

文章编号:1005-0523(2001)01-0018-04

基于 CORBA 的通信系统模式分析

沈 瑛¹, 瞿有甜²

(1. 西南交通大学 计算机与通信工程学院, 四川 成都 610031; 2. 浙江师范大学 数理与信息科学学院, 浙江 金华 321004)

摘要: 简述了 CORBA 的有关原理, 根据 Douglas C. Schmidt 等的通信系统模式探讨了 CORBA 各部件在通信实现中的作用, 最后对该应用的发展前景进行了展望¹⁹.

关键词: CORBA; 异构环境; ORB

中图分类号: TP311

文献标识码: A

0 引言

不同平台、软硬件设备造成的复杂异构环境中, 组建通信系统有一定难度, 而利用公用对象请求代理体系结构 (CORBA) 技术可以较好地解决, CORBA 是由对象管理组 (OMG) 开发的一种分布式对象计算中间件, 能解决异构分布式系统的互联及简单互操作问题, 并能为高层互操作提供基础, 所以可以用于通信系统的组建, 当前, 已有很多 CORBA 的实现产品, 较著名的有 IDNA 的 Orbix, 及 Visigenic 的 BisiBroker, 后者已包含在 Netscape 4.0, 本文主要以 Douglas C. Schmidt 等提出的通信系统模式来分析各部件在实现通信中的作用, 展现了 CORBA 在通信方面的应用价值¹⁹.

1 对象参考模型

OMG 用对象参考模型 (OMA) 表示 CORBA 的主要部分 (如图 1 所示)

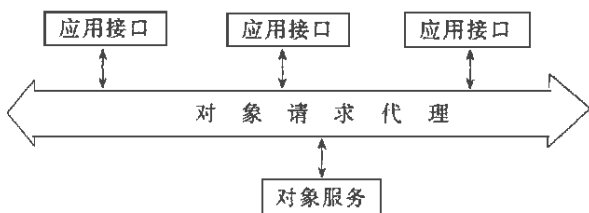


图1 OMA参考模型接口分类

对象请求代理 (ORB): 与其它部件相连, 负责客户和对象间的通信, 是 CORBA 的关键部件¹⁹.

ORB 在访问应用程序和资源时, 对于用户和程序员是透明的, 用 ORB 衔接, 工程设计人员在开发过程中甚至可以把网络看作一个逻辑部件, 不必牵涉物理结构的细节问题, 因而可以专注于自身的开发环境¹⁹.

对象服务 (OS): 是为构建面向对象分布式应用提供的独立于应用领域的底层对象接口集, 通信系统中的 OS 有命名服务 (Naming Service)、交易服务 (Trading Service) 和生命周期服务 (Object Lifecycle Service) 等¹⁹. 其中命名服务允许 CORBA 对象按名查找其它对象, 类似于电话中的黄页服务; 而生命周期服务提供对象的生成、删除、复制和移动操作, 如由 factory 对象定义客户模型的生成¹⁹.

公用工具 (Common Facility): 是为公用的应用服务提供的标准化接口集, 是一个高层服务接口, 如: 复合文档工具 (Compound documents), 它可以把视窗分割成并列或嵌套的小窗口¹⁹.

领域接口: 类似于公用工具, 只是面向特定的应用领域, 如远程通信、医学、金融等¹⁹.

应用接口: 专为某一应用开发的产品¹⁹.

2 通信系统中 CORBA 部件及功用

CORBA 的基本原则是达到接口与实现的分离, 并通过类型化的接口实现存取和定位的透明性¹⁹. Douglas C. Schmidt 等的通信系统借助 CORBA 此项特性, 使客户不必考虑目标是否本地进程, 由何种语言书写, 通信实现方式等, 这种隐藏目标对象内部

特性的方式(封装性)节省了大量人力物力,使系统开发过程大大缩减¹⁹。

CORBA 主要由下述部件组成,它们是通信系统中的必选项,相互关系如图 2 所示¹⁹。

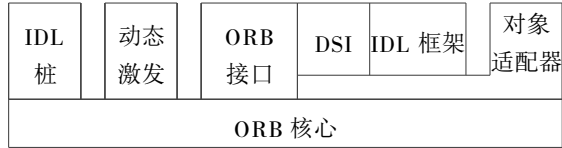


图 2 ORB 体系结构

2.1 ORB 核心

ORB 的关键是简化客户通信的透明性,它在对象间建立客户/服务器关联的通信机制¹⁹通过 ORB,客户对象可透明地激发位于本地或远地的服务对象上的方法,激发请求由 ORB 解释并转交,并负责寻找能够实现该请求的对象,传递激发相应的方法,将结果返回给客户对象¹⁹ORB 中对对象定位、对象实现、对象当前执行状态及通讯机制是不可见的¹⁹这样,客户不必再关心对象是否已被激活、请求如何发送、返回等情况¹⁹。

经过通信系统的 ORB,客户通过对象参考指定目标对象,对象与参考间一一对应,由于 CORBA 制定时没有设专用的对象生成操作,我们可从其它途径获取对象参考;激发创建请求,得到返回的对象参

考;利用查找功能,请求 ORB 把对象参考串转存到文件中,再取出对象参考¹⁹。

该系统引入一个公用的 ORB 互操作体系结构,可以提供直接的 ORB-to-ORB 互操作,还指定了传输语法和一套信息格式标准¹⁹。而 IIOP 规定了如何在 TCP/IP 协议上建立 GIOP¹⁹。IIOP 和 GIOP 这些协议共同构造了一个分层的公用通信接口,由 ORB 上层映象到下层中的 GIOP 或扩展的服务 Inter-ORB 协议,ORB 在 CORBA 为基础的通信系统中占据着核心地位¹⁹。

2.2 IDL

在异构平台开发分布式应用中需要与实现相分离的接口,通过接口定义语言 IDL 可以确保平台和语言独立性,使应用更具有健壮性和模块化,OMG 和 IDL 是一种说明性语言,提供的类(CLASS)类似于 Java applet 和 C++ 抽象类,能达到独立性和继承性要求¹⁹。

具体地讲,因 OMG IDL 不是程序设计语言而是说明性的,故而在异构环境中可以用不同的程序设计语言构造对象,允许在由多种语言编制的软件间通信,它提供了一套与程序设计语言类似的类型,如图 3 所示¹⁹。

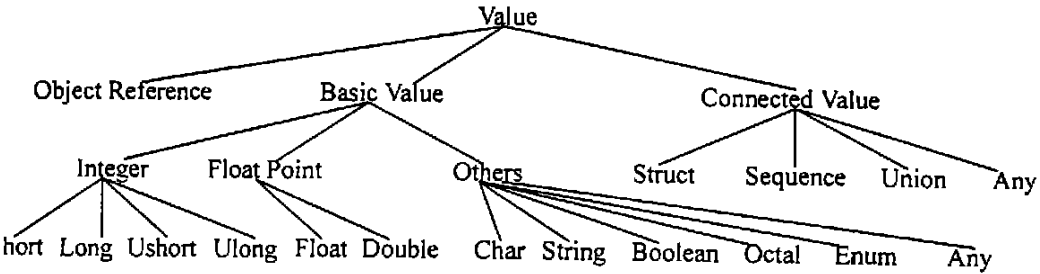


图 3 IDL 的类型层次

此外,导出的接口继承了基类接口定义的操作,允许导出的对象参考替换基类¹⁹。IDL 将通过语言映象机制映象到给定的程序设计语言,语言映象是抽象和概念与现实世界实现的结合点¹⁹。

由此可见,通信系统可通过 ORB 和 IDL 在客户和服务方之间提供两层互操作性:1) 客户和服务方之间的通信通过 ORB 代理实现,对象无需关心通信的细节;2) 客户和服务方抽象为对象,封装其功能,简化接口,并把接口存于接口仓库(Interface Repository),以便其他对象激发¹⁹。

2.3 静态激发和动态激发

IDL 可以在编译后生成客户桩(client-side

stub)和服务方框架(serve-side skeleton),这两种方式是在编译时生成的,故称为静态激发,是简单、高效、安全、常用的方式,在静态激发中,从客户请求到服务器响应要经过桩、客户方 ORB、连接点、服务方 ORB 和框架,相应部件的位置见图 2¹⁹。

静态激发适用于大多数应用¹⁹。在通信系统中(如:一个网关),如果每加入一个新对象都重新编译程序,当业务量很大时显然不合适,这时可以考虑用动态方式,它在编译时不必了解部件细节,而在运行时才指定并激发¹⁹。动态方式分为动态激发接口和动态框架接口,两者作用相似,分别用于客户方和服务方¹⁹。相对静态方式而言,动态方式节省了编译时间,

灵活性加强了,但复杂度也相应增加,需要接口仓库等的支持¹⁹.

激发方式在通信中是重要的机制¹⁹.CORBA 可提供适用于不同场合的三种激发方式:1) 同步激发:类似于网络高层协议——RPC(远程过程激发)¹⁹.客户发请求后,暂停工作等待响应;2) 延时同步激发:客户可以并行地发送请求,随时接收响应,在此期间可继续处理,尤其适用于处理长时间的服务;3) 单方激发:客户发送请求后,让对象发送一个独立的回叫请求¹⁹.三者的特性比较如图 4 所示¹⁹.

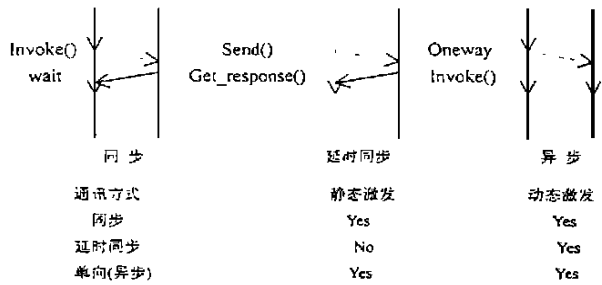


图 4 激发方式比较

这三种激发方式适应于广泛应用¹⁹.以双向网关为例,它兼任客户方和服务方,当外部对象系统有请求时,可以用动态激发接口转换,由动态发送接口把请求反馈到外部对象系统¹⁹.

2.4 对象适配器

对象适配器(OA)在通信系统中负责处理成千上万的对象、管理对象参考并永久地保存对象参考¹⁹.OA 位于 ORB 核心通信服务的最顶层,允许激发程序向对象发送请求,它负责对象参考生成、服务器进程激活、请求多路分解以及对对象上层激发等¹⁹.基本对象适配器(BOA)涵盖了对大多数 CORBA 对象的使用¹⁹.

对象适配器使 ORB 尽可能简单,OA 如同对象实现和 ORB 自身之间的粘合剂,它本身是一个对象,并能把一个对象的接口转变为激发程序的对象所需的形式,即便不了解对象的实际接口,激发程序依旧可以向对象发送请求¹⁹.

由上述分析可见,CORBA 应用于通信系统的组建有相当的应用价值¹⁹.现今的通信软件要求具有高效性、灵活性的可扩展性,而 CORBA 技术可以降低解决问题的成本,保护现有系统上的投资,提高组建环境的灵活性的适应性,而达到相关要求,Dougals C. Schmidt 等利用 CORBA 组建了一个可

靠的分布式通信系统,结构如图 5 所示¹⁹.

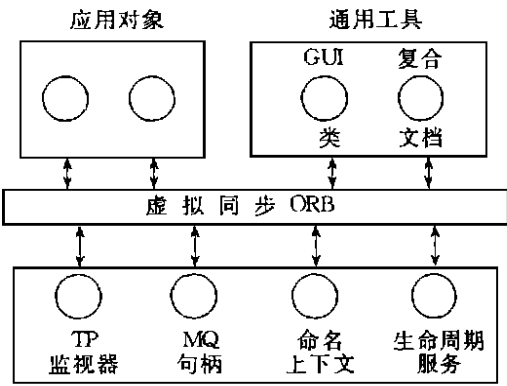


图 5 公用对象服务

模式中为了达到高可靠性,对 CORBA 作了扩展,采用了虚拟同步技术,融合了事务处理监视器(TP monitor)和消息队列(MQ)¹⁹.TP 监视器用于串行发送请求,管理分布式的持久数据对象¹⁹.MQ 确保进程 S 的信息 M 可靠地传到进程 R,先把 M 写到永久存储器中,使传送的可靠性大大加强¹⁹.发送时不必考虑接收方的状态,有一定容错性,运用异步单向激发方式通信¹⁹.而虚拟同步则由进程复制达到高可靠性,它更接近基层,可考虑把它与 ORB 结合,使之具有错误检测服务和组抽象¹⁹.一旦测定可以对对象便通知有关成员,保持一致性¹⁹.

CORBA 各部件在此系统中统揽大权¹⁹.增强后的 ORB 支持对象组的抽象,使同类的 CORBA 对象可以像一个实体一样被命名和访问,对象组允许在运行时复制 CORBA 对象的状态及有效的多点传送请求¹⁹.有一个扩展的 API,具有创建/删除对象,在组中加入/移出一个对象的功能,这类激发由对象适配器完成¹⁹.IDL 在图中不可见,但仍负责确保语言独立性和继承性¹⁹.CORBA 作为中间件,确保了分布式异构通信系统的可靠性¹⁹.

3 CORBA 应用开发步骤

建立一个基于 CORBA 的通信系统比较复杂,除上述模式分析提到的框架外,还必须结合具体问题具体分析¹⁹.目前,国内已有相应的实际应用系统出现,限于篇幅这里不再示例说明,下面给出一般 CORBA 应

用的基本实现步骤:

第一步,定义 IDL¹⁹.IDL 描述服务对象所支持的操作和类型,即定义可向该对象递交的请求¹⁹.

第二步,编译 IDL,生成 IDL 桩(stub)和 IDL 框架(skeleton)¹⁹.它允许编译生成的桩和框回可以

采用不同的程序设计语言,如 Java, C⁺⁺ 等¹⁹.利用 Delphi⁵ 提供的向导在创建 CORBA 服务器时,能自动生成有关代码来创建 stub 和 skeleton 的实例¹⁹.

第三步,编写和编译服务方和客户方程序¹⁹.此时,开发者要实现 IDL 中对象的有关方法¹⁹.所编写的服务方程序要完成以下内容:创建 ORB 和对象适配器对象,生成实现,等待客户方程序的请求,并把请求分配给相应的对象¹⁹.而客户方程序则需创建 ORB 对象,获取对象引用,并向服务方对象请求完成指定的功能¹⁹.编译后生成可执行文件,分别运行¹⁹.

4 结束语

在异构环境中实现资源共享,在通信应用中是很难回避的技术难题¹⁹.由于异构的复杂性,很少有软件能较好地加以解决¹⁹.而从前面的阐述中,我们可以看到,CORBA 技术由于支持异构的系统,能在原有系统基础上加以集成,从而保护现有投资,使得其广泛应用于通信系统成为一种趋势¹⁹.可见,基于 CORBA 的通信系统应用开发中,往往需要根据应用系统的特定要求对 CORBA 作一些扩展¹⁹.再如,对于远程通信的实时服务,可考虑在原基础上明确的 Qos 需求,优化实时 OS 网络及通信协议等,这种应用方式将可能成为最近几年基于 CORBA 的通信系统开发的潮流,直至技术的进一步成熟、各种 CORBA 工具的出现以及更完善的 CORBA 规范的发

布¹⁹.

参考文献:

[1] Steve Vinoski. CORBA :Interating Diverse Application Within Distributed Heterogenous Environments [J]¹⁹.IEEE Communications Magazines, Feb, 1997, 35(2) : 46~55¹⁹.

[2] Silvano Maffei, Douglas C Schmidt. Constructing Reliable Distributed Communicated System with CORBA [J]¹⁹. IEEE Communications Magazines, 1997, 35(2) : 56~60¹⁹.

[3] Silvano Maffei, Piranha: A CORBA Tool For High Availability Computer. [J]¹⁹.1997, 30(4) : 59~66¹⁹.

[4] Larry T Chen, Tatsuga Suda. Designing Mobile Computing Systems Using Distributed Object [J]¹⁹.IEEE communications Magazines, 1997, 35(2) : 62~70¹⁹.

[5] Douglas C Schmidt, Aniruddha S Gokhale, Timothy H Harrison, Guradatta M Parulker. A Highperformance End System Architecture for Real-Time CORBA [j]¹⁹.IEEE Communications Magazine, 1997, 35(2) : 72~78¹⁹.

[6] 石祥滨,张斌,于戈等¹⁹.基于 CORBA 的异构分布信息系统[J]¹⁹.小型微型计算机系统, 1997, 18(2) : 37~43¹⁹.

[7] 石祥滨,张斌,于戈等¹⁹.基于 CORBA 的多数据库系统[J]¹⁹.计算机科学, 1997, 24(5) : 40~44¹⁹.

[8] 汪芸,兑继英,顾冠群¹⁹.开放分布式处理的新发展——CORBA 规范[J]¹⁹.计算机科学, 1997, 24(3) : 17~20¹⁹.

[9] 陈坚,林亚平¹⁹.CORBA 对象调用存储过程的应用技术[J]¹⁹.计算机工程与设计, 2000, 21(2) : 30~34¹⁹.

Model Analysis of CORBA Based Communication System

SHEN Ying¹, QU You-tian²

(¹. Computer & Communication Dept., Southwest Jiaotong Univ., Chengdu, China 610031; ². Computer Dept., Zhejiang Normal Univ., Jinhua, 321004 China)

Abstract: After introducing the rational of CORBA, this paper attempts to give insight into the functions of CORBA components in the communication model suggested by Douglas C. Schmidt. Then it discusses the future CORBA based Communication System.

Key words: CORBA; heterogeneous environment; ORB; IDL