

5D-7

## システムレベルシミュレータを用いた オンラインシステムの性能評価

古田康幸 小澤彰一 鈴木五郎

(株)日立製作所 大みか工場

### 1. はじめに

オンラインシステムをはじめとする種々の計算機システムを設計する上で、設計上流段階でのシミュレーションによる性能評価は、その後のあるいは完成後のシステム性能を確保するために必要不可欠な作業である[1]。本稿では、あるオンラインシステムに関してシステムレベルシミュレータ[2]を用いて種々の条件下での性能評価を行った。

### 2. システムレベルシミュレータの概要

シミュレーションモデルの一部を図1に示す。種々の機能を持ったノードとそれらを結ぶアークを用いてグラフィカルにモデリングを行う。ノードでシステムの構成要素を記述し、それらを互いにアークで結ぶ事でトランザクションの流れや処理の順序を記述する。大規模なシステムに関してはシミュレーションモデルを階層的に表現する事ができる。トランザクションの発生や処理時間のばらつき等は種々の確率分布関数を用いて、また処理の待ち合わせ等も種々の待ち行列規則を用いて記述する。

### 3. オンラインシステムの性能評価

#### 3.1 オンラインシステムの概要

オンラインシステムの概要を図2に示す。顧客の注文がWSへ入力されると、WSは注文データをサーバへ送信、サーバは注文ファイルへ書き込み後受信確認を返す(①)。サーバは注文ファイル内の未送信データを競売所のホストへ送信、ホストは受信確認を返す(②)と共に競売を行う。ホストは顧客へ競売への参加を伝える参加報告、および競売の結果報告をサーバへ送信、サーバは競売情報ファイルへ書き込み後WSへ送信、WSはデータを報告待ちファイルへ書き込み後受信確認をサーバへ返し、更にサーバからホストへ返される(③④)。そして最終的に窓口から顧客に参加報告と結果報告がそれぞれ発行される。これに合わせてシステム内では4種類(①~④)のトランザクションが処理される。

#### 3.2 シミュレーションモデル

モデリングはサーバについてのみ詳細に行い、WSおよびホストはサーバへの応答時のディレイとした。全体は図1に示すようなモデル9個がお互いをサブルーチン的に呼び出す階層構造とした。うち2個はプロセッサおよびハードディスク装置といったハードウェア、他の7個はOSやアプリケーションプログラムといったソフトウェアのモデルである。図1は図2中のトランザクション①についての処理を行うアプリケーションプログラムのモデルである。各ノードではトランザクションが到着すると、実行時間の割り当て、プロセッサでの実行待ち、ファイル内のデータ件数チェック、ハードディスク装置へのアクセス待

---

An Evaluation of Online System Using System Level Simulator

Yasuyuki Furuta, Shouichi Ozawa, Goro Suzuki

Hitachi, Ltd. Omika Works

5-2-1, Omika, Hitachi, Ibaraki, 319-12 Japan

ち、ファイル内のデータ件数変更、新しいトランザクションの発生、再び実行時間の割り当て、プロセッサでの実行待ちといった処理を行う。プロセッサはマルチプロセッサ構成でそれぞれが横取りなしの優先度規則を持ったラウンドロビン方式、ハードディスク装置はチャンネルにより複数のアプリケーションから同時アクセスが可能である。各アプリケーションプログラムは実行時間でその大きさを定義し、多重化とマルチプログラミングによりトランザクションの並列処理を行う。

### 3.3 性能評価

本シミュレータによる性能評価の一例として、シミュレーションによりサーバにおけるアプリケーションプログラムの総実行step数 (AP1<AP2<AP3) とプロセッサ数 (1~4) のあらゆる組合せでトランザクションの処理件数を測定し、その結果から目標処理件数 n TPS (Transaction Per Second) 達成のトレードオフを検証した。図3にシミュレーション結果のグラフを示す。例えば n = 5 の場合には、実行step数が AP1, AP2, AP3の時にそれぞれプロセッサ数を 2, 3, 4 台とする必要があることが解った。この結果から妥当なプロセッサ数とアプリケーションプログラムの総実行step数を決定することができる。

### 4. おわりに

本シミュレーションではアプリケーションプログラムの大きさを実行時間で表しており、実設計においてその値から開発step数をどのように算出するか、またモデリング技法ではOS等のシステムプログラム部分をどう表現するかが今後の検討課題である。

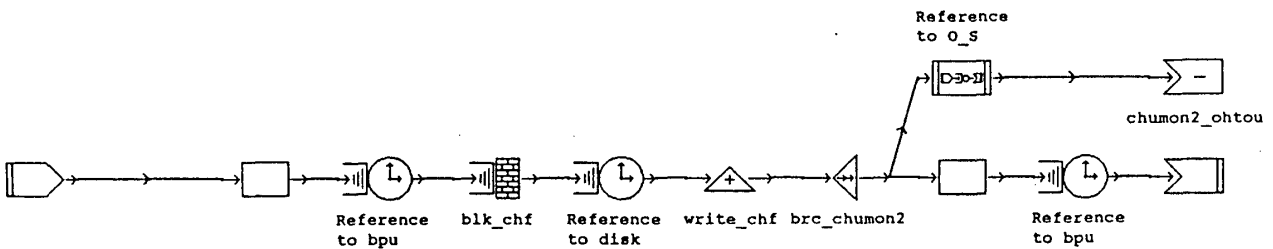


図1 シミュレーションモデル

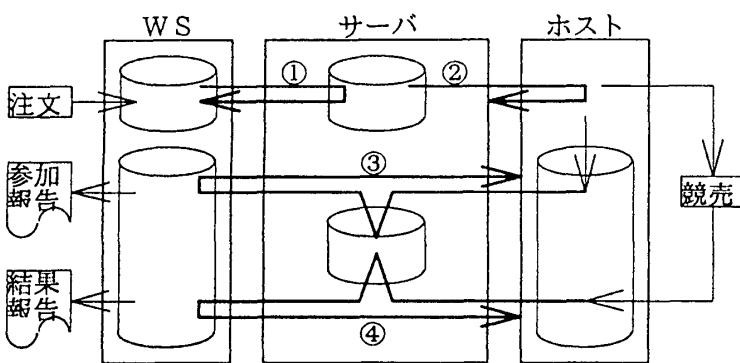


図2 オンラインシステム

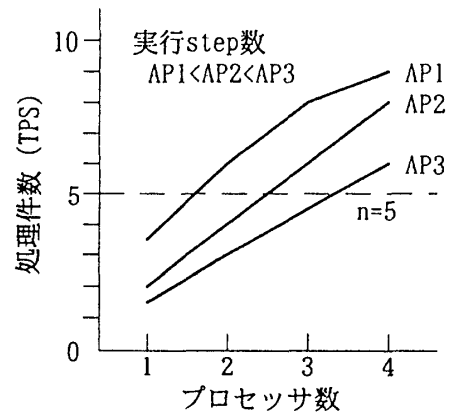


図3 シミュレーション結果

### 参考文献

- [1] 三浦武雄, 浜岡尊: 現代システム工学概論: pp127-141 オーム社 (1991)
- [2] SES/workbench User's Manual, Reference Manual Version2.1 (日本語版)