

マルチメディアコンファレンスのための Conference Shellの概要

7W-3

山田達司 赤羽喜治 玉置政一 菅野政孝
NTTデータ通信株式会社

1. 背景

近年動画像、音声、静止画等のマルチメディア(以下MM)を用いたテレコンファレンス(以下MMコンファレンス)の必要性が重要視されるようになり、サテライトオフィスなどで精力的に実験が行われている。今後は動画像、音声のようなメディアの通信機能に加え、共同設計、共同執筆等様々な共同作業を支援するアプリケーション(以下共同作業AP)によりMMコンファレンスが構成されると思われる。

2. 目的

共同作業APを作成する場合、共同作業APに共通に必要な通信制御機能、データベース制御機能や通信プロトコルを独自に設計するのは生産性、相互接続性の面から好ましくない。

そこで我々は共通機能の提供による生産性の向上と、プロトコルの規定による相互接続性の向上を目的とし、共同作業APの作成支援を行う"Conference Shell"を作成することとした。

本論文では共同作業APに要求される機能を検討し、Conference Shellの提供機能を規定する。また共同作業APのモデル化により、Conference Shellの機能提供形態、システムモデルを決定する。

3. 要求条件

3.1 様々なAPに適用可能

利用可能な共同作業APを極力限定しない。一例として、描画、音楽演奏、設計、テキスト編集、ゲーム等がある。

3.2 様々なシステム構成で利用可能

共同作業APは利用するメディアの種類、参加人数、データベース(以下DB)との接続形態、情報がリアルタイム発生/蓄積等により様々な構成を可能とする。作業要求が発生してから情報の更新が行われるまでの流れに注目し、作業要求の発生形態、作業要求の発生する地点数、情報の存在地点を3軸に置き、整理した結果が図1である。

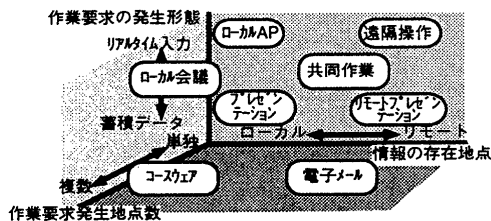


図1 システム構成

3.3 多様な操作形態に適用可能

共同作業APには、複数の地点にいるユーザが同時に作業を行うもの、一時期は一人だけが作業をすればよいものなど様々なものがある。これらの形態は制限しないことが望ましい。

3.4 性能を重視

MMを表現するためには大量のデータが必要となるため、データ伝送に関する速度、遅延条件等の性能は重要な要因である。

4. APのモデル

ここでConference Shellに必要な機能を規定するために、ローカルな作業を前提としたAP(以下ローカルAP)及び共同作業APと情報に関するモデル化を行う。まず両APの目的を初期状態にある情報に対して、連続する変更を加え、最終的にある状態に至らせることと定義する。ここで常時存在し、APによる変更の対象となる情報を「対象データ」と呼び、それに対する変更の一回一回を「操作」と呼ぶ。そして、APにより理解され、操作の内容を表すデータ列を「操作データ」と呼ぶ。従って、ローカルAPの動作は(1)ユーザインタフェース部(以下UI部)において人間からの操作を受け付け、(2)それを操作データの形に直し操作部に渡す、(3)操作部で操作データを解釈し、操作を対象データに対して行うこと、となる。(図2)

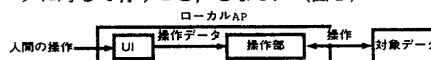
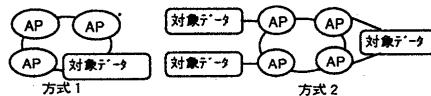


図2 ローカルAPのモデル

このローカルAPのモデルを共同作業APに拡張する際に、対象データを全ての共同作業APからアクセス可能な1地点に置くか(方式1)、同じ内容の情報を、限られたAPからのみアクセス可能な複数の地点に置くか(方式2)が問題となる(図3)。



※全ての対象データは同じ内容を持つ

図3 対象データ設置方式

2方式を採用した場合の、共同作業APのモデルを図4、図5に示す。

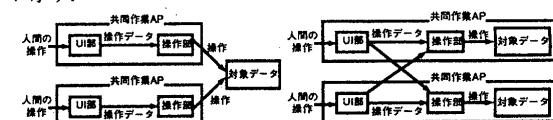


図4 方式1の共同作業APモデル 図5 方式2の共同作業APモデル

方式1では全ての共同作業APが対象データに対して独自に操作を行えばよいが、方式2では操作データの段階で共同作業AP同士が交換を行い、それぞれがアクセス可能な対象データに対して操作を行わなくてはならない。2方式を評価すると表1になる。

表1 方式評価

方式	利点	欠点
(1)	対象データをデータベース等により効率的に管理することができる	対象データへのアクセスがネットワークを経由することが多いため、性能がネットワークに依存する
(2)	対象データを高速なアクセスが可能な地点に置けるため、性能が高い	複数地点に存在する情報間の一貫性を保証するための処理が必要

一般にマルチメディアを扱うAPは大量の情報を操作することが

A proposal of "Conference Shell" for multi media conference system
Tatsushi YAMADA, Yoshiharu AKAHANE, Masakazu TAMAKI, Masataka SUGANO
NTT DATA Communications Systems Corporation

多く、方式1ではISDN,LANといった現在利用可能なネットワーク上で十分な性能を出すことが難しいことが多い。よって方式2をモデルとして規定する。

5. 実現方式

以下、Conference Shellの実現方式を規定する上で、問題となる点についての検討結果を示す。

5.1 機能提供方式

共通機能の提供方式としては、主に以下の2方式がある。

- (方式1) 機能をライブラリとして提供する
(方式2) プログラム方式も含めて、動作環境として提供する。
- 一般に通信を伴うAPは状態の管理が難しく、方式1ではAPに多くの状態判断が任される場合が多く、プログラミングが複雑になる。また、システム構成の変更を意識したプログラミングがAPに要求される。一方、方式2はAPに対してルールに沿ったプログラミングを要求するため、APからの利用は多少難しくなるが利用形態の多様化等に対して十分な機能を提供でき、通信の複雑な状態管理も隠蔽することができる。よって方式2を採用する。

5.2 多様なシステム構成の実現

図1に示したように共同作業APは様々なシステム構成での利用を可能とする必要がある。Conference Shellでは操作データの流れ(作業要求の発生機能と操作を行う機能)を任意個数定義し、それによりシステム構成を記述することとした。これにより図1の整理における3軸、すなわち情報の存在地点、作業要求の発生形態、作業要求の発生する地点数を全て表現可能となる。例としてローカルなプレゼンテーションと、遠隔地の共同作業の記述を図6に示す。データの流れを管理し、それに基づきデータの出入力を制御する機能をデータフロー制御部として実現する。

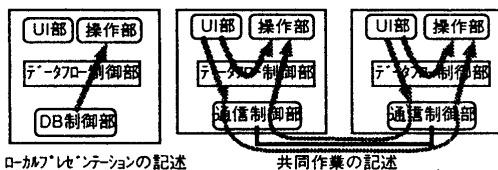


図6 データの流れによるシステム構成の記述

5.3 操作データの定義

操作データを定義する場合、抽象化の度合いにより以下の2方式が考えられる。方式の評価を表2に示す。

- (方式1) ポインタ操作/キーボード操作を表す操作データ
(例：(100,100)でマウスクリック, "a"が押された等)
- (方式2) APに特化した中間言語により表現された操作データ
(例：3行目を削除, 10文字目に"結論"を挿入等)

表2 操作データ方式評価

方式	利点	欠点
(1)	既存ローカルAPも利用可能	既存ローカルAP利用時は同時操作は不可能。操作の発生地点と操作を行う地点の外部条件を同一にする必要があり、ローカルな環境は持てない
(2)	同時操作可能 ローカル環境可能	APが共同動作を意識して作られる必要あり

既存APが利用可能なことから、既存環境からの移行時には方式1が有効である。しかし同時操作、ローカル環境の実現などの要求条件を満たすためには方式2が必要であり、今回は方式2を実現する。

5.4 操作データ共有方式

操作データを複数地点で共有する際に2点問題がある。

- (1) 対象データの一貫性保証方式

Conference Shellでは同一内容の対象データを複数地点に置くため、それらデータ間の一貫性を保証する必要がある。そのためには与える操作の順番を全地点で同一にすればよい。それを行う方式例として表3に示すものがある。これらはそれぞれ保

証精度、性能、要求するシステム構成が異なるため、必要に応じて選択され、実現されるべきである。一貫性保証は全ての操作データを対象として行うため、データフロー制御部において行う。

表3 各種一貫性保証方式の特徴

方式	内容	特徴
同期処理なし	操作データを受け取った順に操作を行う	最も高速、低遅延 適用可能なAPは限られる
タイムスタンプ制御	操作データにタイムスタンプを付与し、時間順に操作を行う。	時間あたりの処理数が多い。 システムの規模が大きくなると遅延が大きくなる。
操作権制御	操作権を順番に渡す方式。操作権を持つときだけ操作が可能	適用範囲が大きい システムの規模が大きくなると性能低下が激しい
サーバによる集中管理	全ての操作データをサーバに集め、配信を行う	マルチポイントへの対応が容易。遅延が大きい

- (2) マルチポイントへの対応

マルチポイント接続の実現方式は複数考えられる。以下に一例を示す。

- ・ネットワークの同報機能を用いる(LAN等)
- ・サーバを設けて、収集、配信を行う
- ・全ての端末間に通信回線を引く

それぞれの方式が必要とするネットワーク構成、提供する性能等は異なるため、共同作業AP、システムの条件に応じ選択、実現されるべきである。またマルチポイント接続方式の違いはAPから隠蔽されるべきである。この機能は通信制御部において実現する。

6. Conference Shellのモデル

以上の検討結果をもとに作成したConference Shellのモデルを図7に示す。

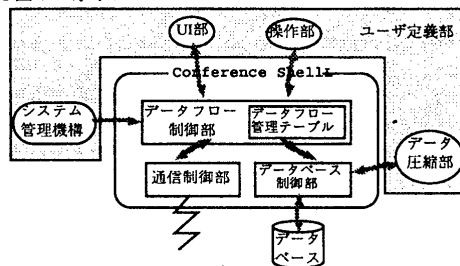


図7 Conference Shellのモデル

データの流れを管理するためにデータフロー制御部を中心に置き、それに接続する形でUI部、操作部、通信制御部、データベース制御部を配置する。データフロー管理テーブルがシステム構成を規定する。共通な機能である通信制御部、データベース制御部はConference Shell内に置かれる。

網掛け部分がAP作成者により定義される機能を表す。UI部、操作部はローカルAPの改造、もしくは新規作成により用意される。操作データの蓄積の際に圧縮を行うデータ圧縮部、システム構成を変更するシステム管理部はユーザの必要に応じて作成される。

このモデルの実現により、ローカルなサービス形態のみを意図したAPにわずかな改造を加え、UI部と操作部に分割することにより、MMコンファレンスのための多様なシステム構成を持った共同作業APを構築することができる。

7. 終わりに

以上、マルチメディアコンファレンスのためのAP作成支援を行うConference Shellの基本的アイデア、機能、モデル等について検討した結果を報告した。今後実現方式の詳細化を行い、実装、評価を行う。

[参考文献]

赤羽他：「マルチメディアコンファレンスのためのConference Shellの実現方式」, 情報大全H4秋, 1992