

[opis]

Zestaw algorytmów z ich zastosowaniami

Zdobądź umiejętności posługiwania się algorytmami

Naucz się wykorzystywać Pythona do testowania algorytmów

Myśl za pomocą algorytmów

Ten jasny i przystępny przewodnik pokazuje, w jaki sposób algorytmy wpływają na nasze codzienne życie - od interakcji online po osobistą komunikację. Są również niezwykle ważne, jeśli chodzi o podejmowanie różnego rodzaju decyzji. Jeśli chcesz wiedzieć, jak korzystać z procedur rozwiązywania problemów w prawdziwym świecie, książka *Algorytmy dla bystrzaków* zagwarantuje Ci doskonałe wprowadzenie do tej fascynującej, wszechobecnej dziedziny.

W książce:

- Operacje na danych
- Projektowanie algorytmów
- Podstawy teorii grafów
- Zarządzanie danymi o dużej objętości
- Upraszczenie złożonych algorytmów

[spis]

O autorach 15

Podziękowania od autorów 17

Wprowadzenie 19

CZĘŚĆ I: ZACZYNAMY 25

Rozdział 1: Wprowadzenie do algorytmów 27

- Co to jest algorytm? 28
 - Zastosowania algorytmów 30
 - Algorytmy są wszędzie 32
- Stosowanie komputerów do rozwiązywania problemów 33
 - Wykorzystanie nowoczesnych procesorów i procesorów graficznych 34
 - Wykorzystanie układów specjalnych 35
 - Wykorzystanie sieci 36
 - Wykorzystywanie dostępnych danych 37
- Odróżnianie problemów od rozwiązań 38
 - Poprawność a skuteczność 38
 - Nie ma nic za darmo! 39

- Dostosowanie strategii do problemu 39
- Zrozumiały opis algorytmów 39
- Stawianie czoła trudnym problemom 40
- Strukturyzacja danych w celu uzyskania rozwiązania 40
 - Zrozumienie punktu widzenia komputera 41
 - Układ danych robi różnicę 41

Rozdział 2: Projekt algorytmu 43

- Rozpoczęcie rozwiązywania problemu 44
 - Modelowanie rzeczywistych problemów 45
 - Znajdowanie rozwiązań i kontrprzykładów 47
 - Na ramionach olbrzymów 48
- Dziel i zwyciężaj 48
 - Unikanie rozwiązań siłowych 49
 - Zaczynaj od uproszczenia 50
 - Rozwiązanie składowych problemu zwykle jest łatwiejsze niż rozwiązanie całego problemu 50
- Zachłanność może być dobra 51
 - Stosowanie zachłannego wnioskowania 51
 - Osiągnięcie dobrego rozwiązania 52
- Koszty obliczeniowe i korzystanie z heurystyk 53
 - Reprezentowanie problemu jako przestrzeni 54
 - Wykonywanie losowych ruchów i liczenie na szczęście 54
 - Używanie heurystyki i funkcji kosztu 55
- Ocena algorytmów 56
 - Symulacje z wykorzystaniem maszyn abstrakcyjnych 57
 - Więcej abstrakcji 58
 - Wykorzystanie funkcji 59

Rozdział 3: Wykorzystanie Pythona do pracy z algorytmami 63

- Zalety Pythona 65
 - Dlaczego w tej książce korzystamy z Pythona? 65
 - Korzystanie z MATLAB-a 67
 - Inne środowiska testowania algorytmów 68
- Dystrybucje Pythona 68
 - Pobieranie środowiska Anaconda Analytics 69
 - Enthought Canopy Express 70
 - Środowisko pythonxy 70
 - WinPython 71
- Instalowanie Pythona w systemie Linux 71
- Instalowanie Pythona w systemie MacOS 72
- Instalowanie Pythona w systemie Windows 74
- Pobieranie zestawów danych i przykładowego kodu 77
 - Korzystanie ze środowiska Jupyter Notebook 77
 - Definiowanie repozytorium kodu 79
 - Zestawy danych wykorzystywane w tej książce 84

Rozdział 4: Wprowadzenie do Pythona jako narzędzia do programowania algorytmów

87

- Działania na liczbach i operacje logiczne 89
 - Przypisywanie wartości do zmiennych 90
 - Wykonywanie działań arytmetycznych 91
 - Porównywanie danych za pomocą wyrażeń boolowskich 92
- Tworzenie ciągów znaków i posługiwanie się nimi 95
- Działania na datach 97
- Tworzenie i stosowanie funkcji 98
 - Tworzenie funkcji wielokrotnego użytku 98
 - Wywoływanie funkcji 99
- Stosowanie instrukcji warunkowych i pętli 102
 - Podejmowanie decyzji za pomocą instrukcji if 102
 - Wybór pomiędzy wieloma opcjami z wykorzystaniem decyzji zagnieżdżonych 103
 - Wykonywanie powtarzających się zadań za pomocą pętli for 104
 - Korzystanie z instrukcji while 105
- Przechowywanie danych z wykorzystaniem zbiorów, list i krotek 106
 - Tworzenie zbiorów 106
 - Tworzenie list 107
 - Tworzenie i używanie krotek 108
- Definiowanie przydatnych iteratorów 110
- Indeksowanie danych z wykorzystaniem słowników 111

Rozdział 5: Wykonywanie podstawowych operacji na danych za pomocą Pythona 113

- Wykonywanie obliczeń za pomocą wektorów i macierzy 114
 - Operacje na wartościach skalarnych i na wektorach 115
 - Mnożenie wektorów 117
 - Najlepiej rozpocząć od utworzenia macierzy 118
 - Mnożenie macierzy 119
 - Definiowanie zaawansowanych operacji na macierzach 120
- Właściwe tworzenie kombinacji 122
 - Rozróżnianie permutacji 122
 - Tasowanie kombinacji 123
 - Obsługa powtórzeń 124
- Uzyskiwanie pożądaných wyników za pomocą rekurencji 125
 - Co to jest rekurencja? 125
 - Eliminowanie rekurencji wywołań ogonowych 128
- Szybsze wykonywanie zadań 129
 - Dziel i zwyciężaj 129
 - Rozróżnianie możliwych rozwiązań 132

CZĘŚĆ II: ZNACZENIE SORTOWANIA I WYSZUKIWANIA 135

Rozdział 6: Strukturyzowanie danych 137

- Niezbędność struktury 138
 - Łatwiejsze oglądanie treści 138

- Dopasowywanie danych z różnych źródeł 139
 - Korygowanie danych 140
- Układanie danych w stos 143
 - Porządkowanie z wykorzystaniem stosów 143
 - Korzystanie z kolejek 145
 - Wyszukiwanie danych z wykorzystaniem słowników 146
- Drzewa 147
 - Podstawowe wiadomości o drzewach 147
 - Budowanie drzewa 148
- Reprezentowanie relacji za pomocą grafu 150
 - Więcej niż drzewa 150
 - Budowanie grafów 151

Rozdział 7: Organizowanie i wyszukiwanie danych 155

- Sortowanie z wykorzystaniem algorytmów MergeSort i QuickSort 156
 - Dlaczego ważne jest sortowanie danych? 156
 - Naiwne sortowanie danych 158
 - Lepsze techniki sortowania 160
- Korzystanie z drzew wyszukiwania i stert 164
 - Potrzeba skutecznego wyszukiwania 165
 - Budowanie drzewa wyszukiwania binarnego 167
 - Wyszukiwanie wyspecjalizowane za pomocą sterty binarnej 168
- Korzystanie z tablic asocjacyjnych 169
 - Pojemniki na dane 169
 - Zapobieganie kolizjom 171
 - Tworzenie własnej funkcji haszującej 173

CZEŚĆ III: ŚWIAT GRAFÓW 175

Rozdział 8: Podstawowe informacje o grafach 177

- Znaczenie sieci 178
 - Istota grafu 178
 - Grafy są wszędzie 180
 - Społecznościowa strona grafów 181
 - Podgrafy 182
- Definiowanie sposobu rysowania grafu 183
 - Rozróżnianie kluczowych atrybutów 183
 - Rysowanie grafu 185
- Pomiar funkcjonalności grafu 186
 - Zliczanie krawędzi i wierzchołków 186
 - Obliczanie centralności 188
- Liczbowa reprezentacja grafu 190
 - Dodawanie grafu do macierzy 191
 - Używanie reprezentacji rzadkich 192
 - Korzystanie z list do przechowywania grafu 192

Rozdział 9: Połącz kropki 195

- Efektywne przechodzenie przez graf 196
 - Tworzenie grafu 197
 - Przeszukiwanie najpierw wszerek 198
 - Przeszukiwanie najpierw w głąb 199
 - Określanie, której aplikacji użyć 202
- Sortowanie elementów grafu 202
 - Skierowane grafy acykliczne 203
 - Sortowanie topologiczne 204
- Redukcja do minimalnego drzewa rozpinającego 205
 - Wybór odpowiednich algorytmów 208
 - Kolejki z priorytetami 209
 - Wykorzystanie algorytmu Prima 210
 - Testowanie algorytmu Kruskala 211
 - Który algorytm działa najlepiej? 213
- Znalezienie najkrótszej trasy 214
 - Co to znaczy znaleźć najkrótszą ścieżkę? 214
 - Wyjaśnienie algorytmu Dijkstry 216

Rozdział 10: Odkrywanie tajemnic grafów 219

- Sieci społecznościowe jako grafy 220
 - Klasteryzacja sieci 220
 - Odkrywanie społeczności 223
- Poruszanie się po grafie 225
 - Zliczanie stopni separacji 225
 - Losowe poruszanie się po grafie 227

Rozdział 11: Pobieranie właściwej strony internetowej 229

- Odkrywanie świata za pomocą wyszukiwarki 230
 - Wyszukiwanie danych w internecie 230
 - Jak znaleźć właściwe dane? 230
- Czym jest algorytm PageRank? 232
 - Wnioskowanie w algorytmie PageRank 232
 - Szczegóły działania algorytmu PageRank 234
- Implementacja algorytmu PageRank 234
 - Implementacja skryptu Pythona 235
 - Rozwiązywanie problemów naiwnej implementacji 238
 - Nuda i teleportacja 240
 - Jak działa wyszukiwarka? 242
 - Inne zastosowania algorytmu PageRank 242
- Nie tylko paradygmat PageRank 243
 - Zapytania semantyczne 243
 - Stosowanie technik AI do tworzenia rankingu wyników wyszukiwania 244

CZĘŚĆ IV: ZMAGANIA Z BIG DATA 245

Rozdział 12: Zarządzanie obszernymi zbiorami danych 247

- Przekształcanie mocy obliczeniowej w dane 248

- Implikacje prawa Moore'a 249
- Dane są wszędzie 251
- Zastosowanie algorytmów w biznesie 253
- Strumieniowy przepływ danych 255
 - Analiza strumieni z wykorzystaniem odpowiednich receptur 256
 - Rezerwowanie właściwych danych 257
- Szkicowanie odpowiedzi z danych strumienia 261
 - Filtrowanie elementów strumienia "na pamięć" 262
 - Przykład filtra Blooma 264
 - Znajdowanie liczby różnych elementów 267
 - Zliczanie obiektów w strumieniu 269

Rozdział 13: Współbieżne wykonywanie operacji 271

- Zarządzanie ogromnymi ilościami danych 272
 - Paradygmat przetwarzania równoległego 272
 - Dystrybucja plików i operacji 275
 - Zastosowanie rozwiązania MapReduce 277
- Algorytmy dla techniki MapReduce 280
 - Konfigurowanie symulacji MapReduce 281
 - Zapytanie przez mapowanie 283

Rozdział 14: Kompresja danych 287

- Zmniejszenie rozmiaru danych 288
 - Kodowanie 288
 - Efekty kompresji 290
 - Wybór rodzaju kompresji 291
 - Dobór kodowania 293
 - Kodowanie za pomocą kompresji Huffmana 295
 - Zapamiętywanie sekwencji za pomocą LZW 297

CZĘŚĆ V: TRUDNE PROBLEMY 303

Rozdział 15: Algorytmy zachłanne 305

- Kiedy lepiej jest być zachłannym? 306
 - Dlaczego zachłanność może być dobra? 307
 - Zarządzanie algorytmami zachłannymi 308
 - Problemy NP-zupełne 310
- Dlaczego zachłanność może być użyteczna? 312
 - Organizacja danych z wykorzystaniem pamięci podręcznej komputera 312
 - Rywalizacja o zasoby 314
 - Kodowanie Huffmana raz jeszcze 316

Rozdział 16: Programowanie dynamiczne 321

- Zasady programowania dynamicznego 322
 - Baza historyczna 322
 - Zmiana problemów na dynamiczne 323

- Dynamiczne rzutowanie rekurencji 325
- Wykorzystanie memoizacji 327
- Najlepsze procedury programowania dynamicznego 329
 - Co jest w plecaku? 330
 - Zwiedzanie miast 333
 - Przybliżone wyszukiwanie ciągów znaków 338

Rozdział 17: Korzystanie z algorytmów losowych 341

- Jak działa randomizacja? 342
 - Dlaczego randomizacja jest potrzebna? 343
 - Czym jest prawdopodobieństwo? 344
 - Rozkłady prawdopodobieństwa 345
 - Symulacja użycia metody Monte Carlo 348
- Wykorzystanie losowości w logice algorytmu 350
 - Obliczanie mediany za pomocą algorytmu Quickselect 350
 - Symulacja przy użyciu algorytmu Monte Carlo 353
 - Szybsze sortowanie dzięki algorytmowi Quicksort 355

Rozdział 18: Wyszukiwanie lokalne 357

- Co to jest wyszukiwanie lokalne? 358
 - Znajomość sąsiedztwa 358
- Sztuczki stosowane w wyszukiwaniu lokalnym 361
 - Problem wspinaczki z n-królowymi 362
 - Symulowane wyzarzanie 364
 - Unikanie powtórzeń przy użyciu przeszukiwania tabu 366
- Rozwiązywanie warunku spełnialności układów logicznych 367
 - Rozwiązywanie problemu 2-SAT z wykorzystaniem randomizacji 368
 - Implementacja kodu w Pythonie 369
 - Lepszy punkt wyjścia 371

Rozdział 19: Wykorzystanie programowania liniowego 375

- Stosowanie funkcji liniowych jako narzędzia 376
 - Podstawy matematyczne 377
 - Upraszczenie podczas planowania 379
 - Geometria w metodzie simplex 379
 - Ograniczenia 381
- Programowania liniowe w praktyce 382
 - Konfigurowanie modułu PuLP 383
 - Optymalizacja produkcji i przychodów 383

Rozdział 20: Heurystyka 389

- Klasyfikacja heurystyk 390
 - Cele heurystyki 390
 - Od genetyki do sztucznej inteligencji 391
- Sterowanie robotem za pomocą heurystyki 392
 - Skauting w nieznanym terenie 393

- Wykorzystanie miar odległości jako heurystyki 394
- Algorytmy wyszukiwania ścieżki 395
 - Tworzenie labiryntu 396
 - Szybkie wyszukiwanie najlepszej trasy 398
 - Poruszanie się heurystyczne z wykorzystaniem algorytmu A* 402

CZĘŚĆ VI: DEKALOGI 407

Rozdział 21: Dziesięć algorytmów, które zmieniły świat 409

- Korzystanie z procedur sortowania 410
- Poszukiwanie informacji z wykorzystaniem procedur wyszukiwania 411
- Zmianie sytuacji za pomocą liczb losowych 411
- Kompresja danych 412
- Zachowanie poufności danych 412
- Zmiana dziedziny danych 413
- Analiza powiązań w danych 413
- Wykrywanie wzorców w danych 414
- Automatyzacja i automatyczne odpowiedzi 415
- Tworzenie unikatowych identyfikatorów 415

Rozdział 22: Dziesięć problemów algorytmicznych do rozwiązania 417

- Obsługa wyszukiwania tekstu 418
- Rozróżnianie słów 418
- Ustalenie, czy aplikacja się zakończy 419
- Tworzenie i stosowanie funkcji jednokierunkowych 419
- Mnożenie bardzo dużych liczb 420
- Równy podział zasobów 420
- Skrócenie czasu obliczania odległości edycji 421
- Szybkie rozwiązywanie problemów 421
- Gra w grę parzystości 422
- Zrozumienie problemów przestrzennych 422