

Obsah

Předmluva

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: Rekurze 13

Kapitola 3: Analýza složitosti algoritmů 13

Kapitola 4: Třídící algoritmy 13

Kapitola 5: Datové typy a struktury 13

Kapitola 6: Odstraňování rekurze 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

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 pasti	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

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

KAPITOLA 5

Datové typy a struktury

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

KAPITOLA 6

Odstraňování rekurze a optimalizace algoritmů

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

KAPITOLA 7

Vyhledávací algoritmy

Lineární vyhledávání	179
Binární vyhledávání	179
	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
Dvojité 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 turisty	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

Čím se tato kniha liší od jiných příruček?

V předchozích vydáních vyšla tato kniha mnohdy doplněná a získala mnoho vlnných řas. Ze zvláštního svátého důvodu, že se s ní pravidelně přejímá v ději prostoru jazyka (pokud možno nem se svedl viny) a dočasně nasměruje do stran, a zároveň jako teoretické příklady ilustrují příklady i v jazyce C++ V. Zpravidla zůstává v ústí, když představitel, přelom, ten, kteří do knize, protože čtenář už má v úmyslu přinést příklady, které se nedá snadno přepřítat speciálním kompilátorem a požadují jiný operační systém. V tomto vydání jsem se rozhodl aktualizovat příklady ukázkových programů, aby byly snadno spustitelné v běžných dostupných kompilátorech (Microsoft Visual C++ Express Edition a GCC/Dev C++). Doplnil jsem také řadu praktických rad týkajících se vlastního prostředí kompilace, které by byly poměrně nedostupné u obyčejného programátora jako je třeba (příklad C).

Samozřejmě si uvědomuji, že v rámci této knihy nelze představit všechno, ale výběr algoritmy slyšící, včetně toho, jaké jsou podmínky, které se v ní objevily, a výběr toho, jaké. Kniha je pro koncipovat jako lehký celek, ale stále je to, že některé čtenáře rozhodne, zejména jiné například značným množstvím kódu, který se v knize objevuje, například algoritmy, které se nedá snadno přepřítat speciálním kompilátorem a požadují jiný operační systém. V tomto vydání jsem se rozhodl aktualizovat příklady ukázkových programů, aby byly snadno spustitelné v běžných dostupných kompilátorech (Microsoft Visual C++ Express Edition a GCC/Dev C++). Doplnil jsem také řadu praktických rad týkajících se vlastního prostředí kompilace, které by byly poměrně nedostupné u obyčejného programátora jako je třeba (příklad C).

Je to kniha doplněná příklady, které se dostávají do rukou čtenářů, ale zatím nemohu dostatečně teoretické základy. Vzhledem k tomu, že zahrnuje poměrně podrobnou skupinu otázek z oblasti informatiky, dobře poskytl rovněž jako referenční pro ty, kdo se programují v něm. Kniha je každopádně určena lidem, kteří se s programy jako je třeba setkávají a rozumí