

硬件中断方式下微机通信用于地震 信息交换的探索*

张苏平 王兰炜 郑卫平

(中国地震局兰州地震研究所,兰州 730000)

摘要 对近距离(一般不超过 50 m)的两台微机,利用其标准串行接口 RS-232C,按照一种特定的连接方式,在空 MODEM 方式下进行联机.接收方可采用硬件中断方式来实现信息的实时接收以达到地震资料共享的目的.

主题词 地震信息交换 微机通信 硬件中断

1 前言

一般来说,微型计算机都配有符合 RS-232C 标准的串行接口.大部分通信都是利用此端口以串行通信的方式来进行的.因为这种方式在进行通信时仅要求一根数据线来传送数据即可,非常简便经济.

串行通信可分同步串行通信和异步串行通信.由于同步串行通信是在给定的传输速率下以块的形式传送数据,发送端要在串行数据中加入同步信号,而在接收端要分离出同步信号,因此,其发送及接收设备极其复杂.而异步串行通信则是在约定的波特率下进行传送和接收,不要求双方同步,而仅需要检出起始位同步一次即可.数据传送时以字符为单位.虽然这种方式速度较慢,但非常经济实惠,尤其是对于两台近距离计算机之间的通信来说,若采用这种方式,只要将两台计算机的串行口用一些特殊的连接方法直接连接(而不需要其它的附加设备)即可进行两机间的通信.

2 串行异步通信

为实现两机间的串行通信,双方需要遵守某一约定的规程,即异步串行通信协议,其内容是:在单根数据线上传输的一个信息字符包括起始位、若干个数据位、奇偶位和停止位.其通信的数据格式如图 1 所示.由此图可以看出串行异步通信的规律如下:

- (1) 无传输 此时通信线处于逻辑“1”状态或是识别状态.
- (2) 起始传输 发送开始的第一位为起始位,其状态为逻辑“0”或空格状态.当接收方收到一个起始位后,就能指望收到紧接着的信息字符.
- (3) 数据传输 起始位后跟着的数据位构成一个要发送的信息字符,数据位的位数分别为 5 6 7 或 8 位不等.

收稿日期: 1997-03-17

* 国家地震局兰州地震研究所青年基金资助课题
第一作者简介:张苏平,女,1965 年 8 月生,工程师,从事地震前兆分析与研究.

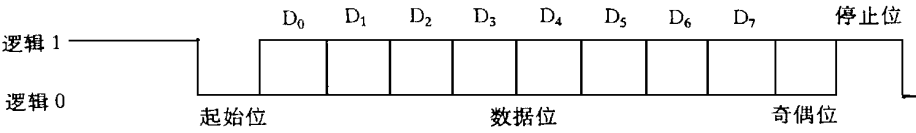


图 1 通信数据格式

Fig. 1 The data form of microcomputer communication.

(4) 奇偶传输 为了验证通信数据位的正确性,在数据位的后面是可选择的奇偶位,奇偶位的值取决于奇偶校验的类型。

(5) 停止传输 在奇偶位之后发送的是停止位,其逻辑状态为“1”,它的宽度可以选择为 1 位、1.5位或是 2 位。

由此可见,异步发送、接收的实质就是:字符的发送是随机的,接收方在接收到一个字符的起始位后与发送方同步,此后,在相同的传输速率、相同数量的数据位、同样的奇偶类型及相同数量的停止位下进行通信。

3 串行通信芯片

PC机为了实现串行通信而设计了一个符合 RS-232C标准的串行通信板,它的核心器件是通用异步收发器,简称为 UART,此芯片是由一系列寄存器组成的,每一个寄存器对应一个相应的端口地址,因此,对此 UART的编程就是对这一系列寄存器进行读出或写入操作。

对于组成 UART的系列寄存器来说,它们对应着一系列的端口地址,其第一个地址为基地址,COM1的基地址在 0040H 0000H处,COM1始于端口地址 3F8H处,这里我们仅讨论 COM1的情况。PC机每个串行口共有 10个可编程的单字节寄存器以用于监视和控制串行口的状态。大多数寄存器用于初始化端口,其地址如表 1。

4 串行通信口的初始化编程

串行通信时,必须先设定好通信双方的通信参数,包括数据格式、奇偶校验、停止位和波特率。

4.1 数据格式

该格式由线路控制寄存器各位来定义:

- D7: 置 1,即 DLAB= 1;
- D6: 置 1,允许中断;
- D5 D4 D3: 置 000时,无奇偶校验,置 001时,奇校验,置 011时,偶校验;
- D2: 置 0,停止位为 1 位,置 1,停止位为 2 位;
- D1 D0: 置 00,数据位为 5 位,置 01,数据位为 6 位,置 10,数据位为 7 位,置 11,数据位为 8 位。

4.2 传输速率

将波特率因子 (16 位)分两次写入波特率因子寄存器,即除数因子寄存器。波特

表 1 UART内部寄存器端口分配

端口地址	指令	条件	寄存器名称及作用
3F8H	OUT	DLAB= 0	写入发送器保持寄存器
3F8H	IN	DLAB= 0	读出接收器数据寄存器
3F8H	OUT	DLAB= 1	写入波特率因子 (LSB)
3F9H	OUT	DLAB= 1	写入波特率因子 (MSB)
3F9H	OUT	DLAB= 0	写入中断允许寄存器
3FAH	IN		读出中断标识寄存器
3FBH	OUT		写入线路控制寄存器
3FCH	OUT		写入 MODEM控制寄存器
3FDH	IN		读出线路状态寄存器
3FEH	IN		读出 MODEM状态寄存器

注: DLAB指线控第七位发送保持寄存器保持要发送的字节,接收寄存器保存最近接收到的字节,线路控制寄存器及线路状态寄存器分别用于初始化及监视串行口线路状态,两个与中断有关的寄存器用于中断控制。

率一般为 50~ 9 600 bps.其对应关系如表 2所示.

4.3 线路状态判断

在查询 I/O 方式通信时,首先读取线路状态并判断芯片是否就绪,然后便可发送接收.端口地址为 3FDH的线路状态寄存器的各位意义如下:

$D_0=1$ 表示已接收到一个字符可供 CPU 读取; $D_1=1$ 表示前一个字符尚未被取走,又接收到本次字符,为超越错; $D_2=1$ 表示奇偶校验错; $D_3=1$ 表示接收停止位不完全出现帧格式错; $D_4=1$ 表示发送处于间断状态; $D_5=1$ 表示发送保持寄存器空闲,准备接收由 CPU 发送的下一个字符.

4.4 中断允许寄存器

对双机通信来说,采用中断 I/O 方式时,就必须对中断允许寄存器进行设置.当线控寄存器的第八位(即 D_7)为 0时,对中断允许寄存器的低 4位进行写入操作.该寄存器端口地址为 3F9H,其各位含义如下:

$D_7\sim D_4$ 全置 0(不用); $D_3=1$ 允许 MODEM 状态变化中断; $D_2=1$ 允许接收有错或间断条件错; $D_1=1$ 允许发送保持寄存器空中断; $D_0=1$ 允许接收器数据就绪中断.

在对此寄存器进行设置时,可以用一种简单的设置方法,即仅使 $D_0=1$,此时就不需对中断标识寄存器的内容进行读取.

4.5 中断功能的实现

IBM PC 系统的串行接口板的中断请求信号是通过系统总线的 IRQ4端来加入的.中断服务程序的入口地址应该在中断向量地址表的 0000 0030H开始的 4个单元内. U RAT内对中断起控制作用的是 MODEM 控制寄存器位 3(OUT2). 中断允许寄存器以及中断标识寄存器. MODEM 控制寄存器的位 3在初始化时必须被设置为 1.

5 通信程序

考虑到实际应用及程序的简化,采用单工通信方式.同时为了满足实时接收,在接收数据字符时以硬件中断方式进行.双机的串行接口采用零 MODEM 的连接方式(图 2).通信的数据格式为: 7位数据位和 1位停止位,采用奇校验,通信速率为 9 600bps.程序用汇编语言编写.

5.1 发送程序

首先用句柄式文件 设备读写功能打开待发送的文件,按照双方通信的数据格式对串行口 COM1进行初始化,然后逐个向从机发送字符,直到遇见文件结束符为止(图 3).

5.2 接收程序

接收程序分为驻留和非驻留两部分.驻留部分是新建立的 RS-232C接收硬件中断处理程序.对 COM1来说,其中断类型为 INT 0CH.当串行口有字符传到时,驻留部分被激活,开始接收字符并将接收到的字符存入接收文件,直到接收到文件结束符为止,然后关闭

表 2 波特率与波特率因子对应关系

波特率	波特率因子	
	MSB	LSB
50	09H	00H
75	06H	00H
110	04H	17H
150	03H	00H
300	01H	80H
600	00H	00H
1 200	00H	60H
2 400	00H	30H
3 600	00H	20H
4 800	00H	18H
7 200	00H	10H
9 600	00H	0CH

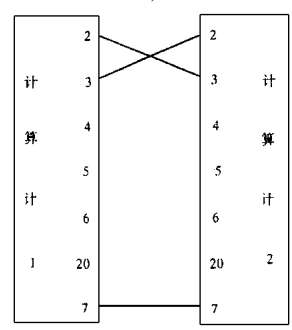


图 2 双机串行接口连接方式

Fig. 2 The way connecting serial interfaces of two microcomputers.

接收文件,硬件中断,最后结束中断指令,撤销 8259A 中断控制器内的中断服务标志,开放 CPU,退出。

非驻留部分主要完成串行通信口 COM1 的初始化和前部截断驻留,完成新向量的设置并开放 8259A 中断屏蔽寄存器,接收程序如下:

(1) 通信中断初始化流程:① 修改中断向量: 用 COM1 接管中断 0CH② 确定 UART 操作方式: 设置中断允许寄存器仅允许接收数据就绪中断,同时还要设置 MODEM 控制寄存器的第四位为 1,即 $D_3=1$;③ 确定 UART 通信协议: 设置波特率及数据帧传输格式;④ 开放通信中断: 设置 8259A 中断屏蔽寄存器允许中断 IRQ4 请求;⑤ 初始化结束,转入主程序处理。

(2) 中断主程序 该部分驻留在内存中,主要完成数据字符的接收并写入接收文件,接收完毕后关闭中断,退回。

6 结束语

实现微机间通信的方式和方法是多种多样的,本文采用的方法既经济又实用,对我们地震部门的局部信息交换和资源共享具有积极的作用。

参考文献

1 张昆藏. 微型机 (PC 系列) 系统功能教程. 北京: 清华大学出版社, 1992
2 王永山. IBM PC 汇编语言程序设计和接口技术. 西安: 西安电子科技大学出版社, 1992

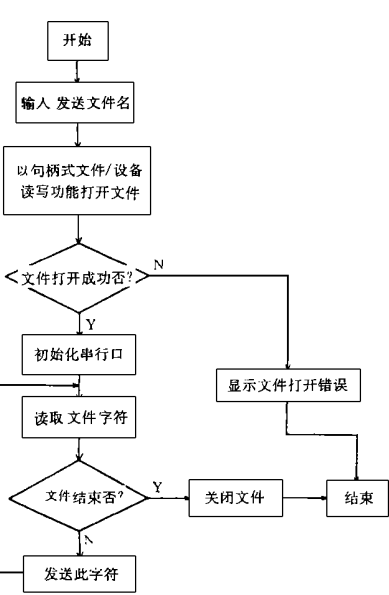


图 3 发送程序

Fig. 3 Transmission program.

RESEARCH ON MICROCOMPUTER COMMUNICATION USED IN SEISMIC INFORMATION EXCHANGE BY THE WAY OF HARDWARE INTERRUPTION

ZHANG Suping WANG Lanwei ZHENG Weiping
(Earthquake Research Institute of Lanzhou, CSB)

Abstract

Two microcomputers which are within near distance (generally less than 50 meters) from each other are connected by using their standard serial interface RS-232C, according to a special link mode and without MODEM. When receiving, the way of hardware interruption is used to realize the real-time receiving of informations and to share earthquake data.

Key words Seismic data exchange, Microcomputer communication, Hardware interruption