|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 学 院：电子信息工程学院 | 实验名称： 实验5：串行接口实验 | |
| 班 级：电子信息科学与技术2021-2 | 实验时间：2023.5.9 | 成 绩： |
| 姓 名：张芮诚 | 教师评语： | |
| 学 号：202111110225 |

一.实验目的

1. 熟悉51单片机串行口结构、原理及功能。
2. 掌握51单片机串行口的使用。

二.实验内容及要求

单片机与计算机间的通信，选做习题5或习题7之一。

三.实验步骤

假设晶振频率为 12MHz。编写串口的定时发送程序，将片内 RAM 30H～40H 中的 数据每隔 0.5s 发送一个，全部发送完毕后，将与 P1.0 引脚相连的 LED 灯（低电平点亮）点 亮。要求：采用中断方式实现 0.5s 定时。

1. 实验步骤：  
   1.1 连接硬件：将开发板上的J1接口（RS232接口）通过USB转RS232线连接到计算机的USB接口。将开发板上的P1.0引脚通过杜邦线连接到一个LED灯。  
   1.2 编写软件：在Keil软件中创建一个工程，选择STC89C52作为目标芯片。编写串口的定时发送程序，有以下要点：配置SCON寄存器为工作方式1， 配置PCON寄存器为波特率不倍速。 配置TMOD寄存器为定时器1工作在8位自动重装模式，定时器0工作在16位计时模式。 计算定时器0的初值和重装值，并利用软时钟，使得定时器1每隔0.5s溢出一次。 启动定时器1，并开启总中断，关闭定时器1中断，启动定时器一中断，在定时器0中断函数中将RAM 30H～40H中的数据依次存入SBUF寄存器，等待发送完成（TI置位）后清零TI，如果已经发送完毕，则点亮LED灯（P1.0置零），并返回主函数；如果还未发送完毕，则返回主函数继续发送下一个数据。  
   1.3 下载程序：将编写好的程序通过ISP下载到单片机中，并复位单片机。  
   1.4 观察结果：打开计算机上的串口调试软件，设置波特率为9600bps。观察串口调试软件上显示的数据，应该是RAM 30H～40H中的数据。观察开发板上的LED灯，在发送完毕后应该点亮。
2. 软件程序：

CLOCK EQU 41H ;软时钟，用于存放定时器中断的次数

NUM EQU 10

TADDR DATA 30H ;待发送数据的片内 RAM 地址

TNUM DATA 17 ;待发送数据的个数

LED BIT P1.0 ;发送结束指示灯，所有数据发送后，灯被点亮

ORG 0000H ;主程序入口地址

LJMP MAIN ;跳转至主程序

ORG 000BH ;T0 中断服务处理程序的入口

LJMP T0\_ISR ;跳转至 T0 的中断服务处理程序

MAIN:

;片内 RAM 30H～40H 中的数据

MOV 30H, #2

MOV 31H, #1

MOV 32H, #2

MOV 33H, #3

MOV 34H, #4

MOV 35H, #5

MOV 36H, #6

MOV 37H, #7

MOV 38H, #8

MOV 39H, #9

MOV 40H, #1

MOV CLOCK, #0H ;软时钟初始化清 0

MOV R0, #TADDR ;设置发送数据区首地址

MOV R2, #TNUM ;设置发送数据个数

MOV PCON,#00H ;SMOD=0 时，SMOD 不能按位寻址

MOV TMOD, #21H ;设置 T1 作为定时器工作方式 2，用于波特率发生器

MOV TH0,#4CH ;设置定时器0初值，高8位为4CH

MOV TL0,#00H ;设置定时器0初值，低8位为00H

MOV TL1, #0FDH ;设置 T1 的初值（"fosc" =12MHz，9600bit/s）

MOV TH1, #0FDH ;T1 重装初值

CLR ET1 ;禁止 T1 中断，仅用于产生波特率信号

SETB TR1 ;T1 启动，开始产生波特率信号

SETB TR0 ;启动定时器0

SETB ET0 ;使能定时器0中断

MOV SCON, #40H ;设串口工作于方式 1，禁止接收数据 REN=0，TI=0

CLR ES ;允许串口中断

SETB EA ;允许总中断

SETB LED ;发送结束指示灯

SETB TI ;软件将 TI 置 1，向 CPU 发出串口发送中断请求

SJMP $

T0\_ISR:

PUSH PSW ;现场保护

PUSH ACC ;现场保护

MOV TH0,#4CH ;设置定时器0初值，高8位为4CH

MOV TL0,#00H ;设置定时器0初值，低8位为00H

INC CLOCK ;累计进入该中断服务处理程序的次数

MOV A, CLOCK ;将 CLOCK 内存放的数据送入累加器 A

CJNE A, #NUM, GOON ;若 A 中所存数据不等于预定值，则表明定时时间未到

MOV CLOCK, #0H ;清 0 软时钟 CLOCK，为下一轮定时做准备

SEND:

MOV SBUF,@R0 ;发送一个数据

JNB TI,$ ;等待一个字符数据帧发送完毕

CLR TI ;将发送中断标志位清 0，为下一次发送做准备

INC R0 ;指向下一个待发送数据

DJNZ R2,GOON ;判读是否已发送完所有数据，未发送完则继续发送

CLR LED ;点亮发送结束指示灯

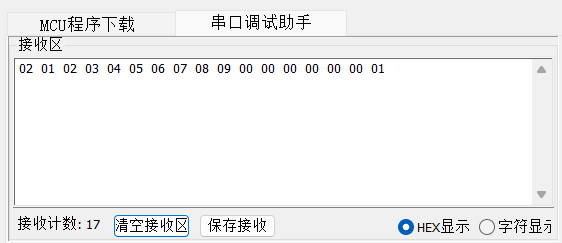
SJMP $ ;所有数据发送完，则程序在此待命

GOON: ;以下是返回主程序的步骤

POP ACC ;现场恢复

POP PSW ;现场恢复

RETI ;从中断返回



END

1. 运行结果：

四.实验结论

通过本次实验，我对51单片机串行口的结构、原理和功能有了更深入的了解。我学会了如何配置串口的工作模式、波特率和中断控制，以及如何编写串口的发送和接收程序。我选择了习题7，即用单片机向计算机发送数据，并在计算机上用串口调试软件接收和显示数据。我按照实验步骤，将片内 RAM 30H～40H 中的数据依次发送给计算机，并看到了正确的结果。同时，我也观察到了 P1.0 引脚上的 LED 灯在数据发送完毕后点亮，说明程序运行正确。通过本次实验，我锻炼了我的编程能力和调试能力，也体会到了单片机与计算机之间的通信过程和方法。