

マルチエージェントによる QoS 制御方式

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 F-2

1. はじめに

マルチメディア技術、ネットワーク技術の急速な発展によってビデオ、オーディオデータを使用したマルチメディアシステムの利用が一般的になった。

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)}

マルチ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. 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。

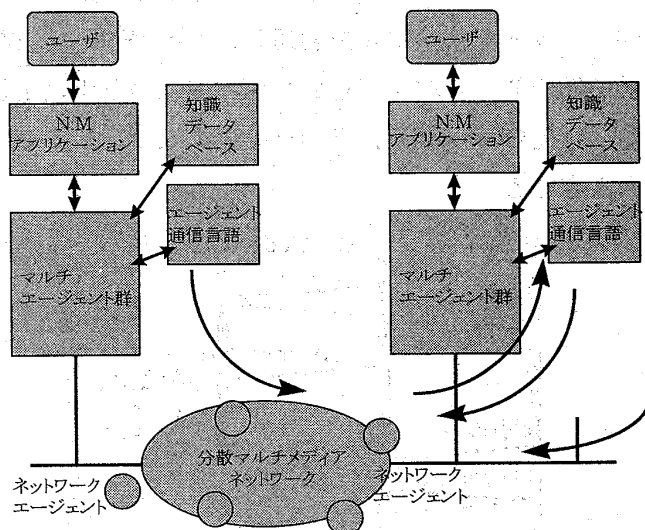


図 1 エージェントを利用した交渉の概念図

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。

3. 共通オントロジー

情報共有リポジトリは、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。^{5) 6)}

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。

モデル化が適切に構成されれば、モデルを利用するエージェント間で対象を捉える概念構成に関する明示的な合意のもとでのモデル共有が可能になる。ここでは利用の範囲を特定の問題解決に限定したオントロジーを考える。

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。優先度、妥協度、平均化の導入によって協調能力を高める。

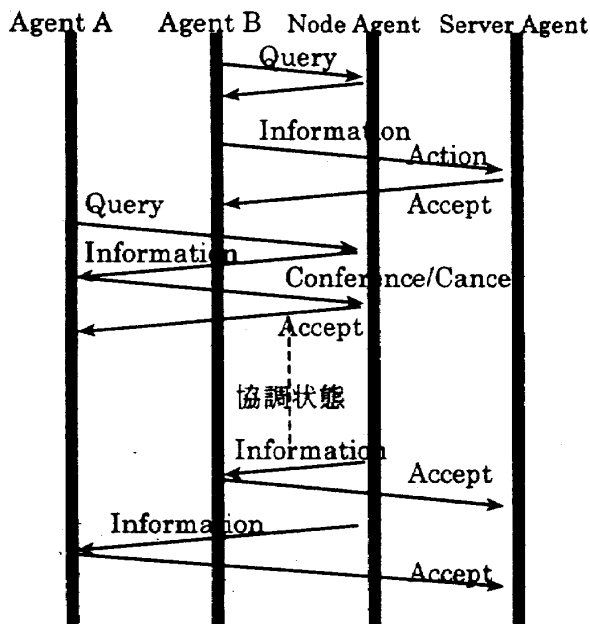


図2 通信シナリオ

常に十分な資源が常に利用可能なわけではなく、ユーザ要求の変更や新しいユーザの要求などにより資源の不足が発生し協調状態が発生する。

ユーザ B が十分な資源下でマルチメディアサービスを使用していた状態に、新たにユーザ A がマルチメディアサービスの使用を始めた状態の通信シナリオを図 2 に示す。

ユーザ A がコネクションを要求するため Query メッセージを発しているが、提示したパラメータではコネクションができないという Information メッセージが返されている。自分の要求値を下げてもいいという条件付きで再要求を行うことにより、Conference メッセージが受け入れられることにより Accept メッセージが返され、ノードエージェントを介して協調状態に入る。どちらかのパラメータを

下げることにより優先したいパラメータを保持し、要求を満たすまで協調を繰り返す。

図 3 は、エージェント通信言語で書かれた agent A から Node Agent に「現在の QoS について聞きたいんだけど」という簡単な内容のやり取りの例を示す。

```

(stream-about :reply-with Node Agent
:ontology QoS
:content now qos)

(tell :ontology QoS :in-reply-to agent B
:content(qos-fps 15, quality high))
  
```

図3 エージェント通信言語の例

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マルチエージェントを用いた QoS 制御方式について考察したが、知識の記述、知識獲得、行動パターン、協調目標計画の策定、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、マルチエージェント群とメッセージ交換用の言語の実装、評価を通じてマルチ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 ユーザインターフェース, DiCoMo ワークショップ(1997)
- 2) A. Puliafito: An agent-based framework for QoS management, WCSS'97, pp.392-396 (1997)
- 3) H. Wang, C. Wang: Intelligent Agent in the Nuclear Industry, Computer, pp.28-34 (1997)
- 4) S. Fisber: Cooperative QoS Management for Multimedia Applications, IEEE, pp.303-310(1997)
- 5) ティヘリノ・ジュリ: タスクオントロジーと知識再利用に基づくエキスパートシステム再構築方法論, 人工知能 Vol8, NO.4, pp.476-487, (1993)
- 6) 瀬田和久: 問題解決オントロジーの構成, 人工知能 Vol13, NO.4, pp.597-608, (1998)