

適応型情報通信アプリケーションのためのフレームワーク

3U-5

小菅 昌克

松田 潤

ATR環境適応通信研究所

1. はじめに

誰もが情報通信端末を生活の道具として普通に使い、どこからでも居ながらにして情報を put/get, send/receive できる高度情報通信社会を実現するためには、モバイル通信、パーソナル通信、および、マルチメディア通信を統合して利用するアプリケーション、および、そのためのアプリケーションプラットフォームの開発が不可欠である。

このようなアプリケーション、および、アプリケーションプラットフォームに対する要求条件の一つとして、動作環境（図1）に対する高い適応性が挙げられる。すなわち、アプリケーションが使用できるネットワークと端末のリソース、および性能、さらには、そこで処理する負荷の特性などの状況は、アプリケーション利用の都度異なり得る。とくに、ワイヤレスアクセスリンクを使用する場合には、電波状況の不安定な変動や、ハンドオーバーによる使用可能伝送帯域の変更などにより、アプリケーション利用中にも動作環境が変わり得る。また、これらの物理的な動作環境のほかに、ユーザ個々人のTPO、ニーズ、好みに応じたアプリケーション利用形態が出現し得る。このように極めて多様で流動的な環境でも適応的に動作するアプリケーションが求められる。

我々は動作環境に応じて、使用リソース、QoS、通信形態、アプリケーション機能・構成などを自律的に調整する適応型アプリケーション、および、アプリケーションプラットフォームのアーキテクチャについて検討を進めているが、本論文では通信メディアストリームの QoS アダプテーションとリソースマネジメントを中心に、ストリームエージェント

群などで構成するフレームワークを提案する。

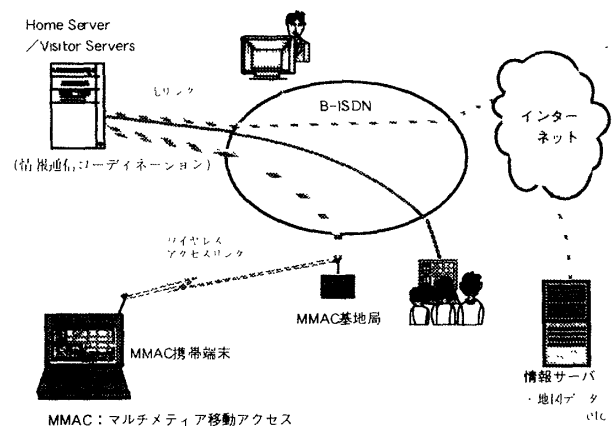


図1：アプリケーション動作環境例

2. 適応型情報通信アプリケーションのためのフレームワーク

QoSを用いた適応型情報通信アプリケーションのためのフレームワークを図2に示す。リソースマネージメントにおけるQoSメカニズムは以下の3つに分類することができる。[1]

- ・ QoS Provision Mechanisms
- ・ QoS Control Mechanisms
- ・ QoS Management Mechanisms

フレームワークにおけるエージェント群は、各QoSメカニズムの機能を利用もしくは実現し、アプリケーションに適応性を付与する。アプリケーションエージェント群はQoS Mappingやadmission testing等のQoS Provision Mechanismsを利用し、QoSの交渉とリソース予約の制御を行う。ストリームエージェント群はストリームでのQoSアダプテーションやフィルタリングといった、QoS Management Mechanismsの機能の多くを実現し、ストリームに適応性を付与する。またそれぞれのエージェントは、フローのリアルタイムなトラフィック制御の為にQoS Control Mechanismsの機能を利用する。リソ

ースマネージャ群は、各ローカルリソースモジュールのリソース管理を行う。以下、フレームワークの2つのエージェント群について説明する。

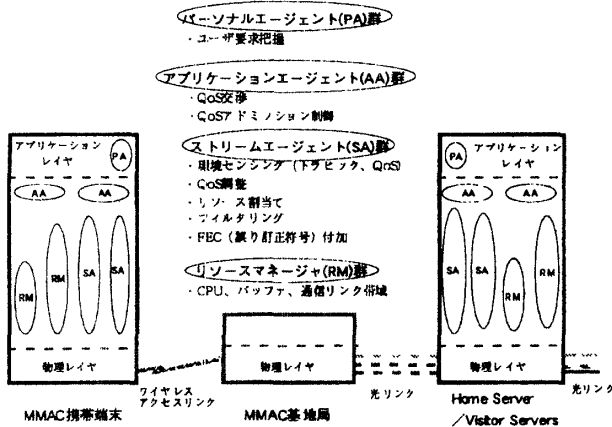


図2：アプリケーションプラットフォーム構成例

3. アプリケーションエージェント群

アプリケーションエージェントは、ユーザの要求とネットワークや端末のリソース環境に応じて通信を行う端末間でのQoSの交渉を行い、アプリケーションに対して妥当なQoSとQoSマネジメントポリシーをストリームごとに割り出す。その後、そのQoSに従って各リソースの予約を制御する。また、ユーザの要求もしくはネットワークや端末リソース環境の変化に応じてQoSの再交渉を行う。

ここでのリソース予約制御及び交渉は、各リソースを管理するリソースマネージャ群と端末内及び相手端末のアプリケーションエージェント間で行われるため、ネットワークにまたがったマルチエージェントシステムによる高度な知識処理が必要となるであろう。

4. ストリームエージェント群

アプリケーションエージェント群によって割り出されたQoSとQoSマネジメントポリシーに従ってストリームを制御するために、ストリームごとにエージェントを適用する。

各ストリームエージェントはローカルな環境内で、ストリームとそのストリームに関連するリソースのモニタリングを行い、自律的にストリームとリソー

スの調整を行うことで、QoSアダプテーション機能を提供する。ストリームエージェント群により、ある程度の環境の変動をローカル内での調整で解決することが可能となる。ストリームエージェント群でのリソース調整が不可能となった場合、アプリケーションエージェント群にリソースの再交渉を要求する。

ローカル環境の変動は頻繁に発生する可能性があり、かつストリームエージェントはその調整をアプリケーション実行中に随時行う必要があるため、その振る舞いは実時間性に対する要求が非常に強い。よって、ストリームエージェントにはリアクティブな行動が要求される。この性質から、ストリームエージェントの構造は、サブサンクション・アーキテクチャ[2]といったリアクティブアーキテクチャが参考になるであろう。また、ストリームエージェント群での各エージェント間のインタラクションは最低限に押さえないければならない。そのような効率的で迅速なインタラクションの仕組みは、生物の群行動(例えば[3])からのヒントが有効でないかと考える。

5. おわりに

今後この考えに基づき、適応型情報通信アプリケーションおよびそのプラットフォームのプロトタイプを作成し、その評価を行う。

参考文献

- [1] Aurecochea, C., Campbell, A.T. and L. Hauw, "A Survey of QoS Architectures", Multimedia Systems Journal, Special Issue on QoS Architecture, 1997, (to appear)
- [2] R. Brooks, "A Robust Layered Control System for a Mobile Robot", IEEE Journal of Robotics and Automation, Vol. RA-2, No.1, pp14-23, 1986
- [3] Reynolds, W. C., "Flocks, Herds, and Schools: A Distributed Behavioral Model", ACM Computer Graphics, Vol. 21, No4, July, 1987