

# SPIS TREŚCI

WSTĘP.....	11
------------	----

## 1. GENEZA I TYPOLOGIE SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

---

1.1. Problemy z inteligencją .....	17
1.2. Mózg – biologiczny superkomputer .....	19
1.3. Historia badań nad sztuczną inteligencją .....	22
1.4. Impuls sztucznej inteligencji .....	25
1.5. Istota i cele sztucznej inteligencji.....	27
1.6. Klasyczne metody sztucznej inteligencji.....	30
1.7. Obszary aplikacji sztucznej inteligencji.....	34
1.8. Roboty – ciało sztucznej inteligencji .....	37
1.9. Podsumowanie .....	39

## 2. EKSTRAKCJA DANYCH I ODKRYWANIE WIEDZY

---

2.1. Lawina informacyjna i smog informacyjny .....	45
2.2. Triada: dane – informacja – wiedza .....	47
2.3. Inżynieria wiedzy.....	50
2.4. Wymagania systemów informacyjno-decyzyjnych.....	53
2.5. Metody eksploracji danych i odkrywania wiedzy.....	55
2.6. Systemy eksploracji danych Data Mining .....	57
2.7. Od systemów transakcyjnych do analitycznych.....	59
2.8. Technologia pracy systemu OLAP .....	61
2.9. Podsumowanie .....	63

### **3. SYSTEMY STADNE I ALGORYTMY ROJOWE**

---

3.1. Przesłanki rozwoju algorytmów stadnych .....	69
3.2. Pojęcie i atrybuty informacyjne stada .....	70
3.3. Zasada działania algorytmów PSO .....	72
3.4. Model algorytmu stadnego .....	74
3.5. Perspektywy aplikacyjne algorytmów stadnych .....	76
3.6. Algorytmy pszczele .....	77
3.7. Algorytmy mrówkowe .....	81
3.8. Podsumowanie .....	88

### **4. SZTUCZNE SIECI NEURONOWE**

---

4.1. Geneza i rozwój sztucznych sieci neuronowych .....	93
4.2. Idea działania sztucznych sieci neuronowych .....	94
4.3. Przetwarzanie informacji w sieci neuronowej .....	96
4.4. Mechanizm działania sztucznych sieci neuronowych .....	98
4.5. Tablica wag synaptycznych .....	100
4.6. Klasyczne rodzaje sztucznych sieci neuronowych .....	101
4.7. Zastosowania sztucznych sieci neuronowych .....	103
4.8. Podsumowanie .....	105

### **5. SYSTEMY EWOLUCYJNE I ALGORYTMY GENETYCZNE**

---

5.1. Biologiczne inspiracje algorytmów ewolucyjnych .....	111
5.2. Od teorii ewolucji Darwina do genetyki Mendla .....	112
5.3. Terminologia algorytmów genetycznych .....	113
5.4. Operatory genetyczne .....	115
5.5. Iteracyjna natura algorytmów genetycznych .....	117
5.6. Standardowy algorytm genetyczny .....	118
5.7. Algorytmy genetyczne versus numeryczne .....	120
5.8. Główne obszary aplikacji algorytmów genetycznych .....	122

---

5.9. Podsumowanie .....	124
<b>6. LOGIKA I SYSTEMY ROZMYTE FUZZY</b>	
<hr/>	
6.1. Geneza i prekursorzy teorii rozmytych .....	129
6.2. Założenia metodologiczne logiki rozmytej .....	131
6.3. Podstawy teorii zbiorów rozmytych .....	133
6.4. Zmienne lingwistyczne .....	135
6.5. Wnioskowanie według zasad logiki rozmytej.....	137
6.6. Sterowniki rozmyte Fuzzy .....	139
6.7. Kierunki aplikacji technologii rozmytej.....	141
6.8. Podsumowanie .....	144
<b>7. SYSTEMY EKSPERTOWE</b>	
<hr/>	
7.1. Pojęcie i definicje systemów ekspertowych .....	149
7.2. Geneza systemów ekspertowych .....	151
7.3. Atrybuty użytkowe systemów ekspertowych.....	153
7.4. Modelowa struktura systemu ekspertowego.....	154
7.5. Architektura techniczna systemów ekspertowych.....	156
7.6. Reprezentacja wiedzy w systemach ekspertowych .....	158
7.7. Mechanizm wnioskowania.....	160
7.8. Metody uzasadniania konkluzji.....	161
7.9. Szkieletowe systemy ekspertowe.....	162
7.10. Problemy rozwojowe systemów ekspertowych.....	164
7.11. Podsumowanie .....	166
<b>8. SZTUCZNA INTELIGENCJA GENERATYWNA</b>	
<hr/>	
8.1. Geneza i historia generatywnej sztucznej inteligencji.....	171
8.2. Determinanty rozwoju inteligencji generatywnej.....	174
8.3. Pojęcie sztucznej inteligencji generatywnej.....	176
8.4. Zasadnicze terminy i pojęcia GenAI .....	178

8.5. Schemat operacyjny GenAI.....	181
8.6. Kluczowe technologie GenAI .....	184
8.7. Popularne modele i narzędzia GenAI.....	185
8.8. Podstawowe walory i zalety GenAI .....	187
8.9. Branżowe zastosowania GenAI .....	189
8.10. Problemy społeczno-etyczne GenAI .....	193
8.11. Zagrożenia stwarzane przez GenAI.....	195
8.12. Podsumowanie .....	197
<b>9. UCZENIE MASZYNOWE</b>	
<hr/>	
9.1. Istota i cele uczenia maszynowego .....	203
9.2. Mechanizm uczenia maszynowego .....	204
9.3. Rodzaje uczenia maszynowego.....	207
9.4. Metody teoretyczne uczenia maszynowego .....	211
9.5. Schemat uczenia maszynowego.....	215
9.6. Korzyści uczenia maszynowego .....	217
9.7. Walory użytkowe uczenia maszynowego .....	219
9.8. Praktyczne zastosowania uczenia maszynowego .....	220
9.9. Wyzwania uczenia maszynowego.....	222
9.10. Podsumowanie .....	224
<b>10. PRZETWARZANIE JĘZYKA NATURALNEGO</b>	
<hr/>	
10.1. Koncepcja przetwarzania języka naturalnego .....	229
10.2. Historia i etapy rozwoju NLP .....	231
10.3. Podstawowe techniki NLP.....	232
10.4. Mechanizm funkcjonowania NLP .....	235
10.5. Specyfika dużych modeli językowych.....	237
10.6. Zasada działania dużych modeli językowych .....	238
10.7. Automatyczne rozpoznawanie mowy .....	240
10.8. Wybrane dziedziny zastosowania NLP.....	241

---

10.9. Branżowe obszary aplikacji NLP .....	246
10.10. Papuga stochastyczna .....	246
10.11. Wyzwania i zagrożenia NLP .....	247
10.12. Podsumowanie .....	249
<b>11. DATA SCIENCE</b>	

---

11.1. Istota i cele Data Science .....	255
11.2. Krótka historia Data Science .....	257
11.3. Technologia pracy Data Science .....	258
11.4. Schemat metodologiczny Data Science .....	260
11.5. Metody i narzędzia Data Science .....	263
11.6. Specjaliści branży Data Science .....	264
11.7. Zastosowania Data Science w biznesie .....	267
11.8. Wyzwania i zagrożenia Data Science .....	270
11.9. Podsumowanie .....	272
<b>12. BIG DATA</b>	

---

12.1. Pojęcie i atrybuty Big Data .....	277
12.2. Markery 7V Big Data .....	279
12.3. Trzy rodzaje danych Big Data .....	281
12.4. Źródła danych Big Data .....	283
12.5. Schemat użytkowania Big Data .....	284
12.6. Obsługa danych nieustrukturyzowanych .....	286
12.7. Rozwiązania technologiczne Big Data .....	290
12.8. Wybrane obszary aplikacyjne Big Data .....	291
12.9. Wyzwania Big Data .....	292
12.10. Podsumowanie .....	294

## **13. CLOUD COMPUTING**

---

13.1. Pojęcie i atrybuty chmury obliczeniowej .....	299
13.2. Mechanizm przetwarzania w chmurze .....	301
13.3. Typy chmury obliczeniowej .....	302
13.4. Usługi przetwarzania danych w chmurze .....	305
13.5. Korzyści chmury obliczeniowej.....	307
13.6. Zaawansowane technologie chmurowe.....	309
13.7. Przykłady zastosowania chmury obliczeniowej .....	310
13.8. Wyzwania związane z przetwarzaniem w chmurze .....	311
13.9. Trendy rozwojowe chmury obliczeniowej .....	313
13.10. Podsumowanie .....	316

## **14. INTERNET OF THINGS**

---

14.1. Pojęcie i atrybuty Internetu Rzeczy .....	321
14.2. Internet Rzeczy jako ekosystem.....	323
14.3. Nowoczesne technologie IoT .....	325
14.4. Korzyści wdrożenia Internetu Rzeczy .....	326
14.5. Popularne aplikacje społeczne IoT .....	329
14.6. Przemysłowy Internet Rzeczy (IIoT) .....	333
14.7. Cyfrowe bliźniaki IoT .....	335
14.8. Wyzwania technologii IoT .....	336
14.9. Podsumowanie .....	338

<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>341</b>
--------------------------	------------

<b>CONTENTS.....</b>	<b>347</b>
----------------------	------------