
Spis treści

Wstęp	ix
1. Zapotrzebowanie na wzorce projektowe uczenia maszynowego	1
Co to są wzorce projektowe?	1
Jak używać tej książki	3
Terminologia uczenia maszynowego	3
Modele i frameworki	4
Inżynieria danych i cech	6
Proces uczenia maszynowego	7
Narzędzia do danych i modelowania	8
Role	9
Typowe wyzwania w uczeniu maszynowym	11
Jakość danych	11
Odtwarzalność	13
Dryfowanie danych	14
Skala	16
Wiele celów	16
Podsumowanie	17
2. Wzorce projektowe reprezentacji danych	19
Proste reprezentacje danych	21
Wejścia liczbowe	22
Wejścia kategoryjne	28
Wzorzec projektowy 1: Cecha haszowana	31
Problem	31
Rozwiązanie	33
Dlaczego to działa	34
Kompromisy i alternatywy	35
Wzorzec projektowy 2: Osadzanie	39
Problem	39
Rozwiązanie	41

Dlaczego to działa	45
Kompromisy i alternatywy	48
Wzorzec projektowy 3: Krzyżowanie cech	52
Problem	52
Rozwiązanie	53
Dlaczego to działa	57
Kompromisy i alternatywy	58
Wzorzec projektowy 4: Wejście wielomodalne	62
Problem	62
Rozwiązanie	64
Kompromisy i alternatywy	65
Podsumowanie	77
3. Wzorce projektowe reprezentacji problemu	79
Wzorzec projektowy 5: Przeformułowanie	80
Problem	80
Rozwiązanie	80
Dlaczego to działa	82
Kompromisy i alternatywy	85
Wzorzec projektowy 6: Wiele etykiet	90
Problem	90
Rozwiązanie	91
Kompromisy i alternatywy	93
Wzorzec projektowy 7: Zespoły	99
Problem	100
Rozwiązanie	101
Dlaczego to działa	105
Kompromisy i alternatywy	107
Wzorzec projektowy 8: Kaskada	109
Problem	109
Rozwiązanie	110
Kompromisy i alternatywy	115
Wzorzec projektowy 9: Klasa neutralna	117
Problem	118
Rozwiązanie	118
Dlaczego to działa	118
Kompromisy i alternatywy	120
Wzorzec projektowy 10: Ponowne równoważenie	123
Problem	123

Rozwiązanie	124
Kompromisy i alternatywy	130
Podsumowanie	139
4. Wzorce trenowania modelu	141
Typowa pętla uczenia	141
Spadek gradientu stochastycznego	141
Pętla uczenia w Keras	142
Wzorce projektowe trenowania	143
Wzorzec projektowy 11: Użyteczne przetrenowanie	143
Problem	143
Rozwiązanie	144
Dlaczego to działa	146
Kompromisy i alternatywy	147
Wzorzec projektowy 12: Punkty kontrolne	152
Problem	152
Rozwiązanie	152
Dlaczego to działa	155
Kompromisy i alternatywy	156
Wzorzec projektowy 13: Przenoszenie uczenia	163
Problem	164
Rozwiązanie	165
Dlaczego to działa	172
Kompromisy i alternatywy	174
Wzorzec projektowy 14: Strategia dystrybucji	177
Problem	177
Rozwiązanie	178
Dlaczego to działa	183
Kompromisy i alternatywy	184
Wzorzec projektowy 15: Strojenie hiperparametrów	189
Problem	189
Rozwiązanie	191
Dlaczego to działa	193
Kompromisy i alternatywy	196
Podsumowanie	200

5. Wzorce projektowe do elastycznego serwowania	201
Wzorzec projektowy 16: Bezstanowa funkcja serwująca	201
Problem	203
Rozwiązanie	205
Dlaczego to działa	207
Kompromisy i alternatywy	210
Wzorzec projektowy 17: Serwowanie partiami	214
Problem	214
Rozwiązanie	215
Dlaczego to działa	216
Kompromisy i alternatywy	218
Wzorzec projektowy 18: Ciągła ewaluacja modelu	221
Problem	221
Rozwiązanie	222
Dlaczego to działa	228
Kompromisy i alternatywy	228
Wzorzec projektowy 19: Predykcje dwufazowe	233
Problem	233
Rozwiązanie	235
Kompromisy i alternatywy	242
Wzorzec projektowy 20: Predykcje z kluczami	245
Problem	245
Rozwiązanie	246
Kompromisy i alternatywy	248
Podsumowanie	249
6. Wzorce projektowe odtwarzalności	251
Wzorzec projektowy 21: Przekształcenie	252
Problem	252
Rozwiązanie	253
Kompromisy i alternatywy	254
Wzorzec projektowy 22: Powtarzalny podział	260
Problem	260
Rozwiązanie	261
Kompromisy i alternatywy	262
Wzorzec projektowy 23: Schemat mostkowy	268
Problem	268
Rozwiązanie	269
Kompromisy i alternatywy	273

Wzorzec projektowy 24: Wnioskowanie z oknami	275
Problem	275
Rozwiązanie	277
Kompromisy i alternatywy	279
Wzorzec projektowy 25: Potok przepływu pracy	285
Problem	285
Rozwiązanie	286
Dlaczego to działa	291
Kompromisy i alternatywy	292
Wzorzec projektowy 26: Magazyn cech	297
Problem	297
Rozwiązanie	298
Dlaczego to działa	308
Kompromisy i alternatywy	310
Wzorzec projektowy 27: Wersjonowanie modelu	312
Problem	312
Rozwiązanie	313
Kompromisy i alternatywy	316
Podsumowanie	319
7. Odpowiedzialna sztuczna inteligencja	321
Wzorzec projektowy 28: Benchmark heurystyczny	322
Problem	322
Rozwiązanie	323
Kompromisy i alternatywy	326
Wzorzec projektowy 29: Objaśnialne predykcje	328
Problem	328
Rozwiązanie	330
Kompromisy i alternatywy	341
Wzorzec projektowy 30: Rzetelny obiektyw	344
Problem	344
Rozwiązanie	346
Kompromisy i alternatywy	355
Podsumowanie	359
8. Połączone wzorce	361
Przewodnik po wzorcach	361
Interakcje wzorców	365
Wzorce w projektach ML	368

Cykl życia ML	368
Odkrywanie	369
Wytwarzanie	371
Wdrażanie	373
Gotowość AI	375
Wzorce projektowe według przypadków użycia i typu danych	379
Rozumienie języka naturalnego	379
Rozpoznawanie obrazów	380
Analiza predykcyjna	380
Systemy rekomendacji	381
Wykrywanie oszustw i anomalii	382
Indeks	383
O autorach	393
Kolofon	394