

47-49

管理信息系统

软件

体系结构

Web

12

计算机科学1999Vol. 26No. 8

# 基于 Web 的分布式 MIS 的软件体系结构

A Study of Software Architecture of Web-based Distributed MIS

黄健强 徐大海 白英彩

(上海交通大学计算机科学与工程系 上海 200030)

TP399

**Abstract** This paper presents a new type of MIS—Web-based Distributed MIS; analyses its characters, offers its software architecture, and gives the differences between it and the layered architecture. Finally, we present the design model for WD-MIS and analyse its advantages and disadvantages.

**Keywords** Software architecture, Web, Distributed, MIS, Design model

## 一、基本概念

基于 Web 的分布式 MIS——WD-MIS (Web-based Distributed MIS) 具有以下几个特性:

1) 分布式的信息系统。一个分布式信息系统是一组由网络连接起来的自治信息系统,并由软件来实现其功能集成的信息体系。其关键特征是支持分布资源的共享、开放、一致性、可伸缩性、容错性和透明性。所以,信息系统不必集中于1、2台工作站上,它可以分布在一个局部或广大区域中的一组计算机上。

2) 分布式管理。分布式管理可以定义为无论用户在何处,他们都可以通过网络上的任一计算机对系统进行管理。对系统的操作不必限定于必须在办公室或工作间内才能进行。

3) 基于 Web 的管理软件。由于 Web 浏览器和服务器已经成了 Internet 应用领域中最不可缺少的软件工具。因此希望管理软件也可以应用在 Web 上。这样,管理人员便可以在任何地方对远端的系统进行管理和控制了。

## 二、层次系统模型与 WD-MIS

### 2.1 软件体系结构及其类型

软件系统的体系结构定义了系统的可计算部件及其相互关系。部件是系统中的一些个体,如客户、服务器、数据库等等。在这一设计层次的部件间的交互可以是简单的,并且是熟悉的,如过程调用及共享变量访问;也可以是复杂的、语义丰富的,如客户服

务器协议、CORBA IIOP、http、数据库访问协议、异步事件的多点传送以及管道流等。体系结构不仅说明了系统的构成和拓扑结构,它还显示了组成系统的元素与系统需求之间的关系,亦即提供了系统设计的一些理论说明,更进一步,体系结构说明了部件和关联之间的结构和语义的区别。

当前典型的体系结构设计是使用系统组织的语义模型进行的。在这一层次,体系结构通常可以看成是这样一些术语:客户-服务器系统、管道-过滤器设计或层次体系结构,并且其中一些可以与某些特定的方法或定义相联系,如面向对象设计、数据库组织等。在一个更详细的层次,一个特定系统的体系结构则是一些可计算部件的集合加上这些部件间交互作用的描述——连接件的集合。特别地,一个体系结构模型定义了部件和连接件的一个词汇表以及它们如何组合起来的一套约束。

分层体系结构是大规模系统的多层次结构。分层提供了一个管理软件复杂度及重用的方法。分层体系结构主要用于大规模系统,一般这些系统都有强烈的管理系统变化和复杂度的要求。由于分层系统的等级形式的组织模式,每一层都给其上层提供服务,对其下一层则作为一个客户存在。在某些分层系统中,除了某些经过仔细挑选的用于输出的函数外,其内部层只对其相邻的外部层是可见的。所以,在这些系统中,部件在某些层上使用了虚拟机,连接件则由协议来定义,决定层与层之间如何交互。

分层系统具有多个良好的特性。首先,它支持基于不断增长的抽象层次的设计,这允许应用者将一

个复杂的问题分解成一系列递增的步骤。当一个系统可以分成若干个由清晰的边界定义的区域时,分层可以应用在其上,通常,由于复杂度、多软件包和平台的差异,并不希望应用开发人员知道系统中每个软件层次的细节,分层则正好提供了管理每个个人开发者复杂度的体系结构边界。第二,它支持提升。第三,它支持重用。象抽象数据类型一样,它允许被同一层的不同应用交互使用,而且使它们可以支持相邻层的相同接口,这使得用不同的应用程序建立标准的层间接口成为可能。一个分层体系结构可以产生在应用级服务的深度和广度上经过深思熟虑后得出的信息系统的模型。

最常见的分层模型是一个三层结构(图1),最底层主要用于数据访问以及将系统软件的其余部分从终端应用的直接支持下分离出来,以允许系统扩展及数据库和内存管理的升级。最上层是用户接口和表示逻辑,对于不同的平台和用户环境,最上层可以有多个实例。中间层由可重用的应用软件组成,最上层和最下层可以有多个版本并可经常变动。



图1 层次体系结构模型

有时通过给层次体系结构增加附加层来得到额外的好处(见图2)。一个附加的顶层可以将用户接口编程人员从多层模型的复杂性中分离出来,后端的附加层可以将数据存储机制分离出来并提供更好的系统扩展性和降低复杂度。

当一个组织有多个数据源时,为所有数据源定义一个单独的数据抽象层是很有用的,这样客户可以不用知道访问不同数据时采用的协议之间的差异。数据抽象层有责任从客户端应用中接收数据请求,并透明地验证数据所在的数据库,然后形成独立于产品的数据库调用并得到结果。通过定义一个数据抽象层,客户不用知道访问每个物理数据库的语法。另外,如果一个数据库被替换或物理上重构,当客户端将数据访问限制在数据抽象层时客户端可不用修改。同样,如果企业的框架只访问数据抽象层,则作为数据抽象层的一个客户它也可以得到相似的好处,而且,企业模型的改变可以不影响底层数据抽象。

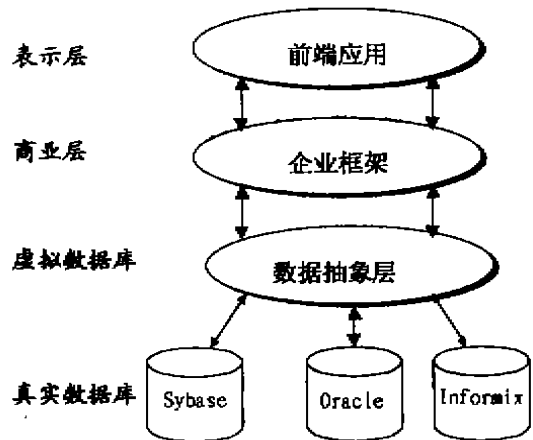


图2 增加了附加层的分层体系结构模型

### 2.2 WD-MIS的设计模型

在前面分析的基础上,我们可以得出一个WD-MIS的设计模型,其目标是允许通过Web浏览器访问并管理一个公司的信息系统,使管理人员不论在何处,何时均可管理他们的信息系统,因而提供给用户一个统一、灵活且方便的工作环境。

用分层体系结构设计的WD-MIS的结构模型可用图3表示。

2.2.1 数据库层。其工作主要是进行信息系统设置,包括DBMS产品安装、数据库设计/分布、表结构设计、维护计划等等。而且,如果不止一个DBMS产品存在或设置多于一个的数据库,则数据交换、一致性及复制和任务分工就要经过仔细研究。这一层主要关心物理数据库的存储或者一组分布的数据库如何组成,它们协同工作来为虚拟数据库产生数据。

2.2.2 虚拟数据库层。在一个数据库内,所有的物理数据库应用的细节都被隐藏起来,特别地虚拟数据库层必须为所有的应用提供一致的数据源。另一方面,虚拟数据库层必须只允许应用程序访问物理数据库层中必要的数据库,也就是只有相关的数据库才对其上一层可见。如果正确地设计了这一层,就可做到从复杂的数据存储机制中分离出应用程序。最后,虚拟数据库层接收其上一层的数据库用户请求并且将数据库操作命令分布到合适的物理DBMS中。

虽然虚拟数据库的原理很简单,但要建立一个强壮的、可塑性强的、给上层提供良好服务的层,则需要许多特别的技巧和经验。

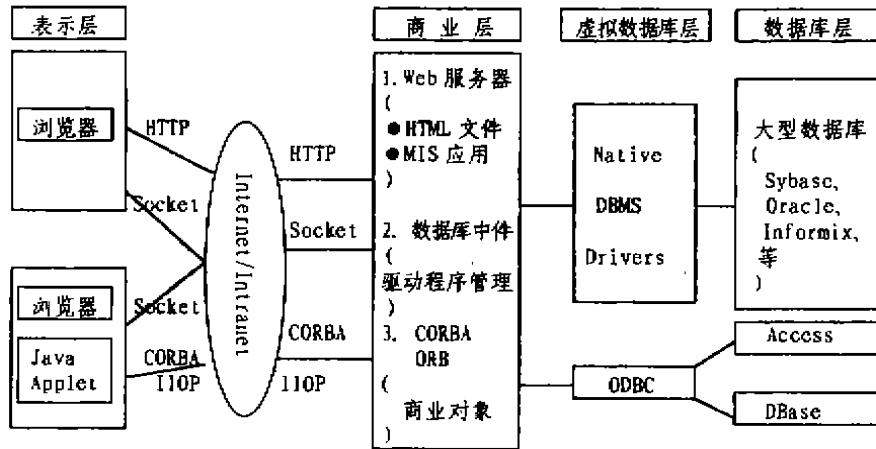


图3 WD-MIS 体系结构模型

2.2.3 商业层。在这一层中，MIS 的功能被完全应用，而且这一层提供了与表示层的某种协作，直觉上这意味着 MIS 功能必须与用户接口集成。另外，这层中驻留的应用程序接收用户数据库连接请求并且转发至虚拟数据库层，同时承担着从虚拟数据库层接收返回结果并在提交给表示层之前进行处理的责任。

另一方面，如果以前的 MIS 应用的工程重组是必需的，CORBA 技术是很有用的。在这个情况下，新的 MIS 应用是一个客户，它需要访问原有的应用或其它应用而且应能够调用它们的操作。先进的 CORBA 为软件集成提供了对象请求代理(ORB)软件应用和通信基础结构的封装功能。ORB 允许客户通过对象封装来访问应用程序。封装层给客户应用提供了一个面向对象的方式，客户只需关心对象接口中的方法就行了。使用这个方法，任何形式的应用都可以给客户端提供一个面向对象的外观而不用重写底层应用。在集成旧有软件时，软件开发人员需要将服务器映射成底层应用的功能，这个过程称为对象包装。ORB 能够透明地处理平台和语言之间的差异，这样无论客户还是服务器都不用关心其它应用的操作环境细节。

2.2.4 表示层。这一层负责给用户友好的用户接口和良好的表达逻辑。因为 WWW 是跨平台的，我们不必过多考虑不同的操作系统和用户环境，另外，在 Web 上可以方便地开发出一个变化多样的，一致的多媒体用户界面。需要注意一下 Applet 程序界面，因为 Java 程序界面在浏览器中与一个独

立的应用程序是很不相同的，它不需要接受某些通常的用户界面的概念，如菜单和窗口。

这种设计模型的优点是：1)设计适应多种变化。对于 WD-MIS 应用程序而言，物理数据库的数据源变化是不可见的，在这种情况下，应用程序应保持不变，以实现适应性和稳定性。另外，根据 CORBA 协议来实现与其它 DBMS 或应用程序的集成也更简单和直接。2)减小复杂度。在大型 MIS 应用系统中，需要有一个方法来管理系统的复杂情况，如开发人员不必知道系统的每个部分的每个细节。理想的情况是，他们只需关心直接影响他们那一层开发的有关部分，然后通过其相邻上层的接口与系统的其它部分打交道，其相邻上层用非常通用的语言描述了下层的任务与功能。3)一致的和多媒体用户界面，因为应用是基于 Web 的，所以出于通用目的设计的应用界面可以应用到几乎所有平台上。

其不足之处是：1)由于 Java Applet 程序的安全性限制，Web Server 数据库中间件和 CORBA ORB 必须安装在同一台 Server 上，除非使用特殊的安全机制；2)如果考虑执行效率，需要更紧密地结合高层功能和低层应用；3)有时，找到数据抽象层是很困难的，比如，一个应用可以同时跨过表示层和商业层。

**结论** 随着 Internet 的迅速发展，基于 Web 的 MIS 系统也必将快速发展起来。如果选择一个合适的软件体系结构，WD-MIS 可以很好地实现人们的诸多要求。通过在原有的分层模型基础上增加附加层，可以得到功能更强的结构模型。

(参考文献共8篇，略)