

Spis treści

Przedmowa	8
1. Wprowadzenie	10
1.1. Definicja sztucznej inteligencji	10
1.2. Działy sztucznej inteligencji	11
1.3. Historia sztucznej inteligencji	12
I Przeszukiwanie	16
2. Metody gradientowe	19
2.1. Metoda Newtona	19
2.2. Metoda Levenberga	20
2.3. Metoda gradientu prostego	21
2.4. Metoda stochastycznego najszybszego spadku	22
3. Algorytmy ewolucyjne	25
3.1. Ogólna idea i stosowana terminologia	25
3.2. Algorytm (1 + 1)	26
3.3. Algorytmy i strategie ewolucyjne	28
3.4. Algorytmy ewolucyjne w praktyce	31
4. Algorytmy genetyczne	34
4.1. Ogólny algorytm genetyczny	34
4.2. Kodowanie osobników	35
4.3. Reprodukacja	38
5. Przeszukiwanie przestrzeni stanów	40
5.1. Strategie nieinformowane	42
5.2. Strategie minimalizujące koszt	45
5.3. Strategie heurystyczne	47

6.	Gry dwuosobowe	50
6.1.	Model	50
6.2.	Przegląd wyczerpujący	51
6.3.	Strategia MIN-MAX	53
6.4.	Przycinanie α - β	55
6.5.	Inne techniki poprawiania efektywności gry	56
II	Uczenie maszynowe	58
7.	Regresja i klasyfikacja	60
7.1.	Parametryczna aproksymacja funkcji	62
7.2.	Maszyna Wektorów Nośnych	67
7.3.	Drzewa i lasy decyzyjne	74
7.4.	Wzmacnianie Gradientowe (<i>Gradient Boosting</i>)	79
7.5.	Wybór właściwego modelu: k -krotna walidacja krzyżowa	81
8.	Sztuczne sieci neuronowe	82
8.1.	Perceptron dwuwarstwowy i wielowarstwowy	83
8.2.	Aproksymacja na zbiorze skończonym	92
8.3.	Aproksymacja na zbiorze nieskończonym	94
8.4.	Sieć neuronowa jako dobry model	96
9.	Uczenie się ze wzmocnieniem	99
9.1.	Proces Decyzyjny Markowa	99
9.2.	Algorytmy Q-Learning i SARSA	101
9.3.	Rozszerzenie algorytmów Q-Learning i SARSA do ciągłych przestrzeni stanów i akcji	105
III	Wnioskowanie logiczne i systemy eksperckie	109
10.	Systemy wnioskujące oparte na logice zdań	111
10.1.	Semantyka zdań	111
10.2.	Zdania złożone	112
10.3.	Klauzule i sprowadzanie wiedzy do zbioru klauzul	113
10.4.	Wnioskowanie w przód	114
10.5.	Wnioskowanie wstecz	118
10.6.	Wnioskowanie przez rezolucję i zaprzeczenie	120
11.	Systemy posługujące się logiką predykatów	123
11.1.	Język	124
11.2.	Wiedza w postaci klauzul	128
11.3.	Podstawianie i unifikacja	131
11.4.	Wnioskowanie w przód	133
11.5.	Wnioskowanie wstecz	134
11.6.	Wnioskowanie przez rezolucję i zaprzeczenie	137
11.7.	Poprawność wnioskowania	141
12.	Logika rozmyta	149

12.1. Zbiory rozmyte	150
12.2. Rozmyte spójniki	152
12.3. Rozmyte reguły	152
12.4. Wyostrzanie	153
12.5. Konstrukcja systemu rozmytego	154
13. Systemy eksperckie	155
13.1. Tryby wnioskowania	156
13.2. Szkieletowe systemy eksperckie	157
Literatura	160