

## Obsah

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>1</b>
1.1. KLASIFIKACE SIGNÁLŮ .....	2
1.2. KLASIFIKACE SYSTÉMŮ .....	3
1.3. DETERMINISTICKÉ SIGNÁLY VYUŽÍVANÉ PŘI ANALÝZE LINEÁRNÍCH SYSTÉMŮ .....	4
1.3.1. Jednotkový impuls.....	4
1.3.2. Jednotkový skok .....	5
1.3.3. Harmonické signály a jejich spektra .....	6

### Část I : Signály a systémy se spojitým časem

<b>2. SIGNÁLY SE SPOJITÝM ČASEM .....</b>	<b>9</b>
2.1. PERIODICKÉ SIGNÁLY A JEJICH SPEKTRA, FOURIEROVY ŘADY .....	9
2.2. APERIODICKÉ SIGNÁLY A JEJICH SPEKTRA, FOURIEROVA TRANSFORMACE .....	11
2.3. LAPLACEOVA TRANSFORMACE .....	16
<b>3. LINEÁRNÍ SYSTÉMY SE SPOJITÝM ČASEM .....</b>	<b>19</b>
3.1. VSTUPNĚ-VÝSTUPNÍ POPIS.....	20
3.1.1. Konvoluce .....	20
3.1.2. Diferenciální rovnice a její řešení.....	22
3.1.3. Obrazový popis a popis ve frekvenční oblasti.....	25
3.1.3.1 Přenosová funkce systému.....	25
3.1.3.2 Řešení vstupně - výstupní diferenciální rovnice s použitím Laplaceovy transformace .....	26
3.1.3.3 Impulsní charakteristika lineárního systému .....	27
3.1.3.4 Frekvenční charakteristika lineárního systému .....	28
3.1.3.5 Odhad frekvenční charakteristiky z rozložení nulových bodů a pólů .....	29
3.2. PODMÍNKY STABILITY .....	30
3.3. MODELY SYSTÉMŮ.....	31
3.3.1. Modely s integrátory .....	31
3.3.2. Realizace modelů s operačními zesilovači .....	33
3.4. STAVOVÝ POPIS .....	36

### Část II : Diskretní systémy, procesy a signály

<b>ÚVOD KE DRUHÉ ČÁSTI KURSU .....</b>	<b>39</b>
<b>4. OBECNÉ VLASTNOSTI DISKRETNÍCH SYSTÉMŮ .....</b>	<b>41</b>
4.1. ZAKLADNÍ POJMY .....	41
4.2. KONEČNÉ AUTOMATY - PŘÍKLAD DISKRETNÍCH SYSTÉMŮ .....	43
4.2.1. Iniciální automaty .....	43
4.2.2. Učení v automatech .....	44
4.2.3. Hierarchické systémy automatů.....	45
4.2.4. Pravděpodobnostní automaty .....	46
4.3. SOUVISLOST TEORETICKÝCH DISKRETNÍCH SYSTÉMŮ S PRAKTICKÝMI PROBLÉMY .....	47

<b>5. DISKRETNÍ SIGNÁLY .....</b>	<b>49</b>
5.1. ZÁKLADNÍ POJMY A VLASTNOSTI .....	49
5.2. ČASOVÁ REPREZENTACE DISKRETNÍCH SIGNÁLŮ .....	50
5.2.1. Vzorkování spojitého signálu .....	50
5.2.2. Rekonstrukce spojitého signálu ze vzorků .....	55
5.3. SPEKTRÁLNÍ REPREZENTACE DISKRETNÍCH SIGNÁLŮ .....	57
5.3.1. Fourierova transformace diskretního signálu .....	57
5.3.2. Analýza periodických signálů pomocí DFT .....	59
5.3.3. Analýza obecných signálů pomocí DFT .....	61
<b>6. DISKRETNÍ LINEÁRNÍ TRANSFORMACE .....</b>	<b>63</b>
6.1. UNITÁRNÍ TRANSFORMACE OBECNÉ .....	63
6.2. DISKRETNÍ FOURIEROVA TRANSFORMACE .....	66
6.3. METODY RYCHLÉHO VÝPOČTU DFT .....	70
6.3.1. Rozklad v časové oblasti .....	71
6.3.2. Rozklad ve frekvenční oblasti .....	73
6.4. APLIKACE DISKRETNÍCH LINEÁRNÍCH TRANSFORMACÍ .....	76
<b>7. DISKRETNÍ DYNAMICKÉ SYSTÉMY .....</b>	<b>77</b>
7.1. POZNÁMKA O Z-TRANSFORMACI .....	77
7.2. MODELY A CHARAKTERISTIKY DISKRETNÍCH LINEÁRNÍCH SYSTÉMŮ .....	79
7.2.1. Diferenční rovnice diskretního systému .....	79
7.2.2. Obrazový přenos diskretního systému .....	80
7.2.3. Impulsní charakteristika diskretního systému .....	81
7.2.4. Konvoluční popis diskretního systému .....	82
7.2.5. Přenos harmonického signálu diskretním systémem .....	82
7.2.6. Frekvenční charakteristika diskretního systému .....	84
7.2.7. Stavový popis diskretních dynamických systémů .....	86
7.3. STABILITA DISKRETNÝCH SYSTÉMŮ .....	87
7.4. NEREKURSIVNÍ SYSTÉMY JAKO ZVLÁŠTNÍ PŘÍPAD .....	89
7.5. SPOJOVÁNÍ DISKRETNÝCH SYSTÉMŮ .....	90
<b>8. SOUVISLOSTI MEZI SYSTÉMY SE SPOJITÝM A S DISKRETNÍM ČASEM .....</b>	<b>93</b>
8.1. PODOBNOST V ČASOVÉ OBLASTI – IMPULSNÍ INVARIANCE .....	93
8.2. PODOBNOST NA ZÁKLADĚ ZOBRAZENÍ NULOVÝCH BODŮ A PÓLŮ PŘENOSOVÝCH FUNKcí .....	96
8.3. PODOBNOST DEFINOVANÁ BILINEÁRNÍ TRANSFORMACÍ .....	97
<b>9. DISKRETNÍ NÁHODNÉ PROCESY A JEJICH CHARAKTERISTIKY .....</b>	<b>99</b>
9.1. NÁHODNÉ SIGNÁLY A PROCESY .....	99
9.2. KORELAČNÍ A KOVARIANČNÍ FUNKCE V OBECNÉM PŘÍPADĚ .....	102
9.2.1. Autokorelační a autokovarianční funkce .....	102
9.2.2. Vzájemná korelační a kovarianční funkce .....	103
9.3. STACIONÁRNÍ A ERGODICKÉ PROCESY .....	104
9.3.1. Stacionární procesy .....	104
9.3.2. Ergodicické procesy .....	105
9.3.3. Základní vlastnosti jednorozměrných korelačních a kovariančních funkcí .....	106
9.3.3.1 Vlastnosti autokorelační a autokovarianční funkce .....	106
9.3.4. Vlastnosti vzájemné korelační funkce .....	109
9.4. SPEKTRA NÁHODNÝCH PROCESŮ .....	111
9.4.1. Výkonová spektra jednotlivého procesu .....	111
9.4.2. Vzájemná spektra dvojice procesů .....	113
9.5. PŘENOS NÁHODNÉHO SIGNÁLU LINEÁRNÍM SYSTÉMEM .....	115
9.6. POZNÁMKA O PRINCIPU ORTOGONALITY .....	118
<b>Část III: Nástin základních konceptů teorie informace</b>	
<b>10. ÚVOD DO TEORIE INFORMACE A ÚSPORNÉHO KÓDOVÁNÍ SIGNÁLŮ .....</b>	<b>119</b>
10.1. MNOŽSTVÍ INFORMACE .....	119
10.2. ENTROPIE .....	120
10.3. HUFFMANŮV KÓD .....	121
<b>LITERATURA.....</b>	<b>123</b>