

Spis treści

Od edytorów	vii
Notacja	ix
1. Odpowiedzialna sztuczna inteligencja	1
PIOTR GAWRYSIAK, MIECZYSLAW MURASZKIEWICZ, ROBERT NOWAK	
2. Inżynieria wiedzy	17
AGNIESZKA ŁAWRYNOWICZ	
2.1. Wprowadzenie	17
2.2. Podstawy logiczne reprezentacji wiedzy	22
2.3. Sieci semantyczne	24
2.4. Ramy	28
2.5. Ontologie	31
2.5.1 Język RDFS	33
2.5.2 Język modelowania ontologii OWL	34
2.6. Grafy wiedzy	43
2.6.1 Konstrukcja grafu wiedzy	45
2.6.2 Uczenie reprezentacji grafów wiedzy	47
2.7. Metodologia inżynierii wiedzy	49
2.7.1 Etykiety i wielojęzyczność	50
2.7.2 Metodyki inżynierii wiedzy	50
2.7.3 Zasady FAIR	51
2.8. Nota bibliograficzna	52
3. Analiza danych ustrukturyzowanych	53
ROBERT NOWAK, KRYSZTIAN RADLAK	
3.1. Przekształcanie wartości atrybutów	54
3.2. Brakujące wartości atrybutów	57

3.2.1	Usuwanie niekompletnych rekordów	58
3.2.2	Imputacja jednokrotna	59
3.2.3	Imputacja wielokrotna	64
3.3.	Redukcja wymiarowości	67
3.3.1	Korelacje atrybutów	68
3.3.2	Selekcja cech	70
3.3.3	Ekstrakcja cech	74
3.4.	Niezbalansowane dane	81
3.5.	Ocena jakości, uwzględnianie kosztów pomyłek	83
3.6.	Podsumowanie i nota bibliograficzna	89
4.	Przetwarzanie języka naturalnego	91
PIOTR ANDRUSZKIEWICZ, PIOTR GAWRYSIAK, GRZEGORZ PROTĄZIUK		
4.1.	Wprowadzenie	91
4.1.1	Opis języka, podejście klasyczne i statystyczne	93
4.1.2	Języki fleksyjne i pozycyjne	94
4.1.3	Semantyka	95
4.2.	Przetwarzanie tekstu w języku naturalnym	96
4.2.1	Tokenizacja	96
4.2.2	Określenie części mowy	103
4.2.3	Lematyzacja i wyodrębnienie rdzenia	105
4.2.4	Usunięcie powszechnie występujących słów	106
4.2.5	Rozpoznawanie jednostek nazewniczych	106
4.3.	Reprezentacje tekstu	109
4.3.1	Reprezentacja n-gramowa	110
4.3.2	Rozmiar reprezentacji n-gramowych	113
4.3.3	Kodowanie „1 z n”	116
4.3.4	Inne reprezentacje klasyczne	117
4.3.5	Reprezentacje zanurzone	119
4.3.6	Wyznaczanie podobieństwa między dokumentami tekstowymi	120
4.4.	Modele w przetwarzaniu języka naturalnego	122
4.4.1	Modele regułowe	122
4.4.2	Klasyczne modele statystyczne	122
4.4.3	Głębokie sieci neuronowe	122
4.5.	Modele języka	125
4.5.1	Modele statystyczne	126
4.5.2	Modele oparte na uczeniu głębokim	126

4.5.3	Modele wielojęzyczne	127
4.6.	Rozwiązania multimodalne	128
4.7.	Zastosowania	128
4.8.	Podsumowanie i uwagi bibliograficzne	131
5.	Bioinformatyka	135
TOMASZ GAMBIN, ROBERT NOWAK		
5.1.	Wprowadzenie	135
5.1.1	Podstawy biologiczne	136
5.1.2	Dane bioinformatyczne	141
5.2.	Algorytmy uliniowienia	142
5.2.1	Badanie podobieństwa dwóch sekwencji	143
5.2.2	Mapowanie odczytów	150
5.3.	Sekwencjonowanie Następnej Generacji	155
5.3.1	Formaty danych wykorzystywane w analizie NGS	157
5.3.2	Asemblacja <i>de novo</i>	160
5.3.3	Potok przetwarzania danych z NGS	168
5.4.	Nota bibliograficzna	176
6.	Percepcja maszyn	177
ŁUKASZ DĄBAŁA, KAROL PICZAK, KRYSZTIAN RADLAK, TOMASZ TRZCIŃSKI		
6.1.	Wprowadzenie	177
6.2.	Widzenie geometryczne	178
6.2.1	Modele kamer i ich kalibracja	179
6.2.2	Geometria epipolarna	183
6.2.3	Homografie	186
6.2.4	Punkty charakterystyczne	187
6.2.5	Rekonstrukcja 3D	206
6.3.	Sieci neuronowe w wizji komputerowej	211
6.3.1	Rozpoznawanie obrazów i detekcja obiektów	211
6.3.2	Segmentacja	225
6.3.3	Odszumianie obrazów	228
6.3.4	Zmiana stylu	233
6.4.	Przetwarzanie dźwięków	236
6.4.1	Reprezentacja sygnałów dźwiękowych	236
6.4.2	Typy zadań w analizie nagrań dźwiękowych	242
6.4.3	Ocena jakości systemu rozpoznawania dźwięku	245
6.4.4	Opis zawartości nagrania za pomocą atrybutów	248

6.4.5	Rozpoznawanie dźwięku za pomocą sieci neuronowych	253
6.5.	Uwagi bibliograficzne	256
7.	Wyjaśnialna sztuczna inteligencja	263
PRZEMYSŁAW BIECEK		
7.1.	Oczekiwania a rzeczywistość	265
7.2.	Taksonomia metod XAI	268
7.2.1	Interpretowalna struktura vs. przybliżone wyjaśnienia	269
7.2.2	Wyjaśnienia specyficzne dla rodziny modeli vs. wyjaśnienia niezależne od struktury modelu	271
7.2.3	Lokalna analiza modelu vs. globalna analiza modelu	273
7.2.4	Atrybucje zmiennych vs. profil odpowiedzi	274
7.2.5	Piramida eksploracji modelu	274
7.3.	Lokalna analiza modelu	276
7.3.1	Addytywna atrybucja, metoda SHAP	276
7.3.2	Przybliżenie interpretowanym modelem – LIME	278
7.3.3	Lokalny profil – <i>ceteris paribus</i>	282
7.4.	Globalna analiza modelu	284
7.4.1	Globalna atrybucja	284
7.4.2	Globalny profil dla zmiennej – cząstkowa zależność	284
7.4.3	Globalny profil dla zmiennej – skumulowane przyrosty	286
7.5.	Przykładowa analiza z użyciem technik XAI	287
7.5.1	Globalna analiza modelu	288
7.5.2	Lokalna analiza modelu	291
7.6.	Uwagi bibliograficzne	294
8.	Inżynieria uczenia maszynowego	297
KRYSTIAN RADLAK, PAWEŁ ZAWISTOWSKI		
8.1.	Realizacja projektów stosujących UM	298
8.1.1	Metodyka	298
8.1.2	Definiowanie zadań modelowania	310
8.1.3	Miary jakości	313
8.1.4	Ocena dostępnych danych	316
8.2.	Sukcesja modeli	326
8.2.1	Eksperymenty A/B	328
8.2.2	Causal impact	337
8.3.	Wdrożenia i utrzymanie	338
8.3.1	Środowiska statyczne i dynamiczne	338

8.3.2	Wyzwania powdrożeniowe	340
8.4.	Prywatność i bezpieczeństwo	345
8.4.1	Złośliwe dane	345
8.4.2	Praca z danymi wrażliwymi – prywatność różnicowa	350
8.4.3	Bezpieczeństwo systemów wykorzystujących UM . .	352
8.5.	Nota bibliograficzna	354
Bibliografia		355
Skorowidz		367