

平成30年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

枝廣・本田 研究室	氏 名	福 島 直 人
卒業研究題目	モデルベース並列化におけるモデル分析手法の検討	
<p>近年の組込みシステムの設計では、制御システムの大規模化および複雑化が進んでいる。組込みシステムの設計および検証を簡潔かつ正確に行うため、制御設計分野ではモデルベース開発が注目を集めている。モデルベース開発はモデルを中心としたシステムの設計方式であり、制御システム設計において利用される。MATLAB/SimulinkはMathWorks社が開発したブロック線図シミュレータであり、モデルベース開発において広く用いられている。システムをモデル化することによって視認性を向上させると同時に、大規模かつ複雑なシステムを簡潔かつ正確に記述することが可能となる。</p> <p>また、制御システムの大規模化および複雑化に伴い、組込みマイコンに求められる性能が高くなってきている。しかし、現在のシングルコアの発熱量や消費電力を考慮すると、従来のシングルコアでは要求性能を満たすことが不可能である。そのため、優れた電力効率と高性能処理を実現するマルチコア・メニーコア技術が制御分野で普及している。</p> <p>以上の組込みシステム設計手法の動向を踏まえ、枝廣・本田研究室では前述したMATLAB/Simulinkモデルから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。枝廣・本田研究室が提案するモデルベース並列化における自動並列化フローでは、Simulinkモデルから生成した逐次コードとSimulinkモデルから抽出したブロック構造情報を用いて並列コードを生成する。ここで、自動並列化フロー全体の正当性を検討すると、Simulinkモデルから逐次コードを生成する手法はMATLAB/Simulinkの機能を利用しているため、MathWorks社による製品保証が確立されている。また、生成された逐次コードとSimulinkモデルから抽出したブロック構造情報を用いた並列化アルゴリズムの正当性の証明について、産総研と共同で進行している。しかし、Simulinkモデルの仕様は複雑かつ不明瞭であるため、Simulinkモデルを分析しブロック構造情報を抽出する手法の正当性保証は不十分であり、大規模なSimulinkモデルを入力とした際に正しい並列化が行われない場合が存在した。</p> <p>そこで、本研究ではモデルベース並列化におけるモデル分析手法の検討を行った。入力されたSimulinkモデルを分析しブロック構造情報を抽出するツール（以降、ブロック構造情報抽出ツール）のテスト手法を確立するために、ブロック構造情報抽出ツールに複数のSimulinkモデルを順次適用する自動テストツールを作成した。また、モデルベース開発で頻繁に使用される基本ブロックの動作保証を確立するため、基本ブロックテスト用モデルを作成し、それを用いてブロック構造情報ツールの動作確認テストを実行した。基本ブロックテスト用モデルは、Simulinkモデルを入力とするツールのテスト用モデルが普及していないため、新たに基本ブロックと最低限の入出力ブロックのみを含むモデルを計200種作成した。</p> <p>本研究の結果、自動テストツールと基本ブロックテスト用モデルの完成によりブロック構造情報抽出ツールのテスト手法を確立するとともに、ツールテストにより20種の基本ブロックに対するブロック構造情報抽出ツールの不具合を発見した。そして、複数の不具合の分析によりMATLAB/Simulinkの仕様に対するブロック構造情報抽出ツールの問題点を特定することが容易となった。また、ツールテストの結果により不具合が発生しなかった基本ブロックの動作保証を確立することに成功した。</p>		