

戸口伝言板システムにおける時間経過表示機能

権藤 広海 瀬川 典久 村山 優子

岩手県立大学 ソフトウェア情報学部

本研究では、学生寮の個人の部屋の戸口にとりつけた伝言板を通して複数の受信者および発信者で行うコミュニケーションを支援するシステムを World-Wide Web(WWW) 上に実現した。このような伝言板を戸口伝言板と呼び、手書きの線を扱う非同期コミュニケーション・システムとして構築した。協調支援を目的としている手書きシステムである既存のホワイトボードシステムは、同期型であるため、数十分から数時間というようなセッションの間だけユーザは空間を共有する。これに対し、戸口伝言板では非同期型コミュニケーションを支援するため、ユーザは時間軸も共有できる。この観点を強調するため、本研究では、メッセージを書き込み日時に応じて色を薄くして行く機能を設計および実装した。本予稿では、この時間経過を反映させる機能について報告する。

Time visualization in the on-door communication system

Hiromi Gondo Norihisa Segawa Yuko Murayama

Faculty of Software and Information Science
Iwate Prefectural University

This research is concerned with the development of a message board system on the World-Wide Web(WWW), which supports communications between a receiver and anonymous senders. We call this type of system a "on-the-door" communication board, and implemented a prototype based on our experience of the operation of such a board on the door of a room in the graduate student hall of residence. The system provides users with simple tools for drawing. What makes this system significantly different from the other whiteboard systems for CSCW on the network is its use for asynchronous communication, whereas the usual whiteboard systems are implemented for real-time communication. From this view point, we add a feature so that messages in past would be fading out gradually. This paper reports the issues on design and implementation of the time visualization function.

1 はじめに

戸口伝言板とは、学生寮の個人の部屋の戸口にとりつけた伝言板のことを指す。本研究ではWorld-Wide Web(WWW)上に多対多のコミュニケーションを支援する手書きの線を扱う非同期コミュニケーション・システムとして実現および運用を行ってきた[1][2]。システムは、サーバ・クライアント型で、クライアントではWebページから自動的にソフトウェアを取得し、書き込みにはマウスやペンタブレットによるポインタを用いて行う。メッセージは直線の集合としてベクトル型で表現された描画情報として蓄積される。

協調支援を目的としている手書きシステムである既存のホワイトボードシステムは、同期型であるため、数十分から数時間というようなセッションの間だけユーザは空間を共有する。これに対し、戸口伝言板では非同期型コミュニケーションを支援するため、ユーザは時間軸も共有できる。この観点を強調するため、本研究では、メッセージを書き込み日時に応じて色を薄くして行く機能を設計した。すなわち、伝言板の時間経過を視覚的に表現するため、メッセージの色を書かれた時間に応じて薄くしていくという考えである。本稿ではこの機能の設計と実装について報告する。

2 WWW上の戸口伝言板

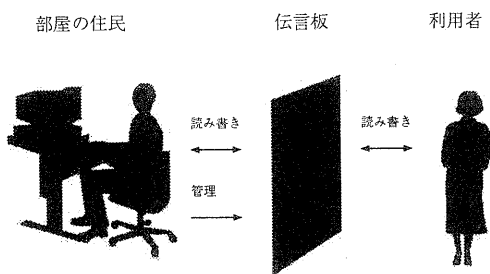


Figure 1: 戸口伝言板によるコミュニケーション・モデル

戸口伝言板上でのコミュニケーションの参加者は伝言の書き手と読み手である。本来、書き手は伝言板の設置された部屋の住民へメッセージを残したいと希望する人で、読み手は部屋の住民である(図1参照)。しかし、実際の大学院

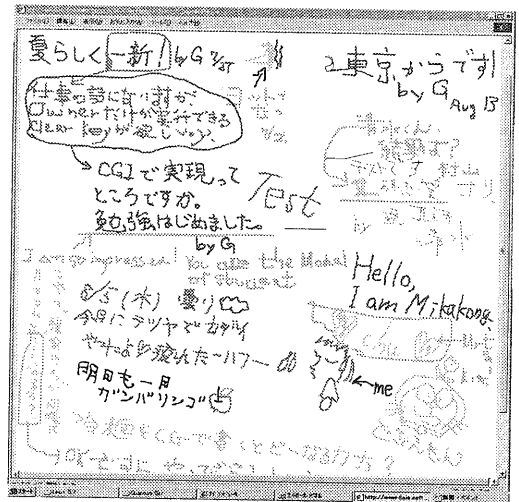


Figure 2: 運用中の伝言板の様子

生の寮における運用例では、書き手には部屋の住民も加わり、受け取ったメッセージへの返事や他の住民へ呼びかけるためのメッセージなども書いた。また読み手には通りがかりの人々も含まれた。従って、実際には書き手も読み手も、部屋の住民を含む通りがかりの人々となり、伝言板は以下のような特徴を持つ。

1. メッセージは手書きで短い。
2. 上書きやらくがきのように既存のメッセージへ付け足して書いて行く。一度書かれたメッセージを消すことはできない。
3. 非同期のコミュニケーションである。
4. 誰でも読み書き可能である。
5. 読み手、書き手の匿名性が保証されている。
6. 伝言板の存在は誰でも容易に知ることが可能である; アウェアネス (awareness) の機能が必要である。

図2に運用中の伝言板の様子を示す。

戸口伝言板システム[3]は、サーバ・クライアント型で、「伝言板」は伝言板サーバを用いて実現される。「利用者」はWWW上の「部屋の住民」のホームページのリンクを通して、伝言板サーバへアクセスし、そこから自動的にクライアントシステムを自分のサイトに導入する。そのクライアントを通して、「伝言板」への読み書きを行う。

図3に示す通りメッセージは直線の集合として符号化され蓄積される。描画情報は、ベクトル画像として表現する形式を採用した。符号化は単純な独自の手法を使用した。例えば曲線の場合、描画速度に応じて線上にいくつかの標本となる点を取り、それらの点を結ぶ連続直線として保存する。保存にあたっては、これらの標本点の座標の他、色や線の太さ、日時などの情報が必要に応じて追加される。

曲線は複数の直線に分割して、連続直線として符号化する。ポイントの移動速度に従って、軌跡上にいくつかの標本点を取る。直線を表す命令“LINE”に続き、描画色、線の太さ、標本点1のx座標、標本点1のy座標、標本点2のx座標、標本点2のy座標、……標本点nのx座標、標本点nのy座標、を設定する。

サーバでは、クライアントから符号化された新たな描画情報を受け取ると、日時を付け、順次蓄積する。従って蓄積された描画情報はサーバの日時付けにより時系列に並ぶ。クライアントでは初期にサーバから伝言板の描画情報を過去のものから順に受信し復号し、画面に表示する。この際、時刻を指定し、それ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ことも可能である。

3 時間軸の視覚化機能の設計

3.1 時間軸の視覚化

本研究では戸口伝言板の非同期型コミュニケーションをさらに支援するため、時間軸の視覚化を試みた。すなわち、伝言板の時間経過を視覚的に表現するため、メッセージの色を書かれた時間に応じて薄くしていくという考えである。

前節の戸口伝言板ではメッセージの色は赤、緑、青、ピンク、オレンジ、黒、白の7色を用いてきた。今回、この戸口伝言板の時間軸を視覚化については、メッセージが持つ色の薄さで表現することとした。一般に色を3つの要素（色相、彩度、明度）で表現することができる。その中で「色の濃さ」を表現するものは彩度である。従って、色を時間が経過するごとに薄く変化させるために、色の彩度を調節することにした。

本研究では色の彩度の調節はユーザの好みに応じて変更されるべきであると考えた。すなわち、ユーザはメッセージの生成日時により彩度を変化させるための時間間隔を指定できる。従って、メッセージの彩度の変化の機能はクライアントに置くことにする。サーバから送られる描画データはサーバにより描画生成日時の情報が

年月日からミリ秒単位の時刻まで付けられている。ユーザは現在の時点から、色の彩度の値を変えていく時間間隔を自由に変更でき、それによってクライアントは自分のキャッシュしている情報を指定された時間間隔で薄くして再描画する。

ユーザがメッセージをみている現在の時刻から過去に至る時間軸上で、色の彩度の値を変えていく時間間隔は次の2通りで設定できようにした。

- 相対的彩度変化
- 絶対的彩度変化

相対的彩度変化では、最近のメッセージ日時と最も古いメッセージ日時の間で、自動的にメッセージの色の彩度を変化させる。絶対的彩度変化では、ユーザが時間の間隔とその間隔での彩度の値の変化量を指定する。相対的彩度変化では、最も古いメッセージが見えなくなることはない。また、新たに描画情報を受信しない限り、彩度は変化しない。これに反して、絶対的彩度変化を選択した場合は、過去のメッセージは消えてしまう場合もあり、また、新たな描画データの受信とは関係なく、現在の時刻により逐次彩度が変化していく。

4 時間軸の視覚化機能の実装

今回の時間軸の視覚化機能の追加についてはクライアント側だけの改良を行う。クライアントはJavaアプレットで実装されている。サーバから送られてきた描画データはすべてクライアント上で蓄積される。初期および逐次受信される描画データのうち、色のデータはRGB形式の値で赤、緑、青の3原色の組み合わせにより表現されている。これをHSB（色相、彩度、明度）形式の値に変換し蓄積する。

受信された描画データをを表示する際には、ユーザの指定した色の彩度変化方法（絶対的・相対的）によってそれぞれ次のような手順で表示される。

以下の2節では、色の彩度の変化方法（絶対的・相対的）について、メッセージの表示手順を説明する。

4.1 相対的彩度変化

初期および逐次、描画データを受信するごとに最も新しい描画データと最も古い描画データに付けられている生成時間を使い、二つデータ生

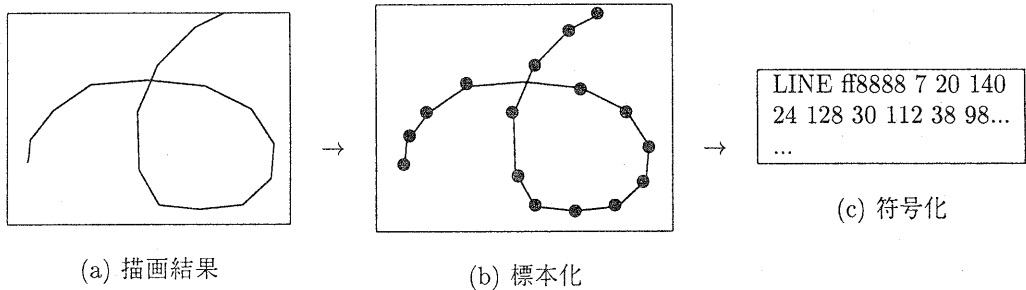


Figure 3: 符号化の手順

Table 1: 相対的彩度変化によるメッセージの彩度 (S) の決定

$$T_c = T_t - T_o$$

$$S_d = (S_{max} - S_{min}) / (T_n - T_o)$$

$$S = (T_c - T_o) * S_d + S_{min}$$

S_{max} : 彩度の最大値
 S_{min} : 彩度の最小値 (可視可能な最低の彩度)
 T_n : 最新の描画データの生成時間
 T_o : 最古の描画データの生成時間
 S_d : 彩度の時間あたり変化量
 T_c : 処理する描画データの生成時間

Table 2: 絶対的彩度変化によるメッセージの彩度 (S) の決定

$$(S_{max} - S_{min}) / S_d * T_d \text{ より } T_p - T_c \text{ が大きい場合}$$

$$S = 0$$

それ以外の場合

$$S = (T_p - T_c) * S_d + S_{min}$$

S_{max} : 彩度の最大値
 S_{min} : 彩度の最小値 (可視可能な最低の彩度)
 T_n : 最新の描画データの生成時間
 T_o : 最古の描画データの生成時間
 S_d : 彩度の時間あたり変化量 (ユーザー指定値)
 T_d : 彩度変化の時間間隔 (ユーザー指定値)
 T_p : 処理時点の時刻
 T_c : 処理する描画データの生成時間

成時間の差分をとる。得られた時間の差分から最も古い描画データを基準とした彩度の時間変化量を決定する。表示される描画データの彩度 S は表 [?] のように決定される。

彩度が変化された描画データは HSB 値を RGB 値に変換され、表示される。この処理は初期の描画データ読み込みの際とサーバから送られてくる逐次描画データを受信するごとに、すべての描画データについて行われる。

4.2 絶対的彩度変化

絶対的彩度変化を表示する際には、ユーザーが指定した時間間隔ごとに個々の描画データの彩度を指定された時間あたりの変化量で変える。表示される描画データの彩度 S は表 [?] のように決定される。

彩度が変化された描画データは HSB 値を

RGB 値に変換され、表示される。この処理はユーザーが指定した時間間隔ごとに行われる。

5 現在の実装状況と今後について

これまでに判明している問題として、次の 2 点がある。

5.1 メッセージの色の選択

メッセージの色として選択できるものうち、ピンクでかかれたメッセージは赤でかかれたメッセージの彩度が減少したものと見分けがつかない

いことが判明した。メッセージの色の選択について、彩度を変化させた場合でも区別がつく色の選択が必要だと考えている。

5.2 時間軸の視覚化における問題点

戸口伝言板では非同期型コミュニケーションが行われるため、各々のメッセージの生成時刻に偏りがある。すなわち、ある期間内には多くメッセージが書かれるが、何も書かれない期間もある。今回、設計した時間経過に基づく彩度の変化では、生成時刻に応じて彩度を変化させるため、この集中して書かれるある期間内のメッセージ間の彩度変化をうまく表現することができない。今後、ユーザの意見などを参考にメッセージ生成時刻の順によって、彩度を変化させることも考えて行きたい。

6 まとめ

本研究では学生寮の部屋の戸口に取りつけられた伝言板を通してのコミュニケーションシステムを戸口伝言板と呼び、非同期型のコミュニケーションを提供する手書きシステムとしてWWW上に実現した。既存のホワイトボードと異なり、利用者に時間軸を共有させる。この観点から時間の視覚化を試み、本稿ではその機能の設計と実装を報告した。

References

- [1] 中本泰然: 戸口伝言板の開発, 広島市立大学情報科学部情報工学科卒業論文 (1998)
- [2] 権藤 広海, その他: WWW 上の戸口伝言板の運用と今後の課題情報処理学会研究会報告 (2000)
- [3] <http://www.comm.soft.iwate-pu.ac.jp/murayama/LPH-ODC/>
- [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想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] T. P. Moran, W. van Melle, P. Chiu: Tailorable domain objects as meeting tools for an electronic whiteboard, Proc.the ACM 1998 conference on Computer supported cooperative work (CSCW '98.), pp.295-304 (1998)
- [6] J. Rekimoto: A multiple device approach for supporting whiteboard-based interactions, Proc.Conference proceedings on Human factors in computing systems(CHI '98), pp.344-351, (1998)
- [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)