

ネットワークにおける戸口通信の提案

権藤 広海 † 鈴木 圭史 ‡ 瀬川 典久 ‡
山根 信二 ‡ 村山 優子 ‡ 宮崎 正俊 ‡

† 岩手県立大学大学院 ソフトウェア情報学研究所
‡ 岩手県立大学 ソフトウェア情報学部

実空間において、研究室や寮などの部屋の戸を介した様々なコミュニケーションが行われている。本研究チームでは、このようなドアを介したコミュニケーションを「戸口通信」と捉え、ドアにかけた伝言板や戸のノックをネットワーク上に実現するプロトタイプ・システムを実装した。本稿では、戸口通信モデルを説明すると共に、手書きによる伝言板、およびアウェアネス機能を備えたチャットシステムの設計および実装について報告する。

Proposal for On Door Communication on the network

Hiromi Gondo † *Keishi Suzumura* ‡ *Norihisa Segawa* ‡
Shinji Yamane ‡ *Yuko Murayama* † *Masatoshi Miyazaki* †

† Graduate School of Software and Information Science
Iwate Prefectural University

‡ Faculty of Software and Information Science
Iwate Prefectural University

We have various types of communications through a door in the real world. We call them "On-Door-Communication" in this research. We implemented prototype systems on the network for On-Door-Communication. This paper reports the issues on design and implementation of a message board by handwriting and a chat system with some awareness features.

1 はじめに

電話や電子メール等のコミュニケーション・ツールが発達した現在においても、研究室のドアに掲げられたホワイトボードやドアノックなど、様々な「戸」を介したコミュニケーションが存在する。

このような「戸」を介したコミュニケーションは、一般に事務連絡などフォーマルな目的よりは、主としてエンターテインメント要素のあるインフォーマルなコミュニケーション・ツールとして利用される。

本研究ではこのコミュニケーションに着目し、ネットワーク上に実現した、戸口をメタファとしたネットワーク上のコミュニケーションを戸口通信と呼び、本稿では、手書きによる伝言板システム、および音と影のアウェアネスを用いたチャットシステムを提案する。

2 戸口通信モデル

戸口通信のモデルは、戸、戸の提供者、戸の所有者、戸口への訪問者から構成される。戸は所有者にとってネットワーク上のポータルとして存在する。提供者は所有者に対して、戸を貸し出す。所有者は提供者から戸を借り、それを管理する。訪問者は所有者の戸に訪れ、その戸口においてコミュニケーションを行う。(Figure 1)

3 戸口伝言板

上記のモデルを元に、手書きによる伝言板システムとして戸口伝言板を構築した。戸口伝言板とは、ドアに取りつけられた手書きによるメッセージボードである。インターネットにおいて一般的に使われている文字による伝言板は、キーボードからの入

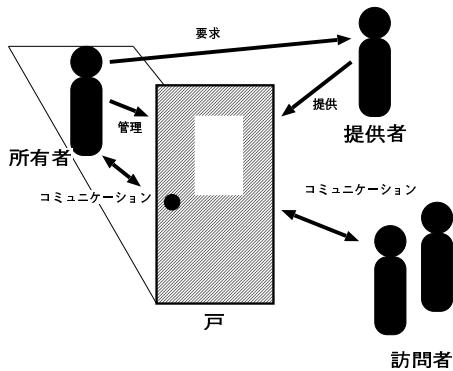


Figure 1: 戸口通信モデル

力を必要とする。しかし、キーボードによるメッセージの書き込みには、次のような問題がある。

- キーボードに習熟する必要がある。
- 多言語混在環境の提供が難しい。
- 図形を表現することが難しい。

手書きの伝言板では、これらの問題がなく、ユーザが容易に使用できる。

また、次のような実世界における戸口伝言板の特徴を持つこととなる。

- メッセージは手書きで短い。
- 上書きや落書きのように、既存のメッセージへ付け足して書いていく。(一度書かれたメッセージを消すことはできない。)
- 非同期のコミュニケーションである。
- 誰でも読み書き可能である。
- 読み手、書き手の匿名性が保証されている。
- 伝言板の存在は誰でも容易に知ることが可能である。

4 Gon Board

4.1 概要

これまでに本研究では、戸口伝言板プロトタイプシステム Uni Board を開発・運営してきた。[1, 2] プロトタイプシステムの運用過程において、以下のような問題点を発見した。

- 書かれたメッセージの数が増えると、メッセージが混在し、新旧が判別できない。

- 1つのサーバにおいて、1つの伝言板しか管理できない。

上記の問題点を解決する次のような新たな機能を加えたシステム Gon Board を設計・実装した。

1. 色の薄さを用いたメッセージの時間軸視覚化機能機能
2. 複数伝言板運用機能

以下、4.2 ではシステム設計、4.3 でシステムの実装を述べる。

4.2 システム設計

システムはクライアント・サーバ型である。クライアントは伝言板の表示・書き込み、およびサーバとの書き込みメッセージの送受信を行う。

訪問者であるユーザは WWW ブラウザを通して、伝言板所有者の WWW ページを開く。自動的にクライアント・プログラムがサーバからクライアントに読み込まれ、起動された後、伝言板への読み書きが可能となる。

伝言板への書き込みは、伝言板にマウスやスタイラスのような標準入力装置で行う。ペン先の形・太さ・色を指定できる。メッセージの書かれた時間をメッセージの色の薄さによって表現する、時間軸の視覚化機能をユーザに提供する。[3, 4] ユーザはメッセージが薄くなる時間間隔を任意に変更することができる。

サーバは各クライアントとのメッセージの交換・保存、メッセージへのタイムスタンプおよび伝言板の管理を行う。サーバは複数の伝言板を運用管理し、各伝言板にはユニークな伝言板 ID が付けられ、識別される。

伝言板の提供者にはサーバ・プログラム運用および伝言板の新規作成・削除についての権限が与えられる。提供者は求めに応じて、伝言板を新規に作成し、伝言板 ID と管理用パスワードを発行する。

伝言板の所有者には伝言板を戸口に張り付け、伝言板上のメッセージの一掃(クリア)・保存・復元等の管理についての権限が与えられる。(Figure 2)

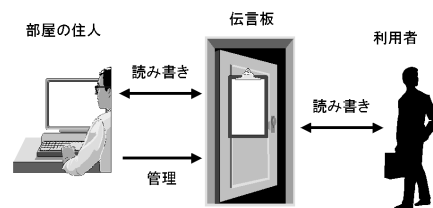


Figure 2: 戸口伝言板モデル

クライアント・サーバにおける全てのデータ蓄積・交換は、本研究チームが開発したプロトコル

ODCP(On-Door-Communication-Protocol)を用いて行う。書かれたメッセージは、プログラム内部においてドロー形式で表現され、ペン先の色・形・太さ・伝言板IDなどと共に描画情報としてODCPメッセージ・フォーマットに編成される。このメッセージ・フォーマットはクライアント・サーバ間の送受信・情報の蓄積に利用される。

また、伝言板の提供者・所有者が発行する管理コマンドもODCPメッセージフォーマットとして編成・交換される。クライアントにおいて編成された情報は全てサーバへと送られる。サーバでは描画情報の場合、該当する伝言板IDの全クライアントへタイムスタンプを付けた上で、送信すると共に蓄積する。管理コマンド含むものである場合は、伝言板IDとパスワードをチェックした上で指定された処理を実行する。

サーバから描画情報を受け取ったクライアントは直ちに伝言板画面へ描画・反映させると共に、蓄積する。そして、一定の間隔で実時間と描画情報に付けられたタイムスタンプとの時間差を求め、ユーザが指定する時間間隔でメッセージの書き込まれた時刻に応じて過去のメッセージの色を薄くし、描画する。

メッセージの色を薄く変化させる機能は、描画情報に付けられた色の彩度を低くすることにより実現する。(Figure 3)ただし、黒に関しては彩度の変化の影響を受けないため、明度を変化させることにより実現する。

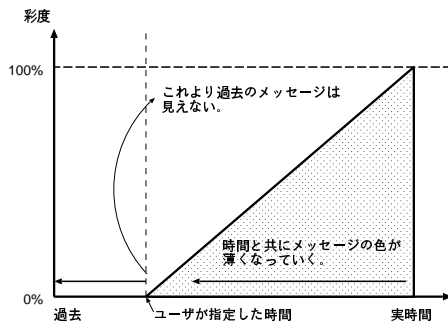


Figure 3: メッセージの彩度変化

ODCPメッセージ・フォーマットは以下のように構成される。(表1)

```
ODCP2 3536 LINE 1014560977 -1000000 3 la6 16f laa 166 ...
ブリアンブル 伝言板ID コマンド 時刻情報 色(RGB) 線の太さ 座標
```

Table 1: ODCPメッセージ・フォーマットの例

LINE	直線
BOX	四角形
CTL_FLASH	伝言板の全メッセージ消去
CTL_STORE	伝言板の全メッセージ保存
CTL_RESTORE	保存したメッセージの復元
CTL_PASSWD	パスワードの変更
CTL_CREATE	伝言板の作成
CTL_DELETE	伝言板の消去
PING	接続先応答要求
PONG	PINGに対する応答

Table 2: 主なODCPコマンド

4.3 実装

システムの実装はJava言語で行い、サーバ側はJavaアプリケーション、クライアント側にはJavaアプレットを用いた。クライアントをJavaアプレットで実装することにより、ユーザ側はソフトウェアのインストールが不要である。クライアントのアプレットはHTTPプロトコルによって、HTTPサーバからユーザのブラウザへ自動的にダウンロード、実行される。Javaアプレットが実行できるWWWブラウザさえあれば、どこからでもメッセージを読み、書き込むが可能である。

また、サーバもJavaで実装することにより、サーバのOSに依存することがない。

アプレットが実行されると、伝言板とコントロールパネルが表示される。(Figure 4)コントロールパネルではペン先の色・太さおよび、色を選べる。

また、メッセージを薄くさせる時間間隔はスクロールバーによって指定する。ユーザはコントロールパネルでペンの種類などを選択後、マウスによって直接伝言板へ書き込むことができる。

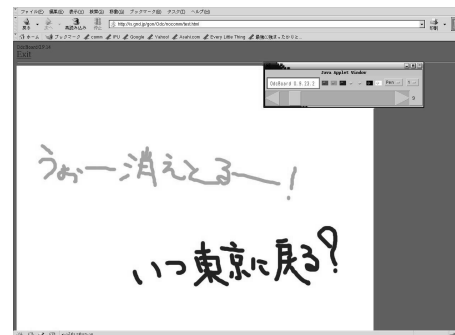


Figure 4: Odc Boardクライアント(9分でメッセージが消える設定)

クライアント・サーバ間の接続はTCPを用いており、アプレットが終了されるまで維持する。アプレット起動後は、クライアント・サーバ間の通信はODCPによって行われる。(Figure 5)戸口伝言板クライアントは、伝言板IDをアプレットページのHTML中からJavaアプレットのパラ

メータとして取得, サーバに蓄積されている対応する ID の伝言板メッセージを要求, 受信し, 蓄積・描画する. (Figure 6)

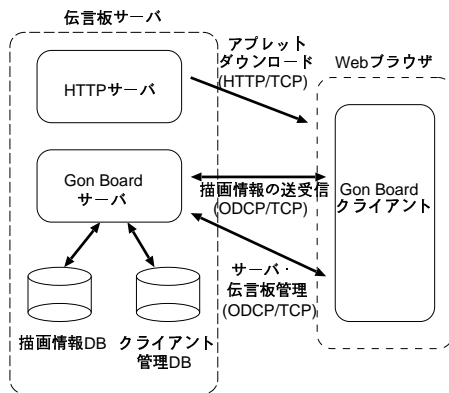


Figure 5: クライアント・サーバ接続図

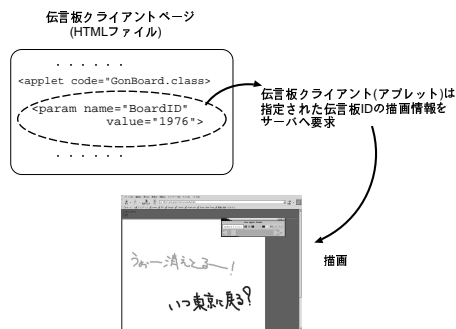


Figure 6: 伝言板の指定

サーバでは, 接続してきたクライアントに対してクライアント ID を発行した上で, 送られてきた伝言板 ID を接続先伝言板として管理用 DB(データベース)に登録, 伝言板 ID に対応する蓄積された描画情報を描画情報 DB から呼び出し送信する.

各クライアントにおいて書かれたメッセージは逐次サーバへと送信される. サーバはクライアントから描画情報を受け取ると, タイムスタンプを付加した上で, 対応する伝言板 ID で描画情報 DB へ登録し, 同じ伝言板 ID を指定しているクライアントへ描画情報を送信する. サーバからのメッセージを受信した各クライアントは蓄積後, メッセージを描画する.

クライアントは一定の間隔で蓄積された全てメッセージのタイムスタンプと実時間の時間差を計算, ユーザが指定した時間間隔に基づき各メッセージの色の彩度変化量を決定し, 表示されている全てのメッセージを再描画する.

5 戸口チャット通信

戸口チャット通信とは, 戸口通信モデルを基に音と影によるアウェアネスを用いたチャットシステムである. 戸口に訪れたユーザは戸をノックすることによって, 所有者および他の訪問者に自分の存在を知らせ, チャットを開始する.

戸口に訪れているユーザの存在は, 戸の窓に写る人影によっても表現される.

また, チャットにおいては, ユーザの感情を音と絵文字によって表現する機能を提供する. 戸口に訪れているユーザが存在しない場合は, メッセージを書き残し退出する. (Figure 7)

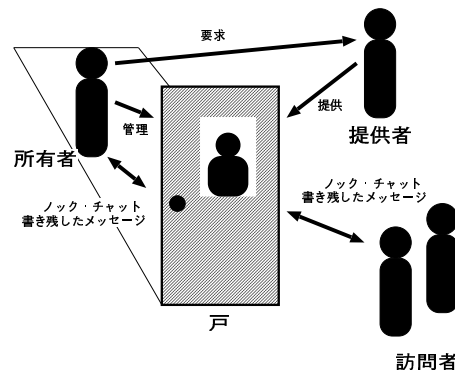


Figure 7: 戸口チャット通信モデル

5.1 システム設計

システムはクライアント・サーバによって構成される. サーバは戸の提供者, クライアントは所有者および訪問者として機能する. クライアントにはチャット画面と共に戸のイメージが表示され, 戸口に訪れているユーザがいる場合は戸の窓に人影が写り, 他のユーザの存在を知ることができる.

所有者および訪問者は戸のイメージをクリックすることにより, 戸をノックすることができる. 戸をノックすると同時に, 訪れている全ユーザにノック音が伝えられる.

また, ユーザが特定のボタンを押すと, ノックと同様に笑い声が訪れている全ユーザへと伝えられ, チャット画面に絵文字が表示される. この機能はユーザの感情表現を支援する.

5.2 実装

実装は Java 言語でサーバを Java アプリケーション, クライアントを Java アプレットにより実装した. (Figure 8)

アプレット実行後, クライアント・サーバ間の通信は KCP(Knock Communication Protocol) を用

いて行われる。

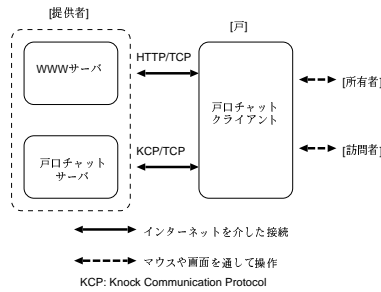


Figure 8: 戸口チャット通信クライアント・サーバ接続図

システムを利用するユーザは Java アプレットを実行できる WWW ブラウザによって、「戸口」へ訪れる。クライアント・プログラムは、WWW ブラウザにより自動的にダウンロードされ、実行される。(Figure 9) クライアント・プログラムが実行されると、ユーザにハンドルネームの入力が要求される。入力されたハンドルネームは、書かれたメッセージのユーザ判別に利用される。

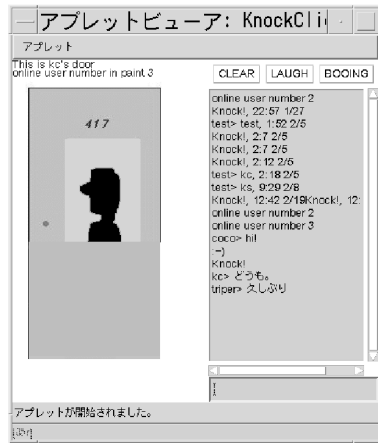


Figure 9: 戸口チャット通信クライアント

ドアの絵をクリックすることによりノックをすることができ、ノックしたユーザと共に同じ戸口にいる他のユーザへにノック音が伝えられる。ノック音はクライアント・プログラムと共にダウンロードされる AU(Audio File Format) ファイルに納められたノック音を用いた。

戸口に訪れているユーザが 2 人以上になった場合は、通常の戸のイメージが戸の窓に人影が描かれたイメージへと変化する。

6 問題点と解決案

6.1 Gon Board

現在の実装では伝言板の所有者が一掃(クリア)の操作をするまで書き込まれたメッセージは全て蓄積される。そして、伝言板クライアントが起動後、初期描画情報としてサーバから蓄積されているメッセージが全て送信される。しかし、時間が経過し、時間軸視覚化機能によって見えない古いメッセージもクライアントに送信され、効率が良くない。

この問題を解決するため、ユーザが指定した時間間隔のメッセージのみをサーバに要求する新たな機能により改善させることを考えている。

6.2 戸口チャット通信

現在の実装では、クライアントは所有者と訪問者を識別することができない。所有者・訪問者のどちらであっても、戸の窓に写る人影として存在が表現される。

そこで現在、所有者と訪問者を識別し、人影の表現を変える機能を設計・実装している。(Figure 10)

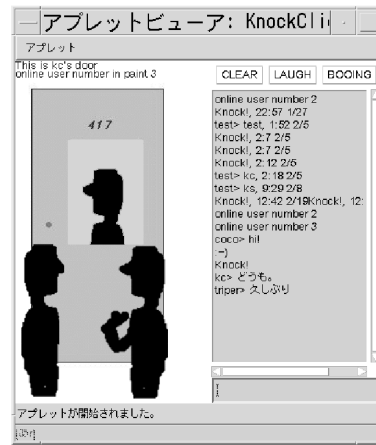


Figure 10: 所有者と訪問者を識別したクライアントのイメージ

7 関連研究

7.1 戸口伝言板の関連研究

現在、手書きの線を扱う非同期コミュニケーションツールとして、手書き電子メール環境 [5, 6] が挙げられる。手書き電子メール環境では、手書きの線を独自の形式に従って文字に置き換え、電子メールで送受信する。これに対し、戸口伝言板は WWW 上に構築されており、書き込み内容が不特定多数の利用者に向けて公開されている。また、ひとつの

伝言板に対して、複数の利用者が同時に読み書きでき、書き込まれた文章等の依存関係を画像に表示することができる点において異なる。

時間の視覚化については暦本 [7] がコンピュータシステム環境の管理を時間順におこなうことを提案している。ここでは本研究と同様な時間の視覚化も議論されているが、時間軸に沿ったシステムや情報の状態の復元が目的である。戸口伝言板に必要とされる視覚化は、いつも現在から過去へ向けての時間軸に沿った情報の表示により、ユーザが最近書かれたものがどれかを識別できることが目的である。

7.2 戸口チャット通信の関連研究

音のウェアネスには、工場プラントシステムや電子メールの着信など様々な応用がある。

A protocol for User Awareness on WWW[8] は、CGI と JAVA を用いたウェアネス会議システムである。この研究では、ユーザの存在を他のユーザに伝えるためのウェアネスプロトコルを提案している。音によるウェアネスの効果については Sound support for collaboration[9] で述べられている。

Cyber Window[10] は窓をメタファとし、音を用いて実世界と WWW をシームレスにつなぐことを目的としたシステムである。ユーザはネットワークに繋がった無線のハンドヘルドコンピュータを持ち歩く。ユーザは、笑い声やノックなどの音を用いて、自分の感情を表すことができる。

The shadow view system[11] は、影を用いてウェアネスにおけるプライバシー保護を目的としたシステムである。ビデオカメラによる映像の中で人の部分だけが黒く表示される。

8 まとめ

本稿では、戸口通信モデルを基にしたコミュニケーション・システムの設計と実装を報告した。

本研究ではこの他に伝言板のメッセージの匿名化 [12] や手書きメッセージへの情報の埋め込みによる情報隠蔽の研究 [13] を行っている。今後は報告した 2 つのシステムを運用し、ユーザによる定性評価やシステムの定量評価を行う。さらに秘密の通信を目的とした戸下通信などの新たな戸口通信を開発をしていきたい。

References

- [1] 村山優子, 中本 泰然: WWW 上の戸口伝言板の実現, 情報処理学会 DICOMO'99 論文集 pp.339-344 1999 年 6 月
- [2] 権藤 広海, 瀬川 典久, 中本泰然, 村山優子, 宮崎 正俊: WWW 上戸口伝言板システムの運用と今後の課題, 情報処理学会 情処研報 Vol. 2000, No. 6 pp. 31-35 2000 年 1 月
- [3] 権藤 広海, 瀬川典久, 中本泰然, 村山優子, 宮崎 正俊: 時間経過を考慮した戸口伝言板システムの設計, 情報処理学会 DICOMO 2000 論文集 pp.109~113 2000 年 6 月
- [4] Y. Murayama, H. Gondo, N. Segawa, Y. Nakamoto and M. Miyazaki: A Message Board System on WWW with a Visualizing Time Function for On-Door Communication, Proc. of the 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS34) pp.284 -293, 2001 年 1 月
- [5] 加藤直樹, 田中宏, 中川正樹: 手書き電子メール環境の試作, 計測自動制御学会第 12 回 HI シンポジウム論文集, pp.189-194 (1996)
- [6] 加藤直樹, 田中宏, 中川正樹: 手書き電子メール環境の予備評価, 情報処理学会第 55 回全国大会講演論文集 (1997)
- [7] 暦本 純一: Time-machine computing: 時間指向ユーザインタフェースの提案, レクチャノート/ソフトウェア学 23 「インタラクティブシステムとソフトウェア VIII」日本ソフトウェア科学会 WISS'99, pp. 55-64, (1999)
- [8] K. Palfreyman and T. Rodden: A Protocol for User Awareness on the World Wide Web, CSCW'96, 1996
- [9] W. W. Gaver: Sound support for Collaboration, ECSW'91 pp. 293-308 , 1991
- [10] O. Liechti, M. Sifer, and T. Ichikawa: Supporting Social Awareness on the World Wide Web With the handheld Cyber Window,
- [11] Scott E. Hudson and Ian Smith: Techniques for Addressing Fundamental Privacy and Disruption Tradeoffs in Awareness Support System, CSCW'96, pp. 284-257, 1996
- [12] 瀬川 典久, 村山優子, 権藤 広海, 山根 信二, 宮崎 正俊: 戸口伝言板における匿名化の提案, 情報処理学会 情報処理学会 論文誌 第 43 巻 3 号掲載予定, 2002 年 3 月
- [13] 瀬川 典久, 村山 優子, 宮崎 正俊: 筆跡情報を用いたステガノグラフィの応用, 情報処理学会 コンピュータセキュリティシンポジウム (CSS2001) 論文集 pp. 109-114 2001 年 10 月