# Optimizacijske metode

Poskusni kolokvij 2020

Pri vsaki nalogi poleg rezultatov še napiši, s katero funkcijo v MATLAB-u si prišel do rešitve in kakšni so bili vhodni parametri pri njenem klicu! Rezultate nalog in funkcije oddaj tudi po elektronski pošti!

1.) Poišči vsaj deset različnih globalnih minimumov funkcije in njihovo vrednost (vse so enake) v teh točkah:

$$f(\underline{x}) = \left(\sum_{i=1}^{5} i\cos((i+1)x_1 + i)\right)\left(\sum_{i=1}^{5} i\cos((i+1)x_2 + i)\right)\left(\sum_{i=1}^{5} i\cos((i+1)x_3 + i)\right)\left(\sum_{i=1}^{5} i\cos((i+1)x_4 + i)\right)$$

in omejitvijo spremenljivk $-10 \le x_i \le 10$.

POMOČ: Ker bo ročno iskanje minimumov z različnimi startnimi točkami preveč zamudno, si lahko pomagaš s kratkim programčkom za iskanje najboljših rešitev! Po elektronski pošti oddaj tudi vse izdelane programe in dobljene rešitve!

2.) Poišči maksimum podane funkcije in njeno vrednost v tej točki ob navedenih omejitvah za n=2,3,4,5:

$$f(\underline{x}) = \left(\sqrt{n}\right)^n \prod_{i=1}^{n} x_i$$

$$\sum_{i=1}^{n} x_i^2 = 1$$

$$0 \le x_i \le 1, \; i = 1, \dots, n$$

3.) Iz lesene krogle s polmerom 12 cm želimo s pomočjo obrezovanja izdelati prisekani stožec, ki bo imel čim večjo možno prostornino (volumen). Dodatna omejitev je, da mora biti polmer spodnje osnovne ploskve ($R_1$) vsaj 10 odstotkov večji kot polmer zgornje osnovne ploskve ($R_2$) prisekanega stožca. Koliko bosta znašala polmera osnovnih ploskev takega prisekanega stožca in koliko njegova višina, da bo volumen dobljenega prisekanega stožca maksimalen?
Poskusi rešiti nalogo še za minimalni volumen prisekanega stožca, če v tem primeru želimo, da je vsota obeh polmerov osnovnih ploskev v prisekanem stožcu večja kot 14 cm.
POMOČ: Volumen prisekanega stožca se izračuna po enačbi:

$$V = \frac{\pi h}{3}\left(R_1^2 + R_2^2 + R_1 R_2\right),$$

kjer sta $R_1$ in $R_2$ polmera osnovnih ploskev prisekanega stožca, h pa njegova višina.

4.) Napiši funkcijo [x fval]=najkrajsa_pot(c,i,j), ki poišče najkrajšo pot med vozliščema i in j grafa, če je v matriki c podan seznam cen povezav, vrednost $c_{ij}$ je cena poti iz vozlišča i v vozlišče j. Funkcija bo vrnila matriko x dimenzije $n_x n$, kjer bo za vsako spremenljivko z 1 ali 0 označeno, če se ta veja nahaja v optimalni poti od vozlišča i do vozlišča j, fval pa bo najnižja ceno (vsota označenih povezav).

Namig: Znotraj svoje funkcije lahko uporabiš klic MATLAB-ove funkcije INTLINPROG, podatke za klic pa moraš znotraj svoje funkcije v tem primeru pravilno pripraviti (spremenljivke f, A, b, …).

Nato s pomočjo napisane funkcije poišči rešitev za najkrajši poti med vozliščema 2 in 7 ter med vozliščema 6 in 1. Uporabi cene povezav iz spodaj podane matrike c:

| Iz vozl./v vozl. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1000 | 24 | 9 | 13 | 8 | 36 | 4 |
| 2 | 9 | 1000 | 12 | 3 | 31 | 7 | 75 |
| 3 | 12 | 16 | 1000 | 11 | 5 | 9 | 23 |
| 4 | 20 | 43 | 3 | 1000 | 22 | 18 | 21 |
| 5 | 2 | 18 | 6 | 39 | 1000 | 18 | 13 |
| 6 | 82 | 5 | 1 | 12 | 26 | 1000 | 7 |
| 7 | 45 | 27 | 14 | 37 | 8 | 17 | 1000 |