

Obsah

1 PŘEDMLUVA	5
2 EVOLUČNÍ ALGORITMY - NÁSTIN	8
2.1 CENTRÁLNÍ DOGMA EVOLUČNÍCH VÝPOČETNÍCH TECHNIK.....	8
3 ÚVOD DO PROBLEMATIKY OPTIMALIZAČNÍCH ALGORITMŮ	11
3.1 OPTIMALIZAČNÍ A HEURISTICKÉ ALGORITMY	11
3.2 SOUČASNÝ STAV.....	11
3.2.1 <i>Nástin principů činnosti vybraných algoritmů</i>	16
3.3 NO FREE LUNCH TEORÉM	18
4 OPTIMALIZACE A ÚČELOVÁ FUNKCE	19
4.1 VYBRANÉ POJMY Z OPTIMALIZACE.....	19
4.2 ÚČELOVÁ FUNKCE	21
4.3 GEOMETRIE ÚČELOVÉ FUNKCE.....	21
4.4 TVORBA ÚČELOVÉ FUNKCE.....	23
5 VÍCEÚČELOVÁ OPTIMALIZACE A PARETOVA MNOŽINA	25
5.1 PARETOVA MNOŽINA	25
5.2 UKÁZKOVÉ PŘÍKLADY	30
5.3 NASTAVITELNÉ VÍCEÚČELOVÉ OPTIMALIZAČNÍ PROBLÉMY	36
6 VYBRANÉ ZÁKLADNÍ POJMY Z EVOLUČNÍCH ALGORITMŮ	39
6.1 OBLASTI POUŽITELNOSTI EVOLUČNÍCH ALGORITMŮ.....	39
6.2 SPOLEČNÉ RYSY	40
6.3 POPULACE	41
6.4 JEDINCI, JEJICH STRUKTURA A REPREZENTACE	43
6.5 GRAYŮV KÓD	43
7 OMEZENÍ A OŠETŘENÍ KRIZOVÝCH STAVŮ	46
7.1 FORMULACE PROBLÉMU	46
7.2 OMEZENÍ KLADENÁ NA ARGUMENTY ÚČELOVÉ FUNKCE.....	46
7.3 PENALIZACE FUNKCÍ.....	47
7.4 PRÁCE S CELOČÍSELNÝMI A DISKRÉTNÍMI HODNOTAMI.....	48
8 VYBRANÉ OPTIMALIZAČNÍ A EVOLUČNÍ TECHNIKY	50
8.1 METODA LOKÁLNÍHO HLEDÁNÍ	50
8.2 SLEPÝ ALGORITMUS.....	51
8.3 HOROLEZECKÝ ALGORITMUS	52
8.3.1 <i>Typický běh horolezeckého algoritmu</i>	54
8.4 SIMULOVANÉ ŽÍHÁNÍ	55
8.4.1 <i>Verze simulovaného žíhání</i>	58
8.5 TABU SEARCH	58
8.6 GENETICKÉ ALGORITMY	60
8.6.1 <i>Terminologie GA</i>	60
8.6.2 <i>Vhodnost</i>	60
8.6.3 <i>Výběr rodičů</i>	61
8.6.4 <i>Výběr Rank (Rank selection)</i>	62
8.6.5 <i>Elitismus</i>	63
8.6.6 <i>Reprodukce</i>	63
8.6.7 <i>Křížení</i>	63
8.6.8 <i>Mutace</i>	63
8.6.9 <i>Parametry křížení a mutace</i>	64
8.6.10 <i>Kódování</i>	64
8.6.11 <i>Schémata</i>	65
8.6.12 <i>Verze genetických algoritmů</i>	66
8.6.12.1 <i>Hybridní genetický algoritmus</i>	66

8.6.12.2	Messy genetický algoritmus	66
8.6.12.3	Paralelní genetický algoritmus	67
8.7	EVOLUČNÍ STRATEGIE.....	68
8.7.1	Dvoučlenné ES: (1+1)-ES	68
8.7.2	Vícečlenné ES: ($\mu+\lambda$)-ES a (μ, λ)-ES	69
8.7.3	Rekombinační ES: ($\mu\rho+\lambda$)-ES.....	70
8.7.4	Adaptivní ES	71
8.8	ROJENÍ ČÁSTIC (PARTICLE SWARM)	72
8.8.1	Princip.....	72
8.8.2	Algoritmus	74
8.8.3	Nastavitelné parametry PSO	74
8.8.4	Další verze PSO algoritmu	76
8.9	ROZPTÝLENÉ HLEDÁNÍ (SCATTER SEARCH)	77
8.10	OPTIMALIZACE MRAVENČÍ KOLONIÍ (ANT COLONY OPTIMIZATION).....	78
8.11	SOMA : SAMOORGANIZUJÍCÍ SE MIGRAČNÍ ALGORITMUS	80
8.11.1	Parametry a terminologie.....	80
8.11.2	Populace	82
8.11.3	Mutace	82
8.11.4	Křížení.....	83
8.11.5	Princip algoritmu SOMA.....	83
8.11.6	Strategie SOMA algoritmu	88
8.11.7	Závislost SOMA na řídicích a ukončovacích parametrech	89
8.11.8	Zařazení algoritmu SOMA	90
8.12	DIFERENCIÁLNÍ EVOLUCE	91
8.12.1	Historie.....	91
8.12.2	Parametry a terminologie.....	91
8.12.3	Populace	92
8.12.4	Mutace	92
8.12.5	Křížení.....	92
8.12.6	Princip činnosti diferenciální evoluce	92
8.12.7	Varianty diferenciální evoluce.....	96
8.12.8	Závislost diferenciální evoluce na řídicích parametrech	97
8.12.9	Stagnace	98
9	EVT A EVOLUCE SYMBOLICKÝCH STRUKTUR.....	99
9.1	ZÁKLADNÍ POJMY	99
9.2	GENETICKÉ PROGRAMOVÁNÍ	99
9.3	GRAMATICKÁ EVOLUCE	101
9.4	ANALYTICKÉ PROGRAMOVÁNÍ.....	104
9.4.1	Analytické programování - princip	104
9.4.2	Data a zobrazení.....	107
9.4.3	Křížení, mutace a další evoluční operace.....	109
9.4.4	Posílené hledání.....	109
9.4.5	Bezpečnostní procedury	110
9.4.6	Podobnosti a rozdíly s existujícími metodami	110
9.4.7	Vybrané řešené problémy	110
10	TESTOVACÍ FUNKCE.....	112
10.1	GALERIE TESTOVACÍCH FUNKCÍ	112
10.1.1	První de Jongova funkce (1 st De Jong).....	114
10.1.2	Druhá de Jongova funkce- Rosenbrockovo sedlo (Rosenbrock's saddle).....	115
10.1.3	Třetí de Jongova funkce (3 rd De Jong)	116
10.1.4	Čtvrtá de Jongova funkce (4 th De Jong).....	117
10.1.5	Rastriginova funkce (Rastrigin's function).....	118
10.1.6	Schwefelova funkce (Schwefel's function).....	119
10.1.7	Griewangkova funkce (Griewangk's function)	120
10.1.8	Sinová obálková sinusoidální funkce (sine envelope sine wave function).....	121
10.1.9	Roztažená sinusoidální V funkce (stretched V sine wave function).....	122
10.1.10	Ackleyho funkce I (Ackley's function I)	123
10.1.11	Ackleyho funkce II (Ackley's function II).....	124
10.1.12	Plato vajec (egg holder).....	125
10.1.13	Ranova funkce (Rana's function).....	126

10.1.14	<i>Patologická funkce (pathological function)</i>	127
10.1.15	<i>Michalewiczova funkce (Michalewicz's function)</i>	128
10.1.16	<i>Mastersova funkce (Master's cosine wave function)</i>	129
10.1.17	<i>Problém dělení čaje</i>	130
10.1.18	<i>Shekelova funkce (Shekel's foxhole)</i>	132
10.1.19	<i>Pseudo-Dirakova funkce</i>	134
10.1.20	<i>Fraktální funkce</i>	135
10.2	PERMUTAČNÍ TESTOVACÍ PROBLÉMY	138
11	POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA	139