

5D-8

Java ベースの Web システムを想定した PostgreSQL ベンチマークスイート

金木 佑介†, 飯塚 剛†, 金田 典久†, 浅見 可津志‡
 三菱電機(株)†, 三菱電機インフォメーションシステムズ(株)‡

1. はじめに

昨今、システム構築時の TCO 削減のため、オープンソースソフトウェアの活用が求められている。特に商用 RDBMS のコストがシステム構築コストの多くを占め、PostgreSQL[1]等のオープンソース RDBMS を利用することによるコスト削減を図ろうとする動きが強まってきた。しかし、オープンソース RDBMS を実際にビジネス分野へ適用した事例は多くない。そのため、システム構築時に必要となる、RDBMS の適正や H/W の選定、サイジングを行うための性能指標やノウハウが不足している。そこで、本研究ではそのような性能指標やノウハウを得るための RDBMS ベンチマークスイートを開発する。

2. 目的

オープンソース RDBMS の選定、H/W の選定、サイジングに必要な性能指標やノウハウを得るための RDBMS ベンチマークスイートを開発する。本ベンチマークスイートは以下の条件を満たす。

- オープンソース
- 実環境に近いベンチマーク
- ベンチマーク環境構築が容易
- ベンチマーク操作が容易 (GUI 完備)
- プラットホームやミドルウェアに対して汎用的

3. ベンチマークスイート

本ベンチマークスイートは、著名なベンチマーク仕様である TPC[2]等を参考とし、RDBMS 単体のベンチマークには特定せず、RDBMS を用いたシステム全般を性能評価の対象とする。そのため、トランザクションの種類や、Apache、Tomcat 等の Web/アプリケーションサーバ、PostgreSQL 等の各種 RDBMS ごとに用意された複数のベンチマークツールの集合となる。

本論文では、ベンチマークスイートを構成するツールのプロタイプ版を開発し、それを紹介する。今後、対象とするシステムを変えた同様のベンチマークツールがいくつか開発され、最終的にベンチマークスイートとして完成する。

3.1. ツール概要

本ツールは、RDBMS ベンチマークツール OSDL-DBT-1 をベースに Web アプリケーション用テストツール Apache-JMeter による拡張を行ったものである。ベースとなる OSDL-DBT-1、Apache-JMeter について以下に簡単に説明する。

- OSDL-DBT-1
 DBT-1[3]は OSDL が公開するオープンソースのベンチマークツールの一つである。TPC-W 相当のベンチマークで、Web サーバ、アプリケーションサーバ、DB サーバからなる Web システム (EC サイトを想定) 全体のベンチマークを行う。DB サーバ以外は擬似プログラムが提供され、Apache 等は必要としない。
- Apache-JMeter
 JMeter[4]は Java で実装された Web アプリケーション用のテストツールである。Web ページへ HTTP リクエストを送信し、動作テスト、負荷テスト、性能測定等を GUI で行う。

3.2. ツール構成

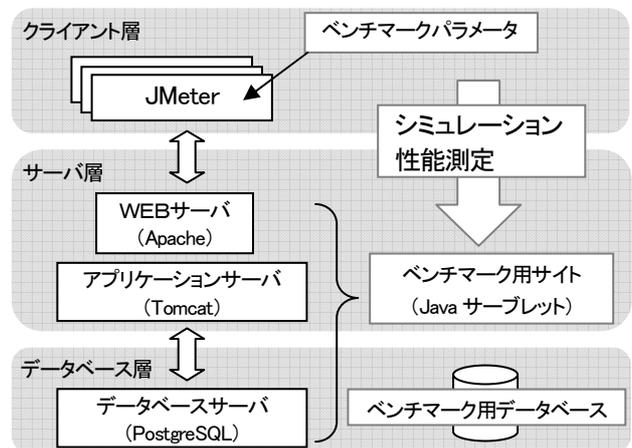


図 1 ベンチマークツール構成

本ツールは、データベース層、サーバ層、クライアント層で構成されている。データベース層には PostgreSQL を使用する。ベンチマーク用のデータベースを OSDL-DBT-1 のツールを利用して PostgreSQL 上に構築する。サーバ層には Web サーバに Apache、アプリケーションサーバに Tomcat を使用する。OSDL-DBT-1 提供の Java サ

PostgreSQL Benchmark Suite for Java-Based Web System
 †Yusuke KANEKI, †Tuyoshi IIZUKA, †Norihsa KANEDA
 Mitsubishi Electric Corporation
 ‡Katsushi ASAMI
 Mitsubishi Electric Information Systems Corporation

ーブレット (OSDL-DBT-1 のソース上に存在、DBT-1 では未使用)が動作し、ベンチマーク用のサイトを提供する。

クライアント層には JMeter を使用し、サーバ層、データベース層で構築されるベンチマーク用のサイトへのアクセスを実システムの稼働状態に近い形でシミュレートし、各ページの処理性能を測定する。

3.3. ベンチマークパラメータ

本ツールで設定可能な主なパラメータを以下に示す。

表 3-1 はベンチマークで使用するデータベースの大きさを設定するパラメータである。

表 3-2 はベンチマーク測定時に設定する主なパラメータである。接続するクライアント数やトランザクションの間隔、測定時間等が設定可能である。

表 3-1 データベース構築パラメータ

| 項目 | 値 |
|-------|---------|
| 顧客数 | 1000 人 |
| アイテム数 | 10000 件 |

表 3-2 ベンチマークパラメータ

| 項目 | 値 | 説明 |
|-----------|----------|-------------|
| browsers | 100 人 | クライアント数 |
| thinktime | 7500 ミリ秒 | トランザクションの間隔 |
| duration | 600 秒 | ベンチマーク時間 |

3.4. ベンチマーク結果の表示

ベンチマーク結果は、図 2 に示すように JMeter の「統計レポート」という機能を使用して表示する。「統計レポート」には、各トランザクション (各 Web ページへのアクセス) ごとのスループット、処理時間、さらにそれらの総計が表示される。

本ツールのベンチマーク結果とは、スループットの総計にあたる値で、1 秒間に実行されたトランザクション数を表すものである。この値は TPC-W や OSDL-DBT-1 の出力結果とほぼ同じ概念のものである。

| URL | # Samples | Average | Median | 90% Line | Min | Max | Error % | Throughput | kB/sec |
|------------------------|-----------|---------|--------|----------|------|------------|----------|------------|--------|
| doHome | 1433 | 13 | 10 | 30 | 0 | 191 0.00% | 2.26sec | 13.95 | |
| doNewProducts | 425 | 28 | 20 | 50 | 10 | 130 0.00% | 40.71min | 6.43 | |
| doShoppingCart | 867 | 19 | 20 | 30 | 10 | 110 0.00% | 1.41sec | 3.68 | |
| doSearchResults | 424 | 31 | 20 | 60 | 10 | 220 0.00% | 42.11min | 6.70 | |
| doOrderInquiry | 47 | 12 | 10 | 30 | 0 | 70 0.00% | 4.81min | 0.09 | |
| doSearchRequest | 1536 | 11 | 10 | 21 | 0 | 170 0.00% | 2.41sec | 5.96 | |
| doSearchResult | 1352 | 33 | 30 | 51 | 10 | 211 0.00% | 2.11sec | 15.96 | |
| doProductDetail | 1347 | 11 | 10 | 20 | 0 | 120 0.00% | 2.25sec | 4.57 | |
| doCustomerRegistration | 241 | 9 | 10 | 20 | 0 | 161 0.00% | 24.61min | 1.94 | |
| doBuyRequest | 217 | 31 | 20 | 60 | 10 | 390 0.00% | 21.71min | 1.51 | |
| doOrderDisplay | 37 | 57 | 30 | 141 | 10 | 270 0.00% | 4.11min | 0.14 | |
| doShoppingCart2 | 34 | 17 | 10 | 30 | 10 | 60 0.00% | 3.61min | 0.16 | |
| doBuyConfirm | 93 | 2040 | 2033 | 2063 | 2013 | 2264 0.00% | 9.71min | 0.24 | |
| doAdminRequest | 7 | 5 | 10 | 10 | 0 | 10 0.00% | 1.01min | 0.03 | |
| doAdminConfirm | 7 | 34 | 30 | 60 | 20 | 60 0.00% | 1.01min | 0.03 | |
| 合計 | 8067 | 42 | 10 | 40 | 0 | 2264 0.00% | 12.61sec | 63.31 | |

図 2 ベンチマーク結果の JMeter による表示

3.5. ベンチマーク測定例

図 3 は、本ツールを使用し、PostgreSQL 8.0.3、8.1.0 を測定した結果である。図 2 から得た値を Excel でグラフ化している。(JMeter のグラフ化機能は本ツールでは使用していない。)

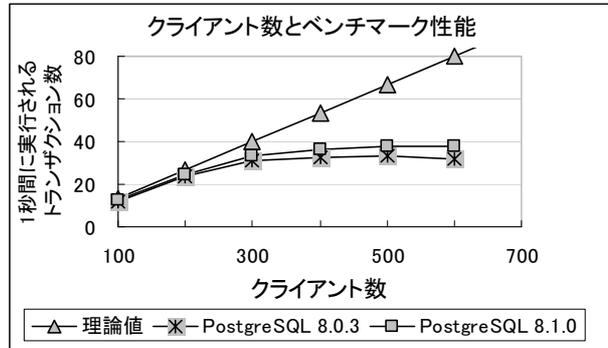


図 3 ベンチマーク結果

※本ツールの測定結果は他のベンチマークと比較可能なものではない。

4. まとめと今後の展開

本論文では、RDBMS ベンチマークスイートのプロトタイプ版となるツールを開発した。本ツールは PostgreSQL、Tomcat、Apache を使用した Web システム全体の性能評価を行うベンチマークツールである。

以下の特徴を持つ。

- OSDL-DBT-1、Apache-JMeter 等のオープンソースツールをベースに開発
- TPC-W 相当のベンチマーク仕様で、Java ベースの Web システムの実環境に近い性能評価が可能

以下に今後の課題を述べる。

- TPC-W 以外のトランザクションの種類への展開
- システム負荷 (CPU、I/O) や RDBMS 負荷等の情報収集、JMeter 上での表示
- 他の RDBMS (Oracle や MySQL)、他のアプリケーションサーバ (WebLogic 等) へのポーティング

5. 参考文献

- [1] PostgreSQL, <http://www.postgresql.jp/>
- [2] TPC, <http://www.tpc.org/>
- [3] DBT, http://www.osdl.jp/lab_activities/kernel_testing/osdl_database_test_suite/
- [3] 「DB 層の評価」報告書, IPA, <http://www.ipa.go.jp/software/open/forum/DevInfraWG.html>
- [4] JMeter, <http://jakarta.apache.org/jmeter/>