

双机通讯实验

班级：07111505

小组成员：1120151825郭佳楠

1120151828兰天

1120151839徐宇恒

1120151858 王阁元

双击通讯实验

**一、实验目的**

1. 熟悉串口通讯的原理

2. 了解 RS-232C 串行接口的标准和连接方法

3. 掌握 16550 接口芯片的编程方法，实现双机串行通讯

**二、实验内容**

①异步实现全双工通信，每一次传输单个字符，波特率是64,7位数据位，1位停止位

②通讯双方采用查询的方式实现双机通信

③敲击键盘传输一个 ASCII 码字符，如果发现字符是‘\*’双方退出程序

**三、实验环境**

DosBox-0.74、MASM、LINK、EDIT、debug、32 位Windows 7操作系统

**四、程序素材解析**

**4.1 数据段定义**

定义必要的打印字符予以用户显示，包括提示开始，提示结束，输入和接受的提示符号

|  |
| --- |
| data segment  p1 db"system ready!$"  p3 db"communication error!$"  p4 db"send: $"  p5 db"recv: $"  data ends |

**4.2初始化 LCR 和传输参数确定**

①根据 LCR 的端口号写入确定的 LCR 寄存器内容开始初始化操作

|  |
| --- |
| mov dx,3fbh  mov al,00011010b  out dx,al |

②写入分频系数和波特率，确定传输的速度参数，发送和接受双方保持一致，写入分频系数等初始化参数

|  |
| --- |
| ;写入 LCR 线路状态寄存器，准备初始化除数寄存器  mov dx,3fbh  mov al,80h; DLAB = 1, 准备初始化除数寄存器  out dx,al  ; 写入除数寄存器  ; 实验要求比较模糊，这里采用的是 9600 波特率， 16 位波特率因子  ; 如果采用 64 位的波特率因子，计算公式 (1843200 / 64) / 9600, 求得 9600 波特率下的 64 位波特率下的对应的除数寄存器的内容写入 3F8H, 3F9H 地址内即可  mov dx,3f8h  mov al,0ch  out dx,al  mov dx,3f9h  mov al,00h  out dx,al  mov dx,3fbh  mov al,00001010b  out dx,al |

③ 初始化 FIFO 和猫

|  |
| --- |
| ;为FIFO的DL位回写零  mov al,87h  mov dx,03fah  out dx,al  ; 写猫, loop 自发自收模式  mov dx,3fch  mov al,03h; 如果是 13h 是自发自收模式，03h 是正常的双机通讯  out dx,al |

**4.3发送和接收部分代码**

1. 发送部分代码

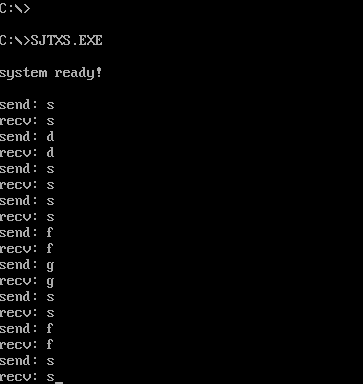
|  |
| --- |
| send:  ; 检测线路寄存器是否有错误  mov dx,3fdh  in al,dx  test al,1EH; 检验是否存在帧格式错误，奇偶校验错误，覆盖错误等等  jnz error  ; OE检测是否可以发送数据,检测是否可以发送，不可发送跳转到接收状态  test al,20h  jz receive  ; 发送键盘数据  ; 键盘读入  ; 读取键盘输入并发送,没有接收到跳转到接收状态  mov dl,0ffh  mov ah,06h  int 21h  jz receive  mov dx,3f8h  out dx,al |

2. 接受部分代码

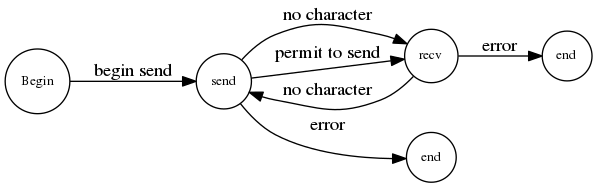
|  |
| --- |
| ; 读取线路状态寄存器判断是否存在输入数据，没有跳入发送状态  receive:  mov dx,3fdh  in al,dx  ; 象征性检验是否存在奇偶校验错误  test al,01h  jz send  test al,04h  jnz error  ; 接收数据  mov dx,3f8h  in al,dx |

**五、双机通讯原理图和代码状态转换图**

**5.1原理图**



**5.2状态转换图**



**六、实验心得**

**6.1 郭佳楠：**

本次实验主要遇到了两个问题，首先是系统兼容性问题，由于第一次实验使用64位操作系统模拟运行32位程序，并没有调用真正的汇编指令，通信失败。其次是双关通信设计问题，实验中应采取快速转换的方式模拟双关通信的效果，不应采取等待方式。本次实验使得我有机会从应用当中理解及掌握16550相关寄存器的功能和使用方式，并掌握16550初始化程序的编写方法，收获很多。

**6.2兰天：**

在实验过程中，我们有的感触，首先在调试的技术方面

调试的技术非常重要，首先我们在开始的时候并没有一些良好的设备和串口线，所以只能在单机上实现模拟的运行测试。这时候的技巧就是将 Modeum 中的寄存器 MCR 设置成 13H，这样可以成功的实现自发自收的实验，对代码的正确性的检验也会有一定的验证作用。

为了实现全双工通信，我们决定采用一种特殊的处理方式海鲜全双工的处理，首先在发送之前通过线路状态寄存器检验系统是否满足发送的条件，如果条件不满足的话，直接跳入到接收程序的代码段中执行接收程序。其次如果在接收中出现了发现不可接受的情况或者出现了数据校验错误的话，我们直接将代码跳入到发送端程序进行发送，程序在两者之间快速的切换，制造一种全双工通信的效果。

实现的过程中，我们发现了实验要求的 ppt中对波特率因子的要求并不是非常的确定，所以我们采用了多种的波特率都进行了实验，实验效果说明，只要双方的通信速率保持一致的话，双方是可以正确的收发数据的。

**6.3徐宇恒：**

在本次实验中我们遇到了很多问题。首先在做实验一时，采用PPT上的代码，在没有输入的时候循环等待输入，导致只有当输入时才能接收消息。后来我们改用条件跳转的方式，没有输入则立刻跳转到接收，没有接收立刻跳转到输入，解决了这一bug。而且由于没有设置缓存区，所以在检测到输入时就会将消息发出，而不是在敲回车后才会发送

当我们把模式从自检模式转换成双机通讯时，发现原本在一台电脑上可以正常收发的代码，在两台电脑上却不能正常工作这使我们困惑不已。最终查明因为实验室机房的系统为64位系统，无法正确识别16位的汇编程序导致的。在更换32位系统后，顺利通过。

通过本次实验，让我从课本上抽象的16550 众多概念性知识中逐渐加深了了解，让那些概念不再模糊，并且经过发现问题、研究问题、解决问题的过程，使我受益匪浅。

**6.4王阁元：**

我们小组做第一个实验时，一开始按照ppt给的思路进行实现，思路应该没有问题，但是由于机房是64位的系统，无法直接在模拟的dos环境下运行32位程序，最终两台计算机之间无法直接通信。后来换了机房后，使用32位系统，能够完成发送。不足之处就是，我们每次进行通信时，都是实现发送方输入时，接收方直接可以看到，即双方快速通信，可以实时看到发送信息。而没有实现传统社交软件那种等待方式通信，即打完输入内容后，按下回车，接受方才能看到，后来由于时间关系，这个功能没有实现，也是有点遗憾吧。

在整个实验过程中，我比较疑惑的就是波特率和波特率因子之间的关系，ppt前半部分说波特率因子取64，而课本上给到的公式是取16。我一直在纠结于此。但后来实验过程中用到的是波特率的概念，并没有直接提到波特率因子，计算时也不需要用到，于是实验过程中我们直接用了ppt给出的例子，置波特率为9600。后来我又仔细看了下它们的定义。“ 波特率” 来描述数据的传输速率，即每秒钟传送的符号数。波特率因子，意味着接收端对每一个信息位采样的次数。它们的乘积即为时钟频率。本实验在写除数寄存器时，如果默认波特率因子为16，那么只要按照课本上的公式，给出波特率，即可求出除数锁存器的值。因此本实验直接取波特率因子为16，波特率为9600进行实验。

通过本次实验，我对16550芯片的编程有了一定的理解，同时也掌握了串行通信的编程方法，从理论到实践，最后回归理论，感觉受益匪浅。