

13M051SKS Statistička klasifikacija signala

II domaći zadatak 2023/24

1. Klasifikacija pola govornika

U prilogu *SKS_domaci2.rar* nalaze se snimci muških glasova (u folderima čiji nazivi počinju sa *male*) i ženskih glasova (u folderima čiji nazivi počinju sa *female*)¹. Svaki folder predstavlja jednog govornika. Posmatraju se zvukovi pet različitih govornika (tabela I). Potrebno je napraviti model koji će da detektuje pol govornika.

- Analizirati snimke i predložiti 10 obeležja za klasifikaciju.
- Napraviti skup podataka za obučavanje i testiranje (80% snimaka svakog govornika izdvojiti za obučavanje, a 20% za testiranje).
- Napraviti Naivni Bajesov klasifikator koji detektuje pol koristeći svih 10 predloženih obeležja. Izvršiti evaluaciju klasifikacije (npr. matricom konfuzije):
 - Nad 20% testirajućih snimaka izdvojenih pod b)
 - Nad testirajućim snimcima datim u *SKS_domaci2_test.rar*
- Izvršiti LDA i PCA analizu obeležja. Za obe metode analizirati informativnost 10 dimenzija posmatrajući sopstvene vrednosti i njihove normirane kumulativne sume. Predložiti broj dimenzija koje treba sačuvati.
- Obaviti redukciju na broj dimenzija iz d) korišćenjem PCA i LDA analize. Napraviti Naivni Bajesov klasifikator za tako redukovani prostor dimenzija i obaviti evaluaciju klasifikacije.

2. Klasterizacija govornika

Potrebno je testirati da li se izdvojenim obeležjima govornici jasno grupišu u klastere. I u ovom slučaju koristimo 10 obeležja iz prethodnog zadatka.

- Obaviti klasterizaciju metodom Gausovskih mešavina nad snimcima² iz prvog zadatka koristeći svih 10 obeležja
 - pod pretpostavkom da imamo **dva** klastera. Izvršiti evaluaciju (npr. matricom konfuzije) koliko se ova dva klastera poklapaju sa polovima govornika.
 - pod pretpostavkom da imamo **pet** klastera. Izvršiti evaluaciju (npr. matricom konfuzije) koliko se ovih pet klastera poklapaju sa govornicima.

¹ U pitanju je CMU_ARTIC baza podataka dostupna i na adresi http://festvox.org/cmu_arctic/.

² Ako izvršavanje algoritma suviše dugo traje smanjiti broj opservacija (snimaka) koji se koristi, ali voditi računa da snimci od svih 5 govornika budu uključeni u model.

- b) Obaviti redukciju sa 10 na 2 dimenzije metodom po izboru i obaviti klasterizaciju kao u tački a). Izvršiti evaluaciju koliko se klasteri poklapaju sa polovima govornika (u slučaju dva klastera) i sa samim govornicima (u slučaju pet klastera). Uz evaluaciju priložiti i slike kako su raspodeljeni klasteri u dvodimenzionalnom prostoru.

Tabela I – Snimci koje treba koristiti u analizi.

Prametar $Q = \text{mod}(bbbb, 4)^3$	Govornici (po nazivu foldera u kome se nalaze)
$Q = 0$	<i>female1, female4, male1, male5, male9</i>
$Q = 1$	<i>female2, female3, male2, male3, male8</i>
$Q = 2$	<i>female1, female5, male4, male5, male6</i>
$Q = 3$	<i>female3, female6, male2, male6, male7</i>

³*bbbb* je broj indeksa studenta koji radi domaći zadatak