

# Klasifikacija srčnih utripov

1

Domen Lušina, FRI, Ljubljana

**Povzetek**—Ta članek opisuje metode uporabljene za klasifikacijo ventrikularnega srčnega utripa. Uporabili smo dva filtra za odstranitev šuma. Naloga prvega je bila zmanjšanje zamika medtem, ko je drugi odstranil šum električne linije. Na podlagi povprečnega srčnega utripa smo izračunali razdaljo in na podlagi meje smo določili tip srčnega utripa.

**Ključne besede:** EKG, klasifikator, srce, digitalni filter, utrip .

## I. UVOD

Zdravje je ena izmed najbolj pomembnih vrednot v življenju, za katero moramo z namenom čim daljšega in kvalitetnega čim boljje skrbeti. Največji povzročitelj smrti globalno iz leta 2015 je izhemična bolezen srca. Zato je danes bolj pomembno kot kadarkoli, da nadzorujemo delovanje svojega srca.

Eden izmed načinov je analiza elektrokardiogramskih (EKG) signalov, ki smo se je lotili v našem primeru. Naša naloga je bila ločiti abnormalne aktivnosti srca od normalnih. Natančneje prepoznati smo morali ventrikularne prezgodnje utripe.

## II. UPORABLJENE METODE

Prvi korak, ki smo ga storili je bila predobdelava EKG signalov z digitalnim filtrom. Za to smo uporabili dva filtra. Prvi filter je t.i. "high-pass" rekurzivni filter za zmanjšanje zamikov. Naj  $F_s$  označuje frekvenco vzorčenja in naj  $F_c$  označuje frekvenco preseka (*angl. cut-off frequency*). Filter za zmanjšanje zamikov označen z  $H(z)$  je definiran kot :

$$c_1 = \frac{1}{1 + \tan(F_c \pi F_s^{-1})}, \quad (1)$$

$$c_2 = \frac{1 - \tan(F_c \pi F_s^{-1})}{1 + \tan(F_c \pi F_s^{-1})}, \quad (2)$$

$$H(z) = \frac{c_1(1 - z^{-1})}{(1 - c_2 z^{-1})}. \quad (3)$$

Drugi filter, t.i. Butterworthov "band-stop" filter, smo implementirali z namenom odstranitve šuma električne linije. Filter odstrani frekvence na intervalu 59-61 Hz.

V drugem koraku smo implementirali klasifikacijo srčnih utripov. Na podlagi podanih fiducialnih točk (*angl. fiducial points*), smo določili okvir na intervalu od FP - 60 ms do FP + 100 ms. Na podlagi prvih 100 normalnih utripov smo izračunali povprečen utrip  $B_{avg}$ . Za vsak utrip  $B_i$ ,  $i \in [1, \dots, N]$ , zapisan v EKG signalu z  $N$  število utripov smo izračunali razdaljo  $d_2$ :

$$d_2 = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (|B_i - B_{avg}|)^2} \quad (4)$$

Na podlagi te razdalje smo določili ali gre za ventrikularni prezgodnji utrip ali normalni utrip.

## III. REZULTATI IN PODATKOVNA BAZA

Algoritem je bil testiran na "MIT-BIH Arrhythmia database", iz katere so bili izključeni EKG signali, ki niso vsebovali normalnih srčnih utripov. Ker smo klasificirali samo normalne in ventrikularne prezgodnje utripe, smo vse ostale tipe srčnih utripov izločili.

Specifičnost (Sp)	Občutljivost (Se)	Pozitivna predvidljivost (+P)
84.08%	84.09%	69.61 %

## IV. ZAKLJUČEK

Na podlagi uporabljenih metod smo dosegli dober rezultat. Glavna težava je bila, da mi uporabljeni filtri niso odstranili vsega šuma. Zato bi bilo za izboljšavo algoritma treba dodati še kakšen dodaten filter. Lahko bi uporabljal tudi druge metode za izračun razdalj.