



Bachelor Thesis

Studiengang	Bachelor Informatik
Themengebiet	Parallele / effiziente Systeme
Intern / extern	intern
Frühester Beginn	sofort
Dauer	3 Monate
Erforderliche Vorkenntnisse	<ul style="list-style-type: none">• Nachhaltiges Interesse an Fragestellungen der parallelen / effizienten Programmierung• Kenntnisse zur parallelen Programmierung, wie sie in der Veranstaltung "Programmierung paralleler Anwendungen" gelehrt werden• Vertieftes Verständnis von Prozessor- und Speicherarchitekturen• Praktischer Umgang mit Analysewerkzeugen• Analytisches Denken und systematisches Arbeiten• Kenntnisse von Datenstrukturen• Praktische Programmierkenntnisse in C oder C++
Beschreibung	<p>Dünnbesetzte Matrizen und Basisoperationen darauf sind die Grundlage vieler Simulationsanwendungen. Zur internen Darstellung solcher Matrizen werden Speicherformate entwickelt, jeweils optimiert für bestimmte Nutzungsszenarien, inklusive Zielrechnerarchitekturen (Bandmatrizen, feste/variable Anzahl an Nichtnullelementen pro Zeile,...).</p> <p>Die Multiplikation einer dünnbesetzten Matrix mit einem Vektor (SpMV) ist dabei eine Operation, die sehr kritisch für die Leistung vieler Anwendungen ist. Die Speicheroperationen stellen bei dieser Operation eine wesentliche Leistungsbeschränkung dar.</p> <p>In Prozessoren gibt es Hardware-Einheiten, die automatisch aus dem Strom zugriffener Speicheradressen Muster erkennen und versuchen auf erkannten Mustern aufbauend mögliche zukünftige Daten in einen Cache vorzuladen, um so den eigentlichen späteren Zugriff beschleunigen zu können. Weiterhin gibt es Prefetch-Instruktionen, mit denen ein Programmierer ähnliches selbst bewirken kann.</p> <p>In dieser Arbeit soll anhand von Literaturstudien die exakte Wirkungsweise existierender Hardware-Prefetcher analysiert werden. Weiterhin sollen existierende Realisierungen von SpMV-Operationen detailliert hinsichtlich ihres</p>

	<p>Speicherzugriffsverhaltens untersucht werden. Darauf aufbauend sollen diese Programmkerne mit Prefetch-Anweisungen erweitert werden. Die Evaluation des Absatzes schließt diese Arbeit ab.</p> <p>Für diese Arbeit ist ein Eigeninteresse als auch die Fähigkeit zu detaillierten Analysen unbedingt notwendig. Eine vorherige Einarbeitung in den praktischen Umgang mit komplexen Analysewerkzeugen wird vorausgesetzt.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Yousef Saad: Iterative Methods for Sparse Linear Systems. SIAM 2003• http://www.cise.ufl.edu/research/sparse/matrices/• http://www.cc.gatech.edu/~hyesoon/lee_taco12.pdf