

Obsah

Předmluva	11
Čím se tato kniha liší od jiných příruček?	11
Proč C++?	12
Jak číst tuto knihu?	12
Čím se budeme zabývat?	13
Kapitola 1: Dříve než začneme	13
Kapitola 2: Rekurse	13
Kapitola 3: Analýza složitosti algoritmů	13
Kapitola 4: Třídící algoritmy	13
Kapitola 5: Datové typy a struktury	13
Kapitola 6: Odstraňování rekurse a optimalizace algoritmů	13
Kapitola 7: Vyhledávací algoritmy	13
Kapitola 8: Prohledávání textů	14
Kapitola 9: Pokročilé programovací techniky	14
Kapitola 10: Prvky algoritmiky grafů	14
Kapitola 11: Numerické algoritmy	14
Kapitola 12: Mohou počítače myslet?	14
Kapitola 13: Kódování a komprese dat	14
Kapitola 14: Různé úlohy	14
Přílohy	14
Ukázkové programy	15
Typografické konvence a symboly	15
Stručné poděkování	16
Poznámky ke čtvrtému původnímu vydání	16
Zpětná vazba od čtenářů	17
Zdrojové kódy ke knize	17
Errata	17
 KAPITOLA 1	
Dříve než začneme	19
Kdysi dávno aneb střípky z historie algoritmických strojů	20
– 1801 –	21
– 1833 –	21
– 1890 –	22
– třicátá léta –	22

– čtyřicátá léta –	22
– poválečné období –	22
– současnost –	23
Nedávná historie aneb počátky metodologie programování	23
Proces koncepce programů	24
Úrovně abstrakce popisu a výběr jazyka	24
Správnost algoritmů	26

KAPITOLA 2

Rekurze	29
Definice rekurze	29
Ukázka principu rekurze	30
Jak pracují rekurzivní programy?	32
Rizika rekurze	34
Fibonacciho posloupnost	34
Stack overflow!	35
Další nástrahy	37
Cesta na věčnost	37
Správná definice nestačí	37
Typy rekurzivních programů	39
Rekurzivní myšlení	40
Příklad 1: Spirála	40
Příklad 2: „Sudé“ čtverce	42
Praktické poznámky k rekurzivním technikám	43
Úlohy	44
Řešení a poznámky k úlohám	47

KAPITOLA 3

Analýza složitosti algoritmů	51
Definice a příklady	52
Funkce faktoriál znovu	55
Nulování části pole	59
Chytáme se do pastí	61
Různé typy výpočetní složitosti	62
Nový úkol: zjednodušení výpočtů	64
Analýza rekurzivních programů	64
Terminologie a definice	64
Vysvětlení metody na příkladu	66
Logaritmický rozklad	67
Změna definičního oboru rekurzivní rovnice	68
Ackermannova funkce aneb něco pro labužníky	69
Výpočetní náročnost není modla	70
Techniky optimalizace programů	71
Úlohy	72
Řešení a poznámky k úlohám	72

KAPITOLA 4

Třídící algoritmy	75
Třídění přímým vkládáním, algoritmus třídy $O(N^2)$	76
Bublínkové třídění, algoritmus třídy $O(N^2)$	77
Quicksort, algoritmus třídy $O(N \log N)$	79
HeapSort – třídění haldou	82
Slučování setříděných množin	85
Třídění slučováním	86
Vnější třídění	87
Praktické poznámky	91

KAPITOLA 5

Datové typy a struktury	93
Základní a složené typy	93
Znakové řetězce a texty v jazyce C++	95
Abstraktní datové struktury	96
Jednosměrné seznamy	97
Implementace seznamů pomocí polí	122
Zásobník	127
Fronty FIFO	131
Haldu a prioritní fronty	134
Stromy a jejich reprezentace	140
Množiny	153
Úlohy	156
Řešení úloh	156

KAPITOLA 6

Odstraňování rekurze a optimalizace algoritmů	159
Jak funguje kompilátor?	160
Trocha formalizmu neuškodí	162
Několik příkladů odstraňování rekurze v algoritmech	163
Odstraňování rekurze s využitím zásobníku	166
Eliminace lokálních proměnných	167
Metoda opačných funkcí	169
Klasické postupy odstraňování rekurze	171
Schéma typu while	172
Schéma typu if-else	173
Schéma s dvojitým rekurzivním voláním	175
Shrnutí	177

KAPITOLA 7

Vyhledávací algoritmy	179
Lineární vyhledávání	179
Binární vyhledávání	180

Hešování	181
Hledání funkce H	182
Nejznámější funkce H	183
Řešení kolizí	185
Návrat ke kořenům	186
Návrat k polím	187
Lineární pokusy	187
Dvojitě hešování	189
Využití hešování	190
Shrnutí metod hešování	190
 KAPITOLA 8	
Prohledávání textů	193
Algoritmus vyhledávání hrubou silou	193
Nové vyhledávací algoritmy	195
Algoritmus K-M-P	196
Boyer-Mooreův algoritmus	200
Karp-Rabinův algoritmus	202
 KAPITOLA 9	
Pokročilé programovací techniky	205
Programování typu „rozděl a panuj“	206
Vyhledávání minima a maxima v číselném poli	207
Násobení matic s rozměry $N \times N$	209
Násobení celých čísel	212
Jiné známé algoritmy typu „rozděl a panuj“	213
„Hladové“ algoritmy	213
Problém batohu aneb těžký život pěšího turistu	214
Dynamické programování	216
Fibonacciho posloupnost	218
Rovnice s více proměnnými	218
Nejdelší společný podřetězec	220
Jiné programovací techniky	222
Bibliografické poznámky	225
 KAPITOLA 10	
Prvky algoritmiky grafů	227
Základní definice a pojmy	228
Cykly v grafech	231
Způsoby reprezentace grafů	233
Reprezentace pomocí pole	233
Slovníky uzlů	235
Seznamy kontra množiny	235
Základní operace s grafy	236
Součet grafů	236
Kompozice grafů	236
Mocnina grafu	237

Roy-Warshallův algoritmus	238
Floyd-Warshallův algoritmus	240
Dijkstrův algoritmus	243
Bellman-Fordův algoritmus	245
Minimální rozpínavý strom	245
Kruskalův algoritmus	246
Primův algoritmus	247
Prohledávání grafů	247
Strategie „do hloubky“ (sestupné prohledávání)	248
Strategie „do šířky“	249
Jiné strategie prohledávání	251
Problém vhodného výběru	252
Shrnutí	256
Úlohy	256

KAPITOLA 11

Numerické algoritmy	259
Vyhledávání nulových bodů funkcí	259
Iterativní výpočet hodnot funkce	261
Interpolace funkcí Lagrangeovou metodou	262
Derivování funkcí	263
Integrovaní funkcí Simpsonovou metodou	265
Řešení soustav lineárních rovnic Gaussovou metodou	267
Závěrečné poznámky	269

KAPITOLA 12

Mohou počítače myslet?	271
Přehled oblastí zájmu umělé inteligence	272
Expertní systémy	272
Neuronové sítě	274
Reprezentace problémů	276
Cvičení 1	277
Hry pro dvě osoby a stromy her	277
Algoritmus mini-max	278

KAPITOLA 13

Kódování a komprese dat	285
Kódování dat a aritmetika velkých čísel	287
Symetrické šifrování	287
Asymetrické šifrování	289
Primitivní metody	294
Luštění šifer	296
Techniky komprese dat	296
Komprese pomocí matematického modelování	298
Komprese metodou RLE	299

Komprese dat Huffmanovou metodou	299
Kódování LZW	305
Princip slovníkového kódování na příkladech	305
Popis formátu GIF	308

KAPITOLA 14

Různé úlohy	311
Texty úloh	311
Řešení úloh	313

PŘÍLOHA A

Seznámení s jazykem C++	317
Prvky jazyka C++ na příkladech	317
První program	317
Direktiva #include	318
Podprogramy	318
Procedury	319
Funkce	319
Aritmetické operace	320
Logické operace	321
Ukazatele a dynamické proměnné	322
Odkazy	323
Složené typy	323
Pole	323
Záznamy	324
Příkaz switch	324
Iterace	325
Rekurzivní struktury	326
Parametry programu main()	326
Operace se soubory v jazyce C++	326
Objektové programování v jazyce C++	327
Terminologie	328
Objekty na příkladech	328
Statické složky tříd	331
Konečné metody tříd	332
Dědičnost vlastností	332
Podmíněný kód v jazyce C++	335

PŘÍLOHA B

Úvod do číselných soustav	337
Několik definic	337
Dvojková soustava	337
Aritmetické operace s dvojkovými čísly	339
Logické operace s dvojkovými čísly	339
Osmičková soustava	341

Šestnáctková soustava	341
Proměnné v paměti počítače	342
Kódování znaků	343

PŘÍLOHA C

Kompilování ukázkových programů	347
Obsah archivu ZIP ke stažení	347
Bezplatně dostupné kompilátory C++	347
Kompilace a spouštění	348
GCC	348
Visual C++ Express Edition	349
Dev C++	353
Literatura	355
Rejstřík	357