

遠隔観測による最適サーバ選択方式の検討

A Study on the Most Suitable Server Selection by Remote Observation

中岩 正洋
Masahiro Nakaiwa

石井 啓之
Hiroshi Ishii

東海大学大学院 工学研究科 情報通信制御システム工学専攻
Course of Computer and Communication, Graduate School of Engineering, Tokai University

1. まえがき

近年、アクセス回線のブロードバンド化が進み、サーバの負荷の集中を回避する為に、サーバを複数台設置し負荷を分散させることが行われている。ユーザから見ると、できるだけ反応時間の短いサーバを選びたいという要望が考えられる。そこで、本提案ではユーザ側の立場から観測することのできる要素を考慮し最適なサーバ選択の指標について検討する。

2. 最適サーバ選択指標

ユーザが同一のサービスを提供しているサーバ群にアクセスして情報をダウンロードする場合において、効率よく情報を得る方法として、サーバ側で一番負荷の少ないサーバを選ぶ方法とユーザ側で各サーバ群までのネットワーク遅延を比較し遅延の小さいサーバを選択する方法が挙げられる。前者の指標となるものとして、CPU idle percentage, available memory, current connection number 等[1]が挙げられる。しかし、セキュリティ等の問題でこれらの情報はサーバ側が公開することは少なくユーザがこれらの情報を知ることがむずかしい。後者の指標としては、ネットワーク遅延(RTT:Round Trip Time)の測定(ping など)等が考えられる。本稿は、後者の考え方にもとづき RTT の値と Hop 数以外に pilot file(ダウンロードがすぐに完了する小さなファイル)という試験的なファイルを用意し、そのファイルの DT(Download Time)をサーバ選択の指標として使うことを提案する。既に、同一のサービスを提供している国内のサイト群に対して ICMP(IP control management protocol)の ping 送出を行い、RTT を測定してサーバの反応速度を計測する実験[2]を行ったが各サーバ間での RTT 値の差は小さくサーバ選択論理には用いられないことがわかっている。そこで、今回の実験では各サーバ間での RTT の値の差が大きくなるように海外のサーバ等を使用し RTT, ホップ数, pilot file の DT を計測しサーバ選択指標としての有効性を検討する。

3. 実験

複数の海外のサーバにファイルサイズ 5MB, 1MB, 500KB, 100KB ファイルをアップロードし、その後それらのファイルをダウンロードし、同時に各サーバに対して ICMP の ping 送出を行い、RTT, Hop 数を測定した。そして、目的のダウンロードしたいファイルを 5MB と仮定してその 5MB の DT と上記の pilot file (1M, 500KB, 100KB) の DT と RTT, Hop 数との相関係数をもとめた。

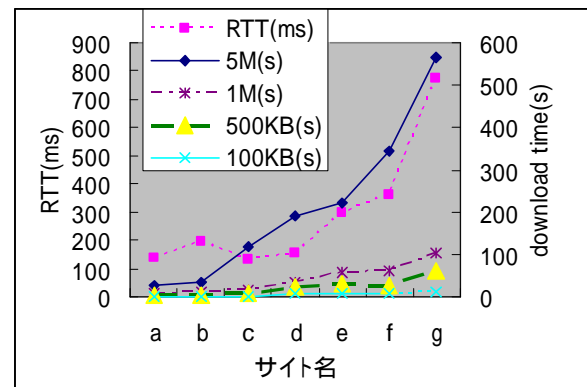


図1 各サイトと file download 時間の関係

相関係数 =0.6504848(5M の DT--RTT)
相関係数 1=0.981891(5M の DT--1M の DT)
相関係数 2=0.969404(5M の DT--500KB の DT)
相関係数 3=0.883177(5M の DT--100KB の DT)
相関係数 =0.071844(5M の DT--Hop 数)

図1と上記式より 5M の DT と pilot file の DT の相関係数はほぼ 1 に近い値をとっているのがわかる。5M の DT と RTT との相関係数も比較的 1 に近い値になることが多いが安定はしていない。5M の DT と Hop 数の相関係数は 0 に近い値になることが多く、ダウンロード時の指標にはあまり関係ないことがわかった。

4. まとめ

今回の測定結果より、ユーザが同一のサービスを提供しているサーバ群にアクセスして情報をダウンロードする場合において効率よく情報を得る方法として、pilot file を事前にダウンロードしそのダウンロード時間が最適なサーバ選択をするうえで有益な指標となることがわかった。また、RTT に関しては比較的高い相関係数を得られることが多いが日時によって変動が大きい為もう少しデータを多めにとる必要がある。今後は pilot file サイズの最小値の検討、サーバ側開示情報と組合わせた最適サーバ選択法を検討する。

参考文献

[1]Tsang-Long Pao, Remaining Capacity Based Load Balancing Architecture for Heterogeneous Web Server System, PDPTA'06 + RTCOMP'06

[2] 中岩, 石井, "サーバ負荷の遠隔観測による最適サーバ選択方式の検討" 電子情報通信学会 B-7:情報ネットワーク 2006-03