

计算机广域网通信问题研究

苗世洪 孙扬声 (华中理工大学)

摘要:针对主站计算机与网络中的各个从站计算机之间的通信提出了经由公用电话线或电力载波、微波等信道进行信息交换的方案,实现了网络中各计算机之间的远程通信。

一、引言

在现实生活中,我们接触到的信号为两类:一类是模拟信号;另一类是数字信号,如声音是模拟信号,计算机处理的是数字信号。传送这些信号可以用模拟传输方式也可以是数字传输方式,当数字信号以模拟方式传输或者相反时,就要先进行调制,变成模拟信号,到目的地以后再解调得到原来的数字信号。

当计算机要实现远距离通信时,人们首先想到的便是借助于电话网络。事实上现在很多通信业务都是经过电话网络。尽管近年来在数字化网络方面取得了很大进展,特别是综合数字化网络方面取得了很大进展,但要一下子放弃电话网络而转向全数字化网络是不现实的,电话网络在传输模拟信号和数字信号方面仍将起重要作用。

二、计算机广域网通信的系统结构

从站计算机把最新的信息经 MODEM 和公用电话网远传至主站计算机。

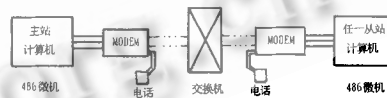


图 1 计算机广域网通信的系统结构

广域网通信原理如下:MODEM 具有自动拨号/应答功能,在计算机相应的拨号软件控制下,MODEM 能自动实现呼叫或对呼叫的应答摘机。在自动拨号过程中,计算机承担的任务是:用 AT 命令设置 MODEM 的拨号状态、拨号方式等;发送需拨发的电话号码;

通知 MODEM 启动拨号。MODEM 承担的任务是:按要求的号码形成拨号脉冲信号,发送到线路上去;接收到被呼叫方摘机应答信号后,向计算机发 CD 信号表示线路接通。能自动拨号的 MODEM 也能自动应答,在 DFE 为“ON”的情况下向线路送出数据应答信号,将 MODEM 与线路接通,进入数据传输状态。计算机承担的任务是:用 AT 命令设置 MODEM 进入自动应答状态;等 MODEM 送来 RI 信号后,进入传输状态。

三、通信软件的设计思想

1. 通信协议

发端计算机在链路接通后,首先对要传送的文件以文件包的形式发送,其过程如下:首先发送方对要发送的文件名、文件长度、文件建立时间等信息以一个包发送出去,经接受方确认(校验)后方可传送文件内容,否则应重发。文件名、长度、时间传送完后,接着对文件内容进行打包,一次打 10 个包,每个包 131 个字节,其中 128 个字节为数据,其他 3 个字节分别为 SOH(包头)、Check-Sum(校验和)和 ETX(包尾)。一次连续发完 10 个包后,接受方对所接受的数据进行校验,若其校验和、包头、包尾均正确,则表明接受正确,返回表示接受正确的信息包,要求发送方发下一轮次包;否则接受方记录出错的包号并通知发送方把错误的包重发,而正确的包不再重发,直到整个文件传送完毕。如果重发 10 次(对同一包而言),则认为信道噪声太大,使程序跳出。发送方在包头设置 EOT 发送,当接受方收到包头为 EOT 时则表示文件到了结束位置,从而解决了数据与标志符的透明问题。然后继续发送其他文件,直至把所需的文件信息传送完毕,执行 Cancel()函数即可取消通信,实现挂机终止传送。

2. 通信软件的设计思想

有关串行接口 8250 的工作原理此处不加论述。我们采用的 MODEM 是内插式的,采用 COM3 口,在初始化程序中对波特率、字符长度、停止位数、奇偶校验方式等参数必须进行设置。注意所用口必须与 MODEM 硬件设置相一致。

上述通信协议其实也涉及了部分设计思想,以下就未提到的问题进行讨论。首先是 MODEM AT 命令的正确使用,对响铃次数、等待载波的时间等必须预先在程序中设置好,注意各种 AT 命令的格式及前后时间间隔,否则命令不能正确执行;其次是发送与接收的设计思想,顺便指

出,本文所涉及的程序全部用标准 C 语言书写,考虑到线路的噪音有时会太大,发送与接收之间的握手信号都需设计超时、重发、退出的功能。接收采用中断方式,当连续接收 10 个包以后,进行校验处理、信号握手和存盘,然后再进行下一轮传送。发送方、接受方在时间上和顺序上紧密配合。为了使程序模块化,设计了专门的拨号重数、应答函数,中断接收函数、打包函数、信息包函数、取消函数及超时函数等等。并且各函数均设有返回值,例如“1”表示成功,“0”表示失败等。

3. 人机界面设计

为了使主站运行人员掌握程序的运行情况,程序设计了人机界面。当从站拨号开始时,从站计算机立即显示“正在拨号,请稍候”,经过一定的时间间隔,当 MODEM 检测到载波信号时,立即显示“链路已接通,正在远传 * * * 文件”,然后接着显示另外要传送的文件名。远传完毕后立即显示“远传完毕”,如果线路忙,则显示“线路忙,返回”。

4. 主动拨号与被动应答及执行过程

下面就两种情形说明程序执行的过程。图 2 中,当从站计算机把最新信息或需要远传到主站时,立即向主站主动拨号,主站响铃中断使其进入通信程序,应答和接收从站送来的信息。

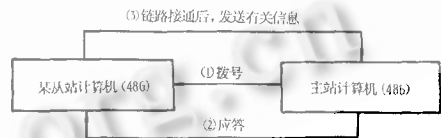


图 2 工作方式 I 从站主动拨号

图 3 中,主站计算机定时或主动呼叫某从站计算机同响铃中断使从站进入通信程序,应答和链路接通后,主站发出命令,从站按其命令所需信息送往主站。

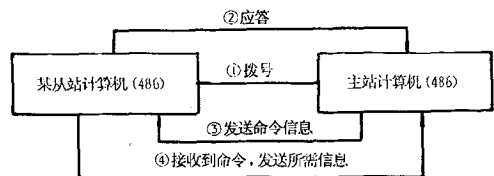


图 3 工作方式 II 主站主动拨号