

分散型マルチメディアプラットフォーム DEMPO IIの開発と授業への適用

吉野 孝 宮田 剛 宗森 純 長澤庸二
鹿児島大学

次世代の計算機環境の研究の基盤となる、分散型マルチメディアプラットフォームDEMPO IIを開発した。以前開発したDEMPOにはネットワーク管理システム、3次元的な画面を持つデスクトップ、雑談機能付き電子会議、マルチメディアデータベースの機能があったが、DEMPO IIはその1年間の使用経験をもとに、3次元的な画面を持つデスクトップとマルチメディアデータベースの統合、ネットワークを用いたサービス機能、多人数対応の電子会議の付加等を行った。本稿では、システムの特徴とその実現方法について述べる。

Development of the Distributed Multimedia Platform DEMPO II and Its Application to Programming Exercise

Takashi YOSHINO Tsuyoshi MIYATA Jun MUNEMORI Yoji NAGASAWA
Kagoshima University

The distributed multimedia platform 'DEMPO II', which will be important for studying next generation of computers environment, has been developed. 'DEMPO' was consisted of network manager, 3-D screen software management software, electronic meeting system admitting chats, and multimedia database. Based on the results of one year experiment, we have developed 'DEMPO II'. 'DEMPOII' has integrated 3-D screen software management software and multimedia database, and added the service functions using network and electronic meeting for many people. We report features of this system and their implementation methods in this paper.

1.はじめに

近年、計算機の高性能化やネットワークの整備、高速化に伴い、分散環境においてマルチメディアを利用するためのハードウェア基盤が整いつつある[1],[2]。しかし、ソフトウェアにおいては、次世代の環境であるグループウェアや三次元ビジュアルインターフェースといった、個々の研究は進んではいるものの、これらを統合し、ネットワークで多数の計算機が接続されたマルチメディアの環境を、有効に利用するには至っていない。そこで、三次元表示、電子会議及び知的生産支援のためのソフトウェアを、基本機能として初めから備えているDEMPO IIを開発した。

このDEMPO IIは、Macintoshで構成されているDEMPO[3]にワークステーション(以下WS)をサーバーとして用い、ネットワークを利用したサービス機能と多人数対応の電子会議を付け加えたものである。

なお、DEMPOは平成4年度より鹿児島大学工学部情報工学科の教育用電子計算機システム上で運用されているマルチメディアプラットフォームである。本報告では、DEMPOに付加した機能を中心に、DEMPO IIの特徴を述べる。

2.DEMPO IIの特徴

2.1 システム構成

DEMPO II(Distributed Multimedia Platform II)は、主にプログラミング演習に用いる46台のMacintosh LC(Apple Computer)上で使用される。これらの計算機は13インチカラーディスプレイと100メガバイトのハードディスクを備えている。各計算機はLANの一種であるLocalTalk(230.4kbps)で接続されている。また、教官用としてMacintosh IIfx(Apple Computer)、ファイルサーバーとしてS-4/IP(富士通)が、Ethernet(10Mbps)上で結合されている。LocalTalkとEthernetはGatewayであるFastPath5(Shiva)で接続されている。

DEMPO IIのシステム構成を図1に、機能を表1に示す。なお、WSを本システムに加えた理由の一つは、WSが常に起動していることによる。

2.2 Wadaman

Wadaman(Whole media data management system)[4]は知的生産を支援するためのマルチメディアデータベースで、紙製の京大式カードの使用方法やイメージに近付けることで、すでに多くの人に利用されているカードシステムとの違和感をなくしている。このWadamanには、従来のデータベースで行われるキーワード検索だけではな

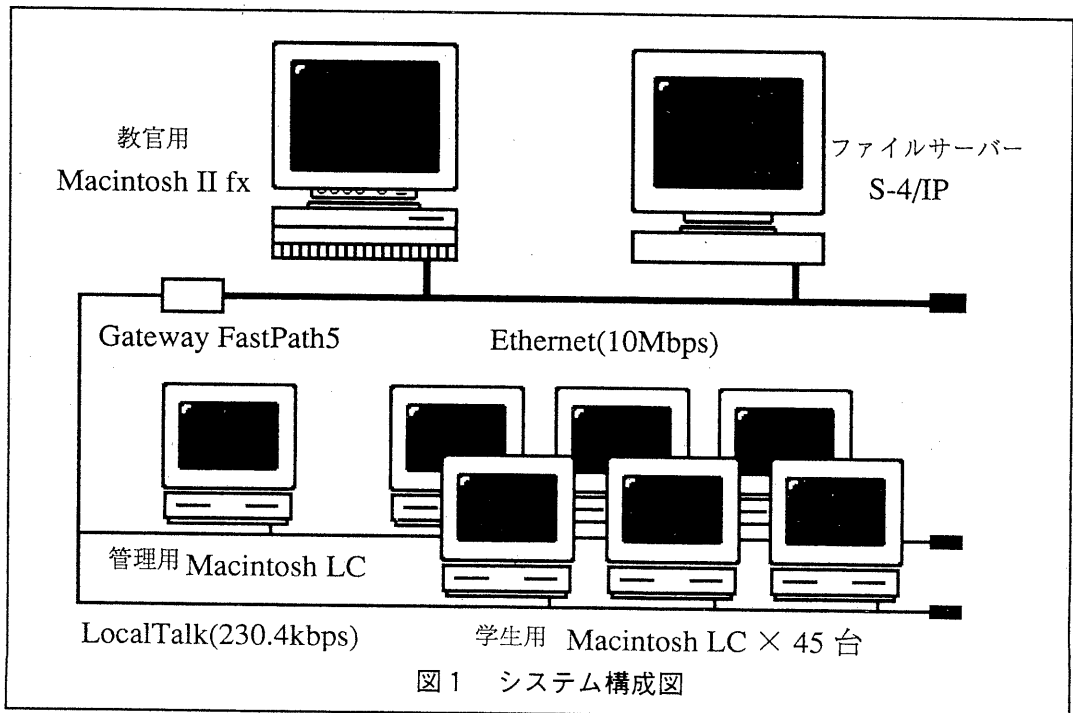


図1 システム構成図

表1 DEMPO II 機能概要

ソフトウェア名・機能名	機能概要
Wild CardとWadamanの統合化	マルチメディアデータベース、応用ソフトウェア管理
質疑応答システム	プログラミング演習などの質問受付、回答
分散環境におけるリンク機能	関連のあるカードをネットワークを通じてリンクする
進捗報告機能	進捗報告をネットワークを使って提出
電子メール機能	マルチメディアメール機能
電子会議	多人数対応の電子会議
多数決機能	会議の参加者による多数決等を行う機能
ネットワーク管理システム	ID・パスワード管理、利用状況の把握
ニュース機能	計算機起動時に表示、学生への連絡
自動インストール機能	ソフトウェア、ファイルの自動インストール
内部時計の設定	計算機の内部時計をあわせる
自動実行プログラム	指定したプログラムを起動時に実行する
ファイルツール	ファイル、ディレクトリに関する操作

く、カードやカードの見だし部分をバラバラと見ていく視覚的検索の機能がある。また、カード内の任意の言葉と、関連のある他のカードとをリンクする機能を持つ。さらに、DEMPO IIでは、デスクトップの機能を付加した。

2.2.1 Wild CardとWadamanの統合化

以前のDEMPOでは、応用ソフトウェア管理用のソフトウェアとしてWild Card[5]を用いていた。このWild Cardは、Wadamanと同じ、箱とカードを模した、仮想的な環境を持つデスクトップで、初心者になじみやすいシステムとなっていた。しかしながら、Wild CardとWadamanは、インターフェースが似ていることから、利用者の混乱を招くことがあった。そこで、Wadamanのリンク機能を拡張し、カードとファイルとのリンクを行うという概念で、WadamanにWild Cardの機能を持たせ、統合化を行った。

2.2.2 Wadamanの仮想的な環境

利用者がログインすると、最初に、部屋(図2)が現われる。このような仮想的な環境を採用することで、より現実に近い環境を利用者に提供している。さらにDEMPO IIでは、部屋の画面のカラー化を行った。画面のカラー化に当たっては、色数を抑え、落ち着いたデザインにし、利用者が楽しめるような画面構成を心掛けた。これは利用者が使いたくなるような心理的効果を狙っている[6],[7]。部屋の各オブジェクトには、そのオブジェクトに関連した機能が割り当てられている。同時

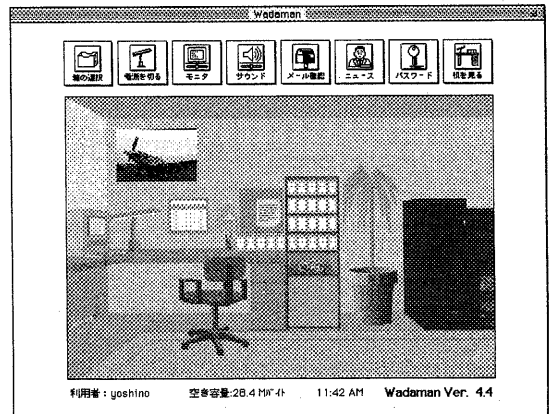


図2 Wadamanの部屋の画面

に、主要な機能は、画面上部にアイコンにして配置し、利用の便を図っている。オブジェクトの機能の一例を挙げると、「状態し」をクリックすると電子メールの確認を行う。また、壁の絵をクリックすると絵が変わるなどの機能もあり、カラー化と同様、親しみやすさに配慮した[7]。机の上の箱や棚は、クリックするとその部分が拡大されて表示される(図3)。机の上や棚には箱が並んでいる。各箱は互いに場所を変更することができる。また、棚はメモリが許す限り作ることができる。

2.2.3 Wadamanのデスクトップ機能

机上や棚にある箱をクリックすると、箱の画面が現われる(図4)。また、箱の中にはカードが入っている(図5)。このカードには自由に絵や文字を書

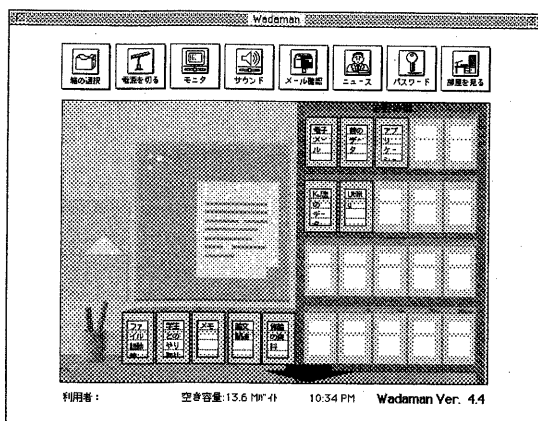


図3 机・棚の拡大画面

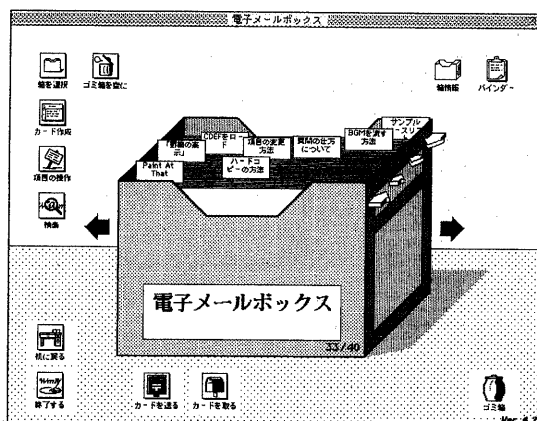


図4 Wadamanのカードボックス例

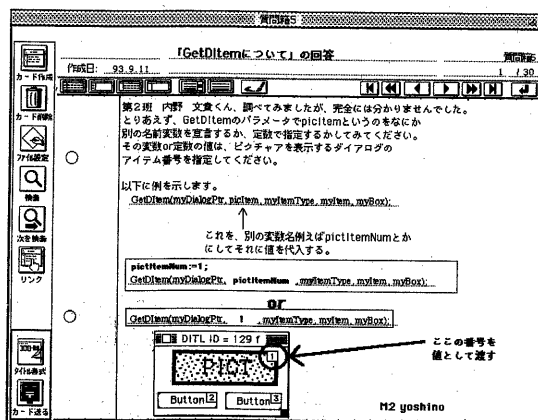


図5 Wadamanのカード例(電子メール)

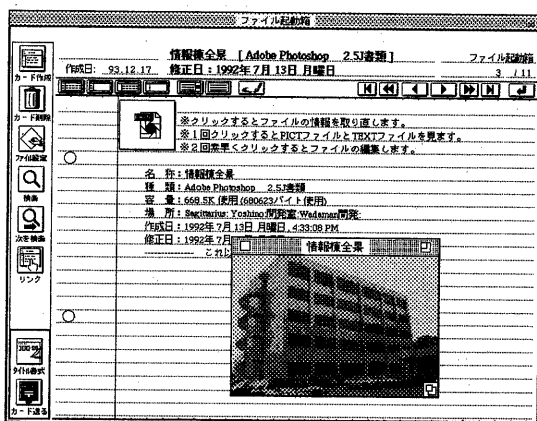


図6 ファイル起動用カード例

くことができる。また、Wadamanは、以前のシステムにあったWild Cardの、デスクトップの機能を持っており、各カードにプログラムやファイルをリンクし、起動することができる。図6は画像ファイルとリンクを行ったカードである。また、テキストファイルや画像ファイルは、それを編集するソフトウェアを起動することなく、見ることができる(図6)。

2.2.4 質疑応答システム

質疑応答システムは、プログラミング演習や本システムに関して、利用者が不明な点をWadamanのカードに書いて質問し、その解決方法などを提供する機能である。これらの質疑応答のやり取りは、ノウハウとして蓄積され、誰でもWadamanを利用して見ることができる。質疑応答システムからカードを取るときには、WS上にある、過去の質疑応答のリスト(図7)を取得し、簡単に選択できるようになっている。質疑応答のリストには、各々

に送信日付、カードを送信した計算機名、カード枚数、カードのタイトルなどの情報がある。

2.2.5 分散環境におけるリンク機能

今までのWadamanのリンク機能は、あるカードの言葉と、関連のある他のカードをリンクする機能であったが、今回はこれに加えて、WS上にある質問事項のカードと、自分の手元にあるカード内の言葉とをリンクする機能を作成した。この機能は、質疑応答システムにおいて、質問と回答のカードや、互いに関連のあるカードをリンクすることで、WS上にあるノウハウを利用者が効率よく利用できるようにするためのものである。図8に分散環境におけるリンクの概念図を示す。リンクされた言葉には、下線が引かれ、容易に判別できる。利用者は、そのリンクされた言葉(図8では「質問を見る」)をクリックするだけで、WS上にあるカード(図8では「質問事項のカード」)を取得できる。

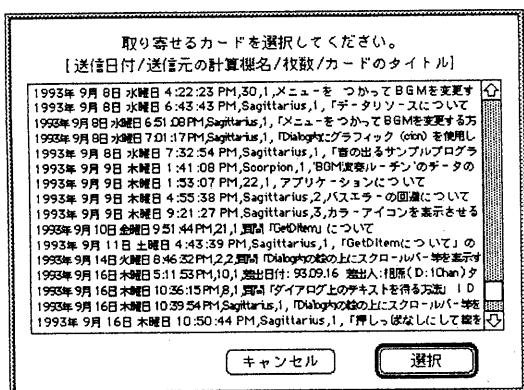


図7 質疑応答のリスト例

2.2.6 進捗報告機能

進捗報告機能は、プログラミング演習の進捗状況の報告に利用しており、学生は、進捗状況や問題点などの報告を、Wadamanのカードに記述し、提出する。教官はネットワークを介して、教官用の計算機で、進捗報告として提出されたカードを受け取る。また、この進捗報告を受け取ることができるのは教官だけである。

2.2.7 電子メール機能

電子メール機能はWadamanのカードをメールとすることで、テキストと絵で構成されているカード(図5)をそのまま、指定の利用者へ送ることがで

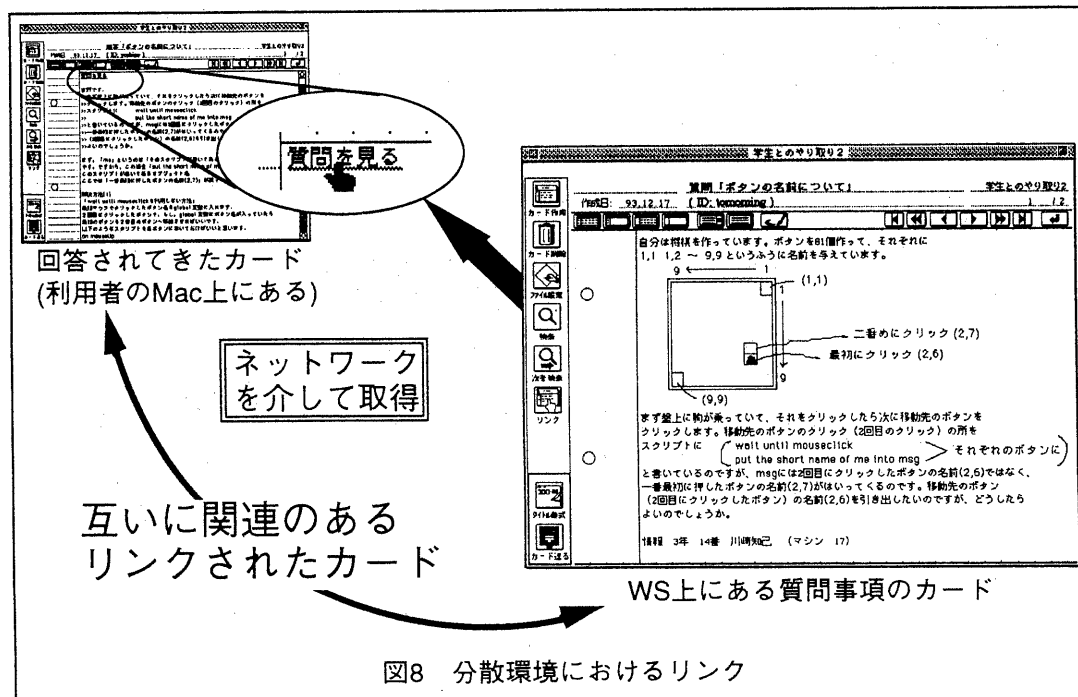
きる。送信相手の選択はリストから選択するため、メールの宛名間違いは起こらない。これは、このメールシステムが本学科のネットワークでのやり取りに限られており、本システムの利用者リストをWSから取得できるためである。また、このメールの付加機能として、ファイルも一緒に送ることができる。

2.3 多人数対応の電子会議システム

以前のDEMPOの電子会議[8]は、雑談機能を有し、発言権制御を持つ電子会議で、また、会議は4人が各々の計算機の前に座り、4台で行うものであった。DEMPO IIでは、同時に20人程度で会議を行うことも可能になった。図9は20台の計算機を用いた電子会議の例である。今までと同じように雑談機能は有しているが、発言権制御は行わず、自由に発言・操作できる。また、新たに多数決機能を付加した。これは、会議中の参加者に、任意の問題を質問することができる機能で、図10のように、その結果を見ることができる。この電子会議のデータのやり取りはWSを介している。

2.4 ネットワーク管理システム

ネットワーク管理システムは計算機の利用を管理するためのシステムで、計算機の利用制限や利用情報、ID・パスワードの管理などを行う。



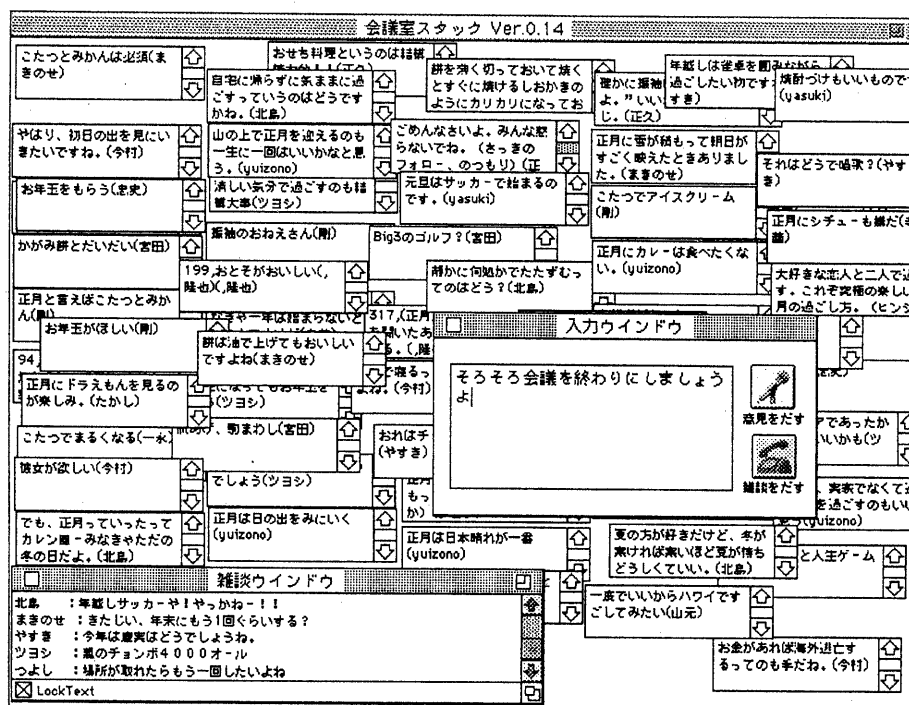


図9 多人数対応の電子会議の画面

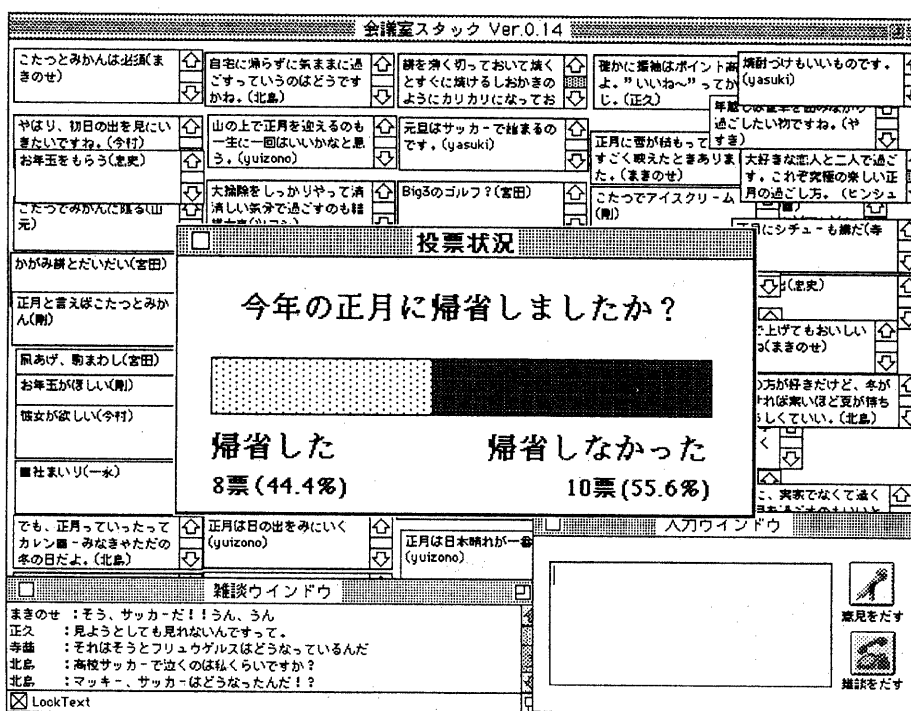


図10 電子会議の多数決画面

2.4.1 ID・パスワード管理機能

以前のDEMPOでは、ID・パスワードの確認は管理用Macintosh LC(以下管理用計算機)に問い合わせる形で実現したが、授業の開始時などに多数の問い合わせが発生すると、IDの確認に時間がかかるという問題が出てきた。また、計算機を利用する前に、管理用計算機を起動する必要もあった。

そこで、DEMPO IIではこのような問題を解決するために、各計算機で同一の管理ファイルを持ち、ID・パスワードの確認は各計算機で行い、そのログインの情報のみをWSに送る方式にした。これにより、計算機の負荷が分散し、ネットワークの負荷が半減したため、IDの確認時間は短くなった。また、管理ファイルの同一性を保つため、パスワードが変更されたとき、即ちWS上の管理ファイルの原本が更新された場合に、各計算機は自動的にWSから最新の管理ファイルを取得する。

また、このような管理機能の変更に伴い、今までID・パスワード確認の問い合わせに利用していた管理用計算機は、利用時間帯の設定、利用状況の閲覧、ニュースの編集、自動インストールの設定、内部時計の設定、自動実行プログラムの設定などの補助的な機能をのみ支援するようになった。

2.4.2 ニュース機能

ニュース機能は、教官が本システムを利用する学生に対して、日程などの連絡のための「掲示板」として利用するもので、計算機を起動しログインすると必ず表示される。起動時にWS上に最新のニュースがないかを確認し、最新のニュースがあれば自動的に取得する。このニュースはテキストのみで、教官のみがニュースを書くことができる。

2.4.3 自動インストール機能

以前はDEMPOのソフトウェアのバージョンアップ等のインストール作業を、全て手作業で行う必要があった。自動インストール機能はこれらの作業を簡便化するもので、WSにインストールするファイルを設定し、あとはMacintoshの電源を入れるだけで、階層構造も含めて自動でインストールすることができる。これにより、頻繁に行われていたバージョンアップの負担を軽減した。

2.4.4 内部時計の自動設定

以前のDEMPOではID・パスワードの確認を、管理用計算機に問い合わせる形で実現していたた

め、ログインした計算機の内部時計がずれていても、管理用計算機の内部時計が正しければ、管理システムにおける利用時間制限に何ら問題は起こらなかった。

しかし、DEMPO IIでは各計算機でID・パスワードの確認を行うため、内部時計がずれていると、実際の時刻では利用可能な時間帯であるにもかかわらず、ログインできない状態を引き起す可能性がある。

このような計算機の内部時計のずれは、分散環境においては当然起こり得る問題である[9]。そこで、管理用計算機が起動しているときはWS上に現在の時刻情報を提示し、各計算機は起動した時に、WS上の時刻情報を元に、内部時計を自動で設定するようにした。これにより、管理者は、管理用計算機の内部時計にのみ注意を払えばよく、また、各計算機の内部時計のずれも、かなり抑えることができた。

2.4.5 自動実行プログラム

自動実行プログラムは、各計算機を起動したときに、任意の処理をさせる機能である。この機能は、各計算機に同一処理を行わせるために利用するもので、各計算機の情報収集や特定ファイルの移動、削除等など、様々な作業を行うことができ、頻繁に利用している。自動インストール機能も、この機能を利用している。この自動実行プログラムは、管理用計算機を用いて設定を行う。各計算機は、WS上に自動実行プログラムがあるときにはそれを取得し、その内容を実行する。

2.5 ファイルツール

以前のWild Cardも、統合化したWadamanも、利用者の必要なファイルだけを見せるデスクトップのため、ハードディスク内の利用者にとって直接必要でない操作は行えない。ファイルツールは、プログラミング演習など、ハードディスク内のファイルの操作が必要な利用者のためのツールである。但し、システムファイルや他の利用者のファイル、共有のソフトウェアの操作は制限している。

3.DEMPO IIの実現方法

DEMPO IIは今までのDEMPOにWSを用いて機能強化を行った。その実現方法について述べる。

3.1 MacTCPの利用

WSを利用する機能は、TCP/IPを用いて、

MacintoshからFTPを行い、WSとファイルをやり取りすることにより実現している。TCP/IPを利用するためにMacTCP(Apple Computer)を用いて各MacintoshにIP Addressを割り当てている。

3.2 転送データの削減

本システムは2つのネットワーク(図1)から構成されている。特に、学生が利用している計算機が接続されているLocalTalkは、Ethernetに比べ、実際のファイルのやり取りなどが約10倍遅い。また、Wadamanはハイパーカードで作成されているため、そのカードを直接WSとやり取りすると、実際に利用者が必要とする情報以外にハイパーカードの情報も送るため、送信データが大きくなる。そこで、Wadamanのカードの送信時には、利用者が作成した、実際に必要な最低限のデータのみを抽出して送り、受取側で再構成することで、通信時間の短縮とネットワークの負荷の軽減を実現している。

4. 試使用

DEMPO IIの最新版を平成4年11月にリリースした。現在、工学部情報系3年生の後期のプログラミング演習3で利用している。Wild CardとWadamanの統合化は、部屋のカラー化も伴い好評である。また、多人数対応の電子会議に関しては、適用中である。

多人数対応の電子会議を20台の計算機を用いて試験的に行った。実際に利用してみていくつか問題が出てきた。まず、計算機の画面サイズが13インチであるため、1時間弱で意見で画面が埋まり、画面の拡大・縮小機能など、画面サイズにとられない機能が必要であると思われた。また、応答時間が長いという問題もあった。

5. おわりに

本報告では、分散型マルチメディアプラットフォームDEMPO IIの特徴とその実現方法について述べた。DEMPO IIは、DEMPOを一年間利用した経験をもとに、Wild CardとWadamanの統合化を行い、また、ネットワークを用いたサービス機能、多人数対応の電子会議の付加等を行った。

現在、本システムは試使用の段階であるが、大きな問題点は、まだ抽出されていない。

今後は授業に適用を続け、さらに改良を重ねる予定である。

参考文献

- [1] 三宅 優, 石倉雅巳, 加藤聰彦, 鈴木健二: 高速ホストインターフェースを持つFDDI用通信ボードの開発, 情報処理学会, マルチメディア通信と分散処理研究会, 60-7, pp.51-58(1993).
- [2] 坂元泰久, 桑名栄二: TCP/IP上でのマルチメディア通信とその性能, 情報処理学会, マルチメディア通信と分散処理研究会, 61-9, pp.59-66(1993).
- [3] 宗森 純, 吉野 孝, 長澤庸二: 分散型マルチメディアプラットフォームDEMPOの開発とその知的協調作業への適用, 情報処理学会論文誌, Vol.34, No.6, pp.1385-1394(1993).
- [4] 宗森 純, 上床美佐和, 和田 満, 長澤庸二: 知的生産支援システムWadamanの開発, 情報処理学会, 人文科学とコンピュータ研究会, 14-7, pp.45-52(1992).
- [5] 宗森 純, 吉野 孝, 長澤庸二: 分散型マルチメディアプラットフォームWild Cardの開発, 情報処理学会, マルチメディア通信と分散処理研究会, 55-11, pp.79-85(1992).
- [6] 野呂影勇編: 図説エルゴノミクス, 日本規格協会 (1990)
- [7] 海保博之, 加藤 隆: 人に優しいコンピュータ画面設計, 日経BP社 (1992)
- [8] 宗森 純, 堀切一郎, 長澤庸二: 雑談機能付き電子会議の開発とその適用, 情報処理学会, グループウェア研究グループ, 3-11, pp.81-86(1992).
- [9] 山上俊彦: ユーザーの長期行動パターンに基づく非同期通信の適応制御, 情報処理学会, マルチメディア通信と分散処理研究会, 57-3, pp.17-24(1992).