

P2P モデルを用いたネットワーク コミュニケーションツールの開発

保科 一成[†] 須藤 智[†] 恩田 憲一[†]

[†]尚美学園大学芸術情報学部情報表現学科

1. はじめに

近年、インターネットは情報の検索やコミュニケーションの場として隆盛を誇っているが、それと共に自身の作品の発表の場としても多く利用されてきた。たとえば物語や CG や楽曲等の作品をインターネット上で公開し、作者と閲覧者、あるいは作者同士のコミュニケーションとして活用されている。特に CG におけるコミュニティ規模は大きく、多くのクリエイターがさまざまな方法でコミュニケーションを交わしてきた。自身の Web サイトに作品を公開するところから始まり、Java アプレットを利用した簡易ペイントアプリケーションで描いた作品を掲示板に投稿できるお絵かき掲示板や、複数のユーザが 1 つのキャンバスを共有し絵を描くお絵かきチャット等はその最もたるところである。

2. 背景

現在では、Pixiv[1]や Drawr[2]等の巨大な Web サービスが Web サイト・お絵かき掲示板の代替、あるいは後継として広く利用されているが、お絵かきチャットは全時代のままその進化を止めてしまった。数年前から開発を停止したいチャット[3]はブラウザ上の Java アプレットでの動作であったが、描画機能が非常に高性能で多くの支持を受けていた。しかし問題点もいくつか存在した。多くの場合、個人がサーバを立て、そこに全ユーザが接続するため、大きな負荷にサーバが耐えられず落ちてしまうほか、稀にクライアント側のユーザがネットワークから切断されていることに気づくことができない等のトラブルも見受けられた。

本ツールは、従来のお絵かきチャットの問題を改善と新たな機能を実装した、P2P ネットワークを用いた次世代型お絵かきコミュニケーションツールの開発を目的とするものである。

3. 本ツールの特徴

3. 1 P2P ネットワーク

従来のお絵かきチャットはサーバクライアントでの動作であったが、本ツールには P2P ネットワーク形態を採用する。P2P とは Peer to Peer の略で、不特定多数のコンピュータが相互に接続され、直接情報を送受信するインターネットの利用形態のことであり、中央サーバを持たず、従来品に見られたサーバが落ちるといった問題を回避することができる。

3. 2 キャンバスの独立

原則として 1 つのキャンバスを複数のユーザで共有するが、描画内容を他のユーザに変更・消去されてしまうことがあった。そこで全体のキャンバスから独立した、製作者だけが編集権をもつ描画エリア(ユーザキャンバス)を設ける。ユーザキャンバスは任意のサイズ・位置を取ることができ、見た目上は一枚の絵であるが、各ユーザが描画できる範囲は限られている。

3. 3 ユーザキャンバス設定

ユーザキャンバスには簡易なスクリプト、あるいはダイアログからのパラメータの設定を与えることができる。透過色を設定したり、キャンバス上を軸移動したり、表示するビットマップをタイマーで切り替えることでアニメーションさせたりすることができ、動的なコンテンツを即興で作ることができる。

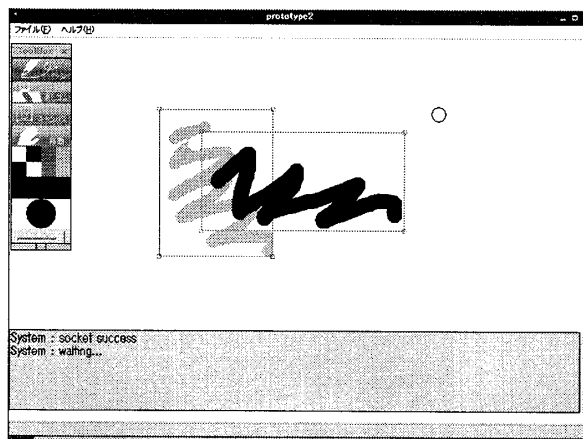


図 1 透過型ユーザキャンバス

Development of Network Communications Tool

by Peer to Peer

Kazunari HOSHINA[†] Satoshi SUDO[†] Norikazu ONDA[†]

[†]Shobi University

Faculty of Infomatics for Arts

Department of Digital Expression

4. システム

システムは大きく描画プロセスとネットワークプロセスに別れる。図2で示すように双方からネットワーク情報やキャンバス情報を持つユーザクラスの更新を行う形で実装している。線の描画等の各種動作はコマンド化を施し、独自プロトコルとして送受信を行う。受信したコマンドは各ユーザクラスのリストに保持され、順次描画や移動等の処理を行う。

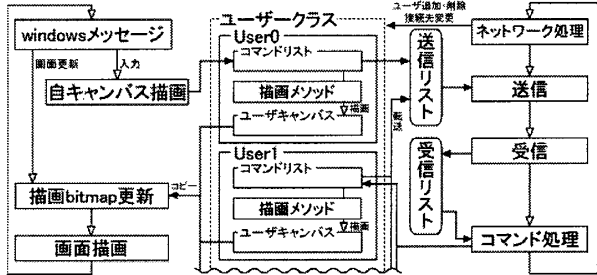


図2 システムの概略図

4.1 描画

描画処理の構成は図3のように、画面バッファ用の描画 Bitmap に各ユーザクラスが保持するキャンバスクラスから座標と Bitmap をコピーし、画面上のクライアント領域に転送し画面に描画している。またペン入力による描画や、ネットワーク越しに送信されてきた各ユーザの描画データはコマンドとしてユーザクラスに送られ、それぞれのクラスが各ユーザの振る舞いを再現している。

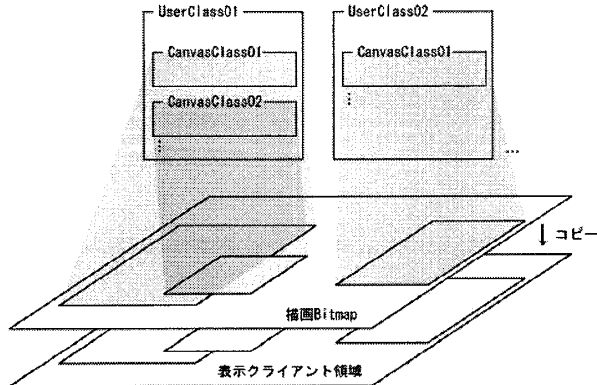


図3 ユーザクラスによる描画例

4.2 ネットワーク

P2P ネットワーク上でキャンバスの同期を全ユーザで行うことは、参加ユーザが増えていくに従い難しくなってくる。そこである程度の即時性は切り捨て、確実にデータがネットワークに伝播することを主眼に置く。

4.2.1 ネットワーク構造

全体のネットワークは可視化すると図4のように多角形を構成する。参加ユーザには連続した参加順にIDが割り振られる。新たなユーザが参加すると末尾のIDが振られ、参加者全体がネットワークを構成し

なおすが、4本のリンクの内張りなおされるのは2本だけで、もう2本のリンクは接続したユーザが切断しない限り固定的にリンクし続ける。

ユーザー数 : 5

ユーザー数 : 6

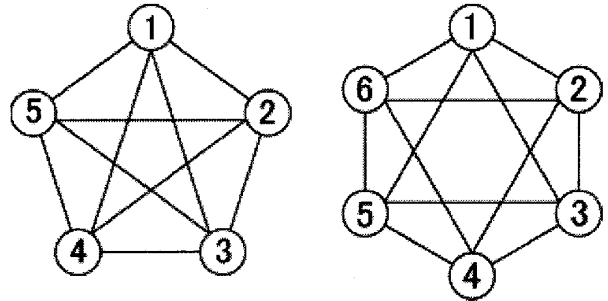


図4 循環型多角形ネットワーク

4.2.2 データの整合性

ネットワーク構造が循環しているため、そのままデータを転送すると終端が存在しないためオーバーフローを起こしてしまう。その回避策として、送信されるプロトコルにユーザ識別子と連続した番号を振り、受信したデータを処理する場合はその番号順に従うようにし、仮に番号が飛んだ、つまりデータの欠落が見られた場合はその番号のデータを隣接するユーザに再送してもらうようリクエストを出す。また、データの連続性を規定することで、転送されているデータが処理済であるかが判明する。自身が処理済である番号以下のデータが流れてきた場合はそこでデータの転送を止め、ネットワークのオーバーフローを押さえている。

4.3.2 動作例

図6で2ユーザ間での動作の様子を示す。右のユーザから左のユーザへ描画ログの転送がされていることがわかる。

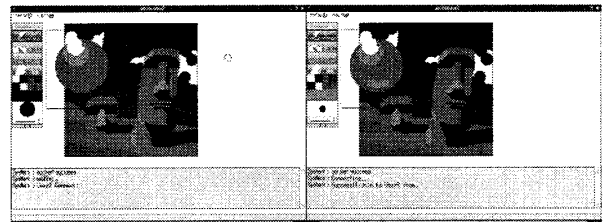


図6 動作例

5. まとめ

P2P モデルで動作するネットワークコミュニケーションツールとしてお絵かきチャットを上記の手法で開発した。現状では大人数での安定性の向上や、描画ツールの拡張に開発の余地がある。

文献

[1] pixiv <http://www.pixiv.net/>

[2] drawr <http://drawr.net/>

[3] しいチャット

<http://hp.vector.co.jp/authors/VA016309/paintchat/download.html>