

31-32,81

基于 CORBA 的分布式图书资料信息系统的设计与实现

The Design and Implementation of Distributed Book & Data Information System Based on CORBA

舒忠梅 胡金柱

左亚尧

G255

(华中师范大学计科系 武汉 430079) (华南师范大学 广州 510613)

Abstract This paper introduces the function model of DBDIS, shows the multitier B/S architecture based on CORBA, and solves the problems of object integrating under the heterogeneous circumstance, active service, distributed transparency and concurrent control etc.

Keywords Distributed, Object, CORBA, BDIS

当前计算机及网络技术飞速发展,国内大多数的管理信息系统(MIS)已不能适应现代信息管理的需求,用户对 MIS 的功能要求在不断提高。就目前的形势来看,MIS 的市场很大,种类繁多,但通用性较差,又受到具体单位的管理规程、操作模式、人员素质与财力条件的约束,这就迫切地需要通用性好、可靠性高、功能齐全、界面友好的 MIS。

CORBA (Common Object Request Broker Architecture)是 OMG(Object Management Group)为 ORB(Object Request Broker)制定的规范。OMG 的 CORBA、Microsoft 的 DCOM(Distributed Component Object Model)及 Sun 公司的 Java/RMI(Remote Method Invocation)是当今国际上三大分布式软件组件对象标准。其中,CORBA 规范以其结构规范实现的灵活性、跨语言能力、跨平台实现及安全性、主动性等方面的特点优于 DCOM 和 RMI,成为实现真正开放式结构的应用程序的首选标准。

目前,各企事业单位的图书资料管理多数还停留在效率比较低下的手工业的水平上;另一方面,大部分单位内部已建立了局域网环境,有的甚至联上了 Internet。在这样的条件下,可以运用现代电脑技术,采用最新科技,以计算机代替手工作业实现现代化管理。因此,开发一个分布式 BDIS 是一项具有重要现实意义和实用价值的研究课题。

1 分布式 BDIS 的体系结构

1.1 分布式 BDIS 功能模块

分布式 BDIS 系统是基于现代网络环境下的分布式 MIS,其主要功能包括图书资料的管理、流通、查询、统计打印及读者的管理、查询等。其中,图书资料包括图书、连续出版物、电子出版物及会议论文集等。系统

的主要功能模块如图 1 所示,系统的工作流程如图 2 所示。

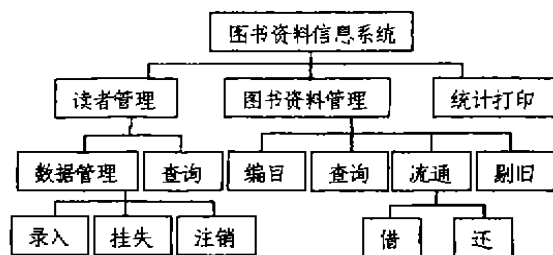


图 1 DBDIS 功能模块结构图

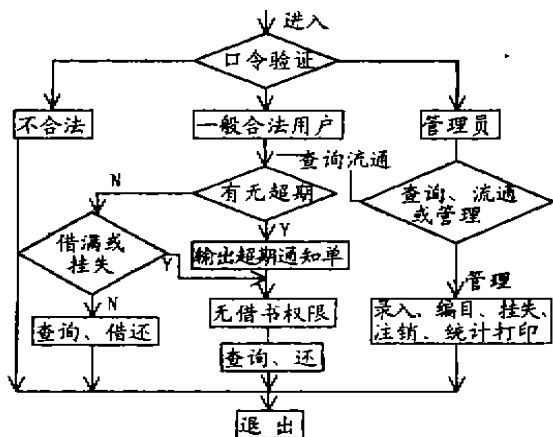


图 2 DBDIS 的工作流程图

1.2 多层分布式 B/S 结构

根据各单位的部门层次性特点,DBDIS 采用多层分布式 B/S 体系结构,如图 3 所示。与 Web Client

Browser、Web Server、Database Server 相对应,系统可分为表示层、应用层和数据层,表示层包含用户所见到的界面,数据层包含网上单位内各部门独立组织的图书资料库、读者库、数据系统等资源,应用层介于两者之间,单独与数据层交互并向表示层提供所需的数据和服务。我们将图 1 所示的系统功能放在应用层来完成,将应用软件相对集中在应用层,在安全控制、扩展性、维护性能方面能发挥更好的优势。同时由于各部门的数据库均存放在数据层,这样可以屏蔽数据结构和表示方式的异构性。

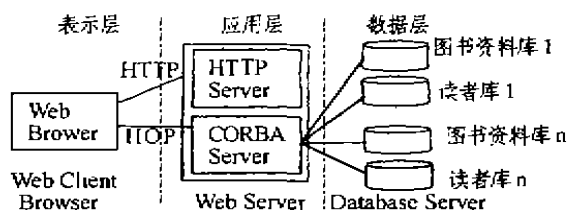


图 3 三层分布式 B/S 体系结构

2 基于 CORBA 的系统功能实现

CORBA 是当前最广泛使用的分布式对象计算标准之一,采用 CORBA 规范可以有效地实现 DBDIS 的以下功能。

2.1 异构环境及对象模型

DBDIS 是一个异构多平台基础结构的集成,系统中的所有信息资源构成了一个复杂的大型网络,其中包括不同的计算机硬件、操作系统、网络、数据库系统以及采用各类语言开发的多种多样的应用程序,所有这些信息技术资源构成了极难控制和管理的对象。CORBA 规范为此提供了基本框架机制,如图 4 所示,其 ORB 作为一个统一的集成中介把不同的应用和必要的信息包装为用 CORBA 接口定义语言(IDL)描述的并相互通信协作的对象集。每个对象都将其内部操作细节封装起来,同时又向外界提供了精确定义的接口。我们抽象出 DBDIS 的对象模型如图 5 所示。

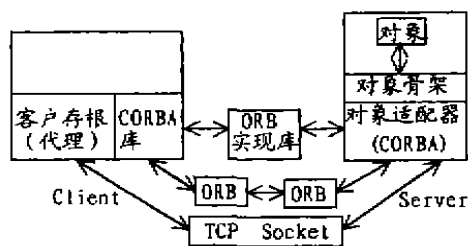


图 4 CORBA 的整体结构

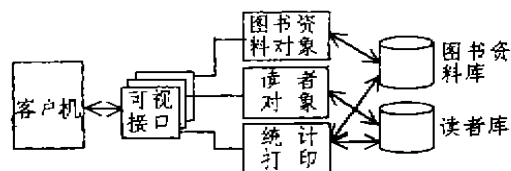


图 5 DBDIS 的对象模型

用户通过可视接口分别与图书资料对象、读者对象和统计打印对象相交互,而无须知道其内部实现细节。这三个对象由 IDL 来定义描述,根据用户需要直接访问图书资料库或读者库,通过 ORB 机制来实现互操作,用 IDL 语言描述读者(Reader)对象如下:

```
module CORBA {
    interface object {
        ImplementationDef
        getImplementation();
        InterfaceDef getInterface();
        Boolean isNull();
        Object Duplicate();
        status createRequest(...);
        Reader getReader(in
            ReaderType, readerType);
        ...
    };
};
```

定义读者对象的接口如下:

```
module CORBA {
    typedef unsigned long ReaderType;
    interface Reader {
        readonly attribute ReaderType readerType;
        Reader copy();
        void destroy();
    };
    typedef sequence(Reader) ReaderList;
};
```

2.2 主动服务技术的应用

DBDIS 采用基于事件触发器的主动服务技术,把用户感兴趣的信息主动“推”给用户。CORBA 的事件服务为此提供了有效的支持,事件服务允许对象在各特殊事件里动态触发。DBDIS 中运用了许多触发器,例如在登记读者、图书资料时利用 WHEN_VALIDATE_RECORD 触发器的功能,当输入一个条码号后,WHEN_VALIDATE_RECORD 被触发,系统自动在服务器上检测相关信息并返回给用户,当系统中有读者借书超期,则主动输出超期通知单等。这样可以及时响应处理事件,避免因许多无效的查询浪费大量的网络带宽,提高系统性能。

2.3 分布透明性及并发控制

一个单位由若干个部门构成,每个部门拥有各自的图书资料库和读者库。这些数据库根据需要分别存放在不同的节点机器上。其数据分布对用户是透明的,通过 CORBA 规范中的 ORB(如图 4)可以有效地实现

(下转第 81 页)

在(3.1)、(3.2)式中,改变参数 $\omega_{i-k}, \alpha, \omega_i$ 时,样条端点在修改线上移动或使整段曲线沿修改线平移原端点矢的一个倍数,称此方法为三参数改法,见图2。

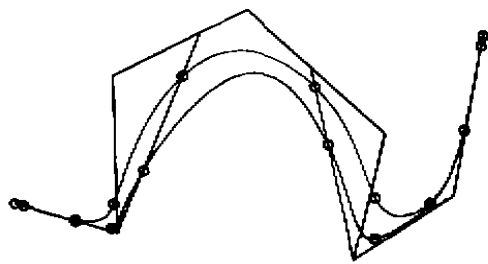


图2

2. 联合修改法

在 $P_{i-k} - (P_{i-k+1}, \dots, P_{i-1})$ 内任指定一点 P ,于是存在一组系数 $\alpha_j (j=i-k+1, \dots, i-1)$,由(2.4)式,且

$0 \leq \sum_{j=i-k+1}^{i-1} \alpha_j \leq 1$,使得

$$d = P - P_{i-k} = \sum_{j=i-k+1}^{i-1} \alpha_j (P_j - P_{i-k}) \quad (3.3)$$

若将 P 点视为有理B样条曲线段的端点,由(2.5)知,存在一组权因子 $\omega_{i-k}, \dots, \omega_{i-1}$,使得(2.4)式成立:

$$d = \frac{\sum_{j=i-k+1}^{i-1} \omega_j N_{j,k}(u_i) (P_j - P_{i-k})}{\sum_{j=i-k+1}^{i-1} \omega_j N_{j,k}(u_i)}$$

于是得方程组

$$\alpha_j \left(\sum_{i=i-k+1}^{i-1} \omega_i N_{i,k}(u_i) \right) = \omega_j N_{j,k}(u_i) \quad (j=i-k+1, \dots, i-1)$$

该方程组是关于 $\omega_{i-k}, \dots, \omega_{i-1}$ 未知量的 $k-1$ 个齐次线性方程组,因此必有一组非零解。即指定的 P 点必为一有理B样条的端点。分别以 $\omega_{i-k-1}, \omega_{i-k}, \dots, \omega_{i-1}$ 和 $\omega_{i-k}, \dots, \omega_{i-1}, \omega_i$ (其中 ω_{i-k-1}, ω_i 为任指定权)作二有理样条段,其定义域为 $[u_{i-1}, u_i]$ 和 $[u_i, u_{i+1}]$,该二曲线段分别以 P 点为后端点和前端点。并确定了过 P_{i-k-1} 和

P_i 构成的两条修改线。通过改变 ω_{i-k-1}, ω_i 的值,可控制在修改线上前后端点的位置。这种由指定点和修改线进行联合修改曲线形状的方法,可以较快地达到控制几何形状的目的。见图3(三次有理B样条)。

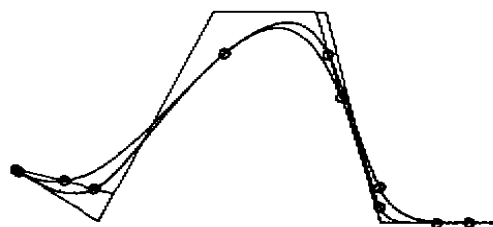


图3

结束语 从以上讨论,我们可以看出使用向量线性组合的有关性质,使得上述问题的讨论简单化,并适合于平面和空间的任意次非均匀有理B样条曲线,因此问题的研究具有一般性。为进一步研究有理曲线曲面的问题和方法提供了一些有益的参考。

参考文献

1. Piegl L. A geometric investigation of the rational Bezier scheme of computer aided design. Computers in Industry, 1986, 7(5): 401~410
2. Piegl L. On the use of infinite control points in CAD. Computer Aided Geom. Des., 1987, (4): 155~166
3. Piegl L. Modifying the shape of rational B-splines. Part 1: Curves. Computer Aided Des., 1989, (4): 509~518
4. Piegl L. On UNRBS: A survey. IEEE CG&A, 1991, January, 55~71
5. 康宝生. 有理曲线曲面造型方法理论及应用研究. [西北工业大学博士论文]. 1991
6. 雷开彬. 有理曲线的几何造型. [西北工业大学硕士论文]. 1993
7. 施法中. 计算机辅助几何设计与非均匀有理B样条(CAGD&NURBS). 北京航空航天大学出版社, 1994

(上接第32页)

对象的位置透明性和实现方法的透明性。

DBDIS 作为一个分布式数据库管理系统,它面临的是多任务分布环境,可能会有多个用户在同一时刻对同一数据进行读或写操作,因而需要并发控制功能来保证数据的一致性。我们利用 CORBA 公共对象服务规范中的面向多进程的事务处理和并发控制机制来

加强系统的可靠性。

参考文献

1. The common object request broker architecture and specification. Revision 2.2, February 1998
2. CORBA services: common object service specification. November 1997