

## 多種端末向け Web アプリケーション構築システム:

5 F - 4

## Dharma - システム概要とアプリケーションオブジェクト\*

北山文彦 広瀬紳一 久世和資<sup>†</sup>日本アイ・ピー・エム (株) 東京基礎研究所<sup>‡</sup>

## 1 はじめに

家電、個人情報端末、車載端末などの表示能力や性能が異なる端末から Web アプリケーションをアクセスすることが必要になってきている。このような Web コンテンツを作成・提供する際の問題点について述べ、コンテンツをデバイスに適合させる技術を Web サーバー上にプロトタイプしたのでその概要とアプリケーション実行部分について述べる。

## 2 多種端末向け Web 技術の問題点

主に画像などを配信する際に、端末や通信能力に合わせてサーバ側で変換を行なう手法 (例えば [2]) が提案されているが、HTML 文書全体ではなく文書を構成する要素に注目したものであり、種々の端末画面に適應させて HTML 文書全体を最適に表示する方法としては不十分である。InfoPyramid[3] は、HTML 文書であつかう要素に対する変換を統合的に扱うフレームワークを提案している。しかし、変換する対象は個々の要素であり、文書全体の構成を変換するものではない。

一方、Digester[1] や SmartProxy[4] では、HTML 文書の論理的構成に注目し、例えば、アウトラインなどを抽出するといった端末やユーザの要求に合わせた変換処理を行なっている。これは、もともとの HTML 文書がきちんと章立てが行なわれた「文書」である場合はよい結果が得られる。

ところが、今日のインターネット上にある Web ページは、必ずしもこのような「文書」ではなく、広告のようなビジュアルな構成を持つものであったり、インターネット上の商取引のような Web アプリケーションの表示画面であったりする。このような HTML 文書では、HTML タグによる明示的な構造のみに着目するのでは不十分で、もともとのアプリケーションの構造をもとに種々の端末向けの変換をする必要がある。アプリケーションの構造とは、Web サーバーが提供するサービスの処理の流れや提供する情報の構成などであり、例えば、小画面端

末向けに画面分割を行なう処理は、サービスの流れに矛盾しないよう行なう必要がある。

このような Web アプリケーション作成・提示技術として、サービスを提供する企業のバックエンドとなるデータベースと協調してダイナミックに Web ページを生成する方法が行なわれている。しかし、表示される端末に多種類あるということが想定されておらず、データから直接 HTML 文書を生成するため、種々の端末に適應させて出力するということが困難であった。

## 3 Dharma - システム概要

我々は、多種の端末向けに適應するサービスを提供する Web アプリケーションのための開発システムや実行時システムの研究を行なっている [6]。本稿では、多種端末向けの変換を行なうシステム Dharma の処理の概要について述べ、処理の前半のアプリケーションオブジェクトの生成について説明する。後半のビューオブジェクトを用いた文書生成については [5] で述べられている。

図 1 に実行時の処理過程の概略を示す。まず、Web アプリケーションのコンテンツ定義と、アプリケーションデータとロジックが用意されている。コンテンツ定義は従来の HTML (あるいはその拡張) 文書に相当するもので、アプリケーションの提示構造をより論理的に記述したものであり、個々のデバイスに依存したレイアウトなどは排除されている。

システムは Web アプリケーションのセッションを要求されるたびにこのコンテンツ定義を読み込み、Web アプリケーションオブジェクトと呼ばれる内部表現オブジェクトを生成する。このオブジェクトはツリー構造として提示構造を表現しており、デバイス非依存の動作を行なう。具体的には、セッションの実行制御やアプリケーションデータのデータベースからの実体化などを行なう。

端末からの要求の際にシステムは端末適應処理を実行するのに必要な情報を得る (図中右下部分)。端末から直接、端末タイプやユーザの ID、端末の能力、ユーザ情報などが送られる。システムは、端末・ユーザ情報リポジトリを参照したり、直接送られた情報をもとにクライアントに関するデータを用意する。このデータと、変換のポリシーを定義する

\*Dharma: A Framework for Development of Web Applications for Pervasive Terminals - System Overview and Application Objects

<sup>†</sup>Fumihiko Kitayama, Shin-ichi Hirose, Kazushi Kuse

<sup>‡</sup>IBM Research, Tokyo Research Laboratory

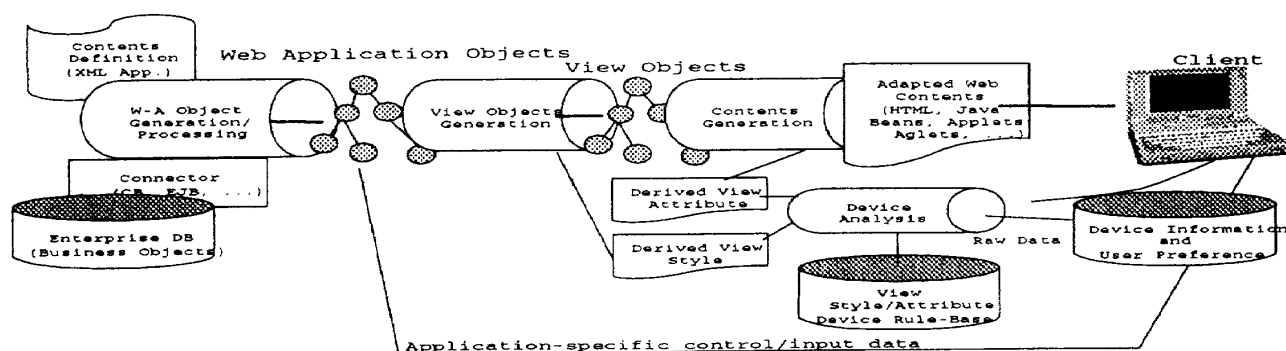


図 1: Dharma Process Overview

デバイスルールベースから変換処理に必要なビューのスタイル値やビューの属性値を導出する。

このビューのスタイル値を用いて、Web アプリケーションオブジェクトからビューオブジェクトが生成される。ビューオブジェクトの構造も同様なツリー構造であるが、生成される際にそのクライアントに適した提示構造に変換される。例えば、表示エリアが狭い端末用には、論理的な1ページが複数のページに見やすいように自動的に分割され、必要なナビゲーションのためのUIなどが自動生成される。

最後に、ビューオブジェクト（文書の要素に相当）が端末に送られる文書を生成する。このときも端末に関するビューの属性値を用いて、それぞれの端末に適した要素を生成するようにする。例えば、イメージのオブジェクトは、イメージデータを変換したりハイパーリンクにしたりする。

#### 4 実装とアプリケーションオブジェクト

我々のアプローチでは、アプリケーションの構造を参照するので、サーバと一体化した設計を行なっている。現在のプロトタイプ実装では、Java servletを用いて実装を行ない、コンテンツの定義用の言語としてXMLを用いている。また、端末へ送られる文書としては、Webブラウザを備える端末で処理が可能なHTML文書を想定している。

アプリケーションオブジェクトは、Web アプリケーションの提示構造を一般的に表現するクラスライブラリで実現されている。例えば、セッションや処理プロセスなど処理構造を表わすクラスや、情報検索、データベース内のデータなど論理ページ内の要素・処理を表わすクラスが用意されている。

アプリケーションオブジェクトはサービスセッションの最初の要求時に、コンテンツ定義を読み込んで生成される。生成されたオブジェクトのツリーにはセッションのIDがつけられ、以後の端末からの処理要求にはこのIDを参照するようにHTML文書が生成される。

セッション途中の端末要求に対して、セッションに対応するビューオブジェクトのツリーが検索され、ビューオブジェクトに処理が要求される。必要な場合はビューオブジェクトからアプリケーションオブジェクトへ処理要求が出され、アプリケーションオブジェクトは動的に変化する。例えば、データベースからの検索結果を表示する場合は、端末からの検索要求により、データベースから該当するデータを引き出してオブジェクトを生成する。

#### 5 今後の課題

今後は、実際のWebアプリケーションが記述できるようにクラスライブラリを充実させ、実用性があるかどうかを実証することが必要である。また、コンテンツの定義はデバイスに依存したレイアウトを排除しているため、従来のWebページオーサリングツールのような、WYSIWYG式のツールで作成することは困難である。デバイス非依存にアプリケーションやそのコンテンツを作成する使いやすいビルダーツールを考えていく必要がある。

#### 参考文献

- [1] Bickmore, T. W. and Schilit, B. N. Digestor: Device independent access to the World Wide Web. In *6th Int. WWW Conf. Comput. Netw. ISDN Syst.*, 1997.
- [2] Fox, A. and Brewer, E. A. Reducing WWW latency and bandwidth requirements by real-time distillation. In *5th Int. WWW Conf.* [http://www5conf.inria.fr/fich\\_html/papers/P48/Overview.html](http://www5conf.inria.fr/fich_html/papers/P48/Overview.html), 1996.
- [3] Smith, J. R., Mohan, R. and Li, C-S. Transcodig internet content for heterogeneous client devices. In *IS-CAS98*. IEEE, 1998.
- [4] 伊東, 立川, 中川, 水越. 携帯端末向けのWWWページ変換 - SmartProxy. *Japan WWW Conf. '97*. <http://www.ccs.gate.nec.co.jp/nwsl/papers/09732/>, 1997.
- [5] 広瀬, 北山, 久世. 多種端末向けWebアプリケーション構築システム: Dharma - ビューオブジェクト生成とHTML生成機構. 第57回情報処理全国大会. 情報処理学会, 1998.
- [6] 北山, 広瀬, 久世. 多種端末向けビジネスオブジェクトWebアプリケーション構築システムのプロトタイプ実装. オブジェクト指向'98シンポジウム. 情報処理学会, 1998.