

エージェント機能を用いた 分散Webキャッシングの有効性とその実証

4Q-2

岸本 克巳† 谷口 祐治‡

†琉球大学工学部情報工学科 ‡琉球大学総合情報処理センター

1 はじめに

現在、次世代の通信手段としてマルチメディア通信システムが注目され、開発が行われている。インターネットはその中の1つであり、今なお通信処理の高速化、ユーザインタフェースの改良等が行われている。

インターネットを利用した分散アプリケーション開発に、マルチエージェントネットワークシステムが検討されている。エージェントとはネットワーク上を移動、自律的に作業を行い、複数のエージェントと協調しながらネットワーク制御、アプリケーションの実行を行うものである[1]。

本研究では、マルチプラットフォームを実現するJavaプログラミング言語とその汎用性を利用した、移動エージェントであるAgletsとFijiAgletsを用いてWebブラウザと連携した分散Webキャッシュを実装し、その有効性を検証する。

2 従来の分散システムとマルチエージェント型システムの違い

現在分散システムの主流となっているクライアント・サーバ型は、メインフレーム中心の集中管理型を分散環境に合わせて拡張した技術である。ソフトウェア・コンポーネントの役割などが開発時に固定されてしまうため、開発したシステムの柔軟性が高くなるとはいえない(図1)。開発者が全体の構造を正しく把握しないと保守も難しいため、イントラネット・アプリケーションに代表される複雑な構造の分散アプリケーション構築は難しい。

これに対してマルチエージェント型システムにおけるエージェントは、その役割が実行時に決まる。これにより従来のクライアント・サーバ型システムに比べるとネットワーク上の障害に対する障害処理、複数のマシンでの分散処理といった柔軟な分散システムを開発できる(図2)。

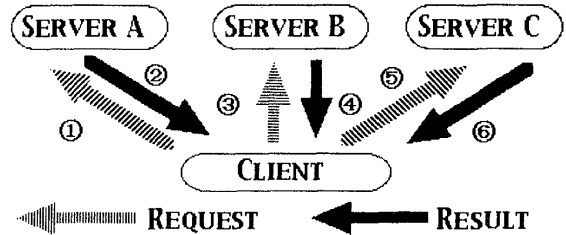


図1: クライアント・サーバ型アプリケーションの実行

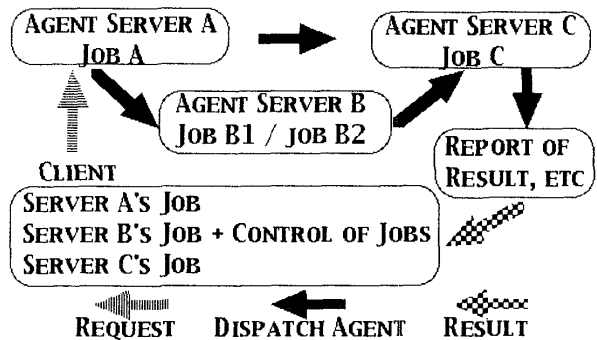


図2: マルチエージェント型アプリケーションの実行

3 マルチエージェントに基づく分散Webキャッシング

3.1 従来のWebキャッシングプロキシ

キャッシングとは、頻繁にアクセスされるページのローカルなコピーを保持するものである。Webブラウザがこの機能を用いると、既に見たページを再びネットワークを経由してリロードを行わなくて済むようになり、結果的にネットワークのトラフィックの軽減と高速化に繋がる[4]。従来のWebブラウザとProxyサーバのシステムの場合、以下のような利点と問題点が挙げられる。

1. 利点

- (a) ブラウザがWebキャッシュ情報の保持を個人単位に行うことにより、個人の意向にあった効率の良いキャッシングを実現。
- (b) クライアント側から要求があった場合のみデータやキャッシュ情報の取得、更新を行う。
- (c) 頻繁に要求されるデータはProxyサーバに蓄えられるので、多数のクライアント間でのデータ共有が可能。

Verification of the effective using Agents for distributed Web cache system
 Katsumi KISHIMOTO† Yuji TANIGUCHI‡
 †Department of Information Engineering, Faculty of Engineering, University of the Ryukyus
 ‡Center for Integrated information processings, University of the Ryukyus

2. 問題点

- (a) Proxy サーバに要求されたデータが常に最新のデータとは限らない。
- (b) Proxy サーバの性能, 利用状況とクライアントの要求を考慮した動的な Web キャッシングができない。
- (c) Proxy サーバの構造によってはクライアント数の増加によるデータの重複の発見, 最適化が困難。

3.2 本研究でのマルチエージェントシステム構成

上述した問題点を解決するために, 複数あるサーバの Web キャッシュを透過的に 1 つの Web キャッシュとして扱う, 分散 Web キャッシュプロキシをエージェントを用いて以下の構成で実装する。

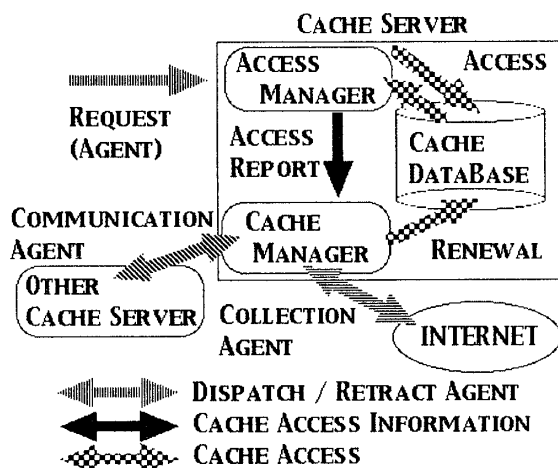


図 3: マルチエージェント型 Web キャッシュプロキシの概要

1. アクセスマネージャの処理内容

- (a) クライアントの要求処理。
- (b) クライアントから要求されたキャッシュデータの検索。
- (c) キャッシュマネージャへのアクセス状況報告。

2. キャッシュマネージャの処理内容

- (a) 他のキャッシュサーバとエージェントを用いた連携 (クライアント情報, キャッシュ情報の交換等)。
- (b) アクセスマネージャからのアクセス状況報告をもとにしたキャッシュデータの取得と更新。

キャッシュプロキシから対外への通信手段とキャッシュデータの移動にはエージェントを用いる (4 節)。これによって, 従来の Web キャッシングの利点を失うことなく, 新たな問題点に対してもキャッシュプロキシ同士の連携, キャッシュ情報の共有化によって柔軟な対応が可能となる。

4 Aglets, FijiAglets を用いた実装

実装には Java の Aglets, FijiAglets を用いる [2]。マルチエージェントネットワークシステムでは, 複数のエージェントを用い目的を実現することを「協調」とする。この機能を用いて以下のシステムとアプリケーションを実装する。

1. キャッシュデータを保持した Aglets がサーバ間を移動し, キャッシュの自律分散と協調を行う Web キャッシュプロキシ。
2. Aglets を組み込んだ httpd プロキシ。
3. クライアントに最も適した Proxy サーバを選択する Web ブラウザアプリケーション。
4. ブラウザから Aglets を用いてクライアント及びキャッシュ情報を監視するアプリケーション。

従来の Proxy サーバのデータ取得は, 琉球大学総合情報処理センターの情報ネットワークシステム (RAINS-G) 内の教育用サーバ及び各学部研究用サーバで行っている。同時に本研究での Aglets プロキシも稼働させ, ログ解析と運営状況の記録を行っている。

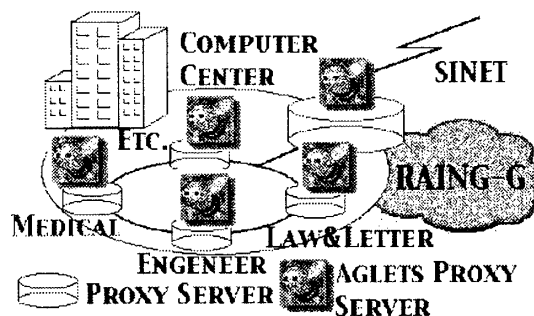


図 4: RAINS-G の概略図

5 今後の課題

現在以下の解析を行っているが, これらをふまえた上で従来の Proxy システムのデータ解析により, 効率的な Web キャッシュシステムを構築, 提案する。

1. 従来のシステムとの実行効率の比較, 解析。
2. サーバ資源保護のためのセキュリティ機構の構築。
3. セキュリティ導入による分散 Web キャッシュの実行効率の解析。

参考文献

- [1] 沼岡 千里, 大沢 英一, 長尾 確, “分散協調メディアシリーズ 11 マルチエージェントシステム”, 共立出版, 1998。
- [2] IBM Aglets Homepage
- [3] Danny.B.Lange, Mitsuru Oshima, “Programing and deploying Java mobile Agents with aglets”, Addison Wesley Longman, Inc, 1998。
- [4] 矢吹 道郎, 長岡 秀行, “Squid プロキシサーバの設定と運用”, テクノプレス, 1998。