

Spis treści

Przedmowa	11
Rozdział 1. Podstawy uczenia maszynowego	19
Uczące się maszyny	19
Postawienie pytań	25
Matematyczne podstawy uczenia maszynowego — algebra liniowa	25
Matematyczne podstawy uczenia maszynowego — statystyka	31
Jak uczą się maszyny?	38
Regresja logistyczna	47
Ocenianie modeli	49
Poszerzanie wiedzy o uczeniu maszynowym	52
Rozdział 2. Podstawy sieci neuronowych i głębokiego uczenia	53
Sieci neuronowe	53
Trenowanie sieci neuronowych	66
Funkcje aktywacji	73
Funkcje straty	78
Hiperparametry	84
Rozdział 3. Podstawy sieci głębokich	87
Definicja głębokiego uczenia	87
Popularne architektury sieci głębokich	97
Bloki konstrukcyjne sieci głębokich	109
Rozdział 4. Najważniejsze rodzaje sieci głębokich	119
Wstępnie przetrenowane sieci nienadzorowane	119
Sieci CNN	126
Sieci RNN	142
Rekursywne sieci neuronowe	157
Podsumowanie i dyskusja	158
Rozdział 5. Budowanie sieci głębokich	161
Dobór głębokiej sieci odpowiedniej dla danego problemu	161
Biblioteka narzędzi DL4J	164
Podstawowe funkcje interfejsu API biblioteki DL4J	167
Modelowanie danych CSV za pomocą wielowarstwowej sieci perceptronowej	170
Modelowanie obrazów odręcznych znaków za pomocą sieci CNN	176

Modelowanie sekwencji danych za pomocą sieci RNN	183
Wykrywanie anomalii za pomocą autokoderów	195
Rekonstrukcja cyfr z bazy MNIST za pomocą autokodera wariacyjnego	201
Uczenie maszynowe w przetwarzaniu języka naturalnego	207
Rozdział 6. Strojenie sieci głębokich	221
Podstawowe zagadnienia strojenia sieci głębokich	221
Dobór architektury sieci do rodzaju danych wejściowych	224
Relacja pomiędzy przeznaczeniem sieci a warstwą wyjściową	226
Liczba warstw i parametrów a wielkość pamięci	229
Strategie inicjalizacji wag	234
Ortogonalna inicjalizacja wag w sieciach RNN	235
Dobór funkcji aktywacji	236
Dobór funkcji straty	238
Szybkość uczenia	239
Jak rozrzedzenie wpływa na proces uczenia?	244
Dobór metody optymalizacyjnej	244
Przyspieszanie treningu za pomocą równoległości i procesorów GPU	247
Dobór liczby epok i wielkości minipaczki	253
Jak stosować regularyzację?	255
Nierównowaga klas	259
Nadmierne dopasowanie modelu	262
Wskaźniki sieciowe w interfejsie strojeniowym	263
Rozdział 7. Strojenie wybranych rodzajów głębokich sieci neuronowych	271
Sieci CNN	271
Sieci RNN	282
Sieci RBM	289
Sieci DBN	292
Rozdział 8. Wektoryzacja	295
Wstęp do wektoryzacji w uczeniu maszynowym	295
Stosowanie narzędzia DataVec w procesie ETL i wektoryzacji	307
Wektoryzacja obrazów	308
Wektoryzacja danych sekwencyjnych	311
Wektoryzacja tekstu	317
Przetwarzanie grafów	323
Rozdział 9. Głębokie uczenie i biblioteka DL4J w środowisku Spark	325
Wprowadzenie do biblioteki DL4J w środowiskach Spark i Hadoop	325
Konfigurowanie i wykonywanie zadań w środowisku Spark	330
Konfiguracja modelu POM dla środowiska Spark i biblioteki DL4J	338
Diagnostyka systemów Spark i Hadoop	344

Równoległe wykonywanie zadań DL4J w środowisku Spark	345
Dobre praktyki stosowania interfejsu DL4J API w środowisku Spark	349
Przykład kodu wielowarstwowego perceptronu dla środowiska Spark	350
Generowanie szekspirowskich tekstów za pomocą sieci LSTM w środowisku Spark	355
Modelowanie bazy MNIST za pomocą sieci CNN w środowisku Spark	359
Dodatek A. Czym jest sztuczna inteligencja?	365
Dotychczasowe dzieje	366
Co dzisiaj stymuluje zainteresowanie sztuczną inteligencją?	373
Nadchodzi kolejne złodowacenie	374
Dodatek B. Uczenie przez wzmacnianie	375
Wstęp	375
Różne scenariusze	377
Q-uczenie	378
Biblioteka RL4J	393
Podsumowanie	394
Dodatek C. Liczby, które każdy powinien znać	395
Dodatek D. Sieci neuronowe i propagacja wsteczna — opis matematyczny	397
Wprowadzenie	397
Propagacja wsteczna w wielowarstwowym perceptronie	398
Dodatek E. Interfejs API biblioteki ND4J	401
Struktura biblioteki i podstawowe zastosowania	402
Tworzenie wektorów wejściowych	408
Klasa MLLibUtil	410
Prognozowanie za pomocą biblioteki DL4J	410
Dodatek F. Biblioteka DataVec	413
Ładowanie danych do modeli uczenia maszynowego	413
Ładowanie danych CSV do wielowarstwowego perceptronu	415
Ładowanie obrazów do sieci CNN	416
Ładowanie sekwencji danych do sieci RNN	417
Przekształcanie danych za pomocą biblioteki DataVec	418
Dodatek G. Kod źródłowy biblioteki DL4J	423
Sprawdzenie, czy program Git jest zainstalowany	423
Sklonowanie najważniejszych projektów DL4J	423
Pobieranie pliku ZIP z kodem źródłowym	424
Kompilacja kodu za pomocą narzędzia Maven	424

Dodatek H. Konfigurowanie projektów DL4J	425
Tworzenie nowego projektu DL4J	425
Przygotowanie innych plików POM	428
Dodatek I. Wykorzystanie procesorów GPU w projektach DL4J	429
Przełączenie silnika biblioteki na procesor GPU	429
Biblioteka CUDA dla różnych systemów	431
Monitorowanie wydajności procesora GPU	431
Dodatek J. Diagnostyka instalacji biblioteki DL4J	433
Istniejąca instalacja	433
Błędy pamięci podczas kompilacji kodu źródłowego	433
Starsze wersje narzędzia Maven	433
Narzędzie Maven i zmienna PATH	434
Niewłaściwa wersja pakietu JDK	434
C++ i narzędzia programistyczne	434
System Windows i katalogi z dołączanymi plikami	434
Monitorowanie procesorów GPU	434
Narzędzie JVisualVM	435
Język Clojure	435
System macOS i liczby zmiennoprzecinkowe	435
Błąd w platformie Fork/Join w Java 7	435
Uwagi	436
Różne platformy	436
Skorowidz	441

oprac. BPK