

Spis treści

Wstęp	15
Rozdział 1. Wprowadzenie do algorytmów i struktur danych	19
Znaczenie algorytmów i struktur danych	20
Znaczenie abstrakcyjnych typów danych (ADT)	23
Różne struktury danych	24
Struktura	25
Tablica	25
Lista jednokierunkowa	26
Lista dwukierunkowa	26
Stos	27
Kolejka	27
Zbiór	28
Mapa (tablica asocjacyjna)	28
Drzewo	28
Graf	29
Sterna (kopiec)	29
Rozwiązywanie problemu — podejście algorytmiczne	30
Pisanie pseudokodu	31
Przekształcanie pseudokodu w prawdziwy kod	32
Analiza algorytmu	33
Obliczanie złożoności	34
Zrozumienie notacji dużego O	35
Standardowa biblioteka PHP (SPL) i struktury danych	37
Podsumowanie	38
Rozdział 2. Zrozumienie tablic PHP	39
Zrozumienie tablic PHP w lepszy sposób	39
Tablica liczbowa	41
Tablica asocjacyjna	42
Tablica wielowymiarowa	43
Używanie tablicy jako elastycznego sposobu przechowywania danych	44
Używanie wielowymiarowych tablic do reprezentowania struktur danych	45
Tworzenie tablic o stałym rozmiarze za pomocą klasy SplFixedArray	47
Porównanie wydajności zwykłych tablic PHP oraz tablic SplFixedArray	48
Więcej przykładów zastosowania tablicy SplFixedArray	51
Zrozumienie tablic mieszających	53
Implementacja struktury przy użyciu tablicy PHP	54

Implementacja zbioru przy użyciu tablicy PHP	55
Najlepsze zastosowanie tablicy PHP	57
Czy tablica PHP jest zabójcą wydajności?	57
Podsumowanie	58

Rozdział 3. Używanie list **59**

Czym jest lista?	59
Różne typy list	63
Lista dwukierunkowa	63
Lista cykliczna	63
Lista wielokierunkowa	64
Wstawianie, usuwanie i wyszukiwanie elementu	64
Wstawianie węzła na pierwszej pozycji	65
Wyszukiwanie węzła	65
Wstawianie przed określonym węzłem	66
Wstawianie po określonym węźle	67
Usuwanie pierwszego węzła	67
Usuwanie ostatniego węzła	68
Wyszukiwanie i usuwanie jednego węzła	69
Odwracanie listy	69
Pobieranie elementu z n-tej pozycji	70
Zrozumienie złożoności list	71
Sprawianie, aby lista była iterowalna	72
Budowanie listy cyklicznej	73
Implementacja listy dwukierunkowej w PHP	75
Operacje na liście dwukierunkowej	75
Wstawianie węzła na pierwszej pozycji	76
Wstawianie węzła na ostatniej pozycji	76
Wstawianie przed określonym węzłem	77
Wstawianie po określonym węźle	78
Usuwanie pierwszego węzła	78
Usuwanie ostatniego węzła	79
Wyszukiwanie i usuwanie jednego węzła	79
Wyświetlanie listy od początku do końca	80
Wyświetlanie listy od końca do początku	80
Złożoność list dwukierunkowych	80
Używanie obiektów klasy PHP SplDoublyLinkedList	81
Podsumowanie	82

Rozdział 4. Konstruowanie stosów i kolejek **83**

Zrozumienie stosu	83
Implementacja stosu za pomocą tablicy PHP	84
Zrozumienie złożoności operacji na stosie	87
Implementacja stosu za pomocą listy	88
Używanie klasy SplStack należącej do SPL	90

Rzeczywiste zastosowanie stosu	90
Dopasowywanie zagnieżdżonych nawiasów	91
Zrozumienie kolejki	93
Implementacja kolejki za pomocą tablicy PHP	94
Implementacja kolejki za pomocą listy	95
Używanie klasy SplQueue należącej do SPL	96
Zrozumienie kolejki priorytetowej	96
Sekwencja uporządkowana	97
Sekwencja nieuporządkowana	97
Implementacja kolejki priorytetowej za pomocą listy	97
Implementacja kolejki priorytetowej za pomocą klasy SplPriorityQueue	99
Implementacja kolejki cyklicznej	100
Tworzenie kolejki dwustronnej	102
Podsumowanie	105
Rozdział 5. Stosowanie algorytmów rekurencyjnych	107
Zrozumienie rekurencji	108
Właściwości algorytmów rekurencyjnych	109
Algorytmy rekurencyjne kontra algorytmy iteracyjne	110
Implementacja ciągu Fibonacciego za pomocą rekurencji	111
Implementacja obliczania NWD za pomocą rekurencji	111
Różne rodzaje rekurencji	112
Rekurencja liniowa	112
Rekurencja binarna	112
Rekurencja ogonowa	112
Rekurencja wzajemna	113
Rekurencja zagnieżdżona	113
Budowanie N-poziomowego drzewa kategorii za pomocą rekurencji	114
Budowanie systemu zagnieżdżonych odpowiedzi na komentarze	116
Wyszukiwanie plików i katalogów za pomocą rekurencji	120
Analizowanie algorytmów rekurencyjnych	122
Maksymalna głębokość rekurencji w PHP	123
Używanie rekurencyjnych iteratorów SPL	124
Używanie wbudowanej funkcji PHP array_walk_recursive	125
Podsumowanie	126
Rozdział 6. Zrozumienie i implementacja drzew	127
Definicja i właściwości drzewa	128
Implementacja drzewa przy użyciu języka PHP	130
Różne typy struktur drzewiastych	132
Drzewo binarne	132
Drzewo binarne poszukiwań	133
Samorównoważące się drzewo binarne poszukiwań	133
B-drzewo	135
Drzewo N-arne	135

Zrozumienie drzewa binarnego	135
Implementacja drzewa binarnego	136
Tworzenie drzewa binarnego za pomocą tablicy PHP	138
Zrozumienie binarnego drzewa poszukiwań	140
Wstawianie nowego węzła	141
Wyszukiwanie węzła	141
Wyszukiwanie wartości minimalnej	142
Wyszukiwanie wartości maksymalnej	142
Usuwanie węzła	142
Konstruowanie binarnego drzewa poszukiwań	143
Przechodzenie przez drzewo	151
Przechodzenie bezpośrednie	151
Przechodzenie z wyprzedzeniem	152
Przechodzenie z opóźnieniem	153
Złożoność różnych drzewiastych struktur danych	154
Podsumowanie	155

Rozdział 7. Używanie algorytmów sortowania **157**

Zrozumienie sortowania i jego rodzajów	157
Zrozumienie sortowania bąbelkowego	158
Implementacja sortowania bąbelkowego za pomocą języka PHP	159
Złożoność sortowania bąbelkowego	161
Poprawianie algorytmu sortowania bąbelkowego	161
Zrozumienie sortowania przez wybieranie	165
Implementacja sortowania przez wybieranie	167
Złożoność sortowania przez wybieranie	167
Zrozumienie sortowania przez wstawianie	168
Implementacja sortowania przez wstawianie	170
Złożoność sortowania przez wstawianie	171
Zrozumienie technik sortowania wykorzystujących metodę dziel i zwyciężaj	171
Zrozumienie sortowania przez scalanie	171
Implementacja sortowania przez scalanie	173
Złożoność sortowania przez scalanie	174
Zrozumienie sortowania szybkiego	175
Implementacja sortowania szybkiego	176
Złożoność sortowania szybkiego	178
Zrozumienie sortowania kubełkowego	178
Używanie wbudowanych funkcji sortujących PHP	179
Podsumowanie	180

Rozdział 8. Poznawanie technik wyszukiwania **181**

Wyszukiwanie liniowe	181
Wyszukiwanie binarne	183
Analiza algorytmu wyszukiwania binarnego	187

Algorytm powtarzalnego wyszukiwania binarnego	187
Przeszukiwanie nieposortowanej tablicy — czy należy ją najpierw posortować?	190
Wyszukiwanie interpolacyjne	191
Wyszukiwanie wykładnicze	192
Wyszukiwanie przy użyciu tablicy mieszającej	193
Wyszukiwanie w drzewach	194
Przeszukiwanie wszerz	194
Przeszukiwanie w głąb	198
Podsumowanie	203
Rozdział 9. Włączanie grafów do akcji	205
Zrozumienie właściwości grafów	205
Wierzchołek	206
Krawędź	206
Sąsiedztwo	207
Incydencja	208
Stopień wchodzący i stopień wychodzący	208
Ścieżka	208
Typy grafów	209
Grafy skierowane	209
Grafy nieskierowane	209
Grafy ważone	210
Skierowane grafy acykliczne	210
Reprezentowanie grafów w PHP	211
Algorytmy BFS i DFS dla grafów	212
Przeszukiwanie wszerz	212
Przeszukiwanie w głąb	214
Sortowanie topologiczne przy użyciu algorytmu Kahna	216
Wyznaczanie najkrótszej ścieżki za pomocą algorytmu Floyda-Warshalla	218
Wyznaczanie najkrótszej ścieżki z pojedynczego źródła za pomocą algorytmu Dijkstry	221
Wyznaczanie najkrótszej ścieżki za pomocą algorytmu Beilmana-Forda	224
Zrozumienie minimalnego drzewa rozpinającego	227
Wyznaczanie minimalnego drzewa rozpinającego za pomocą algorytmu Prima	228
Wyznaczanie minimalnego drzewa rozpinającego za pomocą algorytmu Kruskala	231
Podsumowanie	233
Rozdział 10. Zrozumienie i używanie stert	235
Czym jest sterta?	235
Operacje na stercie	236
Implementacja kopca binarnego w języku PHP	237
Analiza złożoności operacji na stercie	241

Używanie sterty jako kolejki priorytetowej	242
Używanie sortowania przez kopcowanie	245
Używanie klas SplHeap, SplMaxHeap oraz SplMinHeap	248
Podsumowanie	248

Rozdział 11. Rozwiązywanie problemów za pomocą technik zaawansowanych **249**

Memoizacja	250
Algorytmy dopasowania do wzorca	252
Implementacja algorytmu Knutha-Morrisa-Pratta	253
Algorytmy zachłanne	255
Implementacja algorytmu kodowania Huffmana	256
Zrozumienie programowania dynamicznego	260
Dyskretny problem plecakowy	261
Znajdowanie długości najdłuższego wspólnego podciągu	262
Sekwencjonowanie DNA przy użyciu programowania dynamicznego	264
Używanie algorytmu z nawrotami do rozwiązywania zagadek	267
System rekomendacji używający wspólnego filtrowania	271
Używanie filtrów Blooma i macierzy rzadkich	274
Podsumowanie	277

Rozdział 12. Obsługa algorytmów i struktur danych przez język PHP **279**

Wbudowane w język PHP możliwości związane ze strukturami danych	279
Używanie tablicy PHP	280
Klasy SPL	283
Algorytmy wbudowane	284
Mieszanie	287
Wbudowane możliwości dostępne dzięki PECL	288
Instalacja	289
Interfejsy	290
Wektor	290
Mapa	291
Zbiór	291
Stos i kolejka	293
Kolejka dwustronna	294
Kolejka priorytetowa	294
Podsumowanie	295

Rozdział 13. Funkcyjne struktury danych w języku PHP **297**

Zrozumienie programowania funkcyjnego w języku PHP	298
Funkcje pierwszej klasy	299
Funkcje wyższego rzędu	299
Funkcje czyste	299
Funkcje lambda	300

Domknięcia	300
Rozwijanie funkcji	300
Wykonania częściowe	301
Rozpoczęcie pracy z biblioteką Tarsana	302
Implementacja stosu	303
Implementacja kolejki	304
Implementacja drzewa	305
Podsumowanie	306
Skorowidz	307

oprac. BPK