

Obsah

Předmluva

9

1 Základní pojmy

11

- 1.1 Definice grafu 11
- 1.2 Orientované a neorientované grafy 14
- 1.3 Důležité množiny hran a vrcholů 15
- 1.4 Porovnávání grafů 17
- 1.5 Sledy a odvozené pojmy 19
- 1.6 Speciální grafy 21
- 1.7 Kořenový strom 21
- 1.8 Matice popisující graf 24
- 1.9 Způsoby zadávání grafů 25
- 1.10 Zpracování grafů na počítači 27
- 1.11 Optimalizační úlohy 31
- 1.12 Množiny, relace a zobrazení 32

2 Aplikace úloh o cestách

37

- 2.1 Druhy modelů a úloh 37
- 2.2 Změny stavů a posloupnosti operací 38
- 2.3 Paralelně probíhající činnosti 41
- 2.4 Hledání statických konfigurací 44

3 Prohledávání grafů

47

- 3.1 Značkování vrcholů 47
- 3.2 Prohledávání grafu do šířky 49
- 3.3 Prohledávání grafu do hloubky 52

4 Pojmy založené na neorientovaných cestách

57

- 4.1 Souvislost 57
- 4.2 Stromy a kostry 58
- 4.3 Minimální kostra 61
- 4.4 Stupně souvislosti 65

5	Pojmy založené na orientovaných cestách	67
5.1	Silná souvislost	67
5.2	Acyklické grafy	73
5.3	Kořen a kořenový strom	77
5.4	Tranzitivní uzávěr a redukce	79
5.5	Jádro grafu a hry	83
6	Nejkratší cesty	85
6.1	Typy úloh a základní fakta	85
6.2	Základní schéma výpočtu vzdáleností	89
6.3	Algoritmy pro obecné grafy	94
6.4	Algoritmy pro acyklické grafy	98
6.5	Nezáporné délky hran	100
6.6	Využití dodatečné informace – algoritmus A^*	102
6.7	Výpočet matice vzdáleností	103
6.8	Hledání cyklů se zápornou délkou	106
7	Algebraické souvislosti úloh o sledech	109
7.1	Polookruh a uzavřený polookruh	110
7.2	Úlohy o spojeních a jejich aplikace	114
7.3	Algoritmy úloh o spojeních	119
7.4	Elementární úpravy grafu	122
7.5	Signální toky	126
8	Toky v síti	129
8.1	Základní pojmy a úlohy	129
8.2	Aplikace toků v sítích	134
8.3	Maximální tok a minimální řez	139
8.4	Přípustná cirkulace	146
8.5	Obecné vlastnosti toků	149
8.6	Nejlevnější cirkulace	152
8.7	Algoritmus Out of Kilter	154
9	Párování	161
9.1	Základní pojmy, úlohy a aplikace	161
9.2	Párování v obecných grafech	163
9.3	Párování v bipartitních grafech	167
9.4	Přiřazovací úloha	171
10	Eulerovské tahy	177
10.1	Základní pojmy a aplikace	177
10.2	Existence a hledání eulerovských tahů	179
10.3	Úloha čínského pošťáka	182

11 NP-těžké úlohy	185
11.1 Časová složitost	185
11.2 Backtracking	189
11.3 Metoda větví a mezí	191
11.4 Heuristické algoritmy	196
12 Hamiltonovské cesty a kružnice	197
12.1 Základní pojmy a aplikace	197
12.2 Vzájemné převody úloh	199
12.3 Existenční hamiltonovské úlohy	202
12.4 Optimalizační hamiltonovské úlohy	203
13 Barevnost, nezávislost, kliky	211
13.1 Definice a základní fakta	211
13.2 Zjišťování barevnosti	216
13.3 Hledání maximálních nezávislých množin	219
14 Rovinné grafy	223
14.1 Nakreslení grafu a topologický rovinný graf	223
14.2 Duální grafy	226
14.3 Vlastnosti rovinných grafů	229
14.4 Charakterizace rovinných grafů	230
15 Cirkulace a potenciály	231
15.1 Vektorový prostor cirkulací	231
15.2 Potenciály a potenciálové rozdíly	234
15.3 Vztahy cirkulací a potenciálových rozdílů	238
15.4 Analýza elektrické sítě	240
Výsledky cvičení	243
Literatura	251
Rejstřík	253
Přehled značení	257