izhodiščni lokaciji, število in zmogljivost razkladalnih mest na ciljni lokaciji, hitrostne omejitve na cestnih odsekih med lokacijama ter hitrosti polnih in praznih vozil. Skupinski prevoz vključuje natovarjanje vozil, prevoz tovora v koloni, raztovarjanje vozil in njihovo vračanje v koloni. Za prevoz vsega tovora je potrebnih več takšnih voženj. Rešitev prevoza tovora je razpored različnih vrst tovora na vozila ter razpored vozil na nakladalna in razkladalna mesta za vse vožnje. Optimalna rešitev je rešitev z najkrajšim časom prevoza vsega tovora. Pri iskanju rešitev je treba upoštevati množico omejitev. Vozila lahko vozijo samo določene vrste tovora. Nakladalna in razkladalna mesta lahko nakladajo oziroma razkladajo samo določene vrste tovora, pri čem je hitrost nakladanja oziroma razkladanja podana. Določena vozila so lahko opremljena s samonakladalnimi oz. samorazkladalnimi napravami. Pri tem ni nujno, da se vedno samonakladajo oziroma samorazkladajo.

Reševanje problema je računsko zelo zahtevno, zato je izbor primerne algoritma za reševanje ključnega pomena. Evolucijski algoritmi [1] so algoritmi, ki rešujejo zahtevne probleme v sprejemljivem času, zato smo za problem razvili posebno vrsto evolucijskega algoritma – genetski algoritem [2]. Genetski algoritem poišče rešitve za vsako vožnjo, te pa na koncu združene dajo rešitev celotnega problema. Na začetku tvori množico naključnih dopustnih rešitev (primer: vozila vozijo samo dovoljene tovore, ne vozijo prepovedanih tovorov) in jih oceni. Nato v več korakih izboljšuje rešitve na dva načina: izbere dve rešitvi in ju kombinira med seboj (primer: v prvi rešitvi je prvo vozilo prevažalo prvi tovor, v drugi rešitvi pa je prvo vozilo prevažalo drugi tovor; sedaj se tovora na tem vozilu med rešitvama zamenjata); izbere eno rešitev in jo naključno spremeni (primer: prvemu vozilu zamenja vrsto tovora). Če algoritem tako dobi boljše rešitve, jih shrani, sicer jih zavrže. Tako se kakovost rešitev postopoma izboljšuje. Pri tem je število korakov omejeno.

Rezultat razvojnega dela je algoritem za optimizacijo prevoza tovora, ki je opremljen z uporabniku prijaznim vmesnikom. Algoritem rešuje probleme v sprejemljivem času in je zato uporaben za interaktivno načrtovanje prevoza tovora [3]. Poleg tega najde boljše rešitve od drugih algoritmov (požrešna metoda, naključno preiskovanje itd.).

Z evolucijskimi algoritmi lahko poleg predstavljenega problema rešujemo veliko množico preiskovalnih in optimizacijskih problemov. Najbolj so uporabni za probleme, ki jih klasični algoritmi ne znajo rešiti ali pa jih zaradi prevelikega števila rešitev ne morejo rešiti v sprejemljivem času. Primeri problemov, kjer lahko uporabimo evolucijske algoritme, so: optimizacija proizvodnje, iskanje optimalnih vrednosti parametrov (proizvodnih procesov, računalniških programov ipd.), optimizacija porabe električne energije, sestavljanje urnikov, voznih redov itn.

Literatura:

- [1] A. E. Eiben in J. E. Smith. *Introduction to Evolutionary Computing*. Springer, 2003.
- [2] K. A. De Jong. *Evolutionary Computation: A Unified Approach*. MIT Press, 2006.
- [3] E. Dovgan in B. Filipič. Evolucijsko optimiranje prevoza raznovrstnega tovora s skupino vozil. *Zbornik sedemnajste mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2008*, zv. B, str. 119-122, Portorož, Slovenska sekcija IEEE, 2008.