

F-2-5

PRAM シミュレータの構築

01-1-26-037 橋本 博之
(情報論理工学研究室)

1. はじめに

並列アルゴリズムの設計及びその計算量の評価は多くの場合 PRAM (Parallel Random Access Machine)⁴⁾ 上で行われる。しかし、大規模なプロセッサ数でのメモリの共有化や通信、同期の高速化には様々な問題があるため、PRAM 自体の実現は困難である。そのため、PRAM アルゴリズムを実験的に評価するために PRAM シミュレータが必要となる。本研究では PRAM シミュレータの一部である PRAM コンパイラを作成する。

2. 研究内容

PRAM シミュレータは、PRAM 用並列言語を並列アセンブラに変換する PRAM コンパイラと、並列アセンブラを実行する VPSM (Virtual Parallel Stack Machine) インタプリタから成る。図 1 に PRAM シミュレータによる実行方法を示す。

本研究では PRAM 用並列言語として C 風並列言語を定義し、また、それを並列アセンブラに変換する PRAM コンパイラを作成した。

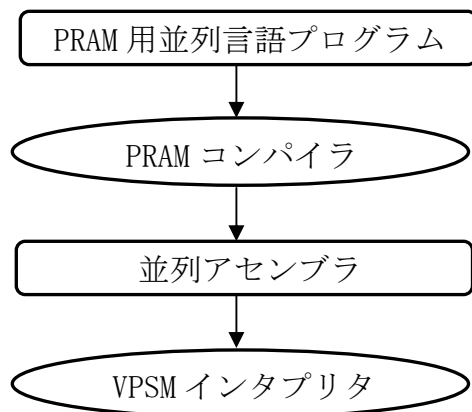


図1 PRAM シミュレータによる実行の流れ

本研究で定義した C 風並列言語は、ユーザが指定したプロセッサ番号を持つプロセッサを用いて並列処理を行う命令 `parallel` 及び命令を実行しているプロセッサ番号を表す特殊変数 `$p` を持ち、ユーザは

これらを用いることにより PRAM アルゴリズムを記述できる。

また、本研究で作成した PRAM コンパイラは、字句解析部、構文解析部、コード生成部の 3 つから成り、C 風並列言語を並列アセンブラに変換できる。

3. 結果

本研究では、作成したコンパイラの正当性を検証するため、いくつかの PRAM プログラムを作成し、それが正しくコンパイルされるかを検証した。

4. 検討・考察

本研究で作成した PRAM コンパイラを用いることにより、PRAM シミュレータとしての最低限の能力は備えたシミュレータを実現できる。しかし、本研究で定義した C 風並列言語は C 言語と比べて関数が扱えない事を含め、文法の制限が多く、適応範囲が狭い言語となっている。

5. 結論

本研究では、PRAM アルゴリズムを記述できる C 風並列言語を定義し、それを並列アセンブラに変換する PRAM コンパイラを作成した。今後の課題は C 風並列言語をより拡張し、その拡張した C 風並列言語に対応できる PRAM コンパイラを作成することである。

参考文献

- [1] 渋沢進：“並列分散処理入門”，培風館東京 1～5 (1998)
- [2] 辻野嘉宏：“コンパイラ”，昭晃堂，東京 (2000)
- [3] 加藤暢：“情報・コンピュータシステムプロジェクト I 指導書”，近畿大学理工学部情報学科，(2005)
- [4] Joseph JáJá:” An Introduction to Parallel Algorithms”， Addison-Wesley (1992)