

Spis treści

Przedmowa	IX
I Podstawowe koncepcje sztucznej inteligencji	1
1. Historia badań nad sztuczną inteligencją	3
2. Symboliczna sztuczna inteligencja	16
2.1. Symulacja kognitywna	17
2.2. Podejście oparte na logice	19
2.3. Regułowa reprezentacja wiedzy	20
2.4. Strukturalna reprezentacja wiedzy	21
2.5. Podejście oparte na lingwistyce matematycznej	23
3. Inteligencja obliczeniowa	26
3.1. Modele konekcyjnistyczne	26
3.2. Modele inspirowane matematyką	28
3.3. Modele inspirowane biologią	30
II Metody sztucznej inteligencji	33
4. Przeszukiwanie przestrzeni stanów	35
4.1. Przestrzeń stanów i drzewo przeszukiwań	35
4.2. Przeszukiwanie ślepe	39
4.3. Przeszukiwanie heurystyczne	43
4.4. Przeszukiwanie z przeciwnikiem	46
4.5. Przeszukiwanie z ograniczeniami	49
4.6. Specjalne metody przeszukiwania heurystycznego	55
5. Obliczenia ewolucyjne	58
5.1. Algorytmy genetyczne	58
5.2. Strategie ewolucyjne	64
5.3. Programowanie ewolucyjne	67
5.4. Programowanie genetyczne	70
5.5. Inne modele inspirowane biologią	72

6. Wnioskowanie oparte na logice	74
6.1. Opis świata za pomocą logiki pierwszego rzędu	75
6.2. Wnioskowanie za pomocą metody rezolucji	79
6.3. Sposoby sprowadzania formuł do postaci normalnych	83
6.4. Szczególne postaci formuł w systemach wnioskowania	85
6.5. Wnioskowanie jako obliczanie symboliczne	86
7. Strukturalne modele reprezentacji wiedzy	96
7.1. Sieci semantyczne	96
7.2. Ramy	100
7.3. Skrypty	103
8. Syntaktyczna analiza wzorców	107
8.1. Generacja reprezentacji strukturalnych	107
8.2. Analiza reprezentacji strukturalnych	112
8.3. Interpretacja reprezentacji strukturalnych	117
8.4. Indukcja gramatyki generatywnej	122
8.5. Wielowymiarowe gramatyki generatywne	123
9. Systemy regułowe	128
9.1. Model systemu regułowego	128
9.2. Strategie wnioskowania w systemach regułowych	130
9.3. Zagadnienia rozstrzygania konfliktu i dopasowania reguł	139
9.4. Systemy ekspertowe a systemy regułowe	140
10. Rozpoznawanie obrazów i analiza skupisk	143
10.1. Zadanie rozpoznawania obrazów	144
10.2. Klasyfikator minimalnoodległościowy	145
10.3. Metoda najbliższego sąsiada	147
10.4. Klasyfikatory oparte na granicach decyzyjnych	148
10.5. Metody statystyczne	150
10.6. Klasyfikator oparty na drzewach decyzyjnych	153
10.7. Analiza skupisk	154
11. Sztuczne sieci neuronowe	159
11.1. Sztuczny neuron	159
11.2. Podstawowe rodzaje struktur sieci neuronowych	170
11.3. Przegląd modeli sieci neuronowych	174
12. Wnioskowanie na podstawie wiedzy niedoskonałej	178
12.1. Wnioskowanie i sieci bayesowskie	178
12.2. Teoria Dempstera–Shafera	187
12.3. Wnioskowanie niemonotoniczne	189
13. Definiowanie pojęć nieostrych w systemach wiedzy	193
13.1. Model oparty na zbiorach rozmytych	194
13.2. Model oparty na zbiorach przybliżonych	201

14. Architektury kognitywne	206
14.1. Koncepcja agenta	206
14.2. Systemy wieloagentowe	210
III Wybrane zagadnienia sztucznej inteligencji	215
15. Zagadnienie inteligencji w filozofii i psychologii	217
15.1. Zagadnienie umysłu i poznania w epistemologii	218
15.2. Modele inteligencji w psychologii	222
16. Obszary zastosowań systemów sztucznej inteligencji	228
16.1. Percepcja i rozpoznawanie obrazów	228
16.2. Reprezentacja wiedzy	229
16.3. Rozwiązywanie problemów	231
16.4. Wnioskowanie	231
16.5. Podejmowanie decyzji	232
16.6. Planowanie	233
16.7. Przetwarzanie języka naturalnego	234
16.8. Uczenie	236
16.9. Manipulacja i lokomocja	239
16.10. Inteligencja społeczna, emocjonalna oraz kreatywność	240
17. Perspektywy sztucznej inteligencji	241
17.1. Zagadnienie sztucznej inteligencji	241
17.2. Potencjalne bariery i wyzwania w sztucznej inteligencji	248
17.3. Determinanty rozwoju sztucznej inteligencji	250
Dodatki — modele formalne dla metod sztucznej inteligencji	253
A. Formalizacja pojęć dla metod przeszukiwania	255
A.1. Przestrzeń stanów, drzewo przeszukiwań i funkcja heurystyczna	255
A.2. Problem spełnialności więzów	257
B. Matematyczne podstawy obliczeń ewolucyjnych	259
B.1. Wybrane pojęcia rachunku prawdopodobieństwa	259
B.2. Model łańcuchów Markowa dla algorytmu genetycznego	262
C. Wybrane zagadnienia logiki matematycznej	264
C.1. Logika pierwszego rzędu	264
C.2. Metoda rezolucji	267
C.3. Abstrakcyjne systemy przepisujące i rachunek lambda	269
D. Podstawy logik deskryptywnych	273
D.1. Składnia i semantyka logiki $\mathcal{ALC}$	273
D.2. Konstrukcja bazy wiedzy w logice $\mathcal{ALC}$	275

E. Wybrane elementy teorii języków formalnych	276
E.1. Gramatyki ciągowe modelu Chomsky'ego	276
E.2. Automaty formalne	278
E.3. Gramatyki grafowe	280
F. Formalne podstawy systemów regułowych	284
F.1. Definicja generycznego systemu regułowego	284
F.2. Wnioskowanie — wybrane pojęcia	287
G. Matematyczne miary podobieństwa dla rozpoznawania obrazów	290
G.1. Przestrzenie metryczne i topologiczne	290
G.2. Metryki używane w rozpoznawaniu wzorców	291
H. Model matematyczny uczenia sieci neuronowych	294
H.1. Wybrane elementy analizy matematycznej	294
H.2. Uczenie sieci metodą wstecznej propagacji błędów	295
I. Matematyczne modele wnioskowania niepewnego	298
I.1. Podstawowe pojęcia teorii miary i rachunku prawdopodobieństwa	298
I.2. Model probabilistyczny Bayesa	299
I.3. Podstawowe pojęcia teorii Dempstera-Shafera	300
J. Podstawy teorii zbiorów rozmytych i przybliżonych	302
J.1. Wybrane pojęcia teorii zbiorów rozmytych	302
J.2. Wybrane pojęcia teorii zbiorów przybliżonych	304
Bibliografia	306
Skorowidz	321