

Stručný obsah

Předmluva.....	11
Poděkování.....	12
O knize	13
O autorovi	17
O obálce.....	18
Část I: Základy hlubokého učení	19
1 Co je hluboké učení?.....	20
2 Než začneme: matematické stavební bloky neuronových sítí.....	39
3 Začínáme s neuronovými sítěmi	64
4 Základy strojového učení.....	96
Část II: Hluboké učení v praxi	117
5 Hluboké učení pro počítačové vidění	118
6 Hluboké učení pro texty a sekvenční data	170
7 Nejlepší praktiky pokročilého hlubokého učení	218
8 Generativní hluboké učení.....	247
9 Závěr	288
Část III: Přílohy	309
A. Keras – jeho instalace a závislosti na Ubuntu	310
B. Spuštění notebooku Jupyter na instanci EC2 GPU.....	314
C. Terminologický slovník.....	321
Rejstřík.....	327

Podrobný obsah

Předmluva.....	11
Poděkování.....	12
O knize.....	13
O autorovi.....	17
O obálce.....	18
Část I: Základy hlubokého učení	19
1 Co je hluboké učení?	20
1.1 Umělá inteligence, strojové učení a hluboké učení.....	21
1.1.1 Umělá inteligence (artificial intelligence).....	21
1.1.2 Strojové učení.....	21
1.1.3 Učení se reprezentací z dat.....	22
1.1.4 Hloubka v hlubokém učení.....	24
1.1.5 Pochopení toho, jak hluboké učení funguje, ve třech krocích.....	25
1.1.6 Čeho hluboké učení dosud dosáhlo.....	27
1.1.7 Nevěřte krátkodobému hřebku.....	28
1.1.8 Příslib AI.....	29
1.2 Před hlubokým učním: stručná historie strojového učení.....	29
1.2.1 Pravděpodobnostní modelování.....	30
1.2.2 Rané neuronové sítě.....	30
1.2.3 Jádrové metody (kernel methods).....	31
1.2.4 Rozhodovací stromy, náhodné lesy a stroje na posílení gradientu.....	32
1.2.5 Zpět k neuronovým sítím.....	32
1.2.6 Co dělá hluboké učení odlišným.....	33
1.2.7 Krajina moderního strojového učení.....	34
1.3 Proč hluboké učení? Proč teď?.....	34
1.3.1 Hardware.....	35
1.3.2 Data.....	36
1.3.3 Algoritmy.....	36
1.3.4 Nová vlna investic.....	37
1.3.5 Demokratizace hlubokého učení.....	37
1.3.6 Bude to trvat?.....	37
2 Než začneme: matematické stavební bloky neuronových sítí	39
2.1 První pohled na neuronovou síť.....	39
2.2 Reprezentace dat pro neuronové sítě.....	43
2.2.1 Skaláry (0D tenzory).....	43
2.2.2 Vektory (1D tenzory).....	43
2.2.3 Matice (2D tenzory).....	44
2.2.4 3D tenzory a vícedimensionální tenzory.....	44
2.2.5 Klíčové atributy.....	44
2.2.6 Manipulace s tenzory v NumPy.....	45
2.2.7 Pojem dávek dat.....	46
2.2.8 Příklady datových tenzorů v reálném světě.....	46
2.2.9 Vektorová data.....	47
2.2.10 Časové řady nebo sekvenční data.....	47
2.2.11 Obrazová data.....	48
2.2.12 Video data.....	48

2.3	Nástroje neuronových sítí: tenzorové operace.....	49
2.3.1	Operace po prvcích.....	49
2.3.2	Vysílání (Broadcasting).....	50
2.3.3	Tenzorový součin.....	51
2.3.4	Změna tvaru tenzoru (Tensor reshaping).....	53
2.3.5	Geometrická interpretace tenzorových operací.....	54
2.3.6	Geometrická interpretace hlubokého učení.....	55
2.4	Motor neuronových sítí: optimalizace založená na gradientu.....	56
2.4.1	Co je derivace?.....	57
2.4.2	Derivace tenzorové operace: gradient.....	58
2.4.3	Stochastický gradientní sestup.....	58
2.4.4	Zřetězení derivací: algoritmus zpětného šíření.....	61
2.5	Ohlédnutí se na první příklad.....	61
2.6	Shrnutí kapitoly.....	62
3	Začínáme s neuronovými sítěmi.....	64
3.1	Anatomie neuronové sítě.....	65
3.1.1	Vrstvy: stavební bloky hlubokého učení.....	65
3.1.2	Modely: sítě vrstev.....	66
3.1.3	Ztrátové funkce a optimalizátory: klíče pro konfiguraci učebního procesu.....	67
3.2	Úvod do frameworku Keras.....	67
3.2.1	Keras, TensorFlow, Theano, and CNTK.....	68
3.2.2	Vývoj s frameworkem Keras: rychlý přehled.....	69
3.3	Nastavení pracovní stanice pro hluboké učení.....	70
3.3.1	Notebooky Jupyter: doporučený způsob pro experimenty s hlubokým učení.....	71
3.3.2	Spuštění frameworku Keras: dvě možnosti.....	71
3.3.3	Spuštění hlubokého učení v cloudu: klady a zápory.....	71
3.3.4	Jaká je nejlepší GPU pro hluboké učení?.....	72
3.4	Hodnocení filmových recenzí: Příklad binární klasifikace.....	72
3.4.1	Datová množina IMDB.....	72
3.4.2	Příprava dat.....	73
3.4.3	Vytváření vaší sítě.....	74
3.4.4	Ověření vašeho přístupu.....	77
3.4.5	Použití naučené sítě pro generování predikcí pro nová data.....	80
3.4.6	Další experimenty.....	81
3.4.7	Shrnutí.....	81
3.5	Klasifikace novinek: příklad klasifikace do více tříd.....	81
3.5.1	Soubor dat Reuters.....	82
3.5.2	Příprava dat.....	82
3.5.3	Vytvoření vaší sítě.....	83
3.5.4	Ověření vašeho přístupu.....	84
3.5.5	Generování predikcí pro nová data.....	87
3.5.6	Jiný způsob manipulace s označeními tříd a ztrátou.....	87
3.5.7	Důležitost dostatečně velkých mezivrstev.....	87
3.5.8	Další experimenty.....	88
3.5.9	Shrnutí.....	88
3.6	Predikce cen nemovitostí: příklad regrese.....	89
3.6.1	Datová množina cen bydlení v Bostonu.....	89
3.6.2	Příprava dat.....	89
3.6.3	Vytvoření vaší sítě.....	90
3.6.4	Ověření vašeho přístupu použitím k-násobné validace.....	91
3.6.5	Shrnutí.....	95
3.7	Shrnutí kapitoly.....	95
4	Základy strojového učení.....	96
4.1	Čtyři větve strojového učení.....	96
4.1.1	Řízené učení (učení s učitelem, supervised learning).....	96
4.1.2	Neřízené učení (učení bez učitele, unsupervised learning).....	97
4.1.3	Samořízené učení (self-supervised learning).....	97
4.1.4	Posilované učení (reinforcement learning).....	98
4.2	Vyhodnocení modelů strojového učení.....	98
4.2.1	Trénovací, validační a testovací množiny.....	98
4.2.2	Věci, které je třeba mít na paměti.....	102
4.3	Předzpracování dat, konstrukce příznaků a učení se příznaků.....	103
4.3.1	Předzpracování dat pro neuronové sítě.....	103

4.3.2	Konstrukce příznaků (feature engineering)	104
4.4	Přeučení (overfitting) a podučení (underfitting)	105
4.4.1	Redukce velikosti sítě	106
4.4.2	Přidání váhové regularizace	108
4.4.3	Přidání výpadku	110
4.5	Univerzální pracovní postup strojového učení	112
4.5.1	Definice problému a sestavení datové množiny	112
4.5.2	Výběr míry úspěchu	113
4.5.3	Rozhodování o evaluačním protokolu	113
4.5.4	Příprava dat	113
4.5.5	Vývoj modelu, který je lepší než náhodný klasifikátor	113
4.5.6	Rozšiřování: vyvíjení přeučení modelu	115
4.5.7	Regularizujte svůj model a vyladte hyperparametry	115
4.6	Shrnutí kapitoly	116

Část II: Hluboké učení v praxi

117

5	Hluboké učení pro počítačové vidění	118
5.1	Seznámení s CNN	118
5.1.1	Konvoluční operace	121
5.1.2	Operace sdružování dle maxima (max-pooling)	124
5.2	Trénování CNN od nuly na malé množině dat	126
5.2.1	Význam hlubokého učení pro úlohy s malými daty	126
5.2.2	Stažení dat	127
5.2.3	Vytvoření sítě	129
5.2.4	Předzpracování dat	131
5.2.5	Použití rozšíření dat (data augmentation)	134
5.3	Použití předtrénované CNN	139
5.3.1	Extrakce příznaků	139
5.3.2	Jemné doladění	148
5.3.3	Shrnutí	152
5.4	Vizualizace toho, co se CNN naučí	153
5.4.1	Zobrazení průběžných aktivací	153
5.4.2	Vizualizace filtrů CNN	159
5.4.3	Zobrazení teplotních map aktivací třídy	165
5.5	Shrnutí kapitoly	169
6	Hluboké učení pro texty a sekvenční data	170
6.1	Práce s textovými daty	171
6.1.1	Kódování slov a znaků kódem 1-z-n	172
6.1.2	Použití vnoření slov	174
6.1.3	Dáváme to dohromady: od surového textu k vnoření slov	178
6.1.4	Shrnutí	184
6.2	Pochopení rekurentních neuronových sítí	185
6.2.1	Rekurentní vrstvy v Keras	187
6.2.2	Pochopení vrstev LSTM a GRU	191
6.2.3	Konkrétní příklad LSTM v Keras	193
6.2.4	Shrnutí	194
6.3	Pokročilé používání rekurentních neuronových sítí	195
6.3.1	Problém predikce teplot	195
6.3.2	Příprava dat	197
6.3.3	Zdravý rozum jako referenční hodnota	200
6.3.4	Základní přístup ke strojovému učení	201
6.3.5	První rekurentní referenční hodnota	202
6.3.6	Použití rekurentního výpadku v boji proti přeučení	203
6.3.7	Stohování rekurentních vrstev	205
6.3.8	Použití obousměrných RNN	205
6.3.9	Pokračujme ještě dále	209
6.3.10	Shrnutí	209
6.4	Zpracování sekvencí s CNN	210
6.4.1	Pochopení 1D konvolucí pro sekvenční data	211
6.4.2	1D sdružování pro sekvenční data	211
6.4.3	Implementace 1D CNN	211
6.4.4	Kombinace CNN a RNN pro zpracování dlouhých sekvencí	213

6.4.5	Shnutí	217
6.5	Shnutí kapitoly	217
7	Nejlepší praktiky pokročilého hlubokého učení	218
7.1	Za rámec sekvenčního modelu: funkcionální API Keras	218
7.1.1	Úvod do funkcionálního API	221
7.1.2	Modely s více vstupy	222
7.1.3	Modely s více výstupy	224
7.1.4	Orientované acyklické grafy vrstev	226
7.1.5	Sdílení vah vrstvy	230
7.1.6	Modely jako vrstvy	231
7.1.7	Shnutí	231
7.2	Kontrola a sledování modelů hlubokého učení pomocí zpětného volání a frameworku TensorBoard	232
7.2.1	Použití zpětných volání k ovlivnění modelu během trénování	232
7.2.2	Úvod do TensorBoard: vizualizační framework TensorFlow	235
7.2.3	Shnutí	239
7.3	Získání maxima z vašich modelů	239
7.3.1	Pokročilé architektonické vzory	240
7.3.2	Optimalizace hyperparametrů	243
7.3.3	Kombinování modelů	244
7.3.4	Shnutí	246
7.4	Shnutí kapitoly	246
8	Generativní hluboké učení	247
8.1	Generování textu s LSTM	248
8.1.1	Stručná historie generativních rekurentních sítí	248
8.1.2	Jak generovat sekvenční data	249
8.1.3	Důležitost strategie výběru příkladů	249
8.1.4	Implementace LSTM generátoru textu na úrovni znaků	251
8.1.5	Shnutí	256
8.2	DeepDream	256
8.2.1	Implementace DeepDreams v Keras	257
8.2.2	Shnutí	263
8.3	Neuronový přenos stylu	263
8.3.1	Ztráta obsahu	264
8.3.2	Ztráta stylu	264
8.3.3	Neuronový přenos stylu v Kerasu	265
8.3.4	Shnutí	271
8.4	Generování snímků s variačními autoenkodéry	271
8.4.1	Výběr příkladů z latentních prostorů obrázků	271
8.4.2	Koncepční vektory pro úpravu obrázků	272
8.4.3	Variační autoenkodéry	273
8.4.4	Shnutí	279
8.5	Úvod do generativních soupeřících sítí	279
8.5.1	Schematická implementace GAN	281
8.5.2	Sáček triků	281
8.5.3	Generátor	282
8.5.4	Diskriminátor	283
8.5.5	Soupeřící síť	284
8.5.6	Jak natrénovat svoji DCGAN	284
8.5.7	Shnutí	286
8.6	Shnutí kapitoly	287
9	Závěr	288
9.1	Přehled klíčových pojmů	288
9.1.1	Různé přístupy k AI	289
9.1.2	Co dělá hluboké učení zvláštním v oblasti strojového učení	289
9.1.3	Jak uvažovat o hlubokém učení	290
9.1.4	Klíčové technologie	291
9.1.5	Univerzální postup strojového učení	291
9.1.6	Klíčové síťové architektury	292
9.1.7	Prostor možností	295
9.2	Omezení hlubokého učení	296
9.2.1	Riziko antropomorfizace modelů strojového učení	297
9.2.2	Místní generalizace vs. extrémní generalizace	299
9.2.3	Shnutí	300

9.3	Budoucnost hlubokého učení	300
9.3.1	Modely jako programy	301
9.3.2	Za zpětným šířením a diferencovatelnými vrstvami	302
9.3.3	Automatizované strojové učení	303
9.3.4	Celoživotní učení a modulární opakované použití podprogramu	303
9.3.5	Dlouhodobá vize	305
9.4	Zůstaňte v obraze v rychle se vyvíjející oblasti	305
9.4.1	Praxe na reálných úlohách pomocí Kaggle	306
9.4.2	Přečtěte si o nejnovějším vývoji na arXiv	306
9.4.3	Prozkoumejte ekosystém Keras	306
9.5	Závěrečné slovo	307

Část III: Přílohy

309

A.	Keras – jeho instalace a závislosti na Ubuntu	310
A.1	Instalace vědecké sady Pythonu	311
A.2	Nastavení podpory GPU	311
A.3	Instalace Theano (volitelná)	312
A.4	Instalace Keras	313
B.	Spuštění notebooku Jupyter na instanci EC2 GPU	314
B.1	Co jsou notebooky Jupyter? Proč je provozovat GPU na AWS?	314
B.2	Proč byste nechtěli pro hluboké učení používat Jupyter na AWS?	315
B.3	Nastavení instance AWS GPU	315
B.3.1	Konfigurace Jupyteru	317
B.4	Instalace Keras	318
B.5	Nastavení místního přesměrování portů	319
B.6	Použití Jupyteru z vašeho prohlížeče	319
C.	Terminologický slovník	321
C.1	Používané zkratky	321
C.2	Anglicko-český	321
	Rejstřík	327