利用单片机设计仿真键盘的原理及与 PC 机的通信*

赵琳娜[1],王晓宁[2],张瑞静[3]

(1. 内蒙古民族大学 数学与计算机科学学院,内蒙古 通辽 028043;2. 通辽市热电厂,内蒙古 通辽 028000;
3. 通辽市二中,内蒙古 通辽 028000)

摘 要 嵌入式计算机系统的飞速发展,使得工业领域的自动控制不再局限于使用单片机,已采用功能强的微机系统实现控制.但是做为微机系统的标准输入设备键盘却因体积大,按键多而不适合简单的现场控制,针对这一情况,笔者利用单片机设计了 PC 机仿真键盘,这种键盘结构简单,成本低廉,适合工业现场的输入控制,并与微机系统具有良好的兼容性.

关键词 PC 机键盘;89C2051 单片机;键盘扫描码

中图分类号 TP303⁺.1 **文献标识码** A **文章编号** 1671-0185(2005)02-0155-03

Design of Emulational Keyboard with SCM and Communication with PC

ZHAO Lin-na[1], WANG Xiao-ning[2], ZHANG Rui-jing[3]

(1. College of Mathematics and Computer Sciences,
Inner Mongolia University for Nationalities, Tongliao 028000, China;
2. Tongliao Thermal Power Plant, Tongliao 028000, China;
3. The Second Middle School of Tongliao, Inner Monglia, Tongliao 028000, China)

Abstract: With the development of embedded computer system, factories use not only simply SCM, but also computer system, but standard keyboard is large and needs many keypress. In this paper, we designed a emulational keyboard with SCM, its keyboard's configuration is simple and it's cost is cheaper, it is fitted for factories, and this keyboard is compatible with PC.

Key words: PC-Keyboard; 89C2051 SCM; Keyboard scan code

随着微机系统的发展,尤其是嵌入式计算机系统的发展,使其在各种领域的应用越来越普遍,诸如工业现场,仪器仪表,家用电器等各方面,然而做为计算机系统的输入设备键盘,若仍然采用标准 PC 机键盘则会因其体积大,按键过多,而不适合工业现场控制面板的键盘特征,所以笔者在深入学习分析 PC 机键盘工作原理及通信特性的基础上,利用单片机 89C2051 和普通按键开关设计一款能应用到 PC 机系统且与之兼容的普通键盘.下面就此设计分析如下几个问题.

1 标准 PC 机键盘工作及通信原理

为使设计的键盘与微机系统兼容,应保证该键盘向微机主板键盘接口传送的信号及连线与原 PC 机键盘一致.所以先分析一下标准 PC 机键盘的工作原理.标准 PC 机键盘大致有 XT、AT、PS2 三类,其结构大致相同包括:由 83 键或 104 键构成的按键阵列,内部集成 intel8048 单片机做核心扫描电路.intel8048 是一个 40 个引脚的单片机,8048 单片机周期性的执行固化在其 ROM 中的键盘扫描程序,承担键盘扫描,消除按键抖动,生成扫描码等功能.当有按键按下时,8048 产生扫描码,并采用串行通信方式由 8048 的

* 收稿日期:2004-11-15
作者简介:赵琳娜(1973-),女,内蒙古通辽市人,讲师,硕士,从事计算机硬件方面的教学与研究.

P22 引脚经键盘与 PC 机相连的五芯电缆将扫描码传送给 PC 机的键盘接口,同时由 8048 的 P21 引脚经键盘与 PC 机相连的五芯电缆将串行时钟信号传送给 PC 机的键盘接口,以此时钟的上升沿(或下降沿)来分割串行数据线上的 8 位扫描码. PC 机主板键盘接口接收到 P21、P22 两个信号后,完成串—并转换工作,并调用硬中断和软中断将键盘扫描码最终传送给 PC 机的 CPU 处理[1].

2 设计仿真键盘

有了标准 PC 机键盘的学习分析,现在就可以设计自己的专用键盘了. 采用 PC 机做为计算机系统的控制核心,和 PC 机键盘接口相连的不再是标准的 PC 机键盘,而是只有 20 脚的 89C2051 单片机和简单按键开关组成的仿真 PC 机键盘,如图 1 所示.

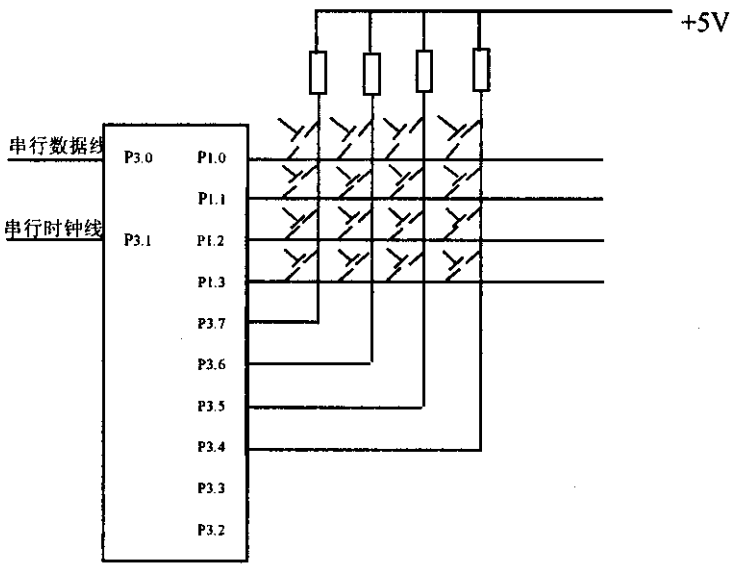

图 1 89C2051 仿真 PC 机键盘

Figure 1 Emulational keyboard with 89C2051

89C2051 是 ATMEL 公司生产的单片机,与市场上可购其他单片机完全兼容,和 intel8048 相比较,89C2051 在结构上简化了一些 I/O 口和附属电路,使用更简单,而且价格更便宜,非常适合工业现场设计和开发. 在本系统中由 89C2051 通过执行固化在其 ROM 中的程序完成键盘扫描,消除抖动,生成扫描码等工作. 89C2051 有两个 I/O 口,I/O 口 P3 的 P3.0 引脚做为串行数据输出信号线,向主板键盘接口传送按键产生的扫描码,I/O 口 P3 的 P3.1 引脚做为串行时钟输出信号线,向主板键盘接口传送用来分割串行数据的时钟信号,其余 I/O 口的信号引脚负责连接按键开关构成的矩阵的行和列. 如图 1 中设计的键盘按键组成了 4 * 4 矩阵,P1 口的引脚 P1.0～P1.3 分别连接到键盘矩阵的行线上,P3 口的引脚 P3.7～P3.4 分别连接到键盘矩阵的列线上,行列交叉点处的每个按键经一个上拉电阻接到 + 5V 高电平,当向行线上输出低电平,若没有按键按下时,所有交叉点处均不能导通,故从列线上输入的均为高电平;若有键按下时,该按键处行列交叉点导通,故从列线上输入的不全为高电平,以此来扫描键盘. 在此要着重指出的是这种连接方式可以很容易的通过改变 I/O 连接引脚的连接方式和数量来适应外设非标准键盘按键的改变. 键盘上按键的数量少到可以只设置一个按键,最多允许连接 7 * 7 矩阵键盘(利用 P1.0～P1.6 连接键盘矩阵的行,P1.7,P3.2～P3.7 连接键盘矩阵的列). 由此可见,对于各种工业现场和仪器仪表这种要求输入设备的键盘按键数量少,差别大的情况来说,使用这种自行设计的键盘比标准键盘更灵活,成本更低,而且更简单[2].

3 键盘扫描程序的设计

在此按照图 1 的硬件连接,设计这一仿真键盘的键盘扫描程序,采用 89C2051 单片机汇编语言,程序调试后固化在 89C2051 单片机的 ROM 中. 89C2051 采用‘行扫描法’判断按键的扫描码,具体的方法如下:

(1)首先判断键盘中有无键按下.将全部行线 P1.0～P1.3 全置低,然后读取(输入)列线值,查看其输入值,若输入列线值全为 1,则表示无键按下,若输入列线值不全为 1,则表示键盘中有键按下,进行第(2)步操作.

(2)判断按键的扫描码.依次将各行线输出置为低电平,再输入列线值,若发现某列为低,则说明该列与置为低电平的行交叉点处的按键被按下了,就此形成的行线/列线值即是按键的扫描码.

具体的程序如下:

```
MOV   P1,11110000B
      MOV   A,P3
      ANL   A,0F0H
      CJNE  A,0F0H,LOOP1
      SJMP  LOOP3 ;A=F0H
LOOP1 :ACALL  D20MS
      MOV   A,0F7H
LOOP2 :MOV   R1,A
      MOV   P1,A
      MOV   A,P3
      ANL   A,0F0H
      CJNE  A,0F0H,KNUM
      MOV   A,R1 ;A=F0H
      SETB  C
      RRC   A
      JC    LOOP2
LOOP3 :MOV   R0,00H
      RET
KNUM :MOV   B,0FBH
LOOP4 :RLC   A
      INC   B
      JC    LOOP
      MOV   A,R1
LOOP5 :RRC   A
      INC   B
      INC   B
      INC   B
      INC   B
      JC    LOOP5
LOOP6 :MOV   A,P3
      ANL   A,0F0H
      CJNE  A,0F0H,LOOP6
      MOV   R0,FFH
      RET
```

参 考 文 献

〔1〕李大友.微型计算机接口技术〔M〕.北京:清华大学出版社,1998.

〔2〕宋建国.AVR 单片机原理及应用〔M〕.北京:航空航天大学出版社,1998.

〔责任编辑　吴宝林〕