



Spis treści

Przedmowa	ix
Podziękowania	xvii
O książce	xix
O autorze	xxiii

1. Intuicyjne omówienie sztucznej inteligencji 1

Czym jest sztuczna inteligencja?	1
Krótką historia sztucznej inteligencji	6
Rodzaje problemów i modele ich rozwiązywania	8
Intuicyjne omówienie zagadnień z obszaru sztucznej inteligencji	10
Zastosowania algorytmów sztucznej inteligencji	14

2. Podstawy przeszukiwania 21

Czym jest planowanie i przeszukiwanie?	21
Koszt obliczeń — powód stosowania inteligentnych algorytmów	24
Jakie problemy można rozwiązywać za pomocą algorytmów przeszukiwania?	25
Reprezentowanie stanu — tworzenie platformy do reprezentowania przestrzeni problemowej i rozwiązań	28
Przeszukiwanie siłowe — szukanie rozwiązań po omacku	33
Przeszukiwanie wszerz — najpierw wszerz, potem w głąb	35
Przeszukiwanie w głąb — najpierw w głąb, potem wszerz	44
Zastosowania siłowych algorytmów przeszukiwania	51
Opcjonalne informacje — rodzaje grafów	51
Opcjonalne informacje — inne sposoby reprezentowania grafów	54

3. Inteligentne przeszukiwanie	57
Definiowanie heurystyk — projektowanie hipotez opartych na wiedzy	57
Przeszukiwanie sterowane — szukanie rozwiązań z wykorzystaniem wskazówek	60
Przeszukiwanie antagonistyczne — szukanie rozwiązań w zmiennym środowisku	70
4. Algorytmy ewolucyjne	87
Czym jest ewolucja?	87
Problemy, jakie można rozwiązywać za pomocą algorytmów ewolucyjnych	90
Algorytm genetyczny — cykl życia	94
Kodowanie przestrzeni rozwiązań	97
Tworzenie populacji rozwiązań	102
Pomiar przystosowania osobników w populacji	104
Wybór rodziców na podstawie przystosowania	107
Generowanie osobników na podstawie rodziców	111
Tworzenie populacji następnego pokolenia	116
Konfigurowanie parametrów algorytmu genetycznego	120
Zastosowania algorytmów ewolucyjnych	121
5. Zaawansowane techniki ewolucyjne	125
Cykl życia algorytmu ewolucyjnego	125
Różne strategie selekcji	127
Kodowanie z użyciem liczb rzeczywistych	130
Kodowanie porządkowe — korzystanie z sekwencji	134
Kodowanie za pomocą drzewa — praca z hierarchiami	137
Często spotykane rodzaje algorytmów ewolucyjnych	141
Słowniczek pojęć związanych z algorytmami ewolucyjnymi	142
Inne zastosowania algorytmów ewolucyjnych	143

6. Inteligencja rozproszona: mrówki	145
Czym jest inteligencja rozproszona?	145
Problemy dostosowane do algorytmu mrówkowego	148
Reprezentowanie stanu — jak zapisać ścieżki i mrówki?	152
Cykl życia algorytmu mrówkowego	156
Zastosowania algorytmu mrówkowego	177
7. Inteligencja rozproszona: cząstki	179
Na czym polega optymalizacja rojem cząstek?	179
Problemy optymalizacyjne — bardziej techniczne spojrzenie	181
Problemy, jakie można rozwiązać za pomocą optymalizacji rojem cząstek	185
Reprezentowanie problemu — jak wyglądają cząstki?	188
Przebieg działania algorytmu optymalizacji rojem cząstek	189
Zastosowania algorytmów optymalizacji rojem cząstek	209
8. Uczenie maszynowe	213
Czym jest uczenie maszynowe?	213
Problemy, jakie można rozwiązywać za pomocą uczenia maszynowego	215
Przebieg uczenia maszynowego	217
Klasyfikowanie z użyciem drzew decyzyjnych	241
Inne popularne algorytmy uczenia maszynowego	258
Zastosowania algorytmów uczenia maszynowego	260
9. Sztuczne sieci neuronowe	263
Czym są sztuczne sieci neuronowe?	263
Perceptron: reprezentacja neuronu	266
Definiowanie sieci ANN	271
Propagacja w przód — używanie wyuczonej sieci ANN	278
Propagacja wsteczna — uczenie sieci ANN	286
Możliwe funkcje aktywacji	298

Projektowanie sztucznych sieci neuronowych	299
Typy i zastosowania sieci ANN	303

10. Uczenie przez wzmacnianie z użyciem algorytmu *Q-learning* 307

Czym jest uczenie przez wzmacnianie?	307
Problemy rozwiązywane za pomocą uczenia przez wzmacnianie	311
Przebieg uczenia przez wzmacnianie	313
<i>Deep learning</i> w uczeniu przez wzmacnianie	331
Zastosowania uczenia przez wzmacnianie	332