

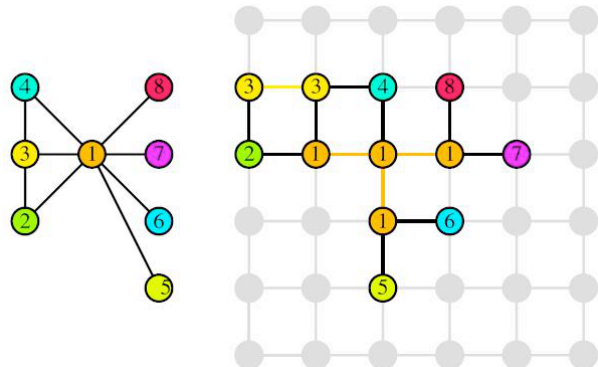
Bachelor-/Masterarbeit: *Multilevel-Algorithmen zur Einbettung von Graphen*

Hintergrund

In parallelen Anwendungen geht es häufig darum, große Probleme zu zerlegen und die Teilprobleme auf mehrere Prozessoren aufzuteilen. Zur Lösung des Gesamtproblems ist dennoch Kommunikation zwischen den Prozessoren notwendig. In modernen Hochleistungsrechnern gibt es oft tausende von Prozessorelementen verteilt auf mehrere Chips, Boards, Blades und Racks. Je nach Lage zweier Prozessoren können sich die Kommunikationskosten also stark unterscheiden. Daraus ergibt sich das Problem der optimalen Zuteilung von Anwendungsinstanzen auf Prozessoren, das sog. *Application Mapping*.

Diese Aufgabenstellung lässt sich als Graphenproblem modellieren: Der Parallelrechner wird als Prozessorgraph P aus Prozessorknoten und ihren Kommunikationskanälen modelliert. Die Anwendung wird als Kommunikationsgraph K modelliert, wobei die Knoten die Teilprobleme und gewichtete Kanten den Kommunikationsbedarf zwischen ihnen darstellen. Ziel ist es nun, eine kostenoptimale Einbettung des Graphen K in den Graphen P zu finden, also eine Abbildung der Knoten von K auf Knoten von P bei minimalen Kommunikationskosten.

Wir gehen das Problem *Application Mapping* algorithmisch mit einer Multilevel-Methode an, bei der Graphen rekursiv vergrößert werden, bis sich eine optimale Einbettung für den groben Graphen leicht finden lässt. Bei der anschließenden Verfeinerung werden lokale Heuristiken verwendet. Multilevel-Techniken wurden bereits bei anderen Fragestellungen erfolgreich zur Optimierung eingesetzt.



Aufgaben

Im Rahmen dieser Arbeit implementieren Sie den Algorithmus zur Einbettung sowie eine Benchmarking-Umgebung, in der sich die Leistungsfähigkeit dieser und anderer Methoden experimentell untersuchen lässt.

Anforderungen

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Algorithmik. Kenntnisse in C++ sind von Vorteil. Das Thema ist als Bachelorarbeit angelegt, in erweiterter Form aber auch als Masterarbeit geeignet.

Bei Interesse wenden Sie sich gerne per E-Mail an uns oder sprechen uns vor Ort an.

Forschungsgruppe Paralleles Rechnen (<http://parco.iti.kit.edu>)
Juniorprof. Dr. Henning Meyerhenke
Kontakt: Juniorprof. Dr. Henning Meyerhenke
meyerhenke@kit.edu | Gebäude 50.34 Raum 281