

マルチエージェントによる

3E-8

やわらかいビデオ会議システムの構成

菅沼拓夫[†] 菅原研次[†] 木下哲男^{††} 白鳥則郎^{†††}[†]千葉工業大学情報工学科 ^{††}沖電気工業（株）マルチメディア研究所 ^{†††}東北大学電気通信研究所

1. はじめに

近年の計算機技術およびネットワーク技術の発達に伴い、テレビ会議などのようなマルチメディアを活用した分散アプリケーションがより身近なものとなってきている。しかし一般にマルチメディア通信を高品質で行うためには膨大な計算機資源を必要とし、また、サービスの品質に対する利用者要求も多様化する傾向にある。従ってそれらの変化や多様性に対し柔軟に対応する能力を持った、やわらかいシステムが必要とされる[1]。

本研究ではやわらかいシステム概念に基づいた分散処理アプリケーションを構築することにより、その有効性を検証することを目的としている。本稿では、本概念に基づき開発を行ったビデオ会議システムの機能と構成について述べる。

2. やわらかいシステム

図1にやわらかいシステム概念を示す。

Userはシステムの利用者であり、分散処理システム(DIPS)はUserに対し様々な分散処理サービス(U-Service)を提供する。DIPSはU-Serviceを提供するために、分散処理プラットフォーム(Platform)から提供されるサービス(P-Service)を利用する。P-Serviceは様々な計算機資源(CPU資源、ネットワーク資源等)と捉えられる。

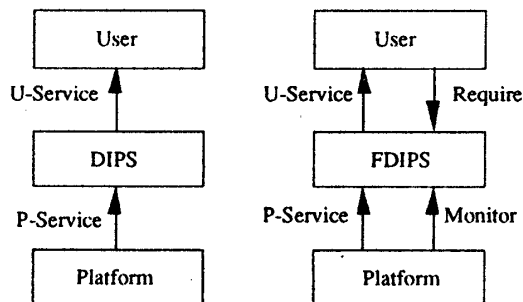


図1-(a)かたいシステム 図1-(b)やわらかいシステム

図1 やわらかいシステム概念

従来のDIPSは、図1-(a)に示すように、利用者の要求を理解する能力、及びPlatformの状況を把握する能力を持たない。従ってPlatformの利用状況が悪化しP-Serviceの品質が劣化した場合に、その影響を受けU-Serviceの品質も全般的に劣化する。また利用者

要求が変化した場合にも、それに対応するU-Serviceを提供することが出来ない。

一方やわらかいシステム(FDIPS)は、図1-(b)に示すように、利用者要求および現在のPlatformの状況を理解する能力を持つ。また、それらの変化に対して、FDIPSの提供するU-Serviceを柔軟に制御することが可能である。例えば、何らかの要因でP-Serviceが劣化した場合には、FDIPSは内部でのP-Serviceの利用法を自律的に変化させ、悪条件下でも利用者要求を最大限に充足するようなP-Serviceを提供するように動作する。このような機能を持ったシステムをやわらかいシステムとする。

3. ADIPSモデル

やわらかいシステムFDIPSを実現するための基本アーキテクチャとして、エージェントに基づく分散情報処理システム(ADIPS)を提案している[2]。本モデルは、各計算プロセス、機能仕様、設計仕様等をエージェントとして捉え、エージェントの組織全体として分散処理システムをモデル化するためのフレームワークを与えている。

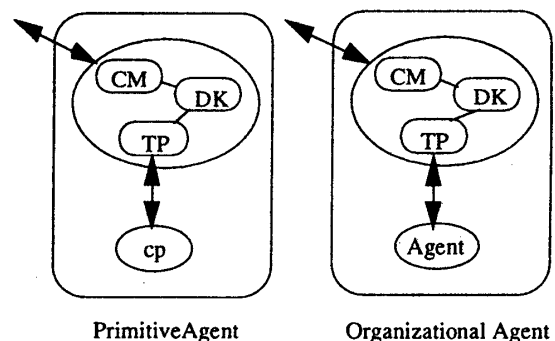


図2 ADIPSモデル

図2にエージェントの構造を示す。エージェントは、他のエージェントと通信を行うための機構であるCM、そのエージェントの領域知識を保持するDK、およびエージェントの実体であるベース部を制御するための機構であるTPから構成される。エージェントのベース部が計算プロセス(cp)であるエージェントをPrimitive Agent、ベース部がエージェントの集合であるエージェントをOrganizational Agentとそれぞれ呼ぶ。これらのエージェントの階層構造により

分散処理システムを定義し、エージェント間の交渉によりその組織を動的に構成していくことで、2章で述べたやわらかいシステムの機能を実現する。

4. やわらかいビデオ会議システム

やわらかいシステムの…実現例として開発を進めているやわらかいビデオ会議システムFDIPS/TVConferenceの構成について述べる。

4.1 ビデオ会議システムのやわらかさ

本システムにおけるU-Serviceは、ビデオ会議システムの構成要素である音声通信、画像通信におけるサービス品質の属性群により表現される。音声通信におけるサービス品質属性としては、明瞭度、了解度、伝送遅延を定義している。また画像通信におけるサービス品質属性としては、色数、解像度、なめらかさ、伝送遅延を定義している。これらの属性は、システム動作時にそれぞれ適切な単位を伴った属性値を持つ。また利用者要求もこれらの属性についてそれぞれ指定する形式で表現される。以下に本システムのやわらかい機能の例を挙げる

[例1：計算機資源の変化に対する対応]

画像通信のサービスが、色数=256色、解像度=320[pixel] x 240[pixel]、なめらかさ=6[fps]、遅延=500[ms]>のサービス品質で提供されていた。ここでネットワークを利用した他のアプリケーションが起動し、ネットワーク資源の状態が急激に悪化したため、この品質でのサービス提供が困難になり、なめらかさが0.5[fps]、遅延が1200[ms]となった。ここでFDIPSが自律的に動作を行い、色数を64色、解像度を160[pixel] x 120[pixel]に落とすことにより、なめらかさを回復させる。

[例2：利用者要求の変化に対する対応]

画像通信のサービスが、色数=64色、解像度=160[pixel] x 120[pixel]、なめらかさ=8[fps]、遅延=

500[ms]>のサービス品質で提供されていた。ここで、利用者が、画像通信のリアルタイム性よりも画質を重視したいという要求を持った。これに対しFDIPSが動作し、自律的に色数を256色、解像度を320[pixel] x 240[pixel]にすることで、利用者要求を充足する。

4.2 ADIPSに基づくやわらかいビデオ会議システムの構成

図3にADIPSに基づいて構築されるやわらかいビデオ会議システムの構成を示す。これらのエージェント間の交渉により、利用者の要求を充足するU-Serviceの提供を実現する。

4.3 実装

現在、Sun WorkstationのUnix上でやわらかいビデオ会議システムの実験システムを構築中である。計算プロセスはUnix上のプロセスである。エージェントの動作環境としてはObjectworks\Smalltalk Release4.1を利用し、エージェント組織を構成する。また各エージェントの持つ領域知識は、KBMS(NTTソフトウェア)上にルール、フレーム形式で記述し、Smalltalk上のエージェントはそれらの知識を利用して動作を行う。

5. まとめ

やわらかいシステムの概念に基づいて開発を行っているやわらかいビデオ会議システムの機能と構成について述べた。これまでエージェントの動作環境の構築、計算機資源監視用プロセス、知識ベースとの結合が終了し、現在エージェントの知識記述を行っている。今後システム構築を進め、やわらかい機能の有用性の検証を行っていく。

[参考文献]

[1] N. Shiratori, K. Sugawara, T. Kinoshita, and G. Chakraborty,

"Flexible Networks: Basic Concepts and Architecture", IEICE Trans. Commun., Vol.E77-B, No.11, pp.1287-1294, 1994.

[2] 藤田, 菅原, 木下, 白鳥, "エージェントモデルに基づく分散処理システムの構成法", 電子情報通信学会技術研究報告 A 195-12, Vol.95, No.76, pp.45-52

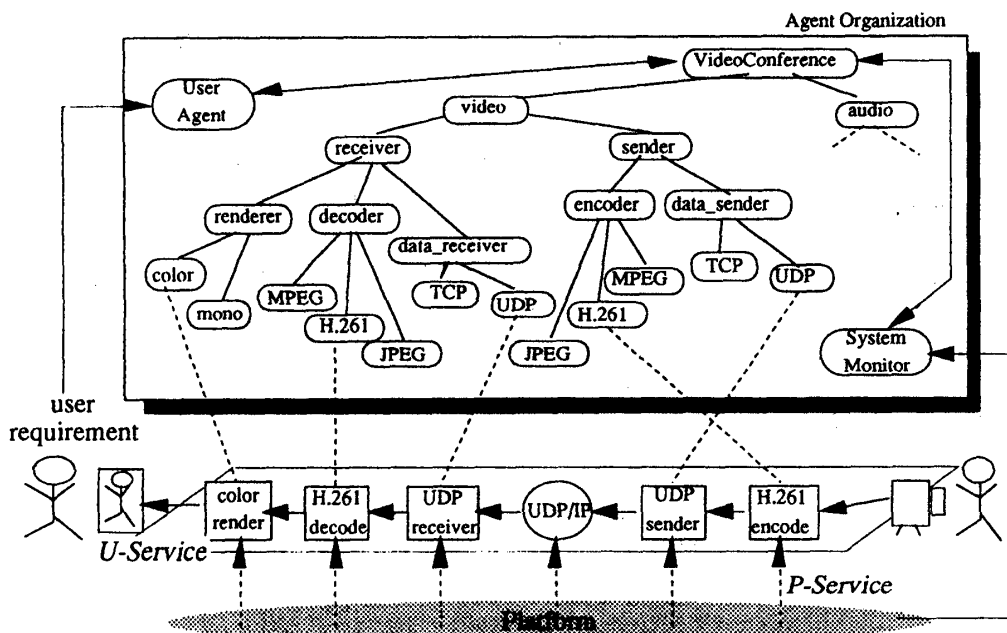


図3 やわらかいビデオ会議システムの構成