

インターネット上で実用可能な遠隔協同作業支援システム:

6R-8

BrowseMAJICの運用*

才野真 田中俊介 栗原主計 岡田謙一 松下温†

慶應義塾大学‡

1 はじめに

近年、通信技術やコンピュータシステムの発達により、TV会議システム、デスクトップ会議システムなどの遠隔同期型の協同作業支援システムの研究が盛んに行なわれている [1]。それらのいくつかは洗練されており、ATMなどの高速の通信網が普及されれば実用化されると考えられると考えられる。実際、Apple社の QuickTime Conferencing¹ のように既に製品化され販売されているものもある。この分野における研究は実用化の段階に向かっていると思われる。また、遠隔同期型協同作業支援システムは、実際に長期的に使われてみなければ評価ができない部分が多いが、高価で特殊な機器を使用しているために、実際に使用して評価することが難しいという問題が指摘されている。安価で既存の機器のみを使用した実用的なシステムであれば、日常生活のなかで実際に長期的に使用してもらうことも可能であり、システムの評価を行ない易いという点でも意義があるといえる。

実用的な遠隔同期型協同作業支援システムとしてデスクトップ会議システムがいくつか提案されているが、これらは動画像を使っており B-ISDN で接続された端末同士などの限られた環境でしか使えず、携帯電話や通常の電話回線といった低容量の回線をも含むインターネットの環境で実用できるシステムはまだ実現されていない。ヒューマン・コミュニケーションを十分に支援するためには、高性能のコンピュータと大容量のネットワークが必要であるが、現在普及している技術水準では不十分であるためだと考えられている。

2 本研究の目的

本研究では「いつでも」、「どこでも」、「だれとでも」使えるような実用性の高い協同作業支援システムを提案する。携帯電話や電話回線といった低容量の回線をも含むインターネット上で、ノートパソコンのような比較的処理能力の低いコンピュータでも動作することを目標とする。

しかし、実用性を重視したシステムではヒューマン・コミュニケーションの支援は難しくなる。また、

実用性の高いシステムを構築するためには既存の環境で動くものが望まれる。そのためには、大きく分けて以下の2つような課題があると考えられる。

- ヒューマン・コミュニケーションの支援
- 汎用性(異種機間接続)の実現

この課題を解決するために、本研究では以下のような二つの目標を掲げた。一つはパフォーマンスの良いシステム、すなわち、限られた資源を有効に使い必要とされるコミュニケーションを的確に支援できるシステム、伝達する情報を吟味して必要な情報のみを伝達し不必要な情報は通信しないシステムである。もう一つは、汎用性のあるシステム、すなわち、あらゆる種類のコンピュータ、OSで動作し、異なる種類のコンピュータ、OS同士をも接続できるようなシステムである。

そこで、コンピュータの性能とネットワークの容量の低い環境でも効率よくヒューマン・コミュニケーションを支援するシステムとして、「静止画像を用いて相手のアウェアネスを伝達する協同作業支援システム: DeskMAJIC [1]」に着目し、これを「アプレット」という「Javaを使用したWWWブラウザ内で動くアプリケーション」を用いて改良する [3] ことを提案し [2]、インターネット上で実用できる様な実用性、汎用性のあるシステムを実装する。

3 BrowserMAJIC

BrowserMAJICでは既存の在席会議システムで一般的に使われている「利用者の顔を映す動画像」を用いずに、「利用者の顔の複数枚の静止画像」を用いてアウェアネスを伝達する。

BrowserMAJICの構造は、基本的にはクライアント・サーバ・モデルであり、1つのサーバと複数のクライアントで構築されている。クライアントはJavaのアプレットで実装し、サーバはJavaのアプリケーションで実装する。BrowserMAJICの最大の特長は、実行に必要なファイルはすべてWWWのサーバのあるマシンの中だけに置くため、クライアント側では、Javaに対応したWWWブラウザのみを必要とし、実行ファイルをftp等でダウンロードする必要やライブラリを用意する必要はないことである。

BrowserMAJICの機能

以下の基本機能は DesktopMAJICのものとはほぼ同じである。

- 相手が何処を見ているか(ゲイズ)の伝達

* Working of a remote-realtime collaboration system which is usefull in the internet

† M.Sano, S.Tanaka, S.Kurihara, K.Okada, Y.Matsushita

‡ Keio University

¹ ©1995 Apple Computer, Inc

「ユーザが何を見ているか」という情報をマウスポインタの位置から検出する。この「何を見ているか」という情報はネットワークを通して他のユーザに送られ、この情報を受け取ると、各参加者が会議が始まる前にあらかじめ用意しておいた「上下左右の8方向と正面のそれぞれを向いた相手の顔の静止画像」の中からもっとも適切な1枚を選んで表示を切り替える。

- 相手のジャスチャーやアクションの伝達
相手がマウスポインタを共同作業スペース上に持ってくるとそれが自分の画面に表示される。マウスポインタの表示は、指している状態、書いている状態、掴もうとしている状態の三つの状態をマウスのボタンを押す事によって切り替えられる。また、誰がどのポインタであるかを判別するために相手の顔画像からポインタに腕のように線を引いている。
- 音声通信
音声はマイクとヘッドホンを使い常に通信している。また、各方向ごとに口を閉じている静止画像と口を開けている静止画像を用意しており、話していることを感知すると、この2枚の静止画像を一定の間隔で切り替えてアニメーションのようにして話している状態を表現している。この機能によって、誰が誰に対して話しかけているのが視覚的に分かる。
- 共同作業スペースの確保 (情報共有)
ユーザはシステムが用意した Shared Drawing Application (共同描画アプリケーション) に図や文字を自由に書き込むことができる。

4 実装イメージと実装状況

- 実装イメージ
BrowserMAJICのクライアントはJavaアプレットで実装するので、ユーザーから見える実装イメージは図1のようである。



図1: システムの実装イメージ

- プロトタイプのパブリック

我々は、実装したプロトタイプを次のURLアドレスで公開しており、誰でも利用できるようにしている。

<http://www.myo.inst.keio.ac.jp/browsermajic/>

● 実装状況

音声通信の部分以外のプロトタイプと、そのプロトタイプで音声通信を行なうためのアプリケーション (UNIX 用、WINDOWS 用) が完成している。

5 評価

● 研究室での動作状況

研究室内のユーザーはほとんど失敗することなくアプレットの実行が行なえている。会議参加者 (ユーザー) が違和感を感じるような同期のずれもなく動いている状況である。

● 研究室外からの動作状況 (ログ解析による)

11月27日にプロトタイプを公開してから約40日間で806人のアクセスがあり、アプレットを実行できたのはその約3割の302人となっている。アプレットを実行しようとしたユーザーの所在地 (ドメイン) は、ワークステーションを利用する大学の研究室、モデムでインターネットと接続する一般ユーザー、企業や研究所と様々である。その中でアプレットの実行に失敗したユーザーの所在地 (ドメイン) は、企業が最も多い。企業からアプレットの実行に失敗している主な原因は、企業が設けているファイアウォールに阻まれていたと予想される。大学や一般家庭からアプレットの実行に失敗している主な原因として、アプレットのダウンロードと顔の静止画像のダウンロードに時間がかかってしまうことや、アプレットが巨大すぎて実行できないことが考えられる。

6 今後の課題

JDKのバージョンが上がり、Javaアプレットにおける音声入力が実装され次第、音声通信の部分を実装しシステムに加える。

ユーザーは1枚の静止画像のみを用意するだけで済むように、画像合成の技術を利用して、正面向きの1枚の静止画像から9方向18枚の顔の静止画像の合成を行なう。

参考文献

- [1] Okada, K., et al, "MAJIC and DeskMAJIC Conferencing System", Proc. of CSCW '96, ACM, Boston, Nov. 1996, pp.15-16.
- [2] 田中 他, "インターネット上で実用可能な遠隔協同作業支援システム: BrowserMAJIC", グループウェアシンポジウム'96, Nov. 1996.
- [3] Sun Microsystems, Inc., "The Java Virtual Machine Specification"