

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

ZAVRŠNI RAD br. 1227

# Rješavanje problema izrade rasporeda nadoknada primjenom genetskog algoritma

Siniša Pribil

Mentor: doc.dr.sc. Marin Golub

# Sadržaj

1. Uvod
2. Opis problema
3. Ostvarenje rješenja
4. Prikaz rezultata
5. Zaključak

# Svakodnevní problemi

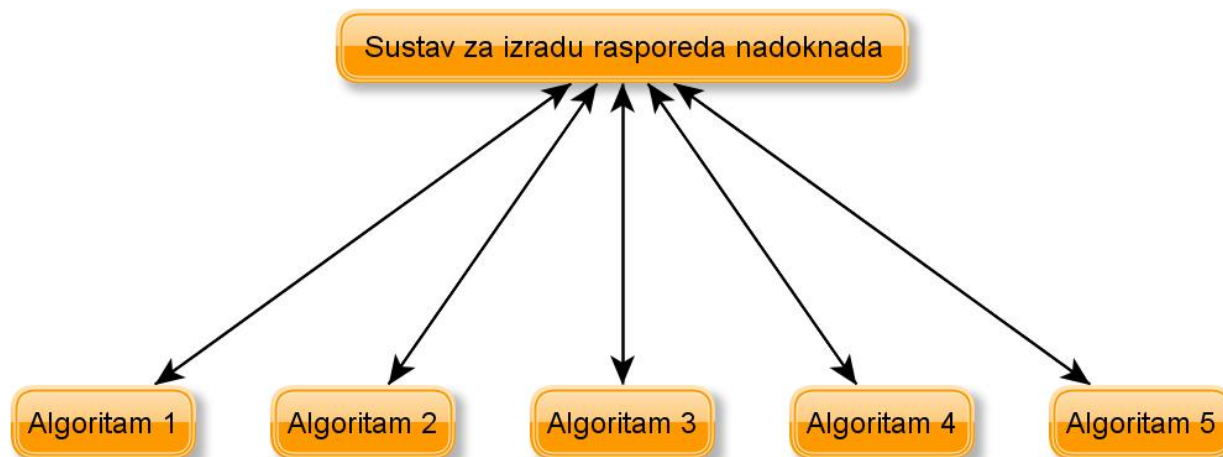
- Potrebna rješenja, ali ih nije uvijek lako pronaći
- **razvitak tehnologije**
  - **mnogi problemi riješeni**
    - primjenom računalne snage
  - za druge probleme, “sirova snaga” nije dovoljna
    - NP-teški problemi

# NP-težak problem

- izrada rasporeda
- problem
  - velik broj kombinacija
  - rezultati potrebni u kratkom vremenu
  - nemoguće ispitati sve mogućnosti

# Zadatak

- Izgraditi genetski algoritam koji na temelju ulaznih parametara pronalazi zadovoljavajući raspored nadoknada (predavanja, ispita...)



# Struktura rješenja

- jedinka predstavlja jedan raspored (rješenje)
- događaji
  - termini
- studenti, vremenski okvir, dvorane, preduvjeti, trajanje termina...

# Vrednovanje rješenja

- raspored mora zadovoljavati niz ograničenja
- **6-komponentni vektor:**

*[nezadovoljeni preduvjeti, konfliktne dvorane, konfliktni studenti,  
prenapučene dvorane, broj termina, broj slobodnih mjesta u dvoranama]*

$$[0, 1, 72, 6, 8, 32] < [1, 0, 56, 4, 10, 85]$$

$$[0, 0, 12, 0, 13, 269] < [0, 0, 12, 0, 13, 123]$$

# Genetski algoritam

- 3 operatora
  - križanje
  - mutacija
  - selekcija
  
- lokalne pretrage



# Križanje

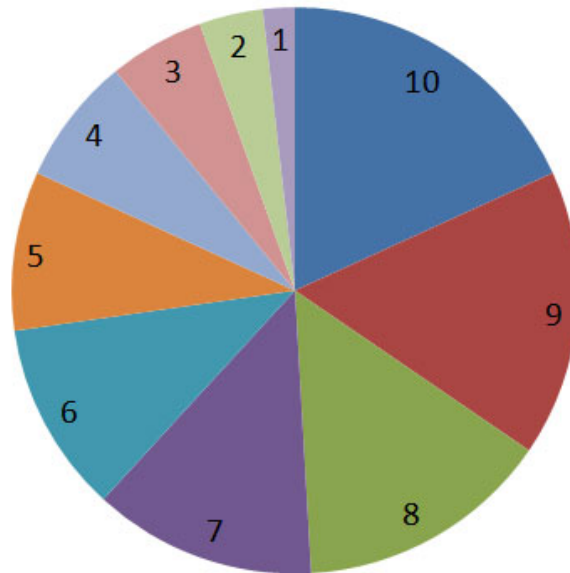
- dijete nasljeđuje kvalitetne značajke oba roditelja
- vrednovanje termina
  - odabiru se termini s većim postotkom popunjenosti i manjim brojem konfliktnih studenata...

# Mutacija

- 3 algoritma mutacije
  - pronalazak novog termina
  - potpuna zamjena studenata između termina
  - djelomična zamjena studenata između termina

# Selekcija

- korištena selekcija rangiranjem
  - bolja jedinka dobiva više bodova i time veću vjerojatnost da bude odabrana



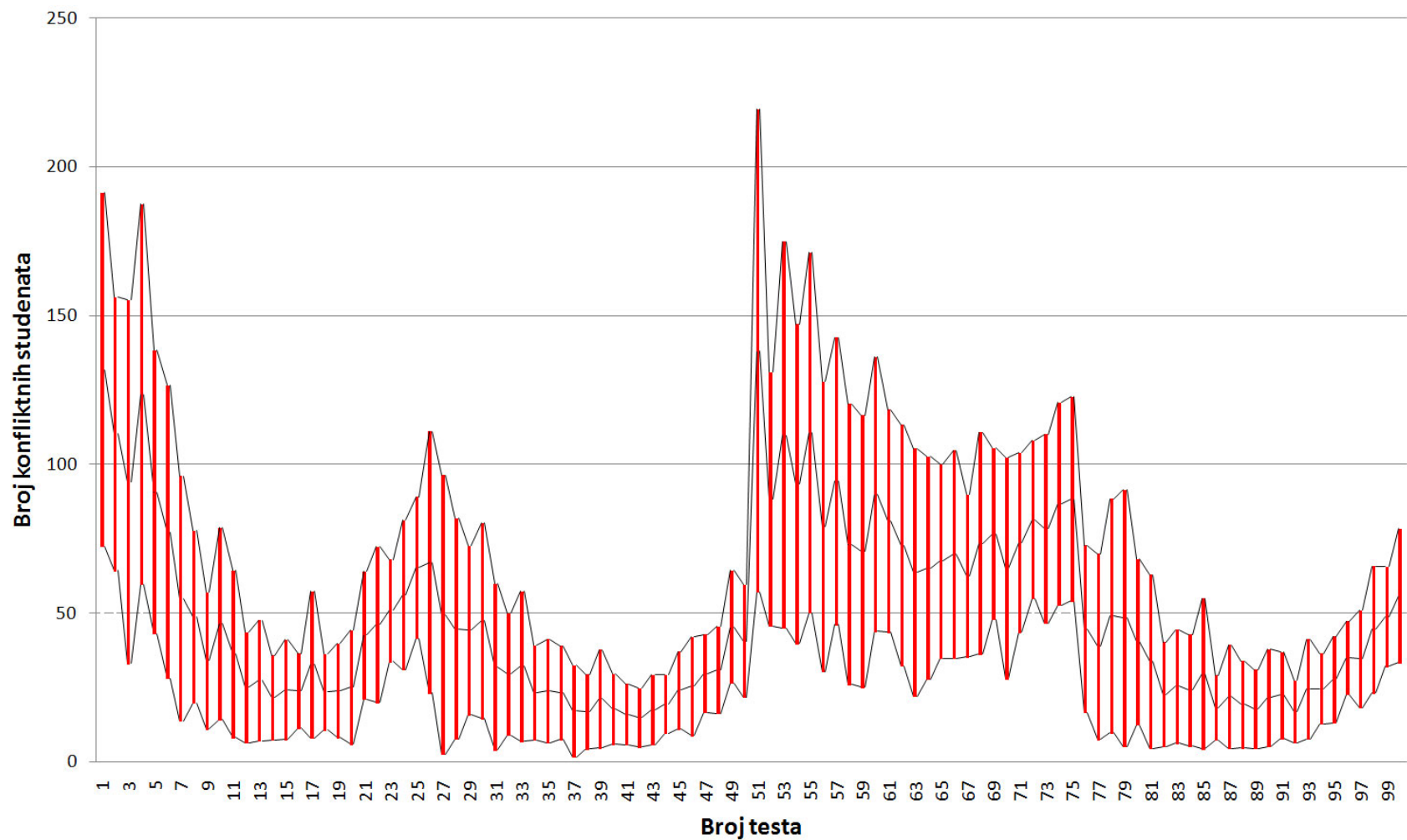
# Lokalne pretrage

- pretraga studenata
  - pojedinačno traženje odgovarajućeg termina za studenta među raspoloživima
- pretraga termina
  - traženje boljeg rješenja za postojeći termin (i sve raspoređene studente u njemu)

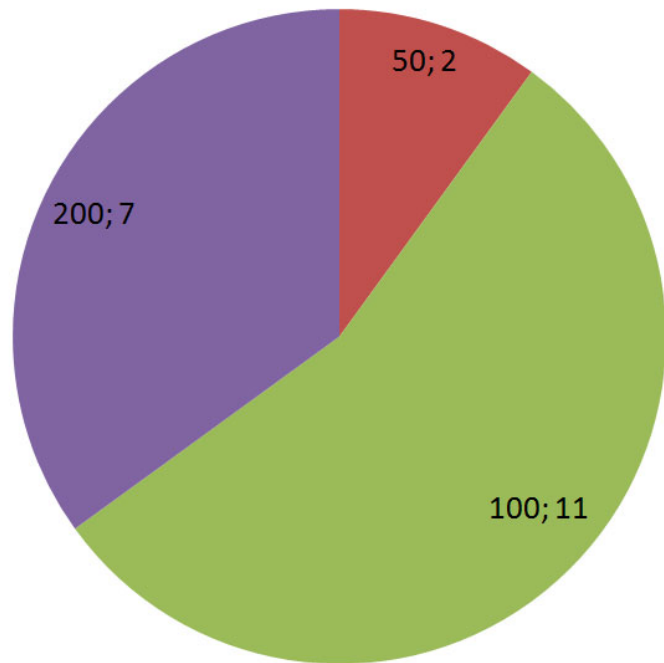
# Testiranje - prvi krug

- **pronalazak optimalne kombinacije parametara**
  - lokalne pretrage (da, ne), veličina populacije (20, 50, 100, 200, 500 jedinki), postotak mutacije (0.3, 0.5, 0.7, 0.8, 0.9)
- **testni slučaj**
  - 674 studenta, 5 dana...
- **10 minuta izvršavanja po testu**

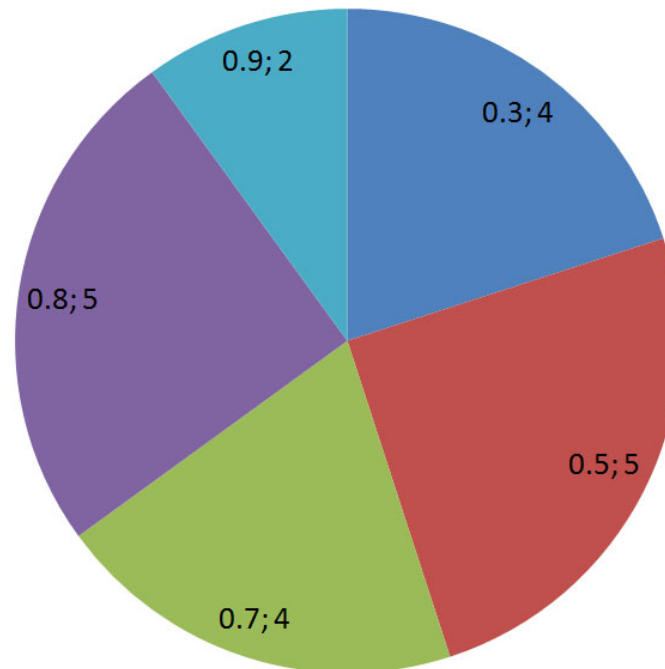
# Rezultati - prvi krug



# Rezultati - prvi krug



veličine populacija  
za najboljih 20 rješenja



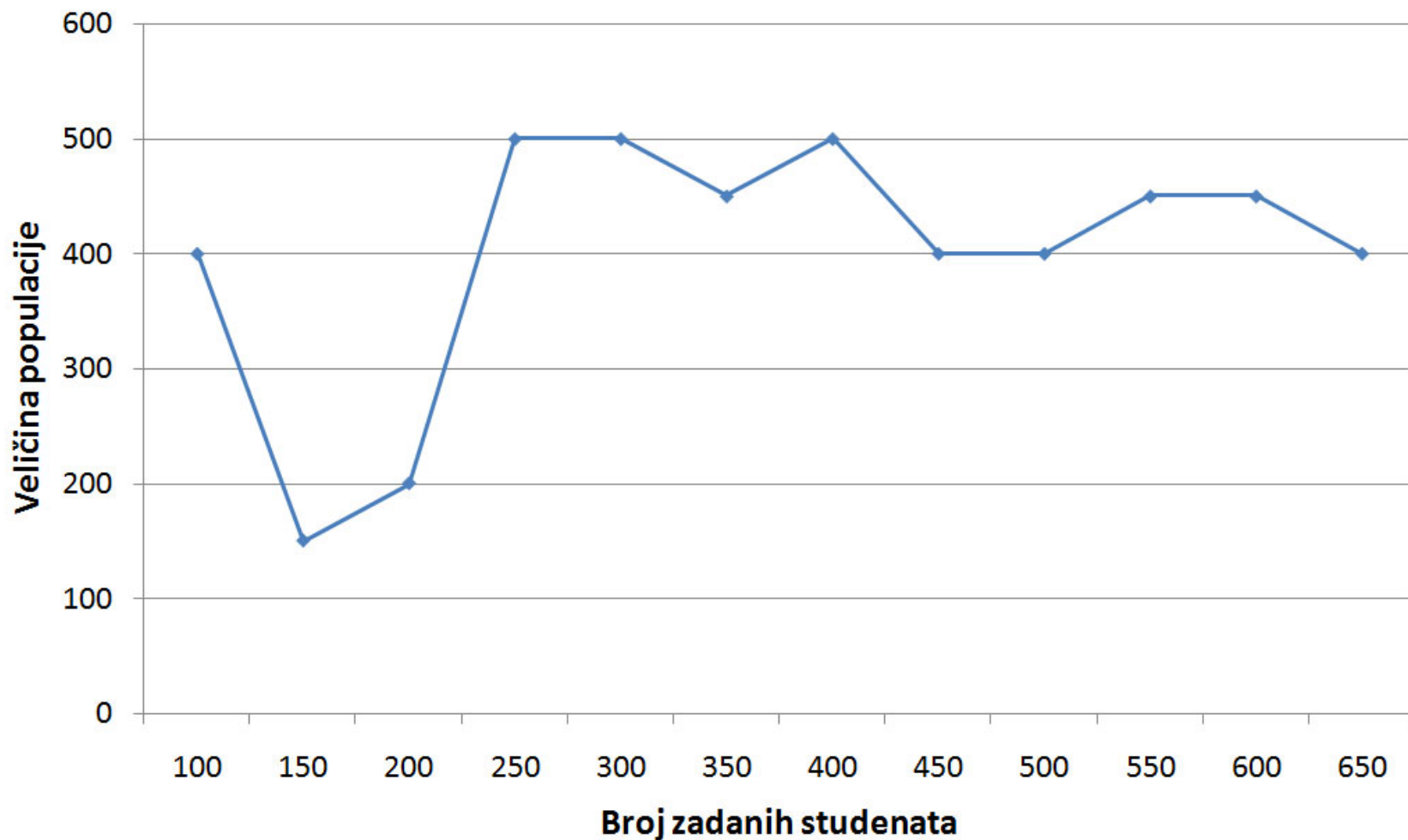
postoci mutacija  
za najboljih 20 rješenja

# Testiranje - drugi krug

- ispitivanje ovisnosti veličine populacije o složenosti problema koji se rješava
- testni slučajevi
  - 100, 150, 200, ..., 650 studenata
  - jednak omjer broja studenata i kapaciteta raspoloživih dvorana



# Rezultati - drugi krug



# Zaključak

- za rješavanje nekih problema potrebna strategija
- funkcije lokalne pretrage pridonose boljem rješenju, ali su skupe
  - potrebno pronaći ravnotežu
- ovisnost veličine populacije o složenosti problema nije dokazana
  - ali ne znači da ne postoji

# Nastavak rada

- poboljšanje algoritama lokalnih pretraga
- uvođenje adaptivne mutacije
- detaljnije testiranje ovisnosti veličine populacije o složenosti problema
  - izgradnja automatskog sustava za analizu rezultata

**Hvala na pažnji!**