

並列推論マシン PIM/c

—水平型マイクロプログラムの自動生成と最適化—

早木茂* 森務* 橘田亨* 今西祐之** 中川貴之*** 杉江衛***

(*) (株)日立マイコンシステム ** ヒューマンシステム株式会社 *** (株)日立製作所中央研究所)

1. はじめに

並列論理型言語 KL1 (Kernel Language 1) を高速に実行する並列推論マシン PIM/c [1] (Parallel Inference Machine/type c) の試作を進めている。

PIM/c では、水平型マイクロプログラムを用いて、KL1-B (KL1-Base) マシンの構築と、KL1 プログラム処理の高速化を進めている [2]。KL1-B 仕様は、VPIM [3] (Virtual PIM) に記述され、これに基づいてマイクロプログラムを生成する。本報告では、この大規模な水平型マイクロプログラムの自動生成手順と最適化について述べる。

2. 水平型マイクロプログラムの自動生成

PIM/c 水平型マイクロプログラムの自動生成は、予め用意したマイクロテンプレートと以下のような自動生成ツール群により、VPIM から自動生成する。システム構成を図1に示す。

1) レジスタ割り付け

VPIM の論理レジスタを PIM/c の物理的な汎用/専用レジスタにマッピングする。

2) 制御文の構文変換

VPIM の制御文 (If 文、Loop 文、Switch 文など) を goto 文とラベルを使って、逐次実行型の構文に変換する。

3) マイクロ命令変換

VPIM の基本マクロをマイクロテンプレートにより、マイクロ命令に自動変換する。

4) マイクロアドレス生成

自動変換したマイクロ命令に、マイクロアドレスを生成する。

このようなシステム構成により、各段階での中間出力を可視化し、最適化に対する見通しを良くした。

3. 水平型マイクロプログラムの最適化

自動生成手順の中間出力を分析し、各段階で以下のような最適化を行い、自動生成手順に組み入れた。

表1 最適化実施内容

項 目	最適化内容
レジスタ割り付けの最適化	専用レジスタ (2 ステップアクセス) から、汎用レジスタ (1 ステップアクセス) への再割り付け。
VPIM 基本マクロの最適化 (構文変換後)	最適化のために新たに用意した基本マクロへの変換、および、無駄な処理の削除。
マイクロ命令の分岐水平化	分岐処理 2 ステップと他の処理 (メモリアクセス、演算処理など) の 2 ステップ分を水平化。

4. おわりに

PIM/c の水平型マイクロプログラムの自動生成と最適化について述べた。今後は実機上での実行・評価を行う予定である。

最後に、日頃ご指導を頂いている ICOT 第1研究室の瀬和男室長に感謝する。

なお、本研究は、ICOT からの委託研究の一環として実施された。

参考文献

[1] 後藤ほか, "並列推論マシン PIM/c—概要—", 情報処理学会第40回全国大会, 2L-1

[2] 中川ほか, "並列推論マシン PIM/c—PIM/c ファームウェアの開発について—", 本大会発表予定

[3] 山本ほか, "並列推論マシン PIM における抽象機械語 KL1-B の実装—高級機械語を実装するための道具立て—", 並列処理に関する招徠シンポジウム, 1989

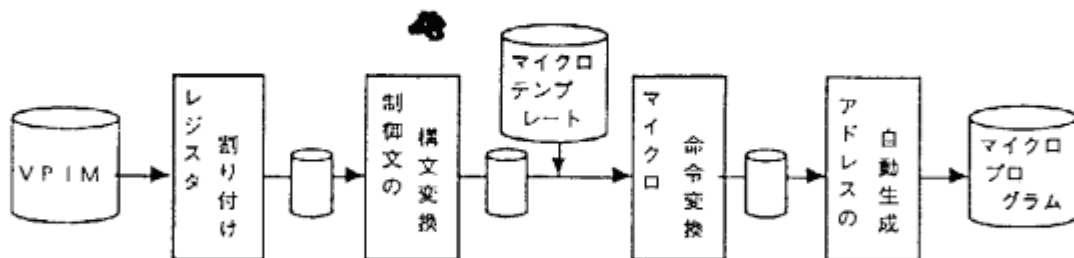


図1 水平型マイクロプログラムの自動生成システム

Parallel Inference Machine PIM/c - Automatic Horizontal Microprogram Generation and Optimization -

*Shigeru Hayaki, *Tutomu Mori, *Tohru Kitta, **Hiroyuki Inanisi, ***Takayuki Nakagawa, ***Mamoru Sugie

*)Hitachi Microcomputer System Ltd. **)Human Systems Inc. ***)Hitachi Ltd.