

Obsah

Předmluva	3
1. Signály a systémy	7
1.1 Klasifikace signálů	7
1.2 Digitální zpracování signálů a jeho výhody	9
2. Integrovní a diskrétní transformace	11
2.1 Laplaceova transformace	11
2.2 Fourierova transformace	12
2.3 Fourierova transformace diskrétních signálů	13
2.4 Z-transformace	21
3. Vzorkování, obnova a kvantování	25
3.1 Ideální vzorkování a obnova signálu	25
3.2 Praktické vzorkování a obnova signálu	28
3.3 Kvantování vzorkovaných signálů	30
3.4 Zhodnocení kvantizačního šumu	34
4. Diskrétní a rychlá Fourierova transformace	36
4.1 Diskrétní FT – vlastnosti a aplikace	36
4.2 Algoritmus rychlé Fourierovy transformace	40
5. Analýza diskrétních systémů v časové oblasti	48
5.1 Lineární časově invariantní systémy	48
5.2 Impulzní odezva, lineární konvoluce	49
5.3 Cyklická konvoluce	55
5.4 Výpočet konvoluce, rychlá konvoluce	56
5.5 Diferenční rovnice	58
6. Analýza diskrétních systémů ve frekvenční oblasti	62
6.1 Frekvenční charakteristika	62
6.2 Analýza LTI struktur v z-rovině	66
6.3 Grafické zhodnocení vlivu nul a pólů	69
6.4 Návrh jednoduchých struktur	72
7. Formy realizace diskrétních LTI struktur	78
7.1 Struktury s konečnou a neomezenou impulzní odezvou	78
7.2 Nerekurzivní a rekurzivní struktury	79
7.3 Základní poznatky k návrhu digitálních filtrů	85
8. Metody návrhu digitálních FIR filtrů	89
8.1 Frekvenční charakteristika	89
8.2 Návrh FIR filtrů metodou okénka	94
8.3 Návrh FIR filtrů metodou frekvenčního vzorkování	99
8.4 Návrh FIR filtrů s konstantním zvlněním	107
9. Metody návrhu digitálních IIR filtrů	112
9.1 Úvod	112
9.2 Metoda aproximace derivací diferencemi	113
9.3 Metoda impulzně invariantní transformace	115
9.4 Metoda bilineární transformace	119

10. Interpolace a decimace vzorků	122
10.1 Úvod	122
10.2 Interpolace vzorků	123
10.3 Jednoduché struktury interpolátoru	130
10.4 Decimace vzorků	132
11. Sigma delta modulace	137
11.1 Úvod	137
11.2 Princip a vlastnosti SDM	139
11.3 Převodník A/D s převzorkováním	142
11.4 Převodník D/A s převzorkováním	145
12. Parametrické a adaptivní metody zpracování signálů	147
12.1 Parametrické metody	147
12.2 Adaptivní číslicové zpracování signálů	150
12.2.1 Adaptivní estimátor parametrů (AEP)	151
12.2.2 Adaptivní prediktor (AP)	151
12.2.3 Adaptivní estimátor sdružených procesů (AESp)	152
12.3 Struktury adaptivních filtrů	153
12.3.1 Adaptivní filtry pracující v časové oblasti	153
12.3.2 Adaptivní filtrace v kmitočtové oblasti	154
12.4 Algoritmy adaptace	154
12.4.1 Kritérium minimální střední kvadratické chyby	155
12.4.2 Gradientní stochastický algoritmus	157
12.5 Lineární predikce	158
12.5.1 Levinson-Durbinův algoritmus	159
13. Digitalizace hovorového signálu	161
13.1 Hovorový signál a jeho vlastnosti	161
13.2 Kódování tvaru vlny	162
13.3 Zdrojové kódování hovorových signálů	163
13.3.1 Model zdroje	163
13.4 Vektorové kvantování	166
13.4.1 Návrh kódové knihy	168
13.4.2 Typy kódových knih	169
13.5 Využití lineární predikce v kóděrech hovorového signálu	171
13.5.1 Určení periody základního tónu	172
13.6 Vokodéry	174
13.6.1 LPC-10	174
13.7 Hybridní metody	176
13.7.1 RELP kodeky (Residually Excited Linear Prediction)	176
13.7.2 Kodeky s počítačovou syntézou budícího signálu	177
13.7.3 GSM kodek (RPE-LTP)	178
13.7.4 Vícecestné kódování	179
13.7.5 Složkové kódování	182
14. Digitalizace nehovorových signálů	184
14.1 Digitalizace rozhlasových signálů	184
14.1.1 Kodeky s okamžitou kompanzí	185
14.1.2 Kodeky s blokovou kompanzí	187
14.1.3 Kodeky s kompanzí metodou plovoucí čárky	189

14.2 Zdrojové kódování	191
14.2.1 Maskování akustického signálu	192
14.2.2 Maskování současných trvalých zvuků	192
14.2.3 Maskování dvou nesoučasných zvuků	193
14.2.4 Význam maskování pro kompresi	193
14.3 Komprese ve standardech MPEG	194
14.3.1 Standard MPEG-1	194
14.3.2 Kódování podle vrstvy 1	194
14.3.3 Kódování podle vrstvy 2	196
14.3.4 Kódování podle vrstvy 3	197
14.3.5 Kódování stereofonního signálu	198
14.3.6 Dekodér signálu soustavy MPEG-1	199
14.3.7 Psychoakustické modely	200
14.4 Standard MPEG-2	200
14.4.1 Vícekanálové kódování	200
14.4.2 Standard MPEG-2 BC	201
14.4.3 Kódování při nižších vzorkovacích frekvencích	201
14.4.4 Další možnosti redukce dat při několikanálovém přenosu	202
14.5 Standard MPEG-4	202
15. Digitalizace obrazových signálů	204
15.1 Obrazový signál	204
15.2 Kódování obrazového signálu	205
15.3 Základní pojmy	206
15.4 Posuzování kvality obrazu	208
15.5 Metody a algoritmy pro zpracování obrazu	209
15.5.1 Bezeztrátové kódy	209
15.5.2 Prediktivní metody	209
15.5.3 Transformační kódování	210
15.5.4 Hybridní metody kódování a pohybová kompenzace	212
15.6 Mezinárodní standardy a metody komprese	216
15.6.1 JPEG	216
15.6.2 M-JPEG	216
15.6.3 MPEG-1	216
15.6.4 MPEG-2	217
15.6.5 H.261	217
15.6.6 MPEG-4	218
15.6.7 MPEG-7	219
15.6.8 H.263, H.263+	219