

# Projektni zadatak br. 15

Predmet: Nelinearno programiranje i evolutivni algoritmi

Tema: Ant colony optimization algoritam, problem najkraćeg puta

U datoteci **data\_path\_nodes.txt** je dat skup dvodimenzionalnih tačaka. Za svaku tačku je navedena njena šifra, njene koordinate i šifre svih drugih tačaka koje predstavljaju susedne tačke datoj tački.

Cilj je pronaći najkraći put od zadate početne tačke do zadate krajnje tačke. Iz svake tačke moguće je pomeriti se u jednu od njenih susednih tačaka. Pređeni put između dve tačke predstavlja euklidsku udaljenost te dve tačke.

Tačke se mogu matematički predstaviti kao čvorovi grafa, a spisak susednih tačaka opisuje grane takvog grafa (govori nam koji čvorovi su međusobno spojeni). Svaka grana grafa ima svoj težinski faktor koji predstavlja euklidsku udaljenost tačaka koje ta grana spaja. Dakle, ako postoje dve tačke  $t_1$  i  $t_2$  sa koordinatama  $(x_1, y_1)$  i  $(x_2, y_2)$  koje su povezane granom, težinski faktor te grane se računa na sledeći način:

$$d(t_1, t_2) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Implementirati rešavanje opisanog problema koristeći ant colony optimization algoritam. Koristiti programski jezik python. Rešenje problema predstavlja niz šifri tačaka koje treba obilaziti da bi se došlo od početne do krajnje tačke, kao i ukupan pređeni put. Nije neophodno koristiti grafičke prikaze i interfejse.

Svaki red u datoteci **data\_path\_nodes.txt** predstavlja jednu tačku. Podaci su predstavljani u sledećem formatu:

```
id(x,y):id1,id2,id3,id4
```

**id** predstavlja šifru tačke koju dati red opisuje, **x** i **y** predstavljaju koordinate date tačke, a preostalih šifri (**id1**, **id2**, **id3**, **id4**) može biti proizvoljno mnogo i predstavljaju sve tačke koje su susedne datoj tački. Na primer, ovaj red u datoteci:

```
12345(26743.463,94258.35967):53135,97353,35185,93853
```

Opisuje tačku čija je šifra 12345, koordinate su joj (26743.463, 94258.35967), a njoj susedne tačke su tačke sa šiframa 53135, 97353, 35185 i 93853.

**id** početne tačke je 3653296222, a **id** krajnje tačke je 3653134376 (U suštini moguće je napraviti program tako da korisnik bira početnu i krajnju tačku, ali nekada je moguće da ne postoji nijedan put koji povezuje zadate dve tačke).

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 virtualnih mrava
- Strategiju odabira putanje mrava
- Odabir parametara algoritma
- Rezultate algoritma