

⑨

40-44

# Client/Server 模式在 OA 系统中的应用 Application of Client/Server Model in OA System

TP393

石文昌      廖文辉      唐琦      柳莹      朱丹  
Shi Wenchang      Liao Wenhui      Tang Qi      Liu Ying      Zhu Dan

(广西计算中心 南宁 530022)  
(Computing Center of Guangxi, Nanning, 530022)

A 摘要 Client/Server 是九十年代计算平台方面的热门话题. 本文以一个 TCP/IP 支持的跨平台的集成电子办公系统 IEOS 的实现为例, 说明 Client/Server 模式在 OA (办公自动化) 系统中的应用. *Client/Server 办公自动化系统*  
关键词 TCP/IP client/server 办公系统 公告 邮件 文件 IEOS  
Abstract Client/Server is a hot topic about computing platform in 1990s. Taking the implementation of IEOS, a cross platform integrated electronic office system supported by TCP/IP, as an example, this paper stated the application of Client/Server model in OA (Office Automation) system.  
Key words TCP/IP, Client/Server, office system, notification, mail, file

Client/Server 是一种分布式的网络进程协作模式, 是九十年代计算机领域的热门技术. 我们以当前国际上广泛流行的 TCP/IP 网络互联协议为基础, 把 client/server 模式的思想实施到办公自动化 (OA) 系统中, 开发了一个跨平台的集成电子办公系统 IEOS (Integrated Electronic Office System), 该系统可以把不同操作系统平台的微机通过网络组织成一个有机的整体, 构成一个良好的电子办公环境. 本文以网络实现为重点, 给出 IEOS 系统的设计思想及其实现原理, 从而说明 Client/Server 模式在 OA 系统中的应用.

## 1 系统基本功能

在 IEOS 系统中, 我们主要提供了电子公告、电子邮件、文件收发和文字处理等基本功能.

电子公告: 一个单位在正常的日常事务中, 经常需要出一些通知或公告, 向单位的职员发布某些行政命令或公布某些信息. 传统的做法是把信息写在黑板上, 或写在纸上并张贴到适当的地方. 电子公告功能旨在取缔传统的黑板纸张做法, 使通知或公告的发布和观阅工作都在计算机系统中完成.

电子邮件: 在一个单位中, 职员之间有时需要以私人通信的方式交流信息. 电子邮件功

1995-03-12 收稿.

能提供一个虚拟电子邮局, 实现信件书写、投递、阅读等的计算机化。

文件收发: 文件收发功能使用户能方便地对系统中的文件进行操作, 随意地在系统的各机器之间进行文件的传送, 使得任一办公室的用户所编辑的文件, 可以方便地送给其他任何办公室的用户使用或作进一步的处理, 给日常的文书处理工作带来方便。

文字处理: 文本的编辑和文稿的打印输出。

## 2 设计思想

### 2.1 TCP/IP 协议

TCP/IP 是一组协议的集合, 其中最有代表性的是 IP 协议和 TCP 协议。IP 协议提供一种不可靠的、尽力而为的无联接报文分组递交服务, 在网络上完成主机到主机的数据报 (datagram) 传输。IP 协议与 OSI 参考模型的第三层 (网络层) 相对应, 是网络互联的基础。

TCP 协议采用虚拟电路联接思想, 提供一种面向联接的可靠数据流传输服务, 在网络上完成应用程序之间的数据通讯。TCP 协议没有详细说明应用程序与 TCP 之间的接口。应用程序接口通常与计算机操作系统有关, 如在 UNIX 系统中可以是 socket 接口, 在 DOS 系统中可以是 NetBIOS 接口。TCP 协议对应 OSI 参考模型的第四层 (传输层)。

在与 TCP 协议相同的层次上, 另有一个 UDP 协议。UDP 协议利用 IP 协议提供的不可靠的无联接服务, 提供一种端到端的不可靠的无联接用户数据报递送服务, 在网络上完成应用程序到应用程序的低开销数据传输。

在 TCP 协议层之上是 TCP/IP 的应用层协议, 这些协议提供丰富的网际高层应用服务。

在 TCP/IP 应用开发中, 需弄清 IP 地址和协议端口 (port) 这两个重要概念。

IP 地址是一个 32 位的地址, 用于定位网际中的主机, 它包含网络的编号和主机在网络中的编号。常用的 IP 地址有三种基本类型, A 类地址的最高位为 0, 紧接着的 7 位是网络编号, 其余 24 位是主机编号; B 类地址最高位为 1, 次高位为 0, 紧接着的 14 位是网络编号, 其余 16 位是主机编号; C 类地址最高和次高位都为 1, 紧接着的 22 位是网络编号, 其余 8 位是主机编号。IP 地址通常写成 d1. d2. d3. d4 的形式, 其中 d1 是值在 0 至 255 范围内的十进制整数, 每个 d1 对应 32 地址中的 8 个位, 显然有:

A 类:  $0 < d1 < 128$ , B 类:  $128 < d1 < 192$ , C 类:  $192 < d1 < 224$ 。

协议端口是对网络通讯中报源 (source) 和报宿 (destination) 的一种抽象, 一个端口由一个正整数标识。在一台主机中, 每种应用服务对应一个端口, 例如, FTP 应用服务对应一个端口, 其端口号为 21, TELNET 应用服务也对应一个端口, 其端口号为 23。TCP 和 UDP 协议都定义了端口的概念, 它们的预留端口编号相同。在 TCP/IP 的应用程序通讯中, 每个通讯端由一个 IP 地址和一个端口号确定。

### 2.2 Client/Server 计算

Client/Server (简记为 C/S) 计算环境是九十年代正在兴起的一个崭新的计算机应用系统的体系结构。

有人给 C/S 计算作出了这样的定义: 一个或多个 Client 和一个或多个 Server, 以及操作系统和进程间的通信系统, 构成一个复合系统。这个复合系统允许分布式计算、分析、处理、显示和打印。这样的系统称为 C/S 系统 (简记 CSS)。

在 CSS 中, 应用程序被分成两大部分: 一部分是由多个用户共享所需的功能和信息, 这

部分称为 Server 部分；另一部分是为每个用户所专有的，称为 Client 部分。Client 部分执行前台功能，如管理用户接口、采集数据、格式化数据库和报告请求等。而 Server 部分执行后台功能，如管理共享外设、控制访问共享数据库、接受 Client 请求等。每当一个用户需要服务时，就由 Client 发出请求，然后由 Server 执行相应的服务，并将服务结果送回 Client，然后提交给用户。

### 2.3 系统组织结构

IEOS 系统的主要功能结构及其数据处理流向如图 3.1 所示。在本系统中，用户信息（公告、邮件或文件）借助文字处理模块编辑处理后保存在用户的私人数据区，经收发模块发送后才能被其他用户使用，发送有时可在本机完成，有时需进行网络通讯才能完成，发送出去的信息存放在系统数据区（公告区、信箱等）。查阅模块提供系统信息的正常查阅功能。

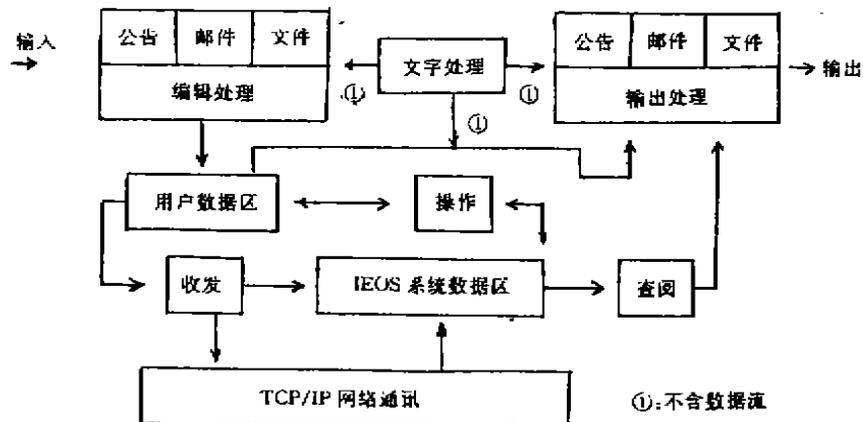


图 3.1 IEOS 系统主要功能结构及数据处理流向

### 2.4 网络实施模式

在 IEOS 系统中，我们以运行 UNIX 和 DOS 这两种典型操作系统的机器作为主要的集成对象。每台 UNIX 机都同时具有服务器和客户机的功能，其中的一台被确定为主服务器，其余的都是次服务器。DOS 机只作客户机。服务器运行 server 进程，客户机运行 client 进程。针对各个子系统，各种机器的进程设计如下。

#### 2.4.1 公告发布子系统

- 主 UNIX: (NM1) 公告接收 server: 接收远程发来的公告;  
 (NM2) 时间 server: 按要求发送公告被更新的最新时间;  
 (NM3) 副本 server: 按要求发送公告副本;  
 (NM4) 时间广播 client: 向远程广播公告被更新的最新时间;  
 (NM5) 副本广播 client: 向远程广播公告副本;
- 次 UNIX: (NS1) 公告发送 client: 向主服务器发送公告;  
 (NS2) 时间 client: 向主服务器索取公告被更新的最新时间;  
 (NS3) 副本 client: 向主服务器索取公告副本;  
 (NS4) 时间广播接收 server: 收听主服务器广播的公告更新时间;  
 (NS5) 副本广播接收 server: 收听主服务器广播的公告副本;  
 (NS6) 公告接收 server: 接收 DOS 要求转发的公告;
- DOS: (ND1) 公告发送 client: 向远程发送公告;  
 (ND2) 时间 client: 向主服务器索取公告被更新的最新时间;

(ND3) 副本 client: 向主服务器索取公告副本;

#### 2.4.2 邮件投递子系统

UNIX: (MX1) 邮件接收 server: 接收远程发送的邮件;  
 (MX2) 邮件发送 client: 向远程发送邮件;  
 (MX3) 邮件代管咨询 server: 向 DOS 答复是否有发往该端的邮件;  
 DOS: (MD1) 邮件发送 client: 向远程发送邮件;  
 (MD2) 邮件代管咨询 client: 向主服务器询问是否有发往本端的邮件;

#### 2.4.3 文件收发子系统

UNIX: (WX1) 文件接收 server: 接收远程发送的文件;  
 (WX2) 文件发送 client: 向远程发送文件;  
 (WX3) 文件咨询 server: 向 DOS 答复是否有发往该端的文件;  
 DOS: (WD1) 文件发送 client: 向远程发送文件;  
 (WD2) 文件咨询 client: 向主服务器询问是否有发往本端的文件;

### 2.5 算法设计

#### 2.5.1 公告发布子系统

(1) 公告发布 主服务器用户发布: 收发模块接口程序 (RSIP) 把用户公告放到待发公告队列 (QNS), 队列处理进程 (QPP) 从 QNS 取公告存入公告区, 修改更新时间; NM4 广播更新时间, NM5 广播最新公告; 次服务器的 NS4 接收更新时间, NS5 接收公告副本; 广播采用 UDP 协议的非联接用户数据报传送技术。

次服务器用户发布: RSIP 把公告存入 QNS, QPP 启动 NS1 发送 QNS 上的公告, 主服务器上的 NM1 接收公告; 发送不成功时, QPP 定时启动 NS1 再试。

DOS 用户发布: RSIP 把公告存入 QNS, QPP 启动 ND1 发送 QNS 上的公告, 首先向主服务器发, 主服务器的 NM1 接收; 发送不成功时, 试向其他次服务器发, 次服务器的 NS6 接收, 放在该机的 QNS 中; 若都不成功时, 则向用户报告。

(2) 公告查阅 主服务器用户查阅: 查阅模块接口程序 (LKIP) 显示公告区的公告。

次服务器用户查阅: LKIP 比较更新时间和公告时间, 时间一致时显示公告区的公告副本, 并从后台启动 NS2 向主服务器的 NM2 取更新时间, 必要时, 启动 NS3 向主服务器的 NM3 取公告, 并通知用户; 若原先比较时间不一致, 则先从主服务器取公告, 再显示。

DOS 用户查阅: LKIP 启动 ND2 向主服务器的 NM2 取更新时间, 作时间比较, 必要时, 启动 ND3 向主服务器的 NM3 取公告; 显示公告。

#### 2.5.2 邮件投递子系统

在邮件子系统中, 每台机器上设有一待发邮件队列 (QMS), 主服务器上还设有一代管邮件队列 (QMA)。凡投向 DOS 用户的邮件, 一律先投到主服务器, 由主服务器暂时代管, 再由 DOS 进程主动索取。

(1) 邮件投递 UNIX 用户投向 UNIX 用户: RSIP 把邮件放到 QMS, 启动 QPP 处理; QPP 先把投向本机的邮件移至信箱, 再启动 MX2 把 QMS 上的其他邮件投向目标机, 目标机的 MX1 接收邮件并放到该机的 QMS, 若投递失败, 则 QPP 在后台定时再试。

UNIX 用户投向 DOS 用户: 与投向 UNIX 用户相同, 只是把目标机定为主服务器; 主服务器把投向 DOS 的邮件看作代管邮件, 其 QPP 在处理 QMS 上的邮件时, 先把投向该机的邮件移至信箱, 接着把代管邮件移至 QMA, 再处理其他邮件。

DOS用户投向UNIX用户：方法与UNIX机的相似，只是向目标机投递失败时，再试投向其他UNIX机要求转投，再失败时，向用户报告。

DOS用户投向DOS用户：与投向UNIX用户相似，只是把目标机定为主服务器。

(2) 邮件查阅 UNIX用户查阅：LKIP从本机信箱取出邮件并显示。

DOS用户查阅：LKIP启动MD2向主服务器询问是否有本机的代管邮件，主服务器的MX3负责答复，若有，则MD2向MX3从QMA接收这些邮件至本机QMS，并启动QPP把发往本机的邮件从QMS移至信箱；LKIP从信箱取邮件并显示。

### 2.5.3 文件收发子系统

文件收发子系统的处理方法与邮件子系统相似，有一点特殊，就是用户除主动发文件外，还可能主动取文件。对于取文件的情况，系统把取文件的请求记录在一个文件中，把该文件发给对方，对方接收到这样的文件后，根据文件上的要求，把所需文件再发过来，这样，把取文件转换为发文件来处理。

## 3 实现方法

### 3.1 用户界面

实现IEOS的一个原则是简单易用，尽量降低对用户掌握计算机知识的要求。系统提供一个统一的使用入口，用户通过点菜单的方式使用系统提供的功能。进行通信操作时，用户只需按平常习惯的姓名地址方式指定收件人，收件人的姓名地址也通过点菜单的方式获得，菜单以多窗口的形式给出，在DOS站点上，还提供美观的图形操作界面。

### 3.2 程序设计

IEOS是建立在TCP和UDP协议层之上的应用软件，我们以市场上已有的商品化TCP/IP软件为基础，采用C语言进行程序开发。虽然TCP/IP商品软件中提供有诸如电子邮件等应用层实用程序，但它们满足不了我们的系统设计的要求，我们在借鉴它们的设计原理的基础上，进行自己的开发。

## 4 结语

IEOS的作用是把一个单位或集团内已有的零星分布、彼此孤立的各种计算机通过网络互联技术连接起来，组成一个有机的整体，提供一个集成的电子办公环境。它可以应用到各企事业单位，使计算机发挥出更大的潜力，把计算机应用水平推上一个新的高度。

IEOS是Client/Server模式应用于OA系统中的实例，它可以在各行各业中投入实际运行。

### 参考文献

- 1 杨家海，吴建平. 基于客户/服务器模型的程序设计. 小型微型计算机系统, 1994, 7.
- 2 Rick Cook, The UNIX Transportation System, CommUNIXations, March/April 1990, 5 (2).
- 3 TCP/IP Development System For UNIX/XENIX, The Santa Cruz Operation, Inc., 1990.
- 4 梁振军, 梁波译. 计算机互联网络技术与TCP/IP协议. 海洋出版社, 1991.
- 5 TCP/IP Runtime System For UNIX/XENIX, The Santa Cruz Operation, Inc., 1990.
- 6 PC/TCP Network For MS-DOS, FTP Software, Inc., 1990.