

ER モデルベースによる GUI 設計からの View の自動生成

2Q-5

坂上 秀和 羽根 秀宜 久保 信也 落合 勝博 岩崎 未知
 NEC C&C 研究所

1 はじめに

VOD サービスにおいて映画データベースを検索しながら目的の映画を視聴したり、MMOD サービスにおいて商品をオンライン購入するなどの新たなサービスが急速に増加しつつある。このようなシステムの特徴の一つとして、センターのサーバーに集中管理された情報をクライアント端末上のアプリケーションから検索/利用する形態を持つ点があり、データベースへのアクセス機構の実装やデータベースのメンテナンスなどを効率的に行なうための環境の整備が必要である。筆者らは VOD/MMOD システムに関する研究を行なっているが [1]、一般的に上記のようなシステムにおいてアプリケーション（本論文では、クライアント端末上のものを指す）およびサービス提供者は、データベース技術に精通していない場合が多く、簡易にデータベースの整備（特に VIEW の生成）を行ないながら試行錯誤的にアプリケーションを構築できる環境が必要である。

筆者らは、データベース（特にリレーショナルデータベース (RDB)）への情報入力作業が予め構築した ER モデル [2] に基づく点、アプリケーション上で検索/表示対象となる情報も ER モデル内での意味付けを持つ点に注目し、アプリケーションの GUI 設計の段階で ER モデルを意識して情報提示部品を配置することにより、VIEW の生成および VIEW への検索式の生成と検索結果の提示機構までを自動的に埋め込むことを可能とする方式について考察したので、以下に報告する。

2 想定される応用形態

本論文では、大規模の情報に対してアプリケーションの共通の設計画面（これをテンプレートと呼ぶ）の上に検索/表示するシステムを想定している。また、検索の効率化やプログラミングの簡素化などを図るために、テンプレート毎にカスタマイズされた VIEW を RDB 上に作成し、これに対して検索するという一般的な手法をとることとする。例として映画検索サービスにおける俳優情報表示テンプレートの画面例を図 1 に示す。

RDB へのデータ入力は一般的に、予め構築した ER モデルの構造に基づいて適当な基礎表のスキーマを作

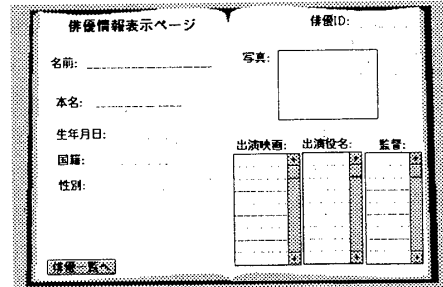


図 1: テンプレート画面例

成して行なうが、本論文では関連クラスとして (1対1型、1対多型、多対1型、多対多型) の4種類を定義した ER モデルを採用する。図 2 に映画 DB に関する ER モデルの例を、図 3 にそのモデルに基づいて作成された映画 DB の基礎表スキーマ例を示す。

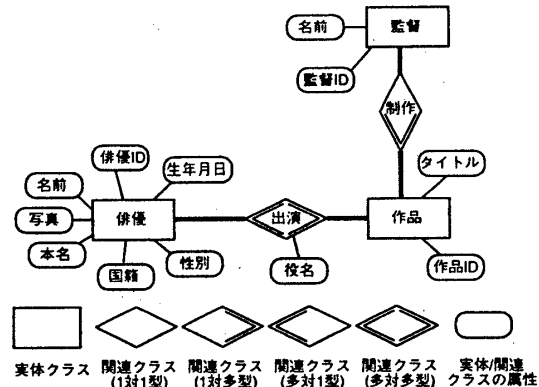


図 2: 映画 DB における ER モデル例

(实体) 俳優クラス:

俳優 ID	名前	写真	本名	国籍	性別	生年月日
-------	----	----	----	----	----	------

(实体) 作品クラス:

作品 ID	タイトル
-------	------

(实体) 監督クラス:

監督 ID	名前
-------	----

(関連) 出演クラス:

俳優 ID	作品 ID	役名
-------	-------	----

(関連) 制作クラス:

作品 ID	監督 ID
-------	-------

図 3: 映画 DB における表スキーマ例

Automatic View Generation by Designing Graphical User Interface based on Entity-Relation Models
 Hidekazu Sakagami, Hidetaka Hane, Nobuya Kubo, Katsuhiro Ochiai, Michi Iwasaki
 C&C Research Laboratories, NEC Corporation

3 検索情報の ER モデル内意味付け

RDB 内のデータだけでなくアプリケーションで扱われる情報も ER モデルにおける意味付けを持っており、検索のキーとなる情報と検索対象情報との間にも ER モデルに基づく意味的關係を持っていると考えるこ

とができる。そこでテンプレートの設計に、検索対象情報に関する ER モデル的意味情報を属性として付加した「情報提示部品」を導入し、VIEW 生成 / 検索式生成の一般化を図ることとした。

4 情報提示部品

情報提示部品には、ER モデルにおける意味情報 (ER 属性情報と呼ぶ) が属性として付加される。

ER 属性情報には、1. 検索の始点情報、2. 検索の終点情報、3. 始終点間のパス情報の 3 種類が存在する。図 1 の情報提示部品では、検索の始点情報は「俳優クラスの俳優 ID」属性であり、終点情報は「俳優クラスの名前」属性や「作品クラスのタイトル」属性などの検索対象情報である。パス情報は、両点を結ぶ関連および実体クラス ID のリストである。「名前」を表示する情報提示部品のパス情報は「俳優」クラスの ID であり、「監督」のパス情報は (図 ER-Model における意味付けを考慮して) 俳優 / 出演 / 作品 / 制作 / 監督というクラス ID の連鎖になる。¹

またパス情報には、パス上にある各クラスの属性値に対して、特定値と一致 / 特定範囲内 / パターンマッチ、などの検索条件を付加することができる。

5 VIEW スキーマ生成

情報提示部品を配置したテンプレート毎にカスタマイズされた VIEW を生成する戦略は次の通りである。

まず同一の始点情報を共有する情報提示部品毎に分類する。その中で検索パスを比較し、同一の分岐関連を通るもの毎に分類する²。その中の各パス上の検索条件が一致するものについてまとめて VIEW を作成する。VIEW のフィールドは、始点情報の属性とそれぞれの終点情報の属性である。この VIEW を生成するための SQL 式を、以下に述べるように一般化することにより VIEW の自動生成が可能となる。

ER モデルでは実体クラス同士を関係付けるために関連クラスが挿入されているという性質があるため、検索パス上には実体クラスと関連クラスが交互に出現する。そこで、VIEW 生成のための SQL 式中の WHERE 節で記述される条件式に、

- 実体. インスタンス ID = 関連. インスタンス ID1
- 実体クラス検索条件式
- 関連. インスタンス ID2 = 実体. インスタンス ID
- 関連クラス検索条件式

という 4 パタンの式を、検索パス上に出現するクラスに沿って列挙することにより、RDB 上の基礎表間の結合

¹但し本論文では同一の検索パス上に出現する関連クラスのタイプとして、(終点に向かって)「1 対多型」および「多対多型」(これらを便宜上、分岐関連と呼ぶ)の出現回数が合計で 2 回以上現れるものに関しては適用の範囲外とする。

²一つのパス中に出現する分岐関連は、高々 1 つである。

```
CREATE VIEW ビュー 1 (俳優 ID, 名前, 本名, 生年月日,
国籍, 性別, 写真)
```

```
AS SELECT 俳優. 俳優 ID, 俳優. 名前, 俳優. 本名, 俳優.
生年月日, 俳優. 性別, 俳優. 写真
FROM 俳優
```

```
CREATE VIEW ビュー 2 (俳優 ID, タイトル, 役名, 名前)
AS SELECT 俳優. 俳優 ID, 作品. タイトル, 出演. 役名,
監督. 名前
```

```
FROM 俳優, 出演, 作品, 制作, 監督
WHERE 俳優. 俳優 ID= 出演. 俳優 ID
AND 出演. 作品 ID= 作品. 作品 ID
AND 作品. 作品 ID= 制作. 作品 ID
AND 制作. 監督 ID= 監督. 監督 ID
```

図 4: VIEW 生成式例

を取る VIEW を生成することが可能となる。図 4 に図 1 から生成される VIEW の生成式の例を示す。

6 検索 SQL 式生成

作成された VIEW に対するテンプレートからの検索 SQL 式は、以下のように生成する。検索式 (SQL 文) は一般的に、“SELECT フィールド名 FROM ビュー名 WHERE 検索条件” という形式を持つが、フィールド名の部分には全フィールドを検索する意味を表す “*” を、ビュー名の部分には先に生成した VIEW 名を、検索条件の部分には ER 属性情報における始点情報の属性が特定の値に一致することを記述することによって、テンプレートに即した検索式が生成される。以下に図 1 から生成される検索式の例を示す。以下で、WHERE 節の右辺は、アプリケーション実行時に動的に埋められる。

```
SELECT * FROM ビュー 1 WHERE 俳優 ID =
```

7 おわりに

本論文では、RDB に格納された情報を検索 / 利用するアプリケーションのデザイン時に、ER モデル的意味情報に基づく情報提示部品を導入し、それらをテンプレート上に配置することにより、テンプレートに即した VIEW および検索式を自動的に生成するための方式について提案した。本方式により、プログラマーが DB 技術に精通していない場合にも VIEW の生成やアプリケーションの開発を試行錯誤的に行なうことが可能となる。

参考文献

- [1] 坂上 他, 「ビデオオンデマンドシステムにおける分散動画再生制御」情報処理学会第 51 回全国大会, 1995.
- [2] Chen, P.P. -S., “The Entity-Relationship Model : Toward a Unified View of Data.”, ACM TODS, Vol.1, No.1, 1976.