

Gymnasium Bäumlhof, 5Bb

MATURAARBEIT

Kann der Computer Werbung erkennen?

Bilderkennung mit einem Neuronalen Netzwerk

Georg Schwan

Betreuungsperson

Test1

Korreferent

Test2

Datum

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
1.1	Motivation	2
1.2	Aufbau der Arbeit	2
2	Neuronales Netzwerk	3
2.1	Konzept	3
2.2	Neuron	3
2.3	Architektur	5
3	Lösungsansatz	7
4	Umsetzung	8
5	Reflexion	9
	Abbildungsverzeichnis	9

Kapitel 1

Einleitung

1.1 Motivation

1.2 Aufbau der Arbeit

Kapitel 2

Neuronales Netzwerk

2.1 Konzept

Wenn man ein normales Programm schreiben will muss man das Problem in viele kleiner aufteilen, bis der Computer fähig ist es zu lösen. In einem Neuronale Netzwerk sagen wir dem Computer nicht wie er das Problem lösen kann, sondern ein Neuronales Netzwerk versteht das Problem, indem wir es Beispieldaten geben und es daran lernen kann, bis es seine eigene Lösung gefunden hat. Zum Beispiel, wir wollen einem Netzwerk beibringen ob in einem Bild ein Auto vorkommt, dazu geben wir dem Neuronale Netzwerk viele Bilder, mit und ohne Auto. Mit jedem Bild, dass das Neuronale Netzwerk bekommt, lernt es besser wie ein Auto aussieht.

Das Konzept eines Neuronales Netzwerk ist nicht etwas neues. Im Jahre 1957 hat Frank Rosenblatt ein erste Idee eines Neuronales Netzwerk vorgestellt, aber erst in den letzten Jahren ist der grosse Hype des Neuronale Netzwerkes ausgebrochen, dies liegt daran, dass man früher nicht die Daten und Rechenleistung hatte, wie sie heute zur Verfügung steht.

2.2 Neuron

Unser Gehirn kann Entscheidungen treffen, da wir billionen von Neuronen haben, die miteinander verbunden sind und sich verständigen können. Aber ein Neuron an sich ist praktisch nutzlos, aber in grosser Anzahl können sie komplexeste Probleme lösen.

Nach dem gleichen Prinzip funktioniert ein Neuronales Netzwerk. Es besteht aus vielen Neuronen (daher der Name) die miteinander verbunden sind.

Ein Neuron in einem Neuronales Netzwerk wird als Mathematische funktion definiert wie in Abbildung 2.1 zu erkennen ist. Ein Neuron hat n verschiedene Eingaben, die als x_j bezeichnet werden und mit einem spezifischen Gewicht w_j multipliziert werden. Die Ausgabe erfolgt indem man alle gewichteten Eingaben, mit einem bias b , addiert und durch eine so genannte Aktivierungsfunktion durchlaufen lässt. Als Ausdruck:

$$y = f \left(\sum_{j=1}^n x_j w_j + b \right)$$

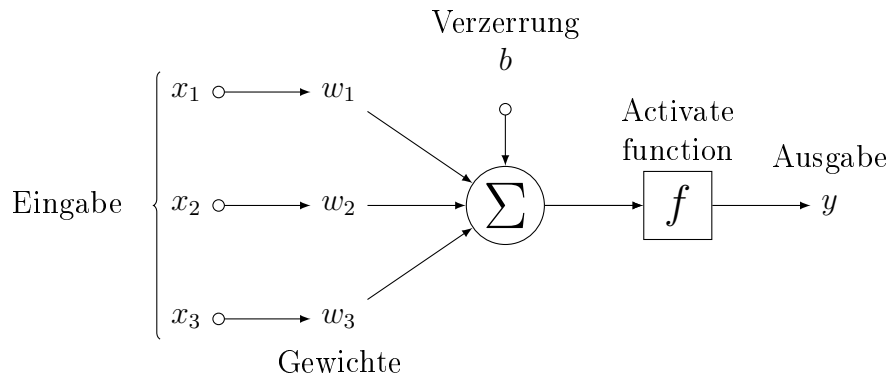


Abbildung 2.1: Einzelner Neuron in einem Neuronalen Netzwerks

Die Gewichte w_j und die Verzerrung b des Neurons sind die Parameter, die angepasst werden und somit das Neuron lernfähig machen.

Quelle: <https://towardsdatascience.com/activation-functions-and-its-types-which-is-better-a9a5310cc8f>

Eine Aktivierungsfunktion ist nötig, da ohne eine wäre ein Neuronales Netzwerk eine komplett lineare funktion, welches nur lineare Probleme lösen könnte. Die meisten Probleme sind viel komplexer als das man sie linear darstellen könnte und deswegen ist eine aktivierungsfunktion von nötig.

Ein Beispiel für eine Aktivierungsfunktion ist die Sigmoidfunktion, wie sie auf Abbildung 2.2 zu sehen ist. Besonders an dieser Funktion ist, dass sie den Ausgabewert zwischen 0 und 1

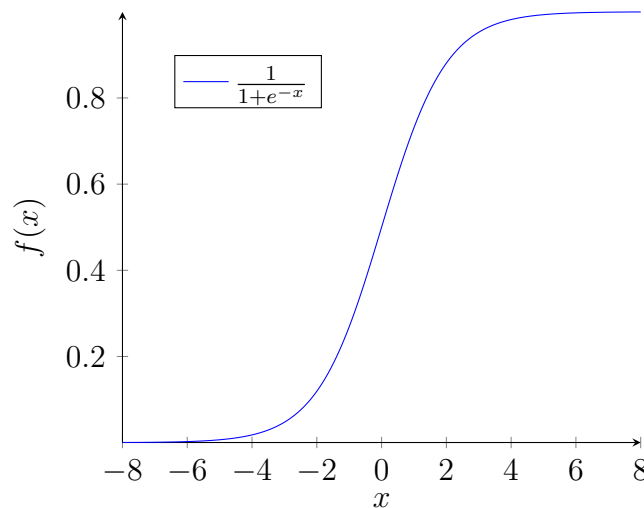


Abbildung 2.2: Sigmoidfunktion

eingrenzt, was uns erlaubt den Ausgabewert des ganzen Netzwerkes besser zu deuten, als wenn der Wert von $-\infty$ bis ∞ gross sein könnte.

Es muss auch nicht jedes Neuron im Netzwerk die gleiche Aktivierungsfunktion haben.

2.3 Architektur

Wie auch im biologischen Gehirn ist ein Neuron allein nutzlos. Erst wenn man die Neuronen miteinander verbindet kann es komplexe Zusammenhänge modellieren.

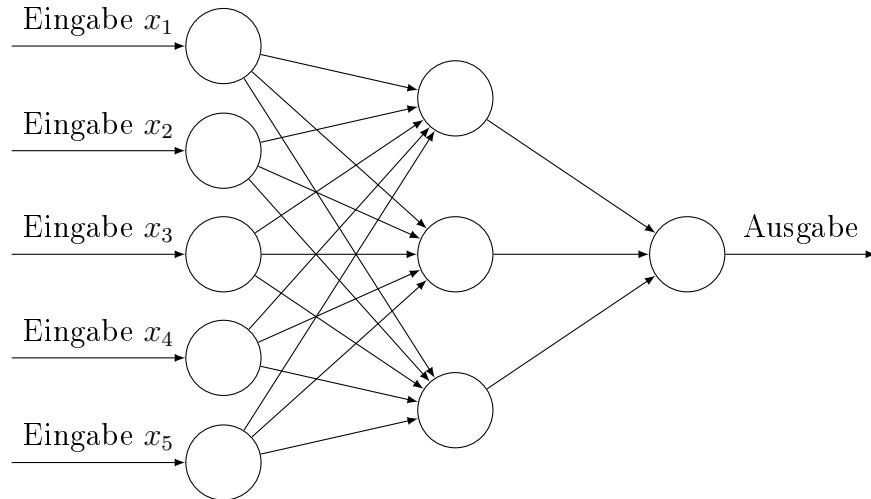


Abbildung 2.3: Mögliche architektur eines Neuronalen Netzwerk

Eine mögliche Architektur kann wie in Abbildung 2.3 ausschauen. Ein Netzwerk wird generell immer in verschiedene Schichten unterteilt. Die linke Schicht wird als eingabe Schicht bezeichnet und die Neuronen in dieser Schicht werden eingabe Neuronen genannt. Analog dazu wird die rechte Schicht ausgabe Schicht genannt, die die ausgabe Neuronen beinhaltet. Die mittleren Schichten, die von der Anzahl variieren können, werden versteckte Schichten genannt. Die Anzahl der Neuronen in jeder Schicht kann auch variieren. Abbildung 2.4 zeigt eine andere mögliche Architektur für ein Netzwerk, welches 2 versteckte Schichten hat. Jeder Neuron

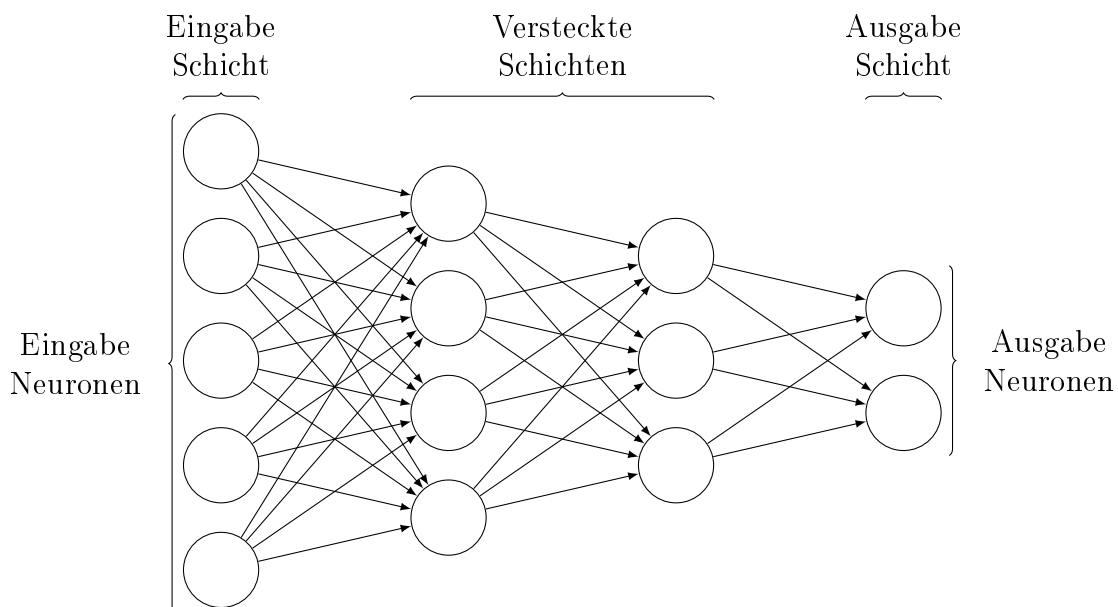


Abbildung 2.4: Neuronales Netzwerk mit 2 versteckten Schichten

von der vorigen Schicht ist mit jedem Neuron der nachfolgenden Schicht verbunden. Dies ist ein klassisches vorwärtsgekoppeltes Netzwerk (im englischen feed forward network). Wichtig zu beachten ist, dass keine Schleifen vorkommen. Es gibt Architekturen in denen Schleifen vorkommen, aber auf diese wir nicht näher eingegangen.

Kapitel 3

Lösungsansatz

Kapitel 4

Umsetzung

Kapitel 5

Reflexion

Abbildungsverzeichnis

2.1	Einzelner Neuron in einem Neuronalen Netzwerks	4
2.2	Sigmoidfunktion	4
2.3	Mögliche architektur eines Neuronalen Netzwerk	5
2.4	Neuronales Netzwerk mit 2 versteckten Schichten	5

Ehrlichkeitserklärung

Die eingereichte Arbeit ist das Resultat meiner persönlichen, selbstständigen Beschäftigung mit dem Thema. Ich habe für sie keine anderen Quellen benutzt als die in den Verzeichnissen aufgeführten. Sämtliche wörtlich übernommenen Texte (Sätze) sind als Zitate gekennzeichnet.

Insert Datum