

マルチメディア会議システム RTP における 共有黒板の制御方式[†]

1E-2

坂入 隆、美馬 義亮、中島 周

日本アイ・ビー・エム(株) 東京基礎研究所

1. はじめに

遠隔地間を通信回線で接続し、複数の計算機上でアプリケーションを共有することにより会議を行うというシステムの研究や開発が活発に行われている。このような会議システムでは、共有アプリケーションの整合性を維持することが不可欠である。また、この整合性を保つために操作を複雑にすると実用的ではなくなってしまうため、操作を簡潔にすることも重要である。

我々は、OS/2 上で稼働するマルチメディア会議システム RTP[1] を開発してきた。RTP では、いくつかの共有アプリケーションを提供しているが、共有黒板としては LEDA[2] というグラフィクスエディタを採用している。RTP の共有黒板では、不整合を避けるための制御を複数の種類の方式で実装した。本稿では、それぞれの制御方式と、試用した経験を述べる。

2. 制御方式の分類

共有アプリケーションを複数の参加者が同時に操作すると、不整合が起こりうる。この章では、不整合が起こらないようにするための制御の方式を3つの視点から分類する。

2.1 集中管理か分散管理か

データの管理をどの計算機が行なうかという点から、次のように分類できる。

a. 集中管理

データの処理を特定の計算機で行い、その計算機が中心となって処理を行う。

b. 分散管理

データの処理をそれぞれの計算機で行い、全ての計算機が対等の立場で処理を行う。

集中管理では、整合性の維持を容易に行うことができる。しかし、通信にコストがかかるため、応答性が要求される場合には分散管理の方が適している。

2.2 操作権

分散管理にする場合には、共有アプリケーションの不整合を避けるための機構が必要となる。この機構は、次のように分類できる。

a. 明示的な操作権

利用者が明示的に操作権を要求し、操作権を獲得できればその状態で操作を行い、必要な操作を終了したら、明示的に操作権を放棄する。

b. 暗黙的な操作権

利用者は明示的には操作権を要求したり、放棄したりしない。操作権の必要な操作を行うときには、システムが自動的に操作権を要求し、操作権を獲得できれば操作を行うことができる。操作権の放棄も、別の参加者から操作権の要求があり、操作権を放棄しても問題がなければ、システムが自動的に放棄する。

c. 自由な操作

利用者は、常に操作を行うことができる。不整合が起きた場合には、システムが自動的に不整合を解消したり、利用者に通知したりする。

単純な共有アプリケーションでは、操作権などは使わずにそれぞれの参加者が自由に操作できるようにすることも可能である。しかし、ある程度複雑なアプリケーションでは、複数の参加者が同時に操作を行うと整合性を維持するのが困難となる。そこで、同時に操作できる人を一人だけに制限するために操作権を導入することが多い。

2.3 モジュール構成

操作権で制御を行う場合には、どのモジュールが操作権を管理するかという点から、次のように分類できる。

a. 共有アプリケーション自身

共有アプリケーション自身が操作権を管理する。

b. 専用アプリケーション

操作権のための専用のモジュールが管理する。

操作権を共有アプリケーション自身が管理することも可能である。しかし、複数種類の共有アプリケーションを同時に使うという状況を考えた場合、操作の統一と開発の効率という点で操作権を管理する専用アプリケーションを用いた方が有利である。

3. RTP における実現

[†]Control Mechanisms of a Shared Blackboard in Multimedia Conferencing System RTP

RTPでは、LANだけではなくISDNを使った通信も可能である。共有黒板では、応答性が要求されるのでデータを分散管理する方法を採用した。また、共有黒板では、一般のグラフィクスエディタの機能を一通りもっているために、一度に操作権を持った一人の参加者のみが操作できるようにした。RTPは、2地点間で接続するものと、それ以上の多地点間で接続するものを開発しているが、それに合わせて制御方式を変えている。また、2地点間の接続では、試用した経験をもとに明示的な操作権の管理から暗黙的な操作権の管理に変更した。この章では、RTPにおいて実装した制御方式の概要とその経験を述べる。

3.1 2地点間での接続における明示的な操作権

初めは、2地点間のみで接続するという構成でRTPを開発した。この構成での共有黒板の制御は、最初は明示的な操作権を用いて行った。また、モジュール構成としては、共有黒板自身が操作権の管理を行った。

会議の参加者が共有黒板を操作しようとする、まずメニューから操作権を要求し、システムが相手と通信し、無事に操作権が獲得できれば、その時点から操作ができる。必要な操作を終了すると、メニューから操作権を放棄して、相手が操作権を要求できるようにする。操作権を持っている参加者が明示的に操作権を放棄するまでは、相手は操作権を獲得することができない。

この制御方式で会議システムを試用してみたところ、制御権の獲得と放棄という操作を明示的に行わなければならないのが煩わしい、という感想が多かった。また、必要な操作を終わっても、操作権の放棄を忘れてしまい相手が操作できないということも頻繁に起きた。

3.2 2地点間での接続における暗黙的な操作権

2地点間での接続における明示的な操作権の煩しさを解消するために、暗黙的な操作権を採用することにした。

会議の参加者が共有黒板を操作した場合に、その参加者に操作権がなければシステムが自動的に操作権を要求する。相手側では、操作権を移動しても良い状態ならば操作権を放棄し、操作権を移動できない状態ならば操作権の要求を却下する。操作権を移動できない状態とは、図形を作成しているときやダイアログパネルに回答しているときなどである。

このように明示的な操作権から暗黙的な操作権に制御方式を変えたことにより、操作権の移動が円滑に行えるようになった。しかし、両方の参加者が活発に操作を行うというような使い方では、操作をしている途中でいつの間にか相手に操作権が移ってしまい戸惑うということもある。しかし、音声によって自分が操作

を開始することを相手に告げてから操作するというような運用面での工夫により、このような戸惑いを減少させることは可能であり、明示的な操作権の場合より使いやすい。

3.3 多地点間での接続における明示的な操作権

多地点間での接続は、2地点間での接続とは違った問題がある。2地点間での接続では、自分以外の会議の参加者はただ一人なので誰が操作しているかは明白である。しかし、多地点間の接続では、自分以外にも複数の参加者がいるために、誰が操作しているのかが分かりにくい。

そこで、多地点間での接続では、誰が参加しているのか、誰が共有黒板の操作権を持っているのかなどの会議の状態をアニメーションにより表示することにした。我々はこのモジュールを仮想会議室[3]と呼んでいる。操作権の管理もこのモジュールが行い、共有黒板に対し、操作権が移動したことを通知する。

この制御方式では、明示的に操作権を移動しなければならぬという煩しさはあるが、会議の状態を理解するのが容易であるという利点がある。

4. おわりに

本稿では、遠隔会議システムRTPの共有黒板において不整合が起らないようにする制御方式について述べた。不整合が起らないようにするには、操作権を用いるのが有効であるが、使いやすさの点から問題がある。そこで、RTPでは、2地点間の接続では操作権の要求や放棄をシステムが自動的に行うようにした。また、多地点間の接続では、会議の状態をアニメーションにより表示することにした。これらの工夫により、操作権の導入に伴う問題を軽減することができた。

今後は、実際の会議に使用して問題点を洗い出し、改良を加える予定である。また、操作の種類をある程度制限することにより、操作権を使わずに自由に操作できるようにすることも検討している。

参考文献

- [1] 中島, 安藤, フィン, 村上, 篠崎, 黒澤, “共有ウィンドウと動画を用いた遠隔マルチメディアプレゼンテーションシステム,” 情報処理学会論文誌, Vol. 34, No. 6, pp. 1371-1384, 1993.
- [2] Y. Mima, “A Visual Programming Environment for Programming by Example Abstraction,” IEEE Workshop on Visual Languages, Oct. 1991.
- [3] M. Kobayashi and I. Siiro, “Virtual Conference Room: A Metaphor for Multi-User Real-Time Conferencing Systems,” 2nd IEEE International Workshop on Human and Robot Communication (RO-MAN '93), Nov. 1993 (発表予定).