

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 | 加藤聖也 |
| 卒業研究題目 | モデルベース開発における遅延挿入による並列度向上手法の検討 | |
| <p>近年、組込みシステムに対して機能面と安全面の双方での高い性能が求められており、ソフトウェアの大規模複雑化が進んでいる。例えば車載分野でも燃費効率を考慮したエンジン制御に加え、白線検知や誤発進抑制、衝突回避など様々な運転手を支援する機能が追加されるなど、今後組込みマイコンの作業量は膨大になる一方である。このような状況において、従来のコードベースでの開発手法では増大するコストに対応できないと考えられている。そこで開発現場ではこれに代わる開発手法としてモデルベース開発を用いることが増えてきている。特に MATLAB/Simulink を用いたモデルベース開発ではソフトウェアをブロック線図によるモデルとして記述することで可視性を高めることと同時に、シミュレーション機能や自動コード生成機能により開発を円滑に進めることができる。</p> <p>一方、シングルコアプロセッサは性能限界を迎えており、組込みシステムのリアルタイム制約を満たせなくなってきたため、マルチコアプロセッサを用いることによる性能向上が期待されている。しかし、マルチコアプロセッサを効率良く使うためには、各コアでの処理時間が均等になるようにタスクを割り当てる必要があるが、大規模複雑化したプログラムのソースコードから並列実行可能な箇所を割り出し、並列プログラミング、デバッグを人手で行うのは極めて困難である。</p> <p>そこで枝廣研究室では MATLAB/Simulink モデルから並列コードを自動生成するモデルベース並列化設計ツールの研究と開発を行っている。このモデルベース自動並列化はモデルからシステム構造を抽出し、依存関係や処理量の見積もりをもとに各コアへのタスク配置を行うことで、人手に比べ高速かつ高効率な並列化を実現する。しかし、対象のモデル次第では並列性がなく、マルチコアプロセッサを使用しても性能が向上しない場合が存在する。この原因としては、モデル内に依存関係が多く存在することが挙げられる。</p> <p>先行研究では、前述した並列性をあまり持たないモデルを対象とした並列性向上手法を4つ挙げていた。その中の1つとして遅延挿入により意図的にデータを遅延させ制御周期内のデータ依存関係を解消し、コアのアイドル時間を減らし実行性能向上を図る方法があった。この方法では遅延を挿入することによって性能向上する可能性のある箇所を見つけるツールを開発し、ツールの結果に従って遅延を挿入したモデルに対して並列化した際の実行性能の向上について評価していた。ただし、ここでは単一のクリティカルパスについてのみ注目していた。</p> <p>本研究では、制御システム全体に対して最適な遅延挿入箇所を探し出し遅延を挿入する方式を実現するために、実行順序を可視化し依存関係を示すツールなどを用いてモデル上の遅延挿入位置と性能向上との関係、すなわちより並列度が高くなりかつ実行時間が短くなる箇所を解析した。また、1つのモデルに限らず複数のモデルに対し解析を行うことで遅延挿入による並列性向上手法の有効性を示した。ただし、遅延を挿入するということは制御に影響を与える可能性があり、先行研究では実行性能だけでなく、制御性能についても評価をしていたが、本研究では、まず高並列度を実現するための評価のみを実施した。その上で、最終的な目標となる最適な遅延挿入方式開発に向け、今後の課題を示した。</p> | | |