

Minimalno particionisanje grafa na klike

Jelena Milivojević

Matematički fakultet, Univerzitet u Beogradu

https://github.com/ratspeaker/Minimal_Clique_Partition.git

24. septembar 2022.

Sadržaj

- 1 Opis problema
- 2 Algoritam grube sile
- 3 Pohlepni algoritam
- 4 Simulirano kaljenje
- 5 Optimizacija rojem čestica
- 6 Genetski algoritam

Opis problema

- Dat je neusmereni graf $G = (V, E)$ sa skupom čvorova V i skupom ivica E
- Klika C grafa G je podskup čvorovova, $C \subseteq V$, takav da su svaka dva susedna čvora međusobno povezana (kompletan graf)
- Problem predstavlja problem podele čvorova grafa G na minimalan broj podskupova čvorova koji su klike
- Ekvivalentno je problemu minimalnog bojenja komplemetnog grafa \overline{G}

Algoritam grube sile

- Iscrpno ispituje sve varijante rešenja i dolazi do egzaktnog rešenja
- Iterativno se poziva funkcija za svaku vrednost `num_color` redom iz intervala $[1, \dots, |V|]$
- Velika složenost $O(n^n)$

Pohlepni algoritam

- U svakom koraku trenutnom čvoru dodeljuje boju koja nije zauzeta od strane njegovih suseda
- Manji broj poređenja: u hodu održavamo dopustivost, pa nema naknadnog odbacivanja nedopustivog bojenja
- Redosled obilaska čvorova utiče na pronalazak optimalnog rešenja
- Welsh-Powell algoritam obilazi čvorove u opadajućem redosledu prema stepenu čvora

Simulirano kaljenje

- S-metaheuristika
- Osim rešenja koja su bolja od trenutnog, pod određenim uslovima razmatramo i lošija rešenja - pretražujemo veći prostor rešenja
- Verovatnoća prihvatanja lošijeg rešenja opada sa brojem iteracija $p = 1/\sqrt{i}$
- Rešenje iz okoline trenutnog rešenja dobija dodelom nove boje jednom od čvorova grafa

Genetski algoritam

- Evolutivni algoritam baziran na populaciji rešenja
- Jedinka populacije predstavlja bojenje grafa
- Ne održavamo dopustivost rešenja, umesto toga dodeljujemo penal jedinkama u funkciji prilagođenosti
- Penal odgovara broju nepravilno obojenih čvorova - nedopustivo bojenje

Genetski algoritam

- **Operator selekcije** - turnirska selekcija, pobednik je jedinka sa najmanjom vrednošću fitnes funkcije
- **Operator selekcije** - jednopoziciono ukrštanje
- **Operator mutacije** - sa velikom verovatnoćom (0.8) menja vrednost boje jednog nasumično odabranog čvora
- Koristimo **elitizam** za očuvanje najboljih jedinki iz populacije
- U svakoj generaciji na najbolju jedinku primenjujemo simulirano kaljenje

Genetski algoritam

1.png

HVALA NA PAŽNJI!