

Spis treści

podziękowania	xv
o autorze	xvii
o ilustracji na okładce	xviii
wprowadzenie	xix
1. Małe problemy	1
1.1. Ciąg Fibonacciego	1
Pierwsza próba rekurencyjna	1
Wykorzystywanie przypadków podstawowych	3
Memoizacja na ratunek	4
Memoizacja automatyczna	5
Uproszczony Fibonacci	6
Generowanie liczb Fibonacciego za pomocą generatora	7
1.2. Trywialna kompresja	7
1.3. Szyfr nie do złamania	12
Przygotowywanie danych	12
Szyfrowanie i deszyfrowanie	13
1.4. Wyznaczanie liczby pi	15
1.5. Wieże Hanoi	16
Modelowanie wież	17
Rozwiązywanie problemu wież Hanoi	18
1.6. Praktyczne zastosowania	19
1.7. Ćwiczenia	20
2. Problemy wyszukiwania	21
2.1. Przeszukiwanie DNA	21
Przechowywanie DNA	21
Przeszukiwanie liniowe	23
Wyszukiwanie binarne	24
Uogólniony przykład	26
2.2. Rozwiązywanie labiryntów	28
Generowanie losowego labiryntu	29
Detale labiryntu	30
Przeszukiwanie w głąb	31
Przeszukiwanie wszerz	35
Algorytm A*	39
2.3. Misjonarze i kanibale	44
Modelowanie problemu	44

Rozwiązywanie problemu	47
2.4. Praktyczne zastosowania	48
2.5. Ćwiczenia	49
3. Problemy spełniania ograniczeń	51
3.1. Budowanie systemu do rozwiązywania problemów spełniania ograniczeń	52
3.2. Problem kolorowania mapy Australii	56
3.3. Problem ośmiu hetmanów	59
3.4. Wykreślanki	61
3.5. SEND + MORE = MONEY	64
3.6. Układ chipów na płytce	66
3.7. Praktyczne zastosowania	66
3.8. Ćwiczenia	67
4. Problemy grafowe	69
4.1. Mapa jako graf	69
4.2. Budowanie szkieletu grafu	72
Stosowanie klas Edge i Graph	76
4.3. Znajdowanie najkrótszej drogi	77
Powrót do przeszukiwania wszerz (BFS)	77
4.4. Minimalizowanie kosztu budowania sieci	79
Stosowanie wag	79
Znajdowanie minimalnego drzewa rozpinającego	83
4.5. Znajdowanie najkrótszych dróg w grafie z wagami	89
Algorytm Dijkstry	89
4.6. Praktyczne zastosowania	94
4.7. Ćwiczenia	95
5. Algorytmy genetyczne	97
5.1. Podstawy biologiczne	97
5.2. Generyczny algorytm genetyczny	98
5.3. Naiwny test	105
5.4. SEND + MORE = MONEY - ciąg dalszy	107
5.5. Optymalizowanie kompresji list	111
5.6. Wyzwania związane z algorytmami genetycznymi	113
5.7. Praktyczne zastosowania	114
5.8. Ćwiczenia	115
6. Algorytm klasteryzacji	117
6.1. Przygotowania	118
6.2. Algorytm klasteryzacji metodą k-średnich	120
6.3. Klasteryzacja gubernatorów według wieku i długości geograficznej	125
6.4. Klasteryzacja albumów Michaela Jacksona według długości	128
6.5. Problemy i rozszerzenia algorytmu klasteryzacji metodą k-średnich	130
6.6. Praktyczne zastosowania	131
6.7. Ćwiczenia	132

7. Dość proste sieci neuronowe	133
7.1. Podłoże biologiczne?	134
7.2. Sztuczne sieci neuronowe	135
Neurony	135
Warstwy	136
Propagacja wsteczna	137
Pełen obraz	141
7.3. Przygotowania	141
Iloczyn skalarny	142
Funkcja aktywacji	142
7.4. Budowanie sieci	142
Implementowanie neuronów	143
Implementowanie warstw	145
Implementowanie sieci	146
7.5. Problemy klasyfikacji	149
Normalizowanie danych	149
Klasyczny zbiór danych iris	150
Klasyfikowanie wina	153
7.6. Przyspieszanie sieci neuronowych	156
7.7. Problemy i rozszerzenia sieci neuronowych	156
7.8. Praktyczne zastosowania	158
7.9. Ćwiczenia	159
 8. Przeszukiwanie z przeciwnikiem	 161
8.1. Podstawowe elementy gry planszowej	161
8.2. Kółko i krzyżyk	163
Zarządzanie stanem gry kółko i krzyżyk	163
Minimax	166
Testowanie funkcji minimax na grze kółko i krzyżyk	169
Rozwijanie sztucznej inteligencji w grze kółko i krzyżyk	170
8.3. Connect 4	171
Mechanizm gry Connect 4	172
Sztuczna inteligencja w grze Connect 4	176
Poprawianie algorytmu minimax przez redukcję alfa-beta	177
8.4. Inne ulepszenia algorytmu minimax	178
8.5. Praktyczne zastosowania	179
8.6. Ćwiczenia	180
 9. Inne problemy	 181
9.1. Problem plecakowy	181
9.2. Problem komiwojażera	186
Naiwne podejście	186
Możliwości ulepszenia projektu	190
9.3. Mnemotechniki dla numerów telefonów	191
9.4. Praktyczne zastosowania	193
9.5. Ćwiczenia	194
 dodatek A. Glosariusz	 195

dodatek B. Dodatkowe materiały	201
B.1. Python	201
B.2. Algorytmy i struktury danych	202
B.3. Sztuczna inteligencja	203
B.4. Programowanie funkcyjne	203
B.5. Projekty open source pomocne w uczeniu maszynowym	204
 dodatek C. Krótkie wprowadzenie do adnotacji typów	 205
C.1. Czym są adnotacje typów?	205
C.2. Jak wyglądają adnotacje typów?	206
C.3. Do czego przydają się adnotacje typów?	207
C.4. Jakie są wady adnotacji typów?	208
C.5. Zdobywanie dodatkowych informacji	209
 indeks	 211

oprac. BPK