

## Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>4</b>
1.1	PŘÍKLADY SIGNÁLŮ .....	4
1.1.1	Signál EKG .....	4
1.1.2	Řečový signál .....	5
1.1.3	Hudební signál .....	6
1.1.4	Datové signály .....	7
1.1.5	Obrazový signál .....	8
1.2	DEFINICE SIGNÁLU .....	9
1.2.1	Bližší vymezení pojmu signál .....	9
1.2.2	Matematické modely signálu .....	11
1.3	ZÁKLADNÍ OPERACE SE SIGNÁLY .....	12
1.3.1	Operace s jedním signálem .....	12
1.3.2	Operace se dvěma signály .....	14
1.4	SYSTÉMY A JEJICH TRŽDĚNÍ .....	17
1.4.1	Definice systému .....	17
1.4.2	Trždění systémů .....	20
<b>2</b>	<b>PERIODICKÝ SIGNÁL</b> .....	<b>22</b>
2.1	HARMONICKÝ SIGNÁL .....	22
2.1.1	Model harmonického signálu .....	22
2.1.2	Spektrum harmonického signálu .....	24
2.2	OBEČNÝ PERIODICKÝ SIGNÁL .....	25
2.2.1	Definice periodického signálu .....	25
2.2.2	Fourierova řada .....	25
2.3	SPEKTRA PERIODICKÝCH SIGNÁLŮ .....	28
2.3.1	Funkce $\text{sinc}(\cdot)$ .....	28
2.3.2	Odvození vzorce pro integrál .....	29
2.3.3	Spektrum periodických obdél níkových impulzů .....	29
2.3.4	Poučky o spektrech .....	31
2.4	ZOBEČNĚNÍ FOURIEROVY ŘADY .....	32
<b>3</b>	<b>SIGNÁLY SE SPOJITÝM SPEKTRÉM</b> .....	<b>35</b>
3.1	ZAVEDENÍ FOURIEROVY TRANSFORMACE .....	35
3.2	POUČKY O SPEKTRĚCH .....	37
3.2.1	Vlastnosti spektrální funkce .....	37
3.2.2	Linearita zobrazení .....	37
3.2.3	Posunutí v čase .....	37
3.2.4	Změna časového měřítka .....	37
3.2.5	Spektrum konvoluce .....	38
3.2.6	Spektrální hustota energie .....	39
3.3	SPEKTRA VYBRANÝCH SIGNÁLŮ .....	40
3.3.1	Jednotkový impulz .....	40
3.3.2	Jednotkový skok .....	41
3.3.3	Stejnsměrný signál .....	43
3.3.4	Harmonický signál .....	44
3.3.5	Obdél níkový impulz .....	44
3.3.6	Periodický sled jednotkových impulzů .....	45
3.3.7	Zpětný obraz signálu s obdél níkovým spektrem .....	46

<b>4</b>	<b>SYSTEMY SE SPOJITÝM ČASEM .....</b>	<b>48</b>
4.1	CHARAKTERISTIKY LINEÁRNÍHO NEPARAMETRICKÉHO SYSTÉMU .....	48
4.2	IDEÁLNÍ PŘENOSOVÝ ČLÁNEK .....	51
4.3	KMITOČTOVÉ FILTRY .....	53
<b>5</b>	<b>NÁHODNÉ SIGNÁLY SE SPOJITÝM ČASEM .....</b>	<b>55</b>
5.1	PROČ NÁHODNÉ PROCESY .....	55
5.2	DEFINICE NÁHODNÉHO PROCESU .....	55
5.3	MNOŽINA REALIZACÍ .....	56
5.4	DISTRIBUČNÍ FUNKCE A FUNKCE HUSTOTY ROZDĚLENÍ PRAVDĚPODOBNOСТИ .....	57
5.5	MOMENTY .....	58
5.6	STACIONARITA .....	58
5.7	ERGODICITA .....	59
5.8	Spektrální hustota výkonu .....	60
<b>6</b>	<b>ANALOGOVÉ A ČÍSLICOVÉ SIGNÁLY .....</b>	<b>62</b>
6.1	PROČ? .....	62
6.2	IDEÁLNÍ VZORKOVÁNÍ .....	64
6.3	NÁVRAT OD VZORKŮ K PŮVODNÍMU SIGNÁLU .....	66
6.4	VÝŠKOVÉ KVANTOVÁNÍ .....	67
6.5	A/D A D/A PŘEVOD .....	69
<b>7</b>	<b>SIGNÁLY S DISKRÉTNÍM ČASEM .....</b>	<b>72</b>
7.1	DISKRÉTNÍ ČAS .....	72
7.2	ZÁKLADNÍ DISKRÉTNÍ SIGNÁLY .....	72
7.2.1	<i>Jednotkový impulz</i> .....	72
7.2.2	<i>Jednotkový skok</i> .....	72
7.2.3	<i>Harmonický signál</i> .....	73
7.2.4	<i>Exponenciální posloupnosti</i> .....	74
7.3	OPERACE SE SIGNÁLY .....	74
7.3.1	<i>Přřazení periodické posloupnosti posloupnosti délky N</i> .....	74
7.3.2	<i>Okno</i> .....	75
7.3.3	<i>Lineární konvoluce</i> .....	76
7.3.4	<i>Kruhové posunutí</i> .....	76
7.3.5	<i>Kruhová konvoluce</i> .....	76
<b>8</b>	<b>DISKRÉTNÍ FOURIEROVA TRANSFORMACE .....</b>	<b>79</b>
8.1	FOURIEROVA TRANSFORMACE DISKRÉTNÍHO SIGNÁLU .....	79
8.2	DISKRÉTNÍ FOURIEROVA ŘADA .....	80
8.2.1	<i>Definice diskrétní Fourierovy řady</i> .....	80
8.2.2	<i>Vlastnosti diskrétní Fourierovy řady</i> .....	80
8.3	DISKRÉTNÍ FOURIEROVA TRANSFORMACE .....	82
8.3.1	<i>Definice diskrétní Fourierovy transformace</i> .....	82
8.3.2	<i>Vlastnosti obrazu</i> .....	83
8.4	RYCHLÁ FOURIEROVA TRANSFORMACE .....	84
<b>9</b>	<b>NÁHODNÉ SIGNÁLY S DISKRÉTNÍM ČASEM .....</b>	<b>90</b>
9.1	DEFINICE NÁHODNÉHO SIGNÁLU S DISKRÉTNÍM ČASEM .....	90
9.2	MNOŽINA REALIZACÍ .....	91
9.3	MOMENTY .....	94

9.4	STACIONARITA A ERGODICITA .....	94
9.5	SPEKTRÁLNÍ HUSTOTA VÝKONU .....	94
<b>10</b>	<b>SYSTÉMY S DISKRÉTNÍM ČASEM .....</b>	<b>98</b>
10.1	LINEÁRNÍ STACIONÁRNÍ SYSTÉM .....	98
10.2	IMPULZNÍ CHARAKTERISTIKA .....	99
10.3	SPOJOVÁNÍ DISKRÉTNÍCH SYSTÉMŮ LTI .....	100
10.4	PŘENOSOVÁ FUNKCE SYSTÉMU LTI .....	101
10.5	REALIZAČNÍ MOŽNOSTI .....	102
10.6	KMITOČTOVÉ CHARAKTERISTIKY .....	104
<b>11</b>	<b>SDĚLOVACÍ SOUSTAVA A JEJÍ CHARAKTERISTIKY .....</b>	<b>108</b>
11.1	SDĚLOVACÍ SOUSTAVA .....	108
11.2	PŘENOS V ZÁKLADNÍM PÁSMU .....	112
11.2.1	<i>Binární signál</i> .....	112
11.2.2	<i>Čtyřstavový signál</i> .....	112
11.2.3	<i>Šířka spektra</i> .....	113
11.2.4	<i>Signál a rušení</i> .....	115
11.2.5	<i>Mezisymbolové přeslechy</i> .....	117
<b>12</b>	<b>SIGNÁLY PRO PŘENOS V PŘELOŽENÉM PÁSMU .....</b>	<b>122</b>
12.1	ANALOGOVÉ MODULACE .....	122
12.1.1	<i>Amplitudová modulace</i> .....	122
12.1.2	<i>Kmitočtová modulace</i> .....	124
12.2	ČÍSLICOVÉ MODULACE .....	125
12.2.1	<i>Amplitudové klíčování</i> .....	125
12.2.2	<i>Kmitočtové klíčování</i> .....	126
12.2.3	<i>Fázové klíčování</i> .....	127
12.3	SIGNÁLY MNOHOKANÁLOVÝCH SOUSTAV .....	129
12.3.1	<i>Multiplexy</i> .....	129
12.3.2	<i>Mnohokanálové přístupy</i> .....	130
<b>13</b>	<b>DODATKY .....</b>	<b>132</b>
13.1	OPERACE S KOMPLEXNÍMI ČÍSLY .....	132
13.2	TRANSFORMACE $Z$ .....	134
13.2.1	<i>Zavedení transformace <math>Z</math></i> .....	134
13.2.2	<i>Vlastnosti transformace <math>Z</math></i> .....	134
13.2.3	<i>Výpočty obrazů</i> .....	135
13.3	KORELACE .....	136
13.3.1	<i>Korelační funkce periodického signálu</i> .....	136
13.3.2	<i>Náhodný proces se spojitym časem</i> .....	137
13.3.3	<i>Náhodný proces s diskretním časem</i> .....	138
13.4	VÝSLEDKY NEŘEŠENÝCH PŘÍKLADŮ .....	139
13.5	VLASTNOSTI ZOBRAZENÍ V TABULKÁCH .....	143

## Obrázek 1.1

Příměra v této knize je uvedena pouze pro ilustraci. Další informace o této knize a o dalších knihách v této oblasti můžete získat na stránkách nakladatelství. Pokud je potřeba bližšího popisu, je však přinejmenším vhodné.