

円滑なコミュニケーションのための 無線を用いた個人対個人情報交換の検討

横松 清史[†] 中嶋 信生[‡]

電気通信大学電気通信学研究科人間コミュニケーション学専攻
〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1
E-mail: †yokomatsu@complex.hc.uec.ac.jp ‡nakajima@ieee.org

あらまし

現在、携帯電話をはじめとしたモバイル機器は個人間の通信に使用されているものの、それは遠距離の相手との通信を主な目的としている。将来は、近距離のコミュニケーションにおいてもモバイル機器の利用が新たな可能性を持つと考えられる。本研究では、円滑なコミュニケーションの一助として微弱電波を用いた近距離通信により、面識のある人間と出会った際に相手の個人情報をもHMD(ヘッドマウントディスプレイ)上に表示する方法を検討する。

キーワード ウェアラブル応用, モバイル, 近距離通信, 個人認証,

Mutual Information Exchanging System for Smooth Communication Using Wireless System

Kiyofumi YOKOMATSU[†] Nobuo NAKAJIMA[‡]

Department of Human Communication, The University of Electro-Communications

1-5-1 Chofugaoka, Chofu-shi, Tokyo, 182-8585 Japan

E-mail: †yokomatsu@complex.hc.uec.ac.jp ‡nakajima@ieee.org

Abstract

Nowadays, when mobile equipment like mobile phones is used for communication between individuals, usually they are used only for long-distance communication. When wearable equipment is popularized in the future, they might become useful for short distance communication. From this point of view, using low power wireless module and displaying personal information on HMDs(Head Mount Displays), we investigate possibility of smooth communication in cases of seeing those who are acquaintance.

Keyword Applied Wearable, Mobile, Local Communication, Personal Certification

1. はじめに

これまで、HMD やハーフキーボードなどウェアラブル機器の研究開発が盛んに行われてきた。

また、携帯電話やコンピュータと、こうしたインターフェイスの組み合わせも研究されるようになってきており、栗山らによる Social Context-aware Information System: 初対面時の「きまずさ」解消を目的とした実空間ソーシャルネットワークシステム[1]では、論文共著関係データベースを基に、初対面時にHMDに共著関係にある人の情報を表示することにより初対面時の気まずさの減少を実現している。

一方、携帯電話はそれ単体でも、知り合いと電話し

たり、或いは携帯電話を通して物を見たり、といったように、人間と外の世界とのインターフェイスとなりつつある。

将来は、人間は外界とのやり取りの殆どをインターフェイスを通して行うようになる可能性がある。そうすることによって、人間は視聴覚、あるいは他のインターフェイス能力を強化することが可能になる。

筆者はそうした人間と外界の間のインターフェイスを「パーソナル・シェル」と名付けた。その概念は以下の通りである。

- ・ パーソナル・シェルとは、人間が外界と交換するあらゆる情報が通過する殻(Shell)であり、そこ

で入出力情報はさまざまな形に変換処理される。

- ・ ハードウェアインタフェースと情報処理ソフトウェアで構成され、情報の理解支援、価値の付加、快適性の向上、コミュニケーションの円滑化を目的とする。

具体的な機能としては、文字や言葉の翻訳、風景の置き換え、人や物の名前の表示、周囲雑音のカット、自分の行動の記録、緊急情報の表示などが挙げられる。このうち、本研究では「人や物の名前の表示」について検討した。

知り合いに偶然会った際に、その人の名前を思いだせずに困ったという経験は誰でも持っている。そうした状況を解消する為に、HMDを用い相手に知られずに、タイムリーに個人情報を表示するシステムである。

本研究では、再会した相手が1人の場合について氏名と所属を表示するプロトタイプを製作し、セキュリティ対策と、表示内容についての考察を加えた。

2. システム概要

2.1. システム構成

本システムは、微弱電波送受信モジュール、HMD、小型カメラ、モバイルコンピュータで構成されている。(図1)

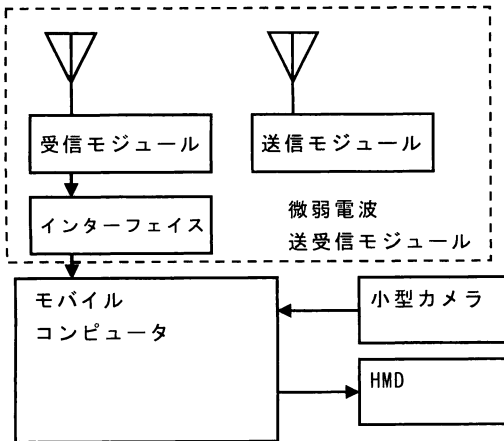


図1 システム構成図

2.1.1. 微弱電波送受信モジュール

武蔵野電機製の微弱電波送信モジュール、受信モジュール、インターフェイスを使用した。(図2)

送信モジュールは予め割り当てられたID番号を周期的に送信する。受信モジュールはID番号を受信し、インターフェイスを経由してシリアルケーブルでモバイルコンピュータにデータを送信する。

2.1.2. HMD

OLIMPAS製 EYETREK、FMD-700を使用した。(図3)

このHMDは没入型であるが、シースルー型でも同様のシステムを構築することは可能である。

2.1.3. 小型カメラ

小型カラーCCDカメラ M0-S588-3Fおよび、キャプチャーカード(BUFFALO製 PC-SMP2E/CB)を使用した。HMD上部にカメラを設置することにより、人間が普段見ている状態とほぼ変わらぬ視点を獲得した。

2.1.4. 制御ソフトウェア

制御ソフトウェアを開発した。その機能の概要は以下の通りである。

- ・ 微弱電波送信モジュールから送信されたID番号に基づいて個人を特定する。
- ・ カメラから入力した映像に個人情報を重ねてディスプレイに出力する。

また、OSはWindowsXP、開発環境はVisualBasic6.0及びDirectShowを使用した。

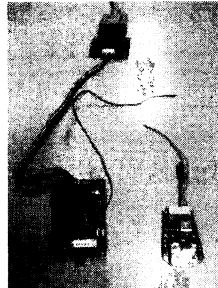


図2 微弱電波送受信モジュール

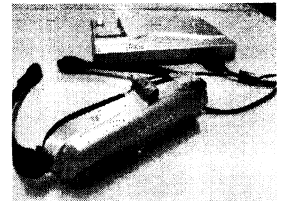


図3 HMD

2.2. システム動作

送信装置を持つユーザーが受信装置を持つユーザーに近づくと、受信装置を持つユーザーのHMDに図4のように相手の所属と氏名が表示される。表示内容については、4.表示内容で述べる。



図4 画面表示例

3. セキュリティ対策

プロトタイプではID番号のみを利用して個人情報

の表示を行ったが、個人情報とは時々刻々と変化するため、実際には情報そのものを送受信する必要がある。

昨今は個人情報の漏洩が問題となりつつある。本システムにおいても情報の漏洩を妨げるために認証プロトコルを考案した。但しプロトタイプでは実装されていない。

3.1. 再会時の認証プロトコル

2人の人間が再会する際に、パーソナル・シェル同士で通信するプロトコルを以下に示す。(図5)

ユーザー1とユーザー2が存在し、認証サーバーを利用して個人情報の受け渡しを行う。認証サーバーには各人のID(ID_1, ID_2)と共通鍵(CK_1, CK_2)そして各ユーザーの個人情報(I_1, I_2)が格納されている。また、認証サーバーにおいて各ユーザーは、知人のIDのリストを保有し、認証サーバーにアクセスした際に、そのリストに載っている知人の共通鍵によって暗号をかけることができる。各ユーザーは各々自分の復号鍵を保有する。

以下の例では、ユーザー1とユーザー2が相互に知人リストに載っていることとする。また、各ユーザーはIDとパスワードをもって認証サーバーにログイン可能で、ユーザーと認証サーバー間の通信は安全であると仮定する。

1. ユーザー1が ID_1 をユーザー2に送信する。
2. ユーザー2は受け取った ID_1 と、 ID_2 を認証サーバーに送信する。
3. 認証サーバーは、送られてきた ID_1 がユーザー2の知人IDリストに存在することを確認し、 CK_1 で ID_2 及び I_2 を暗号化し、ユーザー2に送信する。

$CK_1(ID_2, I_2)$

4. ユーザー2は受け取ったコードをそのままユーザー1に送信する。
5. ユーザー1は受け取ったコードを復号し、現れたID(ここでは ID_2)と、 ID_1 を認証サーバーに送信する。
6. 認証サーバーでは、送られてきた ID_2 がユーザー1の知人IDリストに存在することを確認し、 CK_2 で I_1 を暗号化し、ユーザー1に送信する。

$CK_2(I_1)$

7. ユーザー1は受け取ったコードをそのままユーザー2に送信する。また、 I_2 をディスプレイに表示する。
8. ユーザー2は受け取ったコードを復号し、 I_1 をディスプレイに表示する。

以上によりユーザー同士での個人情報の送受信は暗号化されるため、第三者に情報が漏洩することはない。

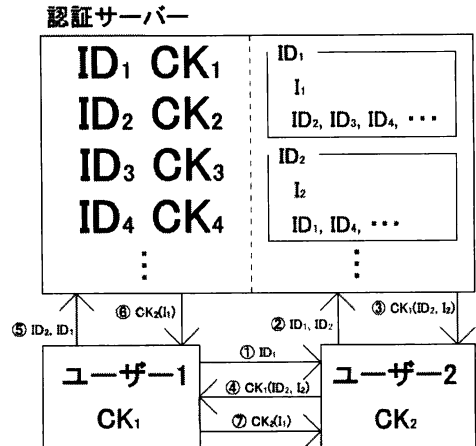


図5 再会時の認証プロトコル

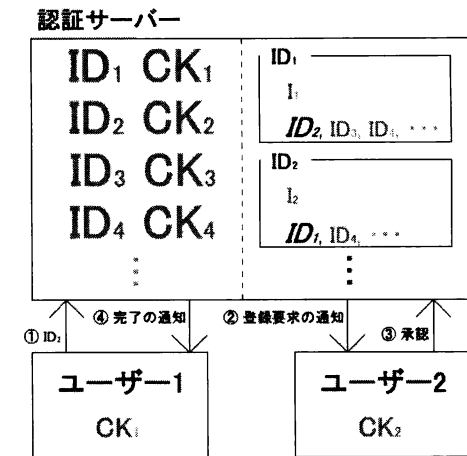


図6 初対面時のID追加プロトコル

3.2. 初対面時におけるIDの追加

以上のフローを実現するために、IDを初対面時に知人リストに追加する必要がある。その際に、双方の合意を得なければならない。そのためのアルゴリズムを以下に示す。(図6)

ユーザー1とユーザー2が相互に知人リストにIDを追加することとして説明する。

1. ユーザー1はユーザー2のID(ここでは ID_2)を認証サーバーに送信する。
2. 認証サーバーはユーザー2にユーザー1から登録要求が来ている旨を通知する。
3. ユーザー2は登録要求を承認する。
4. 認証サーバーはそれぞれのユーザーの知人リストに相手のIDを追加し、ユーザー1に登録が完了した旨通知する。

以上により、双方の合意の上で相互に知人リスト

への ID の追加が行われる。

4. 表示内容

プロトタイプでは氏名と所属を表示しているが、実際に使用することを考えると、自分と相手との関係に応じて表示内容を変化させる必要がある。ただ、HMD で見るという事を考慮に入れると大量の情報は表示できないため、表示すべき内容を選別しなければならない。

どのような内容を表示するのが適当であるか、自分と相手との関係によって分類し、考察した。

4.1. 仕事上の付き合い

仕事上の付き合いの場合に表示する内容は以下の 3 項目が適当である。

- ・ 氏名
- ・ 所属、役職
- ・ 相手との仕事履歴

名前や所属、役職を表示するのはもちろんであるが、それに加えて仕事上の付き合いの場合、相手とどのような仕事をしたのか、という事が重要である。

4.2. 親類

親類の場合に表示する内容は以下の 3 項目が適当である。

- ・ 氏名
- ・ 自分との関係（続柄）
- ・ 前回会った日時、場所

特に親族が多い人の場合、自分と相手との続柄が分からないということや、冠婚葬祭の際に数十年ぶりに再会するというケースも考えるため、続柄や、前回会った日時を表示すると良いと考えられる。

4.3. その他の私的な知人

私的な知人とは、友人や近隣住民、サークルの仲間などを指す。そうした相手の場合に表示する内容は以下の項目が適当である。

- ・ 氏名
- ・ 自分との関係
- ・ 共通の知人の氏名

私的な関係では、相手と自分との関係や、共通の知人を表示することが有効である。その理由は、私的な関係の場合は再会後雑談になると考えられ、その際に話題となる事項があると有用だからである。

5. 表示方法

最後に会ってから長時間経過してないにもかかわらず、知人が近づいて来る度にその情報がディスプレイに表示されると煩わしい。そこで、相手に最後に会った日時を記録しておくファイルを相手のユーザー毎に作成し、相手が近づいてきた際には、その時の現在

時刻と比較し、一定時間が経っていれば情報を表示する。そのアルゴリズムは以下の通りである。

1. 受信した ID に対応する、日時記録ファイルを開き、現在時刻と比較する。
2. 一定時間が経っていれば、HMD に個人情報を表示し、また、日時記録ファイルに現在時刻を上書きする。
3. 一定時間が経っていなければ、HMD には何も表示せず、日時記録ファイルへ現在時刻の上書きのみを行う。

また、プロトタイプでは実装されていないが、短時間経過後でも忘れてしまった場合には、ボタン操作で表示をすることも可能である。

6. まとめ

本研究では、再会した相手の個人情報を表示するインターフェイスのプロトタイプを製作し、個人情報を交換する際の認証プロトコルと、HMD での表示内容を考察した。

本研究で作成したプロトタイプでは 1 人の個人情報しか表示することしか出来ない。複数の人間に同時に再会した際にその情報を同時に表示できるようにすることが今後の課題である。

また、プロトタイプでは、たとえ再会の際に対面していなくても近くに居さえすれば、画面に情報が表示されてしまう。これを対面の状態の時のみ表示するようにするために、方位情報及び位置情報等を利用する必要がある。

セキュリティ対策に関しては、現時点では認証プロトコルが実装されていない。しかし、個人情報の送受信機能を搭載するには必要となる。

また、現在のままでは機器の規模が大きく、実際に装着するのは困難であるため、小型軽量化が重要課題である。

文 献

- [1] 栗山進, 大平雅雄, 井垣宏, 大杉直樹, 松本健一, "Social Context-aware Information System: 初対面時の「きまずさ」解消を目的とした実空間ソーシャルネットワークシステム," インタラクシオン 2006 論文集 情報処理学会シンポジウムシリーズ, pp195-196, March2006.