

MARS – Models, Algorithms, Computers, and Systems

Modern high tech research in science and technology requires to a great extent an interdisciplinary approach. This applies particularly to wide areas of the methodological sciences mathematics and computer science, where generally one or more aspects of a chain of consecutive closely interlocked fields of research are considered. These start with a mathematical model, continue with algorithmic problems and finally cover aspects of the implementation on computers or high performance computing environments and therefore also issues on the efficiency of computer systems.

MARS is a doctoral programme at the Doctorate School PLUS (DSP Programme), which is organized by the departments of mathematics and computer sciences of the Paris Lodron University Salzburg. Its objective is to educate doctoral students in the research fields models, algorithms, computers, and systems and also to achieve new insights and research findings especially with regard to the inter-dependency of these fields of research. The focus will be on important topics relevant for the Salzburg research site. MARS fields of research form particularly from a methodological point a cohesive and closely linked line of research and cover a wide spectrum of scientific interests.

Joint activities constitute the structured doctoral program in MARS. These include seminars with external guest speakers, one day workshops with external guests and multi day retreats away from the university, as well as summer schools on the topics of MARS.



Program

2.05 - 2.25 pm

Michael Strunk

Doubly nonlinear and widely degenerate partial differential equations

2.25 - 2.45 pm

Tobias Hilgart

Solving parametrised Diophantine equations

2.45 - 3.00 pm

Break

3.00 - 3.20 pm

Miriam Schönauer

Fehlerkontrollierte Finite-Elemente Methoden für Variationsungleichungen

3.20 - 3.40 pm

Dr. Patrick Bammer

Erfahrungen aus dem eigenen Doktoratsstudium

3.40 - 4.00 pm

Discussion on further MARS activities



MARS

Models, Algorithms, Computers and Systems

Networking
Workshop

WS 2023/24

Thursday, 29 February, Start: 2.00 pm

Location: SE2 Math, 1st floor

Hellbrunner Straße 34

Department of Mathematics
Department of Computer Science

Michael Strunk

2.05 - 2.25

Doubly nonlinear and widely degenerate partial differential equations

Gegenstand meiner Dissertation sind fundamentale Eigenschaften wie Eindeutigkeit und vor allem die Regularität schwacher Lösungen von elliptischen und parabolischen partiellen Differentialgleichungen. Dabei werden im ersten Teil sogenannte doppelt nichtlineare partielle Differentialgleichungen betrachtet. Die Schwierigkeit bei dieser Art von Gleichung ergibt sich dadurch, dass nicht nur eine Nichtlinearität im Diffusionsterm, also in der räumlichen Ableitung, sondern zusätzlich auch eine Nichtlinearität im Evolutionsterm, dem die Zeitableitung beinhaltenden Term, vorliegt. Im zweiten Teil meiner Arbeit werden stark degenerierte partielle Differentialgleichungen betrachtet. Diese weisen eine große Menge der Degeneriertheit auf, in der die Elliptizität des Operators in mehr als einzelnen Punkten verletzt ist. Liegt die Degeneriertheit des Operators nur in einzelnen Punkten vor, etwa im Ursprung, so existieren noch einige Resultate. Stark degenerierte Gleichungen hingegen, beispielsweise mit dem Einheitsball als die Menge der Degeneriertheit, sind aktuell im elliptischen und auch im parabolischen Setting noch relativ schlecht verstanden, weil die größere Degeneriertheitsmenge nicht einfach handzuhaben ist.

Tobias Hilgart

2.25 - 2.45

Solving parametrised Diophantine equations

Diophantische Gleichungen sind Gleichungen, meist über den rationalen Zahlen oder bestimmten algebraischen Verallgemeinerungen derer definiert, bei denen man sich für Lösungen in den ganzen Zahlen (oder bestimmten algebraischen Verallgemeinerungen derer) interessiert. Solche Gleichungen treten etwa in der Chemie bei der Bestimmung von Molekülformeln von chemischen Verbindungen auf, oder in der Physik in geometrischen Anwendungen, wohlgleich die Anwendungen in der Kryptographie und Komplexitätstheorie wahrscheinlich bekannter sind. Nur tut sich mit Hilberts 10. Problem ein grundlegendes auf: Es kann keinen Algorithmus geben, mit dem man eine beliebige diophantische Gleichung lösen kann, nicht einmal die Frage der Existenz von (ganzzahligen) Lösungen lässt sich mit einem Algorithmus für jede diophantische Gleichung beantworten. Man muss also diversifizieren und sich jeweils auf Studien von bestimmten Familien von diophantischen Gleichungen beschränken. Genau dies ist der Gegenstand meiner Dissertation, in denen ich mich mit parametrisierten Familien von Gleichungen wie etwa einigen parametrisierten Thue Gleichungen oder Fragen zu simultanen Pell Gleichungen beschäftige.

Miriam Schönauer

3.00 - 3.20

Fehlerkontrollierte Finite-Elemente Methoden für Variationsungleichungen

Im Rahmen meines Doktoratsstudiums beschäftige ich mich mit der Entwicklung numerischer Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen. Im Detail betrachte ich sogenannte Variationsungleichungen erster und zweiter Art, welche aus der mathematischen Modellierung von Problemstellungen in der Strukturmechanik hervorgehen. Für die numerische Lösung solcher Variationsungleichungen verwende ich die Finite-Elemente Methode, insbesondere adaptive Versionen dieser Methode. Ein Schwerpunkt meiner Forschung stellt dabei die Konstruktion zuverlässiger und effizienter a posteriori Fehlerschätzer, sowie die numerische Analyse des Konvergenzverhaltens dar.

Dr. Patrick Bammer

3.20 - 3.40

Patrick Bammer berichtet aus seinem eigenen Doktoratsstudium, mit welchen Anforderungen er konfrontiert war und wie er diese gemeistert hat.