

オブジェクト指向データベース 「沙羅」の物理オブジェクトの管理

2H-10

陳思悦 石丸知之 久保田和己 工藤礼子 日置真也 植村俊亮
東京農工大学

1. はじめに

オブジェクト指向データベースシステムが対象とするオブジェクトは、文字、数値などの単純なデータにとどまらず、図形、画像、音声などの多様で複雑なデータを含む。このようなデータの特徴は、全体のデータ量が巨大であることと、個々のデータの大きさが変化に富むことである。これらのデータをオブジェクトとして記憶上で効率的に組織することが、オブジェクト指向データベースシステムの性能向上に不可欠である。一方ワークステーションの主記憶の大容量化は、ディスク上のファイル領域まで仮想空間として主記憶に写像することを可能にしつつある。現在、われわれは、オブジェクト指向データベースシステム「沙羅」を設計している。オブジェクト指向データベースシステム「沙羅」におけるすべての物理オブジェクトを基本的に主記憶上で管理する。本研究では、物理オブジェクトとオブジェクト相互間の関連との格納構造を設計、実装、評価することである。

2. 仮想空間

SunOSの仮想記憶システムは、ディスク領域を仮想空間として主記憶に写像する mmap() を提供している。写像された領域へのアクセスは、主記憶上の配列へのアクセスと同様であって、ファイルへのアクセス write() と read() を使用しない。図1は、これらのシステムコールを利用して、mmap() で主記憶に写像した領域への書込みと write() でのファイルへの書込みの実行時間の測定、比較をした結果である。mmap() は、write() より3倍くらい速い。ハードウェアは、16M バイトの主記憶を持つSun-3/60を使用した。

3. 物理オブジェクトの格納構造

3.1 物理オブジェクト識別子の構造

「沙羅」システムでは、オブジェクトを生成するときに、システムがオブジェクト識別子を発行し、その後はこのオブジェクト識別子でオブジェクトを操作する。内部的には、オブジェクト識別子は、内部識別子の1種である。物理オブジェクトの参照は、内部識別子による。オブジェクト識別子の構造を図2に示す。

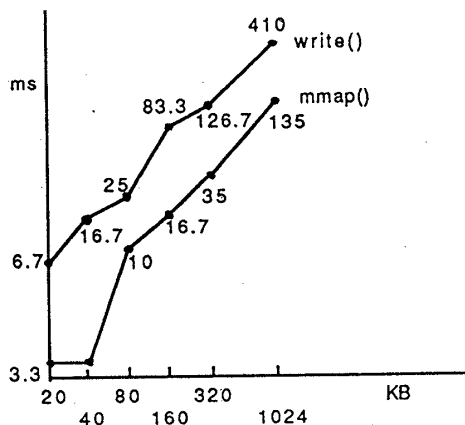


図1 write() と mmap() のアクセス時間の比較

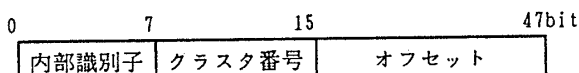


図2 オブジェクト識別子物理構造

内部識別子は、8ビットであり、内部構造の種類を判別する。クラスタ番号は、8ビットであり、同じ物理構造のファイル番号である。「沙羅」のオブジェクトはクラスに分割され、クラスは一つのファイルに格納される。オフセットは、32ビットであり、そのクラスの中でのオフセットである。

3.2 インスタンスの格納構造

「沙羅」システムのインスタンスの格納構造を図3に示す。

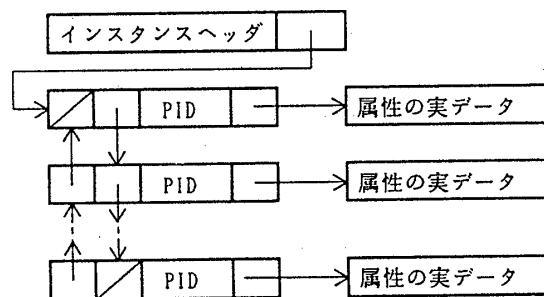


図3 インスタンスの物理構造

インスタンスヘッダは、インスタンス毎に一つある。この格納構造の利点は、属性の個数と属性値の大きさに制限されないので、可変長なデータを効率よく格納でき

Physical Object Management for the Object-Oriented Database System Sarah

Si-Yue CHEN, Tomoyuki ISHIMARU, Kazumi KUBOTA, Reiko KUDO, Shinya HIOKI and Syunsuke UEMURA
Faculty of Technology, Tokyo University of Agriculture and Technology

ることである。これによって、属性の実データの削除、更新を、インスタンスの他の属性の実データを移動せずに、簡単に実現できる。

3.3 クラスの格納構造

「沙羅」システムでは、クラスの宣言は、スーパークラス、属性とメソッドの定義からなる。クラスの定義情報を格納する構造は、オブジェクト指向データベースの物理スキーマを表現する。これらの格納構造を図4に示す。

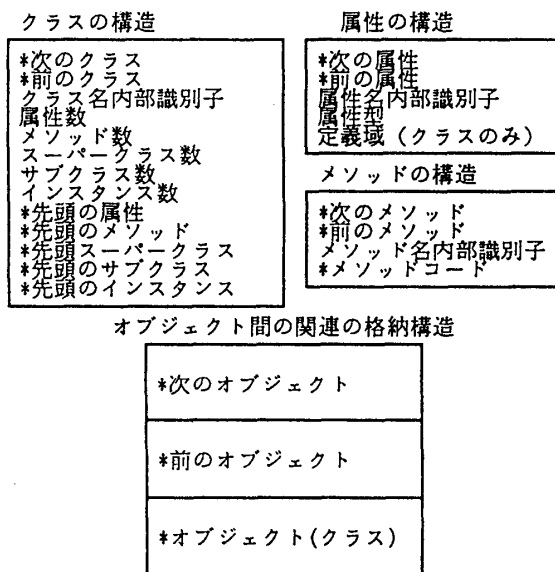


図4 クラスの情報の格納構造

* は、内部識別子による参照である。図4に示される構造は、双方向リストである。

クラスは、自分の属性とメソッドを持つ以外に、すべてのスーパークラスの属性とメソッドを継承することができる。クラスの属性とメソッドは、インスタンスで使用されるだけでなく、すべてのサブクラスに継承される。「沙羅」システムは、クラスの多重継承をサポートする。そのため、スーパークラスは複数存在することもある。クラスの階層例を図5に示す。

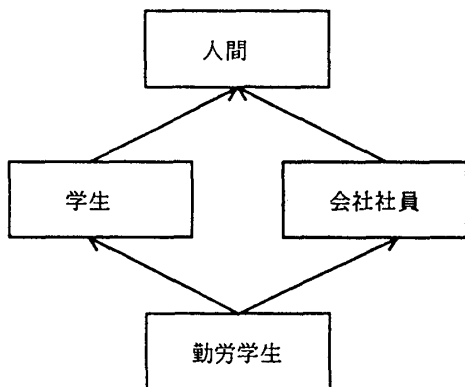


図5 論理クラス階層

図6は、図5の例に対するクラスの階層の格納構造を示す。

図6では、属性、メソッド、サブクラスなどの情報を省略し、クラス階層におけるスーパークラスの関連についての格納構造を示している。属性、メソッド、サブクラスの関連についての格納構造も、図6と同様である。

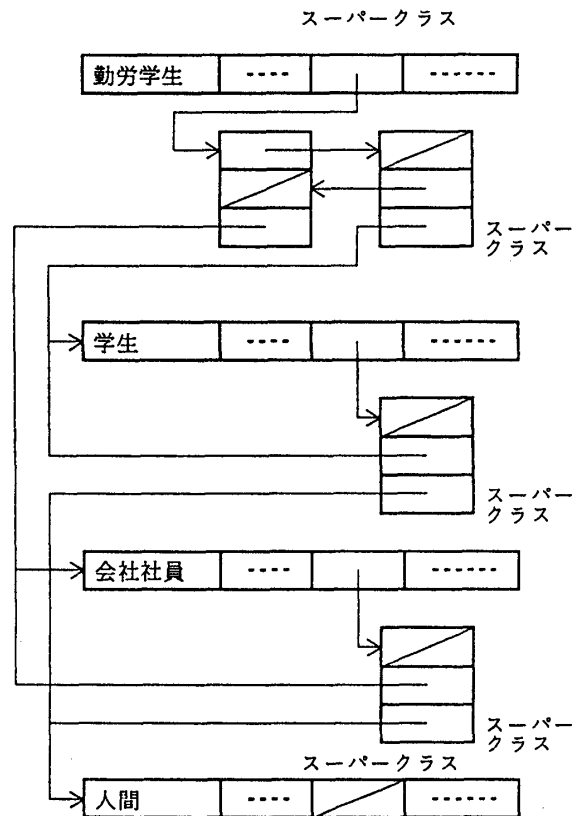


図6 クラス階層の物理構造

4. おわりに

本研究では、オブジェクト指向データベースシステム「沙羅」における物理オブジェクトの格納構造を設計した。さらに、SunOSの仮想記憶システムを利用し、すべての物理オブジェクトを主記憶に写像し、すべての物理オブジェクトへのアクセスを主記憶で行う方法について検討した。現在、S-3/60による実験システムの実装を進めている。

参考文献

[1] John G Hughes, "Object-Oriented Databases", Prentice Hall International(UK)Ltd, 1991
 [2] FUJITSU S Family, "Writing Device Drivers"
 [3] 石丸 他, "オブジェクト指向データベース「沙羅」のデータモデル", 第44回情処全大, 2H-8, 1992
 [4] 久保田 他, "オブジェクト指向データベース「沙羅」のデータベース言語", 第44回情処全大, 2H-9, 1992