

Obsah

Použité označení	6
1 Úvod	9
2 Nástroje statistické mechaniky	11
2.1 MATLAB	11
2.2 Diracův impuls	12
2.2.1 Základní operace s Diracovým impulsem	13
2.2.2 Složitější operace s Diracovým impulsem	14
2.2.3 Diracův hřeben	14
2.3 Fourierova analýza	15
2.3.1 Fourierova řada	15
2.3.2 Fourierova řada Diracova hřebenu	16
2.3.3 Fourierova transformace (FT)	17
2.3.4 Fourierova transformace zobecněných funkcí	19
2.3.5 Vzorkovací teorém	21
2.3.6 Diskrétní konečná Fourierova transformace (DFT)	24
2.3.7 Rychlá Fourierova transformace	25
2.4 Základy teorie pravděpodobnosti	30
2.4.1 Definice pravděpodobnosti	30
2.4.2 Podmíněná pravděpodobnost	31
2.4.3 Úplná pravděpodobnost	32
2.4.4 Bayesovy formule	32
2.4.5 Nezávislé jevy	33
2.4.6 Náhodná proměnná	33
2.4.7 Distribuční funkce	34
2.4.8 Hustota pravděpodobnosti	35
2.4.9 Histogram	36
2.4.10 Momenty	38

3	Náhodné procesy	41
3.1	Statistiky 1. a 2. řádu náhodného procesu	42
3.1.1	Statistiky 1. řádu	42
3.1.2	Statistiky 2. řádu	43
3.2	Momenty náhodných procesů	44
3.2.1	Moment 1. řádu	44
3.2.2	Obecný moment 2. řádu	44
3.3	Stacionární a ergodické procesy	46
3.3.1	Stacionární procesy	46
3.3.2	Ergodické procesy	47
3.3.3	Druhé momenty ergodických procesů	48
3.4	Výkonová spektrální hustota	50
3.4.1	Výkonová spektrální hustota reálných procesů	50
3.4.2	Parsevalův teorém	51
3.5	Zpracování náhodných procesů	51
3.5.1	Analogové zpracování	52
3.5.2	Číslicové zpracování	52
4	Lineární systémy	59
4.1	Systémy s jedním vstupem a jedním výstupem	60
4.1.1	Mechanický systém s jedním stupněm volnosti	61
4.2	Systémy s mnoha vstupy a mnoha výstupy	65
4.2.1	Mechanický systém s více stupni volnosti	66
4.2.2	Průchod stacionárních procesů lineárním systémem	69
4.3	Praktické vlastnosti lineárních systémů	71
4.3.1	Vlastnosti vstupních a výstupních procesů	71
4.3.2	Kauzalita	71
4.3.3	Koherenční funkce	72
5	Regrese a identifikace	75
5.1	Metoda nejmenších čtverců	76
5.2	Regrese	76
5.2.1	Lineární regrese	77
5.2.2	Nelineární regrese	78
5.2.3	Kvalita regrese	80
5.3	Identifikace mechanických soustav	81
5.3.1	Přímá identifikace SISO systémů	81
5.3.2	Přímá identifikace MIMO systémů	83

OBSAH

5.3.3	Nepřímá identifikace SISO systémů	84
5.3.4	Nepřímá identifikace MIMO systémů	88
6	Nelineární systémy bez paměti	95
6.1	Střední hodnota	95
6.2	Rozptyl:	96
6.3	Hustota pravděpodobnosti	96
6.3.1	Rozvoj hustoty pravděpodobnosti	97
6.3.2	Gram-Charlier-ův rozvoj	98
6.3.3	Autokorelační funkce procesu $y(t) = g[x(t)]$	100
6.4	Statistická linearizace	102
7	Modelování náhodných procesů	103
7.1	Generátory jednoparametrického rozdělení	103
7.1.1	Generátory bílého šumu (RNG)	104
7.1.2	Generátory barevného šumu (RPG)	108
7.2	Generátory víceparametrického rozdělení	117
8	Extrémy procesů	119
8.1	Hledání extrémů	120
8.2	Vliv extrémů na poškození	121
8.2.1	Woehlerova křivka	122
8.2.2	Vliv středního napětí	123
8.2.3	Kumulace poškození	124
8.3	Zpracování náhodného procesu napětí	124
8.3.1	Dvouparametrické histogramy	125
8.3.2	Tříparametrické histogramy	129
9	Výpočet odezvy na náhodné buzení	131
9.1	Přibližné numerické metody	132
9.1.1	Metoda maticové exponenciály	132
9.1.2	Newmarkova metoda	134
9.1.3	Zobecněná α -metoda	136
9.2	Testování metod	136
9.3	Závěry	138
9.4	Testovací program	139
10	Závěr	141
	Literatura	143