

Optimizacija problema k-kineskih poštara

Seminarski rad u okviru kursa računarske inteligencije

Lazar Ristić 150/2016

Dimitrije Stamenić 260/2016





Šta je problem k-kineskih poštara

Tražimo optimalno rešenje za situaciju poslovanja jedne poštanske ispostave, gde je potrebno organizovati isporuku paketa uz pomoć k poštara koji u njoj rade

Svaki poštari treba da krene iz ispostave i da se u nju vrati, a svi zajedno treba da isporuče sve planirane pakete

Svaka grana treba da se obiđe makar jednom

Svaki poštari bi trebalo da ima približno jednaku rutu (da se ne dešavaju situacije da jedan poštari obavi ceo posao, a ostali samo izađu iz pošte i vrate se u nju)



Šta je problem k-kineskih poštara

ULAZNI PARAMETRI:

- Neusmeren graf koji predstavlja mapu po kojoj se izvršava isporuka
- Početni čvor koji predstavlja poziciju poštanske ispostave na mapi
- Težine svake od grane ulaznog grafa
- Broj poštara k

CILJ:

- Pronaći k ciklusa koji počinju i završavaju se u početnom čvoru i zajedno prolaze kroz sve čvorove ulaznog grafa

MERA USPEŠNOSTI:

- Minimizovanje vrednosti (težine) najdužeg od k puteva (ciklusa)



Pristup rešavanju

Prvo kodiramo **algoritam grube sile** koji daje tačno rešenje i služi za procenu uspešnosti optimizacije

Optimizaciju ćemo vršiti **tehnikom simuliranog kaljenja**, tako ćemo pokušati da na bolji način dobijemo optimalno rešenje



Algoritam grube sile

1. Pronaći sve cikluse u grafu
2. Izdvojiti samo one cikluse koji počinju i završavaju se u početnom čvoru
3. Iz takvih ciklusa izdvojiti sve osim onih koji obilaze svaki čvor
4. Izračunati cenu svakog izdvojenog ciklusa
5. Izdvojiti k putanja
6. Iz tih k putanja, minimizovati najdužu



Optimizacija simuliranim kljenjem

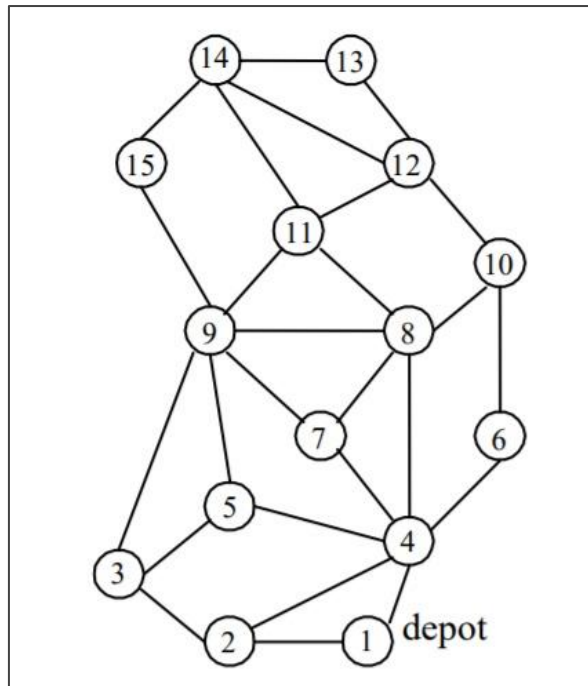
1. Inicijalizovati početno rešenje – uzeti k random putanja iz početnog čvora
2. Pronalaženje najdužeg puta (ciklusa) u početnom rešenju
3. Za zadati maksimalni broj iteracija tražimo minimizovanu maksimalnu putanju
4. Nakon pronađene minimizovane putanje, dodajemo je na skup ostalih $k-1$ putanja



Eksperimentalni rezultati

ULAZNI PARAMETRI:

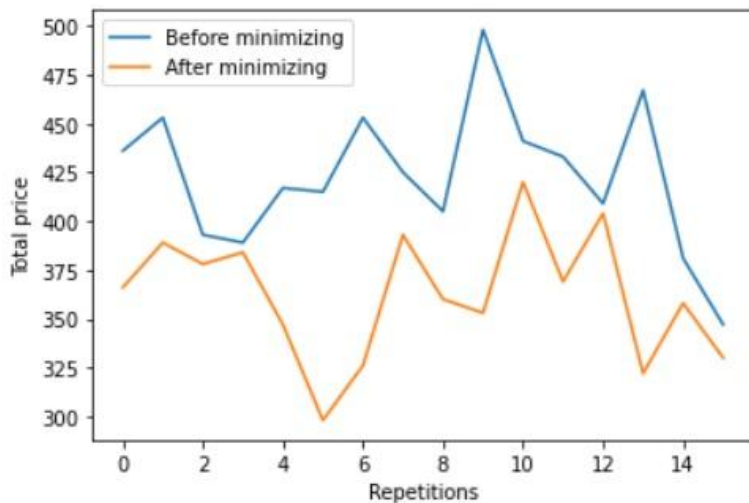
- graf G sa 15 čvorova
- lista težina grafa G
- početni čvor je čvor 1
- broj poštara k





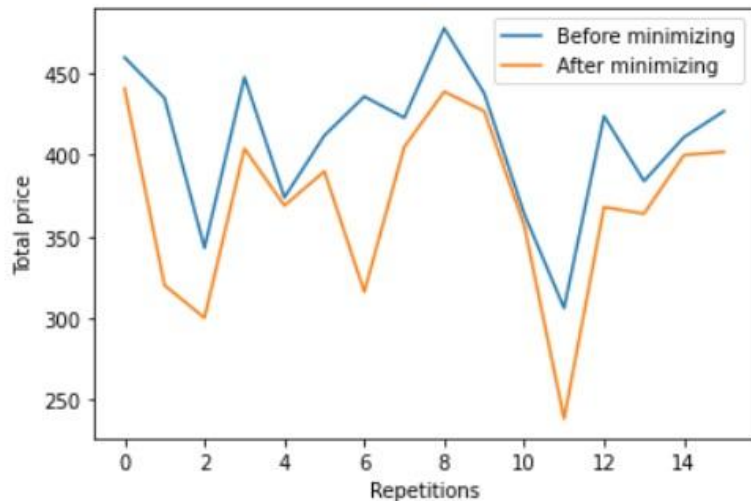
Primer sa 3 poštara (k=3)

Average price before minimizing: 422.625
Average price after minimizing: 362.3125



Gruba sila

Average price before minimizing: 410.1875
Average price after minimizing: 371.25



Simulirano kaljenje

Primer sa 6 poštara (k=6)

Average price before minimizing: 769.125

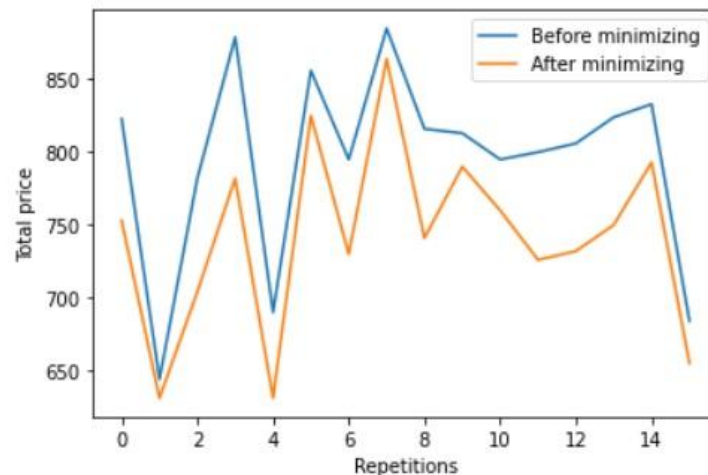
Average price after minimizing: 674.75



Gruba sila

Average price before minimizing: 795.3125

Average price after minimizing: 741.6875



Simulirano kaljenje



Zaključak

S obzirom da je zadatak bio minimizovati najdužu od k putanja, i algoritam grube sile i algoritam simuliranog kaljenja to uspešno obavljaju.

Na ovako malim grafovima je teško proceniti uspešnost optimizacione tehnike. Susretali smo se sa primerima gde se algoritam grube sile ponaša bolje i brže od simuliranog kaljenja, ali se vidi tendencija poboljšanja performansi simuliranog kaljenja kako se povećava ulazni graf i broj poštara.

Moguće proširivanje optimizacije ovog problema bi bio pronalazak k putanja takvih da se isti čvorovi ne obilaze više puta, kao što je trenutno slučaj.