

SADRŽAJ

1. Uvod	1
1.1. Problem matematičkog programiranja	1
1.2. Ilustrativni primjeri	3
1.3. Formulacija nekih problema matematičkog programiranja	10
1.3.1. Problem lokacije	10
1.3.2. Rješavanje sustava nelinearnih jednažbi	11
1.3.3. Problem aproksimacije	12
1.3.4. Alokacija resursa	12
1.4. Zadaci za vježbu	13
2. Klasična optimizacija	17
2.1. Optimizacija bez ograničenja	17
2.1.1. Uvjeti optimalnosti na prostoru \mathbb{R}^n	17
2.1.2. Uvjeti optimalnosti na skupu jednostavne strukture	22
2.2. Konveksne i konkavne funkcije	24
2.3. Neke metode optimizacije bez ograničenja	28
2.3.1. Gradijentna metoda	28
2.3.2. Newtonova metoda	34
2.4. Optimizacija s ograničenjima u obliku jednažbi	36
2.4.1. Metoda Lagrangeovih multiplikatora	36
2.4.2. Opći slučaj ograničenja u obliku jednažbi	41
2.4.3. Interpretacija Lagrangeovih multiplikatora	47
2.5. Zadaci za vježbu	49
3. Nelinearno programiranje	53
3.1. Uvjeti optimalnosti i sedlasta točka	53
3.2. Karush–Kuhn–Tuckerovi uvjeti optimalnosti	56
3.2.1. Uvjeti optimalnosti pri nenegativnosti varijabli	56
3.2.2. Karush–Kuhn–Tuckerovi uvjeti optimalnosti za diferencijabilne funkcije	57
3.3. Konveksno programiranje	61
3.3.1. Primarni i dualni uvjet optimalnosti	61
3.4. Neke metode nelinearnog programiranja	67
3.4.1. Frank-Wolfeova metoda	67
3.4.2. Metoda za kvadratno programiranje bazirana na KKT uvjetima	70
3.5. Neke primjene kvadratnog programiranja	74
3.5.1. Problem izbora portfelja investicija	74
3.5.2. Optimizacija proizvodnog programa	75
3.6. Zadaci za vježbu	78
4. Linearno programiranje	81
4.1. Uvod	81
4.1.1. Standardni oblik problema linearnog programiranja	81
4.1.2. Kanonski oblik problema linearnog programiranja	83
4.1.3. Problem prehrane i problem transporta	90

4.2.	Bazična rješenja i ekstremne točke	91
4.2.1.	Bazična rješenja	91
4.2.2.	Ekstremne točke skupa mogućih rješenja	94
4.3.	Simpleks metoda	95
4.3.1.	Uvod	95
4.3.2.	Prijelaz od jednog bazičnog rješenja na drugo	96
4.3.3.	Određivanje vektora koji izlazi iz baze	98
4.3.4.	Određivanje boljeg bazičnog mogućeg rješenja i kriterij optimalnosti	99
4.3.5.	Algoritam simpleks metode	102
4.4.	Određivanje početnog bazičnog mogućeg rješenja	108
4.4.1.	Charnesova M -metoda	108
4.4.2.	Dvofazna simpleks metoda	111
4.5.	Dualitet u linearnom programiranju	114
4.6.	Ekonomska interpretacija dualiteta	120
4.7.	Revidirana simpleks metoda	124
4.8.	Dualna simpleks metoda	131
4.9.	Analiza osjetljivosti	135
4.9.1.	Promjena koeficijenata desnih strana ograničenja	135
4.9.2.	Dodavanje novog ograničenja	138
4.9.3.	Promjena koeficijenata funkcije cilja	140
4.9.4.	Dodavanje nove varijable	142
4.10.	Problemi velikih dimenzija i dekompozicija	144
4.11.	Klasični problem transporta	153
4.11.1.	Neka svojstva problema transporta	153
4.11.2.	Određivanje početnog bazičnog mogućeg rješenja	158
4.11.3.	Modificirana metoda distribucije	159
4.12.	Igre dvaju igrača sa sumom nula	162
4.12.1.	Uvod	162
4.12.2.	Dominirane strategije	163
4.12.3.	Igre sa sedlom	165
4.12.4.	Igre s mješovitim strategijama	168
4.12.5.	Grafičko rješenje igre	171
4.12.6.	Svođenje igre na linearni program	173
4.13.	O programskoj podršci	177
4.14.	Zadaci za vježbu	178

Dodaci	189
Dodatak A: Neki pojmovi i rezultati iz diferencijalnog računa	189
Dodatak B: Kvadratne forme	194
Dodatak C: Konveksni skupovi	198

Rješenja zadataka	201
Bibliografija	207
Kazalo pojmova	211
Kazalo imena	215
Popis oznaka	217