

PRESSEINFORMATION

Präzise und schnell – wie Methoden der nichtlinearen Algebra einen effektiven Umgang mit großen Datenmengen sichern

Leipzig, 29. März 2021

Das fortlaufende Erzeugen von Informationen und das Generieren entsprechender Daten sind charakteristische Merkmale unserer heutigen Zeit. Diese riesigen Datenmengen zu interpretieren, effektiv zu handeln und nutzbar zu machen, hat sich eine neu gegründete Emmy-Noether-Forschungsgruppe am Max-Planck-Institut für Mathematik zum Ziel gesetzt. Mathematische Theorien und die Entwicklung einer entsprechenden Software sollen zur Lösung komplizierter Fragestellungen in der nichtlinearen Algebra beitragen und die theoretischen Grundlagen in verschiedenen Bereichen anwendbar machen.

Die Emmy-Noether-Forschungsgruppe "Numerical and Probabilistic Nonlinear Algebra" wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG für die kommenden 6 Jahre mit über eine Million Euro gefördert. Sie ermöglicht es dem engagierten Nachwuchswissenschaftler Dr. Paul Breiding, sein erstes eigenes Forschungsteam aufzubauen und zu leiten. Den Anstoß für sein Projekt fasst der neue Gruppenleiter wie folgt zusammen: "Es besteht ein dringender Bedarf an innovativen Ideen in der Datenmathematik. Die ständige Erzeugung von Informationen ist eines der charakteristischen Merkmale der Zeit, in der wir leben. Der Fortschritt in Wissenschaft und Technik verlangt von uns, dass wir in der Lage sind, derartigen Informationen einen Sinn zu geben und solch riesige Datenmengen effizient zu sammeln und zu verarbeiten."

Bei der Datenanalyse entstehen naturgemäß mathematische Strukturen, und sehr oft besitzen Datensätze, die in realen Anwendungen verwendet werden, eine intrinsische geometrische Struktur. Die Identifizierung dieser zugrundeliegenden geometrischen Strukturen ist eine der größten Herausforderungen in der Datenmathematik. Paul Breiding ist zuversichtlich, dass die nichtlineare Algebra entscheidend zur Identifizierung dieser zugrundeliegenden Strukturen beitragen kann. Ziel dieser neuen Gruppe am Leipziger Max-Planck-Institut ist es, numerische und probabilistische Methoden für Probleme der nichtlinearen Algebra zu entwickeln und zu etablieren, wobei der Fokus sowohl auf den theoretischen Grundlagen als auch auf Anwendungen liegt. In der Praxis bedeutet dies, "zu untersuchen, wie algebraische Strukturen identifiziert und genutzt werden können, um mit Hilfe numerischer und probabilistischer Algorithmen Informationen aus Daten zu extrahieren" beschreibt Paul Breiding das Projekt. Die Angewandte Algebra hat im letzten Jahrzehnt ein konstant wachsendes Interesse erzeugt. Dennoch konzentriert sich der Großteil der gegenwärtigen Forschung auf diesem Gebiet auf symbolische Methoden und diskrete

Mathematik. Aber numerische Algorithmen in der angewandten Algebra können Probleme lösen, die weit über den Rahmen symbolischer Methoden hinausgehen.

Paul Breiding, geboren 1988, machte seinen Masterabschluss an der Georg-August-Universität Göttingen und promovierte 2017 an der Technischen Universität Berlin mit "summa cum laude". Von 2017 bis 2019 forschte er als Postdoc in der Gruppe „Nichtlineare Algebra“ an unserem Institut und folgte danach auf eine Postdoc-Stelle an der TU Berlin. Derzeit ist er Vertretungsprofessor für Computeralgebra an der Universität Kassel. Von der SIAM Activity Group on Algebraic Geometry wurde er mit einem SIAG Early career prize ausgezeichnet. Er ist zudem Mitglied der Jungen Akademie Mainz.

Paul Breiding entschied sich für das Leipziger Max-Planck-Institut aufgrund der großen Vielfalt an Forschungsthemen und Arbeitsgruppen. In der Zusammenarbeit mit seinen ehemaligen und aktuellen Kollegen und der inspirierenden Atmosphäre am Institut sieht er einen großen Gewinn für seine wissenschaftliche Arbeit. Sein Projekt ist eingebettet in die von Bernd Sturmfels geleitete Gruppe für Nichtlineare Algebra, die zweifelsfrei ein Hub für Innovationen in der angewandten Algebra ist.

Zur neu gegründeten Emmy-Noether-Gruppe gehören zudem zwei vielversprechende junge Forscherinnen. Samantha Fairchild arbeitet als Postdoktorandin mit Paul Breiding zusammen. Sie promovierte an der University of Washington. In ihrer bisherigen Forschung wandte sie dynamische, geometrische, algebraische und analytische Techniken an, um so genannte Translationsflächen zu untersuchen. Hierbei handelt es sich um eine Sammlung von Polygonen in der Ebene mit parallelen Seiten, die durch Translation identifiziert werden, um eine Fläche mit einer singulären euklidischen Struktur zu bilden. Elima Shehu wird die Gruppe als Doktorandin verstärken. In ihrer Masterarbeit im Bereich Mathematical Engineering an der Polytechnischen Universität Tirana untersuchte sie numerische Methoden zum Lösen nichtlinearer partieller Differentialgleichungen. Ihre Forschungsinteressen umfassen die angewandte algebraische Geometrie und die numerische nichtlineare Algebra. In ihrer Promotion wird sie sich dem Thema "Sensitivity in Computer Vision" widmen.

Bild / Animation:

Eine Stichprobe von Punkten aus dem Zustandsraum des Moleküls Cyclooctan (C_8H_{16}), projiziert auf einen dreidimensionalen Raum.



<https://oc.mis.mpg.de/s/IDIV0eCvqPrzwOz>

Copyright: Paul Breiding

Informationen zur Emmy-Noether-Gruppe "Numerical and Probabilistic Nonlinear Algebra"

www.mis.mpg.de/breiding

Kontakt:

Dr. Paul Breiding

Leiter der Emmy-Noether-Forschungsgruppe

Mail: paul.breiding@mis.mpg.de

Jana Gregor / Paul Heine

Presse und Öffentlichkeitsarbeit

Tel: + 49 170 2228049

Mail: presse@mis.mpg.de

Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften

Inselstraße 22

04103 Leipzig

www.mis.mpg.de