

Naslov: „Evaluacija važnosti HRV osobina primjenom statističkih metoda za klasifikaciju aritmije i atrijalne fibrilacije“

Sažetak: U radu je izvršena evaluacija statističke značajnosti u razlikama vrijednosti osobina potrebnih za razlikovanje signala srčane aritmije (AR) i atrijalne fibrilacije (AF). Polazni set izdvojenih osobina varijabilnosti srčanog ritma (HRV) obuhvata metrike vremenskog i frekventnog domena, kao i geometrijske metrike bazirane na Poincare dijagramu. Zbog neuniformnosti signala srčanog ritma, osobine frekventnog domena su izračunate korištenjem dva pristupa: Lomb-Scargle metodom za spektralnu analizu neuniformnih signala, i Welchovom metodom za uniformne signale, ali nakon interpolacije signala i reuzorkovanja. Odabir odgovarajućeg statističkog testa zavisi od raspodjele vrijednosti osobina. Normalna raspodjela omogućava primjenu ANOVA testa a u suprotnom primjenu neparametarskog Wilcoxon-Mann-Whithney testa. Statistički testovi pokazuju statističku značajnost između dvije posmatrane skupine signala od interesa sa ciljem evaluacije osobina. Uspješnost klasifikacije zavisi od pogodno odabranih osobina na osnovu njihove značajnosti. U radu je primjena statističkih testova rezultirala odabirom 27 osobina od polaznog seta osobina, njih ukupno 51. Predloženi set osobina može biti korišten za klasifikaciju AR i AF signala sa ciljem potpomognute dijagnostike pomenutih srčanih oboljenja.

Ključne riječi: statistička značajnost, važnost osobina, aritmija, atrijalna fibrilacija, ANOVA test, Wilcoxon-Mann-Whithney test.

Title: “Statistical-based HRV feature importance evaluation for arrhythmia and atrial fibrillation classification“

Abstract—The paper evaluates statistical significance of the differences in the feature values necessary to differentiate the signals corresponding to cardiac arrhythmia (AR) and atrial fibrillation (AF). The initial set of heart rate variability (HRV) features includes time and frequency domain metrics, as well as geometric metrics based on the Poincare diagram. Due to non-uniformity of the heart rate signal, frequency domain features are calculated using two approaches: the Lomb-Scargle method for spectral analysis for non-uniform signals, and Welch method for uniform signals, but after the signal interpolation and resampling. Selection of an appropriate statistical test was depending on the distribution of feature values. Normal distribution allowed use of parametric ANOVA test and otherwise non-parametric Wilcoxon–Mann–Whitney test were used. The statistical tests indicated statistically significant difference between the two observed groups of signals of interest with respect to the evaluated feature. The success of the classification depends on the well-chosen features according to their importance. In the paper, statistical tests resulted in selection of 27 features out of the initial 51. The proposed set of features could be used for the classification between the AR and AF signals to assist diagnosis of the mentioned heart diseases.

Keywords-statistical significance, feature importance, arrhythmia, atrial fibrillation, ANOVA test, Wilcoxon–Mann–Whitney test.