

モバイルグループウェアシステム「なかよし」における IP マルチキャスト通信の利用

3 T-5

田頭 繁 倉島 顕尚 市村 重博 前野 和俊
NEC C&C 研究所

1 はじめに

筆者らは、モバイルグループウェアシステム「なかよし」[1]を研究開発している。「なかよし」は、複数台の任意の端末が集まった場で、協同作業を提供することを目的としたシステムである。本システムの実現には、任意の端末で一時的に構築する「アドホックネットワーク」の技術[2]と、通信資源を有効に活用する「IP マルチキャスト通信」のグループウェアでの利用技術[3]が重要である。本稿では、PHS 子機間パケット通信を用いて試作した「なかよし」における IP マルチキャスト通信に焦点をあて、IP マルチキャスト通信の利用方法、アドレスの管理について述べる。

2 IP マルチキャスト通信の利用

IP マルチキャスト通信とは、ネットワーク層での IP におけるマルチキャスト通信サービスをいう。IP マルチキャスト通信を会議システムに適用することによって、通信ネットワーク資源を有効利用し、会議参加端末へのデータ送信負荷や、データ受信の際の端末間レスポンス差を減少できる。

2.1 利用場面

「なかよし」では、以下の二つの場面で IP マルチキャスト通信を利用する。ここで、作業グループ（以下単に「グループ」）とは一つの会議に相当する協同作業グループをいい、一つのネットワークで複数のグループが開催できる。

グループ内での通信

グループ内の端末間で共有するアプリケーション（協同作業 AP）のデータ通信に利用。たとえば、プレゼンテーション AP におけるテレポインタ位置情報の通信に利用。

グループ情報の交換

同一ネットワークに接続している端末同士がグループ情報を交換するのに利用。

3 グループ情報管理 AP「会議アドレスインフォ」

PHS 子機間パケット通信を用いた「なかよし」では、端末間の通信にアドホックネットワークを使用する。このとき、一つの PHS チャネルが一つのネットワークとして機能する。グループ情報管理 AP「会議アドレスインフォ」は、すべての PHS チャネルで開催されているグループの情報を分散管理し、ユーザが新たにグループを開催したり、既に参加されているグループに参加する場合に、必要な処理とユーザへの UI を提供する。

3.1 IP マルチキャストアドレスの割り当て

会議アドレスインフォは、グループが開催される度に、同一 PHS チャネルで未使用の IP マルチキャストアドレスをグループに一つ割り当てる。グループ内での通信には、この IP マルチキャストアドレスを使用している。グループ情報の交換には、予め用意された固定の IP マルチキャストアドレスを使用する。

3.2 PHS 通信環境での問題

PHS 子機間パケット通信環境では、複数のチャネルが存在するため、グループを特定するために、PHS チャネルと IP マルチキャストアドレスの両方を指定する必要がある。そのため各端末の会議アドレスインフォで、一つのグループに関係する PHS チャネルの識別子と IP マルチキャストアドレスを組にして保存し、すべての PHS チャネルを通して一意となるグループ名称をそれに与え、グループ名称によりグループを特定できるようにしている。

3.3 グループ情報パケット

同一の PHS チャネルに接続している各端末の会議アドレスインフォは、割り当てたアドレスが、同一 PHS チャネル内の異なるグループで重複使用されることがないように、予め特定された IP マルチキャストアドレスを使用して互いにグループ情報パケットをやりとりし、グループ情報を分散管理する。グループ情報パケットには以下に示す 3 種がある。

- グループ情報要求パケット:

現在、開催されているグループのグループ情報応答パケットの送信を要求するパケット。

Applying IP Multicasting to a Mobile Groupware System
“NAKAYOSHI”
Shigeru Tagashira, Akihisa Kurashima, Shigehiro Ichimura,
Kazutoshi Maeno
C&C Research Laboratories, NEC Corporation

- グループ情報応答パケット:

自端末が開催しているグループのグループ情報を各端末の会議アドレスインフォに通知するために送信するパケット。グループ用 IP マルチキャストアドレス、グループ名称、グループ開催端末の IP アドレス等を含む。

- グループ情報終了パケット:

自端末が開催していたグループの終了を各端末の会議アドレスインフォに通知するために送信するパケット。

3.4 会議アドレスインフォにおける処理シーケンス

会議アドレスインフォ起動時の処理

1. 図 1 に示すように端末 A の会議アドレスインフォ (以下単に「端末 A アドイン」) は、起動すると最初の PHS チャンネルである PHS チャンネル 1 にアクセスし、グループ情報要求パケットを送信。
2. グループ 1 を開催中の端末 B の会議アドレスインフォはグループ情報応答パケットを作成し送信。
3. 端末 A アドインはそれを受信し PHS チャンネルの識別子と共に保存しグループ名称を端末 A アドイン上に表示。
4. 端末 A アドインは他の PHS チャンネルについても同様の処理をする。
5. 最終的にすべての PHS チャンネルで開催されているグループの名称が端末 A アドインに表示される。

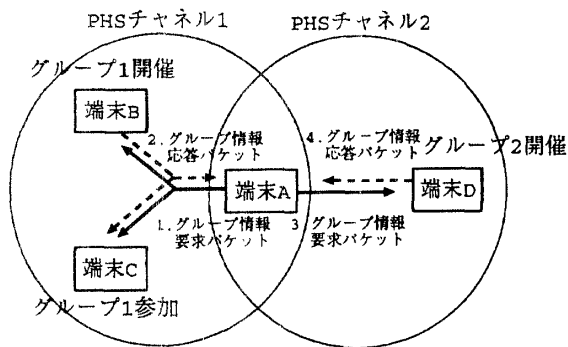


図 1: 各 PHS チャンネルからのグループ情報の取得

グループの開催処理

1. ユーザは会議アドレスインフォ上でグループ名称を入力し開催処理を選択。会議アドレスインフォは、名称が既に開催中のグループで使用中的の場合、ユーザに別の名称への変更を促す。
2. 開催に適当な PHS チャンネルを自動的に選択し、そのチャンネルで未使用の IP マルチキャストアドレスをグループに割り当てる。

3. 端末内の協同作業 AP を、IP マルチキャストアドレスを引数にして開催を指定して起動。グループ情報応答パケットを作成し IP マルチキャスト送信。

グループへの参加処理

1. ユーザは開催中のグループ名称の中から参加するグループを指定し参加処理を選択。
2. グループ情報をもとに指定の PHS チャンネルへ接続し、端末内の協同作業 AP を、グループ開催端末の IP アドレスとグループで使用されている IP マルチキャストアドレスを引数にして参加を指定して起動。

グループの終了処理

1. 協同作業 AP の終了が会議アドレスインフォに通知されると、自端末がグループを開催していた場合、グループ情報終了パケットを作成し送信。
2. グループ情報終了パケットを受信した他の端末の会議アドレスインフォは、保存中の該当グループ情報を消去する。以後、新たにグループを開催する際に、そのグループ名称、IP マルチキャストアドレスが使用可能となる。

4 実装と評価

Windows95 上で VisualC++ を使用して会議アドレスインフォを作成した。実行ファイルサイズは約 56kbytes。Windows95 の動作するサブノートサイズのノート PC を複数台用意し、試作の PHS カードを挿入した。これらの各端末で会議アドレスインフォを含む「なかよし」を構成するソフトウェアを動作させ、グループの開催、参加、終了とテレポイントの共有について仕様通りの動作を確認した。PHS はチャンネル一つの伝送速度が 32kbps であるが、グループ情報パケットの通信も、複数端末におけるテレポイント動作もスムーズに行なわれ、良好な結果が得られた。

5 おわりに

今後は、より多人数で協同作業を行なう場合を想定し、数十から数百個の端末を使用して実用性試験を進める。また、将来の課題として、「なかよし」への音声、動画像の適用方式についても検討を進めていく。

参考文献

- [1] 倉島他, “モバイルグループウェア「なかよし」の構想,” 情処 54 全大, 3T-3(1997).
- [2] 市村他, “モバイルグループウェアシステム「なかよし」におけるアドホックネットワークの構築方法とその実装,” 情処 54 全大, 3T-4(1997).
- [3] 田頭他, “マルチメディア分散在席会議システムにおける IP マルチキャストの適用,” 情処 52 全大, 2X-1(1996).