

关系数据库管理系统发展概况及评价

The Developing Survey and Evaluation about Database Managing Systems

郝建伟 (中国航空工业总公司科技局)

肇研 (北京航空航天大学)

Hao Jianwei (Aviation Industries of China)

Zhao Yan (Beijing University of Aeronautics and Astronautics)

[摘要] 论述了几种数据库管理系统的发展前途和使用功能,评价了这些数据库管理系统的性能和特点,提出了建立数据库所应采用的数据库管理系统的建议。

关键词 数据库 管理系统

[Abstract] This paper discussed the developing prospect and using function of some different database managing system, evaluated property and characteristic of some kinds of database managing systems, and made proposals for the database managing systems which should be adopted for building database.

Keywords database management system

1 前言

80年代后期至今,进入国内的关系数据库管理系统产品(以下简称数据库)主要有SYBASE、ORACLE、INFORMIX等。目前,这些大型数据库管理系统的功能丰富、支持标准的SQL语言、数据库安全性、完整性、并发控制和数据库恢复等功能完备,并且都可以在服务器、工作站和配置较高的微机上运行。

FoxBASE和FoxPro是微机数据库管理系统,它们简单易用、维护方便,适用于开发小型的数据库应用系统,在国内也有非常广泛的市场,但是数据库安全性、完整性、并发控制和恢复的数据库保护级别不高,不能适应大型共享数据上复杂应用的要求。

我们对国内外常用的数据库管理系统作了评价和试用,从各数据库管理系统的功能介绍、发展前途和试用的情况来看,认为数据库管理系统选用SYBASE、ORACLE、INFORMIX数据库管理系统之一最为合适。对一些单位保密性要求不高的小型数据库也可以采用FoxPro 3.0,因为FoxPro 3.0虽然保密功能不强,但它们具有简单易用、运行速度快、对环境要求低、用户界面越来越好、工具丰富、可以多种平台上使用等优点,特别是对SYBASE的接口非常好。

2 SYBASE 关系数据库管理系统

2.1 SYBASE 产品特色和功能

(1) SYBASE SQL SERVER 服务器软件

SYBASE SQL SERVER 服务器软件是一个关系数据库管理系统。其功能是专门负责高速计算、数据库管理、事务管理。它是专门针对OLTP的要求而设计的。

SYBASE SQL SERVER 具有以下特色:

- 1) 适应OLTP应用的高性能
- 2) 实现了数据完整性检查和控制
- 3) 加强的安全保密功能

SYBASE提供了SECURE SQL SERVER版本,它能达到B1级安全性。

SECURE SQL SERVER提供严格的安全管理,采用基于角色(ROLE)的管理制度。构成一个权力自大至小的层次。较低层次的用户必须经由上一层次的授权才能执行相应的操作。

- 4) 先进的软件容错能力
- 5) 支持分布式查询和更新

SERVER是一个分布式数据库管理系统,SQL SERVER不仅具有当前RDBMS产品中的发布查询功能,而且具有分布更新功能。实现这些功能的技术基础是远程过程调用(REMOTE PROCEDURE CALL,简记

为RPC)和两阶段提交(TWO PHASE COMMIT, 简记2PC)。

(2) SYBASE SQL SERVER 客户软件

SYBASE 的客户软件产品—SYBASE SQL SERVER 是以SQL SERVER为核心的一组外围工具,目的是为用户的应用开发提供良好的环境,其主要工具有I-SQL、DWB、APT、Embedded SQL等。

(3) SYBASE 客户/服务器接口

SYBASE 提供的接口软件产品 SYBASE Client/Server Interface (简记为 SYBASE C/SI) 是个应用编程接口 (Application Programming Interface, 简记为 API)。它为实现异构环境下系统的可互操作提供了极为有效的手段。

它由 Open Client 及 Open Server 两部分组成分别附在客户和服务两端,它们都是网络接口软件库。

2.2 System 10

System 10 是为满足企业范围应用要求在 System 原有的客户/服务器体系结构基础之上,架构了复制 (Replication) 服务器、导航 (Navigation) 服务器和多功能通用网关 (Omni SQL Gateway) 等部件,形成了产品系列。System 10 是针对分布式系统发展到企业范围应用时迫切需要解决的问题而提出的一套较完整的解决方案。这些问题是:查询性能,事务处理性能,高可用性,场地自治,可互操作性,数据的一致性。

SYBASE 产品于 1992 年才正式进入中国市场,在国内的应用已初见成效。国内认真关注 SYBASE 产品并考虑购置的用户正在增多。

3 ORACLE 关系数据库管理系统

3.1 ORACLE 关系数据库的特点

(1) 兼容性; (2) 可移植性; (3) 可联结性; (4) 高生产率; (5) 开放性。

3.2 ORACLE 7

以往的 ORACLE 数据库系统包括了以 ORACLE RDBMS 为核心的一批软件产品,最新的 ORACLE 7 将成熟的 RDB 技术与网络技术有机地结合,实现了协同服务器技术,提供了透明数据共享,具有分布式数据库的许多特征。

(1) ORACLE 7 的体系结构和核心技术; (2) ORACLE 7 核心技术的改进和提高; (3) 高可用性; (4) 数据库管理; (5) SQL 的实现; (6) 透明集成。

综上所述,使用 ORACLE 7 协同服务器技术、透明数据共享技术,保证用户不论是在新系统还是旧系统,

都能共同工作在一个易管理的集成的系统中。享受开放关系系统的好处。

4 INFORMIX 关系数据库管理系统

4.1 数据库服务器

INFORMIX 数据库产品采用客户/服务器体系结构。应用开发工具 (或称为客户) 提供开发和应用系统的用户界面,数据库核心 (或称为服务器) 进行数据管理。INFORMIX 提供两个主要的数据库服务器 INFORMIX-OnLine 和 INFORMIX-SE。

(1) INFORMIX-OnLine

这是合适大型应用的、功能强、效率高的 OLTP (联机事务处理) 数据库服务器,是支持 OLTP 的第二代数据库服务器。1988 年 INFORMIX 的第一代数据库服务器是 INFORMIX-TURBO, 1992 年的 INFORMIX-OnLine 5.0 在性能、可用性等方面比第一代产品都有长足的进步。INFORMIX-OnLine 5.0 是 INFORMIX 的特色产品之一。OnLine 产品具有以下特点:高性能、高可用、数据一致性、分布的、客户/服务器功能、方便的系统管理、多媒体数据支持、符合国际标准。

(2) INFORMIX-SE

它是一个易安装、易维护、易使用的数据库服务器。它提供 SQL 的数据处理功能,而所需要的数据库管理工作很少。因此适合中小型企业使用。INFORMIX-SE 可以在多种操作系统环境中运行,它们是 UNIX、DOS、Windows、Netware、XENIX 等。

4.2 网络连接软件

INFORMIX 提供网络环境下运行的数据库软件,支持分布处理功能。INFORMIX 的客户和服务端软件可以在同一台机器上,也可以在计算机网络中的不同机器上。网络中可以有多个数据库服务器,一个客户上的应用程序可以访问多个数据库服务器。INFORMIX 网络连接软件主要有:

(1) INFORMIX-STAR; (2) INFORMIX-NET; (3) INFORMIX-Gateway with DRDA; (4) INFORMIX-TP/XA

4.3 应用开发工具

INFORMIX 的应用开发工具既有支持字符的,又有图形方式的,既有过程化的高级语言,又有非过程化的描述工具。适合从专业开发人员到最终用户的各类人员使用。INFORMIX 的应用开发工具主要包括:

(1) INFORMIX-4GL: INFORMIX-4GL/RDS (快速开发系统)、INFORMIX-4GL/ID (交互式调试器)、

INFORMIX- 4GL Compiler (编译器), 这三个产品构成了一个完整的应用开发环境。

(2) INFORMIX- 4GL Forms

(3) INFORMIX- 4GL/CX

(4) INFORMIX - OpenCase/ToolBus, INFORMIX - 4GL for Toolbus

(5) 其它应用开发工具

INFORMIX - SQL 这是一个完整的数据库应用开发工具集。

INFORMIX- ESQL/C 嵌入式 SQL, 将 SQL 嵌入 C 语言程序中。

INFORMIX- HyperScript Tools 这是一个面向客户/服务器应用的多平台。

INFORMIX - DBA 这是一个专为数据库管理员提供的基于图形用户界面的系统维护工具。

(6) 最终用户工具 INFORMIX- View Point

INFORMIX 系统是一个应用广泛的数据库系统, 在国际 RDBMS 市场上占有重要的地位。INFORMIX 也不断推出新产品, 以满足不断增长的用户需求。

5 微机数据库管理系统评价

5.1 微机数据库技术的发展

xBASE 类产品包括 dBASE、dBASE、PLUS、dBASE、CLIPPER、FoxBASE+、FoxPro 等, 它们虽然由不同的软件厂商研制, 但具有相同的语言特征, 都与 dBASE、dBASE 兼容。xBASE 类产品的发展历程代表了微机数据库技术的发展趋势。

5.2 微机数据库产品的缺陷

xBASE 家族产品从对关系模型的支持角度看, 它们还存在许多缺陷, 必须进一步完善。

关系模型由三部分组成: 关系数据结构、关系操作集合、关系的完整性约束条件。xBASE 类产品支持关系数据结构即表结构, 但它对关系操作、关系完整性、安全性、并发控制、恢复的支持是不充分的, 或者根本就不支持。

(1) 对关系操作的支持

xBASE 类产品只提供了选择、投影、连接操作, 而不支持并、交、差等集合操作, 这就给用户增加许多不便。而 SYBASE、ORACLE、INFORMIX 等大型数据库产品均提供了符合工业标准的 SQL 语句 (而不只是其中一个很小的子集), 可以直接支持选择、投影、连接、并、交、差等关系操作。

(2) 完整性约束条件

完整性规则定义了关系模型中数据及其联系所具有的制约和依存规则, 目的在于保证数据的正确、有效和相容。xBASE 家族, 不论是 dBASE、CLIPPER、FoxBASE+, 还是风靡全球的 FoxPro, 均没有主码和外码的概念, 不支持任何一类完整性, 必须通过编程来实现应用中必要的完整性约束条件检查。而 ORACLE、SYBASE、INFORMIX 等产品都已加强了对完整性的支持。

(3) 安全保密

数据库的安全性是指保护数据库以防止不合法的使用所造成的数据泄露、更改或破坏。系统安全保护措施是否有效是数据库系统的主要性能指标之一。

在 xBASE 产品家族中, dBASE、dBASE、CLIPPER、FoxBASE+、FoxPro 均没有提供任何有效的安全简措施, 不能对数据库进行保护, 因此数据库的安全性没有保障。

dBASE PLUS 在这方面做了一些改进, 它通过一个外部实用程序 PROTECT 提供安全性保护。

PROTECT 提供了三级保密措施: 注册保密、访问级别保密和数据保密。但遗憾的是, 这些安全性措施由实用程序提供, 而不是在数据库核心实现。

dBASE 对数据库的安全性做进一步加强, PROTECT 不再是外部程序, 而是数据库的一个命令, 即由数据库核心来实现数据库的安全性保护。

但无论是 dBASE PLUS 还是 dBASE, 其安全性措施与大型数据库管理系统相比都是不充分的。

(4) 并发控制

数据库是一个共享资源, 对于网络上的数据库, 为了充分利用数据库资源, 应该允许多个网络用户并行地存取数据库, 但这这就要求数据库管理系统必须具备保证数据库一致性的能力。

dBASE PLUS、dBASE、CLIPPER、FoxBASE+、FoxPro 均有网络版本, 可以在网络上运行, 但它们的并发控制还很不充分, 它们不支持或只支持简单的事力概念, 封锁机制过于简单, 不遵守两段锁协议, 因此可能产生死锁, 而解决死锁需要由用户编程处理。

(5) 恢复机制

计算机系统总不可避免地会出现种种故障, 如发生死锁、硬件出现故障、操作员失误或者人为破坏等, 这些故障轻则影响数据库中数据的正确性, 重则使数据库中全部或部分数据丢失。因此数据库管理系统应该具有把数据库从错误状态恢复到某一已知的正确状态的功能。

(下转第 6 页)

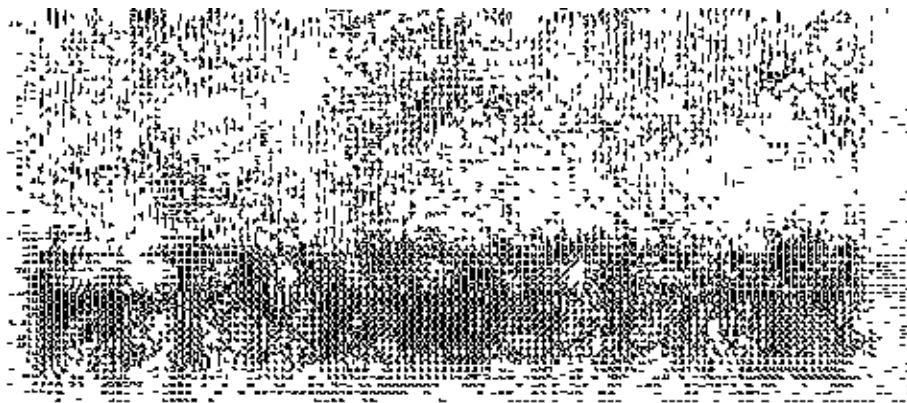


图4 复合材料的断口形貌 (a) Al_2O_3 /青铜, (b) $(\text{Al}_2\text{O}_3)_{\text{Ni}}$ /青铜

Fig.4 Fractograph of composite (a) Al_2O_3 /Bronze, (b) $(\text{Al}_2\text{O}_3)_{\text{Ni}}$ /Bronze

好。

4 结论

(1) $(\text{Al}_2\text{O}_3)_{\text{Ni}}$ /青铜复合材料在烧结过程中,界面会发生化学反应,其产物为 Ni_2Al_3 ,使复合材料的界面从机械结合上升为化学结合,从而大幅度增强了复合材料的界面结合。

(2) $(\text{Al}_2\text{O}_3)_{\text{Cu}}$ /青铜复合材料在烧结过程中,界面虽无化学反应,但因机械互锁作用加强,也使复合材料的界面结合增强。

(3) Al_2O_3 颗粒表面包覆镍或铜可改善复合材料的界面结合模式。

(4) 颗粒包覆可减少 Al_2O_3 /青铜复合材料的孔隙,提高致密度,大幅度提高其硬度、拉伸强度和耐磨性。

参考文献

- 1 Wang H F, et al. J Mater Res, 1978, 9 (2): 498
- 2 Tasi M Y, Morton J. Mechanics of Materials, 1992, 13 (2): 117
- 3 孙守金. 机械工程材料, 1992, 16 (5): 12
- 4 Rohatgi P K et al. Mater Sci Eng, 1993, A, 162: 163
- 5 洗杏娟. 力学进展, 1992, 22 (4): 464 81
- 6 Arsenyeva I P, et al. Proceedings of the 3rd international school on sintered materials, New Delhi, December 6 ~ 9, 1983: 1
- 7 Warrier K G K, et al. Powder Metallurgy, 1986, 29: 65
- 8 王玉林, 万怡灶, 成国祥. 材料工程, 待发表

* 国家教委博士点基金资助项目

收稿日期: 1997.6.23

王玉林, 男, 1941年5月生, 教授, 天津大学常务副校长, 联系地址: 天津大学 (邮编 300072)

(上接第45页)

这就是数据库的恢复。恢复机制是否行之有效也是数据库系统性能的一个重要指标。

目前大型数据库管理系统均提供了良好的故障恢复机制,如磁盘镜像、联机备份、联机存档、转储等。而 xBASE 家族产品在这方面还是一个空白,用户必须自己编程实现。

6 结论

微机类数据库管理系统如 xBASE 产品,只能属于(最小)关系系统,它们把主要能力放在了不断提高程序运行速度和提供良好的应用开发环境上,这当然也很

重要,但它还应该继续向关系完备系统靠拢,提供关系完整性、安全性、并发控制、恢复等机制,以进一步方便用户,同时也进一步提高产品的竞争力。因为 SYBASE、ORACLE、IN-FORMIX 等大型数据库产品早已是关系完备系统,正在向全关系系统过渡。因此,我们在选择关系数据库管理系统时,一定要考虑微机类数据库管理系统的缺陷。从技术发展的角度来看,选择大型工作站、服务器类数据库管理系统,在今后很长一段时间内是可以保证使用要求的。因此在建立数据库时,应考虑选择如 SYBASE、ORACLE、IN-FORMIX 等大型数据库产品作为数据库管理平台最为合适。