

Spis treści

Przedmowa	9
Co odróżnia tę książkę od innych podręczników?	9
Dlaczego C++?	10
Jak należy czytać tę książkę?	11
Co zostało opisane w tej książce?	11
Programy przykładowe	13
Konwencje typograficzne i oznaczenia	14
Uwagi do wydania V	15
Rozdział 1. Zanim wystartujemy	17
Jak to wcześniej bywało, czyli wyjątki z historii maszyn algorytmicznych	19
Jak to się niedawno odbyło, czyli o tym, kto „wymyślił” metodologię programowania	23
Proces koncepcji programów	24
Poziomy abstrakcji opisu i wybór języka	25
Poprawność algorytmów	26
Zadania	28
Rozwiązania i wskazówki do zadań	28
Rozdział 2. Rekurencja	31
Definicja rekurencji	31
Ilustracja pojęcia rekurencji	33
Jak wykonują się programy rekurencyjne?	34
Niebezpieczeństwa rekurencji	36
Ciąg Fibonacciego	36
Stack overflow!	38
Pułapek ciąg dalszy	39
Stąd do wieczności	40
Definicja poprawna, ale... ..	40
Typy programów rekurencyjnych	41
Myślenie rekurencyjne	43
Przykład 1.: Spirala	44
Przykład 2.: Kwadraty „parzyste”	45
Uwagi praktyczne na temat technik rekurencyjnych	46
Zadania	47
Rozwiązania i wskazówki do zadań	50

Rozdział 3. Typy i struktury danych	55
Typy podstawowe i złożone	56
Tablice	57
Ciągi znaków i napisy w C++	58
Typy złożone	60
Struktury i wprowadzenie pojęcia referencji	60
Klasy i programowanie obiektowe	62
Abstrakcyjne struktury danych	63
Listy jednokierunkowe	64
Tablicowa implementacja list	84
Stos	89
Kolejki FIFO	93
Stery i kolejki priorytetowe	96
Drzewa i ich reprezentacje	101
Zbiory	113
STL, czyli struktury danych dla leniuchów	115
Klasyczne kontenery sekwencyjne	116
Adaptory (nakładki na inne kontenery)	120
Kontenery asocjacyjne	121
Algorytmy w STL	122
Dalsze materiały na temat STL	123
Zadania	123
Rozwiązania zadań	124
Rozdział 4. Analiza złożoności algorytmów	125
Definicje i przykłady	126
Jeszcze raz funkcja silnia	129
Zerowanie fragmentu tablicy	133
Wpadamy w pułapkę	134
Różne typy złożoności obliczeniowej	136
Nowe zadanie: uprościć obliczenia!	137
Analiza programów rekurencyjnych	138
Terminologia i definicje	138
Ilustracja metody na przykładzie	140
Rozkład logarytmiczny	140
Zamiana dziedziny równania rekurencyjnego	142
Funkcja Ackermanna, czyli coś dla smakoszy	143
Złożoność obliczeniowa to nie religia!	144
Techniki optymalizacji programów	144
Zadania	145
Rozwiązania i wskazówki do zadań	146
Rozdział 5. Derekursywacja i optymalizacja algorytmów	149
Jak pracuje kompilator?	150
Odrobina formalizmu nie zaszkodzi!	151
Kilka przykładów derekursywacji algorytmów	153
Derekursywacja z wykorzystaniem stosu	156
Eliminacja zmiennych lokalnych	156
Metoda funkcji przeciwnych	158
Klasyczne schematy derekursywacji	160
Schemat typu while	160
Schemat typu if-else	161
Schemat z podwójnym wywołaniem rekurencyjnym	163
Podsumowanie	165

Rozdział 6. Algorytmy sortowania	167
Sortowanie przez wstawianie, algorytm klasy $O(N^2)$	168
Sortowanie bąbelkowe, algorytm klasy $O(N^2)$	169
Quicksort, algorytm klasy $O(N \log N)$	171
Heap Sort — sortowanie przez kopcowanie	174
Scalanie zbiorów posortowanych	176
Sortowanie przez scalanie, algorytm klasy $O(N \log N)$	176
Sortowanie zewnętrzne	178
Uwagi praktyczne	181
Rozdział 7. Algorytmy przeszukiwania	183
Przeszukiwanie liniowe	183
Przeszukiwanie binarne	184
Transformacja kluczowa (hashing)	185
W poszukiwaniu funkcji H	187
Najbardziej znane funkcje H	188
Obsługa konfliktów dostępu	190
Powrót do źródeł	190
Jeszcze raz tablice!	191
Próbkowanie liniowe	192
Podwójne kluczowanie	193
Zastosowania transformacji kluczowej	195
Podsumowanie metod transformacji kluczowej	195
Rozdział 8. Przeszukiwanie tekstów	197
Algorytm typu brute-force	197
Nowe algorytmy poszukiwań	199
Algorytm K-M-P	200
Algorytm Boyera i Moore'a	203
Algorytm Rabina i Karpa	205
Rozdział 9. Zaawansowane techniki programowania	209
Programowanie typu „dziel i zwyciężaj”	210
Odszukiwanie minimum i maksimum w tablicy liczb	211
Mnożenie macierzy o rozmiarze $N \times N$	213
Mnożenie liczb całkowitych	216
Inne znane algorytmy „dziel i zwyciężaj”	217
Algorytmy „żarłoczne”, czyli przekąsić coś nadszedł już czas...	217
Problem plecakowy, czyli niełatwe jest życie turysty piechura	218
Wydawanie reszty, czyli „A nie ma pan drobnych?” w praktyce	220
Programowanie dynamiczne	221
Ciąg Fibonacciego	223
Równania z wieloma zmiennymi	223
Najdłuższa wspólna podsekwencja	225
Inne techniki programowania	227
Uwagi bibliograficzne	230
Rozdział 10. Elementy algorytmiki grafów	231
Definicje i pojęcia podstawowe	232
Cykle w grafach	234
Sposoby reprezentacji grafów	237
Reprezentacja tablicowa	237
Słowniki węzłów	239
Listy kontra zbiory	240

Podstawowe operacje na grafach	240
Suma grafów	240
Kompozycja grafów	240
Graf do potęgi	241
Algorytm Roya-Warshalla	242
Algorytm Floyda-Warshalla	245
Algorytm Dijkstry	248
Algorytm Bellmana-Forda	249
Drzewo rozpinające minimalne	249
Algorytm Kruskala	250
Algorytm Prima	251
Przeszukiwanie grafów	251
Strategia „w głąb” (przeszukiwanie zstępujące)	252
Strategia „wszerz”	253
Inne strategie przeszukiwania	255
Problem właściwego doboru	255
Podsumowanie	259
Zadania	259
Rozdział 11. Algorytmy numeryczne	261
Poszukiwanie miejsc zerowych funkcji	262
Iteracyjne obliczanie wartości funkcji	263
Interpolacja funkcji metodą Lagrange'a	264
Różniczkowanie funkcji	265
Całkowanie funkcji metodą Simpsona	267
Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą Gaussa	268
Uwagi końcowe	271
Rozdział 12. Czy komputery mogą myśleć?	273
Przegląd obszarów zainteresowań sztucznej inteligencji (SI)	274
Systemy eksperckie	275
Sieci neuronowe	276
Reprezentacja problemów	278
Gry dwuosobowe i drzewa gier	279
Algorytm mini-max	280
Rozdział 13. Kodowanie i kompresja danych	285
Kodowanie danych i arytmetyka dużych liczb	287
Kodowanie symetryczne	287
Kodowanie asymetryczne	288
Metody prymitywne	293
Łamanie szyfrów	295
Techniki kompresji danych	295
Kompresja za pomocą modelowania matematycznego	297
Kompresja metodą RLE	298
Kompresja danych metodą Huffmana	299
Kodowanie LZW	303
Idea kodowania słownikowego na przykładach	304
Opis formatu GIF	306
Rozdział 14. Zadania różne	309
Teksty zadań	309
Rozwiązania	311

Dodatek A	Poznaj C++ w pięć minut!	315
	Elementy języka C++ na przykładach	315
	Pierwszy program	315
	Dyrektywa #include	316
	Podprogramy	316
	Procedury	316
	Funkcje	317
	Operacje arytmetyczne	318
	Operacje logiczne	318
	Wskaźniki i zmienne dynamiczne	319
	Referencje	320
	Typy złożone	320
	Tablice	321
	Rekordy	321
	Instrukcja switch	322
	Iteracje	322
	Struktury rekurencyjne	323
	Parametry programu main()	323
	Operacje na plikach w C++	323
	Programowanie obiektowe w C++	324
	Terminologia	325
	Obiekty na przykładzie	326
	Składowe statyczne klas	328
	Metody stałe klas	329
	Dziedziczenie własności	329
	Kod warunkowy w C++	331
Dodatek B	Systemy obliczeniowe w pigułce	333
	System dziesiętny i kilka definicji	333
	System dwójkowy	334
	Operacje arytmetyczne na liczbach dwójkowych	335
	Operacje logiczne na liczbach dwójkowych	336
	System ósemkowy	337
	System szesnastkowy	337
	Zmienne w pamięci komputera	338
	Kodowanie znaków	339
Dodatek C	Kompilowanie programów przykładowych	341
	Zawartość archiwum ZIP na ftp	341
	Darmowe kompilatory C++	342
	GNU C Compiler	342
	Microsoft Visual Studio Community	344
	Dev-C++ (Orwell)	345
	Kompilacja i uruchamianie programów w C++	345
	GCC	346
	Microsoft Visual Studio	347
	Dev-C++	352
	Literatura	355
	Spis tabel	357
	Spis ilustracji	359
	Skorowidz	365