

[Leipzig](#) › [Lokales](#) › [Leipziger Mathematiker wird mit 1,5 Millionen Euro unterstützt](#)PARTNER IM
RND
REDAKTIONSNETZWERK
DEUTSCHLAND[Lokales](#) / [Forschungsprojekt am Max-Planck-Institut](#)

06:34 Uhr / 27.09.2018

Leipziger Mathematiker wird mit 1,5 Millionen Euro unterstützt

Der Leipziger Mathematiker Guido Montúfar erforscht künstliche Intelligenz. Seine Ideen und Methoden dazu, wie man Maschinen das Lernen beibringt, sind vielversprechend. Die Europäische Union unterstützt den 35-Jährigen in den kommenden fünf Jahren mit viel Geld.



Der Europäische Forschungsrat fördert Mathematiker Guido Montúfar mit einem millionenschweren „Starting Grant“.
Quelle: André Kempner

Leipzig. Es ist irgendwie tröstlich, dass der Spezialist für künstliche Intelligenz seine Formeln und Skizzen mit Kreide auf eine grüne Schultafel kritzelt. „Vielleicht ein gewisser Mathematiker-Kitsch“, sagt

Guido Montúfar und lächelt. Ein altmodisches Hilfsmittel für die Erforschung einer Zukunftstechnologie, von der Kritiker befürchten, dass sie den Menschen womöglich die Fähigkeit zu schreiben raubt. Montúfars Ideen und Methoden, wie man Maschinen das Lernen beibringt, gelten als überaus vielversprechend. Daher fördert der Forschungsrat der Europäischen Union den 35-Jährigen in den nächsten fünf Jahren mit 1,5 Millionen Euro.

ANZEIGE

Am Leipziger [Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften](#) baut Montúfar mit dem Geld ein fächerübergreifendes Team aus vier bis fünf Wissenschaftlern plus Gastforschern auf, die ihm bei der Verwirklichung der Forschungsansätze helfen. „Deep Learning“ bezeichnet den Versuch, Maschinen das eigenständige Lernen mit Hilfe von Datennetzen zu ermöglichen, die sich aus mehreren nacheinander geschalteten Schichten mathematischer Gleichungen und Funktionen zusammensetzen – den sogenannten „künstlichen Neuronen“. Von einer Schicht zur nächsten erzeugt das Netzwerk zunehmend abstraktere, intuitivere Darstellungen eines Problems. Das erlaubt der Maschine, die ihr gestellte Aufgabe unmittelbar und in allgemeiner Form zu lösen. Der Begriff „Deep Learning“ bezieht sich vor allem auf die mehrschichtige – „tiefe“ – Architektur des Netzwerks.

Obwohl es tiefe neuronale Netze schon seit Längerem gibt, sind sie erst in jüngerer Zeit richtig erfolgreich geworden. Hierzu waren größere Datenmengen, leistungsfähigere Rechner und das von Wissenschaftlern angehäufte Know-how ausschlaggebend. Davor wollte man den Computern vor allem über die Programmierung von Wenn-Dann-Beziehungen Intelligenz einhauchen. Für einen Geldautomaten, der einen handschriftlichen Scheck lesen soll, beinhaltet ein solches „Expertensystem“ beispielsweise die Information, dass die Drehung einer Null ein symmetrisches Bild ergibt, die Spiegelung einer Fünf dagegen zu Asymmetrie führt. Je mehr Erfahrungen mit Nullen und Fünfen der Apparat hat, desto leichter fällt ihm die Unterscheidung, so die Hoffnung.

Der Mensch ist der Maschine überlegen – bisher

„Das Problem am Expertensystem ist, dass der Mensch der Maschine

sehr viel Vorwissen auf den Weg geben muss“, sagt Montúfar. „Und das wird bei komplexen Aufgaben irgendwann unmöglich.“ Dagegen verleihen künstliche neuronale Netze der Apparatur so etwas wie eine Intuition, damit sie mit der Zeit die Nullen verschiedener Handschriften auch ohne klare Wenn-Dann-Regeln selbstständig von Fünfen unterscheidet.

Der Mensch ist bislang der besten Maschine unter anderem deshalb überlegen, weil sein Gehirn Probleme intuitiv lösen und gelernte Strategien auf verwandte Sachlagen übertragen kann. Ein Kleinkind, das sich schon mal allein auf einen Stuhl gesetzt hat, kriegt das auch schnell bei einem Sessel hin; ein Roboter fängt dagegen wieder bei Null an. „Wie schafft man es, dass sich der Computer auf die relevanten Informationen fokussiert?“, lautet eine der Fragen, die sich Montúfar stellt. „Wir kennen keine mathematische Formel für Intuition. Doch wir vermuten, dass es eine gibt.“ Die Maschine soll sie entwickeln. „Auf Papier wäre sie möglicherweise sehr, sehr lang.“

Es existieren bereits künstliche Intelligenzen, die das tiefe Lernen gut hinkriegen. „Aber man weiß bisher selten, warum. Es kommt selbst den jeweiligen Entwicklern dann wie ein Wunder vor.“ Um besser zu verstehen, was in lernfreudigen Rechnern vor sich geht, bildet Montúfar deren Datenverarbeitung geometrisch ab und sucht nach Korrelationen zwischen Daten und mathematischen Funktionen. „Ich möchte verstehen, wie die beiden Geometrien in einem neuronalen Netzwerk miteinander spielen“, sagt er.

Wer hat das letzte Wort – Mensch oder Maschine?

Sein Team soll mathematische Expertise aus Geometrie und Statistik mit dem Wissen von Informatikern und Computerforschern verbinden. „Wir verfolgen einen kombinierten Ansatz aus Theorie und Experiment“, sagt er, wobei „Experiment“ hier meist Computersimulation bedeutet. Geboren in Panama, aufgewachsen in Guatemala und Kolumbien, hat Montúfar selbst [Mathe und Physik in Berlin](#) studiert. 2012 promovierte er an der Universität Leipzig in Mathematik. Nach einem Jahr an der Pennsylvania State University trat er 2013 eine Postdoktorandenstelle am Leipziger Max-Planck-Institut an, wo er seit 2017 eine Forschungsgruppe leitet. Seit Juli 2017 ist Montúfar parallel in Los Angeles an der [University of California](#) als Assistenzprofessor angestellt. Ungefähr im Dreimonatsrhythmus pendelt er zwischen L.A. und L.E.

Dass ihn da jedes Mal zu großen Teilen ein Autopilot über den Ozean fliegt, ist klar. Doch intelligente Maschinen könnten in Zukunft weit

mehr für die Menschen regeln: medizinische Diagnosen erstellen, autonom fahren, E-Mails beantworten und dem menschlichen Absender so ersparen, selbst über eine passende Reaktion nachzudenken. „Manche befürchten, dass die Leute dann vergessen, wie man schreibt“, sagt Montúfar. „Aber ich sehe die lernende Maschine als Helfer. Es liegt an uns, diese Partnerschaft zu gestalten.“ Klar, man müsse aufpassen: „Der Mensch gibt Entscheidungen manchmal schneller ab, als ihm bewusst ist.“ Daher sei auch die Politik gefragt, Regeln für den Umgang mit künstlicher Intelligenz zu definieren.

Wer in welchem Fall das letzte Wort hat – Mensch oder Maschine – ist nicht die einzige ethische Frage, die Montúfars Forschung irgendwann aufwerfen könnte. Der Mathematiker hält es für möglich, „dass eine Maschine ein Bewusstsein entwickelt. Es hängt davon ab, wie man Bewusstsein definiert.“ Lässt sich angesichts künstlicher Intuition nicht sogar von Gefühlen sprechen? Wo beginnt künstliches Leben? Steuert ein wissbegieriger Roboter sein Handeln nicht bewusster als zum Beispiel ein Regenwurm? „Wissen wir, was Intelligenz ist?“, fragt Montúfar. Die Erforschung neuronaler Netze in der Maschine könnte im Umkehrschluss sogar neue Hinweise liefern, was denn eigentlich im menschlichen Gehirn vor sich geht.

Von Mathias Wöbking

LEIPZIGER VOLKSZEITUNG

[DeineTierwelt.de](http://www.deinetierwelt.de) | [DeineAnzeigenwelt.de](http://www.deineanzeigenwelt.de) | [Fyndoo](http://www.fyndoo.de) | [Radio.de](http://www.radio.de)
