

Wie werden CNNs trainiert?

Erarbeitet von
Dr. Ludmila Himmelpach

Lernziele	1
Inhalt	2
Einstieg.....	2
Wie werden CNNs trainiert?.....	2
Take-Home Message	3
Quellen	3
Disclaimer	3

Lernziele

- Du kannst erklären, welche Parameter in CNNs trainiert werden
- Du lernst, wie die Parameter in CNNs trainiert werden

Inhalt

Einstieg

Du weißt jetzt, wie ein typisches Convolutional Neural Network aufgebaut ist. Aber es kann Dir noch nicht dabei helfen, Aufgaben zu lösen, wie zum Beispiel eine Lungenentzündung in Röntgenaufnahmen zu erkennen, weil es noch nie ein Bild verarbeitet und daraus etwas gelernt hat. In diesem Video erfährst Du, wie CNNs anhand annotierter Bilder trainiert werden.

Wie werden CNNs trainiert?

Am Anfang ist ein CNN mit einem neugeborenen Kind vergleichbar. Es ist zwar in der Lage einige Merkmale zu extrahieren, diese zu organisieren und im visuellen Gedächtnis zu speichern, ihm fehlen aber die visuellen Erfahrungen. Denn nur das, was ein Kind schon vorher gesehen hat, kann es wiedererkennen, natürlich nur, wenn es sich die dafür notwendigen Eigenschaften eingeprägt hat. Das Gleiche gilt für ein Convolutional Neural Network auch. Es muss zuerst die für eine Aufgabe annotierten Bilder verarbeiten und dabei lernen, welche Eigenschaften und welche Muster aus diesen extrahiert werden müssen, um Bilder der richtigen Kategorie zuordnen zu können.

Anfangs sind alle trainierbaren Parameter und das sind vor allem die Gewichte in Filtermasken und in vollständig verbundenen Schichten mit Anfangswerten initialisiert. Sobald das erste Bild durch das CNN mit diesen Parametern verarbeitet wird, werden die Zuordnungswahrscheinlichkeiten für jede Kategorie für dieses Bild berechnet und mit der richtigen Kategorie verglichen. Abhängig vom Ergebnis werden die trainierbaren Parameter in einem Backpropagation-Prozess angepasst.

Da sich die Parameter nach jedem verarbeiteten Bild ändern könnten und der Lernprozess dadurch sehr viel Zeit in Anspruch nehmen würde, werden die Parameter in Wirklichkeit erst nach der Verarbeitung einiger Bilder angepasst. Dafür werden Bilder in sogenannte *Batches* bzw. Stapel aufgeteilt, die nacheinander verarbeitet werden.

Quelle [1]

Die Zeitspanne, in der alle Bilder durch ein neuronales Netzwerk einmal verarbeitet werden, wird *Epoche* genannt. Normalerweise muss ein CNN über viele Epochen trainiert werden, damit es die gestellte Aufgabe zufriedenstellend lösen kann. Du kannst die Leistungsfähigkeit eines CNNs am Wert einiger Bewertungsmaße erkennen, die den Fehler zwischen der geschätzten und der tatsächlichen Kategorie der Bilder aggregieren, und abhängig von ihren Werten das Training beenden.

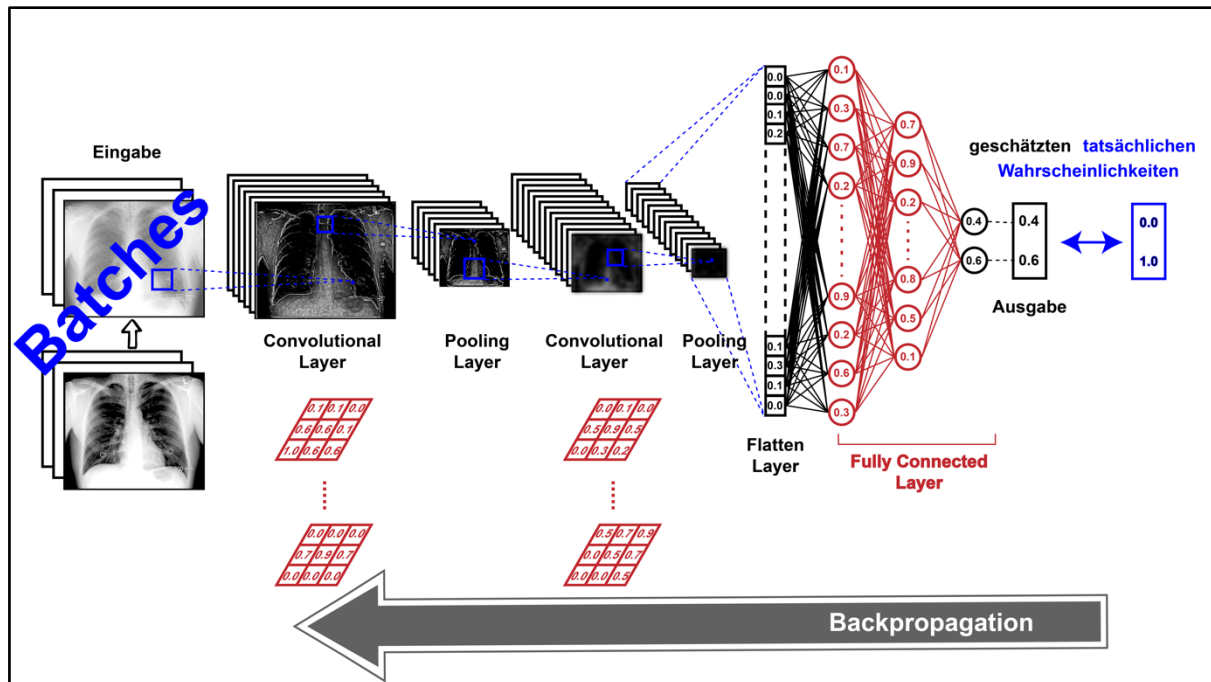


Abbildung 1: Trainingsprozess eines CNNs.

Take-Home Message

In diesem Video hast Du gelernt, dass ein Convolutional Neural Network erst anhand der annotierten Bilder trainiert werden muss. Abhängig von der Art der Bilder und den Annotationen, die ein CNN während des Trainings verarbeitet, wird es für die Lösung der entsprechenden Aufgabe spezialisiert.

Quellen

Quelle [1] Chollet, F. (2018). *Deep Learning mit Python und Keras: Das Praxis- Handbuch vom Entwickler der Keras-Bibliothek*. MITP-Verlags GmbH & Co. KG.

Disclaimer

Transkript zu dem Video „Bildklassifikation und Bildsegmentierung: Wie werden CNNs trainiert?“, Dr. Ludmila Himmelspach.

Dieses Transkript wurde im Rahmen des Projekts ai4all des Heine Center for Artificial Intelligence and Data Science (HeiCAD) an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf unter der Creative Commons Lizenz [CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) veröffentlicht. Ausgenommen von der Lizenz sind die verwendeten Logos, alle in den Quellen ausgewiesenen Fremdmaterialien sowie alle als Quellen gekennzeichneten Elemente.