

Vorwort	9
1 Eine Einführung in PyTorch	15
Was ist PyTorch?	15
Warum PyTorch verwenden?	16
Erste Schritte	18
Ausführen in Google Colaboratory	18
Ausführen auf einem lokalen Computer	21
Ausführen auf Cloud-Plattformen	23
Die PyTorch-Umgebung überprüfen	24
Ein unterhaltsames Beispiel	25
2 Tensoren	31
Was ist ein Tensor?	31
Ein einfaches CPU-Beispiel	32
Ein einfaches GPU-Beispiel	33
Tensoren zwischen CPUs und GPUs verschieben	33
Tensoren erstellen	34
Tensorattribute	37
Datentypen	37
Tensoren aus zufälligen Stichproben erstellen	39
Tensoren wie andere Tensoren erstellen	40
Tensoroperationen	40
Tensoren indizieren, slicen, kombinieren und aufteilen	41
Tensoroperationen für die Mathematik	44
Automatische Differentiation (Autograd)	49

3	Deep-Learning-Entwicklung mit PyTorch	51
	Der Gesamtprozess	51
	Datenvorbereitung	54
	Laden von Daten	54
	Datentransformationen	57
	Daten auf Stapel verteilen	60
	Allgemeine Datenvorbereitung (torch.utils.data)	61
	Modellentwicklung	64
	Modellentwurf	64
	Training	76
	Validierung	82
	Testen	85
	Modellbereitstellung (Deployment)	86
	Modelle speichern	86
	In PyTorch Hub bereitstellen	87
	In der Produktion bereitstellen	88
4	Referenzentwürfe für die Entwicklung neuronaler Netze	89
	Bildklassifizierung mit Transfer Learning	90
	Datenverarbeitung	90
	Modellentwurf	92
	Training und Validierung	93
	Testen und bereitstellen	95
	Stimmungsanalyse mit Torchtext	96
	Datenverarbeitung	96
	Modellentwurf	100
	Training und Validierung	101
	Testen und bereitstellen	103
	Generatives Lernen – Fashion-MNIST-Bilder mit DCGAN generieren	105
	Datenverarbeitung	105
	Modellentwurf	107
	Training	109
	Testen und bereitstellen	113
5	PyTorch anpassen	115
	Benutzerdefinierte Schichten und Aktivierungsfunktionen	115
	Beispiel für eine benutzerdefinierte Schicht (ComplexLinear)	117
	Beispiel für eine benutzerdefinierte Aktivierungsfunktion (ComplexReLU)	120

Benutzerdefinierte Modellarchitekturen	121
Benutzerdefinierte Verlustfunktionen	123
Benutzerdefinierte Algorithmen für Optimierer	125
Benutzerdefinierte Trainings-, Validierungs- und Testschleifen	128
6 PyTorch beschleunigen und optimieren	131
PyTorch auf einer TPU	132
PyTorch auf mehreren GPUs (Einzelcomputer)	134
Datenparallelverarbeitung	135
Modellparallelverarbeitung	138
Kombinierte Daten- und Modellparallelverarbeitung	140
Verteiltes Training (mehrere Computer)	142
Modelloptimierung	143
Hyperparameter-Tuning	143
Quantisierung	149
Pruning	152
7 PyTorch in die Produktion überführen	157
Tools und Bibliotheken für die PyTorch-Bereitstellung	158
Gemeinsames Beispielmodell	159
Python-API	159
TorchScript	160
TorchServe	163
TorchServe und das Modellarchivierungstool installieren	164
TorchServe starten	166
ONNX	169
Mobile Bibliotheken	171
Eine Flask-App bereitstellen	172
Colab-Flask-App	175
Bereitstellen in der Cloud mit TorchServe	176
Schneller Start mit Docker	177
Bereitstellen auf mobilen und Edge-Geräten	178
iOS	178
Android	181
Andere Edge-Geräte	183
8 Das PyTorch-Ökosystem und zusätzliche Ressourcen	187
Das PyTorch-Ökosystem	188
Torchvision für Bild- und Videodaten	194
Datensätze und Ein-/Ausgabe	194
Modelle	196
Transformationen, Operationen und Utilitys	197

Torchtext für NLP	202
Ein Datensatzobjekt erstellen.....	203
Daten vorverarbeiten	203
Einen Datenlader für die Stapelverarbeitung erstellen.....	204
Daten (torchtext.data)	205
Datensätze (torchtext.datasets)	205
Vokabulare (torchtext.vocab)	207
TensorBoard für die Visualisierung	208
Lernkurven mit SCALARS	211
Modellarchitekturen mit GRAPHS	212
Daten mit IMAGES, TEXT und PROJECTOR	212
Gewichtsverteilungen mit DISTRIBUTIONS und HISTOGRAMS	213
Hyperparameter mit HPARAMS	214
Die TensorBoard-API.....	215
Papers with Code.....	217
Zusätzliche PyTorch-Ressourcen	218
Tutorials.....	218
Bücher	219
Onlinekurse und Live-Schulungen.....	220
Index.....	223