

基于 CORBA 的远程 教育系统设计

赵 谦 刘振鹏 王凤先 马 威 潘丽娅 (河北
大学计算机科学学院 071002)

摘要: 目前基于WEB的计算机远程教育系统模型大部分是通过通用网关接口CGI实现的,而CGI是面向过程的,并且它的基础HTTP是一个低速和无状态的协议,这样就为远程教育系统的应用集成带来了很多问题。本文试图通过采用分布对象技术CORBA来解决目前存在的问题,并进一步提出了CORBA在远程教育的实际应用中的不足之处及相应的解决方案。

关键词: 分布对象技术 远程教育 CORBA

1 基于WEB远程教育系统存在的问题

目前基于WEB的计算机远程教育系统模型大部分是通过通用网关接口CGI(Common Gateway Interface)实现的。CGI曾经是提供Web交互性的唯一方法,所有标准的Web服务器软件都支持CGI。在这种体系结构中,Web服务器通过CGI接口创建网关进程,并将用户请求传递给网关。应用网关处理CGI请求,并通过应用接口访问具体应用,然后将结果转换为HTML格式并回送给服务器。然而,CGI的基础HTTP是一个低速、脆弱和无状态的协议,所以在利用CGI进行应用集成时存在一些问题。

1.1 系统开销

通过CGI执行程序连接应用系统的缺点是开销较大。因为Web服务器对每一个用户请求都必须创建一个单独的网关进程,并在接到通过进程管道发回的结果后终止该进程,其中包括进程创建与终止开销、进程间的数据拷贝开销以及进程间的切换开销等。如果一个HTML文件中包含了大量的数据库访问请求,那么这种CGI Web网关的性能将大大下降,且服务器很快会达到饱和状态,难以支持更多的用户请求。

1.2 对新技术的适应性

对于面向对象技术、组件技术等新兴技术,CGI也无法适应。因此出现了专有服务器API形式,如Netscape的NSAPI和Microsoft的ISAPI、NeXT的Web Objects框架以及Oracle的Web Server API等,但这种封闭的倾向导致了服务器Web标准的非一致性。

近几年来,伴随着分布对象技术的发展,出现了Netscape的ONE(Open Network Environment)、JavaSoft的Enterprise Java Bean、Oracle的NCA(Network Computing Architecture)以及新一代的Java ORB等。其主旨是通过CORBA环境使Web服务器开放化。CORBA(Common Object Request Broker Architecture)是OMG

(Object Management Group)推出的一个重要规范。OMG提出CORBA规范的主要目标解决异构体系的分布计算问题,它实现了软件模块的即插即用,也就是说只要将应用模块按此标准规范,做成软插件的形式,插入软件总线即可实现集成运行。CORBA采用的完全是面向对象的技术,提供了很好的可重用性和可移植性。

2 基于分布对象技术的远程教育系统的实现方案

基于CORBA技术,建立分布式的C/A/S三层体系结构:中心服务器Server,代理服务器Agent,客户端Client。体系结构如图1所示:

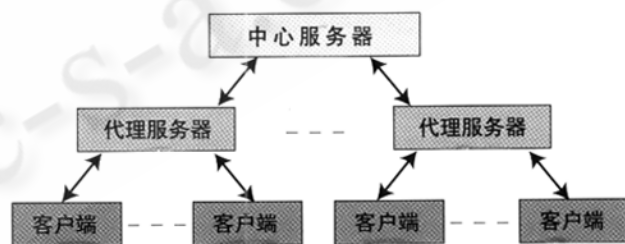


图1 计算机远程教育系统模型体系结构图

中心服务器是远程教育的核心,它管理着教学的全部软硬件资源。考虑到系统用户量较大的特点,中心服务器下多个代理服务器,每个代理服务器负责一部分客户,客户端通过本地代理服务器与中心服务器、其他代理服务器和客户端进行通信交流。

2.1 中心服务器的功能

中心服务器由管理系统、教学平台和资源仓三部分组成。

管理系统分为系统管理和资源管理。系统管理负责整个系统的性能和安全,尤其是当某一代理服务器出现故

障时,中心服务器能够及时将它的任务承接过来或转移到其他代理服务器中,保证系统顺畅的教学环境。代理服务器定时向中心服务器传送状态消息,中心服务器对这些消息进行维护,并将所有代理服务器的状态一一通知给各代理服务器作为回应(第一次是回应所有代理服务器的状态,以后则回应有变化的服务器状态)。当中心服务器在固定的时间内得不到消息,便进行查询,确定出现故障后,则根据代理服务器的状态表将相应客户端转移到其他的代理服务器中或直接与中心相联。

资源管理负责资源仓数据的添加、删除和修改,并且要负责代理服务器的数据与资源仓中数据的一致性。资源管理要把资源仓中数据的更新情况及时的通知给各代理服务器,根据各代理的反馈情况进行相应的传输,这项功能是系统自动完成的,可以人为干预。

教学平台是学生和教师进行学习和交流的地方。它提供了学生在线的实时交流和离线交流。学生可以通过教学平台在资源仓中找到要学的内容,进行自主学习。资源仓是教学资源的数据仓库,包括以素材库为基础的课件库、题库等资源。此外,资源仓还有在代理端出现故障后,临时保存代理客户端相应数据的功能,并在代理端恢复正常后,由资源管理将临时数据返还和消除。

2.2 代理服务器的功能

代理服务器采用路由型代理模式。在这种模式中,代理服务器负责本地客户的所有请求,管理所有的通信,客户端与中心服务器及其他的代理和客户之间没有直接的通信发生。因为客户端不能直接与其他机器直接通信,所以使用路由型代理模式使得中心服务器更安全,并且可以简化客户机的编码。

代理服务器也分为管理系统、教学平台和资源仓,功能上与中心服务器有所不同。

管理系统分为系统管理和资源管理。系统管理除负责本地系统的性能和安全性以外,还负责与上层中心服务器、其他代理服务器的通信,其中向中心服务器发送的本地状态信息主要包括代理服务器的系统状态和客户的在线信息。这样在代理端出现故障后,中心能够及时的将在线客户进行转移,为本地客户提供透明服务和安全的访问空间。

资源管理,通过对本地客户需求分析,将中心服务器资源仓的部分内容下载下来到本地资源仓,并根据每段时间的分析结果进行定期更新。同样,资源仓中也要开辟一块空间,负责临时保存转移过来的客户端信息的临时数据。教学平台和资源仓在性能上同中心服务器的基本一致。

代理层的设置,有效的均衡了中心服务器的网络负载,并且随着发展和完善可以为客户端提供更多的服务和更好的服务质量。

2.3 C/A/S 之间的通信

Server、Agent和Client之间通过ORB进行通信。ORB是CORBA平台的核心,它屏蔽了与底层平台有关的细节,使开发者可以集中精力去解决与应用相关的问题,而不必自己去为创建分布式计算基础平台而操心。ORB提供透明的接收对象请求和返回应答的机制。根据这种机制,ORB提供异构分布式环境上的不同机器上的应用之间的互操作性以及复合对象系统的无缝互连。

CORBA使客户可以直接调用服务器上的方法。客户利用预编译存根直接传递参数,或者利用CORBA的动态调用服务“在传输过程中”产生这些参数。在这两种情形,服务器都通过编译骨干直接接收调用。用户可以调用服务器上IDL定义的任何方法,而且可以传递键入的参数而不仅仅是字符串。这就意味着几乎没有客户机/服务器开销,尤其是与HTTP/CGI比较时。使用CGI时,每当应用程序调用服务器上的方法时,必须建立一个新的程序实例,使用CORBA时,则不需要。此外,CGI在各个客户调用之间并不维持状态,而CORBA可以。

CORBA提供了一个可扩展的服务器到服务器的基础结构。各个服务器的对象可以利用CORBA对象请求中介进行通信。这些对象可以利用CORBA对象请求中介进行通信。这些对象可以运行在多个服务器上,对输入的客户请求进行负载均衡。对象请求可以将请求分派到第一个可用的服务器上,并且在需求增加时可以增加更多的服务器进行处理,具有良好的扩展性。而CGI之所以成为一个瓶颈,是因为它没办法将负载分散到多个过程或处理程序上。

3 CORBA在远程教育系统中实时问题的解决途径

CORBA在远程教育系统的实时多媒体信息传输上暴露出了自身的不足。CORBA依靠ORB之间协议来支持ORB-ORB的互操作。GIOP(General Inter-ORB Protocol)是CORBA提供的这样一个协议:在任何面向连接的传输上,它指定了ORB通信所必须的传送语法和一系列信息格式,为ORB之间互操作提供服务。ORB通常使用的协议IIOP(Internet Inter-Object Protocol)是GIOP的一个实现,IIOP将TCP/IP作为其下层传输协议,以实现ORB之间的互连。由于TCP是面向连接的,它提供差错检测和重传服务,以保证数据的可靠性,因此IIOP不符合实时多媒体信息传输方面的应用。

虽然CORBA不能解决实时问题,但是通过改变传输协议可以较好的实现通信的实时性。目前基于TCP/IP的视频传输多采用UDP协议,因为UDP是一种不可靠的、无连接的传输协议,它对数据进行简单的封装后直接交给IP层发送,所以能提高通信的实时性。因此在信息实时传输的问题上可以采取如下两种方法解决:

(下转第16页)

(1) 完成 GIOP 到 UDP 的映射。在 OMG 的 CORBA 新闻组, 已经存在一些关于 GIOP 映射到 UDP 的讨论。并且一些 ORB 产品开始提供基于 UDP 的私有协议, 尽管此方面的规范和无连接版本的 GIOP 还未制定出来。要完成 GIOP 到 UDP 的映射, 必须对 ORB 内核进行修改。目前的 ORB 产品, 尤其是主流产品如 VISIBROKER 等, 还没有公开的源代码出现, 因此这种方案不易实现。不过, CORBA 正在向实时 CORBA 方面发展, 随着 Real-time Corba 1.0 的颁布和发展, CORBA 的实时问题会较好的解决的。

(2) 另开辟一个信道, 不通过 ORB, 而直接采用 UDP 协议进行传输。这种方案, 另开辟一个信道, 采用 UDP 协议进行传输, 实际上是把实时通信从 CORBA 平台中分离了出来。通过建立一个新的应用程序, 弥补 CORBA 的实时弱点。对于目前 CORBA 的实时状态而言, 这是一种行之有效的办法。

4 结语

通过 CORBA 与 CGI 技术的比较, 对基于分布对象技术 CORBA 的远程教育系统进行了初步的研究, 分析了 CORBA 在远程教育应用中的优缺点, 并且提出了一种实

现方案。本课题尚在研究之中, 相信随着时间的推移和 CORBA 的发展, 基于分布对象技术 CORBA 的远程教育系统会越来越完善, 功能会越来越先进。■

参考文献

- 1 OMG. *The Common Object Request Broker Architecture and Specification*. 1995, 20(6).
- 2 Object Management Group. *Real-Time CORBA, joint revised submission*. 1999(3).
- 3 *Motivating CORBA: When is CORBA Worth Investigating?*, Andy Jenkins, CSE 588; *Network Systems*, June 11, 1999
- 4 Object Management Group. Web site. <http://www.omg.org/>.
- 5 王宁. 一个基于 CORBA 的异构数据源集成系统的设计. *软件学报*, 1998(5).
- 6 孙艳春. 基于 CORBA 规范的群件开发平台的研究. *小型微型计算机系统*, 1999 年
- 7 刘锦德, 苏森. CORBA 技术的新发展. *计算机应用*, 1999(5).
- 8 翟望, 顾清红. 网络时代的远程教育——分布式学习. <http://202.112.88.32/article%20digest%203/index.htm>.
- 9 何克抗. 关于网络教学模式与传统教学模式. <http://202.112.88.32/article%20digest%203/index.htm>.