

Zusammenfassung der Dissertationsschrift

»Shape Optimized Graph Partitioning«

Graph-Partitionierung ist ein wichtiges NP-vollständiges Problem in der Informatik und taucht als Unterproblem in vielen Anwendungen auf. Wegen seiner Komplexität und der damit verbundenen Laufzeit werden in der Praxis oft Heuristiken eingesetzt, um schnell gute Lösungen zu bestimmen.

Die vorgelegte Dissertationsschrift gibt zunächst eine kurze Einführung in die Problematik und beschreibt die aktuell eingesetzten heuristischen Verfahren. Weiterhin werden einige Verbesserungen vorgestellt, wie z.B. die Graph-Füllenden Kurven. Mit Hilfe eines neuen Auswertungsverfahrens gelingt es, die in der Bibliothek *Party* implementierte Matching-Strategie anzupassen und die Heuristik der Hilfreichen-Mengen zu verbessern. Die aufgeführten experimentellen Ergebnisse belegen, dass dadurch sowohl die Lösungsqualität als auch die Zuverlässigkeit der Implementierung deutlich gesteigert werden kann.

Im Hauptteil der Arbeit wird eine neue Partitionierungsmethode vorgestellt, welche besonders den Anforderungen an eine Lastbalancierungsstrategie für verteilte numerische Simulationen gerecht wird. Im Gegensatz zu existierenden Heuristiken verfolgt der neue Algorithmus *Flux* nicht die Minimierung des Kantenschnitts, sondern legt besonderen Wert auf eine gute Form der einzelnen Partitionen. Diese werden anhand der Lösung eines Diffusionsprozesses bestimmt und in einer Lernumgebung verbessert.

Nach einer kurzen Übersicht über bekannte Diffusionsverfahren und deren Eigenschaften wird ein existierendes Diffusionsschema modifiziert und erweitert, um seiner speziellen Aufgabe gerecht zu werden. Das neue Verfahren wird analysiert und zusammen mit der Lernumgebung in einer sequentiellen und einer parallelen Bibliothek implementiert. Dabei wird darauf eingegangen, wie sich die durch die begrenzte numerische Genauigkeit der Rechneroperationen ergebenden Probleme umgehen lassen. Weiterhin werden Möglichkeiten aufgezeigt, die die Laufzeit verringern, darunter ein Verfahren, welches mehrere Ebenen der bekannten Multilevelstrategie kombiniert sowie die Domain Sharing Strategie, welche ein anderes Kommunikationsmuster aufweist als die übliche Domain Decomposition Methode.

Die Ergebnisse der zahlreichen aufgeführten Experimente zeigen, dass die *Flux* Bibliothek im Vergleich mit anderen Bibliotheken meist die besten Lösungen berechnet. Die gute Form der Partitionen induziert eine geringe Zahl an Randknoten sowie sogar einen geringen Kantenschnitt und wenig Migration während eines Balancierungsschritts. Der Nachteil des deutlich höheren Rechenaufwands kann besonders bei einer grossen Partitionszahl durch die Parallelisierung vermindert werden.