

13E054MAS-2019

Metode analize elektrofizioloških signala

CIKLUS II: 4. Primer

Metoda nezavisnih komponentata (eng. *Independent Component Analysis* - ICA)
za filtriranje EKG signala iz EEG-a kod novorođenih beba

"INDEPENDENT COMPONENT ANALYSIS (ICA) METHODS FOR NEONATAL EEG ARTIFACT EXTRACTION: SENSITIVITY TO VARIATION OF ARTIFACT PROPERTIES", N MILJKOVIĆ, V MATIĆ, S VAN HUFFEL, MB POPOVIĆ, NEUREL 2010, PP. 19-21, ISBN: 3-900928-09-5.

Poslati izveštaj i kodove na e-mail nadica.miljkovic@etf.bg.ac.rs. Fajlovima dodati u nazivu svoje ime (npr. *Ime_Izvestaj_Primer4_Ciklus_2.docx*). Sve rezultate i zaključke sačuvati u Word izveštaju, a kod sačuvati u Matlab fajlu. NAPOMENA: potrebno je svim graficima dodati nazive i označiti sve ose.

Cilj ovog primera je da se ovlada Matlab programima koji služe za: 1) realizaciju osnovnih ICA algoritama i 2) primenu ICA algoritama na EEG signale novorođenih beba za ekstrakciju EKG šuma. U primeru se koriste "čisti" EEG signali snimljeni u kliničkim uslovima, a šum se "dodaje" korišćenjem programa za generisanje sintetičkog EKG signala *QRSpulse.m* ili korišćenjem drugih programa za generisanje sintetičkih EKG signala po želji studenata/kinja.

Zadaci za rad na času:

1. Proučiti kod *Primer_ICA.m* i **opisati** 5 celina u kodu.
2. **Koliko** računarskog vremena je potrebno za izvršavanje koda? **Koji** je algoritam najbrži, a koji najsporiji i koliko vremena je potrebno za izvršavanje svakog od algoritama? Sva računanja ponoviti bar 10 puta i predstaviti sa standardnim devijacijama.
3. Prikazati EEG signale sa jednog kanala bez šuma i sa dodatim šumom (na panelima pomoću *subplot* funkcije) i na istom grafiku (pomoću *hold on* komande).
4. **Uporediti** izvornu komponentu šuma za svaki od algoritama sa sintetičkim EKG signalom i prikazati rezultate (tj. izvorne komponente) koje se dobijaju kao rezultat izvršavanja koda. **Koji** algoritam daje najbolje rezultate (utvrditi vizuelnom inspekcijom i na osnovu teorijskih pretpostavki)?
5. Editovati kod u fajlu *Primer_ICA.m* tako da se u okviru dodate šeste celine pomoću tabela ili snimanjem u fajl prikažu rezultati poređenja algoritama korišćenjem RMS (eng. *Root Mean Square*) metode i korelacije. **Komentarizati rezultate.**
6. Promeniti amplitudu šuma (amplituda EKG signala) i prikazati rezultate algoritama. **Za koje amplitude šuma su algoritmi efikasniji (manje ili više)?** Promeniti dužinu sekvence signala koji se učitava i prikazati nezavisne komponente na slici. **Da li postoje razlike u rezultatima?**

CIKLUS II: 4. Zadatak

Cilj zadatka je da se napiše Matlab program koji služi za primenu ICA algoritama na zvučni signal (eng. *Coctail party problem*).

1. Pokrenuti program *Zadatak_Coctail_problem.m*. **Objasniti celine u kodu.** Odslušati dobijene rezultate nakon primene ICA algoritama.
2. **Navesti barem jedno ograničenje** ICA teorije koja se može uočiti na rezultatima u ovom zadatku.

ZA NAPREDNE (nema dodatnih poena):

1. Na sajtu http://cni.salk.edu/~tewon/Blind/blind_audio.html ili nekim drugim po želji studentkinja i studenata, preuzeti druge primere izvornih audio signala i miksovanih signala i primeniti kod iz zadataka na ove signale, pa prikazati rezultat.
2. Šta će se promeniti kada se kodu doda funkcija *matching_components* iz primera?