

JAVA を使った分散システムのベンチマークテストに関する研究

5H-4

山根真人 山之上卓 澤田崇 堤宏智(九州工業大学)
 平原貴行(九州共立大学)

1.はじめに

近年、企業や学校で利用されている情報処理システムは、ワークステーション、パーソナルコンピュータをLANで相互接続した分散コンピュータシステムが一般的になってきている。このようなシステムは、ここ数年のわずかな間で急激に普及しており、システムを構成する機器も技術的進歩により目まぐるしく変化している。このような機器を多数組み合わせた分散コンピュータシステムを構築する場合、ユーザ側もメーカ側も、システム全体に対する十分な経験、知識を蓄積することは難しい。したがって分散コンピュータシステムの導入作業や管理運用作業は多大な労力を伴うことが多い。このような問題を解決する方法の1つとして、我々は、分散システムのためのベンチマークテストシステムを試作している。本稿では、ベンチマークテストシステムの概要と、有効性について報告する。

2.分散システム用ベンチマークシステム

2.1 開発の目的

単体のコンピュータや、ネットワーク機器に対する性能評価についてはすでに様々な研究が行われ、それにとまなうベンチマークテストが数多く存在している[1][2]。しかしながら、複数のコンピュータとネットワーク機器を組み合わせた性能評価方法についてはまだ不十分であり、特に多くのユーザが実際に利用する場合を想定した一般的評価基準はあまりみられない。分散システム全体を客観的に評価できれば、分散

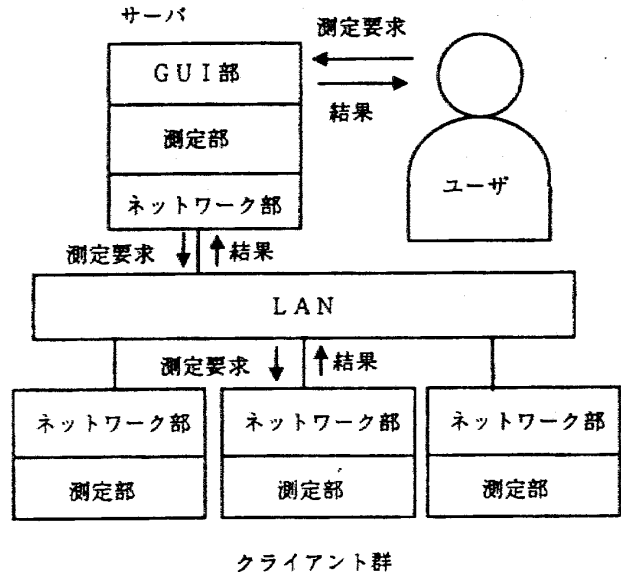


図1 システムの構成

システムの構築、導入、管理、運用の労力を削減することが期待できる。また、このような評価基準の存在により、分散システムの性能向上を期待できる。

2.2 設計方針

ベンチマークシステムの機能を考える際に、次の点を設計方針とした。

- (1) 実物の分散システム上で実運用時間中に分散システムに加わる負荷を擬似的に再現できる。
- (2) どのような分散システム上でも容易にベンチマークシステムを構築できる。

2.3.システム構成

本システムは、図1に構造を示す JAVA アプリケーションが、TCP/IP によって相互に通信を行う。サーバはベンチマーク使用者が実際に操作を行うアプリケーションであり、クライアントはベンチマークを実際に行うLAN上のコンピュータ上で動作するアプリケーションである。サーバはシステムの操作を行う GUI 部、GU

A Benchmark Test for Distributed System by Using Java
 Masahito YAMANE, Takashi YAMANOUE,
 Takashi SAWADA, Hiroto TSUTSUMI,
 Kyushu Institute of Technology
 1-1, Sensui, Tobata, Kitakyushu, 804, Fukuoka, Japan
 Takayuki HIRAHARA
 Kyushu Kyoritsu University
 1-8, Jiyugaoka Yahata-nishi, Kitakyushu
 Fukuoka, 807, Japan

Iの操作を処理する測定部、他のクライアント群との通信を処理するネットワーク部で構成される。またクライアントは、測定部とネットワーク部で構成される。

2.4.システムの動作

使用者はサーバのGUIを通して、分散コンピュータ環境に負荷を加えるようにクライアントに指示することができる。また、スクリプトを実行させることによって、長時間にわたって、自動的にクライアントで負荷を発生させることができる。クライアントは測定部で要求に応じた負荷を発生させる。負荷のタイプは現時点で以下の3種類を想定している。

1) 外部記憶装置 (ハードディスク等)

指定のファイルに複数のクライアントがアクセスすることにより、共有ハードディスク等に負荷を発生させる。

2) 内部記憶装置 (メモリ等)

スレッドの生成、変数領域の確保を行うことによりメモリに負荷を発生させる。

3) ネットワーク

TCP,UDP パケットの送出手間をクライアント間で行い、ネットワークに負荷を発生させる。

この3つのタイプを使い分けることによって、ベンチマークシステムは分散コンピュータシステムでユーザが実際にアプリケーションを使用している際に生じる負荷を擬似的に発生させることができる。単一項目に対しテストを実行するだけでなく、既存の分散システムのログをスクリプトとして実行させることによって、連続的な実際の運用状態の再現を行うこともできる。分散コンピュータシステムの評価は処理速度の変動、誤動作発生回数、最長連続運用時間等のデータをもとに行なう。

クライアントへの負荷発生及び測定要求はメッセージパッシングにより行われる。メッセージはサーバからクライアント、クライアントからクライアントへ、ツリー状に伝播していく。図2はそのイメージである。通信経路をツリー状にすることでブロードキャストの高速化を図っ

ている[3]。測定の結果は、このツリーを逆方向に伝播していく。

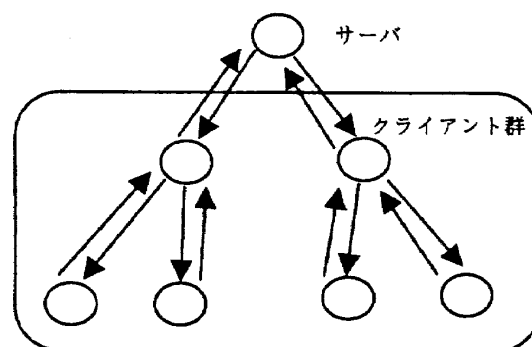


図2 メッセージの伝播

3.まとめ

本システムは次にあげる3つの点で有効である。

1) 分散システムを定量的に比較することができる。

2) 新たに分散システムを導入する際、運用開始前にベンチマークテストを動作させることによって、運用開始後のトラブル発生を抑えることができる。

2) このシステムはJAVAを用いているため、現存する数多くの分散システム上で容易に構築が可能である。ただし、このシステムを利用するうえで分散システム運用時のログの分析と、それに基づくユーザ利用形態のモデル化が必要不可欠である。特にログをそのまま再現するのではなく、ログから如何にして評価に有効なデータを抽出するから今後の課題である。

参考文献

- [1] Peter, C. and David, P., "Storage Performance - Metric and Benchmarks" Proc. IEEE, 1993, 1151-1165
- [2] J. Bunch, J. Dongarra, C. Moler, and G.W. Stewart. LINPACK User's Guide. SIAM, Philadelphia, PA, 1979.
- [3] 山之上 卓, 山根 真人 他 "Java とコンピュータネットワークを利用した教育支援システム", 平成8年度情報処理教育研究集会講演論文集, pp.117-120, (1996).