Obsah

Předmluva 3

Obsah 4

0. Přehled potřebného matematického aparátu 7

0.1 Množiny 7
0.2 Relace 8
0.3. Zobrazení 9
0.4 Matice 9
0.5 Asymptotické chování funkcí 10

1. Definice grafu a základní pojmy 11

1.1 Definice grafu 11
1.2 Symetrisace, orientace, obrácení grafu 14
1.3 Důležité množiny hran a vrcholů 15
1.4 Porovnávání grafů 16
1.5 dy a cesty 18
1.6 Speciální grafy 19
1.7 Matice popisující graf 20
1.8 Způsoby zadávání grafů 22

2. Neorientované cesty 27

2.1 Souvislost 27
2.2 Algoritmus hledání do šířky 28
2.3 Strom, kostra grafu 32
2.4 Nejlevnější kostra 35
2.5 Algoritmy prohledávání grafu 38

3. Orientované cesty 45

3.1 Silná souvislost 45
3.2 Hledání silně souvislých komponent 47
3.3 Kořeny a kořenové stromy 53
3.4 Acyklické grafy 57
3.5 Tranzitivní uzávěr a redukce 62

4. Úlohy o cestách - aplikace 67

4.1 Šíření poruch 67
4.2 Nejspolehlivější spojení 68
4.3 Hledání v jízdním řádu 68
4.4 Síťový graf 71
4.5 Odměřování vody (hlavolam) 73
4.6 Problém batohu 75
4.7 Problém obchodního cestujícího 77
4.8 Nákladní parník 78

5. Nejkratší cesty - algoritmy 79

5.1 Typy úloh a základní fakta 79
5.2 Nejkratší cesty z daného výchozího vrcholu 83
5.3 Algoritmy pro acyklické grafy 90
5.4 Algoritmy pro grafy s nezápornými délkami hran 92
5.5 Výpočet matice vzdáleností 93
5.6 Hledání cyklů se zápornou délkou 97

6. Algebraické souvislosti úloh o sledech 99

6.1 Několik zdánlivě nesouvisících úloh 99
6.2 Uzavřený polookruh 104
6.3 Úlohy o spojeních 108
6.4 Kleeneho algoritmus 112
6.5 Elementární úpravy grafu 115
6.6 Polookruh matic 119
6.7 Masonovo pravidlo 120

7. Toky v sítích - aplikace 123

7.1 Základní pojmy a úlohy 123
7.2 Dopravní úlohy 127
7.3 Přiřazovací úloha 129
7.4 Výběr representantů 129
7.5 Nezávislé cesty 131
7.6 Pohyby dopravních prostředků 132
7.7 Plánování oběhu lokomotiv 133
7.8 Nejkratší cesty v grafu 134
7.9 Zkracování činností v síťovém grafu 134

8. Toky v sítích - teorie a algoritmy 135

8.1 Maximální tok a minimální řez 135
8.2 Přípustná cirkulace 142
8.3 Obecné vlastnosti toků 145
8.4 Nejlevnější cirkulace 148
8.5 Algoritmus out-of-kilter 150

9. Párování 157

9.1 Párování - aplikace 157
9.2 Párování - teorie a algoritmy 160

10. Eulerovské tahy a hamiltonovské cesty 167

10.1 Eulerovské tahy - aplikace 167
10.2 Eulerovské tahy - teorie a algoritmy 170
10.3 Úloha čínského poštáka 174
10.4 Hamiltonovské cesty a kružnice 175
10.5 Nejlevnější hamiltonovské cesty a kružnice 180

11. Barevnost, nezávislost a kliky 185

11.1 Definice a základní fakta 185
11.2 Zjišťování barevnosti 190
11.3 Hledání maximálních nezávislých množin 192

Literatura 196

Rejstřík 198