

協同文書処理(CDH)のためのマルチポイントプロトコルの実装/評価

4M-5

田中俊昭 山田 満
KDD研究所

1. はじめに

計算機を用いて複数の利用者間で作業を効率的に行うグループ通信技術の検討が盛んに行なわれている。ITU-T SG8においても、OSIの標準技術をベースとした協同文書処理アプリケーションCDH(Cooperative document handling)が検討され具体的な通信アプリケーションが提案されている。そのなかでも、遠隔地に分散した3者以上の利用者間でリアルタイム会議を実現するためのマルチポイントプロトコルは、重要な検討課題であり、これを実現するためAGC(オーディオ・グラフィック会議)で規定されるマルチポイントプロトコルMCS(多対地通信サービス)及びGCC(汎用会議制御)をCDH環境であるOSI応用層に適用する方法が考えられている。筆者らは、上記の背景を考慮し、これまでMCSやGCCをCDH環境に適用するための基本検討を行ってきた^[1]。本稿では、上記検討をベースにMCS及びGCCをOSI応用層に実装及び機能検証を行い、その実現性を立証した。

2. マルチポイントプロトコルの特徴

実現するマルチポイントプロトコルの特徴を以下に示す。

(1) 接続形態はMCU(多地点制御装置)を介したスター型とする。ここで、大規模及び異種ネットワークへの適用性を考慮して、複数のMCUを階層的に接続する形態を想定する。

(2) プロトコルとしては、AGCで規定されるITU-T勧告MCS^[2]及び勧告草案GCC^[3]をベースとする。但し、現在OSIのトランスポート層上で動作する上記プロトコル群をOSI応用層で動作させ、具体的な通信業務を司る特定ASE(応用サービス要素)と組み合わせることにより、ポイント-ポイントベースのOSIの各種通信業務をマルチポイントへ拡張可能とする。

(3) 以下の会議機能を提供する。

- ・会議を形成しているグループ(ドメイン)に対して途中参加及び退席する機能、
- ・各端末が複数の異なる会議に同時参加する機能、
- ・各端末が共有AP(アプリケーション)を複数同時に利用する機能(例えば、一つの会議のなかで、文書編集を行いながら文書を転送する等)。

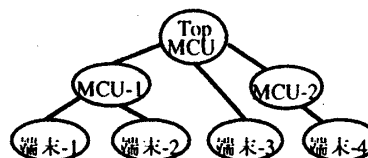


図1 マルチポイント接続図 (MCUが2階層の例)

3. マルチポイント接続を実現するシステム構成

想定するマルチポイント接続形態の例を図1に示す。各端末はMCUと接続し、MCUは上位のMCUあるいは端末と接続する。MCUは階層的な構成をなし、その最上位にTop-MCUが唯一存在する。

3.1 端末の構成

図2に示すように端末は、1)具体的なアプリケーションを提供するAP部、2)会議の生成や終了など会議制御機能を利用者に提供するNC(ノード制御)部、3)NCに通信APIを提供し、かつ、各ASEを相互動作させるCF(制御機能)、4)会議の生成/終了などの制御を行うGCC部、5)共通ASEのROSE(遠隔オペレーションサービス要素)部、RTSE(高信頼転送サービス要素)部、ACSE(アソシエーション制御サービス要素)部、6)各種通信業務を実現する特定ASE部、7)データの集配機能などを提供するMCS部及び、8)物理層からPL(プレゼンテーション層)までを提供する下位レイヤ部で構成する。なお、ネットワークインタフェースとしては、N-ISDN及びLAN(TCP/IP)を提供する。

3.2 MCUの構成

MCUでは、図2のように基本的にマルチポイント接続を実現する機能のみを提供し、AP部、特定ASE部及び、それが利用するROSE部、RTSE部などは提供しない。また、MCUでは複数の端末あるいは他のMCSと接続するため、複数の回線インタフェースを保有する(例えば、ISDNが10回線)。

4. 端末の各モジュールの機能概要

(1) MCS: 本部では勧告で規定される機能をすべて実現した(表1参照)。さらに、MCSをOSI応用層で動作させるため、ROSE等で利用される全2重及び、RTSE等で利用される半2重のアソシエーション(応用層のコネクション)を管理可能にした。特に、後者は現MCS勧告では提供されないセッション層のアクティビティ管理機能を用いるので、上記管理サービスを本部に追加した^[4]。

(2) GCC: 会議生成/終了、途中参加/退席及び、会議名簿(Conference Roster)データベースの管理など、会議を行うために必須の基本機能のみを実装した。

Implementation and Evaluation of Multipoint Protocol
for Cooperative Document Handling (CDH)

Toshiaki Tanaka and Mitsuru Yamada

KDD R&D Labs.

2-1-15 Ohara, Kamifukuoka-shi, Saitama 356, Japan

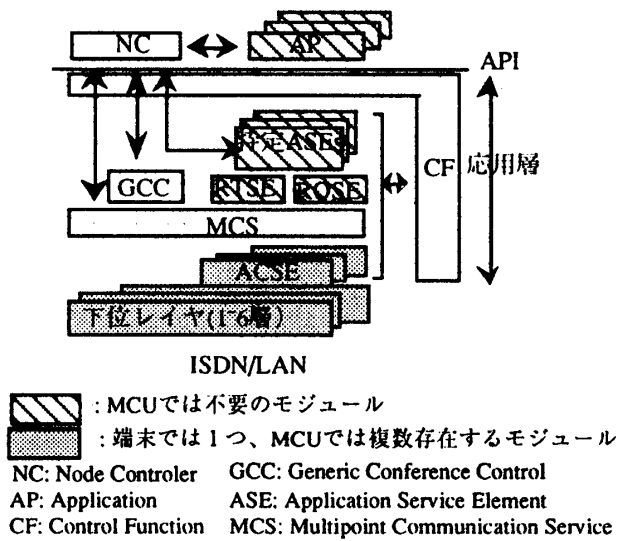


図2 プロトコルスタック (端末/MCU)

- (3) 特定ASE: 特定ASEとしては、CDH等で利用される文書通信のための応用プロトコルであるDTAMを用い、多対地での文書一括転送や、多対地での遠隔文書の編集操作(文字列の削除、図形の修正など)を実現した。
- (4) CF: NC部が各プロトコルモジュールとサービスプリミティブの授受を行うため、対GCC用、対特定ASE用、及び対MCS用の通信APIを提供する。また、各ASE間で授受されるサービスプリミティブの中継及び振り分けを行う。
- (5) NC: GCCの会議制御機能を利用者に提供するMMI(マンマシンインタフェース)に加え、端末で起動される複数の共有APが他の端末との間で確立する個々のコネクションを一括管理する。すなわち、NCを経由して各APと特定ASE間で授受されるサービスプリミティブの中継及び振り分けを行う。

5. MCUの概要

MCS、CF各部分は、端末の該当モジュールとほぼ同等の機能を有する。一方、NC、GCC部では以下に示すMCU特有の処理を実現した。

- (1) 現GCC勧告草案では明示されていない複数MCU間のアソシエーション確立時期については、

表1 本MCS部で実現される通信機能の概要

アソシエーション管理	アソシエーションの確立/解放など
MCU利用者の管理	MCU利用者のドメインへの接続/解放
チャンネル管理	チャンネルの生成、参加、退出など
データ転送	マルチキャスト、特定端末へのデータ転送
トークン管理	トークンの要求、譲渡、取得、解放など
アクティビティ管理*	アクティビティの開始、終了、中断、再開

*本機能は現MCS勧告を拡張した機能

MCUの初期立ち上げ時にMCU上のNC部より確立することとした。これは、例えば、分散して存在する各MCUが専用線などで常に接続されているネットワークを想定している。

- (2) 会議の確立方法としては、会議招集者がGCCプロトコルを用いて明示的に参加者を呼び出すことができる"Call Through方式"を採用し、本Call Through方式の手順をNC部を実現した。

- (3) 階層的なMCUの接続により生じるTop MCUへの"上り"及びその逆方向の"下り"等のMCS-APDUのデータの流れ方向を指示するため、GCC部ではMCUの階層における自MCUの位置情報を管理するデータベースを設けた。

なお、各部分は、パラメタとして"端末"及び"MCU"を選択することにより、端末あるいはMCU用モジュールとして起動できるようにし、ソフトウェア上のMCSと端末の差異を最小限にした。

6. マルチポイントプロトコルの実装/評価

端末及びMCUの機能をSS10(SUN OS 4.1.3)上の実装した。MCS及びGCCはC言語で開発し、プログラムサイズはそれぞれ、47K、35Kステップである。その他のモジュールは既に開発済みのソフトウェア及び通信ボードを用いた。また、応用層の各モジュールはプロセスに対応させた。

図1の2階層のMCUにおいて端末1が招集者として端末2及び4と会議を行う場合の接続実験を行った。ネットワークとしてはTCP/IP(10Mbps)で接続し、具体的なAPとしては開発済みのODA(開放型文書体系)文書に基づくリアルタイム協同編集APを用いた。その結果、会議を確立するまでには17秒要した。これはMCS利用者の結合(Attach)やデータ送信用のチャンネルの生成など会議を確立するための前準備に時間を要したためと考えられる。しかしながら、会議中の遠隔文書の編集操作などはほぼ実時間で処理できることが確認された。

7. むすび

本稿では、CDH環境でマルチポイント接続を実現するためにMCS、GCCをOSI応用層上の実装した。その結果、従来のポイント-ポイント通信形態をベースとしたOSI応用層の特定ASEのマルチポイント化の実現性を示した。今後は、GCCのフル機能の検証や、H.221などのマルチメディアデータの多重化プロトコルを含めたプロトコルスタック全体の検証を行う予定である。最後に、日頃ご指導いただき、KDD研究所浦野所長、村上次長、羽鳥グループリーダーに感謝します。

参考文献

- [1] 田中、山田:"協同文書処理(CDH)のためのマルチポイントプロトコルの検討",情処全大,4S-5(Mar. 1994).
- [2] ITU-T Recommendation T.122 "Multipoint Communication Service for AGC"(1993).
- [3] ITU-T Draft Recommendation T.124 "Generic Conference Control for AGC"(1994).