

Manipulacija nizovima

Ovaj dokument je nastao na zahtev studentkinja i studenata u školskoj 2017/18. godini iz predmeta Metode analize elektrofizioloških signala (13E054MAS). Osnovni cilj ovog dokumenta je manipulacija nizovima u GNU Octave-u koja bi trebalo da posluži kao podsetnik za MAS predmet. Uputstvo je realizovano kroz zadatke, a u prilogu dokumenta se nalazi i GNU Octave rešenje.

Zadaci za vežbanje

1. Potrebno je učitati EKG signale iz fajla "ekgIspit.txt" koji su javno dostupni na sajtu Katedre za signale i sisteme (http://automatika.etf.rs/images/FAJLOVI_srpski/predmeti/izborni_kursevi_os/biomedicinsko_inzenjerstvo/TOBS/ekgIspit.txt), a koji su snimani na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Napisati Octave kod koji omogućava sledeće:
 - a) Izdvojiti prvi kanal na ovom signalu i snimiti u promenljivu *ecgSig*.
 - b) Koliko ima odbiraka u promenljivoj *ecgSig*?
 - c) Ako je frekvencija odabiranja 1000 Hz, koliko dugo je sniman *ecgSig* (u sekundama)?
 - d) Koliko ima odbiraka u signalu *ecgSig* koji su veći od 0.2 V?
 - e) Koliko ima odbiraka u signalu *ecgSig* koji su veći od 0.2 V, a manji od 0.25 V?
 - f) Kolika je maksimalna amplituda i na kom odbirku se ona javlja?
 - g) Koji je to vremenski trenutak u kome je došlo do pojave maksimuma?
2. Formirati novu matricu/niz *vreme* u koju su smešteni vremenski trenuci u kojima su odabirani odbirci u signalu *ecgSig* i prikazati signal u vremenskom domenu. Označiti sve ose, ako je EKG signal prilikom merenja pojačan 800 puta.
 - a) Dodati grafiku legendu i lokaciju maksimuma. Legendu smestiti u donji desni ugao (pogledati ulazne parametre funkcije *legend()* na <https://octave.sourceforge.io/octave/function/legend.html> (pristupljeno 18.10.2020.) tj. u online GNU Octave *help*-u).
 - b) Prikazati signal od 0-tog do maksimalnog vremenskog trenutka (optimizovati prikaz primenom *xlim()* funkcije).
3. Korišćenjem *finpeaks* funkcije, odrediti lokacije svih R pikova.
 - a) Prikazati EKG signal zajedno sa svim pikovima na grafiku.
 - b) Izdvojiti samo prvih 5 s signala i prikazati na grafiku R pikove. Prikaz amplitude signala ograničiti na opseg od -0.4 do 0.4 mV.

- c) Komentarisati odabir ulaznih parametara funkcije *findpeaks()* sa ciljem detektovanja svih R zubaca.
 - d) Automatski odrediti koliko je R pikova detektovano tokom prvih 5 s.
 - e) Izračunati sve RR intervale i prikazati HRV (eng. *Heart Rate Variability*).
4. Za dati niz RR intervala izračunati sledeće parametre:
- a) Srednju vrednost, standardnu devijaciju i varijansu.
 - b) Prikazati histogram sa prepostavljenom (tj. fitovanom) Gausovom funkcijom gustine verovatnoće (pogledati *histfit()* funkciju). Da li RR intervali imaju ili nemaju Gausovu raspodelu? Komentarisati rezultat.
 - c) Korišćenjem svih RR intervala izračunati koliko ima otkucaja u minuti bpm (eng. *beats per minute*) na snimljenoj sekvenci.
5. Kreirati sledeće nizove (koristiti *zeros()* i *ones()* funkcije):
- a) [0 0 0 0 0 1 5 0 0 0 0]
 - b) [1 1 1 1 1 0 5 1 1 1 1]
 - c) [1 2 3 4 5 0 0 0 0 0 0]