

Woche 11: Wie war das nochmal? – Überblick und Ausblick

Skript

Erarbeitet von
Dr. Maike Mayer

Lernziele	1
Inhalt	1
Einstieg	1
Gehirnjogging für Neuronale Netzwerke.....	2
Und der Trainingserfolg?	3
Recht & Daten.....	4
Auf geht's!	4
Disclaimer	4

Lernziele

- Erinnern wichtiger Inhalte zu Neuronalen Netzwerken
- Erinnern der Definitionen von Accuracy, Überanpassung und Unteranpassung
- Nachvollziehen der Zusammenhänge zwischen den Inhalten

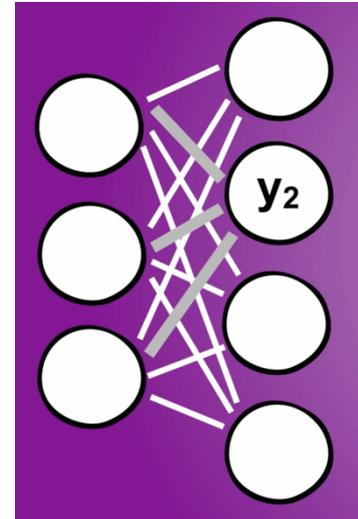
Inhalt

Einstieg

In der letzten Woche haben wir über eines DER Buzzwords aus dem Bereich Künstliche Intelligenz gesprochen, nämlich über Neuronale Netzwerke – die typischen Modelle des Deep Learning. Du kennst bereits ihren Aufbau mit Input Layer, Hidden Layers und Output Layer und du hast auch schon mehr über die grundlegende Mathematik hinter Neuronalen Netzwerken erfahren.

Einblendung Schlagwörter

Du erinnerst dich vielleicht noch an das Neuron y_2 , das als zweites Neuron in dem ersten Hidden Layer unseres exemplarischen Neuronales Netzwerks in der letzten Woche stand. Die Informationen bzw. der numerische Wert dieses Neurons, oder auch Knoten, setzt sich aus den Werten der vorangehenden Knoten zusammen, was durch die Verbindungslinien deutlich gemacht wird. Diese Verbindungslinien sind die Gewichte, die das Modell lernt, und damit wird der Wert jedes Neurons bei der Weiterleitung in die nächste Schicht multipliziert. Anschließend werden diese Werte und der Bias zusammen addiert. In diesem Zusammenhang hast du auch die Rectified Linear Unit (ReLU) als Beispiel für eine Aktivierungsfunktion kennengelernt. Diese Aktivierungsfunktion lässt Eingabewerte, die den Wert null haben oder deren Wert null übersteigt, wie sie sind, und setzt Eingabewerte, die kleiner als null sind, mit null gleich.



Einblendung Schlagwörter

So weit, so gut, aber wie trainiert man jetzt so ein Neuronales Netzwerk? Wie lernt es die Parameter bzw. Gewichte und wie bekommen wir möglichst passende Parameter für unser Modell?

Gehirnjogging für Neuronale Netzwerke

Wie man messen kann, wie gut ein Modell ist, hast du am Beispiel der Genauigkeit oder auch Accuracy bei Klassifikationen schon gelernt. Kurz zur Erinnerung: Accuracy bezieht sich darauf, welcher Anteil der gemachten Klassifikationen korrekt ist. Die Frage ist nun: Wie bekomme ich mein Modell dazu, den Output zu verbessern, wenn er nicht den Erwartungen entspricht?

Einblendung Stichwort/Illustration

Im Kontext des Supervised Learnings können wir das gewünschte Ergebnis mit dem aktuellen Ergebnis während des Trainings vergleichen. Wenn wir uns für alle Trainingsdaten einzeln den Unterschied zwischen dem tatsächlichen Label und dem vorhergesagten Label für ein Datenobjekt anschauen, lässt sich das als Funktion ausdrücken. Diese Funktion bezeichnet man als Verlustfunktion oder Loss Function. Wenn die Vorhersagen sehr gut sind, sind die Unterschiede zwischen Vorhersagen und tatsächlichen Werten sehr klein und die Verlustfunktion ist nahe null. Im Optimierungsprozess ist also das Ziel, die Verlustfunktion möglichst zu minimieren. Das erfolgt mit Hilfe der Gewichte und Biases.

Näheres erfährst du dazu aber in dieser Woche und du lernst in diesem Kontext auch den Gradientenabstieg kennen. Den kann man ganz gut am Beispiel des Wanderns veranschaulichen. Wandern ist zwar kein Jogging, aber auch Sport. Was es jetzt genau damit auf sich hat, erfährst du natürlich noch.

Einblendung Stichwort/Illustration

Sport hin oder her ... Woher weiß ich nun, ob es einen Trainingserfolg gab oder nicht?

Und der Trainingserfolg?

Viele Parameter können die Qualität des Trainings beeinflussen und häufig sind viele Trainingsdurchläufe nötig, um die richtige Kombination an Parametern zu finden, die dann ein möglichst gutes Ergebnis erzielen – also beispielsweise die höchste Accuracy. Mit Hilfe des Pythonmoduls Tensorflow kannst du unter anderem Log-Dateien – auch Protokolldateien genannt – erstellen und so die Parameter und Trainingserfolge dokumentieren. Tensorflow ist besonders zum Erstellen und Trainieren von Neuronalen Netzen beliebt, daher ist es dir in der vergangenen Woche schon mal begegnet. Aber zurück zu den Log-Dateien: Die kannst du dir sogar mit der Anwendung Tensorboard mit einem Dashboard visualisieren lassen und das wiederum erleichtert das Finden der besten Parameterkombination.

Einblendung Schlagwörter/Illustrationen

In diesem Rahmen begegnet dir übrigens auch ein Datensatz wieder, den du schon kennst, nämlich der MNIST-Datensatz. Das war der mit den Ziffern. Aber dir begegnen noch einige andere bekannte Inhalte wieder. Wir sprechen unter anderem auch nochmal über Über- und Unteranpassung, die du mit Tensorboard erkennen kannst. Erinnerst du dich noch? Über- bzw. Unteranpassung entsteht, wenn die Komplexität des Zusammenhangs zwischen Zielmerkmal und Feature über- bzw. unterschätzt wird. Bei einer Überanpassung wird das Modell zu stark an die Trainingsdaten angepasst, was zu einem geringen Fehler im Training, aber zu einem hohen Fehler beim Testen führt. Bei einer Unteranpassung wird der Fehler hingegen sowohl beim Training als auch beim Testen hoch sein. In dieser Woche schauen wir uns außerdem den Zusammenhang zwischen der Dauer des Trainings und der Über- bzw. Unteranpassung an.

Einblendung Schlagwörter/Illustrationen

Für unsere Ausführungen zur Optimierung des Modells und zu den Trainingserfolgen nehmen wir an, dass gute Trainingsdaten und gute Testdaten zur Verfügung stehen. Du weißt bereits, wie wichtig gute Daten sind und dass viele Daten (bei Deep Learning besonders viele Daten) benötigt werden. Aber kann ich einfach alle Daten verwenden? Oder kann gar jemand anderes einfach Daten zu meiner eigenen Person verwenden?

Recht & Daten

In dieser Woche lernst du das Recht auf informationelle Selbstbestimmung kennen. Dieses Recht soll die Befugnis des Einzelnen schützen, grundsätzlich selbst zu entscheiden, wann und innerhalb welcher Grenzen persönliche Lebenssachverhalte offenbart werden. Vom Schutzbereich dieses Rechts sind zunächst alle personenbezogenen Daten erfasst, egal ob es sich um sensible oder bereits öffentlich zugängliche Daten handelt!

Einblendung Stichwort/Illustration

Dieses Recht ist im Rahmen der zunehmenden Digitalisierung von enormer (und tendenziell von steigender) Bedeutung, denn in einer zunehmend digitalisierten Welt werden immer mehr Daten verarbeitet und der Handel mit Daten ist ein sehr lukratives Geschäft geworden. Regelungen, die die Datenerhebung, die Datenverarbeitung und Datenauswertung gesetzlich regulieren, sind also sehr wichtig.

Auf geht's!

In dieser Woche beschäftigen wir uns also mit der Optimierung von Modellen und du lernst beispielsweise Verlustfunktionen und den Gradientenabstieg kennen. Außerdem zeigen wir dir mit dem Modul Tensorflow und der Anwendung Tensorboard eine Möglichkeit, das Training deiner Modelle zu dokumentieren, um leichter die besten Parameterkombinationen finden zu können. Im Bereich des Rechts geht es in dieser Woche um das Recht auf informationelle Selbstbestimmung. Wir werfen in dieser Woche unter anderem einen näheren Blick auf die Geschichte dieses Rechts, auf seine Beschränkungen und auch auf bekannte Fälle, in denen dieses Recht angewendet wurde. Und natürlich schauen wir uns auch näher an, was dieses Recht mit Künstlicher Intelligenz zu tun hat.

Einblendung Videotitel

Nun aber viel Spaß beim Gehirnjogging und in dieser Woche!

Disclaimer

Transkript zu dem Video „Woche 11: Wie war das nochmal? – Überblick und Ausblick“, Dr. Maike Mayer.

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.