

红外遥控器解码软件设计及应用

刘万斌, 于 群

(山东科技大学 信息与电气工程学院, 山东 青岛 266510)

摘 要: 传统的红外遥控器解码, 需要预知发射端红外编码格式, 不同的编码格式软件不通用, 可移植性差。通过对遥控器红外信号的采集、分析, 提出基于 AT87C52 单片机外部中断, 利用 HS0038 红外线接收器的红外遥控器的解码软件的设计及其应用, 可以在不掌握遥控器的编码格式的情况下, 破译每个键的红外编码, 进而将其扩展为单片机的键盘系统。其程序通用性好, 装置集成化高, 可以方便地应用于其他红外遥控接收装置。

关键词: 单片机; 外部中断; 红外遥控器; 解码; 键盘

中图分类号: TN219

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2011)21-0014-03

Software designing of IR remote control decoding and its application

Liu Wanbin, Yu Qun

(College of Information and Electric Engineering, Shandong University of Science and Technology, Qingdao 266510, China)

Abstract: Tridational infrared remote control decoding usually based on the condition of aware of coding format, software didn't universal to all format. By the means of collecting infrared signal and analysing, proposed a translation circuit of universal remote control, software designing and its used in other equipment based on AT87C52 single chip computer outer interrupt and HS0038. This system can decode each key under the condition of not aware of the remote control's coding shape, and then use the remote control as SCP's keyboard. The software with the advantage of generality and high level of integration, which can be used in other equipments easily.

Key words: single-chip computer; outer interrupt; IR remote control; decode; keyboard

红外遥控器是一种无线的、非接触控制装置, 具有抗干扰能力强、信息传输可靠、功耗低、成本低的特点, 广泛应用于日常生活和工业中^[1]。由于不同公司生产的遥控器编码制往往不同, 通常不可移植。考虑到 C 语言与汇编语言相比具有书写方便易于开发等特点, 本文设计了一种简单的红外线接收电路, 通过 C 语言软件设计, 实现对万用遥控器的解码, 可以方便地应用于其他红外遥控设备。

1 系统的实现

1.1 红外信号的构成

红外通信主要由发射和接收两部分组成。发射端将待发送的二进制信号编码成一系列脉冲串信号, 通过红外发射管发送。接收端接收信号的同时, 对红外信号进行放大、检波、整形后得到 TTL 电平编码, 送入单片机处理^[2]。红外发射二极管发送的信号是频率为 38 kHz 的

间断脉冲串, 相当于用二进制信号的编码乘以频率为 38 kHz 的脉冲信号得到的间断脉冲串。如图 1 所示, A 是二进制信号的编码波形, B 是频率为 38 kHz 周期为 26 μs 的连续脉冲串, C 是经调制后的间断脉冲串(相当于 $C=A \times B$), 用于红外发射二极管发送的波形。图 1 中, 待发送的二进制数据为 101。

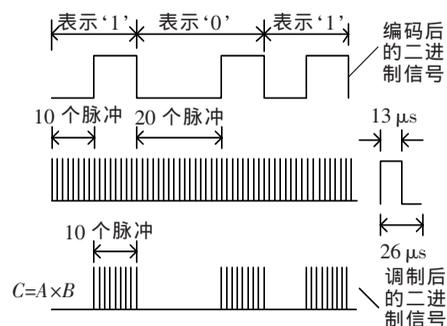


图 1 红外信号产生原理

1.2 红外发射接收部分设计

本文采用的红外遥控器共 6 个键，分别是开关、震动、气泡、定时、加温、减温。接收的部分选用 HS0038 红外接收探头，接收频率为 38 kHz、周期为 26 μs 的红外信号。HS0038 是黑色环氧树脂封装，不受日光、荧光灯等光源干扰，内附磁屏蔽，功耗低，灵敏度高。在用小功率发射管发射信号的情况下，其接收距离可达 35 m；它能与 TTL、CMOS 电路兼容；HS0038 为直立侧面收光型，同时能对信号进行放大、检波、整形得到 TTL 电平的编码信号。3 个管脚分别是地、+5 V 电源、解调信号输出端。

红外解码电路如图 2 所示，当 HS0038 接收到红外信号时，输出端输出脉冲，触发三极管导通，发光二极管通电发光^[3]，这样可以直观地看到发射、接收部分是否正常工作。输出端接 AT87C52 单片机的 T0 口，下降沿触发 T0 计数器计数^[4]。

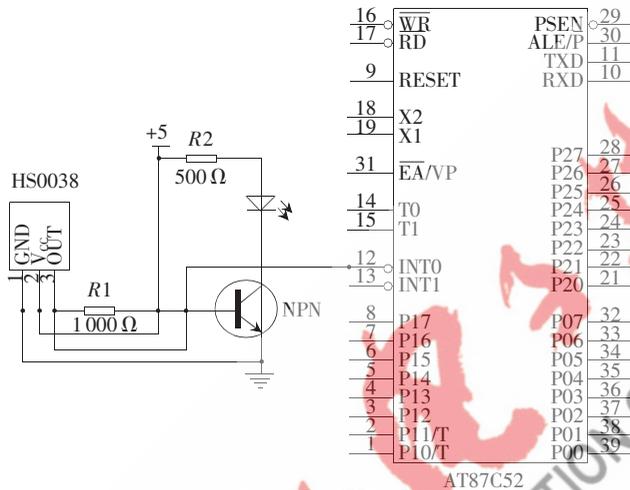


图 2 红外解码电路图

2 解码方案

单片机 T0 口接收到脉冲下降沿后，T0 计数器计数，下一次下降沿触发计数器停止，并把结果存在预先设置好的数组中。数组里面的数字代表一个信号的长短。虽然不同厂商的红外遥控器编码形制不同，但在所有的编码中，0、1 信号只有长度的区别。根据这个原理，对采集到的信号组进行分析，定义长的信号为 1，短的信号为 0。反复实验就得到各个按键的编码，破解后的遥控器可以用作单片机的扩展键盘。图 3 为解码程序主流程图。

主要程序清单如下：

```
void int1()
{
    IT0=1;          //下降沿触发外部中断 IT0;
    EX0=1;          //允许外部中断;
    EA=1;           //CPU 中断总允许;
}

void main()
{
    int i=0,j=0;    //设置变量;
```

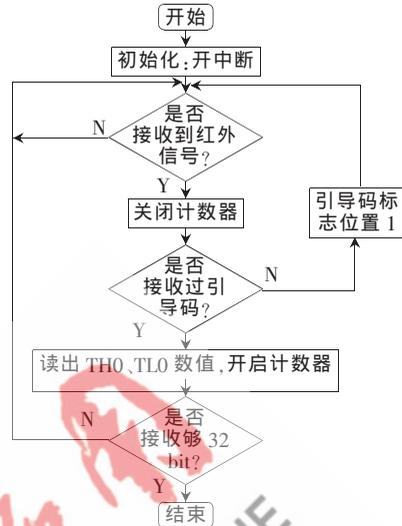


图 3 解码程序主流程图

```
int1(); //初始化;
TMOD=0x01; //定时模式;
TH0=0; //计数器高 8 位清零;
TL0=0; //计数器低 8 位清零;
TR0=1; //开启定时器;
Running=0; //设置引导码标志位,初始值为“0”;
Time=0; //接收次数

for(i=0;i<32;i++)
{
    calendar[i]=0; //清空信号存储数组
}

void s_int0(void) interrupt 0 using 0; //外部中断 T0[5]
int th,tl; //设置变量用于暂时存储计数器里的数值
TR0=0; //关闭定时器;
if(running==0) //判断引导码标志位的数值是否为“0”
{
    running=1; //标志位置“1”;
}
else //已经接收过引导码;
{
    th=TH0;
    tl=TL0;
    calendar[time]=th*256+tl; //高 8 位与低 8 位整合为一个数,存入数组中;
    time++; //采样次数标志位加 1;
    if(time>=32) //判断是否采集够 32 位
    {
        EA=0; //关总中断;
        EX0=0; //关外部中断;
    }
}
```

```

TH0=0;          //计数器高 8 位清零;
TL0=0;          //计数器低 8 位清零;
TR0=1;          //开启定时器;
}

```

数据分析:以开关键为例,采到的数据如表 1 所示。

表 1 开关键测试数据

序号	数值	序号	数值	序号	数值	序号	数值
1	13521	10	2235	19	1073	28	1099
2	1100	11	2209	20	2234	29	1100
3	1110	12	2207	21	2208	30	2209
4	1073	13	2236	22	1101	31	2207
5	1101	14	2207	23	1073	32	2236
6	1073	15	2209	24	1100	33	2207
7	1099	16	2234	25	1099	34	40498
8	1100	17	2209	26	2208	35	11235
9	1073	18	1100	27	2209		

由表 1 可以看出,开头与结尾的 3 个信号时间比较长,其余的信号可分为两种(大约是 1 100 和 2 200)。开头的 13 521 是引导码,结尾的 40 498 和 11 235 是终止码。把 2 200 定义为逻辑 1,1 100 定义为逻辑 0,得到第一个键码制为 00FF30CF。用同样的方法得到其他键的码值分别为 00FF10EF、00FF20DF、00FF00FF、00FF807F、00FFA05F。前 16 位相同,是客户代码。

3 应用

遥控器解码之后,可以通过单片机将其用于其他装置(此系统已成功应用于本实验室的微机继电保护系统中)。由于计数器低 8 位的数值对整体影响不大,本文根据高 8 位的数值判断收到的信号为 0 或 1,根据之前测得脉冲范围,规定 TH0 接收的数值在 0x07~0x09 之间,键位码为 1;数值在 0x02~0x05 之间,键位码为 0。如此循环即可得到一个完整的码值。然后进入功能实现区,用户可以根据自己的需要,定义键位功能,具有很高的灵活性。

应用部分软件设计:

(1)读键位循环的代码如下:

```

void s_int0(void)interrupt 0 using 0
{
    int th,tl;
    th=TH0;
    tl=TL0;
    calendar[time]=th*256+tl;
    if((TH0>=0x07)&&(TH0<=0x09))
        //如果高 8 位数值在 0x07~0x09 之间;
    {codegroup=(codegroup*2+1); //在键位码结尾加 1;
    }
    else if((TH0>=0x02)&&(TH0<=0x05))

```

```

//如果高 8 位数值在 0x02~0x05 之间;
{ codegroup=codegroup*2; //在键位码结尾加 0;
}
else{leader=0;}
time++;
}

```

(2)键位功能代码如下:

```

if(code1==0x30CF) //读键位码
{ while(code1==0x30CF); //确认键位码
  code1=0; //清空码值,等待下一次按键
  (实现功能 1)
}
if(code1==0x10EF)
{ while(code1==0x10EF);
  code1=0;
  (实现功能 2)
}
.....
if(code1==0x00FF)
{ while(code1==0xA05F);
  code1=0;
  (实现功能 6)
}

```

基于 AT87C52 单片机的万能遥控器解码及其应用,提出了一种简易的红外遥控器解码方法,此法可以在完全不知遥控引导码和结束码使用的编码规则的情况下,直接解码,自定义 1 和 0。具有操作简便,可移植性强的特点。

参考文献

- [1] 戴培山,冯承德,刘栋.基于 keilC51 的红外解码设计[J].自动化仪器与仪表,2003(6):11-23.
- [2] 卢灵,刘远峰.红外通信技术在温湿度变送器上的应用[J].微计算机信息,2010(9-2):158-160.
- [3] 董诗白,华成英.模拟电子技术基础(第四版)[M].北京:高等教育出版社,1980.
- [4] 魏立峰,王宝兴.单片机原理与应用技术[M].北京:北京大学出版社,2006.
- [5] 马忠梅,籍顺心,张凯,等.单片机的 C 语言应用程序设计(第四版)[M].北京:北京航空航天大学出版社,2007.

(收稿日期:2011-06-14)

作者简介:

刘万斌,男,1986 年生,硕士,主要研究方向:电力继电保护。

于群,男,博士,副教授,主要研究方向:电力继电保护,电力系统安全分析。