

## 支撑中小企业的信息管理系统模式研究<sup>1)</sup>

张学福

(黑龙江大学信息管理学院, 哈尔滨 150080)

**摘要** 本文在分析二级客户机/服务器模式及基于纯 Java 的三级 B/S 模式缺点的基础上,介绍了基于 CORBA 的三级 B/S 模式的特点,并探讨了基于 CORBA 的三级 B/S 模式的支撑中小企业的信息管理系统建设的有关问题。

**关键词** 浏览器/服务器 网络资源 数据库 信息管理 中小企业

### Research on Information Management System Model of Supporting Small and Medium Enterprise

Zhang Xuefu

(Information Management College of Heilongjiang University, Harbin 150080)

**Abstract** Based on analysing the shortcoming of two layers client/server pattern and three layers browser/server pattern based on pure Java, this paper introduced the characteristic of three layers browser/server pattern based on CORBA, and discussed the concerned problems of the information management system construction based on three layers browser/server pattern based on CORBA of supporting small and medium enterprise.

**Keywords** browser/server, network resource, database, information management, small and medium enterprise.

### 1 概述

中小企业与大企业有着相似的信息需求,如市场动态信息、科技动向信息、社会经济动向信息、政治动向信息、投资信息、企业竞争信息、相关行业信息和人才信息等。但是,由于受到管理观念、经营条件和员工素质等的限制,大多数中小企业存在信息化建设专业技术人员不足、购买力有限、技术产品识别水平较低、使用环境较差等问题。因此他们不具备大企业的专门的信息处理人员和处理能力,也没有完善的销售网络,无法达到降低成本、实现规模经营的要求。中小企业要克服这些不足,使企业充满

生机和活力,必须借助一定的外界支撑。

信息技术的快速发展给发展中国家带来了机遇和挑战。如能很好地把握住时代脉搏,发展中国家将可以跳跃几个技术发展阶段,发展生产力,缩小南北差距。我国作为发展中国家,并且处于社会主义市场经济体制建立阶段,中小企业占全部企业总数的99%以上,因此必须在增进中小企业活力上下功夫。为了使企业发展战略适应新形势和企业的可持续发展的需要,加强政府、公司机构对中小企业的信息管理支撑,是必要的途径。

近几年来国际社会的各个层面,包括联合国工发组织、国际信息与文献联合会(FID)都专门开会组织研究和探讨该问题,如 FID 产业信息专门委员会

收稿日期:2002年5月26日

作者简介:张学福,男,1966年生,副教授、副院长,主要研究方向为数据库与计算机信息检索。

1) 本文为国家社科基金项目:“支撑中小企业的信息管理与信息网络建设”和国家自然科学基金项目:“网络环境下支撑中小企业的信息管理与咨询服务体系研究”的成果之一。

1998年1月在葡萄牙里斯本召开题为 Information Management as Support to the SME's Business 的研讨会。目前许多国家对支撑中小企业的信息管理进行了探索和实践,探索出许多有益的模式和解决方案<sup>[1]</sup>。

目前,在理论上,我国对其研究很少;实践上,我国政府、公司机构提供支撑中小企业的信息管理水平非常低。我们应在借鉴国外相关经验教训的基础上尽快探索出适合我国国情的支撑中小企业的信息管理模式。限于篇幅,这里仅探讨现代网络条件下,政府、公司机构支撑中小企业的信息管理的系统模式问题。

文献[2]通过对《中国数据库大全》(1996年版)的统计分析,发现我国市场信息数据库的文摘库绝大多数分布在北京地区、长江三角洲地区以及珠江三角洲地区。虽然这些是截止到1995年的统计结果,但从近几年全国的整体发展来看,经济发展不平衡,仍然是这些地区发展最快,同时信息化工作也是这些地区做得最好。由于市场信息数据库富集地区地理位置相对比较分散,因此在进行市场信息网络资源建设时常常需要协同操作,加之已有的基于不同平台的数据库系统需要集成起来等,这些问题靠传统的集中式数据库系统难以解决,文献[3]采用的二级客户机/服务器模式及文献[4]采用的三级客户机/服务器模式鉴于其本身的缺点也满足不了需求。因此需要寻找新的技术以适应支撑中小企业信息管理系统建设的需要。

随着计算机技术和网络技术的迅速发展,计算机系统由集中式向分布式过渡。二级客户机/服务器模式以其独特的特点得到了广泛的应用,但随着应用系统的大型化以及用户对系统性能的要求不断提高,其缺陷和不足越来越明显。基于远程过程调用(RPC)和分布计算环境(DCE)三级客户机/服务器模式的出现克服了这些缺点。但在长期工作实践中,用户已经积累了一批有价值的应用系统,在构造新系统的时候,用户希望已有的资源应能最大限度地得到重用。如何有效地将已有系统集成或移植到新的系统中,是用户迫切需要解决的问题。面向对象技术的广泛兴起为解决该问题提供了可能,但已有的分布处理系统的标准(如远程过程调用和分布计算环境)无法解决该问题。Microsoft的COM是一种模块间的通讯接口标准,它是Microsoft的OLE及Active X技术的基础,DCOM是COM的分布式版本。该模型在Microsoft的Windows环境中得到良好的实

现,但很难移植到其他环境中。Java通过Java虚拟机(JVM)解决了跨平台的互操作性,但它没有解决多种语言开发的程序模块共享和分布问题。能有效解决上述问题并满足现代数据库系统建设需求的基于CORBA(Common Object Request Broker Architecture)的三级浏览器/服务器(Browser/Server)模式(以下简称B/S模式)随之产生。本文通过对基于CORBA的三级B/S模式特点等方面的介绍,探讨基于CORBA的三级B/S模式的支撑中小企业信息管理系统建设的有关问题。

## 2 三级浏览器/服务器模式、软件重用和CORBA

### 2.1 三级B/S模式

三级B/S模式将应用程序划分为三个不同的逻辑层次:用户接口层、应用逻辑层和数据库访问层。用户接口层主要是Web浏览器,它提供图形用户界面,负责与用户进行交互;应用逻辑层主要由Web服务器构成,它负责对具体事务的处理,对应用逻辑的处理可以在不同于数据库服务器的服务器上运行;数据库访问层主要由数据库服务器构成。浏览器通过HTTP协议从应用逻辑层的HTTP服务器下载HTML页面,同时下载并执行内嵌在HTML页面中的客户方程序代码(Java Applet)。这些Applet能够通过内部通信机制向应用服务器中有关服务对象发出请求。服务对象封装了相关的业务逻辑,它们之间可以通过内部协议彼此通信,并能够访问数据库访问层的数据库对象或其他资源,协同完成客户请求。

### 2.2 三级B/S模式的特点<sup>[4,5]</sup>

- (1)使用简单、方便。
- (2)系统灵活,维护扩充方便。
- (3)系统安全可靠。

(4)有利于优化系统的资源。三级B/S模式中用户接口层只负责提供用户界面,数据库存取和复杂计算等大量的事务处理均由应用服务器完成,一方面大大减少了客户机的负载,使得客户机的配置要求降低,另一方面又可充分利用应用服务器的对称多处理等先进特性,使系统资源得到优化。

(5)系统效率高。应用服务器内设有数据缓冲池,该池可保存频繁使用的数据,这样就减轻了数据库服务器的负担,客户机直接从应用服务器上获取

这些数据,提高了系统的效率。

(6)分布式利用。可充分利用 Internet/Intranet 的超文本、多媒体传输技术,将分布在全球各地的数据库有机地联结起来。

(7)信息共享度高,扩展性好。HTML 是数据格式的一个开放标准,目前大多数流行的软件均支持 HTML,同时利用 MIME 技术(Multipurpose Internet Mail Extensions,多用途 Internet 邮件扩展)使得 Browser 可访问多种数据格式。三级 B/S 模式使用标准的 TCP/IP、HTTP,能够直接接入 Internet,具有良好的扩展性。

(8)广域网支持。PSTN、DDN、ISDN、CATV、ADSL 等均能与其良好连接。

(9)网络负载较轻。

### 2.3 软件重用<sup>[6]</sup>

软件重用有两方面的含义,一个是指开发软件时利用现成的功能模块来生成新的应用软件,其基本原则是避免重复开发功能类似的软件。

软件重用的另一个含义是指对原有系统(Legacy System)的重用。原有系统是指那些已经过时,局部或完全不适合在现在的环境下使用的软件系统。一方面由于原有系统的开发及改进可能凝聚了几代开发者的心血,其中的一些功能模块因为缺少了当初开发的文档,不能在新系统中重新开发,或者是重新开发的费用太高,所以需要保留原有系统的一些功能模块;另一方面,在这些系统中保留了大量的数据,由于这些数据与系统紧密关联,不能被完全、快速地移植到新的系统中去。这些数据对于用户来讲是很重要的,又不可能将其抛弃。因此如何在新的环境下重用原有的系统有很重要的现实意义。

### 2.4 CORBA 及其技术特点

CORBA 是由 OMG(Object Management Group,对象管理组织)开发的部件软件的体系结构和部件接口标准,它是一种标准化接口标准。其主要技术目标是:“使得基于对象的软件在分布异构环境下具有良好的可重用性、可移植性和互操作性,从而能够在由多种主流平台上运行多种操作系统构成的异构分布环境中,方便地构造异构分布系统”<sup>[7]</sup>。

CORBA 技术不同于以往的 API 技术和 DCOM、Java/RMI 等中间件技术,它具有以下技术特点<sup>[8,9]</sup>:

(1)引入了代理(Broker)的概念。通过代理,用户在编制客户程序时无需了解实现的细节,只需完

整地定义和说明所需完成的任务和目标即可。

(2)实现了客户方程序与服务方程序的完全分离。这就使得软件更易于修改、移植和维护。

(3)提供了软件总线机制。所谓软件总线是指 CORBA 规范定义了一组接口规范,任何应用程序、软件系统或工具只要具有与该接口规范相符合的接口定义,就能方便地集成到 CORBA 系统中,而这个接口规范独立于任何实现语言和环境。

(4)完全实现平台独立性。

(5)将分布式计算同面向对象的概念相互结合,具有提高软件重用率、控制冗余度等优点。

(6)设计原则和设计方式的层次化。CORBA 规范仅定义了 ORB(Object Request Broker)中用到的最基本对象、属性和方法,而面向应用的对象可以在 OMA(Object Management Architecture——对象管理结构)的应用对象、领域对象或开发环境中逐层进行定义和实现。

### 2.5 CORBA 的调用过程<sup>[10]</sup>

CORBA 模型向客户端屏蔽了许多与分布式计算有关的细节(如对象定位、网络连接的建立和请求的发送等),这样客户端就可以以透明的方式访问分布式系统。客户端对 CORBA 对象的使用就像调用本地对象一样方便。它只需通过名字服务获得某一远程组件的句柄,并根据该组件所提供的功能接口进行远程调用,在此过程中完全不用知道对方的实现细节和具体位置。用 CORBA 技术封装的组件还可供任意支持 CORBA 的语言调用。CORBA 的调用过程和远程过程调用(RPC)相类似,但不同的是,CORBA 的调用方式是以面向对象为基础的,它是将通信接口抽象为方法调用,而 RPC 则以结构化编程为基础,它的调用是一个纯过程函数的调用。

三级 B/S 模式采用功能分割,用户接口(浏览器)完成用户界面功能,应用服务器完成事务处理功能,数据库服务器完成 DBMS 功能等。浏览器、应用服务器和数据库服务器通过网络实现无缝的协同计算。CORBA 允许客户端调用在网络中任何地方的对象,提供了对象的透明性和网络的透明性。使用对象请求代理 ORB 支持对异构平台的访问,使用统一的接口定义语言 IDL(Interface De-fine Language)来定义接口,屏蔽了编程语言的异构性。定义了 IOP(Internet Inter-ORB Protocol)为通信协议,用于保证不同厂商产品之间的互通性。基于 CORBA 的三级 B/S 模式充分利用了三级 B/S 模式和 CORBA 各自

的优点, 并把它们融合在一起。可以看出, 基于 CORBA 的三级 B/S 模式比较适合我国支撑中小企业的信息管理系统建设。

### 3 采用基于 CORBA 的三级 B/S 模式作为我国支撑中小企业的信息管理系统模式的原因

#### 3.1 传统大型主机模式的缺点

本身造价及对其管理、开发和维护费用高; 封闭性较强; 系统升级困难。

#### 3.2 二级客户机/服务器模式的主要缺点<sup>[11]</sup>

客户机负载过重; 系统维护困难; 系统安全性较差。

#### 3.3 基于纯 Java 实现的三级 B/S 模式的主要缺点<sup>[12]</sup>

(1) 与其他系统互操作的能力差。虽然 Java 程序可以通过本机代码接口和其他程序一起执行, 但是这种接口各方面的可用性都比较差。因此, 纯 Java 技术的系统和采用其他技术实现的系统缺乏互操作的能力。

(2) 可复用性差。纯 Java 技术实现的系统和其它使用 Java 技术的系统之间具有一定的可复用性,

但是和使用其他技术实现的系统之间几乎没有可复用性。

(3) 采用集中式的服务。由于集中式的服务程序无法进行扩展, 可能成为系统性能的瓶颈。当连接的用户数增加以至超过服务器能力的时候, 除了升级硬件平台以外没有其他可行的方法。此外, 集中式的服务不能保证运行的稳定可靠, 一旦运行出现故障, 很容易导致整个系统的崩溃。

(4) 网络传输负载重。系统的客户端采用大量的 Java Applet, 造成客户端的网络传输负载很重。另外, 这种结构的系统缺乏和 Web 服务器交互的能力, 缺乏从服务器端激活客户端的功能。

#### 3.4 基于 CORBA 的三级 B/S 模式的支撑<sup>[13]</sup>

基于 CORBA 的三级 B/S 模式如图 1 所示。

客户通过浏览器访问 Web 服务器时, 通过 HTTP 协议下载客户页面, 同时内嵌的 Java Applet 自动建立一个 Proxy。当客户进行数据访问时, 在浏览器中执行动作, 发出相应的服务请求, Java Applet 完成对象请求的包装, 利用 Proxy 通过 IIOP 协议把请求传给服务器方的 ORB, 服务器方的 ORB 通过对象适配器激活相应的服务对象, 并将解析后的请求分发给对象实现 (Servant), 对象实现通过 JDBC/ODBC 对数据库进行操作并将结果返回给 Proxy; Proxy 收到返回结果进行处理后通过主页显示给客户。

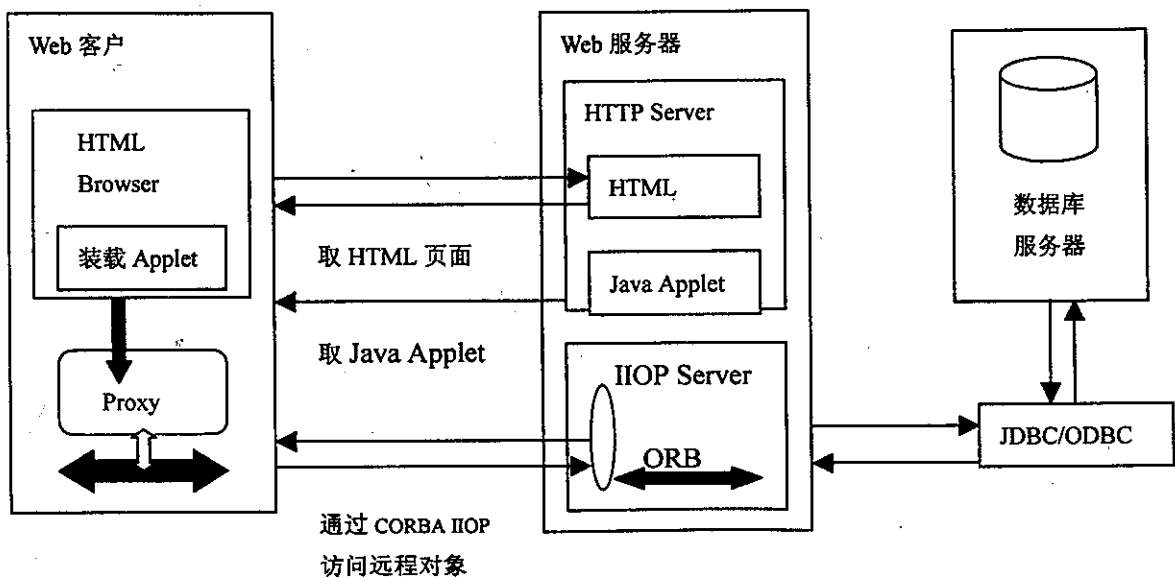


图 1 基于 CORBA 的三级 B/S 模式

Web 客户只需在下载服务主页和 Applet 时访问 HTTP 服务器,之后的数据浏览和查询服务全部由 IIOP 服务器来完成。服务对象通过 CORBA、ORB 与客户程序交互作用。服务对象提供了一个统一的对外接口,屏蔽了不同的数据库系统和复杂的细节以及实现措施。CORBA 对象的服务程序能持久保留用户调用的状态,而不必像 CGI 一样每次调用都必须重新启动新的服务程序。

### 3.5 CORBA 和 DCOM 的桥接技术支撑<sup>[14]</sup>

CORBA 是第一个以面向对象和多平台为主要目标的中间件技术。而 DCOM 是由 Microsoft 公司推出的与 CORBA 具有相同软件集成功能的对象系统。目前,采用 DCOM 技术已经开发出许多产品,但 DCOM 只适用于 Windows 环境,当在混合的操作系统上运行时,DCOM 将毫无用处。所以 CORBA 与 DCOM 分布系统的连接可以充分利用已有的资源,CORBA 与 DCOM 的集成可通过桥接来实现。

1996 年初,OMG 与 Microsoft 公司合作,对 CORBA 与 DCOM 桥接的规范进行标准化,发布了第一个被认可的 OMG COM/CORBA 交互规范。规范并未具体规定 COM/CORBA 桥接的实现或方法。在实际应用中,通常采用的桥接有静态桥接和动态桥接两种方式。

## 4 基于 CORBA 的三级 B/S 模式对支撑中小企业的信息管理系统建设的影响

### 4.1 软件重用技术、软件代理技术、CORBA 和 DCOM 的桥接技术等为现有数据库系统的重用及不同平台之间数据库的互操作提供了良好的解决方案

目前,无论是什么类型的信息机构,没有哪一个愿意在开发新系统时完全抛弃已有的信息系统。软件重用技术、软件代理技术为其提供了解决方案。目前阻碍软件重用一个原因是存在大量的异构环境,在各个环境中的系统由于定义的不同,而无法相互访问。CORBA 的优点在于分布异构环境下的互操作以及访问位置的透明,并且 ORB 提供了很好的通信基础。而软件代理的优点在于其智能推理,相互之间的协作能力,以及领域之间的互理解能力。通过将两种技术结合起来就可达到对原有系统的

重用。

互联网的发展普及和网络等信息技术的迅速发展,经常会要求各种分布系统在混合的操作系统上运行,这时 DCOM 将毫无用处。CORBA 和 DCOM 的桥接技术的出现解决了该问题。通过该桥接技术把 CORBA 与 DCOM 分布系统连接起来就可以充分利用已有的资源。

### 4.2 为我国在高起点上建设支撑中小企业的信息管理系统提供支撑条件

市场经济的全球化加剧了企业间的市场竞争。中小企业为了在市场竞争中处于有利的位置,一方面通过创新不断革新产品,另一方面又要及时掌握、利用各种相关信息。但他们没有能力收集、整理国内外相关的中小企业信息,因此最好有专门机构及时为他们提供这些信息。

我国市场信息等数据库主要分布在经济比较发达的北京、长江三角洲及珠江三角洲地区,这些地区地理位置相对比较分散。同时,这些地区经济发展速度快,中小企业的决策者、管理者信息意识非常强。以它们为基础建设支撑中小企业的信息管理系统群一方面可以充分利用原有资源,为中小企业提供信息支撑;另一方面可以通过提供服务,完成自我更新,并使其本身获得良性发展。目前,我国数据库建设仍以集中式模式、二级客户机/服务器模式、B/S 模式等模式共存。二级客户机/服务器模式中客户端直接与数据库系统连接,从应用看又有两种模式,即胖客户型和胖服务器型。胖客户型客户机/服务器系统的数据计算和数据处理都集中在客户端,降低了应用系统的性能和可伸缩性。另外,这种系统的网络负荷大,直接影响业务处理的速度,且用户连接多时易在数据库端发生访问冲突。胖服务器型客户机/服务器系统的数据计算和数据处理集中在数据库服务器端。当用户连接较多时,数据库服务器端就成了这种系统的瓶颈,整个系统性能急剧下降,根本无法适应多用户的需要。基于纯 Java 实现的三级 B/S 模式存在与其他系统互操作的能力差;可复用性差;采用集中式的服务;网络传输负载重等缺点。基于 CORBA 的三级 B/S 模式在克服上述缺点的同时,充分融合了三级 B/S 模式和 CORBA 的优点。再结合软件重用技术、软件代理技术等技术为我国在高起点上跨地区建设支撑中小企业的信息管理系统提供支撑。

#### 4.3 基于 CORBA 的三级 B/S 模式采用以网络为基础的分布式动态网络资源联结机制,有利于对网络资源进行共享和控制<sup>[15]</sup>

以网络为基础的分布式动态网络资源联结机制是利用分布于网络中的信息资源联接体系来实现对网络资源的搜寻、组织、选择和联接。工作时,多个网络资源服务器协同组织和控制网络信息资源,协同执行对这些资源的搜索和联接。在基于 CORBA 的三级 B/S 模式中,用户通过浏览器联接到某个功能服务器,并以此为基点进一步联接相关信息资源或其他服务器。整个联接过程都是网络透明的,用户不必知道服务器的物理位置和联接方式,系统自动实现联接和调用。因此,采用这种网络资源控制机制建设数据库系统可不受地理位置限制,无论对开发人员还是对用户都非常方便;同时在逻辑上又可集成网络中所有的资源,这既有利于控制网络资源,又便于网络资源的共享。

#### 4.4 国家机构、公司机构联合建设支撑中小企业的信息管理系统

随着市场经济的发展,国家逐渐把资金集中于国民经济急需的基本建设中,其他的项目则推向了市场,自负盈亏。但是支撑中小企业的信息管理系统建设是一个庞大的、长期的工程,虽然投入产出比较大,公司机构还是不愿意冒险投入大笔资金。因此,前期建设过程还需政府支持。由于在国家及公司所属的信息机构中已经建立了大批的信息系统,所以国家怎样通过协调国家、公司信息机构,并提供相应的资金等支持,在原有系统的基础上利用前面介绍的先进的技术建设支撑中小企业的信息管理系统是非常重要的。国家机构和公司机构共同开发、共同提供服务,系统运行一段时间后,国家再逐渐脱离,这样系统就可以良性发展下去。从目前情况看,以 CEInet(中国经济信息网)为基础建设支撑中小企业的信息管理系统比较适合。CEInet 是由国家信息中心、各省市信息中心及部分部委信息中心共同创建的,它是以 Chinanet、GBnet 等公共网络为通信平台,基于互连网技术的信息资源网络。他们具有信息库建设、维护所需资金、设备、技术等保证;建库人员长期从事信息处理工作,信息质量有保证;他们长期为政府、企业提供经济信息服务,积累了大量的资料和经验,开发的信息产品针对性强、商业信誉好。

## 5 结束语

综上所述,基于 CORBA 的三级 B/S 模式不仅能使用原有基于不同平台的各类数据库互连起来,实现数据库之间的互操作,保证资源共享,进而保证协作单位在原有数据库基础上建设支撑中小企业的信息管理系统群。同时,它采用分布式技术,便于处于地理位置分散地区的单位间协作建设数据库。因此,基于 CORBA 的三级 B/S 模式比较适合我国国情,对我国支撑中小企业的信息管理系统建设具有重要意义。

### 参 考 文 献

- 1 冷伏海,张学福,王巍.支撑中小企业的信息管理论纲.中国图书馆学报,2000(1):55~58
- 2 张学福.我国社科数据库信息资源分析与研究.情报资料工作,1997(1):9~12
- 3 鞠英杰,张学福.客户机/服务器模式与我国学科信息网络资源中心库系统建设.情报学报,1997,16(2):139~143
- 4 张学福,冷伏海.三级客户机/服务器模式与我国市场信息网络资源中心库系统建设.情报学报,2000,19(1)18~23
- 5 宋克,史晟辉,郭树芬.基于 Browser/Server 结构的信息系统的实现.华北电力技术,2001(3):12~14
- 6 段永强,李平.基于 CORBA 和代理技术的软件重用.小型微型计算机系统,2000,21(8):811~813
- 7 汪芸. CORBA 技术及其应用.南京:东南大学出版社,1999.
- 8 童爱红,吴盘荣. CORBA 规范及其技术核心.航空计算技术,2000,30(4),40~43
- 9 易俊刚. CORBA 技术与数字图书馆.现代图书情报技术,2001(1):13~15,29
- 10 曾宇,张海盛.基于 CORBA 组件技术的三层数据库访问.计算机应用,2001,21(5),41~43
- 11 钟虎林等.新一代客户机/服务器体系结构.计算机系统应用,1998,(1):6~8
- 12 董丽,李京华,王克宏.基于 CORBA 的 Web 计算体系结构的研究.清华大学学报(自然科学版),2000,40(9),82~85
- 13 李影等.基于 CORBA/Java 的分布信息主动服务技术研究.西北工业大学学报,2001,19(1):43~47
- 14 王全胜.浅谈 CORBA 与 DCOM 的桥接.郑州轻工业学院学报(自然科学版),2001,16(1),35~37
- 15 张晓林.面向网络的开放性图书情报自动化系统.现代图书情报技术,1995,(3):13~17,23