

異種分散環境におけるエージェント指向型情報検索システム 7P-2 - CORBAを用いたエージェント間通信機構の実現 -

横山 和俊 入宮 貞一 箱守 聡 井上 潮
NTTデータ通信(株) 情報科学研究所

1. はじめに

筆者らは、異種のデータベースがネットワークに接続された環境を対象に、エージェント指向型情報検索システムの研究を進めている [1]。対象環境では、新しいデータベースの追加や既存データベースの変更が行なわれることにより、システムの構成が動的に変化する。このような環境において、エージェント同士が協調し情報検索を行うためには、システムの状態の変化に応じ適切なエージェント間通信機能を提供するエージェント間通信機構が必要である。本稿では、CORBA [2] を用いたエージェント間通信機構の実現方式について述べる。本通信機構は、CORBA を用いて分散隠蔽機能を実現し、さらに、(1) エージェント情報(機能情報や動作状態)の管理機能、(2) エージェントに対するシステムの構成変化の通知機能を実現した。本稿では、これらの実現方式について述べるとともに、メッセージ転送の性能評価結果について報告する。

2. エージェント間通信機構への要求

エージェント間通信機構には、エージェントに物理的分散を意識させないことやエージェントの起動/停止によるシステム構成の動的変化に対応することが求められる。これらの要求を満たすため、エージェント間通信機構には、エージェント情報を管理し、メッセージ転送先の機能情報や位置情報を解決しメッセージを適切なエージェントに転送する機能が求められる。また、エージェントの起動/停止によるシステム構成変更時には、必要とするエージェントに自動的に通知したり、エージェントの動作状態に関する情報を提供する機能を持つ必要がある [3]。

3. CORBAを用いた実現方式

3.1 課題

CORBAは、分散オブジェクト・コンピューティングをサポートするプラットフォームであり、分散環境を隠蔽した通信機能を提供している。具体的には、クライアント(呼び出し元)は、サーバ(呼び出し先)の走行位置や識別子が格納されたアクセス情報データを指定しメッセージを送信する。CORBAはデータに格納された情報を解析し、適切なサーバへメッセージを転送する。前章で述べたエージェント間通信機構への要求機能をCORBAを用いて実現するためには、以下の課題がある。

[課題1] CORBAによる分散隠蔽機能では、アクセス情報データを呼び出し元で管理しなければならない。各エージェントが呼び出し先エージェントへのアクセス情報データを管理するには、ネットワークやシステム構成を意識する必要がある。このため、アクセス情報データを管理し、エージェントから隠蔽することが求められる。

[課題2] CORBAでは、呼び出し先の機能情報や動作状態を取得することが困難である。そのため、他のエージェントの情報を容易に取得できる機能が必要である。

[課題3] CORBAでは、呼び出し先の起動/停止による動作状態の変化を呼び出し元に通知することが困難である。そのため、呼び出し先エージェントの動作状態が変化したことを通知する機能が必要である。

3.2 実現方式

情報検索システムにおけるエージェント間通信機構(ACC: Agent Communication platform on CORBA)の構成を図1に示す。ACCは、ACCマネージャとACCインタフェースから構成される。ACCマネージャはエージェント情報やCORBAのアクセス情報データを保持する。これは、CORBA上で動作するプロセスとして実現している。また、現在の実装では、ACCマネージャはシステム内で唯一つである。各エージェントからACCへの通信は、ACCインタ

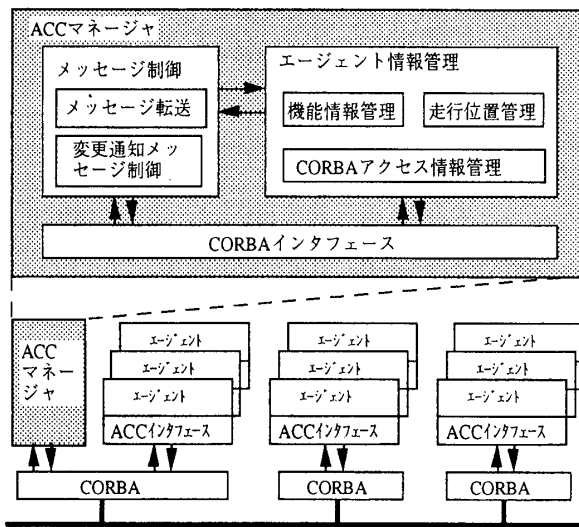


図1 通信機構の構成

フェースを通じて行なわれる。ACCインタフェースは各エージェント毎にリンクされるライブラリである。エージェントAからエージェントBにメッセージを転送する時には以下の順序で動作する。

[STEP1] エージェントAは、ACCインタフェースを通じて、エージェントBへのメッセージ転送を要求する。

[STEP2] ACCインタフェースは、CORBAのアクセス情報データを設定し、CORBAを通じてACCマネージャへメッセージを転送する。

[STEP3] ACCマネージャはメッセージを受け取ると、エージェント情報を参照し転送先エージェントの位置を解決する。さらに、エージェントのアクセス情報データを設定し、CORBAを通じてメッセージをエージェントBへ転送する。

3.3 課題への対処

(1) CORBA アクセス情報管理

ACCがCORBAで用いるエージェントへのアクセス情報データを管理し、各エージェントの代わりにメッセージを転送する。そのため、各エージェントはACCへメッセージを渡すことのみを意識すればよく、ネットワークやシステム構成から独立した実現を可能にしている。

(2) エージェント情報提供

ACCは各エージェントの機能情報と動作状態を管理する。また、これらの情報をエージェントが容易に取得できる種々の関数[3]を実現している。そのため、エージェントは、他エージェントの情報をACCに問い合わせるだけで容易に取得できる。

(3) 構成変化の自動通知

ACCは、エージェント毎に通知を受けたいエ

ージェントを指定できる関数を提供している[3]。これにより、あるエージェントの動作状態が変化した場合、すべてのエージェントに通知するのではなく必要なものだけに通知することが可能である。

4. 性能測定

ACCを用いたメッセージ転送とエージェント同士がCORBAにより直接メッセージを転送した場合を比較する。ACCを用いた場合、実際のメッセージの流れは、エージェント→ACCマネージャ→エージェントとなり、メッセージ転送が1回多く発生する。一例をとって、64KBのメッセージをエージェント間で転送するための所要時間を表1に示す。

表1 メッセージ転送時間の測定結果

測定項目	転送時間(sec)	
	同一計算機内	他計算機間
直接転送	0.13	0.25
ACCによる転送	0.25	(ケース1) 0.40 (ケース2) 0.50

ケース1：一方のエージェントがACCと同一計算機で走行
 ケース2：エージェントとACCがすべて異なる計算機で走行
 (測定環境：SPARCStation20をEthernetで接続)

ACCを用いた場合の転送時間は、直接転送の場合に比較して約2倍であり、ACC内部でのオーバーヘッドはほとんど無視できる大きさである。転送時間の増加が最も大きい場合は、同じ計算機上で走行するエージェント間のメッセージ転送が他計算機上のACCマネージャを経由する時である。この場合は、約3.8倍となる。しかし、情報検索システムでは、全体の処理時間は平均的な検索で10sec~20secである。従って、このような処理の粒度が大きいエージェント指向の分散システムでは、ACCによる転送時間の増加が性能に与える影響は小さいと考える。

5. おわりに

今後は、負荷を変化させた場合の性能評価やACCマネージャの分散化の検討を進める予定である。

参考文献

- [1] 箱守, 他: "異種分散環境におけるエージェント指向型情報検索システム - 基本構成と設計方針 -", 第52回情報全国大会, 7P-1 (1996) .
- [2] 大野邦夫: "異種分散環境とオブジェクト指向-CORBAの概要と今後の展望 -", Proc. Advanced Database Systems Symp., pp.121-135 (1992) .
- [3] 横山, 他: "システム構成の動的な変化を可能にするエージェント間通信機構", マルチメディア通信と分散処理ワークショップ, pp.47-54 (1995) .