

高速並列処理ワークステーション (TOP-1)

— 研究目標 —

7N-1

鈴木則久、黒川利明

日本アイ・ビー・エム (株) 東京基礎研究所

1. 概要

日本アイ・ビー・エム (株) 東京基礎研究所で研究試作した高速並列処理ワークステーション (TOP-1、Tokyo research Processor - 1) について、その背景や目的、研究の取り組み方について述べる。

2. 研究の背景

TOP-1を試作しようとする研究プロジェクトをおこなった最大の理由は、より高性能なワークステーションがユーザには必要だということである。

後でアプリケーションの項目でものべるが、プロフェッショナル・ユーザが用いるワークステーションの最大の用途は、プログラム開発環境やCADであり、こういった分野だけを見ても、現在のワークステーションの性能ではユーザにとって不満足なのは眼に見えている。

より高性能なワークステーションを実現するためには、より高速高性能なマイクロプロセッサを開発するだけでなく、並列処理技術を用いて、さらに性能を向上させる必要がある。

3. 研究の目的

したがって、本研究プロジェクトの目的は、ワークステーション規模での並列処理技術、言い替えば、小規模並列処理技術の確立にある。

小規模並列処理技術と一口に言っても、ハードウェア技術、ソフトウェア技術、さらに性能評価技術のそれぞれを確立する必要がある。

小規模並列処理のハードウェア技術においては、試作機を実際に開発して、ソフトウェア技術やアプリケーション技術の開発のための研究用に提供することが重要である。また、そのためには一台だけでなく、ある程度の台数を造り、管理していく技術も要求される。

ソフトウェア技術の研究には、並列処理用オペレーティング・システム、並列処理用プログラミング言語、さらには並列処理アプリケーション・ソフトウェアの研究が含まれる。

性能評価は、並列処理システムの研究において重要な項目で、ハードウェア性能だけでなく、OSを用いたシステムとしての性能、プログラミング言語プロセッサの性能、さらには、アプリケーション・ソフトウェアまでのせた場合のシステム全体としての性能などを、なるべく多くの事例について評価する必要がある。

この場合には、実際に稼動してるハードウェア/ソフトウェア上での評価が、シミュレーション等による評価とともに重要となる。

4. アプリケーション

TOP-1プロジェクトでは、アプリケーションを特別に限定せず、汎用の並列処理ワークステーションにすることを考えているが、強いて言えば次のようなアプリケーションが候補としてあげられる。

- ロボティクス
- 自然言語処理
- グラフィックス
- プログラミング環境
- CAD

汎用の並列処理ということ、いわゆるベクタ・プロセッサのような数値処理だけでなく、自然言語処理のような人工知能的アプリケーションも含まれている。これは、TOP-1のアーキテクチャ^[1]として、共有バス/共有メモリ方式を採用した一つ理由ともなっている。

5. プログラミング言語

高速並列処理ワークステーション用のプログラミング言語として、Cは不可欠であろう。TOP-1プロジェクトでは東京基礎研究所で開発したオブジェクト指向機能をもつC言語であるCOB (C with Object)^[2]に、さらに並列処理機能を追加すること、Common Lispを拡張して並列処理機能を持たせることを、まず当面のテーマとして取り上げている。他のプログラミング言語についても並列処理を進めていく。

6. オペレーティング・システム

TOP-1ではAIX/PS/2TMをベースにして並列処理用のOSを開発している。AIXを採用したのは高性能ワークステーションのユーザの多くがUNIXTMを既に使っているからである。

AIXのカーネル自体の改造も行っているし、ユーザが並列処理を記述するための最小単位としてのスレッドの組み込みも行っている。

7. まとめ

TOP-1のハードウェア・アーキテクチャについては本大会の他の発表 ([1]など) を参照していただきたい。アーキテクチャの重要なポイントである、共有メモリ方式やスヌープ・キャッシュの採用などは、ここで述べたような研究の背景から行なわれた。

現在、東京基礎研究所では3台の試作機があり、今年中にさらに何台か追加試作する予定である。

参考文献

- [1] 大庭・小原・清水・中田・森脇・若林、高速並列処理ワークステーション (TOP-1) — アーキテクチャ —、情報処理学会第37回全国大会予稿集、1988。
- [2] 上村、手続き型言語へのオブジェクト指向の導入、情報処理、29巻4号、1988。

High-Performance Multiprocessor Workstation (TOP-1)

-- Research Objectives --,

Norihiisa Suzuki, Toshiaki Kurokawa

IBM Research, Tokyo Research Laboratory

AIX, PS/2はIBMの登録商標である。

UNIXは、米国AT&Tの登録商標である。