

仮想会議システム (4) 会議制御[†]

4E-9

中島 周, 小林 真, 安藤 史郎, 坂入 隆, 椎尾 一郎
 日本アイ・ビー・エム(株) 東京基礎研究所

1. はじめに

リアルタイムの会議システムでは、多数のアプリケーションを会議中で稼働させることが1つの目的となる。この目的を実現するためには、ウィンドウアプリケーションに対するウィンドウシステムのように、システムがこれらの共有アプリケーションに対して共通の機能を提供する必要がある。現在までにこのような共有アプリケーションのためのプラットフォームがいくつか開発されてきた [1]-[3]。しかし、現在までに開発されたものでは、参加者の途中参加を許し、そのとき新しい参加者に今までの参加者と同じ状態の共有アプリケーションを自動的に稼働させることが可能なシステムはほとんどない。

本稿では、参加者の途中参加・退出、共有アプリケーションの状態保持とその状態での再開を支援する会議制御プラットフォームについて述べる。この会議制御部は、共有アプリケーションの動的な組込みを実現しており、共有アプリケーションに対して会議制御用のAPIコマンドを提供する。会議状態の変化が発生したときには、会議イベントを共有アプリケーションに送る。以下では、この会議制御部の構成、機能、実現方法について述べる。

2. 会議制御部の構成

共有アプリケーションを実現するためには大きく分けて2つの方法、集中化方式と分散方式がある。集中化方式では、アプリケーションの実体は1つであり、各コンピュータからの入力をそのアプリケーションに集め、そのアプリケーションの出力を各コンピュータに配布する。この方式では各コンピュータでのアプリケーションの状態を一致させることは容易だが、アプリケーションの出力の量が多く、遅い通信回線では実現できない。また、X Windowのようなネットワーク型のウィンドウシステムには適しているが、カーネル型のウィンドウシステムには適していない。一方、分散方式では、遅い通信回線でも実現できる、ウィンドウシステムの方式に依存しないという利点がある一方、複数のアプリケーションの状態を一致させることが困難であるという欠点がある。本システムでは、遅い通信回線への適用、ウィンドウシステムの方式への非依存などを理由に分散方式を採用した。

会議制御部は各ユーザのコンピュータ内に存在するクライアント部分とゲートウェイ内のサーバ部分とから成る。クライアント部分は共有アプリケーションとのインタラクションを行い、同じ会議に属しているユーザのクライアント部分

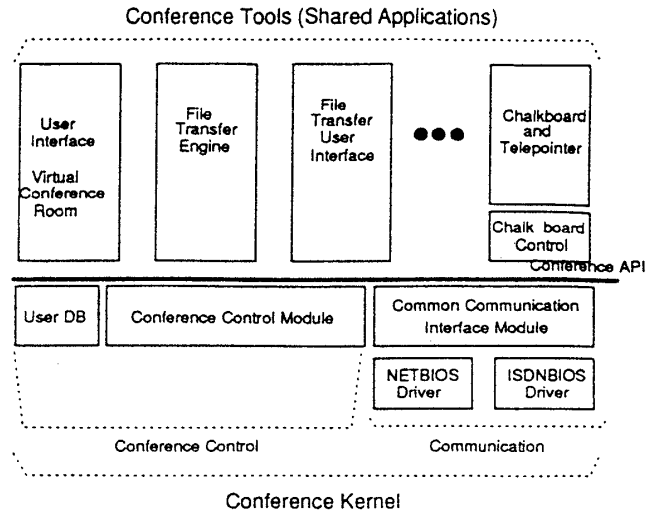


図1: クライアントのソフトウェア構成

と、同じLAN内のサーバ部分に会議状態の変更を通知する。基本的には、会議制御部はクライアント部分どうしが対等に通信することによって動作するが、同じ情報はそのLAN内のサーバにも通知され、保存される。サーバどうしは必要に応じて通信を行い、それぞれが保有している情報を交換する。サーバは会議非参加のユーザに対して、システム内の会議やユーザに対する会議情報の提供を行う。

クライアント部分のソフトウェア構成を図1に示す。会議制御部はユーザデータベースモジュールと会議制御モジュールから成る。ユーザデータベースモジュールは、ユーザの名前、サイト、ユーザID、ゲートウェイの情報を管理し、これらの情報をAPIコマンドを介して提供する。会議制御部は会議と共有アプリケーションの制御を行う。これについては3、4章で述べる。通信モジュールは1対1と1対多の通信機能を提供する。共有アプリケーションは本システムでは会議ツールと呼ばれ、これらのシステムプラットフォーム上で稼働する。

3. 会議制御部と会議ツールとのインタラクション

会議制御部は32の会議制御APIコマンドと8のユーザデータベースAPIコマンドを会議ツールに対して提供している。会議制御コマンドを使用することにより、会議の生成・消滅、会議に対する議長や参加可能者の設定、会議に対する参加・退出、会議ツールの会議内での生成・共有化・非共有化、会議オブジェクトの制御権の生成・消滅・要求・放棄などの要求を出すことができる。会議制御部はこれらの要

[†]Virtual Conference System (4) Conference Control
 Amane Nakajima, Makoto Kobayashi, Fumio Ando, Takashi Sakairi, and Itiro Siiro
 Tokyo Research Laboratory, IBM Japan, Ltd.
 1623 - 14 Shimotsuruma, Yamato, Kanagawa 242, Japan

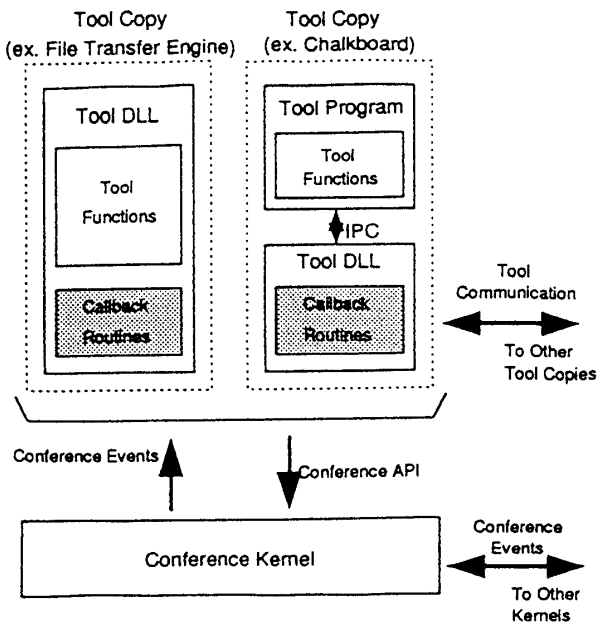


図 2: 会議制御部と会議ツール

求を受けると、それぞれに対応する会議イベントを生成し、それを同じ会議に参加しているユーザのコンピュータの会議制御部と、同じLAN内の会議制御部に送信する。会議イベントは会議状態の変化を知らせるために存在し、会議ツールに対して16種類が提供されている。このイベントにはそれぞれ必要なパラメータが付随している。会議ツールは、それぞれ自分に必要な会議イベントに対する処理ルーチンを提供する。会議制御部は、会議イベントを会議ツールに送信した後、その処理が終わるまで待つ。このように、会議制御部と会議ツールの責任範囲を明確に分離し、会議制御部が会議状態の変化を会議ツールにすべて知らせ、その処理を同期的に行うことにより、柔軟な会議ツールの制御が可能となった。

たとえば、既存会議に対するユーザの途中参加の処理のときには、2つの会議イベントが生成され、2フェーズで参加処理が実行される。まず、ENTER_START イベントが生成される。このとき、この会議の参加ユーザのグループも、マルチキャストの通信宛先グループも、古いメンバーになっている。このイベントの処理が終わると、次にENTER_COMPLETE イベントが生成される。このイベントが生成されたときには、会議制御部と通信モジュールでの内部処理により、途中参加のユーザはすでに会議グループにも、マルチキャストの通信宛先グループにも加えられている。よって、会議ツール側では、会議ツールの状態一致、その保存、一時停止をENTER_START イベントの処理で行い、新しいユーザへの保存状態の送付とその状態への遷移、参加者すべてでの実行再開をENTER_COMPLETE イベントの処理時に行うことにより途中参加を実現することができる。

4. 会議ツールの動的組込み

会議システムでは、新しい会議ツールの追加や、既存の会議ツールの置換えが起きたときに、他の部分の変更やコンパイルなしでそれらの作業が実行できることが望ましい。この要求を満たすために、本会議制御部では、システムの起動時に動的に会議ツールを組込むようになっている。これは以

下のようにして実現されている。

会議ツールはダイナミックリンクライブラリ(DLL)、あるいは別プログラムとDLLとして実現されている。会議制御部はこれらの会議ツールの名前(DLLの名前)が書かれたシステムファイルから必要なツールを知り、それをロードする。これらのDLLでは、1番目の外部公開ルーチンが初期化ルーチンになっており、会議制御部はロード後それを呼び出す。この初期化ルーチンでは、会議イベントに対する処理ルーチンのアドレスを会議制御部に登録する。この登録により、会議ツールの動的な組込みが完了する。会議制御部は、会議状態の変更があったときに、これらの登録されたルーチンを出すことにより会議イベントの処理を会議ツールに委託する。

会議ツールがDLLと別プログラムで実現されている場合は、これらはプロセス間通信を使って通信する必要がある。本会議システムでは、共有黒板がこのような方式で実現されている。これは、会議資料をスタンドアロンモードの黒板で作成できるようにするためである。よって、会議中で黒板が共有モードで使用されているときは、DLLで実現されている会議ツール制御部分と黒板本体は共有メモリを使ってデータの授受を行なっている。

この動的会議ツール組込みは、ユーザが会議ツールを選択するときにも使用できる。たとえば、複数ある会議ツールのうち一部しか使用しないユーザは、会議ツールの書かれたファイルを編集することにより余分なツールを外すことができる。また、開発者は、会議制御のAPIと会議イベントに対応して会議ツールを作成し、その会議ツールだけを配布することにより、新しい機能を提供することができる。

5. おわりに

本稿では、複数の会議、複数の共有アプリケーションの管理を行う会議制御部について述べた。この会議制御部は、共有アプリケーションに対してAPIコマンドを提供することによって会議状態の変更や制御、情報の取得ができる。会議制御部は会議状態の変化があったときに会議イベントを発生させ、それを共有アプリケーションに通知する。このようなウィンドウシステムに似た仕組みを提供することにより、ユーザの途中参加・退出にも対応する柔軟なリアルタイムグループウェアのプラットフォームが構築できた。また、共有アプリケーションが動的に組込めるので、共有アプリケーションの拡張や変更、追加も簡単に実現できる。この会議制御部は、サーバなしの1対1の動画付きの会議システム用にも、一部変更されて使用されている。

参考文献

- [1] S. R. Ahuja et al., "The Rapport Multimedia Conferencing System," *Proc. Conf. Office Info. Syst. (COIS 88)*, pp. 1-8, Mar. 1988.
- [2] J. C. Lauwers et al., "Replicated Architecture for Shared Window Systems: A Critique," *Proc. Conf. Office Info. Syst. (COIS 90)*, pp. 249-260, Apr. 1990.
- [3] T. Crowley et al., "MMConf: An Infrastructure for Building Shared Multimedia Applications," *Proc. Conf. CSCW (CSCW 90)*, pp. 329-342, Oct. 1990.