

Zusammenfassung der Dissertation:

Run-time Reconfigurable Multiprocessors

der Frau Madhura Purnaprajna

Multiprozessoren ermöglichen eine beschleunigte Verarbeitung von Aufgaben aufgrund von Parallelität auf Prozessorebene. Der Vorteil von rekonfigurierbaren Architekturen ist, dass diese zur Laufzeit flexibel an die Anwendung angepasst werden können. Zur Verknüpfung der Eigenschaften von Multiprozessoren mit den Vorteilen von rekonfigurierbaren Architekturen wurde im Rahmen dieser Arbeit ein Multiprozessorsystem entwickelt. Die ressourceneffiziente Realisierung der Rekonfigurationsmöglichkeiten des Multiprozessors ermöglicht es, Änderungen in einem Prozessortakt durchzuführen. Basierend auf diesem Konzept wurde der Multiprozessor QuadroCore mit vier Kernen auf eine UMC 90nm Standardzellentechnologie sowie auf ein Xilinx FPGA abgebildet. Der QuadroCore Multiprozessor kann zur Laufzeit an verschiedene Anwendungsanforderungen angepasst werden, beispielsweise an unterschiedliche Granularitäten der Parallelität, wechselnde Kommunikationsanforderungen zwischen Tasks oder Änderungen in den Synchronisationshäufigkeiten. Um die Vorteile dieses Ansatzes zu belegen, wurden unterschiedliche Anwendungen auf den QuadroCore Multiprozessor portiert und analysiert. Die Ergebnisse zeigen eine Beschleunigung im Bereich von 3 bis 11 im Vergleich zu einem einzelnen Prozessor. Außerdem werden durch Rekonfiguration Energieeinsparungen von bis zu 30% erreicht. Weiterhin wurde ein Modell des Leistungsverbrauchs auf Instruktionssatzebene entwickelt, um die Abbildung von Applikationen auf den QuadroCore Multiprozessor bezüglich des Leistungsverbrauchs zu optimieren. Die Nutzung dieses Modells ermöglicht eine Auswahl der Instruktionen auf Basis ihrer Verlustleistung, so dass auf diese Weise Energieeinsparungen von bis zu 70% erreicht werden können.