

# Obsah

Předmluva	7
Úvod	9
<b>1 Metoda Monte Carlo – její vznik a podstata</b>	<b>11</b>
1.1. Úvod . . . . .	11
1.2. Odkud se vzal název METODA MONTE CARLO . . . . .	13
1.3. Numerická matematika a metoda Monte Carlo . . . . .	16
<b>2 Pojem pravděpodobnosti a jeho matematická definice</b>	<b>20</b>
2.1. Různé definice pravděpodobnosti . . . . .	23
2.1.1. Klasická definice pravděpodobnosti . . . . .	23
2.1.2. Geometrická definice pravděpodobnosti . . . . .	24
2.1.3. Statistická definice pravděpodobnosti . . . . .	24
2.1.4. Axiomatický systém teorie pravděpodobnosti . . . . .	25
<b>3 Podmíněná pravděpodobnost a statistická nezávislost jevů</b>	<b>28</b>
<b>4 Náhodná veličina a rozdělení pravděpodobnosti</b>	<b>30</b>
4.1. Rozdělení diskrétního typu . . . . .	32
4.2. Rozdělení spojitého typu . . . . .	33
4.3. Distribuční funkce . . . . .	34
4.4. Simultánní rozdělení . . . . .	36
<b>5 Číselné charakteristiky náhodných veličin</b>	<b>37</b>
5.1. Některá konkrétní rozdělení pravděpodobnosti a hustoty	39
5.1.1. Binomické rozdělení . . . . .	39
5.1.2. Poissonovo rozdělení . . . . .	39

5.1.3.	Exponenciální hustota . . . . .	40
5.1.4.	Normální (Gaussova) hustota . . . . .	40
5.1.5.	Rovnoměrné (rektangulární) rozdělení . . . . .	40
<b>6</b>	<b>Teorie odhadu</b>	<b>42</b>
6.1.	Úvod do teorie odhadu . . . . .	42
6.2.	Bodový odhad . . . . .	43
6.2.1.	Bayesův vzorec . . . . .	43
6.2.2.	Bayesův vzorec a náhodné veličiny . . . . .	46
6.3.	Intervalový odhad . . . . .	50
6.3.1.	Slabý zákon velkých čísel* . . . . .	50
6.3.2.	Moivre-Laplaceova limitní věta* . . . . .	57
6.3.3.	Centrální limitní teorém* . . . . .	60
6.3.4.	Aplikace limitních zákonů v rámci metody Monte Carlo* . . . . .	64
<b>7</b>	<b>Vytváření posloupností náhodných, resp. pseudonáhodných čísel</b>	<b>68</b>
7.1.	Generování náhodných čísel . . . . .	68
7.2.	Generování pseudonáhodných čísel . . . . .	70
7.3.	Konkrétní generátory náhodných čísel . . . . .	74
7.4.	Testování náhodných čísel . . . . .	76
7.5.	Cifry Ludolfova čísla . . . . .	76
7.6.	Náhodná čísla z tabulek . . . . .	76
<b>8</b>	<b>Geometrická pravděpodobnost a výpočet plochy</b>	<b>77</b>
8.1.	Výpočet Ludolfova čísla . . . . .	77
8.2.	Výpočet integrálů metodou Monte Carlo . . . . .	89
8.2.1.	Případy výpočtu jednorozměrného integrálu . . . . .	89
8.2.2.	Výpočet vícerozměrných integrálů* . . . . .	94
8.2.3.	Přesnost metody Monte Carlo* . . . . .	94
8.2.4.	Numerické příklady* . . . . .	104
<b>9</b>	<b>Řešení systému lineárních algebraických rovnic metodou Monte Carlo</b>	<b>106</b>
<b>10</b>	<b>Metoda Monte Carlo a hazardní hry</b>	<b>116</b>
<b>11</b>	<b>Aplikace metody Monte Carlo ve fyzice</b>	<b>120</b>
11.1.	Průchod neutronu deskou . . . . .	120

11.1.1. Úvodní předpoklady a zjednodušení . . . . .	120
11.1.2. Mikroskopický účinný průřez . . . . .	121
11.1.3. Makroskopický účinný průřez . . . . .	122
11.1.4. Délka volného doletu . . . . .	122
11.1.5. Směr letu neutronu . . . . .	124
11.1.6. Řešení problému . . . . .	125
11.1.7. Program NEUTRON 1* . . . . .	128
11.1.8. Program NEUTRON 2* . . . . .	131
11.1.9. Příklady konkrétních pravděpodobností* . . . . .	134
11.2. Stavová rovnice modelového plynu . . . . .	135
11.2.1. Stavové rovnice ve statistické termodynamice . . . . .	135
11.2.2. Model tuhých koulí . . . . .	136
11.2.3. Postup výpočtu* . . . . .	137
<b>Závěr</b>	141
<b>Tabulka náhodných čísel</b>	142
<b>Literatura</b>	146