

インテリジェント・エージェントによる QoS 制御方式

3P-1

上野 義人 東別府 聡

創価大学大学院工学研究科情報システム学専攻

1. はじめに

マルチメディアシステムにおけるビデオやオーディオなどのマルチメディアデータは、ユーザが直接要求することによって決定される。[1]

このユーザ QoS によって分散マルチメディア通信システムを柔軟に制御する方法として、知識データベースを活用したエージェント指向通信システムが脚光を浴びてきた。[2], [3], [4], [5]

このインテリジェント・エージェントを用いたユーザ・エージェントとマルチメディアシステムにおける多数のノード・エージェントとの協調性アーキテクチャによる QoS 制御方式について、その構成と具体的な交渉機構について述べる。

2. QoS 制御アーキテクチャの構成と

その機能

QoS 制御アーキテクチャには、疑似標準アーキテクチャモデルに準じた構成と機能を持ったモジュール構成とする。各レイヤの基本モジュール構成とそれらの必要な諸機能について以下に述べる。

なお、インテリジェント・エージェントは、これらのモジュール機能を分担する。

(1) ユーザプレゼンテーション層とアプリケーション層の構成とその機能

ユーザが QoS 交渉しやすいユーザインターフェースを持ち、アプリケーション毎に QoS レベルに対応したモジュール構成とし、ミドルウェア層以下の下位レベルの QoS 制御を統一的に実行制御する。

(2) ミドルウェア層の構成とその機能

主なモジュールとして、呼接続サービスモジュール、プログラマブルな実行プラットフォームであるカーネルモジュール、マルチメディアサービスの生成、配送、制御などを支援する API モジュールなどがある。

このミドルウェア層には、この他、多くの制御機能を必要とするため、インテリジェント・エージェントを導入し、各種 QoS 制御アルゴリズムに基づき、レート制御、フロー制御、プレイ制御、フロー監視、QoS 維持管理、誤り率制御、フィルタ機能をもったトランスポート管理などを制御・実行させる。

また、マルチメディアシステムの品質測定のために、ネットワークのクリティカルノードを遠隔測定する機能や資源に余裕が生じたとき、サービス品質を自動的に高める適応型サービスを実行させる機能などを、このインテリジェント・エージェントにもたせる。

(3) トランスポート層の構成とその機能

品質測定に対応したコスト表示や ATM ネットワークにおける QoS 保証した VC サービスや VP サービスの維持管理を行うモジュールをもたせる。

(4) メディアデバイス層の構成とその機能

各種マルチメディアデバイスの実行制御モジュールをもたせる。

(5) マネージメント層の構成とその機能

料金請求モジュール、異常動作監視モジュール、セキュリティモジュール、ステータスモジュールなどをもたせる。

(6) QoS 層の構成とその機能

各レイヤ QoS の定義と決定を行うモジュールをもたせる。

3. インテリジェント・エージェントによる QoS 制御方式

知識共有型のマルチエージェントは、協調型アーキテクチャであり、共有プロトコル、共通言語、共通概念体系などを共有する必要がある。[3]

一方、通信機能を必要としない局部アーキテクチャと通信によって協調するグローバル・アーキテクチャとに階層化されたエージェント・アーキテクチャ (INTERRAP) は、エージェント間の相互作用を意思決定の基準に応じてクラス分けし、このエージェント

間の相互作用をマルコフモデルとして、確率的に意思決定する手法である。[6]

また、エージェント間の適切な相互作用を実行するために必要な共通言語として、KQML、SLなどがある。[7]

エージェント機能をミドルウェアにもたせたインテリジェント・エージェントによるQoS制御方式のブロック図を図1に示す。

ユーザ・エージェントと同一領域ノード・エージェント間の相互作用は、知識データベースの情報や回線状態予測情報にもとづいて、QoS要求のレベル選択を行って、プロトコルスタックによるスケジューリングを行った後、QoS実行制御を行う。

ノード・エージェント間の相互作用は、エージェント・リクエスト・ブローカによって、メッセージ交換し、交渉ポリシーに基づき協調動作を行う。このとき、協調の不調を避けるため、協調促進器（ファミリテータ）を用いて、エージェント間の協調促進をはかる。

ディレクトリは、各ノード・エージェントの名前、サービスの種類、使用状況、利用可能なプロトコルスタック、利用者、通信アクセス権、ノードの位置などを格納する。

また、ネットワーク上に多数のノードが存在し、複数エージェント間の管理が必要なとき、特に有線、無線マルチメディアネットワークが混在するトータルネットワークでは、エージェント・マネージメント・システムを設ける。

4. おわりに

インテリジェント・エージェントによるQoS制御方式について考察したが、知識獲得、行動パターンの選定、協調目標計画の策定、メッセージ交換用の言語、交渉アルゴリズムなど、多くの解決すべき項目がある。

今後、実装の評価を通じて、インテリジェント・エージェントを用いたQoS制御方式の実用化研究を進めていく。

参考文献：

1. 上野：マルチメディアシステムのQoSユーザーインターフェース：DiCoMoワークショップ,13,1997.7
2. 岸本：広域ネットワークにおけるエージェント通信ブローカ：信学技報CS93-119,PP.47-54,1993.10
3. 西田：協調型アーキテクチャによる知識の共有と再利用：人工知能 Vol 9,NO.1,PP.23-28,1994.1
4. 藤田他：分散処理システムのエージェント指向アーキテクチャ：情報処理,Vol 37,NO.5, PP.840-852,1996.5
5. 荻野：マルチエージェント型帯域割り当て方式 信学技報,IN96-121,PP.94-98,1997.1
6. J.P.Mueller：The design of Intelligent Agents Springer,1996
7. P. Bretier & M. D. Sadek：“A rational agent as the kernel of a cooperative spoken dialogue system：implementing a logical theory of interaction” Proc, of the ECAI '96,ATAL, 1996.

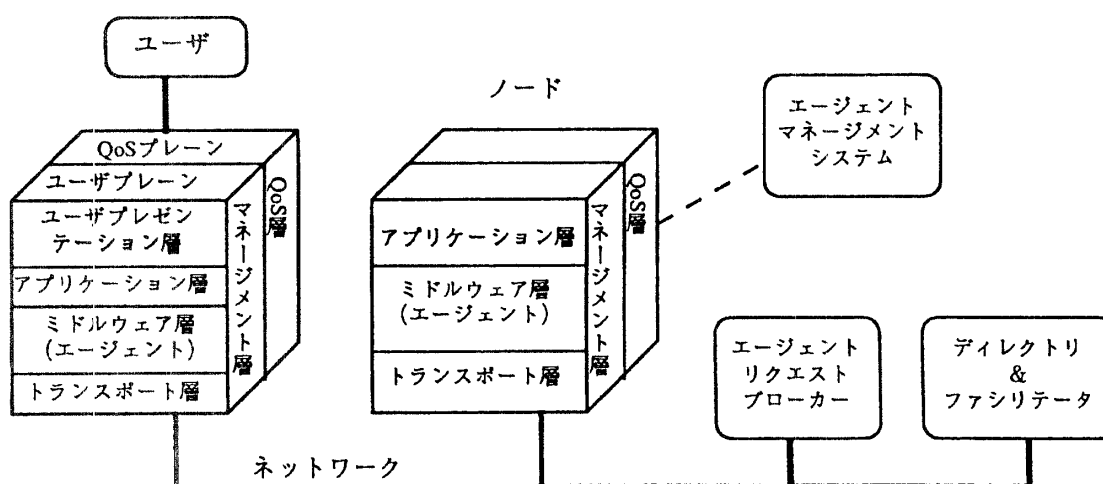


図1 インテリジェントエージェントによるQoS制御方式