

WWW 上の戸口伝言板の開発

中本 泰然† 村山 優子† 天野 橘太郎†

†広島市立大学情報科学部

本予稿では、部屋の戸にとりつけた伝言板を Web 上に実現し、伝言板を通じたコミュニケーションを目的とするシステムの構築について報告する。このような通信モデルでは、参加者は伝言の書き手と読み手である。書き手は部屋の住民と、その住民へ伝言したいメッセージを持っている人で、読み手はそれらの人々に加えて、通りがかりの人々も含む。既存の掲示板と異なり、メッセージは文字によるものとは限らない。書き手は名乗っても良いし、匿名による書き込みも可能とする。本研究では、このようなモデルを実現するため、手書きの線を扱う非同期コミュニケーション・システムを制作した。

The development of a Message Board on the World Wide Web

Yasunari Nakamoto† Yuko Murayama† Kitsutarō Amano†

†Faculty of Information Sciences, Hiroshima City University

This paper describes about the development of a message board on the World Wide Web (WWW) which emulates a message board on the door of the student hall of residence. In this model, the participants include writers and readers. Writers are the resident of a room and the people who have messages to the resident. Readers include writers as well as people passing-by. In contrast with the existing message boards, messages are not necessarily text, but figures. A writer might give his/her name but he could be anonymous. In this research, we make asynchronous communication system which treat handwriting for realize this model.

1 はじめに

インターネットにおける非同期コミュニケーションシステムとしては、電子メールや電子掲示板がある。それらのシステムは基本的に文字情報を扱うものであり、問題点として、利用者の環境によって表示が異なるという点が挙げられる。例えば、日本語で書かれた文章は、どこの国でも表示できるという保証はない。ASCII文字の場合でも、ディスプレイで表示する際には、国によって「\」が「¥」であったり、「#」が「£」であったりする場合がある。さらに、利用するコンピュータの機種によっては、勝手に拡張された文字などがあり、それらを知らずにメッセージを送ると、環境によっては誤って表示されるなど、混乱の原因になる。利用者の注意によって避けられる問題ではあるが、インターネットへの個人参加の増加や電子メール、WWWの急速な普及に伴い、このような機種依存文字を考慮せずに情報を発信する利用者は今後も増えていくものと思われる。

また、文書において、簡単な図の有無が読者の理解に大きく影響することからも、人間同士のコミュニケーションにおいては、文字情報のみでは充分ではなく、直感的に理解できる図や絵が、重要な役割を果たしていることがわかる。

以上のような背景から我々は、文字に依存しないコミュニケーションを可能にするシステムとして、WWWを利用した、手書きの線を扱う戸口伝言板を提案する。

2 WWW上の戸口伝言板

2.1 戸口伝言板の概要

戸口伝言板とは、例えば、学生寮の各部屋のドアに設置された連絡用のホワイトボードのようなものであり、利用者が伝言板の持ち主に対してメッセージを書き込むようなシステムである。

本研究におけるWWW上の戸口伝言板とは、これをWebページ上に構成したものである。利用者は、マウスやタブレット等のポインタを用いて、自由に線を書き込むことが出来る。手書きの線を扱うことで、1節で挙げた文字依存と表現力の問題を解決することができ、またキーボードの操作に不慣れな初心者でも容易に利用ができる。

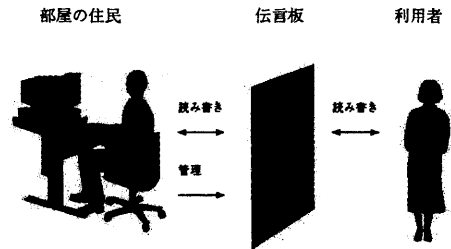


図1: モデル

Webページからの利用を可能にすることで、送り手は特別なクライアントソフトをインストールする必要無く、伝言板を利用できる。

複数の利用者による同時書き込みを許すことにより、非同期のみではなく、同期のコミュニケーションも提供できる。

2.2 モデル

図1に、本研究において想定するモデルを示す。

モデルを構成する要素は、コミュニケーションの媒体となる「伝言板」と、読み書きを行う「利用者」、および「部屋の住民」の3つである。

それぞれの機能を以下に示す。

● 伝言板

伝言板は、利用者が書き込んだ情報を蓄積する場所である。部屋の住民からの返事なども伝言板に記録される。伝言板はすべての利用者が自由に閲覧できる。

● 利用者

利用者は、住民へのメッセージを持つ者の他、通りがかりの人も含んでいる。利用者は自由に伝言板を見たり、書き込むことができる。利用者の匿名性は、自分で名乗らない限り保証されている。

● 部屋の住民

部屋の住民とは伝言板の管理者であり、特別な利用者である。他の利用者は、基本的には、この住民に向けてメッセージを書き込むことになる。伝言板に書き込まれた内容を消すことができるのも、部屋の住民だけである。

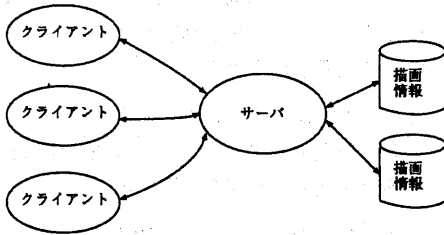


図 2: システム構成図

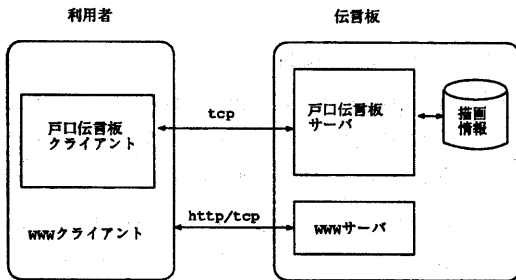


図 3: サーバ・クライアント間の接続

書き込まれたメッセージは、少なくとも部屋の住民には確実に伝達される必要がある。しかし、伝言板の広さには限りがあるため、後から他の利用者によって上書きされるなどして、書き込んだメッセージが確実に伝達されない可能性もある。

そのため、掲示板には過去の状態を再現する機能が必要とされる。掲示板が過去の状態を再現できれば、上書きによって消される前のメッセージを再現して、読みとることが可能になる。

2.3 システム構成

2.2節のモデルに従い、伝言板の機能をサーバ、利用者の機能をクライアントに対応させ、戸口伝言板のシステムを設計する。図2にシステム構成図を示す。

クライアントはWeb ページから利用可能なものとし、サーバ・クライアント間ではWWWのものとは別にTCPのコネクションを張り、これを描画情報の伝達に使用する(図3)。

伝言板の利用に際して、住民ひとりがひとつのサーバを立ち上げる訳にはいかないため、サーバ

には、複数の伝言板、複数の利用者を管理する能力が必要となる。よって、サーバは複数の伝言板の状態を記憶しておき、クライアントの接続時にはどの伝言板を利用するかという情報を受け取り、記憶しておく必要がある。

2.3.1 サーバの構成

サーバの機能には大きく分けて、次の3種類がある。

1. 描画情報の蓄積
2. クライアントの管理
3. クライアント間の入力の流れ

以下、それぞれについて説明する。

● 描画情報の蓄積

クライアントから描画情報を受け取ったサーバは、受け取った情報に描画日時を加えて、順次蓄積する。過去の伝言板の状態を再現するという機能の実現のため、データの保存形式はビットマップ形式ではなく、ドロー形式で行う。ドロー形式で過去に描かれたすべての線を保持し、さらに描かれた日時を付加することにより、指定時刻までに描かれたオブジェクトを順次描画し、過去の状態を再現することが可能になる。

クライアントから要求があれば、蓄積された描画情報を古いものから順に送ることで、クライアント側に現在の描画状態を再現する。

● クライアントの管理

サーバは特定ポート番号でクライアントの接続を監視する。接続要求を受け取ったサーバは、そのクライアントとの接続のため、新しいスレッドを生成し、通信を行う。ひとつのスレッドはひとつのクライアントとの通信を受け持ち、複数のクライアントから接続要求がある場合は、クライアントの数だけこのスレッドが生成されることになる。同時に接続可能なクライアントの数は制限しないものとする。

また、各スレッドはクライアントとの通信に際して、タイムアウトに基づいた障害の検出

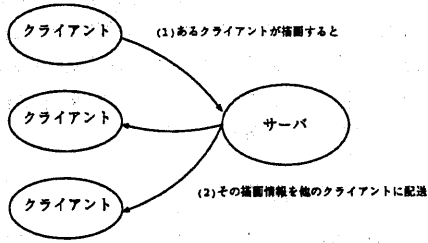


図 4: クライアント間の入力の流れ

を行う。一定時間以上応答の無いクライアントはネットワークのエラーなどにより失われたものと判断し、接続を終了、スレッドを消滅させる。

- クライアント間の入力の流れ

非同期のみでなく、同期してのコミュニケーションを提供するため、クライアントから受け取った描画情報は、保存後に、同時に接続している他のクライアントに転送される。図 4にクライアント間の入力の流れの様子を示す。

2.3.2 クライアントの構成

クライアントの機能は次の 3 種類である。

1. サーバとの通信
2. サーバからの描画情報の受け取り
3. ユーザによる描画

以下、それぞれについて説明する。

- サーバとの通信

利用者は、クライアントの置いてある Web ページにアクセスすることでこれを起動する。

クライアントは、起動するとまず特定ポートにリクエストを送り、サーバとの接続を確立し、この接続を以後の通信に利用する。

- サーバからの描画情報の受け取り

クライアントは、サーバに接続すると、まず、サーバに保存してあった描画情報を取得する。

サーバに対して情報を送るよう要求し、送られてくるデータを順次描画していくことで、伝言板の状態を再現する。

また、指定時刻までに描かれたオブジェクトのみを再現することにより、過去の伝言板の状態を再現する機能を実現する。

過去の状態を再現している際に書き込みを行う混乱を防ぐため、利用者は、保存情報を完全に再現した状態でなければ書き込みは許されない。

- ユーザによる描画

利用者がポインタを使って図を描くと、描いた図は所定のフォーマットに従ってデータ化された後にサーバに送られる。

利用者が描画できる図形には、自由曲線の他、直線やボックスフィルなどが用意されるものとする。

また、利用者が線を描画した際、まずローカル処理で描画情報をクライアントに反映し、その後、サーバとの接続を用いて情報を伝達する。描画情報を伝達する前に描画結果を返すことにより、ネットワークの状態に依らず、快適なレスポンスを提供して、操作性の向上を計る。

なお、部屋の住民には、上記のクライアントの機能に加え、伝言板の初期化など、実行に際してパスワードを必要とする、管理用のコマンドを提供する。

3 プロトタイプの試作と評価

本稿で提案したシステムのプロトタイプを試作した。クライアントは Web ページ上で動作する Java アプレットとし、サーバも Java で記述した。

3.1 コマンド

描画情報の保存、通信のために、クライアント・サーバ間でやりとりされるコマンドを定義した(表 1)。サーバは、クライアントから送られたコマンドをそのまま順次保存する。

表 1: クライアント・サーバ間のコマンド

LOAD	サーバが保存している情報を転送するよう要求する。クライアントがサーバに接続した後、最初を送るコマンド。
LINE	クライアントが線を描画した際に送信する。コマンドの後に、描画色、線の太さ、整数2つの組(x,y座標)が2組以上続く。
BOX	クライアントがボックスフィルを描画した際に送信する。コマンドの後に、描画色、整数2つの組(x,y座標)が続く。
PING	サーバが、一定時間以上応答のないクライアントに対し送信する。
PONG	サーバがPINGを送ってきた際に、クライアントが送信する。
QUIT	クライアントが終了するときに送信する。

表 2: 管理用コマンド

Genocide	全クライアントとの接続を切断する。
Crumble	サーバが保持している情報を破棄する。
Store	コマンドの後にファイル名が続く。現在サーバが保持している情報を、指定のファイルに保存する。
Restore	コマンドの後にファイル名が続く。現在サーバが保持している情報を破棄し、指定ファイルに保存してある情報を復元する。

プロトタイプにおいて現在定義されている描画情報は、直線とボックスフィルのみである。曲線は複数の直線に分割して、折れ線として保存する。

また、部屋の住民による伝言板の管理のため、サーバ管理用のコマンドを定義した(表2)。実際の運用にあたっては管理用のパスワードの変更や伝言板の新規作成や削除などのコマンドが必要になると考えられるが、今回作成したプロトタイプにおいては最低限必要な機能のみを実装している。

3.2 プロトタイプの評価

プロトタイプを試験公開し、書き込みの様子や利用者からの意見を基にシステムの評価を行った。

問題点として、ある程度書き込みが続くと、保存してある描画状態が膨大な量になることが挙げられる。部屋の住民が定期的リセットをかけずにこのような状態で放置しておくと、アクセス時のロード時間が長くなるため、快適な利用に支障を来すことがあった。このような状態においては、過去の状態を逐一再現して確認するのに手間がかかる点も問題である。

また、現実における戸口伝言板は自室の扉に設置されるために部屋の出入りの際に書き込みの有無を確認できるが、今回制作したプロトタイプでは、基本的に受け手が積極的に更新されているか否かを確認する必要がある。この問題の解決には、アクセスログを監視するなどして、ボードの更新を積極的に住民に伝えるシステムが考えられる。

3.3 比較評価

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²⁾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フォーマット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フォロー関係を画像としてに表すことができる点において異なる。管理者が書き手のホストを公開しないことで、匿名による利用も比較的容易であると考えられる。

ホワイトボードを用いて手書きの線などを扱うツールは、ネットミーティング⁵⁾などで多く実現されているが、これらは、相手と同期したコミュニケーションを行なうものである。戸口伝言板は非同期のコミュニケーションを実現している点において異なる。

4 まとめ

本研究では手書きの線を扱う非同期コミュニケーションシステムとしてWWW上の戸口伝言板を提案し、プロトタイプの作成を行った。

手書きの線を扱うことで文字に依存しないコミュニケーションをとることが出来ることを確認した。

今後の課題として機能の拡張や、掲示板更新情報の積極的な通知、蓄積情報が大きくなりすぎた場合の処理などが挙げられる。

謝辞

本研究を進めるにあたって適切な助言、御指導を頂いた広島市立大学の弘中哲夫氏に感謝いたします。また、日頃より有益な意見を頂いた、広島市立大学情報科学部情報工学科の王仁峰、井本克典、両氏に感謝します。

参考文献

- 1) 松下 温：図解グループウェア入門，オーム社 (1991)
- 2) 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)
- 3) 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)
- 4) 中島一彰，早川栄一，並木美太郎，高橋延匡：分散環境における発送支援のためのリアルタイム手書き協調作業システムの設計と実現，情報処理学会論文誌，第37巻，第5号，pp.2617-2628 (1996)
- 5) NetMeeting: <http://www.microsoft.com/ie.intl/ja/netmeeting/>