

67 Overview of the Parallel Inference Machine Architecture(PIM)

A.Goto(ICOT,日本)

発表要旨

我々は論理プログラミングの性質に基づいた並列推論マシン(PIM)システムを開発した。PIMシステムは、核言語(KLI), 並列オペレーティング・システム(PIMOS), ハードウェア・アーキテクチャから構成される。

我々はKLIの並列性を用いて、分散資源管理、ゴールのスケジューリングや分配、メモリ管理、分散ユニフィケーションのようなKLIの並列処理を実装する問題を解決した。この性質は、理論的な機械命令群KLI-Bに集約されている。

PIMの試作機のハードウェア・アーキテクチャを設計するに当り、我々は総合的な実効性能が10から20Mrpsとなることを目標にした。この為に、数百の処理要素を階層的に接続する構成を考案した。8個の処理要素は、コヒーレントなキャッシュ・プロトコルを持つ共有メモリに接続され、1個のクラスタを構成する。各クラスタ同士は、多重ハイパー・キューブ・ネットワークによって接続される。

質疑応答

質問：free listを用いるとメモリ・アクセスの局所性が高くなると述べたが、何故か？

回答：free listへのセルの出し入れはスタック的に行われるので、リストの先頭にアクセスが集中する。したがってメモリの局所性が高くなる。

質問：GHCのような言語で本当にそうなるのか？

回答：GHCやKLIでは変数セルのライフ・タイムが短いので、このようなアロケーション(割り当て)やリクレーン(回収)が頻繁に起こる。したがって局所性は高い。これはシュミレーションによって評価されている。

質問：共有メモリ中でどうやってfree listを操作しているのか？

回答：それぞれのプロセッシング・エレメント中にそれぞれ独立にfree listを持っていて、独立にアクセスする。もっと細かく言えばフラグメンテーションの様な問題もあるが、それはクラスタ内部でグローバルなガーベージ・コレクションを行う。