

# Projektni Zadatak br. 4

---

Predmet: Nelinearno programiranje i evolutivni algoritmi

Tema: Genetski algoritam, „job shop” problem (JSP)

---

Job shop problem (JSP) predstavlja optimizacioni problem u kome se određeni poslovi dodeljuju resursima (npr. mašinama) u određeno vreme. JSP problem se opisuje na sledeći način. Postoji  $n$  poslova  $J_i$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ , koji se obrađuju na  $m$  različitih mašina  $M_j$ ,  $j = 1, 2, 3, \dots, m$ . Svaki posao  $J_i$  sadrži  $n_i$  uzastopnih operacija koje se moraju obaviti, izraženo kao skup operacija  $O_i = O_{i1}, O_{i2}, \dots, O_{in_i}$ .  $L$  je ukupan broj operacija svakog posla. Svaka operacija  $O_{ij}$  može biti obrađena na jednoj određenoj mašini za obradu iz skupa svih dostupnih mašina, dok se na jednoj mašini može obavljati više operacija (ne istovremeno). Dužina trajanja operacija na svakoj mašini je unapred definisana ( $t_{i,j,k}$ ,  $1 \leq i \leq n$ ,  $1 \leq j \leq n_i$ ,  $1 \leq k \leq m$ ). Cilj optimizacije je da se izaberu mašine  $M_k$  za svaku operaciju  $O_{i,j}$  i da se odredi vreme početka  $s_{t_{i,j}}$  i vreme završetka  $f_{t_{i,j}}$  za svaku operaciju i da se minimizuje vreme završetka svih mašina.

Važe sledeće pretpostavke:

1. Sve mašine su dostupne u trenutku  $t = 0$  i svaka operacija se može izvršiti u trenutku  $t = 0$ .
2. U određenom vremenskom periodu, jedna operacija može biti izvršena na jednoj mašini u tom periodu. Nakon što se operacija završi, mašina se može koristiti za druge operacije.
3. Jednom kad se proces započne, ne može se prekinuti.
4. Ne postoje uzastopna ograničenja na operacije različitog posla, ali postoje uzastopna ograničenja između operacija istog posla (operacije jednog posla se moraju redom izvršavati).
5. Vreme pokretanja mašine i transporta je zanemarivo.
6. Ne postoje hitni slučajevi (otkazi mašina...)

## Zadaci

- Formirati optimizacioni problem (jasno definisati kriterijum optimalnosti i ograničenja).
- Implementirati rešavanje problema optimizacije dodele poslova koristeći genetski algoritam. Rešenje problema predstavlja redosled operacija na mašinama, kao i vreme početka i završetka svake operacije.
- Grafički predstaviti dobijene rezultate.

Dokumentovati projekat koristeći šablon za dokumentaciju dostupan na sajtu predmeta. Dokumentacija treba da sadrži između dve i pet strana A4 formata. U dokumentaciji je neophodno opisati:

- Strukturu programa
- Kriterijum optimalnosti
- Način implementacije operatora mutacije i ukrštanja

- Strategiju odabira jedinki za ukrštanje
- Odabir parametara algoritma
- Rezultate algoritma