

# 複数の携帯端末を用いた対面型協調作業支援システム

水野浩太郎<sup>†</sup> 杉本雅則<sup>†</sup> 橋爪宏達<sup>††</sup>

<sup>†</sup> 東京大学 <sup>††</sup> 国立情報学研究所

## ABSTRACT

現在の携帯端末は個人で使用することを前提として設計されている。ここで、街角等で出会った人と端末を用いた作業を行うことになったとする。現在の使用法では、端末が複数台あった時ユーザがコミュニケーションを取っても端末はインタラクションを取ることができない。そこで、近接する端末同士がインタラクションを行えるようなシステムを考えることとする。また、これによって可能となる新たな端末の使用法を見出すことが本研究の目的である。

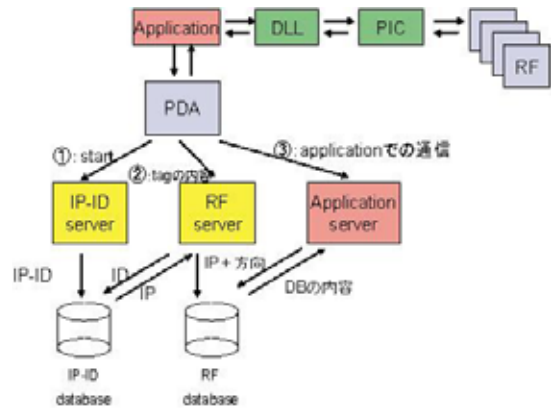


図1 システムについて

## 1. はじめに

コンピュータの小型、軽量化、高性能化が進展するとともに、PDA(Personal Digital Assistant)を始めとする携帯端末が、急速に社会に普及している。携帯端末は、その携帯性により、どこへでも容易に持ち運びができるという利点がある。しかし、その反面、小型であるが故に、情報を表示する領域がパーソナルコンピュータに比べ小さいという欠点がある。現在の携帯端末は、基本的には1人のユーザによって利用されることを前提としているが、誰もが携帯端末を持つと予想される近い将来において、場所を問わず、その場に集まったユーザ同士が、容易にデータを交換する、協調作業を行う、等を支援できる技術が必要になると考えられる。そこで、本研究では、互いに隣接して配置された各ユーザの端末(PDA)を認識して1つの共有ディスプレイを構成し、データの移動や対面型の協調作業を支援するための手法を提案する。

## 2. システムについて

提案システムでは、どのPDAが互いに隣接して配置されているかを認識できるようにする必要がある。そこで、本研究では、RFID(Radio Frequency Identification)システムを用い、PDAの周囲にRFIDリーダとRFIDタグを配置(各辺に1組ずつ、計4組)するという手法を採る。

各PDAは、以下のようにして周囲の隣接するPDAを認識する。RFIDタグにはPDAごとにユニークなIDとPDA上での位置(どの辺に取り付けられているか)があらかじめ書き込まれている。1つのPDAが別のPDAに取り付けられているRFIDタグを読み取ると、サーバにアクセスしそのPDAを特定する。

サーバ側には、二つのデータベースを用意されている。まず、PDAは、起動されると同時に各PDA固有であるIDとIPアドレスをサーバに送信する。サーバは、その情報をIP-IDデータベースに登録する。次にPDAに取り付けられているRFIDリーダが、隣接する別のPDAのRFIDタグを認識すると、それに書かれているデータをサーバのIP-IDデータベースに問い合わせ、隣接するPDAのIPアドレスを特定する。そして互いの隣接関係(各々のPDAのどの辺で隣接しているか)をRFデータベースに格納する。

アプリケーションデータベースは、RFデータベースのレコードを用いてPDAのトポロジーを解析し、その解析結果にしたがって、アプリケーションを実行する(図1)。

## 3. ハードウェアの設計

提案システムのハードウェアの構成は、図2の通りである。各PDAは、CFカードスロットを介して、RS232インターフェースでPICに接続されている。PICは、PDAから受け取った信号を元に、4つのRFIDリーダの中から起動すべきRFIDリーダを示すセレクタをセットする。その先にはDecoderと

Multiplexer が接続されており、セレクタと共に PDA からの信号も同時に受信する。PDA からの信号は、Decoder と Multiplexer によって、指定された RFID リーダへと送られる。セレクタの値を切り替えることで、全ての RFID リーダが逐次的に指定される。これにより、隣接する PDA とその隣接位置を認識することが可能になる。また、PDA - RFID リーダ間の通信のプロトコルは、図 3 のようになる。

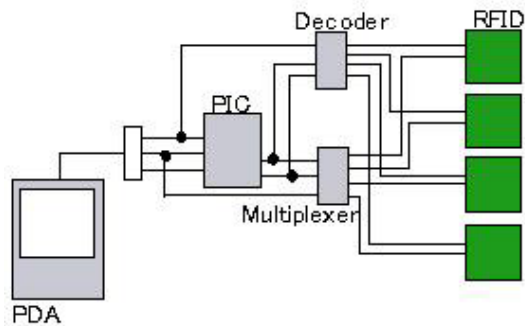


図2 ハードウェア

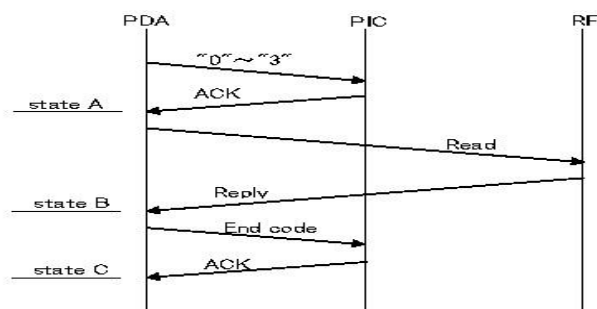


図3 通信プロトコル

#### 4 . アプリケーション

現在開発中のアプリケーションは、共有ディスプレイ上でスタイラスペンを用いることによる

- ・隣接する PDA に対する直感的なデータ移動
- ・複数の PDA 間でオブジェクト(図、テキスト等)の編集

などである。これらは PDA の小型、軽量、携帯性という特徴を活用しつつ、モバイルミーティング等を行うのに有用であると考えている。

図 4 に、システムの全体図を示す。各 PDA とサーバとの通信は、無線 LAN アクセスポイントを介して行われる。

#### 5 . 関連研究

携帯端末間でのデータ移動を行う手法としては Pick-and-Drop[1]が挙げられる。また、近接する端末を検出して 1 つの共有ディスプレイを構成し、協調作業を行う空間を実現するシステムとして、

ConneTable[2] が挙げられる。本研究では、Pick-and-Drop や ConneTable で使われている特別なペンやテーブルを用いることなく、市販の PDA を RFID システムで強化することにより、無線 LAN を利用可能な場所であれば、どこでも簡単に協調作業支援環境を実現することを目指している点で、これらの研究とは異なる。

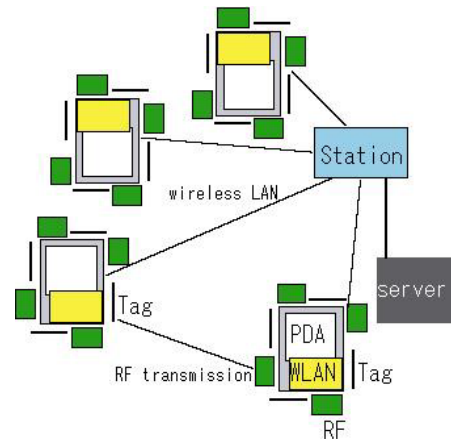


図 4 システム全体像

#### 6 . むすび

現在はハードウェアの作成および制御を終えたところである(図 5)。今後、提案手法を用いたアプリケーションの開発を終え次第、実験を行い提案手法の有効性についての評価を進める予定である。

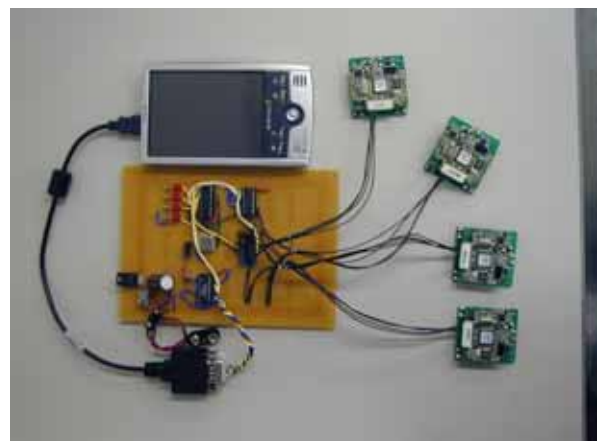


図5 進行状況

#### 参考文献

- 1 . Jun Rekimoto. Pick and Drop : A Direct Manipulation Technique for Multiple Computer Environments, *Proceedings of UIST'97*, pp. 31-39, 1997.
- 2 . Peter Tandler, Thorsten Prante, Christian Muller-Tomfelde, Norbert Streitz, Ralf Steinmetz. ConneTable: Dynamic Coupling of Displays for the Flexible Creation of Shared Workspaces, *Proceedings of UIST2001*, pp. 11-20, 2001.