

平成28年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

枝廣 研究室	氏 名	佐合 惇
卒業研究題目	モデルベース開発における SHIM ベースシミュレータを用いた性能見積に関する研究	
<p>近年、組込みソフトウェアの大規模複雑化に伴い、組込みマイコンに求められる性能基準が向上しており、従来のようにシングルプロセッサの性能向上では消費電力や発熱などの問題から動作周波数を上げることが困難になっている。そこで新たな性能向上の手法として組込みマイコンのマルチ・メニーコア化が期待されている。しかし、プログラムを機械的に分割してマルチ・メニーコアプロセッサで実行するだけではソフトウェアの性能は向上しない。ソフトウェアの性能向上のためにはソフトウェアをその性能に基づいて適切に分割し並列化させる必要がある。また、ソフトウェアの大規模複雑化は開発コストやテストのコスト上昇につながり、従来の開発手法である V 字モデルやウォーターフォール型プロセスでは増大し続けるコストへの対処が困難になっている。従来の手法に代わる開発手法の一つとしてモデルベース開発があり、これは仕様をモデルとして表現し、定義することによる仕様の明確化、モデルのシミュレーションによる設計の詳細化やシステムの振る舞い検証、コードの自動生成による実装などの特徴を持ち、生産性の向上が期待されている。この様に組込みソフトウェアの大規模複雑化への対応は、プロセッサのマルチメニーコア化による高性能・省エネルギーとモデルベース開発の採用による生産性向上の二つの方針ですすんでおり、モデルベース開発のマルチ・メニーコアへの対応の必要性が高まっている。</p> <p>枝廣研究室では、制御システムのモデルベース開発で頻繁に利用される MATLAB/Simulink モデルから任意のターゲットシステムに向けた並列コードを自動生成するツール (以降、モデルベース並列化ツール) を開発している。MATLAB/Simulink モデルでは制御システムはブロック線図で表現され、モデルベース並列化ツールはブロック単位で処理をコアに割り当てる。この際、最適な処理分割を行うために、各ブロックの処理量を評価する必要がある。そこでモデルベース並列化ツールの一部として、アプリケーションとターゲットボードの情報を利用して性能見積を行う必要があり、ソフトウェア向けハードウェア性能記述 SHIM を利用した性能見積を行っている。</p> <p>本研究では先行研究で示された SHIM を用いた性能見積フローの改善を目的とし、その課題であった LLVM-IR の静的解析に基づく結果であること、カバレッジ結果・メモリアクセスログを得るために複数のツールが必要である点を改善するため、SHIM を利用したソフトウェアの性能見積自動で行うツールの開発、その初歩的な取り組みとして、LLVM-IR を実行するシミュレータの作成を行った。LLVM-IR の動作を完全にシミュレートすることは難しいため、いくつかの基本的な算術命令と分岐に関わる命令を対象を絞って実行可能なシミュレータを作成した。また、シミュレーション時の効率的なデータ入出力および MATLAB シミュレーション環境が利用できるように、MATLAB/Simulink と作成したシミュレータの連携を実装し、Fibonacci モデルを例としてシミュレーションと連携して動作することを確認した。</p> <p>今後の課題として、作成したシミュレータの拡張が必要である。現状のシミュレータでは単純な LLVM-IR しか実行できず、見積に必要なコードカバレッジやメモリアクセスの解析機能を有していないため、見積フローの実装ができない。また、現状の見積手法はキャッシュの有無や構造を考慮しないため、それらに対応するように見積手法そのものを改善すべきである。</p>		