

Przedmowa	8
Część I. Wprowadzenie do generatywnego uczenia głębokiego	13
1. Modelowanie generatywne	15
Czym jest modelowanie generatywne?	15
Modelowanie generatywne a dyskryminatywne	16
Postępy w uczeniu maszynowym	18
Powstanie modelowania generatywnego	19
Framework modelowania generatywnego	21
Probabilistyczne modele generatywne	23
Witaj, Zlemio!	25
Twój pierwszy probabilistyczny model generatywny	26
Naiwny model Bayesa	29
Witaj, Zlemio! Kontynuacja	31
Wyzwania modelowania generatywnego	33
Uczenie reprezentacji	34
Konfiguracja środowiska	37
Podsumowanie	39
2. Uczenie głębokie	41
Dane ustrukturyzowane i nieustrukturyzowane	41
Głębokie sieci neuronowe	42
Keras i TensorFlow	44
Twoja pierwsza głęboka sieć neuronowa	45
Ładowanie danych	45
Budowanie modelu	46
Kompilacja modelu	50
Szkolenie modelu	51
Ocena modelu	52

Usprawnianie modelu	54
Warstwy konwolucyjne	55
Normalizacja partii	59
Warstwy Dropout	61
Połączenie warstw w całość	63
Podsumowanie	66
3. Autoenkodery wariacyjne	67
Wystawa	67
Autoenkodery	70
Twój pierwszy autoenkoder	71
Koder	71
Dekoder	73
Połączenie koder z dekodere	75
Analiza autoenkodera	76
Wariacyjna wystawa sztuki	78
Budowanie autoenkodera wariacyjnego	80
Koder	80
Funkcja strat	85
Analiza autoenkodera wariacyjnego	86
Korzystanie z VAE do generowania twarzy	87
Szkolenie VAE	88
Analiza VAE	88
Generowanie nowych twarzy	91
Arytmetyka przestrzeni ukrytej	92
Morfining twarzy	93
Podsumowanie	94
4. Sieci GAN	95
Ganimale	95
Wprowadzenie do sieci GAN	97
Twoja pierwsza sieć GAN	98
Dyskryminator	99
Generator	101
Szkolenie sieci GAN	104
Wyzwania dla sieci GAN	108
Oscylacyjne straty	109
Załamanie trybu	109
Mylące wartości funkcji strat	110
Hiperparametry	110
Stawianie czoła wyzwaniom związanym z GAN	111

Model GAN Wassersteina	111
Funkcja straty Wassersteina	111
Ograniczenie Lipschitza	113
Obcinanie wag	113
Szkolenie sieci WGAN	114
Analiza sieci WGAN	115
WGAN-GP	116
Funkcja straty z ograniczeniem gradientu	116
Analiza sieci WGAN-GP	120
Podsumowanie	121

Część II. Uczenie komputerów malowania, pisania, komponowania i grania 123

5. Malowanie	125
Jabłka i pomarańcze	126
CycleGAN	128
Twoja pierwsza sieć CycleGAN	130
Przegląd	130
Generatory (U-Net)	131
Dyskryminatory	134
Kompilacja modelu CycleGAN	136
Szkolenie sieci CycleGAN	137
Analiza sieci CycleGAN	138
Tworzenie sieci CycleGAN, która maluje w stylu Moneta	140
Generatory (ResNet)	141
Analiza zaprojektowanej sieci CycleGAN	142
Neuronowy transfer stylu	143
Utrata treści	145
Utrata stylu	147
Całkowita utrata wariancji	149
Uruchomienie neuronowego transferu stylów	150
Analiza modelu neuronowego transferu stylu	151
Podsumowanie	152
6. Pisanie	153
Literackie Stowarzyszenie Twórczych Miernot	154
Sieci LSTM	155
Twoja pierwsza sieć LSTM	156
Tokenizacja	156
Budowanie zestawu danych	158
Architektura LSTM	159

Warstwa Embedding	160
Warstwa LSTM	161
Komórka LSTM	162
Generowanie nowego tekstu	164
Rozszerzenia sieci RNN	168
Stos sieci rekurencyjnych	168
Sieci GRU	169
Komórki dwukierunkowe	170
Modele koder-dekoder	170
Generator pytań i odpowiedzi	172
Zestaw danych pytanie – odpowiedź	173
Architektura modelu	174
Wnioskowanie	177
Wyniki modelu	179
Podsumowanie	180
7. Komponowanie muzyki	181
Wymagania wstępne	182
Notacja muzyczna	182
Twoja pierwsza sieć RNN do generowania muzyki	184
Mechanizm uwagi	185
Budowanie mechanizmu uwagi w Keras	187
Analiza sieci RNN z mechanizmem uwagi	190
Mechanizm uwagi w sieciach koder-dekoder	195
Generowanie polifonicznej muzyki	199
MuseGAN	199
Twoja pierwsza sieć MuseGAN	201
Generator sieci MuseGAN	203
Akordy, styl, melodia i ścieżki	205
Generator taktów	207
Połączenie architektury w całość	208
Krytyk	209
Analiza sieci MuseGAN	210
Podsumowanie	212
8. Gry	213
Uczenie przez wzmacnianie	213
OpenAI Gym	215
Architektura modelu świata	217
Autoenkoder wariacyjny	217
MDN-RNN	218
Kontroler	219

Konfiguracja	219
Przegląd procesu szkolenia	220
Zbieranie losowych danych rozgrywki	221
Szkolenie VAE	222
Architektura VAE	224
Eksploracja VAE	226
Pobieranie danych do szkolenia sieci RNN	228
Szkolenie sieci MDN-RNN	229
Architektura sieci MDN-RNN	230
Próbkowanie następnego wektora z i wartości nagrody z sieci MDN-RNN	231
Funkcja straty sieci MDN-RNN	232
Szkolenie kontrolera	233
Architektura kontrolera	234
CMA-ES	234
Współbieżny algorytm CMA-ES	236
Wyjście ze szkolenia kontrolera	238
Szkolenie „we śnie”	239
Szkolenie kontrolera „we śnie”	239
Wyzwania związane ze szkoleniem „we śnie”	241
Podsumowanie	242
9. Przyszłość modelowania generatywnego	243
Pięć lat postępu	243
Transformer	245
Kodowanie pozycyjne	246
Warstwy Multi-head Attention	246
Dekoder	249
Analiza modelu Transformer	249
BERT	250
GPT-2	251
MuseNet	252
Postępy w generowaniu obrazów	252
ProGAN	252
SAGAN	254
BigGAN	255
StyleGAN	256
Zastosowania modelowania generatywnego	259
Sztuka AI	259
Muzyka AI	259
10. Zakończenie	261