

13E054MAS 2019

Metode analize elektrofizioloških signala

CIKLUS I: 3. Primer

10_1: Generisanje EKG signala

“NUMERICAL METHODS IN BIOMEDICAL ENGINEERING” SM DUNN, A CONSTANTINIDES, PV MOGHE, ELSEVIER, 2006

Poslati izveštaj i kodove na *e-mail* nadica.miljkovic@etf.rs. Fajlovima dodati u nazivu svoje ime i prezime. Sve komentare i slike sačuvati u Word izveštaju, a kod sačuvati u Matlab fajlu. Cilj ovog primera je da se ovlada Matlab programima koji služe za generisanje tj. simulaciju EKG signala.

NAPOMENA: Prikaz svih grafika mora da ima označene ose i naslove. Na osama mogu biti vreme, amplituda, *a.u.*, ...

1. Proučiti *QRSpulse.m* i:
 - a) **Opisati** njegove celine, kao i način generisanja EKG signala u izveštaju.
 - b) **Vizuelizovati** tj. prikazati EKG podatke kontinualno i odbircima (koristiti *plot* i *stem* funkcije) sa podrazumevanim parametrima i prikazati na Sl. 1_I).
 - c) **Prikazati** EKG podatke kontinualno ako se promeni širina QRS kompleksa u datim dozvoljenim granicama i prikazati grafik u izveštaju (Sl. 2_I).
 - d) **Šta se dešava** ako se pređu granice za širinu QRS kompleksa? **Ilustrovati** ovu promenu širine kontinualno na Sl. 3_I i Sl. 4_I?
2. MatLab skript *Primer2_Iciklus.m* koristi kodove *ECGwaveGen* i *ecgsyn* za generisanje EKG signala. Editovati ovaj kod tako da je omogućen **prikaz** sledećih signala:
 - a) EKG koji su sintetizovani sa *ecgsyn.m* (Sl. 5_I i Sl. 6_I).
 - b) 10 s "normalnog" EKG-a sintetizovanog sa *ECGwaveGen* (Sl. 7_I).
 - c) **Šta se dobija** dupliranjem učestanosti odabiranja u *ecgsyn.m*? Koristiti *stem* funkciju za objašnjenje i prikazati na istoj slici (Sl. 8_I) rezultat dobijen sa obe učestanosti.
3. **Opisati** razlike Matlab programa *QRSpulse.m*, *ECGwave.m* i *ecgsyn.m* u pogledu **1)** realističnosti signala, **2)** frekvencijskog spektra i **3)** potrebnog računarskog vremena (koristiti *tic* i *toc* funkcije i predstaviti rezultat

merjenja vremena zajedno sa mernom nesigurnošću).

4. Naći u Matlab biblioteci ili među ostalim programima za vežbu program koji generiše EKG signal (*ecg.m*):
 - a) **Vizuelizovati** po izboru sintetizovan EKG signal i prikazati ga na Sl. 9_I.
 - b) Koji se filter koristi? Naći **demo** ovog filtra, proučiti ga i rezultat prikazati na Sl. 10_I.
5. Proučiti rad «A dynamical model for generating synthetic electrocardiogram signals” Patrick E. McSharry, Gari Clifford, Lionel Tarassenko and Leonard A. Smith, IEEE TRANSACTIONS ON BIOMEDICAL ENGINEERING, 50(3):289-294; 2003. **Objasniti** dinamički model predstavljen u radu na maksimalno pola stranice.