

Big Data – Wissenschaftler der Uni Rostock gewinnt aus wenigen Daten wertvolle Informationen

In der Medizin werden vielfältige und große Datenmengen generiert. Dennoch mangelt es oft genug an relevanten Daten. Ein Mathematiker der Universität Rostock aus dem Team um Professor Olaf Wolkenhauer vermehrt zielgerichtet Daten, um die Erfolgsaussichten bei der personalisierten Therapie von Krankheiten zu erhöhen. Künstliche Intelligenz bedeutet in diesem Fall mit mathematischem Ideenreichtum auch mit wenigen Daten auszukommen.

Für die Diagnose, Prognose oder therapeutische Entscheidungen vergleicht ein Arzt die Werte eines Patienten mit den Werten einer „Gruppe“. Bei einer gewöhnlichen Blutprobe wird dem Arzt angezeigt, wenn ein Wert von der Norm abweicht. Den Normwert gewinnt man aus einer sehr großen Anzahl von Patientendaten. Professor Olaf Wolkenhauer vom Lehrstuhl für Systembiologie und Bioinformatik der Universität Rostock betont die Bedeutung der Digitalisierung für die Medizin: „Mit modernen molekularbiologischen Technologien und bildgebenden Verfahren kann man heute eine Vielzahl mehr an Daten generieren und mit der Digitalisierung eröffnet sich die Chance, aus diesen Daten zu lernen.“ Die Methoden der künstlichen Intelligenz (KI) böten deshalb hervorragende Möglichkeiten, dem Arzt die Erfahrung vieler Patienten und vieler Kollegen an die Hand zu geben. Doch der Versuch, auf einen konkreten Patienten genau zugeschnittene Entscheidungen zu treffen, stelle die KI vor eine große Herausforderung, so der Rostocker Bioinformatiker.

Professor Ria Baumgrass vom Deutschen Rheumaforschungs-Zentrum (DRFZ) in Berlin ist genau mit diesem Problem konfrontiert: „Selbst bei einer so häufigen Diagnose wie Krebs, ist die Situation eines jeden Patienten sehr individuell. So gibt es zum Beispiel die besonders aggressive Form des schwarzen Hauptkrebses (malignes melanom), die unbehandelt innerhalb weniger Monate zum Tod führt. Die vielversprechenden neuartigen Immuntherapien bieten nun erstmals die Hoffnung auf Heilung. Es ist dabei aber besonders wichtig, schnell Voraussagen zu treffen, ob der konkrete Patient auf die jeweilige Therapie anspricht.“ Für den Einsatz modernster Technologien in der Diagnose und der Therapiekontrolle sind jedoch selten so große Datenmengen verfügbar, dass man mit Hilfe von Algorithmen lernen könnte, daraus sichere Voraussagen zu treffen.

Gemeinsam mit ihrer Mitarbeiterin Yen Hoang stellte die Berliner Wissenschaftlerin ihren innovativen Ansatz der Datenaufbereitung und ihre Fragestellung dem Rostocker Lehrstuhl für Bioinformatik und Systembiologie vor. Mit von der Partie war Saptarshi Bej, der nach seinem Master in Kalkutta (Indien) gerade seine Doktorarbeit in Wolkenhauers Arbeitsgruppe aufgenommen hatte. Der junge indische Mathematiker schlug vor, die aufbereiteten Daten algorithmisch zu vermehren, um so mit den etablierten Methoden des maschinellen Lernens bessere Vorhersagen zu ermöglichen.

Schon während seiner Ausbildung war er mit interdisziplinären Fragestellungen konfrontiert. Er belegte zu Beginn seines Studiums neben Mathematik auch Kurse in Biologie, Chemie, Physik und Geowissenschaften. Schnell überträgt er Modelle aus der Mustererkennung und der Bildverarbeitung auf den biomedizinischen Sachverhalt. „Bekannt ist die Vermehrung von Daten für das maschinelle Lernen bei der Mustererkennung in Bildern“, erklärt der Mathematiker Bej seinen Forschungsansatz. „Für sie ist es unerheblich, wo das Muster auftaucht, ob es gedreht ist oder auf dem Kopf steht, ob es ausgefranst ist oder farbig. Solche Abweichung erzeugen jeweils neue Daten und lassen die Geometrie des Musters doch unverändert.“ Die Herausforderung, der sich Saptarshi Bej gegenüber sieht, besteht nun darin, die Messwerte aus einer Blutprobe

eines Patienten so zu variieren, als gehörten die neuen, erfundenen Daten zu einem weiteren Patienten mit der gleichen Erkrankung (und einem ähnlichen Immunsystem), – und zwar ohne zu wissen, welche Messwerte die Erkrankung tatsächlich charakterisieren. Der von der anwendungsnahen Forschung faszinierte junge Wissenschaftler versucht mit mathematischen Methoden in bis zu 40-dimensionalen Räumen herauszufinden, welches Datenmuster eine erfolgreiche Immuntherapie verspreche und welches nicht.

Mit der Digitalisierung medizinischer Informationen, da sind sich alle beteiligten Wissenschaftler einig, werden nicht nur vielfältige Fortschritte in der Diagnose möglich, erwartet wird auch die Einführung intelligenter Entscheidungssysteme zur Unterstützung des behandelnden Arztes. Der internationale Wettlauf zur Entwicklung solcher Systeme sei bereits in vollem Gange und die Rostocker Bioinformatik mit dabei.

Medienkontakt (EN):

Saptarshi Bej
Lehrstuhl für Systembiologie und Bioinformatik
Institut für Informatik
Fakultät für Informatik und Elektrotechnik
Universität Rostock
Tel.: +49 381 498-7575
saptarshi.bej@uni-rostock.de

Medienkontakt (DE):

Professor Olaf Wolkenhauer
Lehrstuhl für Systembiologie und Bioinformatik
Fakultät für Informatik und Elektrotechnik
Universität Rostock
olaf.wolkenhauer@uni-rostock.de
<https://www.sbi.uni-rostock.de/datascience> (Deutschsprachige Übersicht)
<https://www.sbi.uni-rostock.de> (Englisch)