

# 面向对象数据库技术及其前景分析

刘江枫

(武汉大学教务部教育技术发展中心, 湖北 武汉 430072)

**摘 要:** 面向对象数据库作为第三代数据库具有前两代数据库无法比拟的优点, 满足复杂数据结构和海量存储需要, 是新型数据库如多媒体数据库、空间数据库、演绎数据库、工程数据库实现的基础。

本文具体分析了面向对象数据库技术的基本特征、优势、存在问题, 最后, 本文对面向对象数据库技术未来前景做了预测。

**关键词:** 面向对象数据库; 面向对象技术; OODBS

数据库技术一直是计算机技术中最为重要的方向之一。关系型数据库经过几十年的发展, 已经十分成熟, 并且被广泛地应用到金融、商贸、医疗、教育等各个社会领域。但是, 由于现实社会的复杂多变性以及各种应用对数据库系统要求的日益提高, 传统的关系型数据库已开始显得有些力不从心。而面向对象技术在数据库领域渐渐为广大厂商和客户所认同。数据库产品从关系型向面向对象型过渡的趋势日益增强。纵观数据库系统的发展, 面向对象技术的诞生为数据库的发展带来了希望, 尽管目前面向对象数据库技术的实际发展与关系数据库系统相比, 它的理论研究和形式化、标准化等方面还不完备和成熟。但是, 从面向对象技术的前景和应用来看, 面向对象数据库系统将代表着新一代数据库系统的发展方向。

## 1 面向对象数据库概述

### 1.1 什么是面向对象

面向对象是一种认识方法学, 也是一种新的程序设计方法学。把面向对象的方法和数据库技术结合起来可以使数据库系统的分析、设计最大程度地与人们对客观世界的认识相一致。

### 1.2 早期数据库一些缺点

早期的数据库的应用系统, 最主要的就是两层的结构, 把关系数据库既作为存储机制, 又作为管理工具。这样的系统最主要的设计就是数据库的设计, 可以说实体及关联的设计与修改就是整个应用系统的开发过程。如果客户变动需求或者设计人员根本就没有搞清楚最主要的需求是什么, 那么设计的程序将是难于使用的, 更可怕的是一个微小的变动却使得设计者不得不大量的改变原代码甚至推翻重做。

### 1.3 面向对象数据库需求的产生

虽然关系数据库在存储及管理方面非常的强大, 但是仍

然无法适应频繁变动的需求。人们需要一种新的方法去模拟难以捉摸的现实需求。在数据库中提供面向对象的技术是为了满足特定应用的需要。随着许多基本设计应用(如 MACD 和 ECAD)中的数据库向面向对象数据库的过渡, 面向对象思想也逐渐延伸到其它涉及复杂数据的应用中, 其中包括辅助软件工程(CASE)、计算机辅助印刷(CAP)和材料需求计划(MRP)。其他方面, 诸如人工智能(AI)应用的需要以及专家系统也推动了面向对象数据库的发展。与关系数据库不同, 面向对象数据库不因数据类型的增加而降低处理效率。由于这些应用需求, 80 年代已开始出现一些面向对象数据库的商品和许多正在研究的面向对象数据库。多数这样的面向对象数据库被用于基本设计的学科和工程应用领域。

### 1.4 面向对象数据库特性

面向对象数据库将面向对象的能力赋予了数据库设计人员和数据库应用开发人员, 从而扩展了数据库系统的应用领域, 并提高了开发人员的工作效率和应用系统的质量。面向对象数据库具备如下特征:

首先, 它是一个数据库管理系统, 具有数据库管理系统的基本功能: 一是永久性, 数据库中的数据中永久保存的; 二是存储管理, 包括索引管理、数据聚集、数据缓冲、存取路径选择、查询优化等; 三是能并发控制, 提供高于当前已有数据库管理系统同样级别的、对多个用户并发操作的支持; 四是故障恢复能力, 提供不低于当前已有的数据库管理系统同样级别的、将数据库从故障后的错误状态中恢复到某个正确状态的功能; 五是交互式查询功能, 且是非过程化的, 高效的, 独立于应用的。

其次, 它是一个面向对象的系统: 只有支持面向对象数据库模型, 支持复杂对象, 具有运用各种构造机制从简单对象组成复杂对象的能力。复杂对象构造能力加强了对客观现

实世界的模拟能力，且方法自然、易理解、具有对象标识，对象标识独立于其值而存在的特性可以极大地加快查询速度；具有封装性，对象既封装了数据，又封装操作，实现了信息隐藏，使用户不必知道操作的实现细节，只利用设计者提供的消息即可访问对象。

它还具备应用领域所需要的一些特性：如版本管理、长事务、嵌套事务和模式演化等。

## 2 面向对象数据库优势

面向对象数据库相比于传统数据库（特别是关系数据库）的优势主要体现在以下几点：

### 2.1 面向对象数据库更易于掌握

面向对象数据库从面向程序设计语言的扩充着手使之成为基于面向对象程序设计语言的面向对象数据库。例如：ONTOS、ORION 等，它们均是 C++ 的扩充，熟悉 C++ 的人均能很方便地掌握并使用这类系统。

### 2.2 支持复杂应用

面向对象模型主要用于复杂应用，应用中数据的复杂性越高，数据间相互的关系越复杂，性能的提高也越大。相关对象的寻找可通过类层次或其他相关关系来完成，将特定对象放入高缓冲区或内存的技术，可通过预测用户或应用程序可能存取的类及其实例而得到优化。当数据复杂性较高时，聚集和缓冲技术对性能的提高更显著，而这正是关系数据库无法达到的。

### 2.3 存储大型数据结构

面向对象数据库不仅能存储复杂的应用程序，而且还能存储较大的数据结构。尽管关系数据库支持大量的元组，但单个元组的大小受到限制，虽然有些关系数据库在这方面有所放松，但带来了数据库重组与管理低效等问题，面向对象数据库不会因为有大量对象的存在而降低了性能。因为不管对象的特性有多复杂，应用程序都没有必要把对象分离或装配。

### 2.4 直接引用对象

面向对象的数据库支持对象的直接引用，这样做不仅减少了系统的数据冗余，提供了数据共享能力，有利于数据完整性维护，同时还大大提高了搜索和导航访问能力。在关系数据库中则相反，复杂的数据集必须由应用程序组装，如低效的连接运算。

### 2.5 长事务处理

在传统的意义下，设计事务不是原子的。因为事务具有较长的持续时间，所以事务的部分结果应该是可见的。在事务进行阶段，系统可以通过发布一个修改令牌来实现单一设计者对数据的更新，也可以通过发布多个浏览令牌来实现多个设计者对数据的同时浏览。系统能够实现对系统崩溃点的保存，进行系统恢复。除此之外，面向对象的数据库将对不

同版本的支持和事务管理集成为一体，以此来简化当前的存取和恢复。

### 2.6 优良的应用开发环境

从应用程序的开发环境来看，面向对象数据库又显示出其优势。关系数据库的应用开发离不开数据操作语言和相应的宿主语言等，程序员必须同时掌握这两种语言，两者缺一不可，否则不能建立完整的应用程序而面向对象数据库的应用开发并没有这些限制。

### 2.7 简化并发控制

在关系数据库中，并发控制理论已经很成熟了，但实现起来却比较复杂，应用程序必须显式地对数据进行封锁，封锁类型也要考虑。对某张表或其中一部分元组的封锁往往带来对相关其他表或元组的封锁而面向对象数据库的并发控制以对象为封锁单位，相关数据由对象本身的结构决定，一些控制可由对象的方法和触发器完成，并发控制简单而有效。

### 2.8 实现了无缝连接

面向对象数据库的产生主要是为了解决“阻抗失配”，它强调高级程序设计语言与数据库的无缝连接。由于实现了无缝连接，使得面向对象数据库能够支持非常复杂的数据模型，从而特别适用于工程设计领域。

## 3 面向对象数据库技术存在的问题

面向对象数据库技术可望成为继关系数据库技术之后的新一代数据管理技术。尽管目前已有大量的研究开发工作，有一些可支持的面向对象数据库系统，但面向对象数据库的成熟仍有赖于许多关键问题的解决。其中一些问题是面向对象数据库所特有的：

### 3.1 性能方面

由于面向对象数据库中数据被存放在许多地方，因此，有效对象聚集是性能好坏的关键因素。提高面向对象数据库的性能尤其是在分布式环境中的性能的一种方法是把访问数据库的应用程序也看作是对象，以使它们在数据库中可像数据对象那样到处移动。在进行查询时，数据库可以选择将数据移至程序还是将程序移至数据。

### 3.2 模式修改

当需要面向对象数据库的升级或新版本时，数据库的模式修改或重构将是个问题。

### 3.3 标准化

标准化和形式化是面向对象数据库系统研究和发展的一个重要方向。几年来，人们在核心面向对象概念方面基本达成了共识，但在面向对象数据模型的其它方面，如体系结构、编程接口语言上的理解尚未达成一致。有待于在系统研制和应用过程中进行标准化。

### 3.4 技术须趋向成熟

我们知道,面向对象数据库的发展有赖于面向对象语言的发展,随着面向对象语言的发展,面向对象数据库将趋于成熟。

#### 4 面向对象数据库技术的发展趋势及前景展望

面向对象数据库技术的发展并不是取代关系数据库系统,而是可望成为继关系数据库技术之后的新一代数据库管理技术。尽管目前已有大量的研究开发工作及一些可运行OODBS,但面向对象数据库技术的成熟仍有赖于许多关键问题的解决:

(1) 标准化和形式化是OODBS研究和发展的一个重要方向。

(2) 改善和加强OODBS的性能。

(3) 面向对象数据库应具有很强的建模能力,即可在单一共同模型下支持多种数据模型;面向对象设计和编程则应提供可扩充性,用来设计和实现能接纳新型数据库的异构数据库管理系统。

(4) 加强面向对象数据库的应用开发工具的研制和推广。面向对象数据库模型丰富的建模能力一方面能使用户建模容易,另一方面也使面向对象数据库模式复杂化。所以,对OODBS来说,仅有编程接口是不够的,还需要有更高级的数据库工具。

(5) 视图、演绎能力、语义建模和长事务也是未来OODBS应该具备的数据库特征。

(6) 加强面向对象数据库技术与关系数据库技术相结合的研究。

面向对象数据库是面向对象技术和数据库技术结合的产物,利用它能处理海量和复杂数据的特征,可以弥补传统数据库系统诸多不足,满足蓬勃兴起的网技术、多媒体技术、空间信息科学、信息管理、人工智能、软件工程技术和数据挖掘技术等诸学科的发展需要。在商业领域和工业设计领

域,尤其在处理长事务和并发控制方面,OODBS大有作为,独树一帜。尽管OODBS诞生时间不长,还有很多缺陷,但随着研究和开发,OODBS会变得更加完善。从笔者的角度来看:理论上OODBS能借助RDBS成熟研究理论完善自身,形成较完善的理论体系;应用上积极结合其他学科,获得更大的发展空间。这样,OODBS就会获得更快发展,最终成为DBS主流。

#### 参考文献

- [1] 李文军. 分布式对象技术. 机械工业出版社, 2004;
- [2] 毛国君. 高级数据库原理与技术. 人民邮电出版社, 2004;
- [3] 熊曾刚, 张学敏, 陈建新. 关于数据库技术研究及发展现状的探讨. 工矿自动化, 2003; (01):
- [4] 柴晟. 数据库技术发展的新方向——面向对象的数据库系统. 成都航空职业技术学院学报, 2003 年 02 期
- [5] 王春森. 系统设计师(高级程序员)教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2001:
- [6] 袁俊红, 罗梅等. 面向对象数据库的探讨. 信阳师范学院学报,
- [7] 应宏. 从 RDBMS 到 ORDBMS 计算机应用研究. 1999; (03):
- [8] 陆晶. 面向对象数据库系统的特性及其发展现状. 管理信息系统, 1999; (09):
- [9] 郑刚. 面向对象数据库中查询处理技术的研究. 微机发展, 2002; (05):
- [10] 马春光, 肖冬梅. 面向对象数据库通用性研究. 齐齐哈尔大学学报, 2000; (09):

## 上海南翔试剂有限公司

### 本公司主要生产:

2-二甲氨基氯乙烷盐酸盐、2-二乙氨基氯乙烷盐酸盐、2-溴乙胺氢溴酸盐、2-氯乙醇、氟乙醇、2-吡啶甲酸、二苯胍氢溴酸盐、二丁基二月桂酸锡、二乙烯三胺五乙酸、二甲氨基乙醇、二乙氨基乙醇、丙二酸、碘化钠、氯化胆碱、硼酸三丁酯、盐酸二乙胺、N.A 酸酐、明胶、4,4'-二甲氧基三苯甲基氯、吉拉尔特试剂 T、硫代氨基脲、苯骈三氮唑。

联系人: 徐锦兴 13701755880

电 话: 021-39125199

传 真: 021-39127431

地 址: 上海市嘉定区南翔镇新勤路 968 号

邮 编: 201802

网 址: <http://www.nx-reagent.com>