

移動エージェントを用いた分散 Web 検索システムの構築と評価

家田 隆[†]當山 孝義[‡]高橋 篤夫[†]日本工業大学 大学院工学研究科 電気工学専攻[†]日本工業大学 工学部 電気電子工学科[‡]

1. はじめに

近年、インターネットは、様々な場面においてサービスが展開されている。その中心的なサービスとして、WWW (World Wide Web) があげられる。WWW サービスは、現在、増加の一途をたどっており、その中から、利用者が必要な情報を得るためには、情報検索システムが欠かせないものとなっている。しかしながら、様々な情報検索システムが存在しているが、サーバアクセス集中による検索サーバにかかる負荷が大きな問題となっている。近年、各コンピュータ間を自律的に移動する移動エージェントが開発されている[1][2]。しかしながら、移動エージェントの有効性が十分に検討されているとはいえない。そこで、本稿では、移動エージェントが複数の検索サーバを巡回して検索することで、負荷分散を意識した分散検索システムの構築および性能評価を行い、移動エージェントの有効性を検証する。

2. 移動エージェント型分散 Web 検索システム

本システムは、LAN のような比較的小規模のネットワークを重視した Web 検索システムである[3]。図1に移動エージェント分散 Web 検索システムの構成を示す。Client が Agent Server に要求を渡し、すでに常駐しているエージェントが Client の要求に従って複数の Web Server を巡回し、情報を検索する。また、その間、ユーザはネットワークから切断されてもかまわない。

2.1 システム構成

本システムは、図1に示すように、LAN により接続された複数の Web Server、Client および Agent Server で構成される。これらのサーバは各々、Java 仮想マシン (JVM) をもち、エージェントが移動・常駐し、検索処理を行う。Client は、Web 検索のリクエストを Agent Server に送出する。Agent Server は、リクエストに基づきエージェントを作成する。このエージェントは、複数の Web Server を巡回

しながら、リクエストに応じた検索処理を行う。そして、処理結果を Client に返送する。

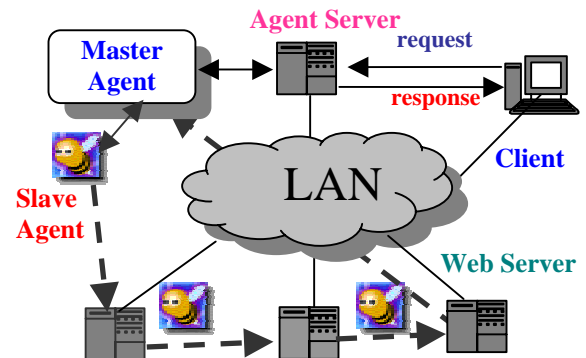


図1. システム構成

2.2 システム構成要素

本システムの構成要素には、次のようなものがある。(図2)

Master Agent

Agent Server によって生成されるものであり、Client とのインタフェースやユーザタスクの受付と Web Server の決定、Slave Agent の生成および消滅、処理結果の表示等を行う。

Slave Agent

Master Agent によって生成されるコンポーネントであり、Master Agent から与えられたタスクを Web Server 上で実行する。その後、処理結果を所持しながら Master Agent に帰還し、結果を報告する。そして、処理が終了すると消滅する。

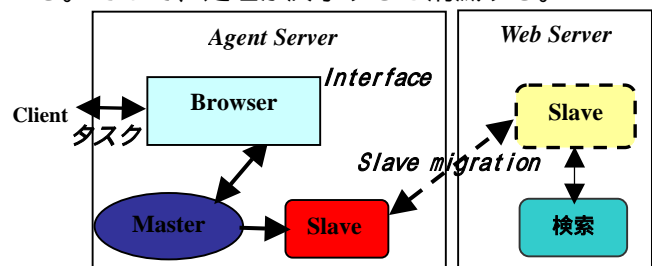


図2. システム構成要素

3. システムの実装

本研究では、IBM 社で開発された Java による移動エージェント実行環境 Aglets[4](図3)を用いた。Aglets は、ネットワークを巡回しながら与えられた作業を実行し、様々なハードウェア・プラットフォームが混在する環境で動作する。Java を用いることにより、Windows、Linux などの各プラットフォームに依存しない柔軟なシステムを構築することが可能である。実験システムと

Evaluation of Distributed Web Search System Using a Mobile Agent

[†]Takashi IEDA, Atsuo TAKAHASHI, Graduate School of Electrical Engineering, Nippon Institute of Technology

[‡] Takayoshi TOUYAMA, Department of Electrical and Electronics Engineering, Nippon Institute of Technology

して、Linux および Windows が混在した実験環境を用いる。また、エージェント同士の通信には、Aglets によって提供されるプログラミングデザインパターンの一つである Master-Slave パターンを用いた[5]。

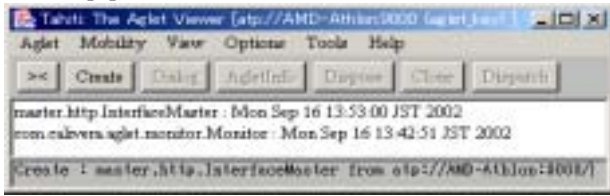


図3 . Aglets 画面 (エージェント生成・常駐)

3.1 実装環境

本システムの有用性を実証するため、表1で示す、Client, Agent Server, Web Server の5台のPCで構成するシステムを構築した。また、Agent Server, Web Server には Java Development Kit(JDK)を導入したうえで、移動エージェントを実行させるものとする。

表1 . 使用マシン・OS 構成

Client	Pentium4 2.0GHz, Windows2000
Agent Server	Pentium4 1.6GHz, Turbolinux7 Server
Web Server1	Pentium-celeron 1.3GHz, Turbolinux7 Server
2	Amd-Athlon 1GHz, Windows2000
3	Pentium4 2.0GHz, Windows2000
Network	イーサネット 100BASE-T

3.2 検索対象

本システムでは、検索する対象として、html, pdf 等の Web 文書を対象とし、各 Web Server に、検索サイトを構築した。

4 . システムの性能評価

本システムの性能を評価する指標として、リクエストに対する実行時間 (Client のリクエストを投入してから処理結果が表示されるまでの実行時間) を用いる。また、各 Web Server をエージェントが巡回したときの移動時間の変化を追跡した。実験は 100Mbit/s の LAN で行った。

4.1 実行時間の測定

図4に、各検索データに対する実行時間の変化を示す。エージェントを用いた場合と用いない場合を比較してみると、エージェントのほうが処理に時間がかかっている。これは、Slave Agent の生成に要する時間や処理ノードを決定するための時間、Agent Server と各 Web Server 間を移動するための時間が含まれている。各 Web Server 3台における処理時間のばらつきはなく、ほぼ同じ時間であった。

4.2 移動時間の測定

図5に、エージェントが巡回する各 Web Server 間の移動時間の変化を示す。検索データのサイズに大きなばらつきがないため、各サーバ

間の変化がないことがわかる。また、検索データのサイズの大小に依存した傾向として、Slave Agent の検索処理に時間がかかるものに関しては、移動時間が増大している。

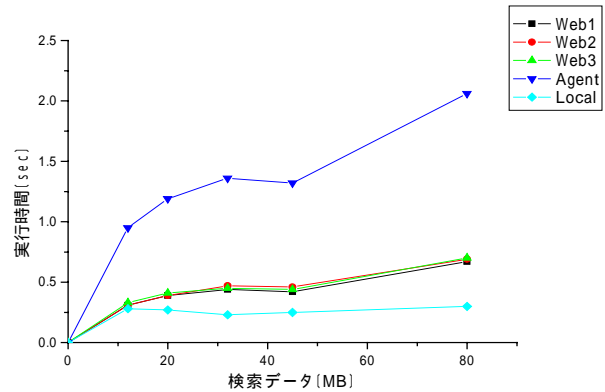


図4 . 実行時間の変化

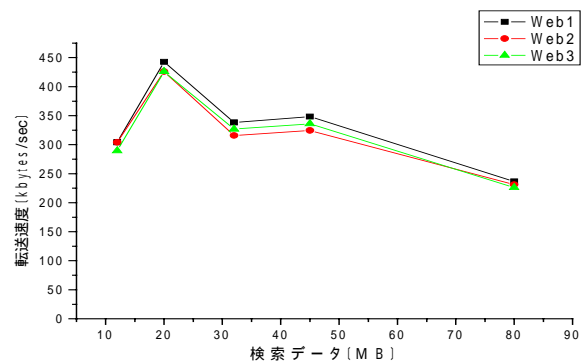


図5 . 移動時間の変化

5 . おわりに

本稿では、Web 検索システムをベースに、移動エージェントが、各 Web Server を巡回して検索するシステムを LAN 上に構築した。移動エージェントを用いると、処理実行時間が、既存の検索に比べ時間がかかるが、サーバアクセス集中による負荷の軽減ができることが期待される。

【参考文献】

- [1] 本位田、飯島、大須賀：“エージェント技術”、共立出版、1999
- [2] 國分、灰原、川越：“時間制約下での WWW 検索のためのモバイルエージェント制御方法”、情報処理学会論文誌、vol.41、No.10、2000年10月
- [3] 家田、富山、高橋：“移動エージェントを用いた Web 検索システムについて-フィルタリング処理とインタフェース構築-”、第1回情報科学技術フォーラム (FIT2002) 2002年9月
- [4] <http://www.trl.ibm.com/aglets/index-j.html>
- [5] D.B. Lange and M.Oshima, "Programming and Deploying Java Mobile Agents with Aglets", Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1998