

# CORBA 技术在工业控制中的应用

李祥军 罗大庸 张 航 中南大学铁道校区自动化与工程中心 (410075)

## Abstract

The development and application of computer technology always boast the development of industry control technology. CORBA is a famous architecture for exploring distributed object applications. Distributed applications based on CORBA have a good prospect in Distributed Control System. This paper presents the method to develop Distributed Control System based on CORBA with an example.

Keywords: CORBA, distributed control system

## 摘 要

计算机技术的发展和一直推动着工业控制技术的发展。CORBA 是一种面向对象的开发分布式应用程序的一个体系标准。基于 CORBA 的分布式程序设计在集散式控制系统中有着很好的应用前景。本文就一个实际的例子,讲述了一种 CORBA 开发集散控制系统的方法。

关键字: CORBA, 集散控制

## 0 引言

CORBA(Common Object Request Broker Architecture) 是 OMG(Object Management Group) 制定的对象互操作规范,其目的在于降低开发分布式软件的复杂度和消耗。CORBA 是目前国际上分布式软件组件对象标准中最著名的一种,在工业中有着很广泛的应用,其应用领域包括化工、通讯、制造业、服务业等。应用 CORBA 技术可以简便、高效的开发出可靠的分布式应用程序,这正迎合了当今工业控制网络集成的发展方向,因此 CORBA 在工业控制中也日渐显示了它的优势,可以预测将来 CORBA 在工业控制领域必将有着更加广泛的应用。工业控制中集中式管理分散式控制是当今工业控制领域的发展方向,在开发集散控制系统中引入 CORBA CORBA 定义了开发面向对象的分布式应用程序的一种规范,其目的是能够使不同语言编写的。运行在不同操作系统上的程序能够进行互操作,简言之,也就是 CORBA 作为一种“软总线”,可以使不同程序进行通讯。CORBA 的这些特点,提供了一种新的异构系统的集成方法,只要将不同系统的应用模块做成软插件,插入软件总线就可以执行,很好地实现控制系统的集成。CORBA 的这种语言无关性和平台无关性的特点,可以使得开发者只是着重于

系统的开发,而不必关心程序具体通信的实现和程序运行的环境,从而可以大大减少工作量,这也是 CORBA 能获得广泛应用的原因。

## 1 CORBA 体系结构

CORBA 结合了计算工业的两个重要技术:面向对象和软件开发和客户机/服务器计算。但 CORBA 并不只是面向对象的远程过程调用机制,OMG 的对象管理体系结构是一个定义了不同抽象层次的框架,其核心是 ORB(Object Request Broker,对象请求代理)。ORB 提供了网络编程复杂性的抽象,它相当于提供了应用程序间通信的一个通道,通过它客户程序可以连接到它想使用的服务器程序。在这个过程中,客户程序并不需知道与它通信的程序所在的位置,是在同一台机器,还是在网络上的另一台机器。客户程序只需要知道对象的名字,并了解如何使用接口,ORB 负责查找对象,请求对象路由选择及返回结果。CORBA 体系如图 1 所示:

我们不再对 CORBA 的各个部分作解释,不过要注意的是:所有的程序都可以充当 Server 和 Client 两种角色。如果它是请求的发起者,那么它是 Client,如果它是请求的接收者那么它是 Server。

充分利用 CORBA 的优点,我们在开发工业控制系统时可以方便地实现分散控制。让各个控制站的

监控程序通过 ORB 这种“软总线”进行通信。

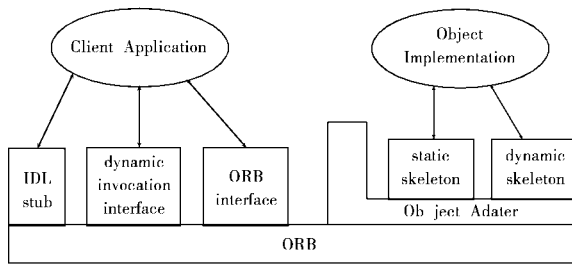


图 1 CORBA 体系结构

基于 CORBA 的分散式控制系统的组成如下：

(1) 用 CORBA 接口定义语言 IDL (Interface Definition Language) 来定义接口。IDL 并不是一种编程语言,它只是用来对接口进行描述的规格说明语言,可以映射为多种程序设计语言如 C++、Java 等。IDL 具有语言无关性。对 IDL 编译后分别生成客户所需要的客户桩 (stub) 和服务程序所需要的框架 (skeleton)。

(2) 服务器程序

服务器程序包括 CORBA 对象的具体实现还有和组态软件进行通讯的部分。其中, CORBA 对象的实现用来和客户程序进行通信,接受客户程序的控制命令和提供客户程序所需要的设备的状态信息,而和组态软件进行通讯的部分则是根据客户的具体要求与组态软件进行通讯,具体实现客户程序对组态软件的通信,进而实现客户程序对整个控制系统的控制。

(3) 客户程序

它是用户用来实现操作的程序,主要包括用户界面和客户程序对服务器程序的调用。用户界面包括控制系统信息显示和用户实现控制的部分。在具体实现时,不论是系统的状态信息的获得,还是用户控制的实现都是通过调用服务器程序来实现。如果对控制系统实现扩展,如增加控制点,每个控制点只需要安装此客户程序即可,不必改变整个控制系统的结构,服务器程序也不需要作任何改变。

## 2 基于 CORBA 的工业控制系统

目前 CORBA 在工业中的应用主要是用来实现异构系统的集成。我们可以用它来实现更高层次的分散式控制,如通过网络实现的远程控制。基于 CORBA 的分布式程序可以实现工业控制中的分散式控制,因为在工业中控制通常是分散的,并且各个程序之间需要交换信息和数据。我们开发一家水厂的全厂自动化控制系统时就在多处地方应用了

CORBA 技术。该水厂有 4 个分散控制站:一泵房、二泵房、加矾间、中控室。每个控制点都可以对全厂进行控制,每个控制点也都连入企业局域网。在现场控制层网络中我们采用的是现场总线控制系统,现场总线是开放式的系统有着良好的灵活性和互操作性。可是现场总线的费用也比较高,每个控制点为了连入现场总线必须有一个专用的比较昂贵的接入网卡,每个控制站上还必须要有响应的组态软件来实现控制。我们在应用中还发现一个问题:某个控制站的故障常常会影响到连入现场总线的其他的控制点。

在应用 CORBA 技术的基础上,我们改变了控制系统的体系结构。我们只在其中的两个控制站,中控室和二泵房,安装了用组态软件开发的监控程序并直接连接到现场总线。在这两个控制站,还运行了我们开发的基于 CORBA 的分布式监控程序的服务器程序和 CORBA 的命名服务器程序。控制站上的服务器程序和用组态软件开发的监控程序进行通信来实现全厂的控制。而其他的控制站通过基于 CORBA 的客户程序与服务器程序通信来实现对整个工厂设备的控制。整个控制结构如图 2 所示:

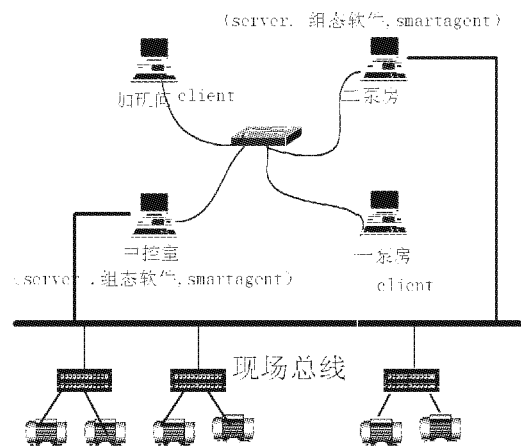


图 2 控制系统结构图

对图 2 的一点说明:中控室,二泵房可以通过用组态软件开发的监控程序直接实现监控,并且还运行 CORBA 的命名服务器程序 smartagent(我们的开发工具为 C++ Builder 5),还有 CORBA 对象的实现程序也就是服务器程序。加矾间和一泵房只有基于 CORBA 的分布式程序的客户程序,他们和服务器通信,通过服务器程序来实现控制。其中在中控室和二泵房中,服务器程序和用组态软件开发的监控程序是通过 OLE 机制进行通信的。

系统中客户程序对服务器的调用是透明的,也就

