

Parallele Programmierung Parallel Programming

Ansprechpartner	Prof. Dr. Uwe Jaekel (Mathematik), Prof. Dr. Jens Georg Schmidt (Technik)			
Allg. Information	ECTS Leistungspunkte 6	Leistungspunkte pro Veranstaltung 6	Anzahl der SWS 4	work load 150
Lernziele	<p>Fast jeder handelsübliche PC ist heutzutage mit mehreren CPU-Kernen ausgestattet, die numerische Aufgaben parallel bearbeiten können. Moderne Grafikkarten (GPUs) sind mit Hunderten von Recheneinheiten ausgestattet, die man nicht nur zur Visualisierung, sondern auch für numerische Algorithmen verwenden kann. Auf diese Weise kann man mit sehr preiswerter Hardware Probleme lösen, für die vor wenigen Jahren noch Supercomputer gebraucht wurden. In diesem Kurs soll anhand von Beispielen aus Mathematik und Technik eine Einführung in die Kunst der parallelen Programmierung auf drei verschiedenen Ebenen gegeben werden: Auf CPU-Ebene (Threads, OpenMP), auf Cluster-Ebene (MPI) und auf der Ebene von Beschleuniger-Hardware (GPUs).</p>			
Inhaltliche Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Parallelisierung durch Threads (C++, Java, OpenMP) • Implementierung paralleler Algorithmen mit MPI (Message Passing Interface) • Numerische Mathematik auf Grafikkarten • Parallele Monte-Carlo-Methoden • Parallele Finite-Differenzen- und Finite-Elemente-Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen 			
Unterrichtsformen	Wechsel zwischen Vorlesung, Übungen			
Teilnehmerzahl	10 Personen			
Schlüsselqualifikationen	<ul style="list-style-type: none"> • Übertragung konkreter Problemstellungen in mathematische Modelle • Parallele Implementierung numerischer Algorithmen • Präsentation komplexer Sachverhalte 			
Prüfungsleistung	Lösung einer komplexeren Aufgabe und Vortrag			
Voraussetzungen	Solide Kenntnisse der Analysis und Linearen Algebra, Numerik, elementare Wahrscheinlichkeitstheorie			
Dauer des Moduls	1 Semester			
Angebot des Moduls	einmal jährlich			
Verwendbarkeit und Einordnung	Dieses Modul ist gleichzeitig Wahlmodul aus dem Bereich des Masterstudiengangs „Mathematics in Finance and Life Science“ und des Masterstudiengangs „Applied Physics“. In Ausnahmefällen kann dieses Modul auch als Teil eines Bachelor-Projekts gewählt werden.			
Literatur				