

# Spis treści

Spis wybranych skrótów .....	9
Wstęp .....	11
<b>ROZDZIAŁ 1</b>	
Pojęcia podstawowe .....	15
1.1. Dyskretna reprezentacja sygnałów .....	15
1.2. Analiza sygnałów w dziedzinie częstotliwości .....	17
1.2.1. Analiza częstotliwościowa sygnałów stacjonarnych .....	18
1.2.2. Analiza częstotliwościowa sygnałów niestacjonarnych .....	21
1.3. Analiza sygnałów w dziedzinie czasowo-częstotliwościowej .....	27
1.3.1. Transformacja falkowa .....	27
1.3.2. Analiza wielorozdzielcza .....	34
1.3.3. Filtracja pasmowa sygnału .....	38
1.3.4. Rekonstrukcja .....	43
1.3.5. Zasada zachowania energii .....	45
1.4. Falki .....	45
1.4.1. Funkcja Haara .....	45
1.4.2. Falka Daubechies .....	46
1.4.3. Falki Coiflets .....	46
1.4.4. Falki biortogonalne .....	47
1.4.5. Porównanie parametrów falek .....	48
<b>ROZDZIAŁ 2</b>	
Rozwinięcia metod dekompozycji sygnału .....	49
2.1. Transformacja <i>Wavelet Packets</i> .....	49
2.1.1. Dekompozycja sygnału z użyciem pakietów falkowych .....	49
2.1.2. Poszukiwanie najlepszego drzewa dekompozycji .....	51
2.1.3. Pojęcie entropii .....	52
2.2. Techniki poszukiwania dopasowań .....	54
2.2.1. Wstęp .....	54
2.2.2. Algorytm poszukiwania dopasowań .....	55
2.2.3. Dobór elementów słownika .....	57

## **ROZDZIAŁ 3**

<b>Analiza falkowa – od teorii do implementacji</b> .....	59
3.1. Falki o nośniku zwartym .....	59
3.2. Projektowanie własnych falek .....	62
3.3. Predykcyjna transformacja falkowa .....	64
3.4. Transformacja falkowa w reprezentacji całkowitoliczbowej .....	67

## **ROZDZIAŁ 4**

<b>Ekstrakcja informacji diagnostycznych z reprezentacji czasowo-częstotliwościowej</b> .....	71
4.1. Detekcja późnych potencjałów komorowych w dziedzinie czasowo-częstotliwościowej .....	71
4.1.1. Definicja i znaczenie diagnostyczne mikropotencjałów .....	71
4.1.2. Detekcja mikropotencjałów w dziedzinie czasu .....	73
4.1.3. Detekcja mikropotencjałów w dziedzinie czasowo-częstotliwościowej .....	75
4.2. Detekcja zjawisk padaczkowych .....	77
4.2.1. Zastosowanie elektroencefalografii w detekcji padaczki .....	77
4.2.2. Detekcja iglic w dziedzinie czasowo-częstotliwościowej .....	80
4.3. Detekcja wrzecion snu w zapisie polisomnograficznym .....	83
4.4. Ocena zmienności rytmu serca za pomocą sieci falkowo-neuronowej .....	86

## **ROZDZIAŁ 5**

<b>Filtracja sygnału w dziedzinie czasowo-częstotliwościowej o parametrach dobieranych adaptacyjnie</b> .....	89
5.1. Eliminacja zakłóceń sygnału okoruchowego .....	89
5.1.1. Opis sygnału okoruchowego i jego zastosowań diagnostycznych .....	89
5.1.2. Pozyskiwanie sygnału okoruchowego .....	93
5.1.3. Zakłócenia sygnału okoruchowego i metody ich ograniczania .....	96
5.1.4. Filtracja sygnału okoruchowego w dziedzinie czasowo-częstotliwościowej .....	99
5.2. Ortogonalny podział pasma .....	104
5.2.1. Wyodrębnianie podpasm częstotliwościowych .....	104
5.2.2. Zastosowanie podziału pasma w sekwencyjnej kompresji wektokardiogramów .....	107

## **ROZDZIAŁ 6**

<b>Kompresja sygnałów biomedycznych z wykorzystaniem reprezentacji czasowo-częstotliwościowych</b> .....	111
6.1. Stratne i bezstratne kodowanie reprezentacji czasowo-częstotliwościowej .....	113

6.1.1. Eliminacja progowa współczynników czasowo-częstotliwościowych .....	114
6.1.2. Kodowanie współczynników czasowo-częstotliwościowych .....	115
6.2. Kompresja optymalnego drzewa dekompozycji <i>Wavelet Packets</i> .....	118
6.2.1. Zastosowanie pakietów falkowych do bezstratnej kompresji elektrokardiogramu .....	120
6.2.2. Stratny algorytm kompresji elektrokardiogramu z użyciem pakietów falkowych .....	121
6.3. Kompresja z użyciem dodatkowych transformacji .....	124
6.3.1. Reprezentacja czasowo-częstotliwościowa sygnałów zdekorowanych .....	125
6.3.2. Dekorelacja czasowo-częstotliwościowych reprezentacji sygnałów .....	127
6.4. Kompresja z modulacją dystrybucji zniekształceń .....	129
6.4.1. Aspekt lokalnej istotności elektrokardiogramu .....	129
6.4.2. Realizacja algorytmu kompresji z użyciem transformacji falkowej .....	130
6.4.3. Realizacja algorytmu kompresji z użyciem pakietów falkowych .....	136

## ROZDZIAŁ 7

<b>Odszumianie i modelowanie tła</b> .....	140
7.1. Redukcja reprezentacji czasowo-częstotliwościowej w poszczególnych pasmach .....	140
7.1.1. Jednostajne progowanie reprezentacji czasowo-częstotliwościowej .....	140
7.1.2. Adaptacyjne progowanie reprezentacji czasowo-częstotliwościowej .....	143
7.2. Modelowanie tła EKG z ekstrapolacją szumu izolinii .....	145
7.2.1. Wprowadzenie .....	145
7.2.2. Szczegóły implementacji .....	146
7.2.3. Własności algorytmu odszumiania z ekstrapolacją szumu izolinii .....	150
<b>Zakończenie</b> .....	152
<b>Dodatek</b> .....	154
D.1. Próbkowanie, ograniczanie i warianty transformacji Fouriera .....	154
D.2. Transformacja Karhunen–Loevego .....	155
D.3. Dyskretna transformacja kosinusowa .....	158
<b>Bibliografia</b> .....	159