

Architektur von Convolutional Neural Networks

Erarbeitet von
Dr. Ludmila Himmelspach

Lernziele	1
Inhalt	2
Einstieg.....	2
Wie kommt ein CNN zu Vorhersagen?	2
Take-Home Message	3
Quellen	3
Weiterführendes Material.....	3
Disclaimer	4

Lernziele

- Du kannst die Architektur eines einfachen CNNs beschreiben
- Du kannst die Aufgabe der Feed-Forward-Netze in CNNs erklären

Inhalt

Einstieg

Du kennst jetzt eigentlich fast alle Bauelemente eines typischen Convolutional Neural Networks. In diesem Video lernst Du, mit welchen Bausteinen ein CNN-Modell ergänzt werden muss, damit es zur Lösung einer Klassifikationsaufgabe eingesetzt werden kann.

Wie kommt ein CNN zu Vorhersagen?

Wir sind daran gewöhnt, dass ein Klassifikationsmodell für eine Beobachtung oder ein Bild, eine Klasse, bzw. die Wahrscheinlichkeiten für jede Klasse ausgibt. In unserem Fallbeispiel soll das Klassifikationsmodell eine Röntgenaufnahme entweder der Klasse „Lungenentzündung“ oder der Klasse „keine Lungenentzündung“ zuordnen. Die Ausgaben der Convolutional und der Pooling Layers beinhalten aber Feature Maps mit vielen Einträgen. Daraus kann man erstmal keine Klasse ablesen. Damit ein CNN am Ende die geschätzten Wahrscheinlichkeiten für jede Klasse bzw. Kategorie ausgeben kann, wird der oberste Convolutional Layer mit einem Feed-Forward-Netz aus einigen vollständig verbundenen Schichten verknüpft. Die letzte Schicht gibt dann die geschätzten Wahrscheinlichkeiten für jede Klasse aus. Die Schichten des abschließenden Feed-Forward-Netzes bringen natürlich noch mehr Parameter mit sich, die trainiert werden müssen.

Quelle [1]

Eine typische Architektur eines CNNs kannst Du in dieser Abbildung sehen.

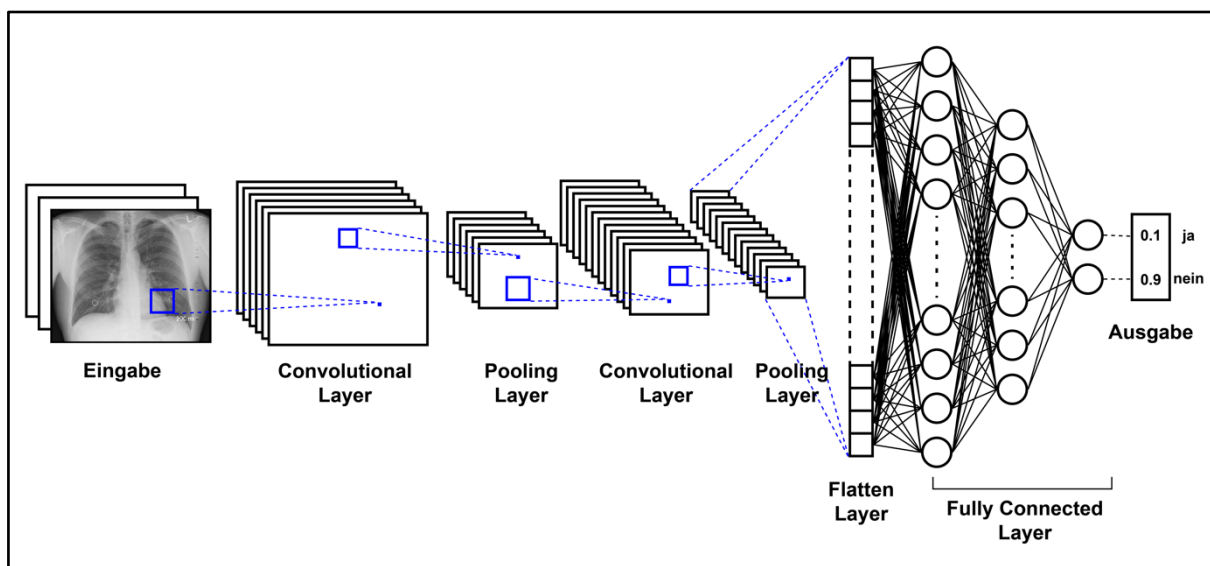


Abbildung 1: Typische Architektur eines CNNs.

In der Abbildung ist noch ein *Flatten Layer* eingezeichnet, der vor der ersten vollständig verbundenen Schicht kommt. Seine Aufgabe besteht darin, die Feature Maps in ein

eindimensionales Array umzuwandeln, weil eine vollständig verbundene Schicht nur eindimensionale Eingaben verarbeitet. Sonst sind in der Abbildung alle Bausteine eines einfachen Convolutional Neural Networks zu sehen, die wir besprochen haben. Abhängig von der Komplexität der Aufgabe werden in der Praxis viel tiefere CNNs eingesetzt, die aus einer viel höheren Anzahl der Convolutional und Pooling Layers bestehen.

Take-Home Message

In diesem Video hast Du gelernt, dass ein einfaches Convolutional Neural Network für eine Klassifikationsaufgabe aus einigen Convolutional und Pooling Schichten besteht, die nach einem Flatten Layer mit einem Feed-Forward-Netz aus vollständig verbundenen Schichten verknüpft werden.

Quellen

- Quelle [1] Géron, A. (2023). *Praxiseinstieg Machine Learning mit Scikit-Learn, Keras und TensorFlow: Konzepte, Tools und Techniken für intelligente Systeme* (aktualisierte und erweiterte Auflage.). O'Reilly Verlag.

Weiterführendes Material

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

Bezdan, T., & Džakula, N. B. (2019, January). Convolutional Neural Network Layers and Architectures. In *International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research* (pp. 445-451). Belgrade, Serbia: Singidunum University.

Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks. . *Communications of the ACM*, 60, pp. 84 - 90.

Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition* (pp. 779-788).

Disclaimer

Transkript zu dem Video „Bildklassifikation und Bildsegmentierung: Architektur von Convolutional Neural Networks“, Dr. Ludmila Himmelspace.

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.