

## オブジェクト指向DBMS - Odin

2H-5

## - アーキテクチャ -

鶴岡 邦敏 木村 裕

日本電気(株) C &amp; C システム研究所

## 1. はじめに

関係データベースに代わる次世代データベースとして、オブジェクト指向データベース(OODB)の研究、開発、製品化が急速に進行している[KBBC88他]。これは、データ型の拡張性と手続きの組み込みを初めとするその機能が、新しい応用分野(CASE、CAD、マルチメディア処理、エキスパートシステム等)に対応しやすいためと言える。一般に構造が複雑で形態が多様なデータを含む応用に対して、応用プログラムを容易かつ統一的に記述できることがOODBの大きな利点である。

一方、データベース管理システム(DBMS)として見た場合、問合せ処理、ビュー機構[KiTs90]、格納手法[TsKi89]、並行制御・リカバリ、分散管理、高速化手法等、OODBが解決しなければならない課題は数多く残されている。筆者らは、これらの課題の解決を目指して、Odin(オディン)と呼ぶオブジェクト指向DBMSの研究開発を行っている。以下では、Odinのプロトタイプ(Common Lisp版)に関して、そのアーキテクチャの特長部分の部分を記述する。

## 2. 概念モデル

Odinのクラス階層は、多重継承機能を持ち、Common Lispの拡張であるCLOSやFlavorのそれに類似している(クラスやメタクラスもオブジェクトである)。但し、以下に示す特長を有する。

## (1) 集合オブジェクト

複数のオブジェクトの集合として、「集合オブジェクト」の概念を持つ。またシステムクラスとして、図1に示すような集合クラスの階層を提供する。図1でlimited-set/unlimited-setは、それぞれ、要素が属

するクラスを制限する/制限しないクラスである。またsimple-set/complex-setは、それぞれ、特定の(一つの)クラスのインスタンスのみを要素とする集合/複数のクラスのインスタンスを要素にできる集合である。この場合simple-setはビットベクタにより、またcomplex-setはオブジェクトIDの配列により実現され、メモリの節減がなされる。

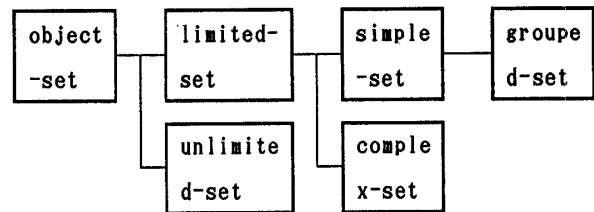


図1. 集合クラスの階層

## (2) 従属クラス

そのインスタンスが単独で存在するクラスとして「独立クラス」、そのインスタンスの存在が他のクラスのインスタンス(親)に依存するクラスとして「従属クラス」をそれぞれ提供する。従属クラスのインスタンスは、その親のインスタンスが削除されると自動的に削除される。

## (3) 導出クラス

そのインスタンスが実行時に全て他のクラスから導出(生成)されるものを「導出クラス」[KiTs90]と呼ぶ。導出クラスは選択、結合、グループ化等の操作の結果として作成され、ビューとして機能する。但し、ビューと異なり、元のオブジェクトを直接ポイントするため、導出インスタンスを通して元のインスタンスを直接更新したり、更新の意味の記述をメソッドとして与えることが可能となる。

## 3. 言語インタフェース

Odinの機能は、Common Lispの関数呼び出しと同一のインタフェースにより実行される[KiTs89]。そ

の際システム定義のメソッド (define-class, select 等) は、最上位クラス “t” のメソッドとして実現される。利用者は、クラスを実行時に定義すること、メソッドを実行時に定義すること、定義済みのメソッドを実行時に呼び出すことが可能である。

#### 4. 格納構造

O d i n では、応用プログラムが対象とする「概念クラス」以外に、ファイル等の格納構造もクラスとして実現し、両者間の写像関係を構築する方式 (物理構造仮想化方式) を提供する [TsKi89]。システムが提供するファイルクラス以外に、利用者がファイルクラスを定義することにより、種々の形式を持つ応用固有のファイルをシステムに容易に組み込むことが可能となる。当初から提供されるファイルクラスの階層を、図2に示す。

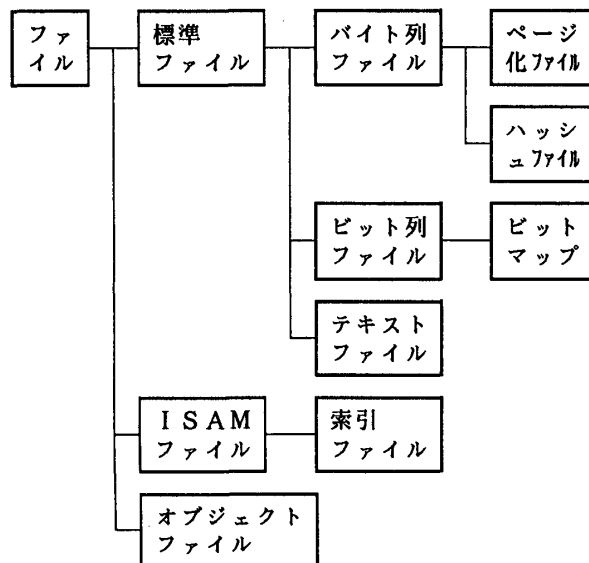


図2. ファイルクラスの階層

図2のオブジェクトファイルとは、小さいオブジェクトから (可変長の) 長大オブジェクトまでを格納できる “general repository” であり、ファイル自体を意識したくない利用者は、すべてのオブジェクトをこのファイルクラスのインスタンスに保管することも可能である。なおO d i nにおいては、複数の部品となるファイルクラスを組み合わせ、その上位の複合的なファイルクラスを構成することができる [TsKi89]。実際、図2のオブジェクトファイルは、ページ化フ

イル、ハッシュファイル、ビットマップ等のファイルクラスを部品に持つ複合ファイルクラスである。

#### 5. システム構成

O d i n は、それ自体クラスの集合から構成される。即ち、当初から提供されるシステムクラス (概念/格納/ファイルの各々のクラスに対して複数存在) に加えて、利用者が定義した概念クラス、ファイルクラス等によりDBMSの全体が構成される。システム概念クラスのうち、狭義のDBMSを構成するクラスを以下に示す。

- memory-manager
- class-manager
- message-handler
- transaction-manager
- method

#### 6. おわりに

オブジェクト指向DBMS-O d i n は、以下の特長を持つ。

- ① 導出クラスにより、データベースを多様な観点から参照・更新することが可能である。
- ② 物理構造仮想化方式により、種々の形式のファイルをシステムに容易に組み込むことができる。
- ③ DBMS自体がクラスの集合として記述されるため、応用分野ごとに容易にカスタマイズできる拡張可能DBMSが実現できる。

#### 参考文献

- [KBBC88] Kim, W., et. al. "Integrating an Object-Oriented Programming System with a Database System," Proc. OOPSLA, 1988, pp.142-152.
- [KiTs89] 木村、鶴岡 「オブジェクト指向DBMS-O d i n オブジェクト操作言語」、情報処理学会第39回 (平成元年後期) 全国大会、7M-3
- [KiTs90] 木村、鶴岡 「オブジェクト指向DBMS-O d i n -導出クラス機構-」、情報処理学会第40回 (平成2年前期) 全国大会 (本予稿集)
- [TsKi89] 鶴岡、木村 「オブジェクト指向データベース管理システムの物理構造仮想化方式」、情報処理学会データベースシステム研究会、73-8、1989.9.8