

## ユーザ インタフェースに特化した情報端末アーキテクチャ

2F-4

河村 元夫, 羽根 秀宜, 横田 実

日本電気株式会社 C&amp;C 研究所

e-mail: {kawamura,hane,yokota}@mmp.cl.nec.co.jp

## 1 はじめに

高速な通信路が有線または無線で確保できるような環境が整いつつある。このような環境下では、情報端末は応答性の要求されるユーザ インタフェースの処理に特化し、データの蓄積 / 計算処理は専用のサーバや個人の PC で行なうことが望ましい。我々は、ユーザ インタフェースに特化した新しい情報端末のソフトウェア アーキテクチャを提案する。

本稿では、2節で目的、3節でシステムの基盤となるモデルの簡単な説明をしたのち、4節で情報端末のソフトウェア アーキテクチャに関して述べる。

## 2 目的

高速な通信路が有線または無線で確保できるような環境では、計算機を使って次のようなことが実現可能になる。

1. データを必要に応じてネットワーク経由でアクセスできる。
2. ネットワークを介してインタラクティブなコミュニケーションができる。
3. 各種情報サービスをどこからでも利用できる。

1は、携帯情報システムのアーキテクチャに影響を与える事項であり、携帯するパーソナル コンピュータや端末などにデータを保持する必要がないことを意味する。これにより、ハードウェアの簡素化が可能になり、データ管理の面でもデータの統一的な管理が可能になるという利点がある。

2は、コミュニケーション手段の多様化を意味する。しかし、現在利用可能なものは、専用の応用プログラムにより実現されており、コミュニケーションに利用できる表現方法も制限されている。例えば、各種情報サービスの画面をコミュニケーションに利用したり、複合ドキュメントをコミュニケーションに利用したりすることができない。

An Architecture of Information Terminals Specialized for User Interface

Moto KAWAMURA, Hidetaka HANE, Minoru YOKOTA  
C&C Research Laboratories, NEC Corporation

新しいネットワーク環境における情報端末は、高速な通信路を前提にしたハードウェア / ソフトウェア構成をとり、コミュニケーションのために柔軟な分散共有のメカニズムを持つことが必要である。我々は、以下の事項を実現することを目的としている。

- オブジェクトの分散共有のための枠組の提供  
複合ドキュメントやHTMLを利用したインタラクティブなコミュニケーションを可能にする。
- 端末とサーバの機能分担  
端末は応答性の要求されるユーザインタフェースの処理に特化し、データの蓄積 / 計算処理は専用のサーバで行なう。

## 3 Shaped Object Model

より柔軟な分散共有を可能にする情報端末のためのモデルとして、Shaped Object Modelを横田が提案している [1]。我々は、この考えをベースに端末アーキテクチャを考えている。Shaped Object Modelには以下のような特徴がある。

- プログラムを GUI(Shape) とデータの蓄積 / 計算処理 (Body) に分けて記述し、Shape を端末側、Body をサーバ側で実行する。Shape は実行時にサーバから端末に送られる。
- 一つの Body に対し複数の Shape を作ることを可能し、共有を実現する。ユーザ毎に独立な Shape を持たせることにより、Shape に対するある程度のカスタマイズをユーザ毎に許すことが可能になる。
- Shape と Body 間はメッセージ パッシングにより通信を行なう。共有のための操作は、Body から全 Shape にメッセージを送ることで実現する。

このモデルにより、応答性の要求される GUI を端末側で処理することができる。分散共有の面では、独立した Shape により、共有しながら各 Shape に自由度を与えることが可能になる。また、端末は GUI の処理を実行するだけで済み、小さなハードウェア資源で端末を実現することが可能になる。

#### 4 ソフトウェア アーキテクチャ

Shaped Object Model に基づく情報端末システムの実現にあたっては、Shape の記述 / 実現方法と、コンパクトで拡張性のあるソフトウェアが重要である。

Shape の記述 / 実現方法に関しては、記述容易性、機種への非依存性、Shape の動的なアップグレード、安全性などを考慮する必要がある。そのため我々は、Shape をスクリプト言語で記述し、端末上のインタプリタにより解釈実行する方式を取ることにした。GUI とのインタフェースにはウィジェット レベルのものを用意する。似たアプローチには Java があるが、我々は、GUI の記述にはスクリプト言語とウィジェットの組み合わせのほうが向いていると判断した。

端末のソフトウェアに関しては、小さなハードウェアで端末を実現するために、ソフトウェアもコンパクトであることが望まれる。GUI のための必要最小限の機能を持つウィンドウ システムと、通信機能と最小限の資源管理機能をもつ OS が必要である。音声 / 画像 / ペンなどの入出力装置に対する拡張性も重要である。

以上のことを考慮した端末とサーバのソフトウェアアーキテクチャを示す (図 1)。スクリプト インタプリタ、分散オブジェクト管理、ディスプレイ サーバ、OS から構成される。

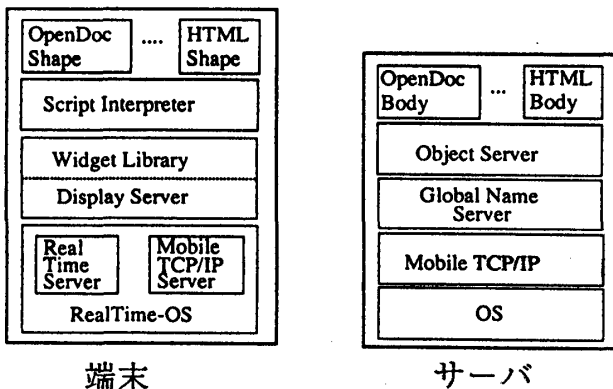


図 1: 端末とサーバのシステム構成

##### (1) スクリプト インタプリタ

スクリプト言語で記述された Shape のプログラムは、サーバから端末に送られ、スクリプト インタプリタにより実行される。これにより GUI を処理する Shape が実体化する。スクリプト インタプリタは、Shape と Body 間のメッセージ通信の機能を含む。

##### (2) グローバル ネーム サーバとオブジェクト サーバ

ネットワーク上に分散配置される Shaped Object へのアクセスとディスクへの格納のためのメカニズムである。Shaped Object は、オブジェクト サーバにより永続性を与えられる。分散環境においてオブジェクト名とその実体を対応づけるために、グローバル ネーム サーバが必要である。実用性を考え名前空間は多重化する。

##### (3) ディスプレイ サーバ

ウィジェット レベルの機能を、スクリプト インタプリタに対して提供する簡素なウィンドウ システムである。様々なサイズの情報端末を対象にできるような画面解像度に依存しない表示を可能にすることが必要である。

##### (4) OS

コンパクトさと拡張性が重要であり RT-Mach [3] などマイクロカーネルをベースとする OS が向いている。必要な機能のみをサーバとして実装することが可能であるため、小型化が可能でかつ拡張性も高い。端末用の最小限の資源管理とモバイル通信のためのサーバが必要である。

#### 5 まとめ

ユーザインタフェースに特化した情報端末アーキテクチャを提案した。Shaped Object Model により柔軟な情報の分散共有が可能になり、かつ、機種への非依存性、GUI プログラムの動的なアップグレード、安全性などの面で有利である。我々は、このアイデアを検証するためにプロトタイプの開発を進めている。

#### 参考文献

- [1] 横田 実, “Shaped Object による情報の分散共有”, 情報処理学会システムソフトウェアとオペレーティングシステム研究会 マルチメディア通信と分散処理研究会の合同研究会, 1995.
- [2] 羽根 秀宜, 河村 元夫, 横田 実, “情報端末のための複合ドキュメント分散共有方式”, 情報処理学会 52 回全国大会, 1996.
- [3] T.Nakajima, T.Kitayama, and H.Tokuda, “Experiments with Real-Time Servers in Real-Time Mach”, Proceedings of 3rd USENIX Mach Symposium, 1993.