

## 異種情報源統合利用環境 InfoWeaver における

4 Q-9

### 動的マルチメディアプレゼンテーション生成

小泉 清一† 森嶋 厚行†† 石川 佳治†† 北川 博之††

† 筑波大学 工学研究科 †† 筑波大学 電子・情報工学系

#### 1 はじめに

近年、様々な情報源に格納されているデータを Web ページとして出力することが重要なデータ処理の一つとなっている。それらのデータは、しばしば、画像、音声などを含むマルチメディアデータである。研究レベルおよび実用レベルにおいて、そのような処理を行うシステムが数多く存在する。例えば、Web サイト管理システム Strudel [1] では、異種情報源上に様々な Web ビューを作成可能である。また、実務で利用されている Web アプリケーション構築ツールの主要な機能の一つは、データベースの問合せ結果を Web ページとして出力することである。これらでは、問合せおよび再構成の結果を、どのようにレイアウトし、表示するかが大きな問題となる。既存の枠組みでは、データの問合せ・再構成と、レイアウトの指示を、異なる操作系で行っていた。例えば、レイアウトは視覚的操作系で行い、データの問合せ指示は SQL として埋め込むといった具合である。

本稿では、我々が開発している異種情報源統合利用環境 InfoWeaver [2] (図 1) における視覚的操作系の設計について述べる。本操作系の特徴は、問合せ・再構成操作と、レイアウト操作を統合していることである。基本操作は、各情報源中のデータオブジェクトをドラッグアンドドロップ (D&D) する事である。これにより、通常の HTML や SMIL ページオーサリングツールと同様の操作感を提供する。違いは、オブジェクトを「Example [3] である」と指定する事により、set-at-a-time のデータ問合せ・再構成も表現可能なことである。

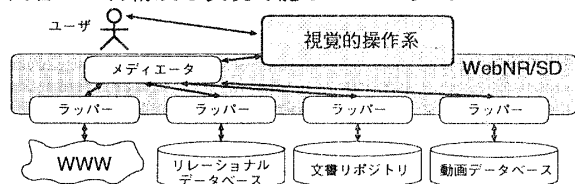


図 1. InfoWeaver

#### 2 基本概念

本操作系に現れる基本概念は次の通りである。

**オブジェクト:** D&D 対象の単位。構造化文書 (HTML 等) のエレメント、及び RDB 中の値が該当する。

**ウィンドウ:** 次の 3 種類がある。

- **DataBox:** 情報源中のデータ集合 (例えば Web ページやリレーションのタプルの集合) を格納する。画面には集合中の 1 つのデータのみが表示される。
- **Palette:** 汎用オブジェクト群が用意されている。
- **Canvas:** 利用者はここに DataBox および Palette からオブジェクトをドロップし、欲しい情報を描画する。

**Example:** ユーザが、DataBox 中のオブジェクトを「Example である」と指定すると、そのオブジェクトの D&D 操作が、あるオブジェクト集合の操作の代表であることを示す。

Dynamic creation of multimedia presentation in the information integration system "InfoWeaver"

Seiichi Koizumi†, Atsuyuki Morishima††, Yoshiharu Ishikawa††, and Hiroyuki Kitagawa††

† Doctoral Degree Program in Eng., Univ. of Tsukuba

†† Institute of Info. Sci. and Elec., Univ. of Tsukuba

**TargetSet:** Example が代表するオブジェクト集合。

**Association:** 異なる TargetSet 中のオブジェクト間の関連。これがあると、その関連をもつ特定の組み合わせだけが操作の対象となる。

#### 3 基本操作

基本操作は、Palette および DataBox 中のオブジェクトを Canvas に D&D し、配置するだけである。ただし、マウスをオブジェクトの上でクリックすると、[Example, Another, Clue] というメニューが出現するので、ドラッグ前にそのオブジェクトの役割を指定することにより、多様な操作が可能となる。操作手順を次に示す。

( Example 指定 ( Another 指定 | Clue 指定 ) \* | D&D ) \*

Example でないオブジェクトの D&D は、単にそのオブジェクトを Canvas に配置することを示す。Example と指定した場合は、TargetSet 中のオブジェクト群の操作を代表した操作と解釈される。最初はデフォルトの TargetSet が設定される。Another は、そのオブジェクトも含まれるように TargetSet を広げる。オブジェクトを Clue として指定すると、そのオブジェクトの存在が、Example が TargetSet に含まれるための手がかり (条件) であることを示す。これは、TargetSet を狭める働きをする。Clue を指定するときには、そのオブジェクトが満たすべき条件をより詳細に記述することも可能である。Association は、暗黙に決定される。Association には、Share と Value-Equal がある。Share は、Example 間の相対的な位置によって決まる。Value-Equal は、Example として指定したオブジェクトの値によって決まる。具体的には、値が同一である場合に、それらの TargetSet 中のオブジェクト間に Value-Equal が存在すると解釈される。

#### 4 操作例

本視覚的操作系を用いた操作例の概要を図 2 に示す。

- (1) ある RDB に野球選手の現在の成績 (打率など) が格納されたリレーション Batting-Stats がある。
- (2) 別の RDB (動画 DB) には打席ごとのビデオデータが格納されたリレーション VIDEO がある。
- (3) Web 上に、選手リストを含む各チームごとのページが存在し、そのページから各選手ごとのページにリンクが張られている。このとき、「打率が 3 割より上の各バッターごとのダイジェスト映像プレゼンテーション (SMIL ページ) を作成する。そしてインデックスページ (HTML ページ) を作成し、そこで各選手ごとに選手名、打率、プレゼンテーションへのリンクを示す」という例について考える。

データ操作の元となる DataBox と Palette は図 3(a) ~ (e) のように示される。各 DataBox 中には操作の対象となるデータ集合が既に格納されていると仮定する。このデータ集合は DataBox の「▽」「△」ボタンでブラウジングできる。図 3 において、DataBox1 (TP) には各チーム毎のページ、DataBox2 (PP) には各選手毎のページ、DataBox3 (Batting-Stats) にはリレーション Batting-Stats、そして DataBox4 (VIDEO) にはリレーション VIDEO が格納されている。

操作手順を次に示す。図 3 の番号は各操作に対応する。

1. HTML 文書を作成する Canvas を開く

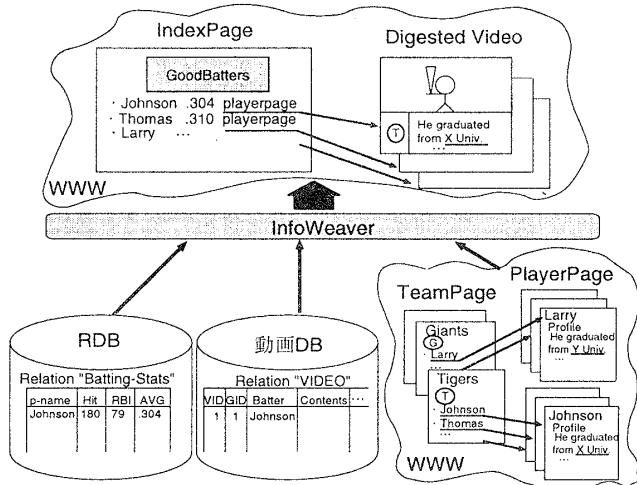


図 2. 操作例

2. Palette から Image "GoodBatters.gif" を D&D
  3. Palette から ListItem を D&D する。
  4. TP の "Johnson" を Example, "Thomas" を Another と指定する。操作中の Example と、それが代表する TargetSet は、それぞれハイライト表示される。このとき、Example "Johnson" による TargetSet P1 は、Another "Thomas" の指定により拡大され、全選手を含むことになる。
  5. Example "Johnson" を D&D する。
  6. ListItem を repetition と指定 (\* マークを追加) する。これにより、P1 中の選手名が1つのページに集められる。もし、この指定がなければ1つのページに1つの選手名を含んだページが P1 中の選手数分だけ作成されることになる。
  7. PP と VIDEO の "Johnson" を Example とする。このとき、同一の値を持つオブジェクトを Example とすることにより、これらの中に Value-Equal の Association が生じる。
  8. Batting-Stats の "Johnson" を Example とし、"0.304" を Clue とする。Clue の条件を  $[> 0.3]$  とする。すなわち、打率が3割より上の選手名だけが TargetSet に含まれる。
  9. Batting-Stats の "0.304" を Example とし、D&D する。
  10. SMIL 文書を作成するための Canvas を開く。
  11. Palette から Link を D&D する。このリンクにより、インデックスページから各選手毎のダイジェスト映像へのリンクを作成する。
  12. VIDEO の  $\text{ⓧ}$  を Example とし、D&D する。
  13.  $\text{ⓧ}$  を repetition とする。これによって各選手毎の映像が1つの連続映像にまとめられる。
  14. TP の  $\text{⓪}$  を Example とし、D&D する。
  15. PP の "Profile ~" を Example とし、D&D する。
- 最後に Query ボタンを押すと、図 2 の結果が得られる。

### 5 意味解釈

本操作系における操作の意味は、次の二つで定義される。(1) TargetSet と Association を表す Relation (Target Relation) の指定。(2) Target Relation に基づいた入れ子構造の指定。

ここでは (1) について説明する。Example と Another によって決まるオブジェクト集合を Candidate Set と呼ぶ。Clue の指定によって決まるオブジェクト集合を Clue Set と呼ぶ。4 節の操作例で得られる Candidate Set, Clue Set, および Association の一部を図 4 に示す。

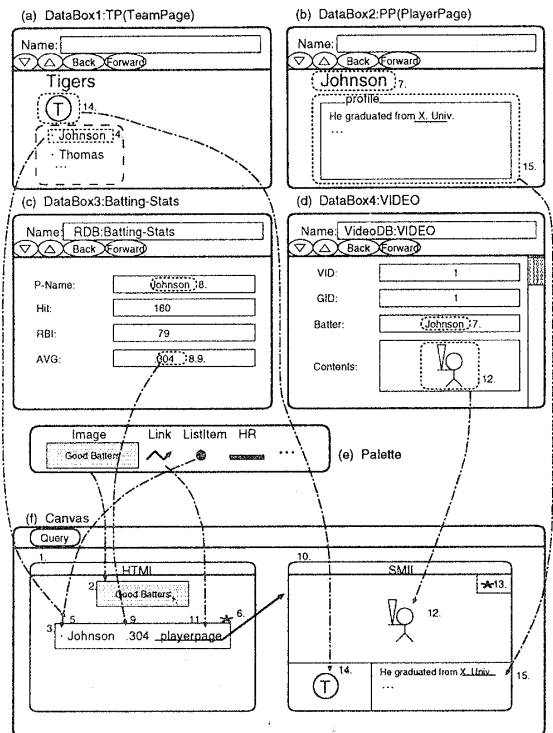


図 3. 操作手順

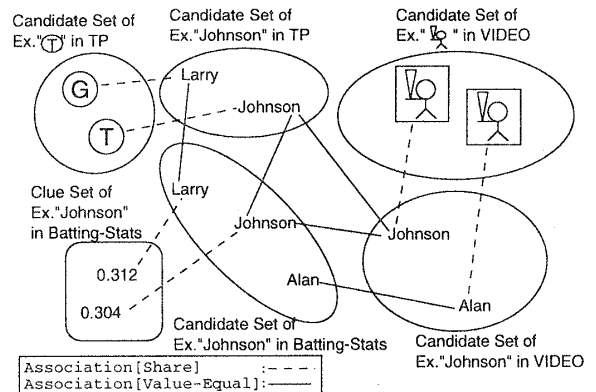


図 4. Candidate Sets, Clue Sets, Associations

Target Relation と TargetSet は次式で定義される。

$$TR = \{(o_1, \dots, o_n) | \exists o_i \in O \exists c_i \in O (Candidate_1(o_1) \wedge \dots \wedge Candidate_n(o_n) \wedge Clue_1(c_1) \wedge \dots \wedge Clue_l(c_l) \wedge Share_1(c_1, o_1) \wedge \dots \wedge Share_l(c_l, o_l) \wedge Association_1(o_{j_1}, o_{k_1}) \wedge \dots \wedge Association_m(o_{j_m}, o_{k_m}))\}$$

$$TargetSet(Ex) = \pi_{Ex}(TR)$$

(2) における入れ子構造は、Canvas の記述に基づきこの Target Relation をネストする事により得られる。

### 6 おわりに

本稿では、異種情報源統合利用環境 InfoWeaver における視覚的操作系について述べた。現在、本視覚的操作系のプロトタイプシステムを実装中である。

### 参考文献

- [1] M. Fernández, D. Florescu, J. Kang, and A. Levy. Catching the Boat with Strudel: Experiences with a Web-Site Management System. *Proc. ACM SIGMOD'98*, 1998.
- [2] A. Morishima and H. Kitagawa. InfoWeaver: Dynamic and Tailor-Made Integration of Structured Documents, Web, and Databases. *Proc. ACM Digital Libraries '99*, 1999.
- [3] M. Zloof, Query By Example. *IBM Sys. J.*, 1977.