

MCS-51 定时器/计数器在出租车计价器中的应用

曾若渊

(北京中计新艺电子有限公司,北京 100013)

摘要:本文对定时器/计数器的原理及应用方法进行了探讨,介绍了计价器利用这一特性实现计价器的计时收费。

关键词:定时器/计数器;计价器;重车

中图分类号:TH714.8

文献标识码:A

在单片机的应用中,经常会遇到计时或测速等问题。例如,对汽车计时、测速,充当汽车“黑盒子”的设备,以检测发生事故原因及记录当时车速。本文通过对计价器计时收费程序的分析,描述 MCS-51 单片机定时器/计数器的原理和实现方法。

1 计价器的工作原理

通常计价器采用 MCS-51 芯片,在 EEPROM 中预先已写入了有关程序和数据的消息,如基本距离、续程距离、候时时间的规定值,与收费标准规定相应的收费价格值,不同出租条件下收费的变化比率,附加车费值计费方式等数据和与收费办法相应的车费计算与控制程序等,并且在计价器安装前已根据不同车型选定好 K 值。计价器的原理结构如图 1 所示。在工作过程中其主要的功能都是由 MCS-51 芯片中的定时器/计数器来实现。

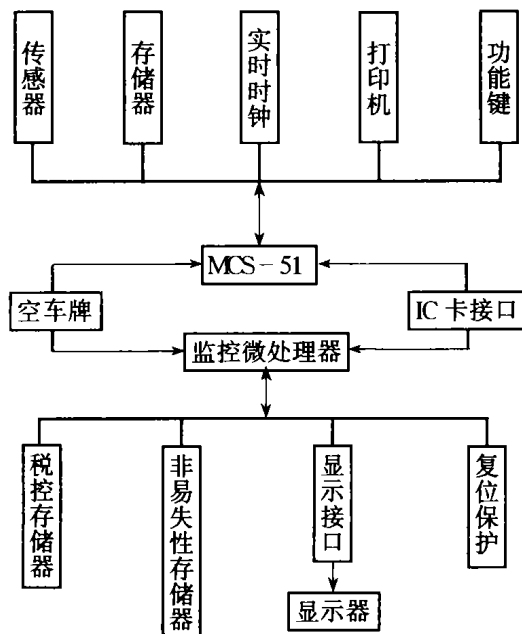


图 1 计价器的原理结构图

2 定时器/计数器的基本原理

作为基本组成内容,MCS-51 单片机共有两个可编程的定时器/计数器,分别称定时器/计数器 0 和定时器/计数器 1。它们都是十六位加法计数结构,分别由 TH0 和 TL0 及 TH1 和 TL1 两个 8 位计数器组成。

2.1 计数功能

所谓计数是指对外部事件进行计数。外部事件的发生以输入脉冲表示,因此计数功能的实质就是对外来脉冲进行计数。MCS-51 芯片有 T0(P3.4)和 T1(P3.5)两个信号引脚,分别是这两个计数器的计数输入端。外部输入的脉冲在负跳变时有效,进行计数器加 1(加法计数)。

2.2 定时功能

定时功能也是通过计数器的计数来实现的,不过这时的计数脉冲来自单片机的内部,即每个机器周期产生一个计数脉冲。也就是每个机器周期计数器加 1。由于一个机器周期等于 12 个振荡脉冲周期,因此计数频率为振荡频率的 1/12。如果单片机采用 12MHz 晶体,则计数频率为 1MHz。即每微秒计数器加 1。这样不但可以根据计数值计算出定时时间,也可以反过来按定时时间的要求计算出计数器的预置值。

与定时器/计数器有关的控制寄存器有:

(1)工作方式控制寄存器(TMOD)

TMOD 寄存器是一个专用寄存器,用于控制两个定时器/计数器的工作方式。但 TMOD 寄存器不能位寻址,只能用字节传送指令设置其内容,各位定义如下:

位序	B7	B6	B5	B4
位符号	GATE	C/ \bar{T}	M1	M0
位序	B3	B2	B1	B0
位符号	GATE	C/ \bar{T}	M1	M0

从寄存器的位格式中可以看出,它的低半字节定义定时器/计数器 0,高半字节定义定时器/计数器 1。其中:GATE 为门控位,当 GATE=0 时,以运行控制位 TR0(TR1)启动定时器;GATE=1 时,以外中断请求信号(非 INT1 或非 INT0)启动定时器。C/非 T 为定时方式或计数方式选择位。C/非 T=0 定时工作方式。C/非 T=1 计数工作方式。M1、M0 为工作方式选择位,M1、M0=00 方式 0,M1、M0=01 方式 1,M1、M0=10 方式 2,M1、M0=11 方式 3。

(2)定时器控制寄存器(TCON)

TCON 寄存器既参与中断控制又参与定时控制。有关中断的控制内容这里不详述,此处只对其定时控制功能加以介绍。其中有关定时的控制位共有四位:

(1)TF0(TF1)计数溢出标志位

当计数器计数溢出(计满)时,该位置 1。使用查询方式时,此位作状态位供查询,但应注意查询有效后应以软件方法及时将该位清 0;使用中断方式时,此位作中断标志位,在转向中断服务程序时由硬件自动清 0。

(2)TR0(TR1)定时器运行控制位。

当 TR0(TR1)=0 停止定时器/计数器工作;TR0(TR1)=1 启动定时器/计数器工作。该位根据需以软件方法使其置 1 或清 0。

3 应用实例

我们根据 MCS-51 微处理器的定时器/计数器特性,以计价器等候时间的计算为例,给出定时/计价器的应用程序例程:

单元定义及常量定义

```
ORG 0000H
```

```
LJMP BEGIN ;程序开始入口
```

```
ORG 000BH ;设定定时器 0 中断服务程序进入点
```

```
LJMP TIMERINT ;Timer0 interrupt
```

```
ORG 0100H
```

```
;Timer0 interrupt handle
```

```
TIMERINT:NOP ;中断服务程序开始
```

```
保护现场
```

```
LCALL TIMER ;时间中断处理
```

```
恢复现场
```

```
AA0:RETI; 中断返回
```

```
时间中断处理子程序
```

```
TIMER: NOP
```

```
TIMERLMS: MOV DPTR, LWTMS
```

```
MOVX A, @DPTR
```

```
INC A
```

```
MOVX @DPTR, A
```

```
CJNE A, aSECOND, TIMER0 ;等于 1 秒吗?
```

```
累加秒单元
```

```
CJNE A, aMINUTE, TIMER1 ;等于 1 分吗?
```

```
累加分单元
```

```
CJNE A, aHOUR, TIMER1 ;等于 1 小时吗?
```

```
累加小时单元
```

```
;
```

```
TIMER1: NOP
```

```
TIMER2: CLR C
```

```
等候时间到 2 分 30 秒吗?
```

```
到加价点转移加价
```

```
TIMER3: LCALL TIMEPRN ;调用时间加价子程序
```

```
TIMER0: RET
```

```
;
```

```
BEGIN: NOP ;程序开始
```

```
设定堆栈指针
```

```
加载计数值
```

```
TMOD 寄存器初始化
```

```
……其它程序顺序执行
```

MCS-51 定时/计数器在其它方面也有应用。

例如,在计价器的低速 12KM/H 点的判断、延时程序上。限于文章篇幅,不再详述。

参考文献:

- [1] 黄保林. 出租汽车计价器原理、使用、维修与检定. 北京:中国计量出版社
- [2] 孙涵芳等. 单片机原理及应用. 北京:北京航空航天大学出版社
- [3] 李广弟. 单片机基础. 北京:北京航空航天大学出版社
- [4] 杨忠煌等. 单芯片 8051 实务与应用. 北京:中国水利水电出版社