Prirodno-matematički fakultet u Banjoj Luci,  
Matematika i informatika – informatatika



Težinski problem potpune dominacije

Sadržaj:

[Opis problema 2](#_Toc96858110)

[Matematička formulacija 2](#_Toc96858111)

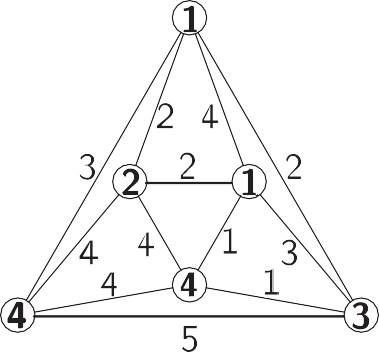
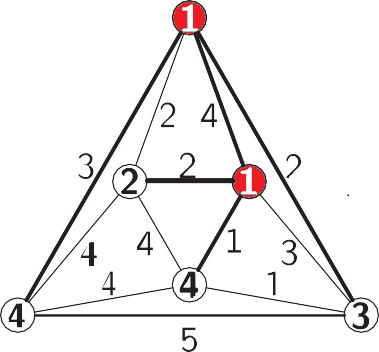
[Matematički model 3](#_Toc96858112)

[Pohlepni algoritam 4](#_Toc96858113)

[Genetski algoritam 4](#_Toc96858114)

# Opis problema

Težinski problem potpune dominacije je problem iz kombinatorne optimizacije. Dat je neusmjeren graf , gdje predstavlja skup čvorova, a skup ivica grafa . Ivica koja spaja čvorove se označava sa ili sa . Susjedstvo čvorova se definiše kao , a skup ivica identičnih sa čvorom je definisano kao . Za dati grafpodskup čvorovase naziva dominantan skup ako je svaki čvorsusjedan bar jednom čvoru iz D, odnosno, ako za svaki čvor postoji bar jedan čvortakav da je.Drugim riječima, skup koji dobijemo kao rezultat ustvari predstavlja podskup čvorova tako da je svaki čvor u grafu, uključujući i čvorove u , susjedan čvoru u .

**Slika1.**Primjer težinskog problema potpune dominacije. Slika lijevo predstavlja težinski graf. Slika desno predstavlja optimalan totalni skup težinskog grafa

# Matematička formulacija

gdje predstavlja skup ivica unutar skupa , a skup susjeda od .  
Dakle, data funkcija se sastoji od 3 dijela:  
1. Ukupne težine tjemena u   
2. Ukupne težine ivica u podgrafu   
3. Ukupna težina ivica minimalne težine koje povezuju svaki vrh sa vrhovima koji se nalaze u .

# ILP model za WTDP

Neka su {xv}, {ye} i {ze} skupovi binarnih promjenljivih. Za svaki čvor promjenljiva xi pokazuje da li je v izabrano kao rješenje ili ne. Za svako promjenljiva ye pokazuje da li je e izrabrano kao rješenje ili ne, dok promjenljiva ze predstavlja minimalnu vrijednost xu i xv. Tada funkciju cilja možemo formulisati na sledeći način:

s.t.

gdje je skup svih ivica iz čvora

# Pohlepni algoritam

**Algoritam1:** Pohlepni algoritam

1:***ulaz:*** *neusmjeren povezan težinski graf*

2:

3:*U D dodajemo čvor za koji ima*

4: ***dok*** *postoji čvor iz koji nije susjed ni jednom čvoru iz* ***radi***

5:*čvor v i granu (u,v) sa*

*dodajemo u podgraf D*

6:**kraj**

7:**izlaz:**Totalan dominantan skup grafa

Za ulazni graf , algoritam počinje sa praznim skupom , odnosno grafom koji ne sadrži ni jedan čvor.Prvo biramo prvi čvor koji dodajemo u graf S i to radimo tako što tražimo minimalan odnos stepena čvora i težine tog čvora za svaki čvor grafa. Ukoliko ovo nije totalni dominirajuć skup, nastavljamo da dodajemo čvorove dok se to ne desi. U svakom narednom koraku biramo čvor sa najmanjim zbirom odnosa stepena čvora i težine čvora i težine grane . Čvor biramo iz susjednih čvorova čvorevima koji su već u , tako da se taj čvor ne nalazi u . Novoizabrani čvor i granu dodajemo u naš graf . Poslije izvijesnog broja koraka dobijamo totalan dominantan skup početnog grafa .

# Genetski algoritam

**Algoritam2:** Genetski algoritam

1:***ulaz:*** *neusmjeren povezan težinski graf*

2:

3: *evaluacija populacije P*

4: ***dok*** *nije zadovoljen uslov* ***radi***

5:  *biramo roditelja za ukrštanje*

6:*ukrštanja*

7: *mutacija*

8: *evaluacija populacije*

*9:* ***kraj***

10: **izlaz:**Totalan dominantan skup grafa