

平成29年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

枝廣 研究室	氏 名	甲 斐 琢 朗
卒業研究題目	Simulink モデルからの GPU コード生成	
<p>近年、組込みシステムの制御分野において MathWorks 社の MATLAB/Simulink を用いたモデルベース開発が盛んになっている。これはシステムをモデル化することにより視認性を向上させ、大規模開発に対応できるようになることと、モデルを用いたシミュレーションを行うことで開発効率を上げることができるためである。</p> <p>また、開発対象であるシステムの大規模化に伴い、従来のシングルコアでは性能が不十分になっている。そこでシステム開発現場ではマルチ・メニーコアを用いたシステム制御が採用されつつある。これによりシステムが大規模化してもその動作性能を保つことが可能となる。</p> <p>ここで、モデルベース開発でシステムを自動的に並列化することが可能となれば、高い効率で開発ができる。そのため、枝廣研究室では MATLAB/Simulink で作成されたモデルから並列コードを自動生成するツールを開発している。しかし、このツールは現在タスク並列化やパイプライン並列化には対応しているものの、データ並列化には対応していない。</p> <p>一方、モデルベース開発を行う分野は多くなっており、例えば画像処理などの分野のシステム開発にも MATLAB/Simulink が使用されている。そういった分野では、同じデータに対して異なるコアで異なる処理を行うタスク並列化などよりも、同じ処理を複数のコアでそれぞれ異なるデータに対して行うデータ並列化のほうが動作性能が高いことが知られている。</p> <p>さらに、データ並列化が求められる分野では従来の汎用プロセッサではなく GPU を使用した GPGPU と呼ばれるプロセッサを使用することがあり、その実行には CUDA などの専用の言語を用いる。こうした言語は C 言語を基にしながらも、専用の API や変数などがあり、そうしたプロセッサへの対応が必要となっている。</p> <p>つまり、モデルからデータ並列化を自動的に行えるツールの開発が必要である。さらに、GPGPU 向けのコード生成ができるとなおよいという現状がある。しかしながら、現在枝廣研究室で開発されているモデルベース並列化手法を用いてそれを行うことは不可能である。</p> <p>そこで、本研究ではモデルベース並列化ツールの拡張として Simulink モデルからの自動的なデータ並列コードの生成を可能とすることを目的とし、その事前研究として Simulink モデルをデータ並列化する際の問題点を調査し、その改善手法を提案した。そして実際に例として画像処理モデルに対してその手法を適用し、GPGPU に対応できるよう CUDA 言語でコード生成を行った。その上で、動作の正当性および並列性能向上について評価した。</p> <p>評価の結果、手法を適用したコードの動作に変化はなく、想定通りのものとなった。また、並列数を 82944 とした場合、適用する前と後の速度は並列化した部分では 2955.33 倍、そのほかの通信を行う部分を含めても 1457.53 倍、適用した後のほうが速くなった。これにより、今回提案した手法が性能向上に対して効果的であることが確認できた。</p>		