

OODBによるIRDSの実現方式の分析評価

5C-7

小菅 昭一 田中 和明 岩崎 一正 廣瀬 望
(株)日立製作所システム開発研究所

1. 緒言

ISOでは情報資源辞書システムIRDS (Information Resource Dictionary System)[1]をIS10728として規格化した。本稿ではCASE用リポジトリ管理システムとしてIRDSを適用するにあたり、IRDSのベースとなるデータベース管理システムとしてオブジェクト指向DBMSを用いた場合の性能につき報告する。

2. OODBによるIRDSの実現方式

2.1 IRDS

IRDSでは4レベルからなるレベル構造IRDとIRDD (IRD Definition)に対するサービスコマンド、IRDDの論理構造、いくつかのタイプの異なるオブジェクトをひとまとめのものとして扱うWS(ワーキングセット)などの概念を導入している。またWS単位で世代管理、ライフサイクル管理を行なう機能がある.[1]

2.2 CASE設計情報のモデリング

(1) CASE設計情報

リポジトリに管理されるCASEデータは以下の6つの設計情報に汎化される。

(a) 仕様書

DFD (Data Flow Diagram)、日程計画表、テスト工程管理表などの1枚の紙に相当する。

(b) 設計要素

例えば1枚のDFD仕様書の中にはファイル、プロセス、フローといった設計要素が記述される。

(c) 仕様書構成

1枚の仕様書と設計要素との関連である。仕様書がどの設計要素から構成されるかを示す。

(d) グループ

グループは、複数の仕様書やグループを単位とする情報を管理するための概念である。

(e) グループ構成

1つのグループがどのグループ、仕様書で構成されるかを示す関連である。

(f) 仕様書関連

1枚の仕様書の変更がどの仕様書に波及するかといった仕様書間の関連をあらわす。

(2) CASE設計情報の例

CASE設計情報の例を図1に示す。検討書は検討書1,2からなり、さらに検討書1は仕様書1,2からなる。仕様書1はファイル1、プロセス1、フロー1という設計要素からなる。仕様書1と仕様書2は仕様書関連を持つ。

Evaluation of Implementation of IRDS using OODB
Shoichi KOSUGE Kazuaki TANAKA
Kazumasa IWASAKI Nozomu HIROSE
Systems Development Laboratory, HITACHI Ltd.

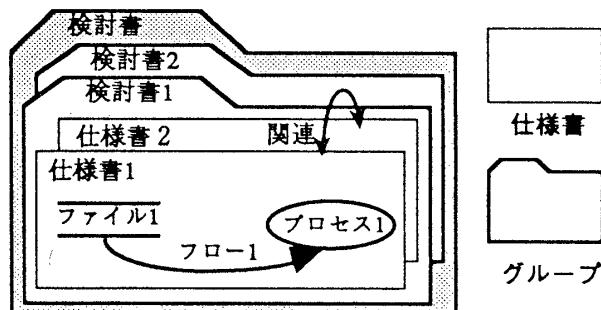


図1 CASE設計情報

(3) モデリング

これらのCASE設計情報をIRDSのモデル記述機能を用いて表現する。

CASEでは仕様書単位で世代管理、ライフサイクル管理を行う。IRDSではWS単位にそれらの管理を行う。そこでWSと1枚の仕様書とを対応させる。

その他、CASEの設計情報とIRDSの概念との対応を表1に示す。

なお、グループ構成、仕様書関連を管理するため、本稿では現行のIRDSでは未サポートである複数個のWSを1つのWSとして扱えるよう機能拡張して用いる。設計結果を図2に示す。

2.3 OODBによるCASE向けIRDS実現方式

IRDSはSQLを用いることを前提に規格仕様が決められている。しかし、タイプの異なるオブジェクトを統一して操作するための汎化機能や、WSによるグ

表1 CASE設計情報と対応するIRDSの概念

| CASE設計情報 | 対応するIRDSの概念 |
|----------|------------------------------|
| 仕様書 | ワーキングセット |
| グループ | オブジェクトバージョン |
| 設計要素 | オブジェクトバージョンとワーキングセットの間の1対多関連 |
| 仕様書構成 | ワーキングセット同士の1対多関連* |
| グループ構成 | ワーキングセット同士の多対多関連* |
| 仕様書関連 | ワーキングセット同士の多対多関連* |

*IRDSの拡張部分

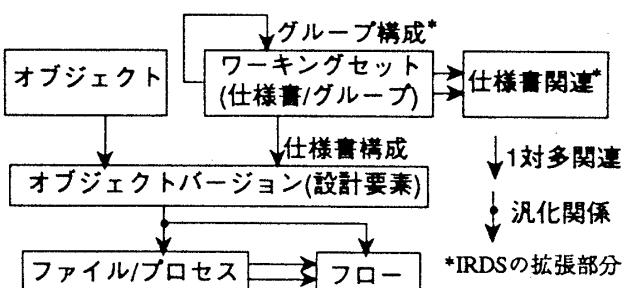


図2 CASEデータモデル

ループ化した操作機能を規定している。これらの機能はOODBとの親和性が高いと考えられる。そこでRDBによる実現方式(RDB方式)とOODBによる実現方式(OODB方式)を立案した。

(1) RDB方式(図3)

- (a)仕様書、設計要素を登録する表としてWS表、フロー表、ファイル/プロセス表などの表が作成される。
- (b)1つの設計情報は1つの行として表現される。
- (c)仕様書構成、グループ構成は参照キーで表現される。仕様書関連は表で表現される。

(2) OODB方式(図4)

- (a)WSクラス、フロークラス、ファイル/プロセスクラスなどのクラスが作成される。
- (b)1つの設計情報は1つのクラスのインスタンスとして表現される。
- (c)仕様書構成、グループ構成、仕様書関連は、関連する相手のoid(オブジェクトID)を持つ属性で表現される。

| WS表 | フロー表 | ファイル/プロセス表 |
|------|------|------------|
| WS名 | フロー名 | WS名 |
| 検討書 | フロー1 | 仕様書1 |
| 検討書1 | | |
| 仕様書1 | | |
| 検討書2 | 関連元 | 関連先 |
| 仕様書2 | 仕様書1 | 仕様書2 |

(オブジェクトバージョン、
オブジェクトに対応する表
は省略)

図3 RDBによるCASE設計情報の表現(一部)

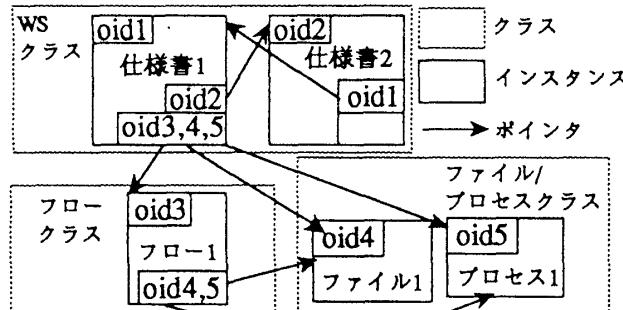


図4 OODBによるCASE設計情報の表現(一部)

3. 性能評価

CASEにおいて使用頻度の高い仕様書1枚単位の設計情報の検索と、リポジトリの役割の1つである仕様書関連の操作につき、OODB方式とRDB方式との性能を評価した。図3,4の事例につき説明する。

(1)仕様書1の設計要素の検索の場合

(a) RDB方式

(i)検索ルート

WS表、ファイル/プロセス表、フロー表からWS名が仕様書1である行を検索する。

(ii)アクセス回数

RDBでは一般に表単位で各行が格納される。仕様書や設計要素の各行は別々の場所に格納されており、少なくとも3回の実I/Oを伴うアクセス

が必要となる。

(b) OODB方式

(i)検索ルート

WSクラスから名前が仕様書1であるインスタンスを検索し、その中に含まれるoidにより、各設計要素オブジェクトを検索する。

(ii)アクセス回数

OODBの特徴であるクラスタリングにより仕様書オブジェクトとその設計要素オブジェクトとは物理的に近くに配置されるため、RDB方式に比べ、実I/Oを伴うアクセス回数が少なくなる。

(2)仕様書関連の操作(追加の場合)

(a) RDB方式

(i)アクセスルート

仕様書関連表に関連を表現する行を追加する。

(ii)アクセス回数

1つの行の挿入による1回のアクセスが起こる。

(b) OODB方式

(i)アクセスルート

2つの仕様書にお互いを指すoidを追加する。

(ii)アクセス回数

2つのクラスタリングされた単位のアクセスが必要になるため、これらが別々の場所に格納されていれば2回のアクセスが必要になる。

上記分析に基づき、実I/Oの発生回数から各種操作の相対アクセス時間を評価した(表2)。

表2 相対アクセス時間(机上評価、RDB方式を1とした。)

| 操作 | 相対アクセス時間 | |
|-----------------|----------|------------------|
| | RDB方式 | OODB方式 |
| 1枚の仕様書の全設計要素の検索 | 1 | 数分の1 |
| 1枚の仕様書の全設計要素の登録 | 1 | 数分の1 |
| 設計要素を共有する仕様書の検索 | 1 | 1 (インデックスを利用) |
| 仕様書間の関連情報の追加、削除 | 1 | 2 |

4. 結言

本報告では、IS10728をCASEデータの管理に適用するにあたり、OODBとRDBによる実現方式の性能の評価を行なった。OODBの特徴であるオブジェクトの直接ポイント、クラスタリングにより、よく利用される仕様書単位のアクセスがRDBを用いた場合に比べて速くなることがわかった。

参考文献

- [1] ISO/IEC JTC1/SC21 WG3: ISO IS 10728 ISO IRDS Services Interface, July, 1991
- [2] 原田実: CASEのすべて、オーム社, 平3.11
- [3] 加藤和彦: オブジェクト指向データベースシステムの記憶構造: 情報処理学会誌1991.5
- [4] 田中, 他: ISO IRDSのCASEへの適用に関する一考察、情報処理学会第44回全国大会論文集, 1992.3