

多者間電子対話システムにおける
オブジェクト指向分散環境制御方式

5Q-1

中山 良幸¹ 森 賢二郎¹ 石崎 健史¹ 中村 史朗¹ 山光 忠²
¹日立製作所システム開発研究所 ²同ソフトウェア工場

1. はじめに

ネットワークの発展に伴い、ビジネス分野ではマルチメディア通信システムが求められている。オフィスシステム ASSOCIA (An Autonomous Scheme for Synesthesia-Oriented Cooperative Information Agents) は、打合せや会議などのリアルタイムの共同活動の電子的支援を目標としている¹⁾。ASSOCIAは、各参加者に対応して分散配置された(対話)制御オブジェクトの制御下でAP (Application Program) を無矛盾に連動させることにより、個人活動も含む数人規模の共同活動を実現する²⁾。今回は、分散配置された制御オブジェクトを、オブジェクト指向に制御する方式について述べる。

2. ASSOCIAの概要(図1)

2.1 ハードウェア構成

ASSOCIAにおけるデータ処理はワークステーションが担当し、音声のためには電話を利用する。ワークステーションはUNIX³⁾ベースの当社2050/32である。ネットワークは、ISDN (Integrated Services Digital Network) あるいはLAN (Local Area Network) が可能である。

2.2 ソフトウェア構成

ASSOCIAは、論理的通信路で環状に接続された制御オブジェクトの集合である(図2)。具体的な共同活動を表現するプログラムである対話オブジェクト、及び、指示棒や手書きなどの機能をユーザに提供するユーティリティ

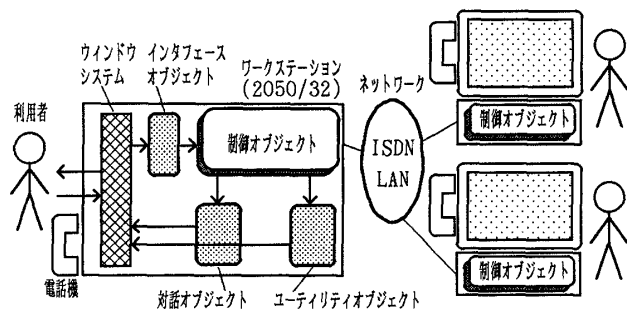


図1. システム構成(電話網は省略してある)

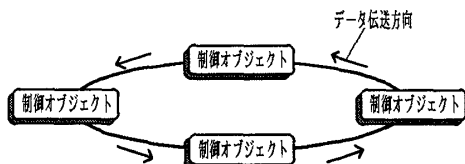


図2. 環状論理通信路

オブジェクトが、制御オブジェクトの下で作動する。分散した制御オブジェクトの集合が協調して動作するように、環状通信路を通じてASSOCIAプロトコルで規定されたメッセージがやりとりされる。インタフェースオブジェクトは、利用者の入力を解釈してメッセージを作成し、制御オブジェクトを駆動する。

3. ASSOCIAメッセージ

3.1 ASSOCIAプロトコル

メッセージは、制御部とコンテンツ部から構成される(図3)。コンテンツ部には、利用者の入力データなどの対話オブジェクトに渡されるべきイベント、制御オブジェクトへの要求であるリクエスト、リクエストに対するレスポンスなどが格納される。

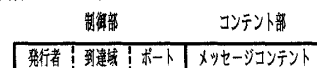


図3. ASSOCIAメッセージ形式

制御部は、次の情報を含む⁴⁾。

- (1) 発行者: メッセージを作成した参加者。
- (2) 到達域: メッセージを受信する参加者。到達域に該当する制御オブジェクトは、当該メッセージが自分宛に発行されたとして受け取る。
- (3) ポート: メッセージを受け付ける場所。メッセージはポートを介して各オブジェクトに渡される。ウィンドウポートから対話オブジェクトに渡されたメッセージは、利用者によるウィンドウへの入力データであるかのように処理される。

以下では、リクエスト関係の代表的なメッセージを説明する。

3.2 通信制御系メッセージ

- (1) 通信路確立準備: 受信通信路確立を準備させる。
- (2) 通信路確立: 送信通信路を確立させる。
- (3) 通信路解放: 送信通信路を解放させる。

3.3 対話環境制御系メッセージ

- (1) 操作権制御: (システムのカスタマイズのために、)参加者の操作権を制御する。
- (2) 対話オブジェクト起動: 指定した参加者の指定した対話オブジェクトを起動する。

3.4 ユーティリティ系メッセージ

- (1) 交換ファイル共有: 参加者が個人的に持っているデータ(文書中の図表など)を即座に共有化する。
- (2) 共同活動状態表示: 共有された対話オブジェクトに関して種々の情報サービス(共有ウィンドウの色を変

Object-Oriented Control of a Distributed Environment for Computer-Supported Multiparticipant Realtime Teleconferencing

Yoshiyuki NAKAYAMA¹, Kenjiro MORI¹, Takeshi ISHIZAKI¹, Fumio NAKAMURA¹, and Tadashi YAMAMITSU²

¹Systems Development Laboratory, Hitachi Ltd. ²Software Works, Hitachi Ltd.

³⁾UNIXオペレーティングシステムはAT&T社ベル研究所が開発したソフトウェアであり、AT&T社がライセンスしている。

⁴⁾実際には、メッセージの制御部は有効化権⁵⁾に関する制御情報を含むが、簡単のために本文では説明を省略している。

化させる等)を行う。

- (3) 指示棒制御：対話オブジェクト上での指示棒の利用を制御する。

4. メッセージ制御方式

4.1 シンボリックIDシステム

環状通信路で接続された制御オブジェクトは、そこでユニークなIDを与えられる。各オブジェクトは、他の制御オブジェクトやその制御下にある各種オブジェクトにメッセージを送るとき、このIDを利用することができる。しかし、ASSOCIAは、環状通信路の特徴を活用し、直感的に制御オブジェクトを指定する方法を提供している。このような手段で制御オブジェクトにアクセスできる環境を、シンボリックIDシステムと呼んでいる。次は、環状通信路上の参加者の指定方法の一部である(図4)。

- 「ローカル」：自分にのみメッセージを伝える。
- 「全参加者」：全参加者に伝える。
- 「他参加者」：自分を除く全参加者に伝える。
- 「前置参加者」：自分にデータを送信する隣の参加者。
- 「後置参加者」：自分がデータを送信する隣の参加者。
- 「指定参加者」：環状通信路上の任意に指定した参加者。

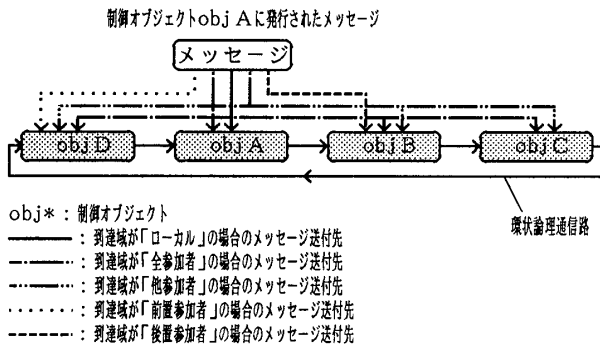


図4. シンボリックIDシステム

4.2 遠隔活性

ASSOCIAは、分散配置された制御オブジェクト間のメッセージ交換により共同活動を制御する。これにより、各参加者に対応する制御オブジェクトを完全に同一の構成にできる。

分散環境で共同活動を制御するため、ASSOCIAは、任意の制御オブジェクトが任意の制御オブジェクトの動作を制御する機構を提供している。これは、指定した制御オブジェクトにおいてメッセージを活性化する(遠隔活性)ことにより実現される。

制御オブジェクトobj A、obj B を考える(図5)。obj Aは、obj B に対してある動作を行わせたいとする。この時、

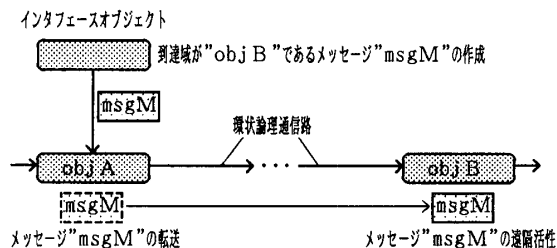


図5. メッセージの遠隔活性

まず、obj A は、obj B の動作をメッセージ msgM として作成する。obj Aは、メッセージ制御部の到達域をobj Bに設定した後、msgMを環状通信路上に送り出す。obj Bは、受け取った msgMを、自分に発行された命令のとして扱う。これにより、制御プログラムの集合は、自身の動作を自律的に制御できる。

5. オブジェクト指向制御例

最後に、ASSOCIA環境をオブジェクト指向に制御する例について述べる(図6)。

4人の参加者A、B、C、D(=4個の制御オブジェクト obj A、obj B、obj C、obj D)が共同活動を行っているときに、Dが離脱する場合を考える。まず、Dが離脱するという情報は、Dの操作によってインタフェースオブジェクトを介して obj D に伝えられる*。その後、obj Dは、以下の内容のメッセージを発行する。

- (1) 他参加者のウィンドウから、自分の指示棒を消去する。
- (2) 自分のウィンドウから、他参加者の指示棒を消去する。
- (3) 前置参加者に対し、自分への送信通信路を解放させる。
- (4) 前置参加者に対し、後置参加者との間に送信通信路を確立させる**。
- (5) 後置参加者への送信通信路を解放し、同時に、後置参加者を受信通信路確立準備状態にする。

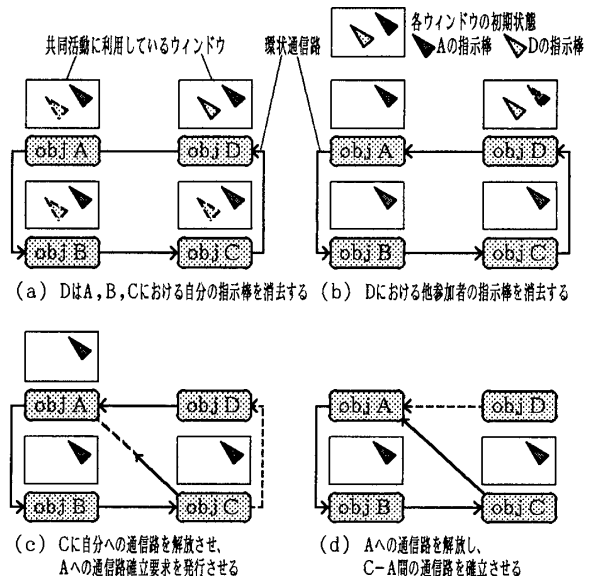


図6. オブジェクト指向制御による参加者の離脱

6. おわりに

参加者に対応する制御オブジェクトは、対等なメッセージ伝達を介して互いに連携する。これにより、ASSOCIAを完全な分散環境として実現した。

参考文献

- 1) 中山 他：個人情報処理とリアルタイム共同情報処理を統合するオフィスシステム，情報処理第38回全国大会，1989年3月。
- 2) 中山 他：リアルタイム共同情報処理支援オフィスシステムにおけるアプリケーションプログラム実行制御方式，情報処理第39回全国大会，1989年10月。
- 3) 中山 他：多者間電子対話システムにおける無矛盾制御方式，情報処理第40回全国大会，1990年3月。

*メッセージの遠隔活性を利用して、D以外の参加者の操作によって、Dを離脱させることも可能である。

**相手が発信準備状態になるまで、通信路確立動作は繰り返される。