

# Tartalomjegyzék

<b>Tartalomjegyzék .....</b>	<b>3</b>
<b>Előszó .....</b>	<b>9</b>
<b>I. Rész: Evolúciós számítások technikai, módszerei .....</b>	<b>11</b>
<b>1. Bevezetés .....</b>	<b>13</b>
1.1 <i>Evolúciós számítások.....</i>	<i>13</i>
1.2 <i>Evolúciós algoritmus alapfogalmak.....</i>	<i>14</i>
1.3 <i>EC alkalmazásokról általában .....</i>	<i>15</i>
<b>2. Evolúciós algoritmus alapelemek .....</b>	<b>19</b>
2.1 <i>Az egyedek ábrázolási formája .....</i>	<i>20</i>
2.2 <i>Szelekció.....</i>	<i>21</i>
2.3 <i>Rekombináció .....</i>	<i>23</i>
2.4 <i>Mutáció.....</i>	<i>27</i>
2.5 <i>Visszahelyezés .....</i>	<i>30</i>
2.6 <i>Az EA ciklus kialakítása .....</i>	<i>30</i>
<b>3. Biológiai evolúció ösztönözte módszerek .....</b>	<b>34</b>
3.1 <i>Genetikus algoritmus.....</i>	<i>36</i>
3.2 <i>Evolúciós stratégia.....</i>	<i>40</i>
3.3 <i>Evolúciós programozás .....</i>	<i>44</i>
3.4 <i>Genetikus programozás.....</i>	<i>46</i>
<b>4. Biológiai eljárás, viselkedés ösztönözte módszerek.....</b>	<b>53</b>
4.1 <i>Raj intelligencia .....</i>	<i>53</i>
4.1.1 <i>Hangyakolónia-alapú optimalizálás .....</i>	<i>54</i>
4.1.2 <i>Részecske raj-alapú optimalizálás .....</i>	<i>56</i>
4.2 <i>Immunrendszer ösztönözte módszerek .....</i>	<i>61</i>
4.2.1 <i>Immunológiai háttér .....</i>	<i>61</i>
4.2.2 <i>Mesterséges immunrendszer algoritmusok .....</i>	<i>62</i>

<b>5. Matematikai modelleket alkalmazó módszerek.....</b>	<b>67</b>
5.1 Virtuális vesztés és kiterjesztése.....	68
5.2 Kulturális algoritmus.....	70
5.3 Valószínűségi modellek.....	73
5.3.1 Interakció nélküli modellek.....	73
5.3.2 Modellek páronkénti interakcióval.....	75
5.3.3 Modellek többváltozós interakcióval.....	77
5.4 CMA-ES.....	80
5.5 Differenciál evolúció.....	83
5.6 Terjeszkedő keresés.....	84
<b>6. További EC technikák.....</b>	<b>87</b>
6.1 Értékkadás paramétereknek.....	87
6.1.1 Paraméterek beállítása, metaoptimalizálás.....	88
6.1.2 Paraméterek futás közbeni ellenőrzése.....	91
6.2 Csoportosítás ( <i>niching</i> ).....	94
6.2.1 Fitnessmegosztás ( <i>fitness sharing</i> ).....	94
6.2.2 Dinamikus csoportmegosztás ( <i>niche sharing</i> ).....	95
6.2.3 Tömörítés ( <i>crowding</i> ).....	96
6.2.4 Ritkítás ( <i>clearing</i> ).....	98
6.2.5 A niche-sugár megválasztása.....	98
6.3 Párhuzamos EA változatok.....	100
6.3.1 Globális modell.....	101
6.3.2 Regionális modell.....	101
6.3.2.1 A regionális modell általános jellemzői.....	101
6.3.2.2 Egy modell változat.....	104
6.3.2.3 Egy futásidő és migráció-vizsgálat.....	105
6.3.3 Konkurens modell.....	108
6.3.4 Kooperáló modell.....	109
6.3.5 Lokális modell.....	110
<b>7. Hibrid EC módszerek.....</b>	<b>113</b>
7.1 EA hatékonyságának javítása.....	114
7.1.1 Helyi keresés alkalmazása, memetikus algoritmus.....	115
7.1.2 Közelítő függvény alkalmazása.....	118
7.1.3 Hiperheurisztikák.....	119
7.2 EA és egzakt módszerek kombinációja.....	122
7.3 EA kombinációja lágy számítási módszerekkel.....	123
7.3.1 Neuroevolúció.....	123
7.3.2 Evolúciós fuzzy rendszerek.....	125
7.3.3 Evolúciós neuro-fuzzy rendszerek.....	128

<b>II. Rész: Evolúciós technika az optimalizálásban .....</b>	<b>129</b>
<b>8. Optimalizálási feltételek kezelése .....</b>	<b>131</b>
8.1 Büntetőfüggvény alkalmazása .....	131
8.2 Speciális reprezentációk és műveletek .....	136
8.3 Célfüggvények és feltételek szétválasztása .....	137
8.4 Hibrid megoldások .....	140
<b>9. Nemlineáris struktúrák optimalizálása.....</b>	<b>141</b>
9.1 Neurális háló súlyainak optimalizálása .....	141
9.2 Neurális háló struktúraoptimalizálás .....	144
9.3 Fuzzy szabályozó finomítása .....	148
9.4 Fuzzy szabályozó tanulása .....	150
9.5 Evolúciós neuro-fuzzy rendszer optimalizálás .....	156
<b>10. Nemlineáris skalároptimalizálás.....</b>	<b>162</b>
10.1 Az optimalizálási probléma .....	162
10.2 Néhány EA változat .....	163
10.3 Az OSCA algoritmus .....	168
<b>11. Nemlineáris többcélú optimalizálás.....</b>	<b>174</b>
11.1 Az optimalizálási probléma .....	174
11.2 NSGA és SPEA algoritmusok .....	175
11.3 A MOSCA2 algoritmus .....	179
<b>12. Boole kielégítési probléma (SAT) .....</b>	<b>185</b>
12.1 Az optimalizálási probléma .....	185
12.2 Az SSEA algoritmus .....	186
12.3 Az EF_3SAT algoritmus .....	188
<b>13. Bináris kvadratikus programozás (BQP) .....</b>	<b>194</b>
13.1 Az optimalizálási probléma .....	194
13.2 Az MABQP és az EH algoritmus .....	194
13.3 Az EBQP algoritmus .....	199
13.4 BQP megoldása párhuzamos EA-val .....	202
<b>14. Kiszolgálási feladatok .....</b>	<b>205</b>
14.1 Kvadratikus hozzárendelési probléma (QAP).....	205
14.1.1 Az optimalizálási probléma .....	205
14.1.2 A GGA, az SA_GP és az MA_MF algoritmusok .....	206
14.1.3 Az EF_QAP algoritmus .....	212
14.1.4 Két-célfüggvényes QAP .....	216
14.2 A p-medián probléma .....	220
14.2.1 Az optimalizálási probléma .....	220

14.2.2 Az AHSAR hiperheurisztika .....	221
<b>15. Munka-üzem ütemezés .....</b>	<b>225</b>
15.1 Egygépes üzem ütemezése .....	226
15.1.1 Az optimalizálási probléma .....	226
15.1.2 Két EC módszer változat .....	227
15.2 Flow shop ütemezés.....	231
15.2.1 Az optimalizálási probléma .....	231
15.2.2 Három EC módszer változat.....	232
15.3 Várakozás nélküli flow shop ütemezés .....	237
15.3.1 Az optimalizálási probléma .....	237
15.3.2 Egy regionális modell NWFSSP-re .....	238
15.3.3 A DPSO algoritmus .....	241
15.4 Job shop ütemezés .....	243
15.4.1 Az optimalizálási probléma .....	243
15.4.2 Egy GA alapú memetikus algoritmus.....	244
15.4.3 Egy MA klónális szelekcióval .....	247
15.4.4 Az EVL_JS algoritmus .....	249
<b>16. Időbeosztás .....</b>	<b>255</b>
16.1 Az optimalizálási probléma .....	255
16.2 Vizsga-időbeosztás probléma .....	257
16.2.1 Egy GA alapú hiperheurisztika.....	257
16.2.2 Egy párhuzamos terjeszkedő keresés változat .....	260
16.3 Kurzus időbeosztás probléma .....	262
16.3.1 Egy ACO kurzusok időbeosztására .....	262
16.3.2 Hibrid GA kurzusok időbeosztására .....	266
16.4 Alkalmazottak időbeosztása .....	268
16.4.1 Egy GA ápolónők időbeosztására.....	269
16.4.2 Egy módszer részmunkanap időbeosztására.....	272
<b>17. Útvonal kijelölési problémák csomópontokhoz .....</b>	<b>277</b>
17.1 Az útvonal kijelölési problémákról.....	277
17.2 Utazó ügynök probléma .....	281
17.2.1 ACO változat a TSP-re .....	281
17.2.2 PSO változat a TSP-re .....	284
17.2.3 Egy többcélűfüggvényes TSP algoritmus.....	285
17.3 Járatszervezés egy cikk gyűjtésére-szállítására .....	289
17.3.1 Az OCPD algoritmus .....	289
17.3.2 OCPD metaoptimalizálással .....	294
17.3.3 Egy hibrid GA változat.....	297
17.4 Járatszervezési probléma (VRP) .....	300

17.4.1 Egy GA a CVRP megoldására.....	300
17.4.2 CVRP úthossz kiegyenlítéssel.....	306
<b>18. Útvonal kijelölés útszakaszok eléréséhez.....</b>	<b>313</b>
18.1 Probléma változatok útszakaszok eléréséhez.....	313
18.2 Vidéki postás probléma.....	316
18.3 CARP.....	319
<b>19. Dinamikus optimalizálási problémák.....</b>	<b>323</b>
19.1 Az optimalizálási probléma.....	323
19.2 Kálmán szűrő alapú mutáció alkalmazása.....	324
19.3 PBIL memória alkalmazásával.....	327
19.4 Egy mesterséges immunhálózat algoritmus.....	329
<b>20. Vágás és pakolás problémakör.....</b>	<b>335</b>
20.1 Az optimalizálási probléma.....	335
20.2 Egy EA az egydimenziós ládapakolási problémára.....	336
20.3 Téglalapok orthogonális pakolása GA-val.....	338
20.4 Egy ívegvágási probléma.....	341
<b>Összegzés.....</b>	<b>346</b>
<b>Függelék.....</b>	<b>349</b>
<b>Irodalomjegyzék.....</b>	<b>355</b>
<b>Tárgymutató.....</b>	<b>377</b>