

IBM 主机与 TCP / IP 网络工作站 文件传输系统

杨映南 张卓莹 刘永志 (南京航空航天大学计算中心)

摘要:在进行 IBM 主机与 TCP / IP 网络互连过程中,信关 Gateway 的设计十分重要。本文介绍了我们在设计 IBM 主机与 TCP / IP 网络工作站文件传输系统时 Gateway 的实现方法,并给出了在 UNIX 系统下开发 IRMA 3270 仿真板设备驱动程序及 TCP / IP 上文件传输程序的过程。

一、前言

IBM 主机(IBM S / 370、EX / 9000、4300、等)计算机系统配备有 MVS 或 VM 操作系统,在我国的大中型计算机中占有较大比例。近年来,随着计算机网络技术的不断普及推广,特别是以 TCP / IP 协议为基础的计算机网络以其功能强、可靠性高、能有效地实现网际互连而倍受人们的青睐。我国有几个重要部门已经采用或已决定采用 TCP / IP 协议建立计算机局域网、广域网或互连网。在这样的形势下,如何使 IBM 主机与 TCP / IP 网络互连,更充分地发挥 IBM 主机运算速度快、外存容量大、软件丰富以及 TCP / IP 网络中机型多、灵活性好的优点便提到议事日程上来了。但是,IBM 主机是一个比较封闭的系统,以前没有配备 TCP / IP 的网络产品。最近两年,IBM 公司也推出了 TCP / IP 的网络产品,但由于其价格昂贵以及其他一些原因,使得其 TCP / IP 产品没能在我国推广运用。相反,以 SUN 为代表的工程工作站和微机构成的工程工作站和微机构成的 TCP / IP 网络在我国得到了较好的推广运用。在这样的形势下,将 IBM 主机与 TCP / IP 网络互连不仅是应用的需要,而且也是技术发展的必然结果,它已成为计算机网络近年来研究的课题之一。

二、文件传输系统的设计

本项目的目的是使国内现有的 IBM 主机与由工程工作站,如 SUN Workstation、VAX Workstation、SGI

Workstation、HP Workstation 等,以及 VAX / VMS、PC 等机种构成的 LAN 网络互连,并实现 TCP / IP 协议基础上的网络通讯。我们采用以高档微机作 Gateway 采用 IBM 3274 近程终端控制器使 IBM 主机入 TCP / IP 网。

除 SCO 公司推出 SCO Unipath 及仿真 IBM 3270 系统外,其它公司也相应推出了在 DOS 环境下仿真 IBM 3270 的系统产品,如 AST 3270、IRMA 3270、CIX 3270 等,它们通过同轴电缆,经过 IBM 3270 与 IBM 主机相连。

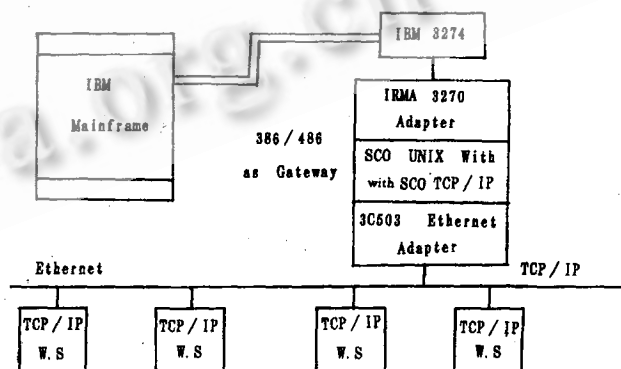


图 1 IBM 主机与 TCP / IP 网络互连结构图

我们是将目前市售 IRMA 同 3270 仿真板装在一台微机上,开发相应的 GATEWAY 软件,以这台微机做 GATEWAY SERVER,开发 TCP / IP

网络上的 GATEWAY SERVER 与网工作站 CLIENT 的通信软件和 GATEWAY SERVER 与 IBM 主机的通信软件,以此实现 LAN 网同 IBM 主机的 TCP/IP 网络通讯。

但目前仿真板只能在 PC 机和 MS_DOS 系统下工作,不适应 GATEWAY 分时多任务并发工作的需求,如若 GATEWAY 上运行 UNIX 系统,由于它是多进程多任务系统,又支持 TCP/IP,问题即可解决。故问题便归结为研制现在仿真板的通讯仿真软件,使之在 UNIX 环境下工作的问题。

微机 DOS 下的仿真系统国内比较现成,价格便宜,安装简便,一般无需特别的 IBM 产品支持,而 IBM 3274 也是 IBM 主机主机的基本设备,成本较低,一次开发能广泛应用。

因此系统设计的主要任务是设计开发 UNIX 环境下的 IRMA 通讯板的文件传送驱动程序和 TCP/IP 网络上的通信程序,这样通过文件系统的有关系统调用来实现对 IRMA 通讯板的控制以及对 UNIX 系统下 SOCKET 的调用来实现基于 TCP 上的通讯。对 IRMA 通讯板可以象对普通文件那样进行打开,关闭,读和写操作,利用这些系统调用和网络通信程序来完成文件传输。系统结构图如图 1 所示。其中 Gateway 系统软件逻辑结构如图 2 所示。

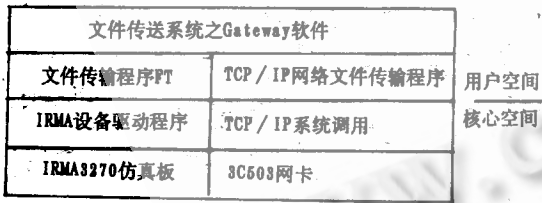


图 2 Gateway 系统软件逻辑结构图

三、文件传送系统的实现

1.GATEWAY 与 IBM 主机的文件传送程序设计

由于该驱动程序是为了实现在 UNIX 系统下对 IRMA 3270 仿真板的控制,以实现数据的交换,而对

IRMA 的控制是为了通过 IRMA 实现与 IBM 主机之间的文件传输。对文件传送程序来说,UNIX 把 IRMA 仿真板看成是特殊文件,以特殊设备文件标明。在利用它进行文件传送时,使用存取正常文件时的使用语法对 IRMA 设备进行读写操作,便可实现文件的发送或接收。

对于 IBM 大型机的操作系统而言,由于其自身的封闭性以及结构庞大复杂,要在其操作系统内部进行扩充很困难,为此,文件传输的实现是利用其提供的命令,我们使用的是编辑命令。在 IRMA 板上有 screen buffer 和 3278 显示缓冲区——对应,这样对要接收的文件,用 edit 对其进行编辑,IBM 主机会把该文件内容送到 IRMA 的屏幕缓冲区中,这样每次读取 screen buffer 中的数据,就可以将文件的内容全部读出;要发送文件,使用 edit 命令对一新文件进行编辑,每次将要发送文件的一部分发送至主机,发送完成后存盘退出,从而实现文件的发送。由此可见,每次进行文件传输必须一次传完,不可能多个用户同时利用 IRMA 进行文件传输,也就是说在文件传输过程中,IRMA 为一个用户所独占,除非其传输完成或因其他原因退出,将 IRMA 的使用权让出,否则别的用户不能使用,由于 IRMA 使用上的独占性,势必产生瓶颈现象,当有很多个用户进行文件传输时不能分时共享,这样会占用用户的时间去等待。因此应尽可能地减少每次文件传输所耗时间,尽量减少中间环节,以减少用户等待时间。

根据以上情况,在进行驱动程序设计时应考虑以下:

(1)由于 IRMA 没有块传送功能,并且 IRMA 的文件格式与文件系统无关,因此将 IRMA 看作是字符设备。

(2)每次传送的文件可能很大,如果让用户在 open 例程中睡眠等待,可能会让用户一直等待而不能做别的事。例如:一个文件需要两个小时传完,而且时有五个用户又来申请,那么这五个用户就都要睡眠等待二个小时,这样对用户来说,是不能容忍的。因此,在 open 例程中如果有其他用户在使用 IRM,则应立即返回。如果有多个 IRMA,则可轮流查询每个 IRMA 的状态,看是否为闲,若都忙,则立即返回。

(3)文件传输是用程序来完成的,不象键盘键入那样

每次发送的时间间隔很大,这样在驱动程序的读、写例程中不用去另辟缓冲区,可直接在系统(用户)数据区与 IRMA 之间进行数据输入输出,从而减少中间环节。

(4)由于 IRMA 板在数据的交换完成以后是通过置相关标志来标识的,并不是利用发中断。因此在驱动程序中不用 intr 例程。在数据交换的过程中利用读取有关标志来判断是否完成。

(5)该驱动程序很大程序上是专用于文件传输的。因此,在读、写例程中应考虑如何更多地支持文件传输。

(一)IRMA 设备驱动程序

IRMA 设备驱动程序按其完成功能分为以下模块:辅助模块、init、open、close、read、write 和 ioctl。

(1)辅助模块。该模块由 IRMA 通信检查程序、3270 扫描码/缓冲码与 ASCII 码转移程序、键盘缓冲区管理程序等组成。

(2)init()。它实现设置终端类型,等待命令执行结束,若发现 IRMA 有故障,置标志码,并返回;否则,发软复位命令,进行总清;最后设置 IRMA 为闲。

(3)open()。由参数 dev 中抽取次设备,判断次设备号是否正确,IRMA 是否在线,IRMA 是否为忙,清除其他一些标志,并置相应的标志。

说明:由于该驱动程序主要用于文件传送,而一次文件传送可能占用时间很大,若在发现 IRMA 为忙时,进入睡眠,则可能要睡眠很长时间,所以在程序中,若发现 IRMA 为忙则立即返回,不进入睡眠等待。

(4)close()。置 IRMA 为可用;清除其他与文件传送有关的标志。

(5)read()。完成从 3270 显示缓冲区读取信息,它主要是通过通过对 IRM 通信板的 I/O 口的操作来实现的。由于 read 是用于读字符,但为了方便文件传输,所以,在程序中加入一些行计数和翻页的功能,这样是为了减少辅助操作的时间,以使文件传输尽可能快地执行。

(6)write()。完成向 3270 显示缓冲区写信息,它也是通过对 IRMA 通信板的 I/O 口的操作来实现的。由于 write 主要是为了发送文件,为此在其中设置行计数和翻页功能,以便于文件传输。

(7)ioctl()。根据参数 cmd 的不同,使 read()、write() 执行不同的操作。

(二)文件传输程序 FT(File Transmitter)

FT 主要通过对 IRMA 设备文件进行读写操作,以完成文件从 GATEWAY 到 IBM 主机的发送或接收。这些操作是以 3270 显示缓冲区和 IBM 系统程序 EDIT 或 SECIT 为基础的。由于 IRMA 驱动程序主要用于文件传输,所以这里介绍一下在 VM/CMS 系统下文件传输的方式,此时文件传输是利用 xedit 命令进行的:

(1)接收文件。发 xedit 命令,对要接收的文件进行编辑,这样主机会把第一屏信息送到 IRMA 的屏幕缓冲区中,先读出文件的总行数然后从正文第一个字符所在位置处开始读数据,读一行结束后,换第二行,同时判断是否已读完,一屏读完后,发翻页命令,让主机把第二屏信息再发送过来,如此反复,直至读完,然后退出编辑状态,这样就可以接收一个文件了。

(2)发送文件。发 xedit 命令,编辑一个新文件,进入插入状态,将数据发至主机,发满一屏后,翻页,再发下一屏,直至发送结束,然后存盘退出。

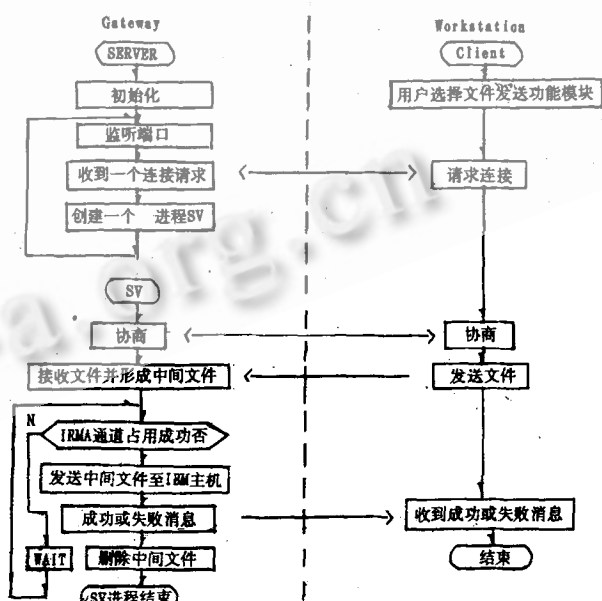


图 3 W.S.经 Gateway 发送文件至 IBM 主机的流程

2. Gateway 与 TCP/IP 网络工作站及 IBM 主机的文件传输程序设计

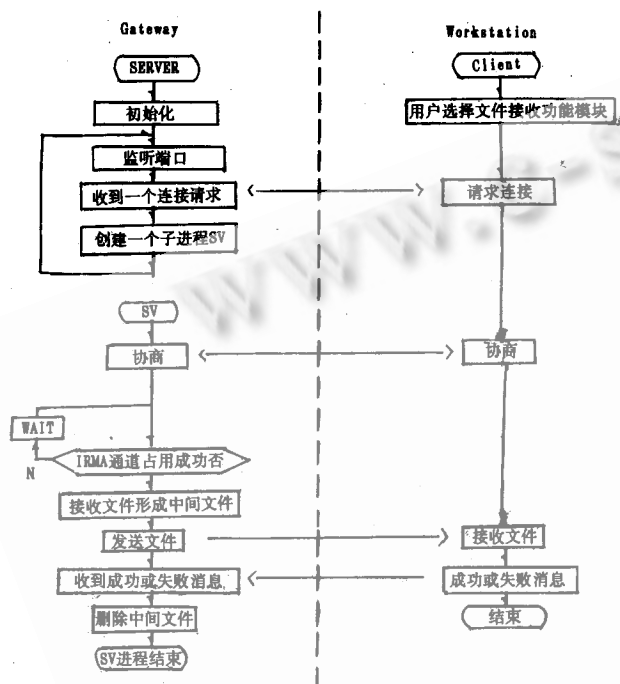


图 4 W.S.经 Gateway 从 IBM 接收文件的流程

该部分程序主要是利用 TCP 链路来建立 gateway 与各网络工作站的文件传送通信服务。我们主要是在 gateway 上开发一个 SERVER 程序, 让它完成各种通信初始化工作, 并对指定的一个 Wellknown 端口进行监听; 而在网络工作站 WS 上则开发一个 Client 程序, 它主要是请求 Gateway 的服务。Gateway 上的 SERVER

进程在接收 Client 的请求后便产生一个子进程 SV 与 Client 建立一条 TCP 链路。根据 Client 的请求服务, 子进程 SV 调用相应的服务功能模块, 由服务机途经 Gateway 的传送中间文件。SV 进程从中间文件读出数据, 根据 Client 进程的服务请求完成中间文件到 IBM 主机的传送或到网络 WS 的传送。传送结束后, 删出中间文件。Gateway 文件发送和接收的流程如图 3 和图 4 所示。

四、结束语

我们所设计的 IBM 主机与 TCP/IP 网络工作站的文件传送系统是根据目前 IBM 主机的现状而考虑的。物理链路上主要是以 386/486 作 Gateway, 配以 IRMA 3270 仿真板, 通过同轴电缆与 IBM 3274 相连。由于 Gateway 所在的以太网数据传送率大大高于 3270 同轴电缆的数据传送率, 所以 Gateway 与 IBM 主机这一端是数据传送的瓶颈问题, 它直接影响到整个系统的数据传送速度。目前我们正着手研究解决这个问题。

参考文献:

[1] IBM, Data Stream Programmer's Reference, 1990.

[2] 虞育新等, UNIX 设备驱动程序, 北京科海培训中心。

[3] 孙义等, UNIX 环境下的网络程序设计, 北京希望电脑公司, 1991 © 中国科学院软件研究所 <http://www.c-s-a.org.cn>