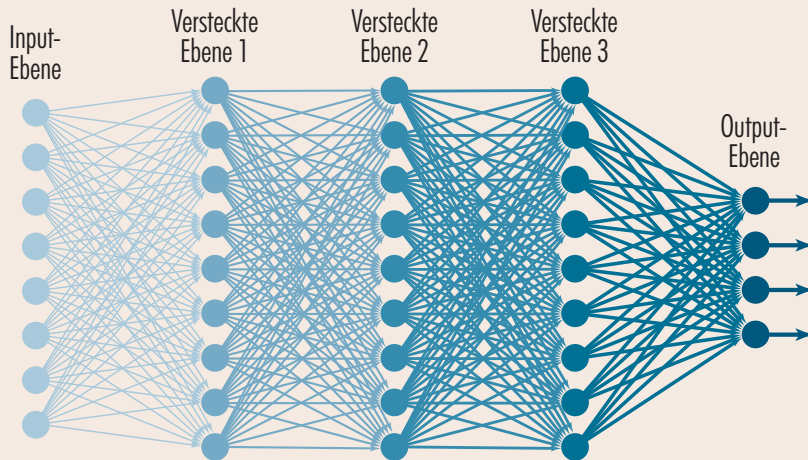


Deep Learning – Ende und Anfang von allem?

Die neue Form des maschinellen Lernens könnte unser wirtschaftliches und soziales Selbstverständnis komplett auf den Kopf stellen.

Wie Maschinen im 21. Jahrhundert denken

Informationen werden durch verschiedene Ebenen gejagt und immer weiter abstrahiert.



Deep Learning als Basis der aktuellen KI-Generation ist extrem rechen- und datenintensiv. Der Durchbruch gelang deshalb erst vor wenigen Jahren.

Quelle: Institutional Money

Es war eine Epoche, in der man in den USA davon überzeugt war, man werde nach der Schallmauer bald auch die Lichtmauer durchbrechen, Autos würden von Kernenergie betrieben werden und die Besiedelung von Mond und Mars vielleicht noch eine Generation entfernt sein. In diesem Zeitalter setzten sich am 31. August 1955 vier Wissenschaftler, darunter federführend Marvin L. Minsky, in Stanford zusammen und verfassten „A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence“. Der Vorschlag lautete dahingehend, dass sich im Sommer des folgenden Jahres zehn Wissenschaftler am Dartmouth College in New Hampshire treffen und das Problem der künstlichen Intelligenz de facto lösen sollten. Man wollte Wege finden, um Computern Spracherkennung zu ermöglichen, abstraktes Denken beizubringen „sowie weitere Konzepte (...), die bislang dem Menschen vorbehalten sind“. Die

Autoren zeigten sich zuversichtlich, dass man in den veranschlagten zwei Monaten „signifikante Fortschritte“ bei dem Thema erzielen würde.

Ein halbes Jahrhundert später

Tatsächlich sollte es mehr als ein halbes Jahrhundert dauern, bis es zu einem

»Zum ersten Mal in der Geschichte ist eine kritische Masse an kompetenten Forschern mit dem Thema beschäftigt.«

Stefan Ruile, Co-Gründer Autonomous Capital

„signifikanten Fortschritt“ kam. Der Schlüssel zum Erfolg lautet: „Deep Learning“. Anders als bei kodierten Algorithmen laufen die Informationen vereinfacht gesagt durch verschiedene Analyseebenen (Layers), in denen die vorhandenen Informationen aufgenommen, in verschiedenste Formen zerlegt – und somit abstrakter werden – und je nach Bedarf wieder zusammengesetzt werden. Auf diese Art und

Weise funktioniert etwa die Gesichtserkennung oder die Identifizierung von Tieren – bekanntlich nicht selten Katzen – im Internet.

Das Prinzip, das der Funktionsweise menschlicher Denk-, Analyse- und Erkennungsprozesse zwar nicht entspricht, von diesen aber zumindest inspiriert ist, bedarf zum einen einer enormen Rechenleistung seitens der Hardware, zum anderen auch entsprechender Datenmengen, die zur Analyse zur Verfügung stehen müssen. Die immer besser werdende Hardware hat dabei die Kosten für Rechenleistung enorm gedrückt. Lagen diese für ein Gigaflop im Jahr 1961 noch bei theoretischen 100 Milliarden US-Dollar, so sind sie im Vorjahr auf gerade einmal acht US-Cent gesunken. Unterschritten wurde die Ein-Dollar-Marke rund um das Jahr 2010 – gleichzeitig begann sich Deep Learning weltweit durchzusetzen.

Auch der zweite Faktor, von dem Deep Learning abhängt, also das Volumen an vorhandenen Daten, hat sich in den vergangenen zwölf Jahren drastisch verändert. Standen im Jahr 2005 noch geschätzte 130 Exabyte (1 Exabyte = 10^{18} Byte) zur Verfügung, waren es 2015 bereits 8.600 Exabyte. Für das Jahr 2020 erwartet man ein weltweit verfügbares Datenvolumen von 40.000 Exabyte.

Diese Datenmenge muss wiederum in einer halbwegs akzeptablen Zeit abgearbeitet werden. Möglich wurde das durch „Parallel Computing“, also die Fähigkeit, Rechenoperationen gleichzeitig unter anderem auf mehreren Haupt- oder Grafikprozessoren durchzuführen. Die Quelle dieser Fähigkeit stammt ursprünglich aus der Programmierung aufwendiger Game-Grafiken, die nicht über die herkömmliche CPU, sondern via GPU-Systeme (Graphic Processing Unit) gelang. Hier gab es 2011 einen Durchbruch, als sich der Grafikprozessor-Primus Nvidia mit Google und

seinem „Google Brain Project“ zusammenfasst. In der Zusammenarbeit wurde klar, dass 12 Nvidia-GPUs dieselbe Deep-Learning-Performance erreichen wie 2000 CPUs.

Kritische Masse an „Brain“

Dass Deep Learning in einer Zeit seinen Durchbruch feiert, in der zum ersten Mal die verfügbaren Datenmengen exponentiell steigen, die Kosten für deren Verarbeitung aber gleichzeitig vom 100-Milliarden-Dollar- in den Cent-Bereich stürzen, stellt natürlich einen Zusammenhang dar. Neben der technischen Komponente beschleunigt aber noch ein weiterer Faktor die Entwicklung von Deep Learning: Brain Power. „Zum ersten Mal in der Geschichte beschäftigt sich eine kritische Masse an kompetenten Forschern mit dem Thema“, erklärt Stefan Ruile, Co-Gründer von Autonomous Capital.

Die Anwendungsgebiete sind jedenfalls vielfältig – und ermöglichen unter anderem, wovon der inzwischen verstorbene KI-Gründervater Minsky geträumt hat: Spracherkennung und -ausgabe. Stichwort: Apples Siri. Suchmaschinen, Online-Retailer, selbstfahrende Autos sind Applikationen, die sich in den vergangenen Jahren bereits publikumswirksam etabliert haben. Dazu gewinnen künstliche Intelligenzen das Brettspiel „Go“ gegen menschliche Gegner und haben gelernt, beim Pokern zu bluffen.

Weniger bekannt ist, dass die Ausgestaltung von Verträgen inzwischen ebenso von KIs übernommen werden kann – und bereits auch wird. Ein großer juristischer KI-Cluster befindet sich in London. In den Backoffices von Versicherungen und Banken wird KI bei Risikobewertung und Kundendienst verwendet, ein erster UCITS-Fonds, der zu hundert Prozent durch KI gemanagt wird, ist in Deutschland vor wenigen Wochen an den Start gegangen (siehe Artikel ab Seite 180).

Bei der Spezies „KI-Fonds“ muss man jedoch neben dem Label genau auf den Inhalt achten. So bietet Allianz GI etwa

den Allianz Global Artificial Intelligence an. Dieser Fonds wird jedoch nicht von einer KI gesteuert und auch nicht von einem herkömmlichen Algorithmus, sondern – man mag es inzwischen kaum glauben – von einem Menschen, also der Form von Intelligenz, die auf Kohlenstoff und nicht Silizium basiert. Lead Manager Sebastian Thomas investiert dabei in Unternehmen, die von der KI-Technologie überdurchschnittlich profitieren, daher auch der Name des Produkts. Dass sich die bereits er-

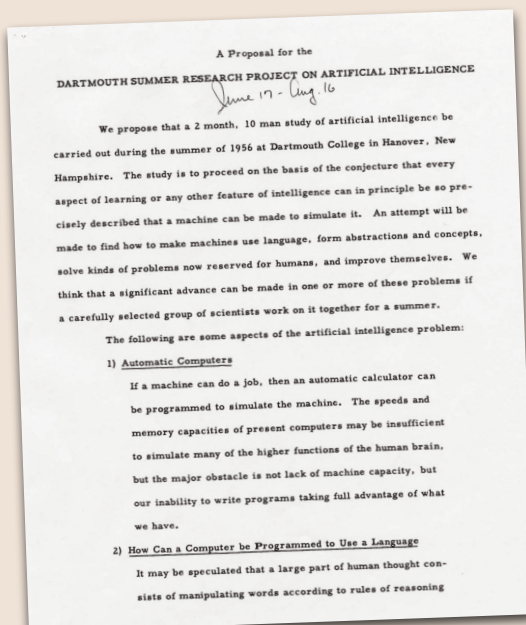
Bereich des Asset Managements meinen Computerwissenschaftler wie Nicolas Chapados, der in Montreal die Researchfirma Element AI sowie den Quanten-Fonds Chapados Couture Capital mitgegründet hat, dass „es noch fünf Jahre dauert, bis künstliche Intelligenz im Mainstream der Hedgefondsindustrie angekommen sein wird“. Dass es zu massenhafter Arbeitslosigkeit kommen wird, glaubt Chapados nicht. Auf einem AI-Symposium bringt er das Beispiel des Truck-Fahrers, der durch selbst lenkende Navigationssysteme ersetzt wird. Dieser Fahrer würde in Zukunft in einem lokalen Kontrollzentrum mehrere Trucks „führen“. Das hätte für den Fahrer eine positive soziale Wirkung, da er nicht mehr tagelang von seiner Familie getrennt auf der Landstraße verbringe müsste. Was das für die Fahrer bedeutet, die keinen Platz im Kontrollsessel bekommen, bleibt dahingestellt.

Stoppsschild oder doch Katze?

Es bestehen jedoch nicht nur sozialpolitische Bedenken, sondern gegenwärtig auch noch solche zur Technologie selbst. Künstlern und Wissenschaftlern ist es gelungen, die Google-KI so zu manipulieren, dass sie einen Heißluftballon als Hund (fehl)identifiziert. Die Täuschung gelingt mit Hilfe von Perturbationen, also dem Stören von digitalen Bildern, und hat in den Versuchen auch dazu geführt, dass Verkehrsschilder von KI-Software falsch erkannt wurden, was bei einem Stopp-

schild entsprechend fatale Folgen nach sich ziehen kann.

Zu erwarten ist jedoch, dass sich die geschilderten technischen und die Sicherheit betreffenden Probleme als Kinderkrankheiten erweisen und – regulatorisch-gesetzliche Eingriffe außen vor gelassen – „maschinelles Lernen der Motor sein wird, der unsere Zukunft bestimmen wird“, wie es Sundar Pichai, CEO von Google, recht überzeugt formuliert hat.



Vielen gilt die Dartmouth-Absichtserklärung als eine Art Geburtsurkunde der künstlichen Intelligenz. Die Ziele waren jedenfalls sehr optimistisch gesteckt.

» Jeder Aspekt von Intelligenz kann so beschrieben werden, dass eine Maschine dazu gebracht werden kann, sie zu simulieren. «

Aus: „A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence“

wählte Nvidia im Portfolio befindet, ist in diesem Zusammenhang einleuchtend.

Medaille mit Kehrseite

Die Technologie verfügt jedoch auch über Schattenseiten. Kritiker fürchten, dass es binnen kürzester Zeit zu massiver Arbeitslosigkeit kommen wird. 50 bis 80 Prozent werden in dystopischen Szenarien schon einmal in den Ring geworfen. Zeit- horizonte sind schwer zu eruieren. Im