

Obsah

<i>Předmluva</i>	3
1 Úvod	5
2 Základní pojmy	8
2.1 <i>Neurofyziologické signály</i>	10
3 Sběr a předzpracování dat	16
3.1 <i>Převod EEG do číslicového tvaru</i>	17
3.2 <i>Analogově – digitální převodník</i>	17
4 Filtrace	21
4.1 <i>Mediánová filtrace</i>	29
5 Charakteristiky náhodných signálů	29
5.1 <i>Adaptivní odhady parametrů</i>	32
6 Spektrální analýza biologických signálů	34
6.1 <i>Fourierova transformace</i>	34
6.2 <i>Rychlá Fourierova transformace</i>	36
6.3 <i>Parametrické metody</i>	38
6.3.1 <i>Modely odhadu spektra</i>	42
6.3.2 <i>Lineární predikce</i>	42
6.3.3 <i>Levinson-Durbin-Robinsonův algoritmus</i>	44
6.4 <i>Spektrální analýza</i>	45
6.4.1 <i>Spektrální výkonová hustota</i>	47
6.4.2 <i>Neparametrické metody</i>	47
6.5 <i>Korelační analýza</i>	49
6.5.1 <i>Autokorelační funkce</i>	49
6.5.2 <i>Vzájemná spektrální výkonová hustota</i>	50
6.5.3 <i>Koherenční funkce</i>	52
7 Adaptivní segmentace – detekce nestacionarit	53
7.1 <i>Adaptivní segmentace do úseků konstantní délky</i>	53
7.2 <i>Adaptivní segmentace jednoho kanálu</i>	54
7.2.1 <i>Adaptivní segmentace na základě lineární predikce</i>	54
7.2.2 <i>Adaptivní segmentace na základě autokorelační funkce</i>	55
7.2.3 <i>Adaptivní segmentace EEG s narůstajícím a pevným oknem</i>	57
7.2.3 <i>Adaptivní segmentace EEG s CUSUM</i>	57

7.3 Adaptivní segmentace na základě dvou spojených oken	59
7.4 Adaptivní segmentace na základě dvou spojených oken a jednoduché míry diference	59
8 Metody rozpoznávání obrazů	62
8.1 Základní pojmy teorie učení	63
8.2 Příznakové orientované metody umělé inteligence	67
8.2.1 Shluková analýza (Cluster Analysis)	70
8.3 Klasifikace metod shlukové analýzy	72
8.3.1 Obecný model shlukové analýzy	72
8.3.2 Metody shlukové analýzy	74
8.4 Teorie fuzzy množin a shluková analýza	78
8.5 Učící se klasifikátory	80
8.5.1 k-NN klasifikátor	80
8.5.2 Fuzzy k-NN klasifikátor	82
8.5.3 Shluková analýza jako učitel při předzpracování dat	84
9 Umělé neuronové sítě pro zpracování signálu	85
9.1 Topologie NN a způsoby šíření signálu	87
9.2 Perceptron a jeho učení	88
9.3 Vícevrstvý perceptron – multilayer perceptron (MLP)	90
9.4 Algoritmus zpětného šíření – back-propagation	91
9.5 Učení bez učitele – samoorganizující neuronové sítě	94
9.5.1 Hebbovo učení	95
9.5.2 Analýza hlavních komponent a neuronové sítě	96
9.5.3 Kompresce a rekonstrukce vícerozměrných signálů	109
9.5.4 Kohonenovo učení	102
9.5.5 Kohonenovy samoorganizační mapy	103
9.6 Genetické algoritmy	106
10 Počítačem podporovaná analýza EEG záznamu	107
10.1 Zobrazení výsledků spektrální analýzy	107
10.1.1 CSA – zhuštěné spektrální kulisy	107
10.1.2 Topografické mapování mozkové aktivity	109
10.1.2.1 Mapování amplitudy	110
10.1.2.2 Mapování spektrální výkonové hustoty	112
10.1.2.3 Mapování koherence	115
10.1.2.4 Srovnání mapování lokální koherence a spektra pro hodnocení ložiskových	

<i>mozkových lézí</i>	116
10.1.3 <i>Interpolace pomocí sférických splinů</i>	118
10.1.3.1 <i>Princip mapování pomocí sférických splinů</i>	118
10.2 <i>LORETA</i>	123
10.3 <i>Kordance</i>	127
11 <i>Wave-Finder: systém pro automatizované zpracování EEG signálu</i>	134
11.1 <i>Hierarchický automatizovaný systém pro počítačové zpracování dlouhodobých EEG záznamů</i>	134
11.2 <i>Extrakce a standardizace příznaků</i>	136
11.2.1 <i>Heuristický výběr deseti příznaků</i>	136
11.2.2 <i>Další příznaky pro různé klinické studie</i>	138
11.2.2.1 <i>Příznaky v časové oblasti</i>	139
11.2.2.2 <i>Příznaky ve frekvenční oblasti</i>	140
11.2.2.3 <i>Příznaky v entropické oblasti</i>	142
11.3 <i>Automatická klasifikace EEG grafoelementů</i>	143
11.4 <i>Multikanálové časové profily EEG</i>	144
11.5 <i>Extrakce zhuštěné informace a strukturální popis dlouhodobých EEG</i>	146
11.5.1 <i>Multikanálové detailní sumární informace o EEG</i>	146
11.5.2 <i>Multikanálové strukturální časové profily dlouhodobých EEG</i>	148
11.5.3 <i>Srovnání s metodou zhuštěných spektrálních kulis</i>	149
11.5.4 <i>Aplikace při analýze spánku</i>	150
12 <i>Automatická detekce epileptických grafoelementů</i>	152
12.1 <i>Jednoduchý aritmetický detektor</i>	152
12.2 <i>Automatická detekce hrotů na základě mediánové filtrace</i>	155
12.3 <i>Nedostatky uvedených postupů</i>	157
12.4 <i>Návrh kombinovaného detektoru</i>	158
12.5 <i>Využití PCA pro detekci epileptických hrotů</i>	159
13 <i>Závěr</i>	161
Literatura	162