

インテリジェント・エージェントによる QoS 制御方式

5 G - 1

東別府聡 上野義人

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を伝送する通信サービスの品質 (QoS) は、ユーザが直接要求することによって決定される。¹⁾しかし、時間変動によりユーザの処理能力やネットワークトラフィックなどによりサービスを保証できなくなる可能性がある。そこで、一貫した QoS 制御が必要となる。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)~4)}

QoS クラスに時間パラメータを導入し、インテリジェント・エージェントを用いたユーザ・エージェントと協調アーキテクチャによる QoS 制御方式について、その構成と交渉機構について述べる。

2. QoS 特性値

1) QoS パラメータ

アプリケーション層から物理層まで各層でそれぞれの QoS パラメータが表現される。パラメータは、スループット (帯域)、遅延、ジッタなどであるが、本研究ではそのパラメータを時間的に取り扱うため OSI 準拠、拡張有限状態遷移モデル Estelle⁵⁾を使用し、時間的パラメータを導入する。

2) QoS クラス

ユーザがこれらの QoS パラメータをすべて決定せずに、より簡単に QoS 要求ができるように QoS パラメータをまとめて QoS クラスとする。また、時間的パラメータ、優先属性などもクラス化する。

QoS management System using Intelligent Agent

Satoshi Higashibeppu, Yoshito Ueno

Graduate School of Engineering, Soka University

1-236 Tangi, Hachioji, Tokyo 192, Japan

3. システムアーキテクチャ

本研究では、分散マルチメディアネットワークを利用して QoS を考慮した全てのメディアサービスを提供するためにマルチエージェント群を導入し、QoS パラメータの再交渉などを共有知識データベースを持ったエージェントがエージェント通信言語⁶⁾を利用して、他のユーザエージェントやノードエージェントと交渉し一貫した QoS 交渉を実現する。アプリケーションとしては、N:M 接続の TV 会議や遠隔マルチメディア授業を想定している。その概念図を図 1 に示す。

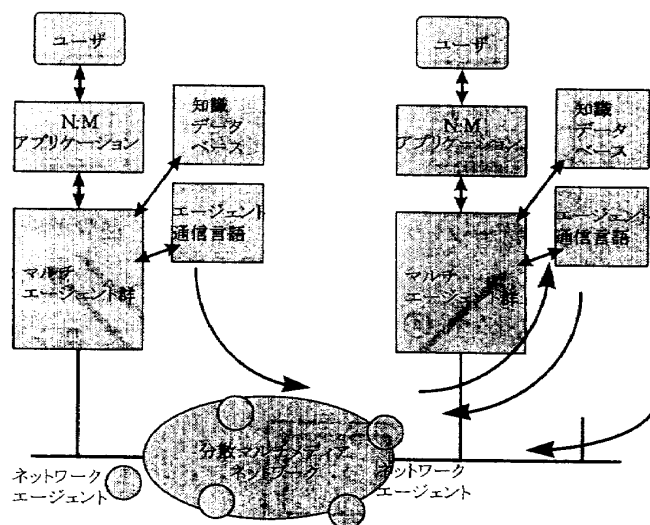


図 1 エージェントを利用した交渉の概念図

エージェント群は、ユーザインターフェースエージェント、アダプテーションエージェント、フロー制御エージェント、ネットワーク状態モニタエージェント、システムスーパーバイザーエージェント、知識ブローカ、情報共有リポジトリに分かれ、エージェントは、それぞれ連続かつ自律的に機能する。その構成を図 2 に示す。

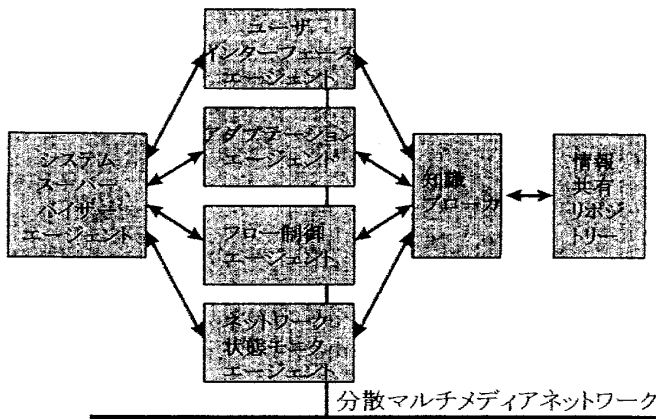


図2 マルチエージェント

1) ユーザインタフェースエージェント

グラフィカルインターフェースで、ユーザが QoS 交渉しやすいユーザインタフェースを持つ。

2) アダプテーションエージェント

ネットワーク状態モニタからのトラフィック情報を受け、QoS パラメータの優先順位と知識ブローカから得た情報より適合制御を行い QoS パラメータの再交渉を行う。

3) フロー制御エージェント

アダプテーションの結果よりフロー制御、レート制御、誤り率制御、QoS 維持などを実行、管理する。

4) ネットワーク状態モニタエージェント

分散マルチメディアネットワークをリアルタイムに監視し、トラフィック状態を常に把握する。

また、フロー監視、フィルタリングなども行う。

5) システムスーパーバイザーエージェント

全体、各エージェントの動作状況を監視する。

6) 知識ブローカ

各エージェントが共通オントロジーをコミュニケーションするために、複雑なルールベースに適したオブジェクト指向データベース管理システムを利用した仲介機能を持つ。

7) 情報共有リポジトリ

エージェントを用いてシステムを構築する際、そのシステムが解決しようとする問題や対象に関する知識が必要である。共通オントロジーを用いることで複数のエージェントは意味のあるコミュニケーションを行うことができる。ここでは、QoS の定

義、属性、用語間の関係、交渉プロトコルをクラス、サブクラスで継承する。

4. QoS 交渉プロトコル

独立の目標を持つ複数のエージェントが交渉を通じて競合を解決し、好ましい均衡を維持しながら各自の目標を達成する。資源の交渉手順は、生産者、消費者、仲介人間の競争市場における相互協調する契約ネットプロトコルを利用し、競合の解決方法は、重要性の低い制約を無視させ再交渉という手段をとる。

5. おわりに

ユーザの QoS 再交渉などのわずらわしさなどを無くすために、分散マルチメディアネットワーク上でのインテリジェント・エージェントを用いた QoS 制御方式について考察したが、知識獲得、行動パターン、協調目標計画の策定、メッセージ交換、交渉アルゴリズムなどと、多くの解決すべき項目がある。

今後、Java で記述したエージェントとメッセージ交換用の言語の実装、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)上野義人:マルチメディアシステムの QoS ユーザインタフェース,DiCoMo ワークショップ(1997)
 2)A.Puliafito: An agent-based framework for QoS management ,WCSS'97,pp392-396 (1997)
 3)H.Wang,C.Wang: Intelligent Agent in the Nuclear Industry,Computer,pp.28-34 (1997)
 4)S.Fisher:Cooperative QoS Management for MultimediaApplications,IEEE,pp.303-310(1997)
 5) T.Tsang,R.Lai: Time-Estelle: An Extended Estelle Capable of Expressing Multimedia QoS Parameters, IEEE, pp.311-318(1997)
 6)西田豊明:協調アーキテクチャによる知識共有と再利用,人工知能 Vol9,NO.1,pp.23-28,(1994)