

マルチメディアインフォメーションサーバMineSによる メディア構築

南野 謙一¹ 布川 博士² 宮崎 正俊¹

¹東北大学大学院情報科学研究科 ²宮城教育大学理科教育研究施設

ネットワークを介した情報提供については、従来とは異なった概念が必要とされてきている。すなわち、(1)情報提供の方法、(2)利用方法、(3)メディアの考え方である。今後のコンピュータネットワークはこれらが統合され、新たな電子的メディアとして登場し、'メディアの統合としての環境'として存在することが必要となってきている。

我々はこの観点から、多様なネットワークで利用できる、複数のメディアで、個人を対象に情報を提供するシステムMineS(Multimedia Information Network Environment Service)を作成した。本稿ではMineSにおけるメディアの構築方法について述べる。

MineS : Multimedia Information Network Environment Service, it's media architecture

Ken-ichi Minamino¹, Hiroshi Nunokawa², Masatoshi Miyazaki¹

¹Graduate School of Information Sciences, Tohoku University,

²Institute for Science Education, Miyagi University of Education,

This paper presents a new approach to use computer networks as sources of information. This approach includes an strategy for supplying information, as well as a new method for the user to manipulate that information through a different way of thinking about the media. In future computer networks these items should be integrated, so that they will be seen as an effective new electronic media with an unified media environment. MineS (Multimedia Information Network Environment Service) is a system designed to provide information for individuals through the plural media, independent of an specific physical network. In this work we explain MineS media architecture

1. はじめに

近年、コンピュータはネットワークで相互に結ばれ、情報環境として利用されつつある。コンピュータネットワークの提供する情報環境は従来とは異なったメディア(情報媒体)の利用方法を可能とする。第一に固定的なメディアを通して情報サーバから利用者に情報が流れるのではなく、利用者が利用形態に合わせてメディアを構築する

ことが可能である。第二に情報サーバ対利用者という利用法だけでなく、情報サーバから得られた情報を元に利用者の情報を含むメディアを構築し、利用者間のコミュニケーション(情報伝達)を可能とする。

現在、インターネット上でコンピュータネットワーク環境を提供するシステムにWWW, gopher, WAISがある。これらのシステムを通して

利用者は情報発信・収集することができる。特にWWWではHTML[HyperText Markup Language]を用いて情報発信する際のメディアを記述することができる。しかしながら、これらのシステムでは情報サーバを構築できるが、利用者には提供されたメディアを通して情報が伝わるという従来の方式と変わらない。

我々のグループではマルチメディアインフォメーションサーバMineS[1]を開発し、利用者が情報サーバから情報収集する際に利用形態に合ったメディアを構築できると共に、このメディアを利用し利用者間コミュニケーションができる環境を実現した。MineSにおけるコンピュータネットワーク環境ではMineS/UI（ユーザインタフェース）記述言語を提供し、利用者がメディアの構造を記述するのを支援する。

本稿ではMineSのメディア構築について述べる。構成は以下のとおりである。2章でMineSにより提供されるコンピュータネットワーク環境について述べ、3章で2章の情報環境を実現するアーキテクチャについて述べ、4章でMineSの実装、5章でMineSの運用実験、6章でその評価について述べる。

2. MineSの提供するコンピュータネットワーク環境

本章ではMineSが提供するコンピュータネットワーク環境について述べる。

MineSではコンピュータネットワークの提供するメディアを通して、時間や場所を意識せず利用者が積極的に参加できる情報環境を構築することを目標としている。この情報環境では利用者が主体となり、メディアを自由に構築できる。個々の利用者が構築したメディアには、情報サーバから得られた情報と共に作成者の目的をもった情報が含まれており、個人で利用するだけでなく利用者間でのコミュニケーションを可能とする。

MineSでは利用者の様々な利用形態に対応したメディアを構築できる環境として、動的でプログ

ラムブルなコンピュータネットワーク環境を提供する。利用者はMineS/UI記述言語を介して統一的にメディアの構造を記述できる。MineSの利用者は情報サーバを記述し情報発信することができるだけでなく、情報収集の際に個人の利用形態に合ったメディアの構造を動的に記述できると共に、このメディアを利用した利用者間コミュニケーションを可能とする。

3. MineSのアーキテクチャ

本章ではMineSで扱うメディアのアーキテクチャとこれを実現するためのシステムアーキテクチャについて述べる。

3.1 メディアアーキテクチャ

MineSにおけるメディアの考え方について説明する。まず、はじめに議論を整理するために従来のメディアについて議論をし、その後利用者が自由に構築できるMineSのメディアについて述べる。

従来、コンピュータが扱える電子的なデータは記録のためのデータおよび伝送のためのデータであった。記録のためには（ディスク等）種々の記録デバイスが利用されている。また、伝送のためには（無線、同軸ケーブル、光ファイバー等）種々の伝送用デバイスが利用されている。以降、記録デバイス、伝送デバイスを総称してデータの蓄積／伝送のためのメディアと呼ぶ。

伝送用デバイスを抽象化したものをここでは通信メディアと呼ぶことにする。通信メディア（テレコミュニケーションメディア）は、データを伝送する方法（通信のプロトコル）、伝送するデータの種類により分類することができる。たとえば、パソコン通信、ファクシミリ、インターネット、などはそれぞれ、同じ伝送デバイスを用いても、それぞれ違った通信メディアである。

記録デバイスを抽象化したものを記録メディアと呼ぶ。すなわち、記録メディアとは記録デバイスを意識しない、記録すべきデータの物理的表現

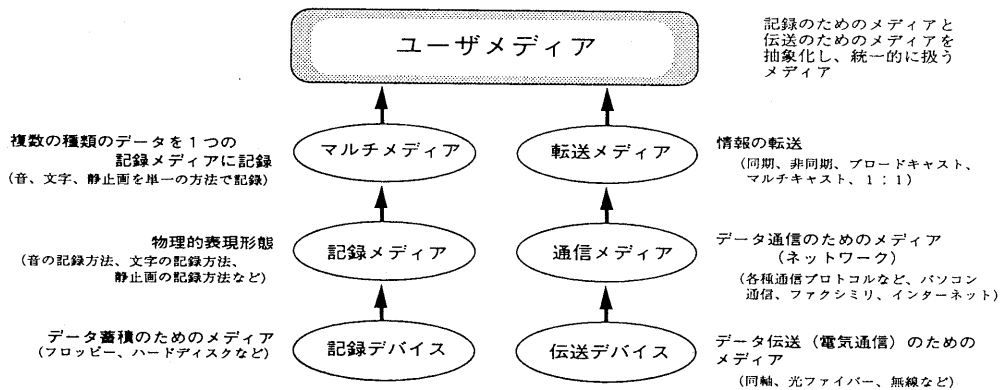


図1 MineSのメディアアーキテクチャ

形態のことである。たとえば、音声、静止画、動画、図形等である。近年、一つの記録メディアのなかに(記録デバイスを意識することなく)複数の記録メディアを記録し処理することを可能にする記録メディアも登場してきている。例えば、コンピュータ等である。近年、マルチメディアと言う用語はこれを指すことが多い。このメディア(マルチメディア)を共通の方法で記録するための規格化も進んでいる。また、このメディアを高速に伝送するための通信メディアのアーキテクチャも多く提案されている。

通信メディアを抽象化したものを転送メディアと呼ぶことにする。転送メディアは、近年のネットワークの発展により、それぞれの通信メディアに依存せず以下のように進んでいる。すなわち、データの転送がそれぞれの通信メディアを意識することなく、同期(リアルタイムデータ転送)/非同期(蓄積型データ転送)、ブロードキャスト/マルチキャスト/1:1、などにより分類される一つのメディアとして扱われ、それぞれの通信メディアを抽象化している。

パソコン通信を例に取ってみる。パソコン通信の電子掲示板は非同期でブロードキャスト型の転送メディアであり、また、チャットは同期でマルチキャスト型の転送メディアである。また、インターネットと相互に接続されたパソコン通信の電子メールは(通信メディアが何であろうが)非同

期でマルチキャスト型の転送メディアである。さらに、(パソコン通信で利用できる)メールの到着をページャーにより知らせるという機能は、非同期なメールの転送+同期的な到着のお知らせ、という一つの転送メディアである。このようにパソコン通信は複数の転送メディアを内在するメディアである。

インターネットでは、以上に加え、ファイル転送(ftp)が利用しているような、同期型の1:1の転送メディアも内在している。近年、ftpの利用層を拡大するために、電子メールを用いた非同期型のftp(ftpメール)も利用されており、新たな転送メディアの生成が行われている。パソコン通信とインターネットの相互接続は、転送メディアの統合がされている事を示している。

MineSで扱うメディアはマルチメディアと転送メディアを統合し抽象化したメディアである(図1)。これをユーザメディアと呼ぶ。ユーザメディアとは、利用者が利用目的に応じて作成できるメディアという意味であり、様々な利用目的に応じて複数存在することになる。MineSではユーザに対して環境として情報を提供するために、ユーザメディアも統一的な方法で複数扱う(マルチユーザメディア)ことを目的としている。

3.2 システムアーキテクチャ

MineSでは利用者がその利用形態に合ったメ

ディアを記述できる、動的でプログラマブルなコンピュータネットワーク環境を実現するためユーザインタフェースに重点を置きシステムを構成する。

すなわち、MineSではその有効性からMineS/UI機能を中心とし、情報管理を支援するMineS/DB（データベース）機能、ネットワーク通信を支援するMineS/CS（コミュニケーションサポート）機能の3つの機能から成り立ち、それぞれの機能を司るモジュールをデータベースエンジン(DBE)、ユーザインタフェースエンジン(UIE)、コミュニケーションサポートエンジン(CSE)と呼ぶ。DBE、CSEはそれぞれUIEに対してデータベースに対するアクセス、ネットワークに対するデータ通信を支援する。

利用者の端末に搭載されるMineSはサーバ/クライアントの区別がなく、誰もが情報発信・収集ができると共にどの利用者間でのコミュニケーションも可能とする。

3.2.1節でメディアを動的に記述するためのMineS/UIアーキテクチャについて述べる。

3.2.1 MineS/UIアーキテクチャ

MineS/UIはユーザメディアを構築するために次に述べる3つの構造から成る。

(1) MineS/UI記述言語

UIの構造を記述するための言語である。記述内容は、ユーザとのインタラクション（ボタンの設定、押されたときの動作など）、転送メディアを利用したデータの授受、DBEに対する処理要求、各メディアデータのグラフィカルな表示などである。

MineSの記述言語はUIの構造を記述するのみであり、（たとえば動画などの）特定のコーディング法を定めるのではなく、どのコーディング法を用いたかを記述する方式をとる。これはHyTime[3]と同じ考え方である。

(2) インタプリタ方式

MineS/UI記述言語によって書かれたUIはインタプリタにより動的に実行される。

(3) UIテンプレート

利用者が構築したユーザメディアはMineS/UI記述言語を用いたプログラムである。MineSではこのプログラムを利用形態に合った枠組みを定めるものであるためUIテンプレートと呼ぶ。

作成したUIテンプレートをDBにより管理し、ネットワークを介して共有利用することを考える。

4. MineSの実装

本章では3章のアーキテクチャに沿い、UNIX、MS-DOS上でUIE、DBE、CSEを実装したことについて述べる。

DBEはフルテキスト検索方式のDBを容易に作成でき、また作成したDBに対するUIEからの処理要求をMineS/UI記述言語の一部として利用できるように実装した。

CSEはUIEが転送メディアを利用できるようにMineS/UI記述言語の一部として利用できるように実装した。MineS/CS間通信としては（A）共にTCP/IPを用いるもの、（B）共に無手順、（C）TCP/IP-無手順によるもの（この間のプロトコル変換はワークステーションが行う）を実装し、転送メディアとして複数の同期チャンネルと、1つの非同期チャンネルを実装した。同期チャンネルはUNIXのソケットを用い、また非同期チャンネルは、UNIXのsendmailを用いて通信を行なっている。CSEはUIEに対してMineS/UI記述言語の一部としてこれらのチャンネルを利用できるようにしている。

4.1節でMineSの中核をなすMineS/UIの実装について述べる。

4.1 MineS/UIの実装

(1) MineS/UI記述言語とインタプリタ

UIEはDeLis[2]を機能拡張し実装した。DeLisは分散環境に対応したエージェント指向に基づく言

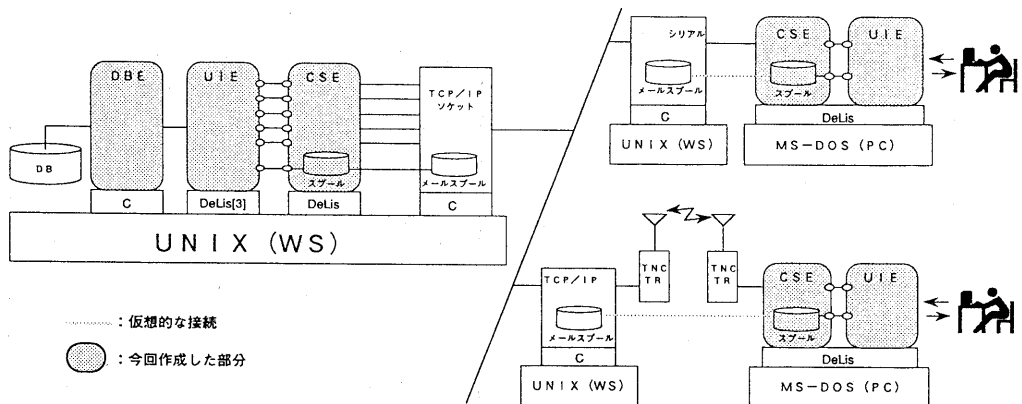


図2 MineSのアーキテクチャと現在の実装

語系であり、GUI記述関数や通信機能のための関数を付加したLispインタプリタである。DeLisではプログラムをデータとして扱うことが可能なためプログラムを動的に変更することができる。

UI記述の構造はLispと同様であり、高関数を含む、関数合成、再起呼び出しにより記述される。UIの構造を記述するための関数として、ユーザインタラクション（ボタンの設定、押されたときの動作など）、転送メディアを利用したデータの授受、DBEに対する処理要求、各メディアデータのグラフィカルな表示などを実装した。

(2) UIテンプレート作成ツール

MineSでは利用者ができるだけプログラミングをすることなしにUIテンプレートを作成できるようにインタフェースビルダを実装した。

5. MineSの運用実験

本章では4章で作成したUNIX版MineSを用いてDBを作成し、情報サーバとして動作させ利用者側からの要求によりメディアを動的に記述でき、またこの情報サーバからの情報を元に利用者間コミュニケーションができることを確認する。この運用実験について述べる。実験手順を以下に示す。

(1) 利用者によるメディア構築

DBにアクセスし、目的に応じたデータを検索する。検索されたデータを元にインタフェースビルダを利用してUIテンプレートを記述する。

(2) 利用者間コミュニケーション

(1)と同様にUIテンプレートを作成する。ここではDBで得られた情報だけでなく作成者の情報も含めてUIテンプレートを作成する。作成したUIテンプレートを転送メディアを利用して他の利用者に転送する。

(3)作成したUIテンプレートをDBに格納し、個人だけでなくネットワーク上で様々な利用者と共有利用できるようにする。

実験で作成したUIテンプレートと実行画面を図3、図4示す。

6. 評価

実装したMineSの運用実験に対する評価について述べる。

情報収集の際に個人の利用形態に合ったメディアの構造を動的に記述できることにより、その利用者にとっては情報サーバから得られる情報以上のものが得られ、さらにこのメディアを利用者間コミュニケーションに利用することにより、情報が情報を生むようなコミュニケーションが可能となった。

企業データベース一覧

会社名	
所在地	
電話番号	
周辺地図	
スケジュール	

作成者：南野謙一

図3 UIテンプレート

企業データベースに対するUIテンプレートの実行画面
四角の枠にはデータベースから検索されたデータが入るが、スケジュール項目は利用者が自由に記入することができる。

MineS/UI記述言語はLispを基本としたことにより容易にUIを記述することが可能であり、特にユーザインタフェースビルダを利用することにより、あまりコンピュータに関する知識がない人にもUIを記述することが可能となった。

7. むすび

マルチメディアインフォメーションサーバMineSの提供するコンピュータネットワーク環境では、情報収集の際に個人の利用形態に合ったメディアの構造を動的に記述でき、また情報サーバを介した利用者間コミュニケーションが可能であることについて、アーキテクチャ、実装、運用実験を通して述べた。

今後の課題としては、MineS/UI記述言語を様々なメディアに対応できるように機能拡張すること、利用者が容易にユーザメディアを記述できるツールを構築することである。

```
; list_card という名のテンプレートの定義
(make-template list_card (data))

; ウィンドウの生成
(setq form (create-window (get-root-window-ID)
100 100 500 600 2))

; ラベルの生成
(write-label form "企業データベース一覧" 10 45 380 30 0)
(write-label form "会社名" 30 200 100 30 1)
(write-label form "所在地" 30 200 100 30 1)
...

; データを代入するテキストフィールドの生成
(setq data1 (create-textfield form nil 150 200 200 30 1 nil))
...

; 引数として与えられるデータからそれぞれの項目に対応
; するデータをテキストフィールドに代入
(put-field form (get-textdata) 150 200 200 30 1 2 0)
...

; 画像データを表示する
(show-image (get-imagedata) 150 300 200 200 1 0 2)
...

)
```

図4 UIテンプレートの記述

企業データベースに対するUIテンプレートの記述
MineS/UI記述言語のGUI記述関数等で記述されている。
UIテンプレートはデータベースにより管理される。

参考文献

- [1] 南野謙一, 布川博士, 水野晋一, 宮崎正俊, 岩本正敏
1994: マルチメディアインフォメーションサーバMineSのユーザインタフェース機構, 電子情報通信学会技術研究報告DE94-2031, Vol.94, No.158, pp89-96
- [2] 三石大, 布川博士, 宮崎正俊, 野口正一 1993: 分散環境記述のための言語系DeLis, 情報処理学会研究会報告93-PRG-10, pp.57-64
- [3] S.R.Newcomb, N.A.Kipp, and V.T.Newcomb: The "HyTime" Hypermedia Time based Document Structuring Language, CACM Vol.34 No.11