

CORBA

WWW

集成

浏览器

服务器

计算机科学2000 Vol. 27 No. 6

79-81, 71

CORBA 与 WWW 的集成

Integrating CORBA and WWW

冯 华 李师贤

(广州大学 广州 510091) (中山大学 广州 510275)

TP31

TP393

Abstract In this paper we first introduce CORBA and its excellent characters, then research on the integrating approach between CORBA and WWW and their characters respectively, and construct a system framework to develop distributed WWW application based on CORBA/Java, which make the developing application software on the framework better extensibility, better transplantation, better reuse and better interoperation.

Keywords WWW, HTTP, CORBA, IIOP, Distributed object technology

Internet/Intranet 的兴起及蓬勃发展极大地改变了人们的生活、学习和工作方式。网络提供给人们的不仅是大量的信息和娱乐活动,而且也带来了无限商机。为了在 WWW 上进行实时可伸缩的事务处理,实现电子贸易,Web 必须要做到能实现实时的事务处理,具有高度的可缩放性和可扩展性,并且能与已有的 C/S 系统集成等,因此必须将分布式对象技术 CORBA 引入 WWW 应用。

一、CORBA 结构与特性

CORBA 规范是由 OMG 集团提出的对象技术规范,OMG 集团是一个包括 IBM、APPLE、SUN 等著名计算机公司的技术厂商联合体,其宗旨是产生一套标准的语言、接口和协议,以支持异构分布应用间的互操作性及独立于平台和编程语言的对象重用。

OMG 在成立后不久,即制定了对象管理体系结构 OMA,其参考模型由以下几个部分组成:对象服务、通用设施、应用接口、对象请求代理(ORB)。其中 ORB 连结以上几个部分,是 OMA 的核心。ORB 的基本功能是在对象间传递请求、结果等消息,它包括接口定义、定位和激活远程对象、在客户和对象之间通信等等。由于 OMA 中的对象是分布的和异质的,ORB 独立于平台、语言、地址,相当于软件总线。

CORBA 的体系结构详细描述了 OMA(对象管理体系结构)的核心 ORB 组件的接口和特征。它包括了对 ORB 核、接口定义语言 IDL、接口贮存库 IR、语言映射、桩 Stub 和框架 Skeleton、动态激活接口 DII、动态框架接口 DSI、对象适配器 OA 以及一般 ORB 间协议 GIOP 和 Internet 上 ORB 间协议等的描述。

CORBA 的最大优势是其平台独立性和语言独立性,在异构、分布和多层次的网络环境下这些特性尤为重要,可以使应用开发者更多地关心其本身的应用领域开发,而较少地考虑低级的分布系统程序设计。CORBA 将对象接口的定义和对象的实现分开,允许对象用不同的程序语言编程实现,有效地保护了用户资源,同时, CORBA 也具有面向对象技术的一切优良特性。

二、集成的方式

CORBA 与 WWW 的集成主要有以下几种方法:

1. 通过 CGI 网关存取 CORBA 对象 如图1, CGI 程序可用 IDL 编写,生成相应的接口桩。已编译好的 CGI 程序通过动态激活存取 CORBA 对象,并根据激活操作返回的结果动态创建 HTML 页。

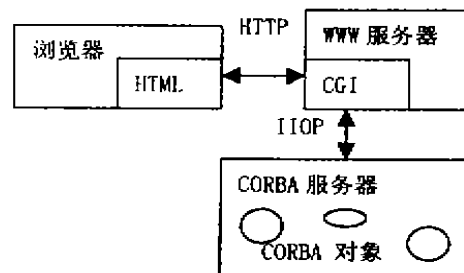


图1 通过 CGI 网关存取 CORBA 对象

这种解决方法的优点首先在于 Web 服务器都支持 CGI 方式, CGI 可以使用多种语言编程,并且较为

简单,其次是它不限定何种浏览器,只需有 HTML 即可,特别重要的是以往的应用服务系统大多是通过网关进行的,因此采用这种方式有利于与遗留系统的集成,但它却受到 CGI 技术本身缺陷的制约,如开销过大、交互性较差等。

2. 通过 Java ORB 接口存取 CORBA 对象 如图 2,客户机首先从 Web 浏览器下载 HTML 页面,包括嵌入式 Java 小应用程序(Applets)的索引。Web 浏览器从 Web 服务器检索 Java 应用程序,Web 服务器在找到所需的程序后,以字节码的形式下载给浏览器。应用程序在经过 Java 安全检查后,进入客户机主存。CORBA 应用服务器上所有的新应用软件都以组件的形式打包,应用程序调用 CORBA 服务器对象,直到其中一方提出终止。它们之间的对话遵循 IIOP 协议。

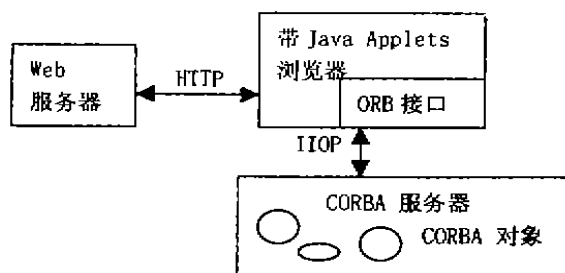


图2 通过 Java ORB 接口存取 CORBA 对象

这种解决方案的好处是:避免了 CGI 形成的瓶颈,它允许客户机直接调用服务器上的方法。客户机使用预编译的程序段直接传递参数,也可以通过 CORBA 的动态调用服务程序随时生成参数;而服务器则通过预先编译好的框架程序直接接受调用请求。用户不仅可以使 HTTP 方式,也可以使用服务器上 IDL 定义的任何方法。与 CGI 方法相比,其开销要小得多。但它却仍然受到 HTTP 协议无态的限制。

3. Web 服务器直接支持 CORBA/IIOP 如图 3,它允许 CORBA 客户直接存取 Web 资源,也允许 WWW 客户直接存取 CORBA 资源,Web 浏览器可以使用 IIOP 作为其本地协议,Web 服务器上的资源即可以通过 IIOP 也可以通过 HTTP 来获得。由于浏览器上装有 ORB 组件,并遵从 IIOP 协议,因此对客户而言,看 CORBA 对象就像看 Web 对象一样。利用 CORBA,客户能够激活 CORBA 服务,ORB 则准确地定位和激活该服务,通过 IIOP,远程对象此时就如同 CORBA 对象一样。

这种解决方案是最完美的解决方案,它完全服从 CORBA/IIOP 规范,具有 CORBA 的所有优良特性。

它使用户能像浏览页面一样方便地调用服务对象。

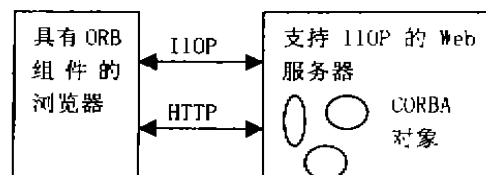


图3 Web 服务器直接支持 CORBA/IIOP

三、基于 CORBA/Java 的分布式应用开发系统框架

CORBA 和 Java 的结合具有互补性:CORBA 将可伸缩性借给 Java,Java 提供给 CORBA 卓越的可移植性和开发简单的好处,因此,CORBA/Java 是开发 WWW 应用的理想组合,目前开发的许多 ORB 产品也都是基于 Java 的。如图 4,该分布式应用体系结构分为三层(实际可扩展为 N 层):

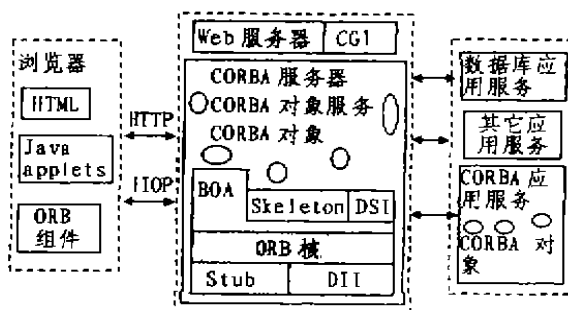


图4 基于 CORBA/Java 的分布式应用开发系统框架

第一层为客户机端(客户可以有多个),运行 Web 浏览器、Java applet 和客户应用。在分布式环境中每台可作为客户机的计算机上,都要安装 ORB 基本运行组件,使得客户方能使用 IIOP 与对象实现方通信,能定位和使用服务对象。对于使用浏览器调用分布式对象实现的用户,可以使用安装带有 ORB 组件的浏览器,也可以使用支持 Java 的浏览器,在下载 Java applets 的时候,用 HTTP 协议下载最基本的 ORB 运行组件,另外,服务器组件对象可以通过 CORBA 事件和回调方式调用客户机组件对象中的方法。即 HTTP 用于下载 HTML 页面、Java applets 以及图像等,CORBA/IIOP 则被用于客户机到服务器以及服务器到客户机的通信。

第二层运行在服务器上,为 HTTP 和 CORBA 客户机提供服务。除了仅作为 Web 服务器的主机外,

WWW 环境下每台作为服务器的计算机上,都要安装 CORBA 运行环境(包括 ORB 基本运行组件),使服务方能提供分布式对象供客户使用。第二层包括 Web 服务器、CORBA 服务器(可以有多个)、对象目录服务等。

Web 服务器以 HTTP 协议向客户浏览器提供 HTML 页面。Web 页中包含向用户提供的所有应用服务对应的 Java applets,即 CORBA 对象的客户方程序(GUI 界面、服务对象的客户桩等),对支持 Java 的浏览器,Web 服务器还提供 ORB 运行组件的下载。

CORBA 服务器接受客户及其它服务对象请求并完成服务。系统功能的更新和修改只需对相应的服务对象进行更新和修改,增加功能也就是增加实现该功能的服务对象。

CORBA 服务器包括 ORB 基本运行组件、基本对象适配器 BOA、桩和框架、动态调用接口 DII、动态框架接口 DSI、接口贮存库 IR、实现贮存库以及所提供的对象服务等。CORBA 服务器还必须提供一个对象监控器,它是服务器端的组件协调程序,用于管理成千上万个对象。在基于 CORBA 的分布系统中,由于客户无法像查询数据库信息那样给出查询条件以表达客户方的请求,只能依赖于 ORB 来了解服务方提供的服务及服务的使用形式,因此,必须为客户提供一个公共对象目录服务。服务器上的 CORBA 对象通过 CORBA ORB 相互通信,它们也可以使用 SQL JDBC 或其它中间件。

第三层则为 CORBA 对象可以访问的应用服务层,可以是另一个 CORBA 服务对象、数据库及其它应用服务。

其工作过程是客户机首先从 Web 浏览器下载 Java 小应用程序。由 Java 小应用程序直接与 CORBA 应用服务软件进行交互,同时接受多个 CORBA 应用服务器的服务。这里也包括了通过对象请求代理(CORBA ORB)来访问其它的对象服务。用户可以使用 CORBA IDL 把现有的代码封装起来,配上对象接口。客户应用程序通过 IDL 中定义的对象参数 IOR(interoperable object reference)调用 CORBA 服务器对象,直到其中一方提出终止。一个客户可以是任何代码(它本身也可以是一个 CORBA 对象)去激活 CORBA 对象上的一个方法,服务是对象实现的实例。客户并不了解 CORBA 对象的位置,实现细节,也不知道是哪个 ORB 存取对象。当应用服务在处理客户请求时发生故障,将导致 ORB 产生通信异常,对象目录服务将对其进行处理。CORBA 对象间通信遵循 IIOP 协议。在这里,用户不仅可以使 HTTP 方式,也可以使用服务器上 IDL 定义的任何方法。

该体系结构的优越之处在于体现了开放的特点,使用户能透明地使用分布计算资源。它提供了一个可伸缩的服务器到服务器的体系结构。服务器的事务对象库可以通过 CORBA ORB 进行通讯,它们可以运行在多个服务器上,从而动态地平衡客户端请求的负载。ORB 能够迅速地将请求交给相应的服务对象,并随着请求的增多调用更多的对象,使服务器对象协调地运行。同时在服务器端,ORB 管理各种分布式对象的通信,它使得分布在不同地方的各对象相互协作从而完成构建复杂的分布式应用程序。对象在整个系统中是可以流动的,且该过程对客户和应用程序透明。

由于采用了先进的面向对象的开发方法,同时,由于 CORBA 的良好性能,使得在分布式异构环境下其可扩展性、可移植性、可重用性和互操作性方面都优于以往系统的网络应用软件,并且其开发简单、快速,可维护性强。

四、需要进一步研究的问题

从传统的客户/服务器计算环境到以 Internet/Intranet 为代表的网络计算环境,分布式对象技术可以大显身手。目前,以网络为中心的对象技术的研究主要包括这几个部分的结合:(WWW + Java + CORBA + DCOM) + 数据库 + ……。

CORBA 是分布式对象技术的杰出代表,提供了网络的透明性,Java 是 Internet 上的世界语,提供了实现的透明性。由于它们各自的优势互补,因而 Java 成为实现 CORBA 结构的首选工具是必然的。但是在目前的 Java ORB 间仅实现了少量的规范服务,例如,Visibroker3.0 至今仅实现了 CORBA 命名和事件服务,像安全、查询、事务和并发控制这样重要的服务还无法使用。目前的 Java IDL 版本也只是在 TCP/IP 顶层实现的一个轻量级 RPC 协议,功能较少,因此对于某些大型的分布式应用可能实现起来并非理想。

尽管分布式对象技术为分布式计算提供了先进的体系结构,但是大部分的商业 ORB 速度慢,效率不高,ORB 内几乎没有恢复机制,扩展性也不够好。而且,随着在 CORBA 规范中对象服务的不断增多,ORB 将会不断膨胀,导致系统效率下降。因此,新一代的分布式对象技术及其产品必须解决这些问题。

CORBA 的主要竞争对手是微软的 DCOM,由于微软的产品占据了广泛的商业市场,已成为名副其实的竞争者,因此有必要实现 CORBA/DCOM 对象互操作的目标。

众所周知,大量的有用的信息是存放在数据库里的,因此与数据库的连接以及与其它遗留系统的集成

(下转第 71 页)

LCP 停止重发时钟,向对方发送确认包,进入打开态。成时,PPP 进入网络阶段,可以开始与服务器交换数

5)此时,LCP 协商完成,当所有的 PPP 协商都完 据。

表1 PPP 有限状态机的状态转换图

状态事件	初始态0	启动态1	关闭态2	停止态3	正在关闭态4	正在停止态5	请求发送态6	确认接收态7	确认发送态8	打开态9
连通	→2	Irc,Scr→6	—	—	—	—	—	—	—	—
断开	—	—	→0	Tls→1	→0	→1	→1	→1	→1	Tld→1
打开	Tls→1	→1	Irc,Scr→6	→3r	→5r	→5r	→6	→7	→8	→9r
关闭	→0	Tlf→0	→2	→2	→4	→4	Irc,Str→4	Irc,Str→4	Irc,Str→4	Tld,IrcStr→4
超时+	—	—	—	—	Str→4	Str→5	Scr→6	Scr→6	Scr→8	—
超时—	—	—	—	—	Tlf→4	Tlf→3	Tlf→3p	Tlf→3	Tlf→3p	—
接收到请求包+	—	—	Sta→2	Irc,ScrSca→8	→4	→5	Sca→8	Sca,Tlu→9	Sca→8	Tld,ScrSca→8
接收到请求包—	—	—	Sta→2	Irc,ScrScn→6	→4	→5	Scn→6	Scn→7	Scn→6	Tld,ScrSca→6
接收到确认包	—	—	Sta→2	Sta→3	→4	→5	Irc→7	Scr→6x	Irc,Tlu→9	Tld,Scr→6x
接收到非确认包	—	—	Sta→2	Sta→3	→4	→5	Irc,Scr→6	Scr→6x	Irc,Scr→8	Tld,Scr→6x
接收到终止请求包	—	—	Sta→2	Sta→3	→4	→5	Sta→6	Sta→6	Sta→6	Tld,ZrcSta→5
接收到终止确认包	—	—	→2	→3	Tlf→2	Tlf→3	→6	→6	→8	Tld,Scr→6
接收到不可识别包	—	—	Scj→2	Scj→3	Scj→4	Scj→5	Scj→6	Scj→7	Scj→8	Scj→9
接收到拒绝包+	—	—	→2	→3	→4	→5	→6	→6	→8	→9
接收到拒绝包—	—	—	Tlf→2	Tlf→3	Tlf→2	Tlf→3	Tlf→3	Tlf→3	Tlf→3	Tld,IrcStr→5
接收到回声包	—	—	→2	→3	→4	→5	→6	→7	→8	Ser→9

结束语 PPP 协议的一个主要功能是建立点到点的链路。链路的建立过程,实际上就是一个协商过程。通过协商机制,实现 PPP 协议的 LCP 协议、PAP 协议和 IPCP 协议。协商机制用有限状态机的模型来实现,每一个协议用一个有限状态机来描述。协商成功就是将有限状态机的状态从初始态推进到打开态,上述设计在中科院“女娲计划”的机顶盒项目中已成功实现。

参考文献

- 1 Simpson W. The Point-to-Point Protocol (PPP). RFC 1661, July 1994
- 2 Jacobson V. Compressing TCP/IP Headers. RFC 1144. January 1990
- 3 McGregor G. The PPP Internet Protocol Control Protocol (IPCP). RFC 1332, May 1992
- 4 Perkins D, Hobby R. The Point-to-Point Protocol (PPP) Initial Configuration Options. RFC 1172, July 1990

(上接第81页)

有利于保护已有开发资源,这也是一件需要解决的十分现实的事情。

当然,对用户而言,使用浏览器不仅能够浏览内容而且可以浏览对象是再好不过了。在网络浏览器市场声名显赫的 Netscape 公司,与它的合作伙伴 Visigenic 公司,将 Java ORB 捆绑到 Navigator 4.x 浏览器里。他们还还为 Java 的对象请求代理技术与网景的企业服务器 (Netscape's Enterprise Server 3.0) 提供了 Visigenic 的 VisiBroker。网景宣称他们开发的产品是完整的 CORBA/IIOP 产品,网景 Navigator 不仅可以浏览内容也可以浏览对象。

当前,有许许多多的科研机构、公司、开发商都在从事相关的研究工作,这些研究成果必将使网络的分

布式应用更为广泛。

参考文献

- 1 ORB Technology Description. Software Engineering Institute. Available at: <http://www.sei.cmu.edu/str/descriptions/orb.html>
- 2 Vinoski S. CORBA: Integrating Diverse Applications Within Distributed Heterogeneous Environments. IEEE Communications Magazine, 1997, 14(Feb.)
- 3 Albertson T. Distributed object application development. The Java-CORBA solution (Part 3 of 4). Available at: <http://www.developer.com/news/techfocus/030998-dist3.html>
- 4 Distributed objects and the World Wide Web (ANSA). Available at: <http://www.ansa.co.uk/ANSA/ISF/wwwCorba.all.htm>