

マルチエージェントフレームワーク Bee-gent による WWW 情報検索システムの開発

吉岡信和 川村隆浩 長谷川哲夫 大須賀昭彦
株式会社 東芝 研究開発センター

1 はじめに

近年の急速なインターネットの発展とその利用形態の多様化にともない、WWW 上の情報を有効活用するための検索システムの需要が高まっている。現在主流の WWW 検索法は集中型であり、WWW ページの解析法やどのページを優先的に検索するかはあらかじめ用意しておく必要がある。しかしながら、WWW の利用形態の多様化に伴い、あらかじめあらゆる状況に応じた検索方法を用意するのは困難である。そこで、得たい情報を効率よく探し出すため仕組みや、様々な状況に柔軟に対応可能な検索アーキテクチャが重要になってくる。

本稿では、これらの問題をわれわれが提案しているマルチエージェントフレームワーク (Bee-gent) を用いて解決する。具体的には、ユーザの検索毎に一つのモバイルエージェントを対応させ、ユーザのプログラムした解析プログラムを伴って Web サーバーに移動し、そこで検索を行う。Web 検索をモバイルエージェントに行わせることで、回線が切断してもサーバ側で検索を続行でき、検索要求する端末とは異なる端末で結果の受け取りが可能となる。

2 WWW 情報検索システム

WWW 上のコンテンツの充実とその利用形態の多様化により、WWW 情報の検索システムは以下のような要求を満たす必要が出てきた。

- さまざまな場所での検索要求や結果の取り出し (検索の要求を出す端末と結果を受け取りたい端末が同じとは限らない。)
- コンテンツを持ってこずに結果をしばらく込む
- 回線を切断しても検索を続行
- ユーザ側での検索方法の柔軟なカスタマイズや組み替え

前3項目は、情報の検索要求や結果の受取りは、オフィスや自宅、移動中のどこでも行いたいという利用形態の多様性に対応した要求であり、最後の項目はシステムの拡張性に対応するための要求である。

A Web Retrieval System Based on Multi Agent Framework
Bee-gent
Nobukazu YOSHIOKA, Takahiro KAWAMURA, Tetsuo
HASEGAWA, Akihiko OHSUGA
Research and Development Center, TOSHIBA

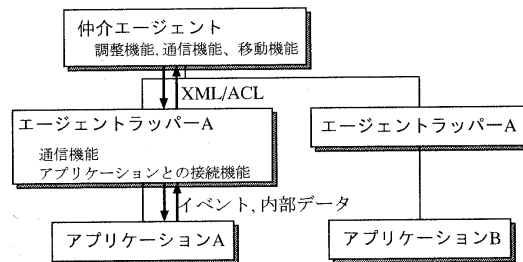


図1: Bee-gentの構成

3 エージェントフレームワーク Bee-gent

Bee-gent は、アプリケーションやデータベースなどの基本要素、それらをネットワークを介して他のエージェントと接続するためのエージェントラッパー、基本要素間の協調的な処理を実現する仲介エージェントからなる。(図1)

仲介エージェントは、分散システムが一貫した動作を行うために、エージェントラッパー間の調整機能、他のエージェントとの通信機能、ネットワークを介して他のラッパーに移動する機能を持っている。また、エージェントラッパーは、他のエージェントとの通信機能、アプリケーションやデータベースと接続するための機能を持っている。

各エージェントは、お互い非同期通信を行い、条件付きでメッセージの取り出しが可能となっている。また、メッセージは Speech-Act theory[3] に基づいた KQML[4] をベースに開発された ACL[5] を採用している。

この様にして Bee-gent では、システムをその抽象レベルにあわせて3階層に分けて記述・実装し、システム全体の一貫性の調整を ACL を用いて行うことで、従来の分散システムより柔軟で拡張性の高い分散システムの構築が可能となる。

アプリケーション、エージェントラッパー、仲介エージェントをに示すように構成することで、仲介エージェントからはホストのリソースや処理は隠され、アプリケーション間の調整ロジックのみに集中した記述が可能になっている。

4 MobeServ の設計

図2が、今回設計した WWW 情報検索システムの構成図である。このシステムは以下の7種類の要素で

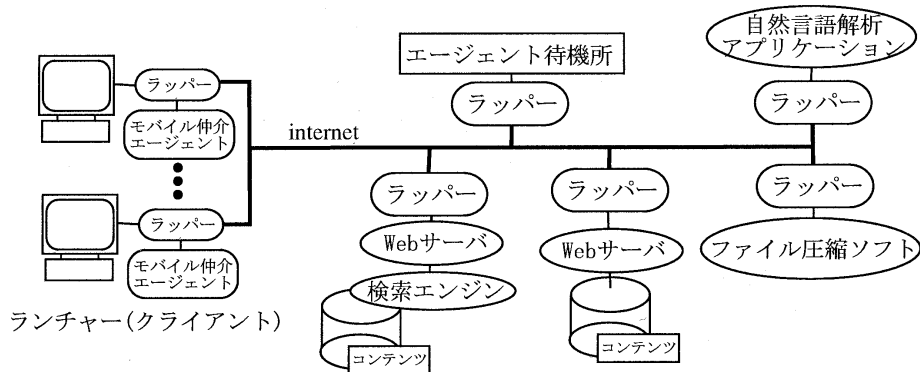


図 2: MobeServ の構成

構成される。

ランチャー部：ユーザからの検索の要求を受け、モバイルエージェントの生成、呼び戻し、およびコンテンツをブラウザを行う。

検索エンジン部：ユーザから得た検索キーワードから WWW 上のコンテンツをフィルタリングのために一般の検索エンジン呼び出す。

Web サーバ部：フィルタリングして得た情報から実際のコンテンツを取得する。

ファイル圧縮部：取得したコンテンツを圧縮する。

自然言語解析部：ユーザが自然言語で検索要求を出した場合、キーワードを抽出する。

エージェント待機所：検索がおわった仲介エージェントはユーザの帰還要求があるまでここで待機する。

仲介エージェント：検索の要求で生成され、上記 6 種類のラッパーを渡り歩きユーザの要求を満たすコンテンツを検索する。

このシステムを用いたサービスの典型的な利用形態は以下の通りである。

1. オフィスから仕事と関係のありそうなキーワードをいくつか選び、検索を始める。
2. 出先でモバイル端末を用いて検索に引っかかったコンテンツの数を調べ、多すぎるようであるなら、適当なキーワードを追加し、さらに絞り込む。
3. 任意のタイミングで検索結果を手元の端末で受け取り、ローカルにそれを閲覧する。

これに対して、システムの調整ロジックは仲介エージェントとして実装され、その典型的な例は以下の通りになる。

1. 検索要求ごとに一つの仲介エージェントが生成される。
2. まず、自然言語解析ソフトを用いてキーワードを抽出し、
3. 検索エンジンの Web サーバを利用することで情報をフィルタリングし、
4. その先のコンテンツを他の Web サーバから次々と取り出す。
5. ユーザからの呼び戻しがあるまで待機し、呼ばれたらコンテンツを圧縮しまとめてユーザの端末に送り込み終了する。

5 考察

このシステムでは Bee-gent のフレームワークを利用することにより、以下の利点を容易に設計、実装することができた。

- サーバ側でのコンテンツ解析と動的なフィルタリング
- 検索キーワードの動的変更
- 検索エンジンのスコアによって辿る深さを変更などの拡張が可能
- ユーザ側で IP の変更、カスタマイズが可能
- Profile、個人情報を完全分散管理
- 異なったホスト間で情報を共有
- ネットワークの細さ、切断に対応

これらのことにより、十分将来に通用する検索システムを構築できることが分かった。

6 おわりに

本稿ではモバイルエージェントを用いることで柔軟な WWW 情報検索システムが構築可能であることを示した。これからは、マルチエージェントシステムの特徴を活かし、最新のコンテンツを他のエージェントと交換する仕組みを入れていく予定である。また、このシステムを実際に運営してみても実験データを得て、運営段階の問題発見と拡張性を議論していく予定である。

参考文献

- [1] <http://www2.toshiba.co.jp/beegent/>
- [2] 川村隆浩, 他: “既存システムの柔軟な結合を可能にするエージェントフレームワーク Be-gent の提案”, 信学技報, Vol.98, No.58, pp.55-62(1998).
- [3] Austin, J.L.(ed.): “How to do Things With Words”, Oxford University Press(1962)
- [4] Finin, T., et al: “An Overview of KQML: A Knowledge Query and Manipulation Language”, Dep. of Computer Science, Stanford University(1993)
- [5] <http://www.fipa.org/spec/fipa97.html>(1997)