

Pismeni ispit iz Naučnog izračunavanja, 20. jun 2019.

Zadaci se rade 120 minuta. Na desktopu je potrebno kreirati folder čiji je naziv oblika `NI_jun1_ImePrezime_BrojIndeksa` i u njemu sačuvati fajlove `1.ipynb`, `2.ipynb`, `3.ipynb` i `4.ipynb`, koji predstavljaju rešenja zadataka.

1. Elementi kvadratnih matrica A i B su dati formulama $A_{ij} = \frac{1}{i+j+1}$ i $B_{ij} = \frac{\alpha_i}{\sqrt{i+j}}$, gde je $1 \leq i, j \leq 7$ i $\alpha_1, \dots, \alpha_7$ proizvoljni brojevi iz intervala $[10, 20]$. Generisati matrice A i B . Generisati zatim vektor $\beta = [\beta_1, \dots, \beta_7]^T$ čije su koordinate date uniformnom raspodelom iz intervala $[7, 27]$ i, u smislu metode najmanjih kvadrata, rešiti sistem jednačina $A^{-1}Bx = \beta$ za nepoznati vektor x .

2. Funkcijom `load_iris()` iz `datasets` paketa biblioteke `sklearn` generiše se set podataka o cvetu irisa, gde se predviđa jedna od tri vrste irisa na osnovu četiri numerička atributa vezana za dužinu i širinu delova cveta. Razdvojiti podatke na skup na treniranje i skup za testiranje u odnosu približno 4:1. Odrediti parametar α , $\alpha \in \{10^k : k \in \mathbb{Z} \cap [-7, 7]\}$, za koji je vrednost MSE grebene regresije, primenjene na taj skup, najmanja. Za iste vrednosti α , proveriti da li se greška može smanjiti izbacivanjem jednog od atributa iz razmatranja.

3. Za kvadratnu matricu $A = \left[\frac{1}{i+j-1} \right]_{1 \leq i, j \leq 3}$ odrediti, ukoliko postoji, matricu U za koju je $A = U^T U$. Pritom se ne sme koristiti ugrađena funkcija za računanje dekompozicije.

4. Generisati proizvoljnih 200 tačaka unutar kvadrata $[0, 10] \times [0, 10]$. Generisati i 20 krugova prečnika 1 čiji se centri nalaze unutar tog kvadrata. Lokalnom pretragom koja sadrži najviše 10000 iteracija, odabrati 10 krugova od tih 20 kojim se može pokriti najveći broj tačaka. Na izlaz ispisati ukupan broj tačaka koji se može pokriti izabranim krugovima, kao i koordinate centara tih pravougaonika. Tačka se smatra pokrivenom ukoliko se nalazi unutar bilo kog kruga.