

1 Naučno izračunavanje, kolokvijum, 11. april 2017.

Sa adrese <http://poincare.matf.bg.ac.rs/~andjelkaz/mauf/> preuzeti direktorijum **kolokvijum_materijali.zip** koji sadrži podatke koji se koriste i Jupyter svesku za svaki od zadataka koju je potrebno dopuniti rešenjem. Pre predaje rada, na *Desktop*-u napraviti direktorijum sa imenom **NI_kol2017_ImePrezime_BrojIndeksa** i u njega prekopirati urađene zadatke.

1. (1 poen)

Rešiti sistem jednačina

$$x_1 - x_2 = 2$$

$$x_1 + x_2 = 4$$

$$2 \cdot x_1 + x_2 = 8$$

i dati ocenu sume kvadrata reziduala.

2. (4 poena)

Odrediti centar (p, q) i poluprečnik r kruga $(x - p)^2 + (y - q)^2 = r^2$ koji najbolje, u smislu metode najmanjih kvadrata, aproksimira tačke $(0.7, 4)$, $(3.3, 4.7)$, $(5.6, 4.0)$, $(7.5, 1.3)$, $(6.4, -1.1)$, $(4.4, -3.0)$, $(0.3, -2.5)$ i $(-1.1, 1.3)$.

3. (3 poena)

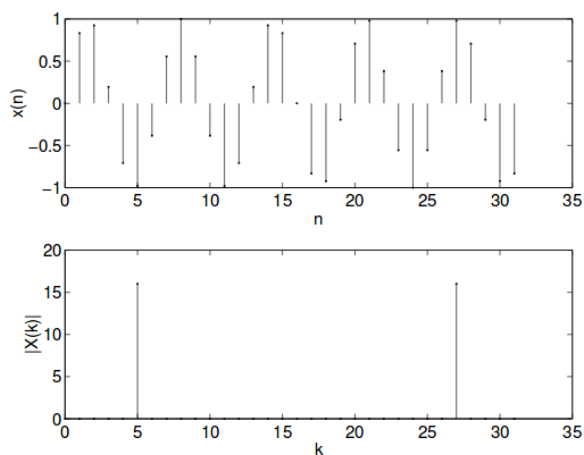
U datoteci *boston_housing.csv* se nalaze podaci o nekretninama u gradu Bostonu. Za svaku nekretninu poznate su karakterizacije tipa blizine reke, procenta starih zgrada u okolini, vrednosti poreza na nekretnine i slično, kao i cena nekretnine u hiljadama dolara. Potrebno je odrediti grebeni regresioni model kojim se na osnovu poznatih karakterizacija predviđa cena nekretnine. Vrednost regularizacionog parametra odabrati iz mreže $[0, 0.01, 0.1, 1, 10]$ tako da srednjekvadratna greška regresionog modela na validacionom skupu bude manja od zadate tačnosti $\epsilon = 27$. Korišćenjem izračunatog parametra, oceniti grešku modela na test skupu.

Podelu na trening, validacioni i test skup izvršiti u razmeri 4:2:3. Vrednost *random_state* atributa koji inicijalizuje algoritam raspodele podataka postaviti na 1.

Podatke prilikom korišćenja normalizovati.

4. (2 poena)

Na osnovu uzorkovanja signala oblika $x(t) = \cos(2\pi f t)$ u trajanju od 0.5 sekundi dobijene su 32 vrednosti čiji je grafik prikazan u gornjem delu slike, a diskretnom Furijeovom transformacijom signala dobijena je spektralna analiza prikazana na donjem delu slike.



(a) Kolika je frekvencija f_s uzorkovanja signala?

(b) Kolika je osnovna frekvencija f signala?

(c) Nacrtati frekvencijski spektar za signal čija je osnovna frekvencija $f + 1$ i objasniti promene do kojih dolazi.