

Obsah

Úvod	11
KAPITOLA 1	
Než vyrazíme	17
1.1. Jak to bývávalo dříve čili výňatky z dějin algoritmických strojů	19
1.2. Jak to vše proběhlo aneb kdo „vymyslel“ metodologii programování	21
1.3. Proces tvorby koncepce programů	22
1.4. Úrovně zobecnění popisu a výběr jazyka	23
1.5. Spolehlivost algoritmů	24
KAPITOLA 2	
Rekurze	27
2.1. Definice rekurze	27
2.2. Názorný příklad rekurze	28
2.3. Jak běží rekurzivní programy?	30
2.4. Nebezpečí rekurze	32
2.4.1. Fibonacciho posloupnost	32
2.4.2. Přetečení zásobníku!	33
2.5. Nástrahy pokračují	35
2.5.1. Odtud na věčnost	35
2.5.2. Definice je správná, jenže ...	36
2.6. Typy rekurzivních programů	37
2.7. Rekurzivní způsob uvažování	39
2.7.1. Příklad 1: Spirála	39
2.7.2. Příklad 2: Sudé čtverce	41
2.8. Praktické poznámky k technikám rekurze	42
2.9. Příklady	43
2.9.1. Úloha 2.1.	43
2.9.2. Úloha 2.2.	43
2.9.3. Úloha 2.3	45
2.9.4. Úloha 2.4	45
2.9.5. Úloha 2.5	46
2.10. Řešení a poznámky k úlohám	46

2.10.1. Úloha 2.1	46
2.10.2. Úloha 2.2	47
2.10.3. Úloha 2.3	47
2.10.4. Úloha 2.4	48
2.10.5. Úloha 2.5	49

KAPITOLA 3

Analýza výkonnosti algoritmů **51**

3.1. Pro dobrý pocit uživatele programu	52
3.2. Příklad 1: Ještě jednou funkce faktoriál	54
3.3. Příklad 2: Částečné nulování matice	57
3.4. Příklad 3: Jsme v pasti	59
3.5. Příklad 4: Různé typy výpočetní náročnosti	61
3.6. Nový úkol: zjednodušení výpočtu	63
3.7. Analýza rekurzivních programů	63
3.7.1. Terminologie	63
3.7.2. Vysvětlení metody na příkladu	65
3.7.3. Logaritmický rozklad	66
3.7.4. Změna definičního oboru rekurzivní rovnice	68
3.7.5. Ackermannova funkce aneb něco pro odborníky	69
3.8. Úlohy	70
3.8.1. Úloha 3.1	70
3.8.2. Úloha 3.2	70
3.8.3. Úloha 3.3	71
3.8.4. Úloha 3.4	71
3.9. Výsledky a poznámky k úlohám	71
3.9.1. Úloha 3.2	71
3.9.2. Úloha 3.4	72

KAPITOLA 4

Třídící algoritmy **73**

4.1. Třídění přímým vkládáním, algoritmus třídy $O(N^2)$	74
4.2. Bublínkové třídění, algoritmus třídy $O(N^2)$	76
4.3. Quicksort, algoritmus třídy $O(N \log N)$	78
4.4. Třídění pomocí haldy	81
4.5. Třídění spojováním	85
4.6. Praktické poznámky	87

KAPITOLA 5

Datové struktury **89**

5.1. Jednosměrné seznamy	90
5.1.1. Použití jednosměrného seznamu	92
5.1.2. Vytváření jednosměrného seznamu	94
5.1.3. Jednosměrné seznamy – teorie a skutečnost	103

5.2. Tabulková implementace seznamu	118
5.2.1. Klasické tabulkové uspořádání	118
5.2.2. Metoda rovnoběžných polí	120
5.2.3. Jiné typy seznamů	122
5.3. Zásobník	124
5.3.1. Princip funkce zásobníku	124
5.4. Fronty FIFO	129
5.5. Haldy a prioritní fronty	132
5.6. Stromy a jejich reprezentace	139
5.6.1. Binární stromy a aritmetické výrazy	142
5.7. Univerzální slovníková struktura	147
5.8. Množiny	153
5.9. Úlohy	156
5.9.1. Úloha 5.1	156
5.9.2. Úloha 5.2	157
5.9.3. Úloha 5.3	157
5.10. Řešení úloh	157
5.10.1. Úloha 5.1	157
5.10.2. Úloha 5.3	158
KAPITOLA 6	
Odstraňování rekurze a optimalizace algoritmů	159
6.1. Jak pracuje kompilátor?	160
6.2. Špetka formalismu neuškodí	162
6.3. Několik příkladů, jak odstranit rekurze algoritmů	164
6.4. Odstraňování rekurze pomocí zásobníku	168
6.4.1. Eliminace lokálních proměnných	168
6.5. Metoda opačných funkcí	170
6.6. Klasická schémata odstraňování rekurze	173
6.6.1. Schéma typu while	173
6.6.2. Schéma typu if-else	175
6.6.3. Schéma s dvojitým rekurzivním voláním	178
6.7. Shrnutí	180
KAPITOLA 7	
Vyhledávací algoritmy	181
7.1. Lineární vyhledávání	181
7.2. Binární vyhledávání	182
7.3. Hešování	183
7.3.1. Hledá se funkce H	185
7.3.2. Neznámější funkce H	185
7.3.3. Řešení kolizí	188
7.3.4. Návrat ke kořenům	188
7.3.5. Ještě jednou k polím!	190

7.3.6. Lineární pokusy	191
7.3.7. Dvojitě hešování	192
7.3.8. Uplatnění hešování	194
7.3.9. Shrnutí metod hešování	194
KAPITOLA 8	
Prohledávání textů	195
8.1. Algoritmus vyhledávání hrubou silou	195
8.2. Nové vyhledávací algoritmy	198
8.2.1. Algoritmus KMP	198
8.2.2. Algoritmus Boyer-Moore	203
8.2.3. Algoritmus Karp-Rabin	205
KAPITOLA 9	
Pokročilé programovací techniky	209
9.1. Programování typu „rozděl a panuj“	210
9.1.1. Vyhledávání minima a maxima numerického pole	211
9.1.2. Násobení matic o rozměrech $N \times N$	214
9.1.3. Násobení celých čísel	217
9.1.4. Jiné významné algoritmy typu „rozděl a panuj“	218
9.2. „Žravé algoritmy“ aneb je čas na malou svačinku ...	218
9.2.1. Batožové dilema aneb po svých se těžce pochoduje	219
9.3. Dynamické programování	222
9.4. Bibliografické poznámky	225
KAPITOLA 10	
Prvky algoritmiky grafů	227
10.1. Definice a základní pojmy	228
10.2. Způsoby reprezentace grafů	230
10.3. Základní operace s grafy	231
10.3.1. Součet grafů	231
10.3.2. Kompozice grafů	232
10.3.3. Mocnina grafu	232
10.4. Roy-Warshallův algoritmus	233
10.5. Floydův-Warshallův algoritmus	236
10.6. Dijkstrův algoritmus	240
10.7. Minimální rozpínavý strom	242
10.8. Prohledávání grafů	243
10.8.1. Strategie „do hloubky“	243
10.8.2. Strategie „na šířku“	245
10.9. Problém vhodné volby	247
10.10. Shrnutí	252

KAPITOLA 11

Číselné algoritmy **253**

11.1. Hledání míst v nulových funkcích	253
11.2. Iterativní výpočty hodnot funkcí	255
11.3. Interpolace funkcí Lagrangeovou metodou	256
11.4. Derivování funkcí	258
11.5. Integrace funkce Simpsonovou metodou	260
11.6. Řešení soustavy lineárních rovnic Gaussovou metodou	262
11.7. Závěr	265

KAPITOLA 12

Mohou počítače myslet? **267**

12.1. Přehled oblastí zájmu umělé inteligence	268
12.1.1. Expertní systémy	269
12.1.2. Neuronové sítě	271
12.2. Reprezentace problémů	273
12.2.1. Cvičení 12.1	274
12.3. Hry pro dva a stromy her	274
12.4. Algoritmus mini-max	276

KAPITOLA 13

Kódování a komprese dat **283**

13.1. Kódování dat a aritmetika velkých čísel	285
13.1.1. Asymetrické kódování	287
13.1.2. Primitivní metody	294
13.1.3. Jak prolomit šifru	295
13.2. Techniky komprese dat	296
13.2.1. Komprese prostřednictvím matematického modelování	297
13.2.2. Komprese metodou RLE	299
13.2.3. Komprese dat Huffmanovou metodou	300
13.2.4. Kódování LZW	306
13.2.5. Slovníkové kódování v příkladech	306
13.2.6. Popis formátu GIF	309

KAPITOLA 14

Různé úlohy **313**

14.1. Texty úloh	313
14.1.1. Úloha 14.1	313
14.1.2. Úloha 14.2	314
14.1.3. Úloha 14.3	314
14.1.4. Úloha 14.4	314
14.1.5. Úloha 14.5	314
14.1.6. Úloha 14.6	314
14.1.7. Úloha 14.7	314

14.1.8. Úloha 14.8	314
14.1.9. Úloha 14.9	314
14.1.10. Úloha 14.10	315
14.1.11. Úloha 14.11	315
14.1.12. Úloha 14.12	315
14.2. Řešení úloh	315
14.2.1. Úloha 14.1	315
14.2.2. Úloha 14.3	316
14.2.3. Úloha 14.4	317
14.2.4. Úloha 14.10	317
14.2.5. Úloha 14.12	318
PŘÍLOHA A:	
Jak se seznámit s jazykem C++ za pět minut	321
A.1. Prvky jazyka C++ v příkladech	321
A.2. První program	321
A.3. Aritmetické operace	322
A.3.1. Logické operace	323
A.3.2. Dynamické proměnné	324
A.4. Komplexní typy	325
A.4.1. Pole	325
A.4.2. Záznamy	325
A.4.3. Příkaz switch	326
A.5. Iterace	326
A.6. Podprogramy	327
A.6.1. Procedury	327
A.6.2. Funkce	328
A.7. Rekurzivní struktury	329
A.8. Objektové programování v jazyce C++	330
A.8.1. Terminologie	330
A.8.2. Objekty v příkladech	331
A.8.3. Statické složky tříd	335
A.8.4. Konečné metody tříd	335
A.8.5. Dědičné vlastnosti	335
PŘÍLOHA B	
Číselné soustavy v kostce	339
B.1. Dvojková číselná soustava	339
B.2. Osmičková soustava	343
B.3. Šestnáctková (hexadecimální) soustava	343
Literatura	345
Rejstřík	347