

Web 負荷ツール「WS2L」の制御集計モジュールの開発

03T237 熊代 崇紀（最所研究室）

負荷テストを実行する WS2L 負荷実行モジュールを制御し、ログデータを集め、画面上で視覚的に結果出力する機能を持った、WS2L 制御集計モジュールの設計、および実装について述べている。

1 はじめに

当研究室では、増大する Web サーバの負荷に対応するため「NAP-Web」と呼ぶ Web サーバシステムの開発 [1] や動的ミラーリング機構の研究を行っている [2]。これらの研究では、Web 負荷ツールと呼ばれる Web サーバの性能評価に用いるツールを使用している。しかし、多くの Web 負荷ツールでは Web サーバの性能を評価できるが、NAP-Web の開発に必要な情報を得ることができない。このため、それらの情報を得ることが出来る Web 負荷ツール WS2L の開発を行ってきた [3]。

本研究では WS2L の制御および GUI を提供する WS2L 制御集計モジュールの開発を行う。

2 WS2L のシステム構成

一台のコンピュータが Web サーバにかけられる負荷には限界があるので、複数のコンピュータを用いてより高く負荷をかけることが出来るようにする。このため、図 1 に示すように、WS2L の機能を、Web サーバにアクセスし、情報を記録する負荷実行モジュールと、負荷実行モジュールを制御し、ログデータを集め、画面上で結果を出力する制御集計モジュールに分割する。

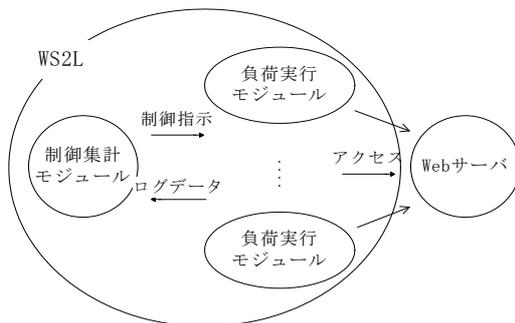


図 1: WS2L システム概要図

3 制御集計モジュールの設計

制御集計モジュールには、以下の機能が求められる。

- 負荷実行モジュールの制御、およびログデータを集計する機能 (ログ集計機能)
- 負荷テストの視覚的な操作、およびテスト結果の視覚化 (可視化機能)

ログ集計機能は、負荷実行モジュールを制御して負荷テストを行い、その結果を記録したログデータの集計を行う機能である。ログデータとは Web サーバとの接続確立時間や応答時間等を記録したデータのことである。

可視化機能は、GUI 機能を用いて情報を視覚的に表示し、それらを画面上で編集する環境を提供する。これにより負荷テストを行う際のテスト実行者の負担を軽減させることが出来る。ログデータを解析し、視覚的にグラフを表示することによって、負荷テスト結果の把握を助ける。

3.1 設定スクリプト生成

設定スクリプトとは負荷テストの設定内容を記述したファイルである。項目別にテキストボックスを設け、入力項目を設定した後、保存ボタンをクリックすることで、タグとそれに対応する設定値が書き込まれた XML 形式のスクリプトファイルが指定されたフォルダに保存される。

3.2 グラフ表示

リアルタイムグラフと統計データグラフを画面出力させる。リアルタイムグラフは、一定のタイミングでログデータの解析を行い、リアルタイムにグラフを表示させる。統計データグラフは、ログデータの集計が完了した後、負荷テスト全体のログデータグラフを表示させる。

グラフ表示では、横軸にテスト経過時間を設定し、縦軸に接続の確立から応答の受信が完了するまでの時間を設定する。経過時間一秒毎に受信完了時間の平均値を取り、1つのドットを表示させ、線で結び、2つ前の応答時間平均値と1つ前の応答時間平均値を直線で結び、傾きを調べ、その傾きから次の応答時間平均値の予想値を割り出す。予想値から一定以上の増減がある値を特徴値とし、折れ線グラフとは異なるカラーのドットで表示する。

3.3 NAP-Web に対する再アクセスログ表示

NAP-Web から指定された時間待機した後の再アクセスのログデータをグラフ化する。さらに、再アクセスのログデータについて解析を行い、リクエストが成功した回数、サーバエラーとなった回数、および一定時間内にレスポンスが返ってこなかった回数をカウントし、画面表示する。

4 実装および評価

以上の設計に基づき、制御集計モジュールの実装を行った。開発環境は、Windows XP 上で Visual C++ および .NET Framework 2.0 である。

実装した制御集計モジュールを用いてリアルタイムグラフと統計データグラフの精度評価を行った。

4.1 リアルタイムグラフ

リアルタイムグラフ (図 2) と、負荷テスト終了後のログデータから経過時間と応答時間を抜き出して Excel でグラフ化したもの (図 3) を比較した。どちらのグラフにも応答完了時間で約 3200ms の特徴的な値が現れており、グラフの波形も、負荷テストの前半に応答完了時間が上昇し、後半なだらかに減少するという特徴が一致している。このことから、リアルタイムでグラフが応答時間の傾向をほぼ正確に表示しているということがわかる。

4.2 統計データグラフ

ログデータから特徴値を抽出し、グラフ表示を行っているかどうかを調べる。図 4 に示すように、経過時間 3 秒のときと 4 秒のときに赤丸で囲んだ特徴値が現れており、負荷テストの特徴的な区間を把握できる。

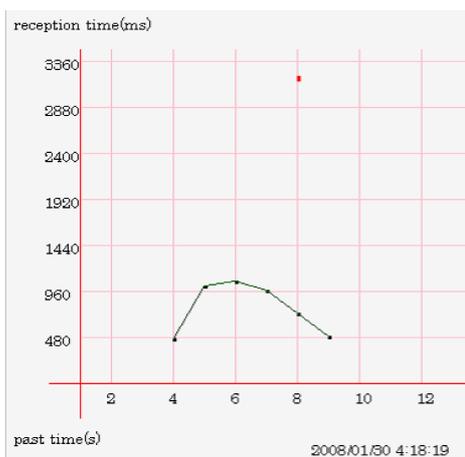


図 2: リアルタイムグラフ

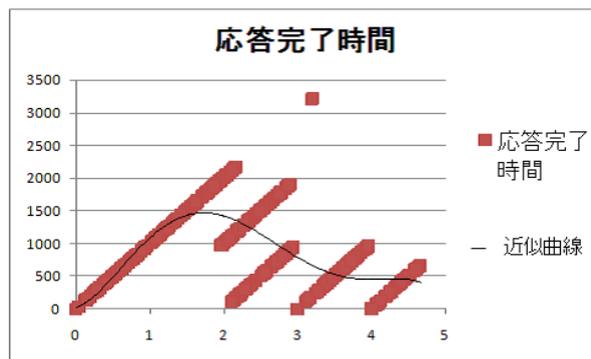


図 3: Excel によるリアルタイムグラフ



図 4: 統計データグラフ

5 おわりに

本研究では当研究室で行われている研究に必要な機能を持つ WS2L の制御集計モジュールの開発を行った。制御集計モジュールに必要な機能をまとめ、その設計、実装および機能評価を行った。今後の課題として、ログデータの解析効率の向上、ログデータの転送遅延を解消し、リアルタイムにグラフ表示を行うことがある。

参考文献

- [1] 加地智彦, “次回アクセスを保证する Web システム『NAP-Web』の開発”, 香川大学工学研究科, 修士論文, 2006
- [2] 河田光司, “動的ミラーリングにおける分散管理を用いたミラーサーバの割り当て”, 香川大学工学部, 卒業論文, 2006
- [3] 岡村尚紀, “Web 負荷ツール「WS2L」の構築”, 香川大学工学部, 卒業論文, 2006