



Wojskowa
Akademia
Techniczna

Wydział
Elektroniki



STRESZCZENIE

Metoda ciągłego monitorowania zmienności czasu propagacji fali tętna w warunkach naturalnych zakłóceń

Autor: mgr inż. Krzysztof Sieczkowski

Promotor: prof. dr hab. inż. Andrzej P. Dobrowolski

Promotor pomocniczy: ppłk dr inż. Tadeusz Sondej

Celem rozprawy było opracowanie metody synchronicznego pomiaru i przetwarzania sygnałów biomedycznych, takich jak elektrokardiograficzny (EKG) oraz fotopletyzmoğraficzny (PPG), która pozwala na wyznaczenie chwilowych wartości czasu propagacji fali tętna. Na podstawie uzyskanych wartości chwilowych możliwe jest wyznaczenie zmienności tego czasu. W rozprawie przedstawiono sposób akwizycji i filtracji sygnałów oraz zasadniczy algorytm pozwalający w czasie rzeczywistym wyznaczać chwilowe wartości poszukiwanych czasów propagacji fali tętna. Zaproponowany algorytm składa się z dwóch niezależnych torów wyznaczania punktów charakterystycznych z sygnałów EKG i PPG, na podstawie których obliczane są bieżące wartości czasu propagacji fali tętna. Dodatkowym, istotnym elementem algorytmu jest dedykowany blok oceny jakości sygnałów, który również w czasie rzeczywistym dostarcza informacje o jakości sygnałów, pozwalając na ewentualną korektę położenia czujników pomiarowych.

Rozprawę doktorską podzielono na cztery główne części, prezentujące kolejne etapy badań realizowanych przez autora. W pierwszej części przedstawiono powszechnie znane pomiaru czasu propagacji fali tętna. W tej części główną uwagę skupiono na powszechnie stosowanych metodach analizy i przetwarzania sygnałów EKG i PPG, na podstawie których wyznaczane są aktualne wartości czasu propagacji fali tętna.

W drugiej i jednocześnie największej części rozprawy, przedstawiono bloki przetwarzania danych, które wchodzi w skład proponowanej metody. Do głównych bloków przetwarzania należą: blok filtracji sygnałów, dwa niezależnie bloki wyznaczania punktów charakterystycznych, blok oceny jakości sygnałów oraz ostatni blok obliczający docelowe wartości czasu propagacji fali tętna. Wszystkie bloki przetwarzania zaimplementowano w środowisku MATLAB.

Trzecia część pracy dotyczy badań testowych opracowanych bloków przetwarzania. W tej części zawarto również ostateczne wyniki badań eksploatacyjnych zaproponowanej metody.

Ostatnia część pracy poświęcona jest podsumowaniu, w którym na podstawie wcześniej zaprezentowanych badań udowodniona została teza niniejszej rozprawy, w brzmieniu: ***możliwe jest wyznaczenie zmienności czasu propagacji fali tętna z dokładnością wystarczającą do współczesnych zastosowań w medycznej aparaturze diagnostycznej, z wykorzystaniem sygnałów elektrokardiograficznych i fotopletyzmoğraficznych rejestrowanych w typowych warunkach.***

Słowa kluczowe: inżynieria biomedyczna, czas propagacji fali tętna, czas przybycia fali tętna, prędkość fali tętna, sygnał elektrokardiograficzny, sygnał fotopletyzmoğraficzny.

Krzysztof Sieczkowski
Warszawa, 30 czerwca 2020 r.