

短波 MODEM 与计算机串口通信的实现

杨 峰, 王长华, 宋爱民

(空军工程大学 电讯工程学院, 陕西 西安 710077)

摘 要:首先介绍一种应用于收发一体半双工短波电台的短波 MODEM 与计算机串口通信的几种方式,并分析短波 MODEM 与计算机串口通信实现的方法,详细阐述其通信编程中几个关键技术。实验结果表明:编制短波 MODEM 与计算机串口之间的通信程序可实现实际信道数据对通。这说明基于线程事件驱动方式的短波 MODEM 与计算机串口之间通信编程方法行之有效。

关键词:短波;数据传输;线程

中图分类号:TN923 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-3516(2001)04-51-53

短波通信是远距离通信的重要手段之一。短波通信设备具有结构紧凑、机动灵活、架设简便、抗毁能力强、成本低等优点,决定了短波通信在军事通信中占有特殊的地位,是必不可少的战术通信手段,以及战略通信的应急手段^[1]。短波通信对民用通信也是有益的补充,特别对于边远偏僻、有线难以到达的地区,短波通信是较好的选择。近年随着计算机技术、数字信号处理技术的迅速发展,超大规模集成电路制造技术的日臻完善,短波通信设备也可以传输数字信号,如文字、图像等,本文正是顺应这种趋势论述在 Windows 环境下计算机串口与短波 MODEM 间通信的难点问题及解决方法。

1 短波 MODEM 与计算机串口通信

1.1 选择串口通信方式

目前 Windows 环境下常用串口通信方式有:查询方式、线程事件驱动方式和通信 ActiveX 控制方式三种^[2]。查询方式,就是定时地查询串口的接收缓冲区,如果缓冲区中有数据就读取数据,若缓冲区中没有数据就继续进行,因此会占用大量的 CPU 时间。通信 ActiveX 控制方式,是 Microsoft 公司提供的 Visual C++ 5.0 以上版本才有的,它实际上应归结为过去的 OLE 方式的进化,虽然编程比较简单,但难以适应比较复杂的应用程序。线程事件驱动方式的主要思路是单独创建一个通信线程,它主要实现对通信事件的监视,当所希望的事件发生时,操作系统发出该事件已发生的通知,与 DOS 方式下的中断方式很类似,该方式的最大优点就在于其实时性。对于收发一体半双工短波电台之间的通信过程而言,由于其发送和接收数据均带有一定的随机性,因此特别适合于以这种方式工作,线程事件驱动方式为我们的首选。

1.2 线程事件驱动方式

线程是 Win32 系统引入的先进技术之一,是其唯一执行单位,是操作系统为程序分配 CPU 时间的基本实体。每个进程都由一个或多个线程组成,由各线程协同完成规定操作。另外 Windows 的多任务是抢先式多任务,而对于线程来讲由于其具有不同的优先级以及可以处于不同的状态(例如恢复或挂起状态),操作系统就可以依靠线程的这些特点来调度不同线程,达到抢先多任务的目的。对于一个线程来说,其优先权应等于基本优先权即其所属进程的优先类加上线程的相对优先权。进程的优先类设置要通过调用函数 SetPriorityClass,而线程的相对优先权要调用函数 SetThreadPriority^[3-4]。

线程的创建主要有以下三种方法:Windows95/98 的 API 函数 CreateThread、MFC 全局函数 AfxBe-

收稿日期:2000-11-06

基金项目:空司通信部科研基金资助项目

作者简介:杨 峰(1975-),男,陕西三原人,本科,主要从事无线通信研究。

ginThread 和 MFC 的 CwinThread 类的 CreateThread 成员函数。用户可根据不同需要选择使用,一般我们选择第一种方法。如果想终止线程的运行我们也有两种方法:调用 ExitThread 和 TerminateThread 函数。

关于线程还有一个非常重要的问题,也就是同步问题。同步在使用多线程或多进程时往往是非常必要的,为此操作系统提供了四种同步对象和一组等待函数。同步对象是协调多线程执行的对象,包括信号量(Semaphore)对象、互斥量(Mutex)对象、事件(Event)对象和临界区(CriticalSection)对象四种同步对象。它们有两种状态:有信号和无信号。在一个线程的运行过程中我们可以加入等待函数来阻塞其运行。等待函数中加有同步对象,只有该同步对象为有信号时,等待函数才能返回,反之禁止返回。这样就可以使用同一同步对象来实现多线程相互间的同步。在通信编程中,基本上都使用事件对象来同步各线程。我们使用函数 CreateEvent 创建一个有名或无名的事件对象,使用 SetEvent 将指定事件对象的状态置为有信号状态。

2 短波 MODEM 与计算机串口通信的关键技术

2.1 短波 MODEM 与计算机串口通信的实现

目前国内的短波电台多为收发一体半双工电台,在它们之间进行数据通信具有特殊性。半双工的特点决定了我们必须采用线程处理方式,这样才能够保证数据传输的实时性。

线程通信方式的主要思路是单独创建一个通信线程,它主要实现对通信事件的监视。当进程启动之后,首先创建主线程,完成串口的初始化,比如打开(CreateFile)和配置(GetCommState 和 SetCommState)串口,并且设定发送和接收缓冲区的大小(SetupComm,注意缓冲区的大小要合适)^[5]。然后在合适的时候创建通信线程,由其进行通信事件的监视。可以进行监视的通信事件有 9 个之多,在这里我们选择 EV_RXCHAR(接收到任何字符并放进接收缓冲区中)和 EV_TXEMPTY(发送出发送缓冲区中的最后一个字符)两个。一旦通信线程发现有上述两个事件产生,就向主线程发送自定义消息,由主线程来进行处理(从串口读数据或向串口继续发送数据)。当串口使用完毕后,主线程将通信线程删除。软件的设计过程中考虑到半双工工作特点,必须分别创建发送和接收线程。充分利用 Windows 的多任务性能,做到收发无误。

2.2 自适应变速数据传输

短波利用电离层反射以天波方式传播,可以实现远距离通信甚至可以进行环球通信,是短波通信的主要形式,由于以上特点决定了电离层的特性直接影响短波通信的质量,而电离层的随时变化反映到短波通信上即构成了短波通信的多径传播、多谱勒频移和衰落现象,这些都严重影响短波通信的误码率。

数据通信过程中存在部分错误是因为数据速率相对于瞬时信噪比太高,或者说每信息比特的能量太低。最常用的增加每信息比特的能量的方法就是提高发射功率,但提高发射功率的代价很大,并且许多系统已经工作在最高可用功率基础上。另一个更好的方法就是降低信息速率,因为发身机发送每信息比特的能量 $E_b = P_t/R$ (P_t 为发射功率, R 为数据速率),我们只要把速率降低一半就可使每信息比特的能量加倍。软件中采用自适应变速数据传输正是利用这一现象使得在大信噪比时用高速,在小信噪比时用低速。在这里面核心是实时信道估算(RTCE),只有实时的跟踪信道的变化才能有效的改变数传速率,达到系统性能的最大改善。我们以最常用的数据帧错包率来表征信道的质量,并作为是否改变速率的依据。对每帧数据进行 16 位的 CRC 校验,接收和发送方分别记录连续出现错误的次数,在程序中设置升速门限和降速门限,到达此门限时,分别调用升、降速率函数达到升、降速的目的。

2.3 以数据包方式进行数据传输

为了保证在传输过程中的正确性和有效性,必须将数据文件分解为数据包,而将数据包组装成帧进行发送。数据帧长度根据数据速率的改变而作相应变化,以保证帧的传输时间不变。我们通过改变数据包的数量来改变数据帧的长度。

关键程序部分如下:

```
LRESULT CMainFrame::OnSendNotify(WPARAM wParam, LPARAM lParam)
{
fileDOC.Read(strSendData1, iSengLen);
.....
if(iSendLen <= byetnumber - 2)
```

```

.....
SendData( Sendrate, packetnumber, bytenumber );
}
.....
}
void SendData( char Sendrate, char packetnumber, int bytenumber )
{
.....
CRCCode = FCRC( strSendData1, ( bytenumber - 2 ) );
.....
PO = Bu;
memcpy( PO, &CRCCode, sizeof( CRCCode ) );
.....
WriteFile( hCommDev, Bu, bytenumber, &dwDataWritten, NULL );
}

```

3 结论

我们编制了短波 MODEM 与计算机串口之间的通信程序,实现了以上所列举的技术。为该课题所配套的短波电台可以采用短波自适应短波单边带电台,也可以采用非自适应电台(但要注意选好频率)。该系统可以广泛应用于银行、油田、气象、矿山、地震及政府部门的数据传输。通过在兰州与西安之间进行的不间断 24H 实际信道数据对通测试,结果表明采用此种编程方法行之有效,证明软件的设计是成功的。

由本文可以看出,为了实现中断通信,由通信线程监视各种通信事件的线程处理方法,特别适用于半双工通信方式的短波 MODEM 与计算机串口通信。同样这种方法也适合于以半双工方式工作的终端与计算机串口之间的通信。

参考文献:

- [1] 沈琪琪,朱德生. 短波通信[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,1990.
- [2] [美]Peter W Gofton. 精通串行通信[M]. 王仲文,薛荣华. 北京:电子工业出版社,1995.
- [3] [美]Microsoft 公司. Microsoft Win32 程序员参考大全(二)[M]. 欣力. 北京:电子工业出版社,1995.
- [4] 林勇,宋征. Visual C++ 6.0 应用指南[M]. 北京:人民邮电出版社,1999.
- [5] 张载鸿. 微型机(PC 系列)接口控制教程[M]. 北京:清华大学出版社,1994.

Realization of Shortwave MODEM and Computer Serial Port Communications

YANG Feng, WANG Chang-hua, SONG Ai-min

(The telecommunication Engineering Institute of the Air Force Engineering University, Xi'an 710077, China)

Abstract: This paper introduces several types of communication between SW MODEM and the serial port of computers which are applied to a semiduplex SW transmitter-receiver, analyses the realization of communication between SW MODEM and computer serial port, and goes into particulars several key techniques of the communication programme. As shown by experiment results: working out the communication procedures between SW MODEM and computer serial port can realize datatransmission in factual channel. This proves the availability of communication programme between SW MODEM and computer serial port based on thread event-driven style.

Key words: SW; data transmission; thread