

Vorwort



Deep Learning kapieren ist das Ergebnis von drei Jahren harter Arbeit. Ich habe mindestens doppelt so viele Seiten geschrieben, wie dieses Buch in der vorliegenden Form aufweist. Ein halbes Dutzend Kapitel mussten drei oder vier Mal völlig neu verfasst werden, bevor sie reif für die Veröffentlichung waren, und zwischenzeitlich kamen wichtige Kapitel hinzu, die ursprünglich gar nicht vorgesehen waren.

Von viel größerer Bedeutung ist allerdings, dass ich frühzeitig zwei Entschlüsse gefasst habe, die dieses Buch einzigartig machen: Bis auf grundlegende Arithmetik sind keine mathematischen Kenntnisse erforderlich, und das Buch beruht nicht auf einer der allgemeinen Bibliotheken, die oftmals verbergen können, was eigentlich vor sich geht. Mit anderen Worten: Jeder kann dieses Buch lesen und verstehen, wie Deep Learning tatsächlich funktioniert. Um das zu erreichen, musste ich mir neue Methoden ausdenken, um die grundlegenden Konzepte und Verfahren zu beschreiben, ohne auf höhere Mathematik zurückzugreifen oder ausgeklügelten Code zu verwenden, den jemand anderes geschrieben hat.

Mein Ziel beim Schreiben des Buchs war, den praktischen Einstieg in Deep Learning so einfach wie möglich zu machen. Du liest nicht einfach nur über die Theorie des Deep Learnings, du entdeckst es selbst. Um dich dabei zu unterstützen, habe ich eine Menge Code geschrieben und mir große Mühe gegeben, ihn in der richtigen Reihenfolge zu erklären, damit die für die lauffähigen Demos erforderlichen Codeschnipsel einen Sinn ergeben.

Zusammen mit der Theorie, dem Code und den Beispielen, die du in diesem Buch erkunden wirst, ermöglicht dir dieses Wissen, viel schneller zu experimentieren. Du wirst rasch Erfolge erzielen, dir stehen bessere Karriereemöglichkeiten offen und du wirst fortgeschrittenere Deep-Learning-Konzepte schneller verstehen.

In den vergangenen drei Jahren habe ich nicht nur dieses Buch geschrieben, sondern auch an einem Doktorandenprogramm in Oxford teilgenommen, bin dem Team bei Google beigetreten und habe an der Entwicklung von OpenMined mitgewirkt, einer dezentralisierten Plattform für künstliche Intelligenz. Dieses Buch fasst also Jahre des Denkens, des Lernens und des Lehrens zusammen.

Es gibt eine Vielzahl von Ressourcen, um Deep Learning zu lernen. Es freut mich, dass du dich für diese hier entschieden hast.

Einleitung



Dieses Buch soll dir die Grundlagen des Deep Learnings vermitteln, damit du eines der großen Deep-Learning-Frameworks verwenden kannst. Wir konzentrieren uns zunächst auf elementare neuronale Netze und werfen anschließend einen Blick auf komplexere Schichten und Architekturen.

Wer sollte dieses Buch lesen?

Ich habe das Buch bewusst so geschrieben, dass es möglichst leicht verständlich ist und keine Kenntnisse der linearen Algebra, der Infinitesimalrechnung, konvexer Optimierungen oder auch nur des Machine Learnings voraussetzt. Alles aus diesen Themenbereichen, was für das Verständnis des Deep Learnings erforderlich ist, wird erklärt, sobald wir uns damit befassen. Wenn du in der Schule mit Mathematik zurechtgekommen bist und schon ein wenig in Python programmiert hast, bist du bereit für dieses Buch.

Überblick

Das Buch hat 16 Kapitel:

- Kapitel 1 konzentriert sich darauf, weshalb du dich mit Deep Learning befassen solltest und was du für den Anfang brauchst.
- Kapitel 2 untersucht grundlegende Konzepte, wie Machine Learning, parametrische und nichtparametrische Modelle oder überwachtes und unüberwachtes Lernen. Hier wird auch das Paradigma »Vorhersagen, Vergleichen, Erlernen« vorgestellt, das in den nachfolgenden Kapiteln immer wieder vorkommt.
- Kapitel 3 führt vor, wie du einfache Netze dazu verwenden kannst, Vorhersagen zu treffen, und kommt erstmals zu neuronalen Netzen.

- Kapitel 4 zeigt dir, wie du die in Kapitel 3 getroffenen Vorhersagen bewerten kannst und Fehler aufspürst, um im nächsten Schritt Modelle zu trainieren.
- Kapitel 5 konzentriert sich auf das »Erlernen« aus dem Paradigma »Vorhersagen, Vergleichen, Erlernen«. Anhand eines umfassenden Beispiels untersuchen wir den Lernvorgang.
- In Kapitel 6 wirst du dein erstes »tiefes« neuronales Netz erstellen – inklusive Code.
- Kapitel 7 betrachtet neuronale Netze aus der Vogelperspektive und soll deine Vorstellung davon vereinfachen.
- Kapitel 8 stellt Überanpassung, Dropout-Verfahren und Gradientenabstieg vor und zeigt dir, wie du deine Datenmenge in dem gerade erstellten Netz klassifizierst.
- Kapitel 9 erklärt Aktivierungsfunktionen und wie man sie verwendet, wenn man Wahrscheinlichkeiten modelliert.
- Kapitel 10 stellt neuronale Faltungsnetze oder CNNs (*Convolutional Neural Networks*) vor und stellt den Nutzen von Struktur bei der Vermeidung von Überanpassung heraus.
- Kapitel 11 befasst sich mit der Verarbeitung natürlicher Sprache (*Natural Language Processing*, NLP) und erläutert grundlegende Terminologie und Konzepte des Fachgebiets Deep Learning.
- Kapitel 12 erörtert rekurrente neuronale Netze (RNNs), einen modernen Ansatz, der bei Sequenzmodellierungen in fast allen Fachgebieten aktuell und in der Branche mit am weitesten verbreitet ist.
- Kapitel 13 bietet einen Schnellkurs für das Erstellen eines Deep-Learning-Frameworks von Grund auf.
- Kapitel 14 verwendet dein rekurrentes neuronales Netz, um eine schwierigere Aufgabe in Angriff zu nehmen: Sprachmodellierung.
- In Kapitel 15 geht es um den Datenschutz und um grundlegende Konzepte wie Federated Learning, homomorphe Verschlüsselung und weitere Konzepte, die mit Differential Privacy und sicheren Berechnungen, wenn mehrere Parteien beteiligt sind, zu tun haben.
- Kapitel 16 stellt die Tools und Ressourcen bereit, die dir beim weiteren Erkunden des Deep Learnings gute Dienste leisten werden.

Konventionen und Downloads

Für den im Buch abgedruckten Code wird eine nicht-proportionale Schrift verwendet, um ihn vom Fließtext zu unterscheiden. Einige der Listings enthalten Anmerkungen, die wichtige Konzepte hervorheben.

Die Codebeispiele kannst du unter <https://github.com/iamtrask/grokking-deep-learning> oder unter www.mitp.de/0015 herunterladen.

Über den Autor

Andrew Trask ist Gründungsmitglied von Digital Reasonings Machine Learning Lab, in dem Deep-Learning-Ansätze zur Verarbeitung natürlicher Sprache, Bilderkennung und Audiotranskription erforscht werden. Innerhalb weniger Monate gelang es Andrew und seinen Forschungskollegen, die besten veröffentlichten Ergebnisse bei der Stimmungsanalyse und der automatisierten Zuordnung von Wörtern eines Textes zu Wortgruppen (Part-of-Speech-Tagging) zu übertreffen. Er hat das größte künstliche neuronale Netz mit mehr als 160 Milliarden Parametern trainiert. Die Ergebnisse hat er zusammen mit seinem Koautor auf der internationalen Konferenz über Machine Learning vorgestellt. Sie wurden im *Journal of Machine Learning* veröffentlicht.

Derzeit ist er als Produktmanager für Text- und Audioanalytik bei Digital Reasoning für die Weiterentwicklung der kognitiven Computing-Plattform *Synthesis* verantwortlich, wobei Deep Learning zu den Kernkompetenzen gehört.

Danksagung

Ich bin allen außerordentlich dankbar, die an der Entstehung des Buchs mitgewirkt haben. An erster Stelle möchte ich mich bei dem tollen Team des amerikanischen Originalverlags Manning bedanken: Bert Bates, der mich lehrte, wie man schreibt, Christina Taylor, die mich drei Jahre lang geduldig zum Fortfahren anhielt, Michael Stephens, dessen Kreativität es dem Buch ermöglichte, schon vor der Veröffentlichung ein Erfolg zu sein, und Marjan Bace, deren Ermunterungen während der ganzen Verzögerungen den Ausschlag gaben.

Das Buch wäre ohne die vielen Beiträge von Lesern per E-Mail, Twitter und GitHub nicht das, was es ist. Ich bin folgenden Personen für ihre Hilfe bei der Verbesserung des Texts und des Codes zu großem Dank verpflichtet: Jascha Swisher, Varun Sudhakar, Francois Chollet, Frederico Vitorino, Cody Hammond, Mauricio Maroto Arrieta, Aleksandar Dragosavljevic, Alan Carter, Frank Hinek, Nicolas Benjamin Hocker, Hank Meisse, Wouter Hibma, Joerg Rosenkranz, Alex Vieira und Charlie Harrington.

Ich danke den Korrektoren, die sich die Zeit genommen haben, das Manuskript während verschiedener Phasen der Entwicklung zu lesen: Alexander A. Myltsev, Amit Lamba, Anand Saha, Andrew Hamor, Cristian Barrientos, Montoya, Eremey Valetov, Gerald Mack, Ian Stirk, Kalyan Reddy, Kamal Raj, Kelvin D. Meeks, Marco Paulo dos Santos Nogueira, Martin Beer, Massimo Ilario, Nancy W. Grady, Peter Hampton, Sebastian Maldonado, Shashank Gupta, Tymoteusz Wołodźko, Kumar Unnikrishnan, Vipul Gupta, Will Fuger und William Wheeler.

Ich danke Mat und Niko bei Udacity, die das Buch in das Nanodegree-Programm aufgenommen haben, was sehr dazu beigetragen hat, es unter angehenden Deep-Learning-Entwicklern bekannt zu machen.

Ich möchte Dr. William Hooper danken, der stets ein offenes Ohr für meine Fragen über Informatik hatte und mich ausnahmsweise an seinem eigentlich schon voll belegten Kurs »Programmieren 1« teilnehmen ließ. Er hat mich dazu inspiriert, eine Laufbahn im Deep Learning zu verfolgen. Ich bin außerordentlich dankbar für all die entgegengebrachte Geduld, die mir sehr geholfen hat.

Und schließlich möchte ich meiner Frau dafür danken, dass sie während all der Nächte und Wochenenden, die ich mit der Arbeit am Buch verbracht habe, so viel Geduld mit mir hatte und dass sie den gesamten Text des Buchs mehrmals eigenhändig redigiert hat und sich um die Erstellung und Pflege des Code-Repositorys bei GitHub gekümmert hat.