

Spis treści

Przedmowa	9
Rozdział 1. Zanim wystartujemy	17
Jak to wcześniej bywało, czyli wyjątki z historii maszyn algorytmicznych	18
Jak to się niedawno odbyło, czyli o tym, kto „wymyślił” metodologię programowania	21
Proces koncepcji programów	22
Poziomy abstrakcji opisu i wybór języka	23
Poprawność algorytmów	24
Rozdział 2. Rekurencja	27
Definicja rekurencji	27
Ilustracja pojęcia rekurencji	28
Jak wykonują się programy rekurencyjne?	30
Niebezpieczeństwa rekurencji	31
Ciąg Fibonacciego	31
Stack overflow!	33
Pułapek ciąg dalszy	34
Stąd do wieczności	34
Definicja poprawna, ale... ..	35
Typy programów rekurencyjnych	36
Myślenie rekurencyjne	38
Przykład 1.: Spirala	38
Przykład 2.: Kwadraty „parzyste”	40
Uwagi praktyczne na temat technik rekurencyjnych	41
Zadania	42
Rozwiązania i wskazówki do zadań	44
Rozdział 3. Analiza złożoności algorytmów	49
Definicje i przykłady	50
Jeszcze raz funkcja silnia	53
Zerowanie fragmentu tablicy	57
Wpadamy w pułapkę	58
Różne typy złożoności obliczeniowej	59
Nowe zadanie: uprościć obliczenia!	61

Analiza programów rekurencyjnych	62
Terminologia i definicje	62
Ilustracja metody na przykładzie	63
Rozkład logarytmiczny	64
Zamiana dziedziny równania rekurencyjnego	66
Funkcja Ackermanna, czyli coś dla smakoszy	66
Złożoność obliczeniowa to nie religia!	68
Techniki optymalizacji programów	68
Zadania	69
Rozwiązania i wskazówki do zadań	70
Rozdział 4. Algorytmy sortowania	73
Sortowanie przez wstawianie, algorytm klasy $O(N^2)$	74
Sortowanie bąbelkowe, algorytm klasy $O(N^2)$	75
Quicksort, algorytm klasy $O(N \log N)$	77
Heap Sort — sortowanie przez kopcowanie	80
Scalanie zbiorów posortowanych	82
Sortowanie przez scalanie	83
Sortowanie zewnętrzne	84
Uwagi praktyczne	87
Rozdział 5. Typy i struktury danych	89
Typy podstawowe i złożone	89
Ciągi znaków i napisy w C++	90
Abstrakcyjne struktury danych	92
Listy jednokierunkowe	93
Tablicowa implementacja list	115
Stos	119
Kolejki FIFO	123
Stery i kolejki priorytetowe	125
Drzewa i ich reprezentacje	131
Zbiory	143
Zadania	145
Rozwiązania zadań	146
Rozdział 6. Derekursywacja i optymalizacja algorytmów	147
Jak pracuje kompilator?	148
Odrobina formalizmu nie zaszkodzi!	150
Kilka przykładów derekursywacji algorytmów	151
Derekursywacja z wykorzystaniem stosu	154
Eliminacja zmiennych lokalnych	154
Metoda funkcji przeciwnych	156
Klasyczne schematy derekursywacji	158
Schemat typu while	159
Schemat typu if-else	160
Schemat z podwójnym wywołaniem rekurencyjnym	162
Podsumowanie	163
Rozdział 7. Algorytmy przeszukiwania	165
Przeszukiwanie liniowe	165
Przeszukiwanie binarne	166
Transformacja kluczowa (hashing)	167
W poszukiwaniu funkcji H	169
Najbardziej znane funkcje H	169
Obsługa konfliktów dostępu	171

Powrót do źródeł	172
Jeszcze raz tablice!	173
Próbkowanie liniowe	173
Podwójne kluczowanie	175
Zastosowania transformacji kluczowej	176
Podsumowanie metod transformacji kluczowej	176
Rozdział 8. Przeszukiwanie tekstów	179
Algorytm typu brute-force	179
Nowe algorytmy poszukiwań	181
Algorytm K-M-P	182
Algorytm Boyera i Moore'a	185
Algorytm Rabina i Karpa	187
Rozdział 9. Zaawansowane techniki programowania	191
Programowanie typu „dziel i zwyciężaj”	192
Odszukiwanie minimum i maksimum w tablicy liczb	193
Mnożenie macierzy o rozmiarze $N \times N$	195
Mnożenie liczb całkowitych	197
Inne znane algorytmy „dziel i zwyciężaj”	198
Algorytmy „żarłoczne”, czyli przekąsić coś nadszedł już czas... ..	199
Problem plecakowy, czyli niełatwe jest życie turysty piechura	200
Programowanie dynamiczne	202
Ciąg Fibonacciego	203
Równania z wieloma zmiennymi	204
Najdłuższa wspólna podsekwencja	205
Inne techniki programowania	208
Uwagi bibliograficzne	210
Rozdział 10. Elementy algorytmiki grafów	211
Definicje i pojęcia podstawowe	212
Cykle w grafach	214
Sposoby reprezentacji grafów	217
Reprezentacja tablicowa	217
Słowniki węzłów	218
Listy kontra zbiory	219
Podstawowe operacje na grafach	220
Suma grafów	220
Kompozycja grafów	220
Potęga grafu	220
Algorytm Roy-Warshalla	221
Algorytm Floyda-Warshalla	224
Algorytm Dijkstry	227
Algorytm Bellmana-Forda	228
Drzewo rozpinające minimalne	228
Algorytm Kruskala	229
Algorytm Prima	230
Przeszukiwanie grafów	230
Strategia „w głąb” (przeszukiwanie zstępujące)	231
Strategia „wszerz”	232
Inne strategie przeszukiwania	234
Problem właściwego doboru	235
Podsumowanie	239
Zadania	239

Rozdział 11. Algorytmy numeryczne	241
Poszukiwanie miejsc zerowych funkcji	241
Iteracyjne obliczanie wartości funkcji	243
Interpolacja funkcji metodą Lagrange'a	244
Różniczkowanie funkcji	245
Całkowanie funkcji metodą Simpsona	247
Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą Gaussa	248
Uwagi końcowe	251
Rozdział 12. Czy komputery mogą myśleć?	253
Przegląd obszarów zainteresowań Sztucznej Inteligencji	254
Systemy eksperckie	255
Sieci neuronowe	256
Reprezentacja problemów	257
Ćwiczenie 1.	258
Gry dwuosobowe i drzewa gier	259
Algorytm mini-max	260
Rozdział 13. Kodowanie i kompresja danych	265
Kodowanie danych i arytmetyka dużych liczb	267
Kodowanie symetryczne	267
Kodowanie asymetryczne	268
Metody prymitywne	274
Łamanie szyfrów	275
Techniki kompresji danych	275
Kompresja poprzez modelowanie matematyczne	277
Kompresja metodą RLE	278
Kompresja danych metodą Huffmana	279
Kodowanie LZW	283
Idea kodowania słownikowego na przykładach	284
Opis formatu GIF	286
Rozdział 14. Zadania różne	289
Teksty zadań	289
Rozwiązania	291
Dodatek A Poznaj C++ w pięć minut!	295
Elementy języka C++ na przykładach	295
Pierwszy program	295
Dyrektywa #include	296
Podprogramy	296
Procedury	296
Funkcje	297
Operacje arytmetyczne	298
Operacje logiczne	298
Wskaźniki i zmienne dynamiczne	299
Referencje	300
Typy złożone	300
Tablice	300
Rekordy	301
Instrukcja switch	301
Iteracje	302
Struktury rekurencyjne	303
Parametry programu main()	303
Operacje na plikach w C++	303

Programowanie obiektowe w C++	304
Terminologia	304
Obiekty na przykładzie	305
Składowe statyczne klas	308
Metody stałe klas	308
Dziedziczenie własności	308
Kod warunkowy w C++	311
Dodatek B Systemy obliczeniowe w pigułce	313
Kilka definicji	313
System dwójkowy	313
Operacje arytmetyczne na liczbach dwójkowych	315
Operacje logiczne na liczbach dwójkowych	315
System ósemkowy	317
System szesnastkowy	317
Zmienne w pamięci komputera	317
Kodowanie znaków	318
Dodatek C Kompilowanie programów przykładowych	321
Zawartość archiwum ZIP na ftp	321
Darmowe kompilatory C++	321
Kompilacja i uruchamianie	322
GCC	322
Visual C++ Express Edition	323
Dev C++	327
Literatura	329
Spis tabel	331
Spis ilustracji	333
Skorowidz	339