

# 计算机网络的分布式计算环境及分布式处理

胡振东 达汉桥 夏林元

(武汉测绘科技大学测绘遥感信息工程国家重点实验室,武汉市珞喻路 39 号, 430070)

**摘要** 本文对网络计算模式、分布式计算环境以及分布式处理机能作了分析和探讨。

**关键词** 分布式计算环境;开放式分布处理

**分类号** TP393

传统的单机巨型机模型在高速计算机网络技术的推动下,正在变为分布式超级网络计算模型。不同厂家的计算机系统和软件的异质性,促使人们寻求一种规范性标准,用来理顺和间接改变这种异质性。开放式系统标准就是使这种异质性变得有序和规范并朝着实现计算机应用的互操作性、可移植性和集成性的方向发展的有效手段。开放式系统标准包括通信标准和非通信标准。通信标准并不涉及数据处理和系统内部各种功能等方面的内容,而开放式分布处理标准则是对多个厂家开放系统互连通信软件互操作性的扩充。

## 1 开放式分布处理 (ODP) 标准

### 1.1 ODP 参考模型的主要作用与结构划分

ODP 参考模型主要用于:利用功能部件模拟分布式处理;定义用于描述服务的抽象等级;对各种处理活动进行分类;定义分布式系统执行的通用功能;模型中各元素组合在一起实现 ODP。

ODP 参考模型的结构划分:给出 ODP 的综述,它提出了关键性定义的范围和解释;描述模型介绍了描述分布处理系统的概念和表示方法;规定模型包含保证分布处理是开放式所必需的约束规定;从用户观点对 ODP 环境的描述;设法用形式化描述技术对描述模型中的概念加以形式化。

### 1.2 ODP 体系结构的主要概念

**透明性概念:**分布式系统软件将系统的分布特性对用户隐藏起来,用户不需要知道客体位于何处(位置透明性);客体何时改变了位置(迁移透明性);被访问客体的地址结构是什么(地址透明性);向用户隐藏用户的配置情况(配置透明性);向用户隐藏复制的情况(复制透明性);向用户隐

藏在系统中曾发生的故障(故障透明性);向用户隐藏系统并发性的存在(并发透明性);向用户隐藏访问时实际上采用的方法(访问透明性)等。

**行为特性概念:**行为概念中有两点比较重要,即联络和临时因素。联络是一种约束,它规定了在—组相互协作的客体中某些公共的上下文。ODP 标准还区分了合同联络和约定联络。合同联络限定了合同的期限,约定联络限定了有效通信的期限。临时因素也是一种限制,在分布式系统中,每一个协同的客体在其交互中,其行为特征都要遵从这种限制。它着重规定了协作客体所充当的角色,如启动客体、响应客体、供应客体、消费客体、客户客体、服务器客体。

**组织概念:**域是组织概念中最常用的一个概念。域是指同一组织管理的一组客体。例如,报文处理系统的组织配置就是使用—组隶属于某管理机构或组织机构的报文系统的管理域;在目录管理授权模型中的目录管理域以及路由标准中的路由域等。

**观点和方位概念:**方位是分布式系统的模块组件的抽象化,是分布式系统在逻辑上的一组功能需求。它被定义成 7 个不同的方位(或客体):存储、处理、用户访问、隔离、标识、管理、安全。前 3 个要求有分布性,后 4 个是支持分布性。观点是导致对系统某一方位的抽象,它集中强调对某一方面特别关心。

## 2 分布式计算环境和分布式处理机能

### 2.1 分布式计算环境

分布式计算环境是利用操作系统提供的功能

对网络资源进行统一管理。它的目标是提供一个综合服务设施,以支持分布式应用的开发、使用和维 护。最早的分布式计算环境是 SUN MICROSYSTEM 公司提出的以 SUN NFS(网络文件系统)为基础的 ONC(开放网络计算),这是一种连接各种机型的通信体系。而另外一种分布式计算环境称为网络计算系统(NCS)。

### 2.1.1 网络计算系统和网络计算结构

网络计算系统是一组异质系统分布计算工具,也可称为分布计算系统。这些工具符合网络计算结构。网络计算系统是网络计算结构的一种实现,也是一种把分布软件应用于许多交叉异质计算机、网络和编程环境的结构。基于网络计算系统上的程序能利用整个网上的计算资源,选用执行在许多计算机上的每一个程序的不同功能,可以最好地适合个人的需要。网络计算结构是面向对象的,程序通过接口存取或靠近对象并根据对象构筑它们的操作而不是指与它们通信的机器。面向对象的程序是容易设计并且极容易适应硬件和网络配置的变化。网络计算结构支持许多种类型的分布程序,能够选择在网上的任何有效处理器进行分布计算。

### 2.1.2 网络计算系统的组件

当前网络计算系统的组件包括:

#### 1) 远方过程调用 (RPC) 运行时间库 (RUN-TIME LIBRARY)

它是 NCS 提供的为了履行和支撑它的远方过程调用机构的一组子程序。它是网络计算的主骨架,包含的调用使本地程序能执行在远方主机上的程序。这些调用在客户(调用过程的程序)和服务器(执行过程的程序)之间传递请求和应答。它独立于任何底层通信协议,因此基于 NCS 上的一个应用能透明地使用几种不同的协议。被使用的协议自动地确定一个消息的目的地地址,当然,发送主机(HOST)和接收主机必须支持这个协议。RPC 运行时间库还提供了创建和管理 RPC 手柄(HANDLE)的例程。当客户创建 RPC 时,该 RPC 的运行时间库需要下列信息:准备执行操作的客体,能提供操作接口的服务器的位置,关于客体和服务器位置的信息正是用 RPC 手柄表示的。

RPC 运行时间库提供的例程可以创建和管理手柄。手柄一旦建成,它总是代表同一客体,尽管它在不同时间可能连接到不同的服务器上,或者根本没有连接到服务器上。如果手柄连接到某一服务器上,RPC 运行时间库可以直接向服务器发送报文。如果没有直接连到服务器上,RPC 运行时

间库可能会尽力将请求发送到网络中的所有主机上,以得到某个服务器的响应。RPC 客户是一个产生远方过程调用的程序,RPC 请求在一个特定对象上的一个特定的操作被执行。一个服务器是一个履行一个或更多接口并提供存取一个或更多对象的程序。一个服务器接受它的任何一个接口的操作请求,在服务器接收来自一个客户的请求时,它执行过程,完成操作并发送应答到客户。一个接口定义为它的每一个操作确定调用句法(也称签名)。客户和服务器过程使用相同的句法。接口是独立于在客户和服务器之间传送请求的机构,它也独立于那些被执行的操作方式。执行一个接口里的操作的服务器,被称为输出接口,请求操作的一个客户被称为输入接口。一个经理(MANAGER)是一组进程,这组进程为一个类的多个对象在一个接口里执行操作,它可能为一个服务器输出几个接口或为几个类的多个对象输出一个接口,接口和类的各自结合有它们自己的经理(参看 RPC 流程图)。

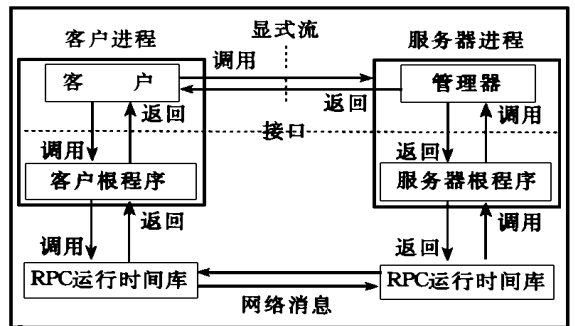


图 1 远程过程调用流

Fig. 1 Remote Procedure Call Flow

#### 2) 交易经纪人或称代理商 (LOCATION BROKER)

它包括区域代理商、全局代理商和代理商客户代理。区域代理商是一个在本地主机上确定对象的服务器,也提供代理商的发送能力,即发送一个 RPC 请求到一个能输出请求接口和请求对象的服务器。全局代理商是一个确定在网上的对象的全局信息服务器。代理商客户代理是 NCS 代理商的一部分,程序经过代理商客户代理与全局代理商和区域代理商通信。RPC 运行时间库和代理商为网络计算提供运行期间的支撑,这两个部件与各种各样的功能和文件一起建立网络计算核心(NCK),它包含用户运行一个分布应用需要的全部软件。

#### 3) 网络接口定义语言 (NIDL) 编辑器

NIDL 编辑器作为输入获得一个写在 NIDL 里的接口定义,编辑器为客户和服务器根程序

(STUB)模块产生一个源代码,一个接口定义规定一个服务用户和服务提供者之间的接口,它定义一个客户怎样查看(SEES)一个远方服务和一个服务器怎样查看请求它的服务。由NIDL编辑器产生的根程序几乎包含了在一个分布应用中的全部细节,它们执行数据转换、汇编和拆包,然后与RPC运行时间库相互作用。

## 2.2 分布式文件系统

分布式处理环境最典型的代表是分布式文件系统机能,当然,分布式负载机能也被部分提供使用。例如,HP生产的VHE(虚拟HOME环境),它是基于RPC和NIS(网络信息服务)之上的一种网络服务机能,它实现了用户在网上的不同主机登录,并且使用登录主机的CPU资源。

分布式计算环境下的分布式文件系统的目标之一是统一命名空间,实现文件操作层的透明性是构筑分布式环境的重要任务。无论本地文件还是远方文件,都能以相同的方式操作,具备这种机能的文件系统叫做分布式文件系统。过去,在不同工作站上工作的用户可以通过FTP命令和RPC命令在网络上拷贝文件的方式来共享文件,这就导致在多台机器上占用空间,并且多台机器都可对该文件进行编辑,造成了不同步的问题。把文件存在别的机器而且可以直接访问此机器,以便远程用户可以像本地用户那样直接存取这些文件,也就是共享远程文件资源。文件资源的共享是通过分布式文件系统完成的,分布式文件系统是一种文件系统类型,提供在网络上挂接的体系结构。

网络文件系统(NFS)是SUN MICROSYSTEMS公司开发的分布式文件系统,建立在

TCP/IP和SUN的RPC以及XDR(外部数据表达)规范上。NFS环境在异质环境中支持文件共享,异质环境可能包含许多不同操作系统。它对结点机型的要求也是开放的,不论是个人计算机、小型机、高性能工作站或大型计算机都能运行NFS。NFS的特点是:一个NFS服务器能对一个被限制的客户端提供远方存取特权,客户端能为本地文件系统的任何点连上一远方目录树;NFS是无状态(控制)的,一个服务器不需要维持它的客户端是否正确操作的任何状态信息。使用无状态(控制)服务器,一个客户端仅仅需要重复一个请求直到服务器响应为止,不需要知道那个服务器是否正在工作。客户端使用RPC存取服务器信息和进程,RPC允许一个客户端进程通过一个服务器进程执行在一个服务器上的功能,虽然这些进程在不同的网络主机上,客户端进程不需要知道网络当时执行的情况。RPC使用XDR(外部数据表示)功能,使与机器有关的数据格式转换到一个通用格式,这个通用格式是由正在使用RPC/XDR的全部网络主机使用的。XDR能使异质结点和异质操作系统在网上相互通信。NFS也提供一个网络信息服务(NIS)

## 参 考 文 献

- 1 胡道元. 信息网络系统集成技术. 北京: 清华大学出版社, 1996.
- 2 王绪宜. 计算机系统结构和组织. 1985.
- 3 戴浩(译). 开放式网络和开放系统互连, 1994.
- 4 Kong M. Network Computing System Reference Manual, 1990.

# Distributed Computing Environment and Distributed Processing of Computer Network

Hu Zhendong Da Hanqiao Xia Linyuan

(National Laboratory for Information Engineering in Surveying, Mapping and Remote Sensing,

W T U S M , 39 Luoyu Road, Wuhan, China, 430070)

**Abstract** Today the open network systematic structure is an important direction of network development. The conventional network computer model has gained a tremendous changes with the development of computer network technology. The traditional centralized processing is transforming into the distributed processing. Distributed networking computing will be a main stream.

**Key words** distributed computing environment; open distributed processing