

## Handout – Deep Learning

*Mario Landau, Bono Marjanovic, Andreas Stelle*

*Softwaretechnik WS18/19*

Seit je her ist der Mensch daran interessiert sich das Leben leichter zu machen. Besonders im Alltag ist es schön, wenn mühsame oder zeitaufwändige Tätigkeiten erleichtert werden. Eine der größten – wenn nicht sogar die größte- Rolle spielt hierbei die Technologie. Anhand dieser Errungenschaft, lässt sich das Leben in allen Bereichen effizienter gestalten. Mithilfe der Künstlichen Intelligenz könnte dieser Traum wahr werden. Denn anhand dieser, können Computersysteme nicht nur starr festgelegte Aufgaben bewältigen, sondern auch selbst dazu lernen. Allerdings ist es gar nicht so einfach einem Computer etwas beizubringen, wodurch dieses Problem zu einem sehr komplexen Thema der Informatik wird. Anhand des „Deep Learnings“ wird eine Methode gezeigt, mit der es möglich ist, tatsächlich Maschinen zu trainieren beziehungsweise etwas beizubringen. Insbesondere werden anhand der Neuronalen Netze erklärt, wie ein Computer lernt.

Deep Learning ist ein Teilbereich des Machine Learnings (Maschinelles Lernen). Machine Learning bedeutet Informationssysteme in die Lage zu versetzen anhand bereits vorhandener Datensätze und Algorithmen, verschieden Muster und Gesetzmäßigkeiten zu erkennen. Danach soll anhand der gewonnenen Erkenntnisse eine Lösung entwickelt, beziehungsweise eine Entscheidung getroffen werden. So wird künstliches Wissen aus Erfahrungen geschaffen.

Deep Learning ist eine spezielle Form dieses Wissen zu generieren. Der Unterschied zwischen Deep Learning ist, dass beim Machine Learning der Mensch in den Analyse- und Entscheidungsprozess mit einbezogen ist. Ein Beispiel wäre, wenn der Mensch dem System Bilder von Autos bereitstellt und dem System als Entscheidung vorgibt, dass das Autos sind. Beim Deep Learning hingegen sorgt der Mensch nur für die Bereitstellung der Daten und die Dokumentation der Prozesse. Eine Maschine zu trainieren gestaltet sich sehr schwierig. Um eine geeignete Methode zu entwickeln, orientieren sich Wissenschaftlern an der leistungsstärksten „Maschine“ die bisher existiert, nämlich das menschliche Gehirn. Viele Tätigkeiten sind für die Menschen so einfach und selbstverständlich, dass sie ohne große Anstrengung erledigt werden, wohingegen es für einen Computer einen erheblichen und komplexen Aufwand darstellt. Betrachtet werden die handschriftlich geschriebenen Zahlen .

7 7 4 8 6

Für einen Menschen stellt es überhaupt kein Problem dar, diese Ziffern zu erkennen, selbst wenn diese von Handschrift zur Handschrift unterschiedlich aussieht. Intuitiv erkennen und interpretieren wir die Ziffern als „7,1,4,8,6“. Für einen Computer hingegen stellt dies eine große Herausforderung dar. Anhand eines komplexen Algorithmus müsste dem System beispielweise mitgeteilt werden, dass die Zahl Sechs unten einen Kreis hat. Gefolgt von einer oben-links anhängende Linie, welche nach rechts gekrümmt ist. Ebenso müsste dies für alle anderen Zahlen geschehen. Anhand von künstlichen neuronalen Netzen kann dieses Problem leichter gelöst werden. Ein solches Netz besteht aus drei Schichten. Die erste Schicht –auch Input Layer genannt- ist für die Aufnahme der Informationen zuständig. Zudem werden hier alle Informationen gesammelt und gewichtet. Danach findet die Weitergabe in die Zweite Schicht auch bekannt als Zwischenschicht (Hidden Layer) statt. Im Grunde ist eine unendliche Anzahl an Zwischenschichten möglich, allerdings erfordert jede weitere Schicht eine enorm höhere Performanz des Rechners. Mithilfe der Gewichtung wird hier die Entscheidung getroffen. Die Hidden Layer (versteckte Schicht) ist mit der dritten Schicht verbunden und gibt schließlich das Ergebnis an diese weiter. In der dritten Schicht (Output Layer) wird das Ergebnis ausgegeben.

Fluch oder Segen? Dies ist definitiv eine der Fragen, die bei einer solchen lebensverändernden Thematik gestellt werden muss. Die künstliche Intelligenz ist mit der Methode des Deep Learnings unheimlich mächtig. So könnte die Welt erheblich verbessert, aber genauso gut auch verschlechtert werden. Mit den scheinbar fast unzählbaren Möglichkeiten der künstlichen Intelligenz, ist es nahezu unvorstellbar, dass es überhaupt Grenzen für solch eine mächtige Errungenschaft gibt. Allerdings lässt es sich hierbei erkennen, dass der Computer gerade dann hervorragend ist, wenn es sich um eine Tätigkeit handelt, die durch Schnelligkeit der Rechenleistung besser erledigt wird als vom Menschen selbst. Handelt es sich allerdings um eine reine Emotionale oder Ethische Frage, so gelangt auch die Maschine an ihre Grenzen. Ein sehr treffendes Beispiel hierzu ist die Entscheidung über Leben und Tod. Angenommen ein autonom fahrendes Auto hat plötzlich einen älteren Menschen vor sich auf der Fahrbahn. Der Bremsweg würde nicht mehr ausreichen, um den Unfall zu verhindern. Auf der entgegenkommenden Fahrbahn überquert gerade ein Kind die Straße. Beim Ausweichen würde das Fahrzeug auf jeden Fall das Kind treffen. Nun ist das System damit konfrontiert, welches der beiden Menschenleben gefährdet wird.