

6 K-8

OLTP 性能予測ツール SMART

松澤 智子, 小川 直樹, 大上 貴英, 野地 保

三菱電機 (株) 情報電子研究所

1 はじめに

ビジネス・コンピュータでは、増大する業務負荷に応じるため高い性能が求められている。だが、業務やシステム構成が複雑になるにつれ、人手による OLTP システムの設計は困難になってきた。このような状況下で、性能計測ツールをもとにコンピュータの現在の性能を把握し、性能予測ツールをもとに将来の性能を定量的に予測する、いわゆるキャパシティ管理手法が注目されている。ここでは、当社ビジネス・コンピュータ向けの OLTP 性能予測ツールを目指している SMART<sup>1</sup> の開発目的と機能を中心に述べる。

2 開発の目的

開発の目的として、以下の 2 つが挙げられる。

1. ユーザ / SE 部門の支援ツールへの応用  
業務に最適なシステム構成を選択するために、SMART を用いて効率的に性能予測を行う。
2. コンピュータ開発部門の支援ツールへの応用  
計算機の開発に先立ち、その性能を予測し、これをもとに問題点を明らかにする。

3 SMART の機能 / 特長

SMART の構成の概要を図 1 に示す。以下、上記の目的で構築した SMART の機能と特長について述べる。

1. ユーザ入力、予測結果

ユーザが入力すべきパラメータは、対象システムの構成、ファイルの種類と配置、トランザクション処理の内容、トランザクション発生頻度であり、予測結果として、個々のリソースの使用率、トランザクションの処理性能、応答時間が得られる。

2. シミュレーションモデルによる予測

OLTP システムは、CPU、ディスク、メモリ、データロックなどの多数のリソースが関係する待ち行列モデルとして表される。一般的に、複雑な待ち行列モデルを解析的に解くことは難しいため、シミュレーションを使用した。

3. システム構成の変更

ユーザが入力するパラメータにより様々なシステム構成を仮定して、シミュレーションを行うことができる。それにより、業務に最適なシステム構成を判断することができる。

4. 優れたグラフィック・ユーザ・インタフェース

SMART はワークステーションのグラフィック・ユーザ・インタフェース上にインプリメントされており、ユーザ入力、予測結果の出力は、グラフィック表示される。また、シミュレーション動作自体をグラフィック表示することも可能である。

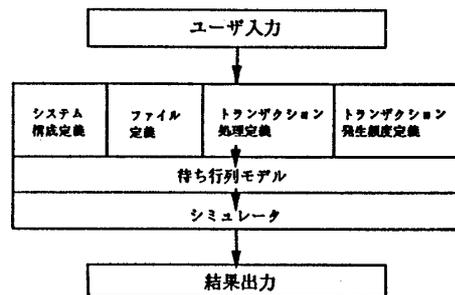


図 1 SMART 構成図

OLTP Performance Prediction Tool: SMART  
Tomoko Matsuzawa, Naoki Ogawa, TakaHide Ohkami, Tamotsu Noji  
Mitsubishi Electric Corp.

<sup>1</sup>System Performance Analysis and Prediction Tool

### 4 実用例

まず第一に、SMARTによる性能予測結果を検証するために、TPC [1]の標準ベンチマークTPC-Aをモデルにしたワークロードを対象に、実機ベンチマークとSMARTの予測結果比較した。その結果、図2に示したように、誤差10%以内という結果が得られた。

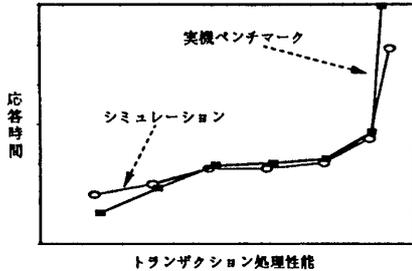


図2 実機ベンチマークとの比較

次に、ある計算機を仮定し、TPC-Aモデルに最適なディスク構成について、SMARTを用いて評価した例を示す。ディスク構成として表1の3つのケースを想定した。

シミュレーション結果を図3、4、5に示す。

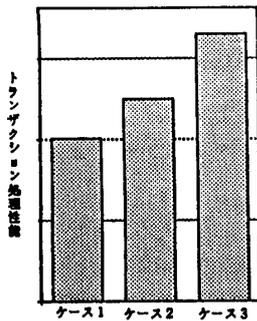


図3 ディスク分散を行ったときの性能比較

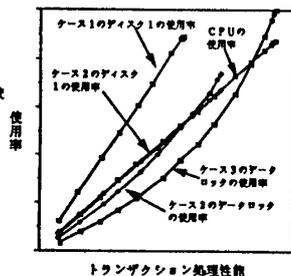


図4 ボトルネックとなるリソースの使用率

表1: ディスク構成

ケース1	ユーザディスク1台 ジャーナルディスク1台
ケース2	ユーザディスク2台 ジャーナルディスク1台
ケース3	ユーザディスク2台 その内、高速ディスク1台 <sup>1</sup> ジャーナルディスク1台

図3、4で示される予測結果では、ケース1ではユーザファイルを割り当てたディスクがボトルネックとなりCPU性能を使い切っていない。

ケース2では、レコード追加処理を行なうユーザファイルのロックがボトルネックとなっている。これは、レコード追加処理の間、複数ジョブ間での同時実行制御のために、ロックを使用しているからである。

ケース3は、ケース2でのロックの期間を短縮する目的で、このファイルに高速ディスク<sup>2</sup>を割り当てた場合で、この場合は、CPU性能を使い切っている。従って、ケース3のシステム構成がこれらのうちでは最も望ましく、この場合ケース1の1.7倍程度の性能が得られることが予測できる。

また図5は、上記ケース3の場合のトランザクションの負荷に対する、平均応答時間の予測結果を表している。仮定した計算機では、最大性能の90%までは2秒以内の応答が得られ、それ以後急激に応答時間が劣化している。

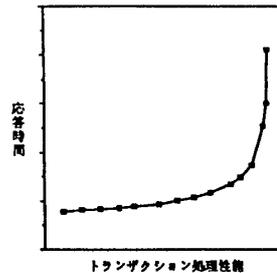


図5 平均応答時間 (ケース3の場合)

### 5 終わりに—今後の展望—

SMARTでは、現在までにTPC-Aのような単純なワークロードに対しては、上記の通り高い予測精度を得られるに至った。しかし、より複雑なワークロードに対しては現在のところ十分な精度は得られていない。

今後は、さらにシミュレーション・モデルの見直しを行ない予測精度の向上および予測可能なワークロードの範囲の拡大を狙う。

### 参考文献

[1] Transaction Processing Performance Council : "TPC BENCHMARK A STANDARD SPECIFICATION" ITOM INTL.CO, CODD & DATE CONSULTING GROUPE, 10 NOVEMBER 1989.

<sup>2</sup>アクセス時間: 高速ディスクは、通常のディスクの速度の1.6倍と仮定した。