

3T-3

階層型分散 Web サーバシステムにおける

動的負荷分散方式に関する研究

斉藤秀人 山内斉 曾和将容

電気通信大学 情報システム学研究科

1. はじめに

近年, WWW(World Wide Web)を通してマルチメディア情報を提供するサービスが広まってきている. それに伴い, 人気のあるサイトではアクセス要求が集中し, 応答時間の増加やサーバのオーバーロードを引き起こす原因となる.

この問題を解消するために, 高性能な単一の Web サーバを用いる方法や, 複数の Web サーバを用意して負荷を分散させる方法が提案されている. しかし, 単一のサーバを用いる場合には, 高速化に限界があり, 複数の Web サーバを用いる場合には, システムの負荷を均等に分散して性能を達成することが困難であると指摘されている [1].

本論文では, 単一の URL で参照可能な複数の Web サーバへのアクセスを分散させる機構として, ネットワークトラフィックの分散および低負荷の Web サーバを動的に選択する階層型分散 Web サーバシステムを提案する.

2. システム構成

図 1 に提案するシステムの構成を示す. このシステムは単一の URL で構成され, ルータ, DNS (Domain Name Server), および, 次のスケジューリングサーバ群と Web サーバ群から構成される.

・スケジューリングサーバ

クライアントからのリクエストを Web サーバ (WS) もしくは異なるスケジューリングサーバ (SS) に割り振る.

・Web サーバ

クライアントからのリクエストに対するサービスを提供する.

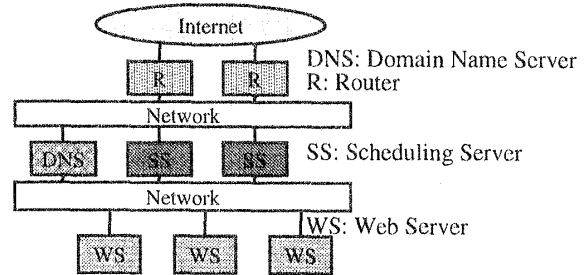


図 1. システム構成

2. 1. スケジューリングサーバ (SS)

スケジューリングサーバの構成を図 2 に示す. SS は以下の 3 つの部分からなる.

・セッション管理部

クライアントからのリクエストを監視し, クライアントと Web サーバ (WS) とのセッションを保持する. また, IP アドレス変換のためのアドレステーブルを持つ.

・ネットワーク負荷収集部

WS から SS を通じてサービスを提供する際にデータ転送量を記録する. このデータを基にネットワーク負荷を判定する. 判定基準の閾値はあらかじめ設定しておく.

・Web サーバ負荷収集部

WS は自分がサービス可能な場合にその状態を SS に知らせるメッセージ (OK メッセージ) を送信

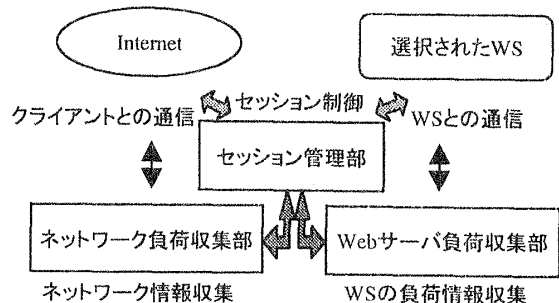


図 2. スケジューリングサーバの構成

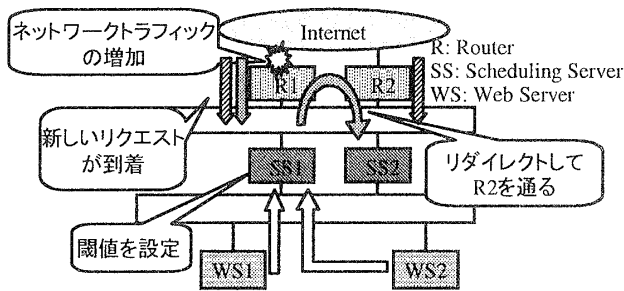


図3. ネットワーク負荷の平均化

する。OK メッセージは負荷収集部のキューに保持される。

2. 2. Web サーバ(WS)

WS は従来の Web サーバのようにクライアントからの要求に答える以外に SS へ OK メッセージを送信する機構を追加している。なお、サーバ負荷の判定基準の閾値をあらかじめ設定しておく。

3. スケジューリング方針

本論文では、ネットワーク負荷とサーバ負荷を考慮したスケジューリング方針を提案する。SS のネットワーク負荷収集部において、自己(ex. SS1)を介して行われるサービスのデータ転送量を測定し、経路上のルータ(ex. R1)が高負荷だと判断した場合、異なる SS(ex. SS2)へクライアントからのリクエストをリダイレクトする(図 3)。低負荷だと判断した場合、適切な WS のスケジューリングを行う(図 4)。このとき、Web サーバ負荷収集部へ WS から送られてきた OK メッセージの到着順にスケジューリングする。

4. 動作ステップ

提案するシステムの動作ステップは以下のようになる。

Step1 リクエスト待ち

SS がクライアントからのリクエストをポートで待機する

Step2 クライアントからリクエスト到着

セッション管理部がクライアントのアドレスを保持し、セッションが開始される。

Step3 WS,SS をスケジュール

ネットワーク負荷収集部において高負荷と判定された場合、リクエストを異なる SS へリダ

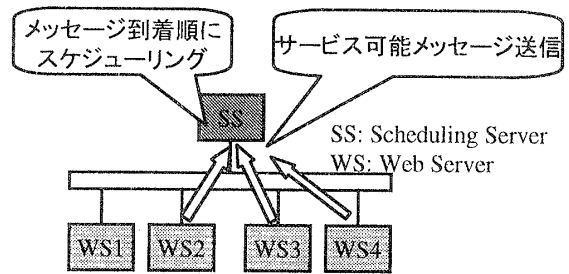


図4. WS 負荷の平均化

レクトする。低負荷と判定された場合、WS 負荷収集部より、適切な WS をスケジュールする。また、スケジュールされた WS とクライアントのアドレスを保持する。

Step4 WS がサービスを開始

WS がサービスを行う。サービス終了後、その WS は負荷判定を行い、低負荷であれば OK メッセージを SS へ送信する。

Step5 トラフィック情報収集

WS からの応答により、SS がトラフィック情報を収集する。ネットワーク負荷収集部はあらかじめ設定してある閾値を基準にネットワーク負荷の判定を行う。

Step6 セッション終了

セッション管理部で保持されているクライアントのアドレスに WS からのサービスを転送し、転送終了後にセッション情報を消去し、セッションを終了する。その後 Step1 へ戻る。

5. おわりに

本論文では、Web サーバ負荷とネットワーク負荷を軽減させるために、階層型分散 Web サーバシステムを提案した。本システムは各 SS が自立して動作し、複数のスケジューリング方針が強調して動作し、閾値を用いることによって適応的なスケジューリングが可能であると思われる。

参考文献

- [1] M. Colajanni, P.S. Yu, D.M.Dias, "Analysis of Task Assignment Policies in Scalable Distributed Web-Server Systems," IEEE Trans. Parallel and Distributed Systems, Vol.9, No.6, pp.585-600, June 1998