

Tartalomjegyzék

Bevezető	1
Jelölések	2
I. Feladatok	5
1. Bevezető feladatok	7
1.1. Skatulya-elv	7
1.2. Alapozó feladatok	8
1.3. Fák, fenyők	10
1.4. Vágások	12
1.5. Séták, Utak	13
1.6. Euler-gráfok	14
1.7. Párosítások	18
1.8. Irányított gráfok	18
1.9. Mohó algoritmusok	19
1.10. Áramok, tenziók	19
2. Optimális utak	25
2.1. Nemnegatív költségek, Dijkstra algoritmusa	25
2.2. Legrövidebb utak konzervatív súlyozásra nézve, potenciálok	26
2.2.1. Megengedett potenciál létezése, konzervatív súlyozás	26
2.2.2. A Bellman-Ford algoritmus	29
2.2.3. Pontos élek és alkalmazásaik, Duffin-tétel	31
2.3. Leghosszabb utak, részben rendezett halmazok	32
3. Párosítások	35
3.1. Súlyozatlan gráfok párosításai	35

3.1.1. Páros gráfok párosításai	36
3.2. Súlyozott párosítások	39
4. Áramok, folyamok	45
4.1. Alapozó feladatok	46
4.2. Maximális folyam algoritmusok	47
4.3. Minimális költségű áramok, folyamok	49
4.4. Alkalmazások és rokon feladatok	50
4.4.1. Rokon feladatok	50
4.4.2. Gráfelméleti alkalmazások	52
4.4.3. Modellezési feladatok	53
4.5. Szintező algoritmusok	56
5. Lineáris algebra és poliéderek	57
5.1. Lineáris algebra	57
5.2. Konvexitás	65
5.3. Poliéderek	66
5.4. Bázismegoldások	75
5.5. Fourier–Motzkin-elimináció	80
5.6. Oldalak	84
6. Lineáris programozás	89
6.1. A Farkas-lemma alakjai	89
6.2. Lineáris programok, szimplex módszer	91
6.2.1. Bázistranszformációk, bázistáblák	91
6.2.2. Végesség, elméleti kérdések	94
6.3. Dualitás-tétel	95
6.4. Szigorú egyenlőtlenségek	99
6.5. Algoritmikus visszavezetések	101
6.6. Duál szimplex módszer	102
7. Teljesen unimoduláris mátrixok	105
8. Lineáris programozás és TU-ság alkalmazásai	111
8.1. Geometriai feladatok	111
8.2. Modellezés LP feladattal	112
8.3. Gráfok	114
8.4. Áramok, folyamok	117
8.5. Egyéb kombinatorikai alkalmazások	119
8.6. Hálózati szimplex módszer	120
9. Egészértékű programozás	123
9.1. IP felírás és vágások	123

9.2. Dinamikus programozás	127
9.3. Közelítő algoritmusok	128
9.4. Lagrange-relaxáció	129
10. Konvex programozás	131
10.1. Konvex halmazok	131
10.2. Konvex függvények	133
10.3. Feltételes optimalizálás	135
II. Megoldások	139
1. Bevezető feladatok	141
1.1. Skatulya-elv	141
1.2. Alapozó feladatok	142
1.3. Fák, fenyők	143
1.4. Vágások	144
1.5. Séták, Utak	144
1.6. Euler-gráfok	145
1.7. Párosítások	147
1.8. Irányított gráfok	148
1.9. Mohó algoritmusok	148
1.10. Áramok, tenziók	148
2. Optimális utak	151
2.1. Nemnegatív költségek, Dijkstra algoritmusa	151
2.2. Legrövidebb utak konzervatív súlyozásra nézve, potenciálok	152
2.2.1. Megengedett potenciál létezése, konzervatív súlyozás	152
2.2.2. A Bellman-Ford algoritmus	154
2.2.3. Pontos élek és alkalmazásaik, Duffin-tétel	155
2.3. Leghosszabb utak, részben rendezett halmazok	155
3. Párosítások	157
3.1. Súlyozatlan gráfok párosításai	157
3.1.1. Páros gráfok párosításai	158
3.2. Súlyozott párosítások	161
4. Áramok, folyamok	167
4.1. Alapozó feladatok	167

4.2.	Maximális folyam algoritmusok	169
4.3.	Minimális költségű áramok, folyamok	171
4.4.	Alkalmazások és rokon feladatok	172
4.4.1.	Rokon feladatok	172
4.4.2.	Gráfelméleti alkalmazások	173
4.4.3.	Modellezési feladatok	174
4.5.	Szintező algoritmusok	174
5.	Lineáris algebra és poliéderek	175
5.1.	Lineáris algebra	175
5.2.	Konvexitás	178
5.3.	Poliéderek	180
5.4.	Bázismegoldások	182
5.5.	Fourier–Motzkin-elimináció	185
5.6.	Oldalak	187
6.	Lineáris programozás	191
6.1.	A Farkas-lemma alakjai	191
6.2.	Lineáris programok, szimplex módszer	193
6.2.1.	Bázistranszformációk, bázistáblák	193
6.2.2.	Végesség, elméleti kérdések	193
6.3.	Dualitás-tétel	193
6.4.	Szigorú egyenlőtlenségek	194
6.5.	Algoritmikus visszavezetések	195
6.6.	Duál szimplex módszer	195
7.	Teljesen unimoduláris mátrixok	197
8.	Lineáris programozás és TU-ság alkalmazásai	201
8.1.	Geometriai feladatok	201
8.2.	Modellezés LP feladattal	202
8.3.	Gráfok	202
8.4.	Áramok, folyamok	204
8.5.	Egyéb kombinatorikai alkalmazások	205
8.6.	Hálózati szimplex módszer	206
9.	Egészértékű programozás	207
9.1.	IP felírás és vágások	207
9.2.	Dinamikus programozás	210
9.3.	Közelítő algoritmusok	210
9.4.	Lagrange-relaxáció	211
10.	Konvex programozás	213

10.1. Konvex halmazok	213
10.2. Konvex függvények	214
10.3. Feltételes optimalizálás	214

Tárgymutató	217
--------------------	------------