

モバイルグループウェアシステム「なかよし」の構想

3 T-3

倉島 顕尚 市村 重博 田頭 繁 前野 和俊

NEC C&C 研究所

1 はじめに

我々は、携帯端末のモビリティを活かした協同作業システムの新しい応用を開拓する目的でモバイルグループウェアシステムの研究を推進している [1]。携帯端末を協同作業システムの端末として利用できる場面は、いくつも考えられるが、モバイルグループウェアシステム「なかよし」では、複数の端末が互いに電波が届くような近い範囲に集まったときに、一時的にネットワークを構成して協同作業環境を提供するものである。本発表では、この「なかよし」システムのコンセプトを説明し、PHS 子機間パケット通信を利用して開発したシステムについて述べる。

2 システムの利用形態

「なかよし」システムは、互いの端末からの電波が直接届く範囲内の端末間での協同作業を対象としている。例えば、次のような利用形態が考えられる。

- 教育の場。先生と生徒が教室内で各自の端末を使用し、教材の配布や、それに沿った学習の実施。
- 講演会場。会場に設置された端末を用いて講演者がプレゼンテーションを行う。参加者が持って来た端末上にも資料が配布され、プレゼンテーションの進行にしたがって、表示が切り替わる。
- ビジネスの場。会議に参加して互いに資料を配布したり、端末間で名刺交換を行ったりする。また、この履歴を蓄積して、再利用する。

本システムは、以上の例に示すように、人と人が出会う場での協同作業の支援を行うものである。人の出会いは、家庭、職場、学校、外出先などさまざまな場所で発生するので、利用の柔軟性の面からは、特定の環境に依存しないシステム構成であることが望まれる。

3 要求仕様

利用イメージから、以下の前提条件が導き出せる。

- ユーザが利用する端末以外、サーバマシンや基地局など特別な設備を必要とせずに動作すること。

- ユーザの利便性を第一とし、簡単な操作インタフェースで利用できること。

第一条件は、図1のように移動端末が集めた場でシステムが動作することを保証するためのものである。したがって、図2のように固定端末を含めた構成にしても良い。有線系のバックボーンに接続された固定端末を含めれば、その端末を介してインターネット/イントラネット上のコンテンツへのアクセスも可能となり、システムの利用価値が向上する。

これらの前提条件に加え、協同作業を支援するためのアプリケーションは TCP,UDP/IP を利用することとし、システムを構成する端末に要求される機能を検討した結果得られた要求仕様を以下に列挙する。

1. 挟帯域の通信路を利用した場合でも動作すること。
2. 電波到達範囲内の端末間で IP が利用できること。
3. 第2に関連し、端末がある作業グループから別のグループに移動する毎の、利用者による IP アドレスやネットワークマスクなどのネットワーク設定の変更が不要なこと。
4. 作業グループの情報は端末が取得し、利用者がグループを選択するだけで参加できること。

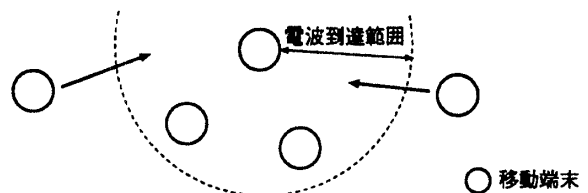


図 1: 移動端末だけによる構成

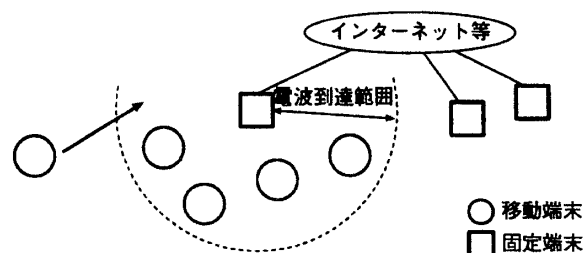


図 2: 固定端末を含む構成

4 システムの設計指針

要求条件に従い、システムの設計指針を定めた。

IP マルチキャスト通信の利用 要求条件1に対し、IP マルチキャスト通信を積極的に利用した構成とした。協同作業システムでの IP マルチキャスト通信の利用に関する検討は [2] で行っているが、通信の信頼性に欠けるため、参加退席や操作権制御など、グループの管理に関係し、トラフィックは少ないが、信頼性の要求される部分では TCP/IP のユニキャスト通信を使用し、アプリケーション内でのテレポイントの表示など、トラフィックが多く、信頼性が要求されない部分では、UDP/IP のマルチキャスト通信を使用するとした。

アドホックネットワークの構築 要求条件 2, 3 に対しては、協同作業に際して、端末が一時的なネットワークを構成することとした。この一時的なネットワークをアドホックネットワークと呼ぶ [3]。「なかよし」システムでは、アプリケーションは TCP,UDP/IP を利用することを前提としているので、アドホックネットワーク上で IP が動作することが必須である。なお、アドホックネットワークの構築に際してのユーザからの操作は、最小限に抑えるよう工夫する。

グループ情報の分散管理 移動端末のみでシステムを構成することがあるため、特定のマシンで集中してグループ情報を管理できない。そのため、開催されているグループの情報は、各端末間で互いに交換し、各端末が全ての開催されているグループの情報を保持する [4]。この機構は、要求条件 4 を満たす。

5 システムの実装

本システムは、無線通信の利用を想定している。無線通信の方式は複数あるが、PHS 子機間パケット通信 [5] を利用したシステムを開発したので報告する。

5.1 端末構成

サブノートサイズのノート PC に試作 PHS カードを挿入した端末を複数セット用意し、実験環境とした。PC の OS には Windows95 を採用した。

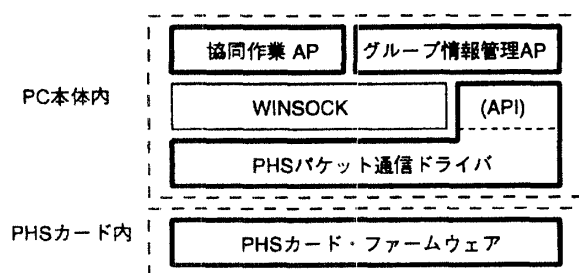


図 3: 端末内のソフトウェア構成

5.2 ソフトウェア構成

端末内のソフトウェアの構成は図 3 に示す通りであるが、このうち、太線で示した部分を開発した。

協同作業 AP グループ内で動作する協同作業用のアプリケーション。通信インフラに依存しないで動作するよう、TCP,UDP/IP を基盤とした。具体的には、OS 提供の WINSOCK ライブラリを使用し、プレゼンテーション AP などを作成した。

グループ情報管理 AP 開催されているグループの情報を交換するためのアプリケーション [4]。グループで利用される IP マルチキャストアドレスなどの情報を保持している。ユーザがグループを選択すると、この情報をパラメータとして協同作業 AP を起動する。

PHS パケット通信ドライバ PHS 子機間パケット通信を行うためのドライバ [3]。WINSOCK のランタイムルーチンから呼び出せるように、パケット通信部分は NDIS3.1 に対応している。また、PHS に関する設定など、WINSOCK から呼び出されない PHS 固有の機能に付いては、別途 API を用意し、アプリケーションに対し開放している。

PHS カード・ファームウェア PHS 子機間パケット通信を行う PHS カード内のファームウェア [3]。

5.3 実験と評価

以上のように製作したソフトウェアを実験用の端末上で実行し、動作を確認した。グループ内の通信に利用したのは PHS のチャネル一つである。PHS は一チャネルあたり 32kbps の伝送速度を持つが、この速度でもデータの同報に IP マルチキャスト通信を使用すれば、テレポイントや手書き程度のデータの転送・表示はストレスなく行えることが確認された。

参考文献

- [1] 倉島, 前野, “グループウェア API (GAPI) の提案とその PenMERMAID への応用 ~インプリメンテーション~, ” 情処 49 全大 5E-5 (1994).
- [2] 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).
- [3] 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).
- [4] 田頭他, “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, ” 情処 54 全大 3T-5 (1997).
- [5] 武次, “PHS packet ad hoc network における multicast 伝送方式, ” 信学技報 PCS96-110 (1996).