

Regularizacijske metode pri elektrokardiografskem slikanju

Matija Milanič¹, Vojko Jazbinšek², Rok Hren²

¹Inštitut Jožef Stefan, Jamova 39, Ljubljana

²Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko, Jadranska 19, Ljubljana

Elektrokardiografsko slikanje je metoda, kjer iz izmerjenih elektrokardiogramov na površni telesa izračunamo električne potenciale na površini srca. Glavni izziv pri tej inverzni metodi je njena slaba pogojenost, ki lahko vodi do velikih oscilacij v rešitvah. Zato pri reševanju uporabljamo različne regularizacijske tehnike, ki zgladijo te oscilacije. V tem prispevku smo sistematično primerjali različne regularizacijske tehnike in skušali določiti stopnjo glajenja, ki še da klinično sprejemljive rešitve. Kot vhodne podatke smo uporabili električni potencial na površni telesa, ki smo ga z uporabo metode mejnih elementov izračunali iz izmerjenih električnih potencialov na kletki okoli delujočega izoliranega pasjega srca, ki je bilo postavljeno v elektrolitski fantom v obliki človeškega torza. Pri reševanju inverznega problema smo preizkusili 14 regularizacijskih tehnik, s katerimi smo želeli čim boljše rekonstruirati izmerjene električne potenciale. Ugotovili smo, da sta nekvadratni metodi (algoritma totalne variacije 1. in 2. reda) najbolj robustni in vodita do najmanjših rekonstrukcijskih napak. Primerljivo dobri sta še Tihonovi regularizaciji 1. in 2. reda, medtem ko so dale ostale metode slabše rezultate.