



Spis treści

Przedmowa	xiii
Podziękowania	xiv
O książce	xv

1. Wprowadzenie do algorytmów 1

Wprowadzenie	1
Czego nauczysz się o wydajności	2
Czego nauczysz się o rozwiązywaniu problemów	2
Wyszukiwanie binarne	3
Lepszy sposób wyszukiwania	5
Czas wykonywania	10
Notacja dużego O	10
Czas wykonywania algorytmów	
rośnie w różnym tempie	11
Wizualizacja różnych czasów wykonywania	13
Notacja dużego O określa	
czas działania w najgorszym przypadku	15
Kilka typowych czasów wykonywania	15
Problem komiwojażera	17
Powtórzenie	19

2. Sortowanie przez wybieranie 21

Jak działa pamięć	22
Tablice i listy powiązane	24
Listy powiązane	25
Tablice	26

Terminologia	27
Wstawianie elementów w środku listy	29
Usuwanie elementów	30
Sortowanie przez wybieranie	32
Powtórzenie	36
3. Rekurencja	37
Rekurencja	38
Przypadki podstawowy i rekurencyjny	40
Stos	42
Stos wywołań	43
Stos wywołań z rekurencją	45
Powtórzenie	50
4. Szybkie sortowanie	51
„Dziel i rządź”	52
Sortowanie szybkie	60
Jeszcze raz o notacji dużego O	66
Sortowanie przez scalanie a sortowanie szybkie	67
Przypadki średni i najgorszy	68
Powtórzenie	72
5. Tablice skrótów	73
Funkcje obliczania skrótów	76
Zastosowania tablic skrótów	79
Przeszukiwanie tablic skrótów	80
Zapobieganie powstawaniu duplikatów elementów	81
Tablice skrótów jako pamięć podręczna	83
Powtórzenie wiadomości	86
Kolizje	86

Wydajność	88
Współczynnik zapelnienia	90
Dobra funkcja obliczania skrótów	92
Powtórzenie	94

6. Przeszukiwanie wszerek

Wprowadzenie do grafów	96
Czym jest graf	98
Wyszukiwanie wszerek	99
Szukanie najkrótszej drogi	102
Kolejki	103
Implementacja grafu	105
Implementacja algorytmu	107
Czas wykonywania	111
Powtórzenie	114

7. Algorytm Dijkstry

Posługiwanie się algorytmem Dijkstry	116
Terminologia	120
Szukanie funduszy na fortepian	122
Krawędzie o wadze ujemnej	128
Implementacja	131
Powtórzenie	140

8. Algorytmy zachłanne

Plan zajęć w sali lekcyjnej	142
Problem plecaka	144
Problem pokrycia zbioru	146
Algorytmy aproksymacyjne	147
Problemy NP-zupełne	152
Problem komiwojażera krok po kroku	153

Trzy miasta	154
Cztery miasta	155
Jak rozpoznać, czy problem jest NP-zupełny	158
Powtórzenie wiadomości	160

9. Programowanie dynamiczne 161

Problem plecaka	161
Proste rozwiązanie	162
Programowanie dynamiczne	163
Pytania dotyczące problemu plecaka	171
Co się dzieje, gdy zostanie dodany element	171
Jaki będzie skutek zmiany kolejności wierszy	174
Czy siatkę można wypełniać wg kolumn zamiast wierszy	174
Co się stanie, gdy doda się mniejszy element	174
Czy można ukraść ułamek przedmiotu	175
Optymalizacja planu podróży	175
Postępowanie z wzajemnie zależnymi przedmiotami	177
Czy możliwe jest, aby rozwiązanie wymagało więcej niż dwóch podplecaków	177
Czy najlepsze rozwiązanie zawsze oznacza całkowite zapełnienie plecaka?	178
Najdłuższa wspólna część łańcucha	178
Przygotowanie siatki	179
Wypełnianie siatki	180
Najdłuższa wspólna podsekwencja	183
Najdłuższa wspólna podsekwencja — rozwiązanie	184
Powtórzenie	186

10. K najbliższych sąsiadów 187

Klasyfikacja pomarańczy i grejpfrutów	187
Budowa systemu rekomendacji	189
Wybór cech	191
Regresja	195

Wybieranie odpowiednich cech	198
Wprowadzenie do uczenia maszynowego	199
Optyczne rozpoznawanie znaków	199
Budowa filtra spamu	200
Przewidywanie cen akcji	201
Powtórzenie	201
11. Co dalej	203
Drzewa	203
Odwrócone indeksy	206
Transformata Fouriera	207
Algorytmy równoległe	208
MapReduce	209
Do czego nadają się algorytmy rozproszone	209
Funkcja map	209
Funkcja reduce	210
Filtry Blooma i HyperLogLog	211
Filtry Blooma	212
HyperLogLog	213
Algorytmy SHA	213
Porównywanie plików	214
Sprawdzanie haseł	215
Locality-sensitive hashing	216
Wymiana kluczy Diffiego-Hellmana	217
Programowanie liniowe	218
Epilog	219
Rozwiązania ćwiczeń	221
Skorowidz	235