

Lokalna pretraga za dinamički lokacijski problem maksimalnog pokrivanja

Seminarski rad u okviru kursa

Naučno izračunavanje

Matematički fakultet

Rastko Đorđević, 1091/2017
rastko_djordjevic@matf.bg.ac.rs

12. septembar 2019

Sažetak

Dinamički lokacijski problem maksimalnog pokrivanja (*eng. Dynamic maximal covering location problem*) na velikoj količini podataka je interesantna oblast istraživanja. U ovom radu će biti opisan problem, metoda lokalne pretrage, i implementacija metode za dati problem u programskom jeziku Python.

Sadržaj

1	Postavka problema	2
2	Lokalna pretraga	2
3	Implementacija	2
4	Primene	2
	Literatura	3

1 Postavka problema

Detaljan opis problema se može naći radu[3].

2 Lokalna pretraga

Lokalna pretraga pripada grupi S-metaheuristika, koje se zasnivaju na poboljšavanju vrednosti jednog rešenja. Na početku algoritma se proizvoljno ili na neki drugi način generiše početno rešenje i izračuna vrednost njegove funkcije cilja. Vrednost najboljeg rešenja se najpre inicijalizuje na vrednost početnog. Zatim se algoritam ponavlja kroz nekoliko iteracija. U svakom koraku se razmatra rešenje u okolini trenutnog. U zavisnosti od toga kako se definiše okolina mogu se dobiti dobri ili loši rezultati. Ukoliko je vrednost njegove funkcije cilja bolja od vrednosti funkcije cilja trenutnog rešenja, ažurira se trenutno rešenje. Takođe se, po potrebi, ažurira i vrednost najboljeg dostignutog rešenja. Algoritam se ponavlja dok nije ispunjen kriterijum zaustavljanja. Kriterijum zaustavljanja može biti, na primer, dostignut maksimalan broj iteracija, dostignut maksimalan broj ponavljanja najboljeg rešenja, ukupno vreme izvršavanja, itd. Lokalna pretraga se može prikazati sledećim pseudokodom

Pseudo-kod algoritma:

Lokalna pretraga()

Ulaz:

Izlaz:

begin

Generisati početno rešenje s

Inicijalizovati vrednost najboljeg rešenja $f^* \leftarrow f(s)$

dok nije ispunjen izabrani kriterijum zaustavljanja do

izabrati proizvoljno rešenje s' u okolini s koje je validno

ako $f(s') < f(s)$ onda

$s \leftarrow s'$

ako $f(s') < f^*$ onda

$f^* \leftarrow f(s')$

end

U datoj verziji lokalne pretrage se vrši problem minimizacije, dok je u našem problemu potrebno maksimizovati ciljnu funkciju. To ćemo rešiti tako što ćemo prihvatati ona rešenja čija je vrednost funkcije cilja veća. Osnovna mana lokalne pretrage je u tome što ne nalazi globalna rešenja, i što kada uđe u lokalni optimum iz njega ne može da izađe. Ovo se može poboljšati korišćenjem neke naprednije tehnike koja istražuje i rešenja koja nisu trenutno najbolja u nadi da se negde dalje krije bolje rešenje.

3 Implementacija

Algoritam je implementiran u programskom jeziku Python.

4 Primene

Lokacijski problem maksimalnog pokrivanja je klasičan model koji je našao široku primenu u raznim oblastima nauke i privrede. Dinamička

verzija ovog problema je relativno nova i još istraživanja je potrebno da bi došlo do njenih primena u većem broju situacija. Ovaj model nije neuobičajen u praksi i primenljiv je u mnogim slučajevima. Na primer može se koristiti za postavku policijskih patrola [1], premeštanje ambulanti [2] ili realokacija mesta za prvu pomoć kod prirodnih katastrofa.

Literatura

- [1] Kevin M. Curtin, Karen Lynn Hayslett-McCall, and Fang Qiu. Determining optimal police patrol areas with maximal covering and backup covering location models. *Networks and Spatial Economics*, 10:125–145, 2010.
- [2] Hari Rajagopalan, Cem Saydam, and Jing Xiao. A multiperiod set covering location model for dynamic redeployment of ambulances. *Computers & Operations Research*, 35:814–826, 03 2008.
- [3] Mohammad Hossein Fazel Zarandi, Soheil Davari, and Seyyed Ali Haddad Sisakht. The large-scale dynamic maximal covering location problem. *Mathematical and Computer Modelling*, 57(3):710 – 719, 2013.