

# 基于分布对象技术的企业级信息处理系统的设计与实现<sup>\*</sup>

The design and implementation of EIPS based on Distributed Object Technology

邓谆谆 邓宇 刘江宁 吴泉源

(国防科技大学计算机学院网络与安全研究所 长沙410073)

(工商银行重庆分行科技处 重庆400060)

**Abstract** This paper has discussed distributed object application in Enterprise Information Processing System (EIPS) on a background of China Postal Central Mail Information Process. It includes the distributed computing model, software structure and the main techniques. Mail processing center is the hinge and distributing center of the postal practicality mailing networking. The application has the following characteristics: information flow following practicality flow, many heterogeneous platforms and old applications, inconstant operation rules. According to these, the system has utilized software component idea, associating CORBA with three-tire Client/Server model, integrating variously complex computing resources. This paper gives an implementation mode for CORBA application in enterprise complex computing environment.

**Keywords** Enterprise information processing system (EIPS), CORBA, Event channel, Object request broker (ORB)

## 1 引言

随着网络通信技术尤其是因特网技术的迅猛发展,人类社会开始步入信息化社会,一些新的通信服务对企业的传统业务构成了巨大的冲击。在激烈的市场竞争背景下,企业需要借助各种新型技术,积极调整自己的服务结构,将传统服务内容和形式拓展到信息服务领域,在新经济的大潮下站稳脚跟,并开拓更广阔的发展空间。

传统的大型企业中存在大量异种平台、异种语言的遗留应用;企业内部生产作业使用了多种设备,由于设备生产厂家不同,应用系统与设备间的数据共享和协同也存在平台和语言上的差异;随着信息技术的发展,企业间的信息交换必然要遵循统一的交换方式;目前大多数企业为了提高服务质量,正在进行企业机制改革、不断调整服务结构,企业应用系统的建立也要满足企业不断变化的需求。对于这些问题,OMG组织发布的CORBA标准基于分布对象技术,为分布异构环

境下各类应用系统的集成提供了良好的可资遵循的规范和技术标准,得到了包括IBM、SUN、HP、Oracle等大公司在内的800多家计算机厂商和研究机构的支持。本文以中国邮政中心局邮件信息处理为应用背景,为企业级信息处理系统(EIPS)提出了一种基于CORBA技术的多层结构计算模型,描述了系统的软件体系结构,并说明了系统采用的关键技术。

## 2 计算模型

EIPS采用当前主流的面向对象的三层客户/服务器模型与CORBA技术结合的五层结构计算模型(如图1),将分布在网络上的全部资源都按对象的概念来组织,每个对象都有定义明晰的访问接口,EIPS遵循软构件的设计思想,由上层逻辑根据软构件集成算法将下层逻辑如积木似组合搭建起来。

1)表示层包括用户界面表示逻辑,位于最终用户工作站上,为用户提供可视化的接口,用来表示信息和收集数据,确保业务服务能够提供所需的业务处理能力,使用户与应用程序紧密结合,以处理某项业务。

<sup>\*</sup> 国家“863”计划重点课题“基于网络的分布软件支撑平台”资助。邓谆谆 硕士研究生,主要研究方向为分布式计算;邓宇 工程师;刘江宁 副教授,主要研究方向为分布式计算及人工智能;吴泉源 教授,博士生导师,主要研究方向为分布式计算及人工智能。

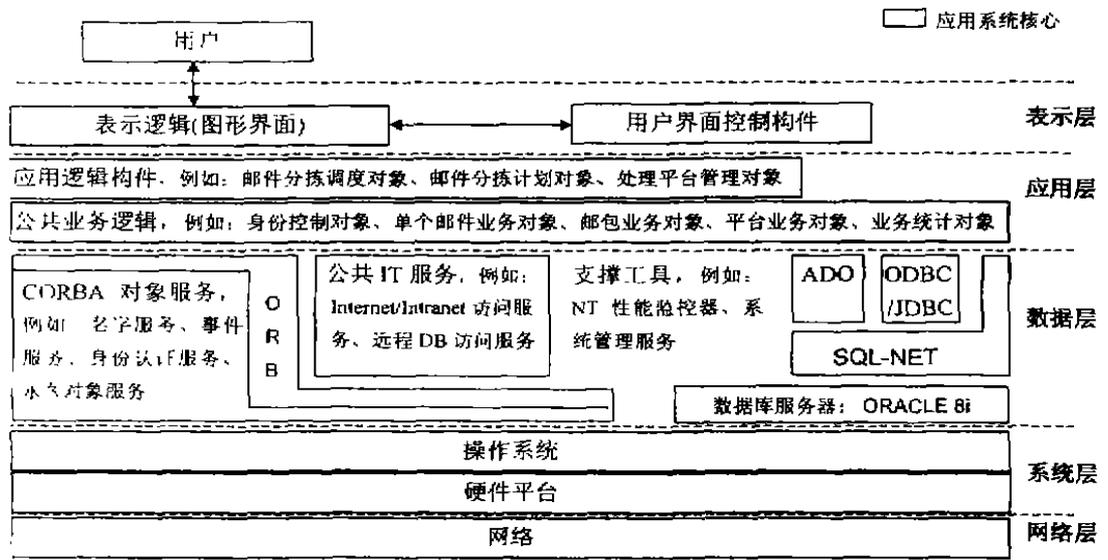


图1 计算模型

2)应用层介于表示层与数据层之间,单独与数据层交互,并向表示层提供所需数据和服务。应用层包括应用逻辑与业务逻辑,业务逻辑对应于业务实现的基本功能单位,简单的业务过程可由单个业务逻辑按照相关业务规则来完成;复杂的事务处理往往需要多个业务逻辑相互配合来完成,应用逻辑则控制服务过程的正确完成。

企业内部存在多种业务,每种业务都有各自独立的业务规则,而且这些规则会随企业体制改革而不断调整,应用逻辑与业务逻辑的分离使应用的实现不过分依赖于实际的业务规则,使系统更能灵活地满足用户的需求变化,为系统的功能扩展和移植提供了广泛的可能性。

EIPS在业务逻辑层从业务服务实体的角度出发,提取共性部分,封装了面向应用领域的标准控制构件和通用处理构件,用户引用时通过给出一定的参数就可生成相应的功能构件。例如,中心局邮件信息处理系统通过封装身份控制对象、单个邮件业务对象、邮包业务对象、平台业务对象和业务统计对象等业务服务实体对象来屏蔽邮件分拣封装处理的具体业务规则。

EIPS在应用逻辑层将应用程序的需求分解为多个明确定义的服务,并利用业务逻辑层的软构件搭建相应的应用逻辑对象,例如中心局邮件信息处理系统的邮件分拣调度对象、邮件分拣计划对象和处理平台管理对象等。

3)数据层提供数据访问逻辑,包含所有网上独立组织的数据库、数据系统以及遗留应用等现存资源,主要包括统一数据访问模块和通讯模块。

1. 统一数据访问模块,采用统一数据访问技术 ADO 或 ODBC/JDBC 访问本地数据库,为所有的本地业务逻辑和外部通讯请求对本地数据库的访问提供统一的数据视图,提供了数据定义、维护、访问、更新等接口。

ii. 通讯模块采用分布对象技术的主流——CORBA 技术,支持公共业务逻辑对象、公共 IT 服务和系统支撑工具的对象传输;提供应用系统集成框架技术,与上层软构件技术融合,无缝地实现了多个分布对象间的互联;使分布对象间能透明地发送请求和接收响应,确保了异构或同构环境下应用程序间的互操作。支持客户访问异地分布对象的核心机制为对象请求代理(ORB),如同一条总线(Bus)将分布式系统中的各类对象和应用连接成相互作用的整体,有效地实现了分布应用系统的灵活组合、重用和互访。

这两个模块有效地解决了 EIPS 开发过程中遇到的异构平台繁多、系统间功能和数据不一致的问题,很好地解决了异构系统间的集成。

4)系统层与网络层不在 EIPS 的考虑范围之内。

### 3 软件体系结构

EIPS 利用 CORBA 技术实现与其他异构系统、生产设备等的信息交换,EIPS 的各种功能通过一组软构件来实现(如图2)。EIPS 核心(Kernel)包括数据库和系统的支撑构件,如数据内部处理、事件通告服务、用户访问权限控制等,主要完成公共业务逻辑和数据访问逻辑的功能;用户工作站则包括用户图形界面和应用逻辑构件。

中心局邮件信息处理系统建立在中心局邮件实物处理系统之上。邮件实物处理系统实际上是多种邮件生产设备的综合。这些设备包括邮件分拣设备、邮件处理平台设备、门控设备、大屏幕监控器和条码扫描仪等。系统需要与这些设备有机结合,才能实现邮件生产各环节数据的充分共享,提高邮件生产的效率。系统各部分通过 CORBA 技术与邮件生产设备协同工作,共同完成对中心局邮件实物信息的处理。

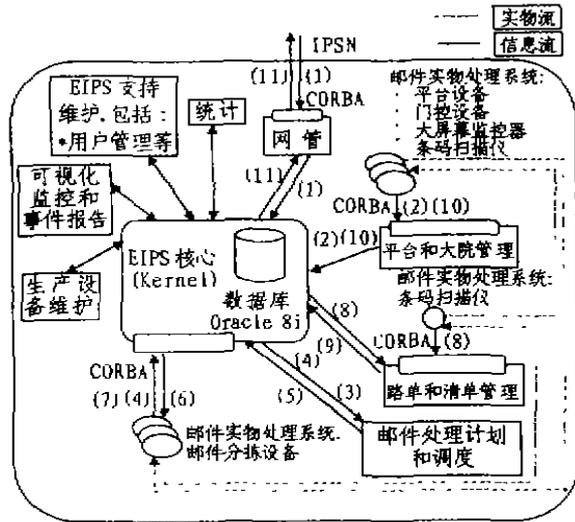


图2 软件体系结构

#### 4 关键技术

EIPS 与外部实体间的通讯采用 CORBA 技术来实现。以中心局邮件信息处理系统为例,系统与邮件分拣设备的通讯由 Kernel 与设备间建立 ORB 连接来实现,Kernel 负责调度设备的运行和管理运行时生成的工作信息。主要采用了以下技术:

1) 订阅/通告主动服务技术 传统的信息发布技术都是基于请求/应答模式,即“拉”(pull)方式。用户请求信息发布者发出他们感兴趣的信息,信息传输的发起者是用戶,在这种传输模式下,用户必须周期性地向发布者查询才能得到最新的信息。而通过推送的模式,发布者可将更新后的信息及时地发送给用户,无须用户自己来取就可得到最新信息。

Kernel 对外部实体运行的调度利用事件通道(Event Channel)的机制,采取“推”(push)的方式(如图3)。这种方式将 Kernel 对设备的调度看作一个事件;实体对象向 Kernel 订阅这种事件;Kernel 在需要调度设备运行时通知实体对象更新相应的对象属性。实体对象与 Kernel 间是“订阅者/消费者”(Subscriber/Consumer)和“生产者”(Supplier)的关系。这

样,实体对象只需要为更新属性做极其少量的工作,不需经常向 Kernel 查询其调度情况,“推”的方式在相互不是很了解的对象间建立了宽松耦合的通信信道,充分利用了分布处理的优点,减轻了实体对象的工作量。

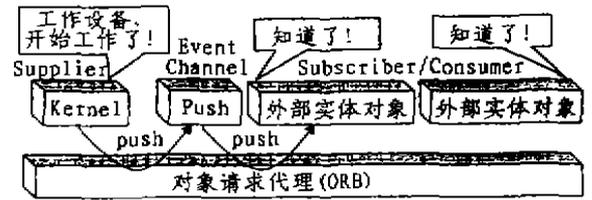


图3 主动服务:外部实体对象调度方式

2) 对象事务处理服务技术 邮件分拣设备对邮件的分拣处理按批次进行,每次分拣任务中需不断将邮件分拣信息传送给 Kernel;若此次分拣过程中有差错,则设备恢复至任务初启时的工作状态。

系统利用 CORBA 对象事务处理服务技术来实现批量任务中外部实体与 Kernel 的通讯(如图4),将一次任务看作一个事务,外部实体对象看作事务处理中的客户,Kernel 看作服务器。任务初启时,实体对象向 Kernel 发出事务起始命令;任务终止时,实体对象向 Kernel 发出事务结束命令;任务进行过程中,实体对象不断地向 Kernel 传送事务语言(即批量任务处理过程中的工作信息)。Kernel 中的事务服务器负责建立与客户线程有关的事务语言环境;当客户发出事务语言时,事务服务器调用数据库服务对象,向其传播事务的语言环境;数据库服务对象存储事务语言,以 ORB 为媒介实现两段式提交协议。这样,外部实体对象不需要了解 Kernel 的内部处理,只需启动事务、传送事务语言、提交或退出事务,有效地实现了外部实体与应用系统间的批量任务信息传输。

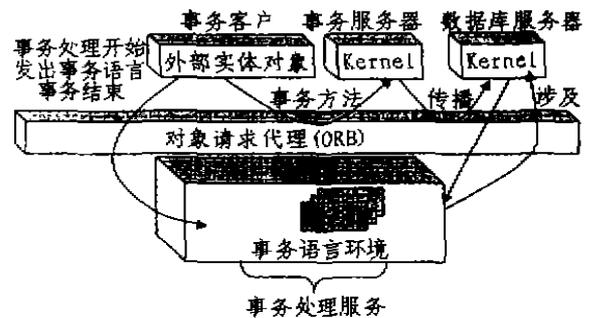


图4 对象事务处理服务:批量任务的信息传输方式

结束语 EIPS 针对大型企业中信息流处理的各种应用特点,将多层客户/服务器计算模型和 CORBA 技术相结合,以中国邮政中心局邮件信息处理为应用

(下转第9页)

享一个不同的秘密密钥,因此 Kerberos 可以提供安全的网络鉴别,允许实体对网络上不同资源的访问,其鉴别步骤如图 4 所示。

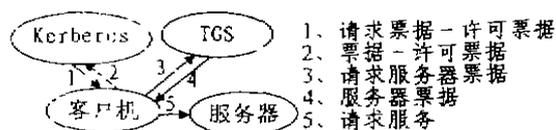


图 4 Kerberos 安全鉴别协议步骤

另一种得到广泛应用的鉴别方法是基于公开密钥密码体制的,就是使用证书和数字签名来实现对用户身份的验证,如 Netscape 公司的 SSL (Secure Socket Layer) 协议中服务器端和客户端双方的验证。

### 3.4 Internet 上的数据传输

Internet 是一种开放性的互连网络,信息在网上的传输是以明文的方式进行的。在这种不安全的网络环境下实现信息安全传输的唯一方法就是采用功能强大的加密技术。分布式数据库系统的安全要求之一就是采用数据加密和解密技术在不安全的 Internet 上提供一条安全的数据通道。即:利用现有的加密、解密算法在数据源和目的地之间进行加、解密,也就是首尾加密。对进入网络的数据加密,然后待数据从网上传送出后,再进行解密。

考虑到对称密码加、解密速度快、安全性高的特点,一般都采用对称密码算法来完成对传输数据的加、解密,这样,问题的核心就集中在秘密密钥信道的建立上,非对称密码体制恰好可以做到这点,如 Diffie-Hellman 协议。通常我们把这种加、解密过程叫做混合密码体制。

由 Netscape 公司提出的 SSL 就是这样的一种协议,它可以在 Internet 上提供安全可靠的数据传输。协议由两部分组成,服务器端和客户端。服务器端和客户端使用 RSA 算法通过证书完成加密密钥的协商,然后

再使用 RC2, RC4, IDEA, DES, triple-DES, MD5 等算法完成对所传输数据的加密和数据摘要。

**结束语** 安全问题是当前网络研究的一大热点。就目前来说,要实现一个安全的分布式 Web 数据库是十分困难和复杂的。在设计和实现分布式 Web 数据库上,如何使设计和实现有效、快捷,安全要依赖于以下几个方面的发展。

1) 密码技术(算法)的研究。解决数据库安全的根本方法是加密,而能否快速安全地实现解密对于提高数据库的访问效率尤为关键,因此,算法及其实现首先必须是安全的、可靠的;另一方面,算法实现还要有一定的速度,必须能够符合分布式数据库的应用特点。

2) 密钥管理方法的研究。集中式的密钥管理中心相比较而言虽实现较为容易,但在实践中也有可能成为系统的瓶颈和安全隐患。

3) 安全操作系统的研究。数据库系统是建立在操作系统的基础之上的。操作系统本身的安全级决定了在其基础上的数据库系统不会超过它的安全级别。

我们还必须注意到,安全是相对的,每次密码技术的进步都伴随着密码分析水平的进一步提高。因此,要真正实现数据库安全,必须不断地发展、实践和应用现代密码技术。

### 参考文献

- 1 陈爱民,于康友,管海明. 计算机的安全与保密. 电子工业出版社
- 2 Schneier B. Applied Cryptography (Protocols, algorithms, and source code in C) Second Edition
- 3 Devida G I. A database Encryption System with Subkeys. ACM Transactions On Database Systems. Available at: <http://www.acm.org/pubs/journals/tods/1981-6-2>
- 4 Kerberos The Network Authentication Protocol. Available at: <http://web.mit.edu/kerberos/www/>
- 5 Introduction to SSL. Available at: <http://developer.netscape.com/docs/manuals/security/>
- 6 RSA Laboratories Frequently Asked Questions About Today's Cryptography

(上接第 36 页)

背景,为异构平台繁多和业务规则不断变化的企业计算环境提出了一种实现模式。系统具有如下优点:①利用软构件技术封装对象,使下层的数据逻辑与业务逻辑尽量独立于上层而局限于具体应用的应用逻辑与表示逻辑,保证了系统的高扩展性;②采用 CORBA 技术中的事件通道机制,在异构平台之间建立了一个松耦合的通道,保证了不同类型计算资源的有效集成;③利用 CORBA 技术中的对象事务处理服务,借助 ORB 来管理、传播事务语言环境,有效地解决了分布对象间事务处理的通讯问题。

### 参考文献

- 1 Object Management Group. The Common Object Services

- Specification Revision 2.2. July 1998
- 2 Object Management Group. CORBAServices: Common Object Services Specification, 1998
- 3 Maffies S. Client/Server term definition. In: Encyclopedia of Computer Science, D Hemmendinger, et al. eds. Zurich, International Thomson Computer Publishing, 1998
- 4 Notify Service, Joint Revised Submission, OMG Documents
- 5 Schmidt D C, Vinoski S. Object Interconnections—The OMG Events Service (Column 9). SIGS C++ Report Feb. 1997
- 6 Nehmer J, Mattern F. Framework for the organization of cooperative services in distributed client-server systems. Computer Communication, 1992, 15(4): 261~269