

7P-2 性能解析ツールのユーザインタフェース

上野 智美* 米田 潔* 中本 幸一* 小川 正吾** 中山 幹大**

*NEC マイコンソフトウェア開発研究所

**NECマイコンテクノロジー 共通ソフトウェア部

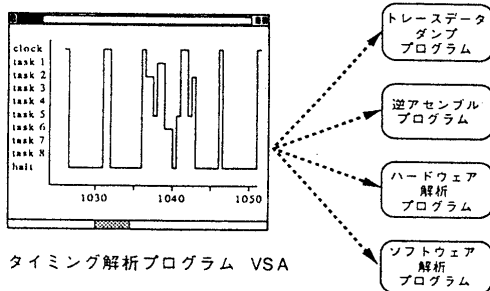
1. はじめに

筆者らは、ハードウェアトレーサを用いたマイコン組込みシステムの性能解析ツールを開発した^{[1][2]}。本性能解析ツールを用いると、性能検証、動作解析を容易に行なうことができる。

本稿ではまず、CPUのトレースデータを処理するツール(以下、解析プログラムと呼ぶ)の全体の構成を述べ、その中でもしばしば有効な解析手段となるタイミングチャートを中心に、性能解析ツールのユーザインタフェースについて考察し、最後に今後の課題を述べる。

2. 解析プログラム構成

図1に本解析プログラムの構成を示す。



タイミング解析プログラム VSA

図1 解析プログラム構成図

本解析プログラムを用いて性能解析を行なうときには、まず、タイミングチャートを参照し、それからさらに詳細な情報を得るために、各プログラムを呼び出す、という方式をとる。

各プログラムについての説明は、以下に述べる。

3. 解析プログラム

3.1 タイミング解析プログラム VSA

VSA (Visual System Analyzer) は、横軸に時間軸を、縦軸に各種のイベントをとることにより、タイミ

ングチャートを生成し、ソフトウェアの振舞いを視覚的に把握するために用いるプログラムである。ここでいう各種イベントとは、タスク、関数、割り込み、システムコール、着目したい特殊なイベントなど様々なものを指す。VSAを用いると、タスクレベルから関数レベルまで、ユーザの欲するレベルに応じた解析が可能である。

図2に、VSAの画面表示を示す。図2のグラフ部に描かれている横線は、それに対応するタスクが実行中であることを表している。

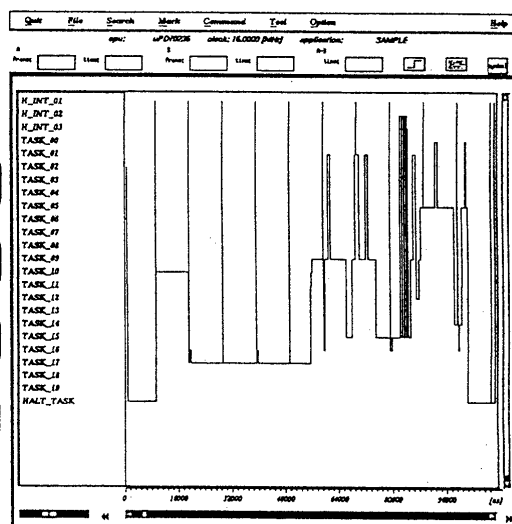


図2 タイミング解析プログラム VSA

次に、VSAの機能の主なものを述べる。VSAの主な機能は、次の3点である。

(1) 縦軸項目の並び替え、および削除

タイミングチャートを見ながら、縦軸に表示されているタスクや関数の並び替えを行ったり、表示する必要のない項目については、表示をしないというを行なう機能である。

User Interface of Performance Analyzing Tool
Tomomi UENO*, Kiyoshi YONEDA*,
Yukikazu NAKAMOTO*, Shougo OGAWA**
Mikio NAKAYAMA**
*NEC Corporation
**NEC Micro Computer Technology Ltd.

- (2) 指定した特定区間のデータの、他ツールの解析結果の出力

タイミングチャート上で、単にマウスでクリックするという簡単な操作で特定区間を指定し、その指定した区間のデータを、ほかのツールを用いて解析し、結果を表示するという機能である。この機能を用いると、タイミングチャートを見ながら、特定区間の統計情報や逆アセンブル結果を見て、詳細な解析が行なえる。

- (3) 着目するタスク以外を、一つにまとめて表示
あらかじめ、着目するタスクを指定しておくと、それ以外のタスクは、一つのタスクとして動作をまとめて表示する、という機能である。

これらの機能が必要な理由を説明する。

(1) については、タイミングチャート上での縦軸項目の配置によっては、着目している現象が強調されない場合がある。そのようなとき、タイミングチャートを見ながら縦軸項目を並び替えることにより、着目したい現象が強調され、容易に性能ネックを検出できる。

(2) については、ソフトウェアの振舞いをタイミングチャートに表示して見ると、予想どおりの振舞いをしていないこともある。そのような場合には、範囲を指定して、後に述べる他の解析プログラムを呼び出すことができる。これにより、解析プログラム間の連絡を密にし、ユーザは思考を中断されることなく、必要な情報を容易に見ることができる。一例として、予想どおりの振舞いをしていない場所の前後を指定して、逆アセンブル結果を検討することにより、原因究明に非常に役立つということがあげられる。

(3) については、VSA では、一画面中に縦軸に表示できる項目数は上限があるため、表示させたい項目が、その上限では収まりきれない場合も多い。その場合には、「縦方向にスクロールバーを設けて、画面がスクロールできるようにし、全ての項目をタイミングチャート上に表示する」といった方法をとることもできる。筆者らは、実際にその方法を試してみた。しかしソフトウェアの振舞いは、一画面内に収まらなければ把握しきれないということがわかり、この縦方向のスクロールバーを用いる方法は、有効ではないことが判明した。従って著者らは、あらかじめ注目したいタスクのみに焦点を絞り、そのほかのタスクは一つにまとめて表示する（例えば、参考文献[2]に示すように、OTHER_TASK として表示する）方式を採用した。

3.2 VSA から呼ばれる統計処理プログラム

VSA 上で指定した区間について、以下の統計処理ツールを用いて、さらに詳細な解析を行なうことがで

きる。

3.2.1 ソフトウェア解析プログラム

ソフトウェア解析は、アプリケーションプログラムの構成要素毎がシステムに及ぼす影響を調べるためのプログラムである。本プログラムは、以下に記す項目を出力する。

- タスクの走行時間、システムコールの処理時間、タスク内の関数コールとシステムコール、ソフトウェア割り込みの回数、総時間、最大・最小時間
- ハードウェア割り込みの走行時間と割り込み内の関数コールの回数、総時間、最大・最小時間

3.2.2 ハードウェア解析プログラム

ハードウェア解析は、メモリ、バス等ハードウェアが、システムに及ぼす影響を調べるためのプログラムである。本プログラムは、以下に記す項目を出力する。

- MIPS 値
- バス占有率とアイドル時間の比率
- DMA の時間、キャッシュのヒット率
- メモリ、I/O などへのアクセスの回数、総時間、最大・最小時間

4. 今後の課題

経験に基づき改良を重ねた結果、一般的なニーズには応えられるようになった。しかし、さらに使いやすいツールにするために、必要な機能もまだある。例えば、ある処理のパターンをデータの中からサーチして、その部分の表示を行なう「パターンのサーチ」があげられる。今後もさらに使いやすいシステムとするために、改良を重ねていくつもりである。

【参考文献】

- [1] 片山 他：ハードウェアトレーサを用いた性能解析ツールの概要、情処第45回全国大会、7P-1、1992。
- [2] 寺峯 他：ハードウェアトレーサを用いた性能解析ツールの適用、情処第45回全国大会、7P-3、1992。