

日立オブジェクト指向データベースシステムの問い合わせ機能

1G-9

浪岡美予子[†] 木保清隆[†] 山本洋一[†] 井辺育世[†] 田中仁士[†][†] (株) 日立製作所
システム開発研究所[†] (株) 日立製作所
ソフトウェア開発本部

1. はじめに

日立オブジェクト指向データベースシステム（以下日立 OODB）は、OODB の標準化組織である ODMG(Object Database Management Group)が'93年に公開した標準仕様案 ODMG-93 をベースに開発され^{[1][2]}、オブジェクト問い合わせ言語として OQL^[1]を提供する。

2. 日立 OODB の問い合わせ機能の特長

2.1 OQL 仕様について

OQLによる問い合わせは、その引数が他の問い合わせであるような関数である。問い合わせは基本関数とそれらを組み合わせる方法によって構成される。

日立 OODB では、OQL 仕様を以下の点について拡張している。

(1) 拡張関連^{[1][3]}を扱う

拡張関連を用いた条件検索を記述できるようにした。これについては、次章にて詳細を述べる。

(2) タイプ単位の外延を扱う

ODL^[1]で定義する外延名称は、それが定義されたタイプの外延とサブタイプの外延を含むものである。これとは別に、集合オブジェクトを指定できる位置に指定されたタイプ名称を、そのタイプ固有の外延（サブタイプの外延を含まない）に結び付けられた名称として扱うようにした。

2.2 C++バインディングについて

ODMG-93では、C++プログラム中からOQLを実行する仕組みとして、oqlメソッドによる方法と、oql関数による方法がある。後者について、以下のような拡張を行った。

(1) oql関数の追加

問い合わせの解析のみを行う関数、ならびに

この解析結果の実行を行う関数を提供するようにした。これにより、問い合わせの解析結果をパラメタの値を変更して再利用できる。

(2) パラメタタイプの追加

oql関数のパラメタとしてオブジェクト名称を指定できるようにした。これにより、オブジェクトをロックアップせずに直接問い合わせに対するパラメタとして渡すことができる。

3. 拡張関連による検索機能

3.1 OQL仕様の拡張内容

拡張関連を扱うために行ったOQL仕様の拡張は、以下の点である。

(1) 単独で用いられた拡張関連名称を、その関連の実体の外延に結び付けられた名称として扱う。すなわち、eが拡張関連名称なら、eは問い合わせ式であり、その拡張関連名称を持つ全ての拡張関連を要素とする集合を返す。

(2) eが問い合わせ式、pが拡張関連名称なら、e.{p}とe->{p}は問い合わせ式であり、オブジェクトeを関連元とする当該拡張関連を取り出すシンタクスである。pが対多関連の場合、拡張関連を要素とする集合を、対1関連の場合は、拡張関連を返す。

(3) eが問い合わせ式、pが拡張関連名称なら、e.pとe->pは問い合わせ式であり、当該拡張関連について、オブジェクトeの関連先オブジェクトを取り出すシンタクスである。pが対多関連の場合、関連先オブジェクトを要素とする集合を、対1関連の場合は、関連先オブジェクトを返す。

(4) rが拡張関連なら、r.source、r.targetは、それぞれrの関連元、関連先オブジェクトを取り出すシンタクスである。

3.2 拡張関連を使った検索例

前節の拡張仕様に基づいて、拡張関連を使った条件検索の記述例とその意味を示す。

Query facility in Hitachi Object-Oriented Database System

Miyoko NAMIOKA[†] Kiyotaka KIYASU[†]Yo-ichi YAMAMOTO[†] Ikuyo IBE[†] Hitoshi TANAKA[†][†] Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd.[†] Software Development Center, Hitachi, Ltd.

図1は、OMT法^[4]でモデル化した関連とその属性の例である。“希望就職先”は、“学生”から“会社”への関連であり、この関連に付随する属性として、“状況”がある。

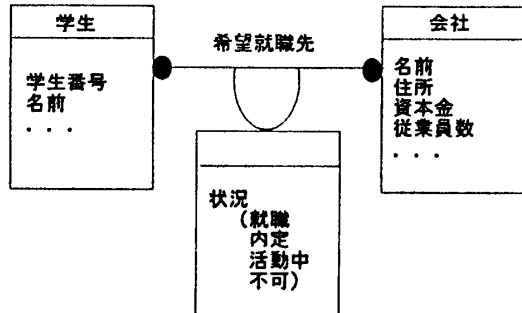


図1 “希望就職先”モデル

図2は、上記図1の関連“希望就職先”を拡張関連として定義し、オブジェクト間に関連を設定した状態を表している。矢印は拡張関連を表し、その上の文字がこの関連の属性“状況”の値を示している。

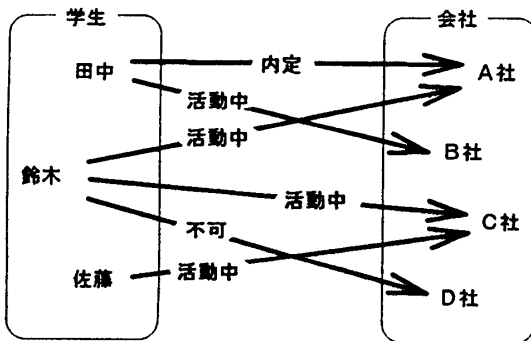


図2. オブジェクト間に設定された拡張関連とその属性

例1:内定の決まった学生とその会社の組を求める問い合わせ

```
select struct(学生:r.source, 会社:r.target)
from r in 希望就職先
where r.状況 = 内定
```

“r in 希望就職先”で関連を取り出し、“r.状況”で、関連の属性を参照している。問い合わせの結果は、田中とA社の組みを要素とする集合である。

例2:A社に就職を希望している学生の数を求める問い合わせ

```
count( select distinct r.source
from r in 希望就職先
where r.target.名前 = A社 )
```

“r.source”、“r.target”により、それぞれ関連の関連元と関連先オブジェクトを取り出している。

“r.target.名前”は、取り出した関連先オブジェクトの属性の参照である。問い合わせの結果は2である。

例3:まだ内定した会社のない学生を求める問い合わせ

```
select p.名前
from p in 学生
where for all r in p.(希望就職先): r.状況 != 内定
```

拡張関連“希望就職先”は、対多関連であるので、“p.{希望就職先}”は、pを関連元とする関連の集合を返す。“r in p.{希望就職先}”でこの関連を取り出している。問い合わせの結果は、名前“鈴木”と“佐藤”を要素とする集合である。

これに対し、“p.希望就職先”は、一般の関連と同様に解釈され、pが希望就職先としている会社の集合を返す。このシンタクスを用いた例4の問い合わせは、例2の問い合わせと同じ結果を返す。

例4:A社に就職を希望している学生の数を求める問い合わせ

```
count( select p
from p in 学生
where exists c in p.希望就職先: c.名前 = A社 )
```

4. おわりに

OQL仕様を拡張して、日立OODBの特長の1つである拡張関連を扱えるようにした。これによりOQLの問い合わせ要素と組み合わせての複雑な検索の記述が可能となり、アプリケーションプログラムの負担を軽減することができるようになった。

今後は、現在開発バージョンの評価・改善を行うとともに、開発言語とのより密なバインディングに向けた検討も行っていきたい。

参考文献

- [1] R.G.G.Cattel, et al., “Object Database Standard:ODMG-93”, Morgan Kaufmann Publishers, 1993
- [2] 山本,他:“日立オブジェクト指向データベースシステムの概要”,第50回情処全国大会,1949
- [3] 浅見,他:“日立オブジェクト指向データベースシステムの拡張関連機能”,第50回情処全国大会,1949
- [4] James Rumbaugh, et al.:“オブジェクト指向方法論 OMT”, プレンティスホール・トップパン, 1992