

# OBSAH - 1. ČÁST

0. ÚVOD	6
1. DYNAMICKÉ PROGRAMOVÁNÍ	7
1.1 Úvod	7
1.2 Úloha o optimálním rozdělení zdrojů	7
1.3 Úloha o optimálním rozdělení zdrojů - příklad	9
1.4 Bellmanův princip optimality. Charakteristické znaky dynamického programování a úloh, jež mohou být metodou DP řešeny.	11
1.5 Aplikace DP k nalezení kritické cesty v síťovém grafu	12
2. TEORIE ZÁSOb	15
2.1 Úvod	15
2.2 Parametry v modelech zásob	16
2.3 Klasifikace modelů zásob	18
2.4 Nejjednodušší jednopoložkový model typu $(\sigma, q)$	18
2.5 Vícepoložkový model typu $(\sigma, q)$	23
2.6 Jednopoložkový model typu $(\sigma, S)$ s nedostatkem zásob	25
2.7 Informace o dalších modelech zásob	27
3. ELEMENTÁRNÍ POJMY Z TEORIE PRAVDĚPODOBNOTI, MATEMATICKÉ STATISTIKY A NÁHODNÝCH PROCESŮ	28
3.1 Úvod	28
3.2 Náhodný pokus, náhodný jev, náhodná veličina	28
3.3 Pravděpodobnost, distribuční funkce, hustota a funkce masy pravděpodobnosti	30
3.4 Charakteristiky náhodných veličin: Střední hodnota a rozptyl	36
3.5 Některá rozdělení pravděpodobnosti	37
3.5.1 Alternativní rozdělení	37
3.5.2 Diskrétní rovnoměrné rozdělení	39
3.5.3 Binomické rozdělení	40
3.5.4 Hypergeometrické rozdělení	42
3.5.5 Poissonovo rozdělení	43
3.5.6 Geometrické rozdělení	45
3.5.7 Spojité rovnoměrné rozdělení	45
3.5.8 Lichoběžníkové rozdělení	46
3.5.9 Simpsonovo rozdělení	46
3.5.10 Obecné trojúhelníkové rozdělení	47
3.5.11 Normální rozdělení	49
3.5.12 Exponenciální rozdělení	49
3.5.13 Rozdělení $\Gamma$ (gamma) a Erlangovo rozdělení	51

3.5.14	Rozdělení B (beta)	53
3.5.15	Rozdělení $\chi^2$ (chí - kvadrát)	55
3.5.16	Studentovo t - rozdělení	56
3.5.17	Weibullovo rozdělení	57
3.6	Konvergence podle pravděpodobnosti a zákony velkých čísel	58
3.7	Elementární metody zpracování a vyhodnocování statistických dat	59
3.7.1	Základní úloha matematické statistiky	59
3.7.1.1	Testování hypotéz o tvaru rozdělení	60
3.7.1.2	Testování složité hypotézy	60
3.7.1.3	Testování jednoduché hypotézy	60
3.7.1.4	Sekvenční analýza	60
3.7.1.5	Statistika náhodných procesů	60
3.7.1.6	Odhad parametrů rozdělení	60
3.7.2	Základní a výběrový statistický soubor. Náhodný výběr rozsahu n.	61
3.7.3	Funkce náhodného výběru	64
3.7.4	Empirická distribuční funkce, empirické rozdělení pravděpodobnosti.	66
3.8	Aproximace empirického rozdělení teoretickým	73
3.8.1	Úvod	73
3.8.2	Metoda momentů	74
3.9	Kvalita aproximace empirického rozdělení teoretickým	77
3.9.1	Úvod	77
3.9.2	Kvantilová funkce a kvantily	77
3.9.3	Test $\chi^2$ dobré shody	78
3.10	Krátce o náhodných procesech	81
4.	TEORIE HROMADNÉ OBSLUHY (THO)	83
4.1	Úvod	83
4.2	Klasifikace systémů hromadné obsluhy (SHO)	85
4.3	Systém hromadné obsluhy M M 1	87
4.4	Informace o dalších SHO	95
5.	SIMULACE METODOU MONTE CARLO (MC)	96
5.1	Úvod	96
5.2	Ilustrace metody MC na příkladech	96
5.2.1	Náhodná procházka	96
5.2.2	Výpočet určitého integrálu	97
5.3	Obecná charakteristika metody MC	98
5.4	Náhodné číslo. Generování náhodných čísel.	99

5.5 Testování kvality generátorů náhodných čísel	102
5.6 Generování hodnot náhodných veličin s daným rozdělením	103
5.6.1 Úvod ; 5.6.2 Vylučovací metoda	103
5.6.3 Metoda inverzní funkce	106
5.6.4 Aplikace metody inverzní funkce na generování hodnot diskrétní náhodné veličiny	109
5.7 Provádění simulačních experimentů	110
5.7.1 Úvod ; 5.7.2 Metoda pevného časového kroku	110
5.7.3 Metoda proměnného časového kroku	113
5.8 Aplikace simulačních metod v systémech řízení a v informačních systémech. Simulační jazyky.	115
6. TEORIE HER	116
6.1 Úvod. Teorie her jako modelový nástroj rozhodování v konfliktních situacích.	116
6.2 Maticová hra dvou hráčů s nulovým součtem	117
6.2.1 Úvod. Jak probíhá hra.	117
6.2.2 Řešení maticové hry v oboru ryzích strategií	117
6.2.3 Řešení maticové hry v oboru smíšených strategií - úvod	121
6.2.4 Výpočet optimálních smíšených strategií pomocí lineárního programování	129
6.2.5 Redukce výplatní matice	135
6.3 Některá zobecnění rozhodovacích situací, modelovaných prostředky teorie her	138
6.4 Aplikace teorie her - konstrukce výplatních matic	140
6.5 Hry proti přírodě (rozhodování za neurčitosti a rozhodování za nejistoty (neboli za rizika))	150
6.5.1 Úvod	150
6.5.2 Princip maximinu	151
6.5.3 Princip maximaxu	153
6.5.4 Hurwitzův princip ukazatele pesimismu $\alpha$ neboli Hurwitzovo $\alpha$ - kritérium	154
6.5.5 Savageův princip minimaxu ztráty	155
6.5.6 Bayesovo kritérium	156
6.5.7 Laplaceův - Bernoulliho princip nedostatečné evidence	159
LITERATURA k 1. části	160

## OBSAH - 2. ČÁST

ANALÝZA RIZIKA (s podrobným obsahem)	168
--------------------------------------	-----

## 2. část: Analýza rizika

# Obsah

<b>7 Úvod</b>	<b>170</b>
7.1 Historie analýzy rizika . . . . .	170
<b>8 Postup při analýze rizika</b>	<b>171</b>
8.1 Sestavení deterministického matematického modelu . . . . .	171
8.2 Sestavení stochastického matematického modelu . . . . .	173
8.3 Vlastní výpočet a získávání výsledků . . . . .	174
8.3.1 Výpočet se středními hodnotami . . . . .	174
8.3.2 Výpočty respektující teorii pravděpodobnosti . . . . .	174
8.3.3 Výpočty s využitím simulace metodou Monte Carlo . . .	177
<b>9 Simulace metodou Monte Carlo</b>	<b>178</b>
9.1 Stručný popis metody . . . . .	178
9.2 Náhodná čísla a jejich generování . . . . .	179
9.3 Generování hodnot náhodných veličin s daným rozdělením . .	180
9.4 Sestavení simulačního modelu a vyhodnocení modelu . . . . .	181
<b>10 Simulační model výpočtu NPV pro případ nezávislosti rizikových faktorů</b>	<b>182</b>
10.1 Úvod . . . . .	182
10.2 Zadání rizikových faktorů pomocí histogramů . . . . .	183
10.2.1 Obecné charakteristiky modelu . . . . .	183
10.2.2 Algoritmus NPVNEZ2 . . . . .	185
10.2.3 Programová realizace . . . . .	186
10.2.4 Výsledky simulace . . . . .	191
10.3 Zadání rizikových faktorů jako nezávislých náhodných veličin s Gaussovým rozdělením . . . . .	195

10.3.1	Úvod . . . . .	195
10.3.2	Obecné charakteristiky modelu . . . . .	195
10.3.3	Algoritmus NPVNEZ1 . . . . .	197
10.3.4	Programová realizace . . . . .	198
10.3.5	Výsledky simulace . . . . .	198
<b>11</b>	<b>Simulační model výpočtu NPV pro případ korelace rizikových faktorů</b>	<b>202</b>
11.1	Úvod . . . . .	202
11.2	Nutnost nezanedbání korelace rizikových faktorů . . . . .	203
11.3	Generování náhodných vektorů . . . . .	207
11.3.1	Některé základní pojmy a použitá označení . . . . .	207
11.3.2	Postup při generování Gaussových náhodných vektorů . . . . .	208
11.4	Zadání rizikových faktorů jako korelovaných náhodných veličin s Gaussovým rozdělením . . . . .	210
11.4.1	Úvod . . . . .	210
11.4.2	Obecné charakteristiky modelu . . . . .	210
11.4.3	Algoritmus NPVZAV1 . . . . .	212
11.4.4	Programová realizace . . . . .	213
11.4.5	Výsledky simulace . . . . .	215
11.5	Zadání rizikových faktorů pomocí marginálních rozdělení . . . . .	224
11.5.1	Úvod . . . . .	224
11.5.2	Obecné charakteristiky modelu . . . . .	225
11.5.3	Algoritmus NPVZAV2 . . . . .	225
11.5.4	Programová realizace . . . . .	226
11.5.5	Výsledky simulace . . . . .	229
<b>12</b>	<b>Závěr</b>	<b>238</b>
<b>A</b>	<b>Zdrojové texty 1</b>	<b>239</b>
<b>B</b>	<b>Zdrojové texty 2</b>	<b>240</b>
<b>C</b>	<b>Vstupní data 1 a Výsledky 1</b>	<b>241</b>
<b>D</b>	<b>Vstupní data 2 a Výsledky 2</b>	<b>242</b>