

嵌入式系统中利用 RS-232C 串口 扩展矩阵式键盘

长沙湖南大学电气工程系(410082) 邓 勇 刘 琪

摘 要：一种基于 RS-232C 串口的矩阵式键盘,给出了其硬件电路及软件设计。

关键词：嵌入式系统 RS-232C 矩阵式键盘

在嵌入式工控系统中,操作人员常通过键盘向计算机输入数据或指令,以实现简单的人机对话。由于嵌入式系统的特点,要求键盘尽可能结构紧凑,充分利用计算机的资源。本文介绍一种利用标准的 RS-232C 串口构成的 3×4 矩阵式键盘。

1 硬件电路及工作原理

1.1 工作原理

有关 RS-232C 及可编程串行接口芯片 UART8250 的详细内容读者可查看相应的资料,这里仅介绍本文涉及到的 RS-232C 的引脚及 8250 内部的寄存器。

标准的 RS-232C 规定使用 1 种 DB-25 针的连接器,本文使用了其中的 7 根线:

DTR——数据终端完毕。用来通知 MODEN,计算机已接通电源并准备就绪。

RTS——请求发送。用来通知 MODEN,计算机即将发送数据。

TXD——数据发送线。

DSR——数据装置准备好。

CTS——清除发送。

DCD——接收线路信号检测。

RI——振铃信号。

上述的 7 条线中,DTR、RTS、TXD 线的方向是输出。这 3 条线均可用软件的方法来设置为高电平或低电平。具体的方法是:在 8250 中有 1 个 MCR (MODEN 控制寄存器,该寄存器的地址为 03FAH)。寄存器的 D0、D1 位分别对应 CTS 和 DSR 线,只要置 D0、D1 位,即可使 CTS 和 DSR 为高。用软件来控制 TXD 线可能在实际中应用较少,读者可能不大熟悉;URAT 芯片 8250 支持间断方式,在 8250 内部有 1 个 LCR(传输线路寄存器,地址为 03FBH),LCR 中的 D6 位是“设置间断”位(SB),当正常发送及接收时,SB=0;若 SB=1,则强迫 TXD 输出高电平。DSR、CTS、DCD、RI 是输入信号线,通过查询 8250 中的 MSR(MOD-

EN 状态寄存器,地址为 03FEH),即可知道这 4 条线的状态。MSR 的 D4 位反映 CTS 的状态,D4 位为 1,则 CTS 为高;D5、D6、D7 位分别对应 DSR、RI、DCD 线的状态。

根据矩阵式键盘的原理,使 3 条输出线作为矩阵键盘的行线,另外的 4 条输入线作为列线,就可构成 1 个 3×4 的键盘。

1.2 硬件电路

RS232-C 串口构成键盘的电路如图 1 所示。电路工作时,TXD、DTR、RTS 3 条线由软件轮流置为+12V。因为在任何时候 RTS、DTR 至少有 1 条线为低电平,通过 R1~R4 4 个下拉电阻,使得在没有键按下的情况下,CTS、DSR、RI、CD 均为低电平。如果有键按下,8250 中的 MODEN 状态寄存器的相应位将被置 1。在键盘扫描的程序中,CPU 查询 8250 的 MSR 寄存器,就可判断是否有键按下以及是哪 1 个键被按下。

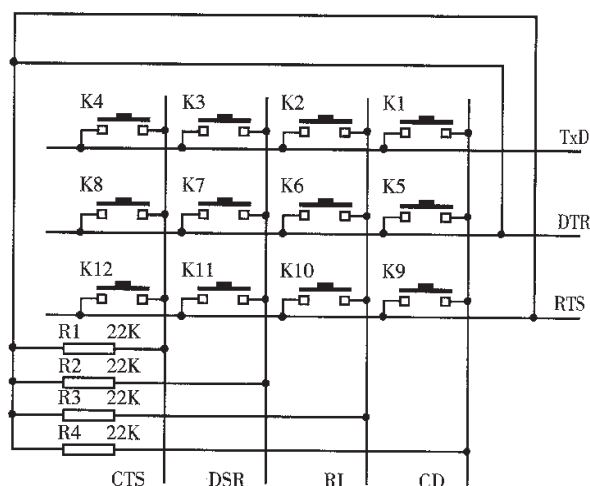


图 1 RS-232C 构成矩阵式键盘的硬件电路

2 软件设计

键盘扫描程序 KeyScan_sub 由 Turbo C 编写,在程
(下转第 59 页)

《微型机与应用》2000 年第 3 期

(上接第 24 页)

序中完成键盘扫描,获取键值并按相应的键值进行跳转。

程序中还考虑了消抖的问题。读者只需根据实际情况对各键的键处理子程序进行修改就可直接使用。

源程序如下:

```
/*source file name:KeyScan_sub*/
#include <dos.h>
#include <stdio.h>
#include <conio.h>

#define LCR 3
#define MCR 4
#define MSR 6
void app_1(void) {printf("button1 OK");}
void app_2(void) {printf("button2 OK");}
void app_3(void) {printf("button3 OK");}
void app_4(void) {printf("button4 OK");}
void app_5(void) {printf("button5 OK");}
void app_6(void) {printf("button6 OK");}
void app_7(void) {printf("button7 OK");}
void app_8(void) {printf("button8 OK");}
void app_9(void) {printf("button9 OK");}
void app_10(void) {printf("button10 OK");}
void app_11(void) {printf("button11 OK");}
void app_12(void) {printf("button12 OK");}
void main(void)
{ int base_address1=0x3f8;
  int base_address2=0x2f8;
  int data1 ,data2;
  do {
    clrscr();
    outport(base_address2+LCR ,0x40);
    delay(1);
    datal=inportb(base_address2+MSR)/16;
    delay(10);
    data2=inportb(base_address2+MSR)/16;
    if(datal==data2)
    {
      switch(data2) {
        case 0x08 :app_1(); break;
        case 0x02 :app_2(); break;
```

```
case 0x01 :app_3(); break;
case 0x04 :app_4();}
    outport(base_address2+LCR ,0x00);
  }
  outport(base_address2+MCR ,0x01);
  delay(1);
  datal=inportb(base_address2+MSR)/16;
  delay(10);
  data2=inportb(base_address2+MSR)/16;
  if(datal==data2)
  {
    switch(data2) {
      case 0x08 :app_5(); break;
      case 0x02 :app_6(); break;
      case 0x01 :app_7(); break;
      case 0x04 :app_8();}
    }
  outport(base_address2+MCR ,0x02);
  delay(1);
  datal=inportb(base_address2+MSR)/16;
  delay(10);
  data2=inportb(base_address2+MSR)/16;
  if(datal==data2)
  {
    switch(data2) {
      case 0x08 :app_9(); break;
      case 0x02 :app_10(); break;
      case 0x01 :app_11(); break;
      case 0x04 :app_12();}
    }
  delay(100);
} while(!kbhit());
}
```

本文所介绍的由 RS-232C 构成的键盘所需元件少、结构紧凑,充分利用系统资源,并具有在 15m 之外进行键控的功能,在嵌入式工控系统中具有一定的实用价值。

参考文献

- 1 侯伯亨,李伯龙.微型计算机原理及接口技术.西安:西安电子科技大学出版社,1992

(收稿日期:1999-11-24)