

平成24年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

枝廣 研究室	氏 名	油谷 創
卒業研究題目	階層構造を持つメニーコアアーキテクチャへのタスクマッピング	
<p>近年, 半導体技術の進展によって1つのLSI上に複数のプロセッサが搭載されたマルチコアや, 数十, 数百のプロセッサが搭載されたメニーコアが広く使われている. マルチコア, メニーコア化が進む理由としては, シングルコアの性能向上が限界に到達したことや, 処理性能の向上のために周波数を上げることで消費電力, 発熱量の増加という問題が発生したことが挙げられる. メニーコアは, シングルコアの周波数向上による方法と比較して, 低消費電力で性能向上を図れるため, 将来の主流になると言われている.</p> <p>携帯電話や自動車などに搭載されるプロセッサは組込みプロセッサと呼ばれ, 汎用用途向けのプロセッサと比較すると電力や発熱量などの制約が大きくなる. 従って, 今後組込みプロセッサもメニーコアの時代になると言われている.</p> <p>しかし, 実際にメニーコアの性能を享受するためにはソフトウェアに含まれる一つの機能単位であるタスクをプロセッサに割りつけていく必要がある. これをタスクマッピングと呼ぶ.</p> <p>現在最もポピュラーなメニーコアはタイル型と呼ばれるアーキテクチャであるが, さらにプロセッサが増えたときには階層構造化し, 階層型メニーコアになると言われており, 階層構造を考慮したタスクマッピングを行うことが必要になる.</p> <p>タスクはタスク間に依存関係を持つ場合が多く, タスクグラフと呼ばれるグラフ構造を持つ. タスクマッピングは, このタスクグラフをメニーコアに配置していく問題となる. 一方で, LSI回路設計において, 回路をLSI上に小面積, 高性能に配置する手法として, 階層クラスタリング法が提案されている. この手法はLSI上で通信を行う構成要素同士を近くに配置するというものであり, タスクマッピングと基本は同じであるが, タスクマッピングに適用するためにはタスクの実行順序, デッドライン, 周期等の様々な条件を考慮する必要がある.</p> <p>本研究では最終的に, 様々な並列モデルに対し, タスクグラフの特徴を踏まえ, また, 階層型メニーコアアーキテクチャの性能特性も考慮しつつ, 階層クラスタリング法を階層型メニーコア上で効率よく並列実行できるようなタスク配置の実現を目指す.</p> <p>そこで, 本論文では発展させた階層クラスタリング法を用いて, 16コア集中メッシュ型アーキテクチャに効率よく16個のタスクを配置する手法として, 16コア集中メッシュ型アーキテクチャに対する階層クラスタリング法を提案した.</p> <p>また, タスクを配置する際にクラスタを崩す回数が増加すると配置コストが増えることを発見し, 初期アルゴリズムの改善を行った.</p> <p>評価では, ランダムにタスクをマッピングした結果と提案手法の初期アルゴリズム, そして, 改善を行ったアルゴリズムの有効性を示すために, クラスタを崩す回数が増加するように変更を加えたアルゴリズムに対しての比較実験を行った. タスクマッピング結果の通信性能を表すコスト関数に着目して実験を行ったところ, 初期アルゴリズムではランダム配置をコスト関数において60%改善した. この初期アルゴリズムの結果を基準とすると, 改善を行ったアルゴリズムでは, 初期アルゴリズムの結果を26%改善, さらに, 比較のために細部を変更したアルゴリズムに対しては17%コストを改善することに成功し, 提案手法の有効性を示した.</p>		