

Spis treści

O autorze

7

O recenzentach

8

Przedmowa

9

Rozdział 1. Wprowadzenie do uczenia głębokiego z Keras

15

1.1. Dlaczego Keras jest idealną biblioteką do uczenia głębokiego?

16

Instalowanie biblioteki Keras i TensorFlow

17

1.2. Sieci MLP, CNN i RNN

19

Różnice między MLP, CNN i RNN

19

1.3. Perceptron wielowarstwowy (MLP)

20

Zbiór danych MNIST

21

Model klasyfikatora cyfr MNIST

22

Budowanie modelu przy użyciu MLP i Keras

26

Regularyzacja

28

Funkcja aktywacji i funkcja straty

29

Optymalizacja

32

Ocena wydajności

35

Podsumowanie modelu MLP

38

1.4. Splotowa (konwolucyjna) sieć neuronowa

40

Operat

42

Operacje łączenia

43

Ocena wydajności i podsumowanie modelu

44

1.5. Rekurencyjna sieć neuronowa

46

1.6. Wnioski

51

1.7. Odwołania

52

Rozdział 2. Głębokie sieci neuronowe	53
2.1. Funkcyjne API Keras	54
Tworzenie modelu o dwóch wejściach i jednym wyjściu	57
2.2. Głęboka sieć resztkowa (ResNet)	61
2.3. ResNet v2	71
2.4. Gęsto połączona sieć splotowa (DenseNet)	74
Budowa stuwarstwowej sieci DenseNet-BC dla CIFAR10	77
2.5. Podsumowanie	80
2.6. Bibliografia	80
Rozdział 3. Sieci autokodujące	82
3.1. Zasada działania sieci autokodującej	83
3.2. Budowanie sieci autokodującej za pomocą Keras	86
3.3. Autokodujące sieci odszumiające (DAE)	94
3.4. Automatyczne kolorowanie z użyciem autokodera	99
3.5. Podsumowanie	105
3.6. Bibliografia	106
Rozdział 4. Generujące sieci współzawodniczące	107
4.1. GAN — informacje wprowadzające	108
Podstawy GAN	109
4.2. Implementacja DCGAN w Keras	113
4.3. Warunkowe sieci GAN	122
4.4. Podsumowanie	129
4.5. Bibliografia	130
Rozdział 5. Ulepszone sieci GAN	131
5.1. Sieć GAN Wassersteina	132
Funkcje odległości	132
Funkcja odległości w GAN	134
Wykorzystanie funkcji straty Wassersteina	137
Implementacja WGAN przy użyciu Keras	141
5.2. GAN z metodą najmniejszych kwadratów (LSGAN)	147
5.3. Pomocniczy klasyfikator GAN (ACGAN)	151
5.4. Podsumowanie	161
5.5. Bibliografia	163
Rozdział 6. Rozplątane reprezentacje w GAN	164
6.1. Rozplątane reprezentacje	165
6.2. Sieć InfoGAN	167
Implementacja InfoGAN w Keras	170
Ocena rezultatów działania generatora sieci InfoGAN	179
6.3. Sieci StackedGAN	181
Implementacja sieci StackedGAN w Keras	183
Ocena rezultatów działania generatora StackedGAN	197
6.4. Podsumowanie	199
6.5. Bibliografia	200

Rozdział 7. Międzydomenowe GAN	201
7.1. Podstawy sieci CycleGAN	202
Model sieci CycleGAN	204
Implementacja CycleGAN przy użyciu Keras	209
Wyjścia generatora CycleGAN	223
CycleGAN na zbiorach danych MNIST i SVHN	224
7.2. Podsumowanie	231
7.3. Bibliografia	231
Rozdział 8. Wariacyjne sieci autokodujące (VAE)	233
8.1. Podstawy sieci VAE	234
Wnioskowanie wariacyjne	235
Podstawowe równanie	236
Optymalizacja	237
Sztuczka z reparametryzacją	238
Testowanie dekodera	239
VAE w Keras	239
Korzystanie z CNN w sieciach autokodujących	245
8.2. Warunkowe VAE (CVAE)	250
8.3. β -VAE — VAE z rozplatanymi niejawnymi reprezentacjami	258
8.4. Podsumowanie	260
8.5. Bibliografia	262
Rozdział 9. Uczenie głębokie ze wzmocnieniem	263
9.1. Podstawy uczenia ze wzmocnieniem (RL)	264
9.2. Wartość Q	266
9.3. Przykład Q-uczenia	268
Q-uczenie w języku Python	272
9.4. Otoczenie niedeterministyczne	277
9.5. Uczenie z wykorzystaniem różnic czasowych	278
Q-uczenie w Open AI Gym	278
9.6. Głęboka sieć Q (DQN)	283
Implementacja DQN w Keras	286
Q-uczenie podwójnej sieci DQN (DDQN)	292
9.7. Podsumowanie	293
9.8. Bibliografia	294
Rozdział 10. Strategie w metodach gradientowych	295
10.1. Twierdzenie o gradiencie strategii	296
10.2. Metoda strategii gradientowych Monte Carlo (WZMOCNIENIE)	299
10.3. Metoda WZMOCNIENIE z wartością bazową	302
10.4. Metoda Aktor-Krytyk	305
10.5. Metoda Aktor-Krytyk z przewagą (A2C)	308
10.6. Metody strategii gradientowych przy użyciu Keras	311
10.7. Ocena wydajności metod strategii gradientowej	324
10.8. Podsumowanie	329
10.9. Bibliografia	330

Rozdział 11. Wykrywanie obiektów	331
11.1. Wykrywanie obiektów	332
11.2. Pole zakotwiczenia	334
11.3. Referencyjne pola zakotwiczenia	340
11.4. Funkcje strat	346
11.5. Architektura modelu SSD	350
11.6. Architektura modelu SSD w Keras	353
11.7. Obiekty SSD w Keras	354
11.8. Model SSD w Keras	357
11.9. Model generatora danych w Keras	360
11.10. Przykładowy zbiór danych	363
11.11. Szkolenie modelu SSD	364
11.12. Algorytm niemaksymalnego tłumienia (NMS)	365
11.13. Walidacja modelu SSD	368
11.14. Podsumowanie	375
11.15. Bibliografia	375
Rozdział 12. Segmentacja semantyczna	376
12.1. Segmentacja	377
12.2. Sieć do segmentacji semantycznej	380
12.3. Sieć do segmentacji semantycznej w Keras	383
12.4. Przykładowy zbiór danych	387
12.5. Walidacja segmentacji semantycznej	389
12.6. Podsumowanie	392
12.7. Bibliografia	392
Rozdział 13. Uczenie nienadzorowane z wykorzystaniem informacji wzajemnej	393
13.1. Informacja wzajemna	394
13.2. Informacja wzajemna i entropia	396
13.3. Uczenie nienadzorowane przez maksymalizację informacji wzajemnej o dyskretnych zmiennych losowych	399
13.4. Sieć koderów do grupowania nienadzorowanego	402
13.5. Implementacja nienadzorowanego grupowania w Keras	403
13.6. Walidacja na zbiorze cyfr MNIST	413
13.7. Uczenie nienadzorowane poprzez maksymalizację informacji wzajemnej ciągłych zmiennych losowych	414
13.8. Szacowanie informacji wzajemnej dwuwymiarowego rozkładu Gaussa	416
13.9. Grupowanie nienadzorowane z wykorzystaniem ciągłych zmiennych losowych w Keras	421
13.10. Podsumowanie	427
13.11. Bibliografia	428