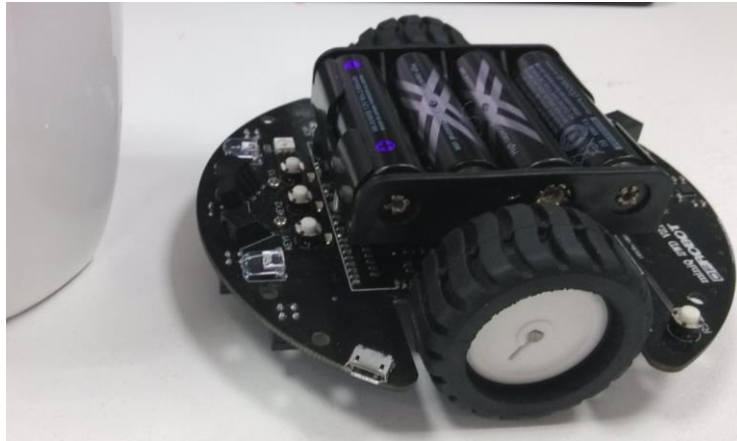


## 第六课 小车避障



### 一． 本节要点

学习的乐趣，不光在如何控制自己的小车，还要知道如何保护自己的小车。所以，让小车远离碰撞是很必要的。

- ◆ 学习红外发射管和红外接收管的使用
- ◆ 了解一般的避障原理
- ◆ 编程使小车完成避障功能
- ◆ 准备器材：避障场地，Micro USB 线，miniQ 小车

## 二． 程序下载

**STEP1：** 打开 avoidance 文件夹下的 avoidance.ino 文件，

名称	修改日期	类型
avoidance	2014/4/1 11:43	文件夹
buzzer	2014/3/13 15:10	文件夹
control	2014/3/13 10:59	文件夹
Eat_Beans	2014/4/2 13:57	文件夹
hmc	2014/3/27 16:35	文件夹
key	2014/3/14 13:47	文件夹
lcd	2014/3/13 10:59	文件夹
light	2014/3/13 17:25	文件夹
line	2014/3/13 10:59	文件夹
line_hunt	2014/4/11 11:46	文件夹
miniQIII	2014/3/13 10:59	文件夹

图 1 文件夹所在

**STEP2：** 点击下载，把小车放在场地上，用物体或你万能的手遮挡小车的前进路线，你会惊奇的发现，你的小车已经可以避障啦！

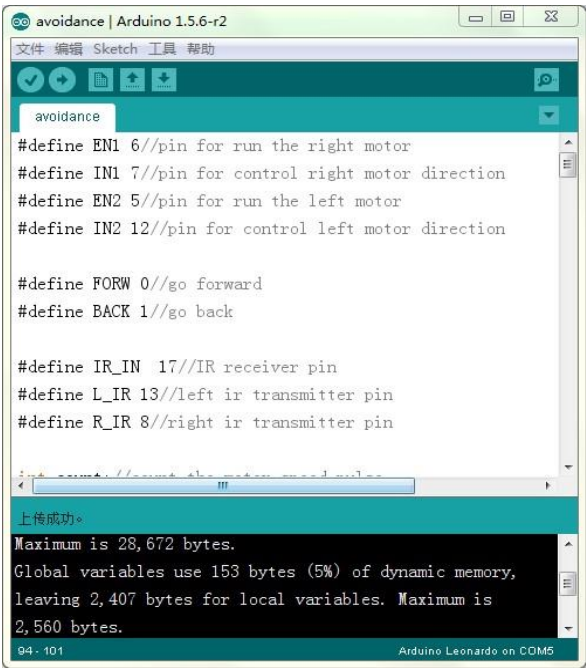


图 2 避障程序

### 三． 软件部分解析

#### (1) 定义电机引脚

```
#define EN1 6//pin for run the right motor
#define IN1 7//pin for control right motor direction
#define EN2 5//pin for run the left motor
#define IN2 12//pin for control left motor direction
```

#### (2) 定义传感器引脚

```
#define IR_IN 17//IR receiver pin
#define L_IR 13//left ir transmitter pin
#define R_IR 8//right ir transmitter pin
```

#### (3) 脉冲发射函数

```
void L_Send40KHZ(void){ //left ir transmitter sends 40kHz pulse
    int i;
    for(i=0;i<24;i++){
        digitalWrite(L_IR,LOW);
        delayMicroseconds(8);
        digitalWrite(L_IR,HIGH);
        delayMicroseconds(8);
    }
}
```

#### (4) 中断设置函数

```
void pcint0_init(void){ //init the interrupt
    PCICR = 0X01;
    PCMSK0 = 0X01;
}
ISR(PCINT0_vect) { //motor encoder interrupt
    count++;
}
```

#### (5) 发射→判断→执行

```
for(i=0;i<20;i++){ //left transmitter sends 20 pulses
    L_Send40KHZ();
    delayMicroseconds(600);
}

//if recieved a lot pulse , it means there's a obstacle
if(count>20) {
    Motor_Control(BACK,100,BACK,100);
    delay(300);
}
```

```
Motor_Control(BACK,100,FORW,100);  
delay(500);  
}
```

## 四． 原理介绍

### 红外发射管

红外发射管也称红外线发射二极管，属于二极管类。它是可以将电能直接转换成近红外光（不可见光）并能辐射出去的发光器件，主要应用于各种光电开关及遥控发射电路中。红外线发射管的结构、原理与普通发光二极管相近，只是使用的半导体材料不同。

### 红外接收管

红外接收管就是将光信号（不可见光）转换成电信号，小车上使用的是接收、放大、解调一体头，红外信号经接收管解调后，输出相应的高低电平（5V 和 0V），单片机解码时，通常将接收头输出脚连接到单片机的外部中断，结合定时器判断外部中断间隔的时间从而获取数据。在我们本节教程中，我们先学习红外接收管，并使用外部中断捕获电平变化。

### 中断的概念理解

中断是指计算机在执行程序的过程中，当出现异常情况或特殊请求时，计算机停止现行程序的运行，转向对这些异常情况或特殊请求的处理，处理结束后再返回现行程序的间断处，继续执行原程序。中断是单片机实时地处理内部或外部事件的一种内部机制。当某种内部或外部事件发生时，单片机的中断系统将迫使 CPU 暂停正在执行的程序，转而去进行中断事件的处理，中断处理完毕后，又返回被中断的程序处，继续执行下去。

简单地说，就是你在做 A 事，但是突然间来了你想起来了更重要的 B 事，所以你马上去做 B 事了，做完之后再回来继续做 A 事，这个就是中断！在程序里面也是一样的！

## 避障原理

我们的小车上有两个红外发射管和一个红外接收管,它们就是我们的小车实现避障的组件。小车上左右边红外发射管依次通过控制器控制,发出 40KHz 的脉冲信号,连续发 24 组,这样,发送过程中如果小车左边或右边前方有物体,就会发射发出的红外脉冲,经过接收管的处理,接收管信号脚的电平会发生变化,触发控制器中断,中断程序中会将 24 组脉冲中发射回来的脉冲数记录下来,以此为依据进行避障,如左边发射过程中收到超过 20 组返回的脉冲信号,即可判断左前方遇到障碍。这时调整电机动作避开障碍就可以了。右边的也是一样。



图 3 小车避障模块

下面图 4 是我们程序的流程图，由下图可以看出，小车避障只需在程序中反复判断接收到的红外脉冲信号个数，根据收到的脉冲的个数做出相应的动作调整就可以了。在实现小车简单避障功能后，用户可以自己再学习更多的控制小车避障的算法。

同时这款小车上是有电子罗盘传感器的，而且小车底部有很多巡线传感器，将它们结合起来，小车可以在做到避障的同时，做到防跌落。不过这需要我们学了电子罗盘和巡线传感器知识后才可以。

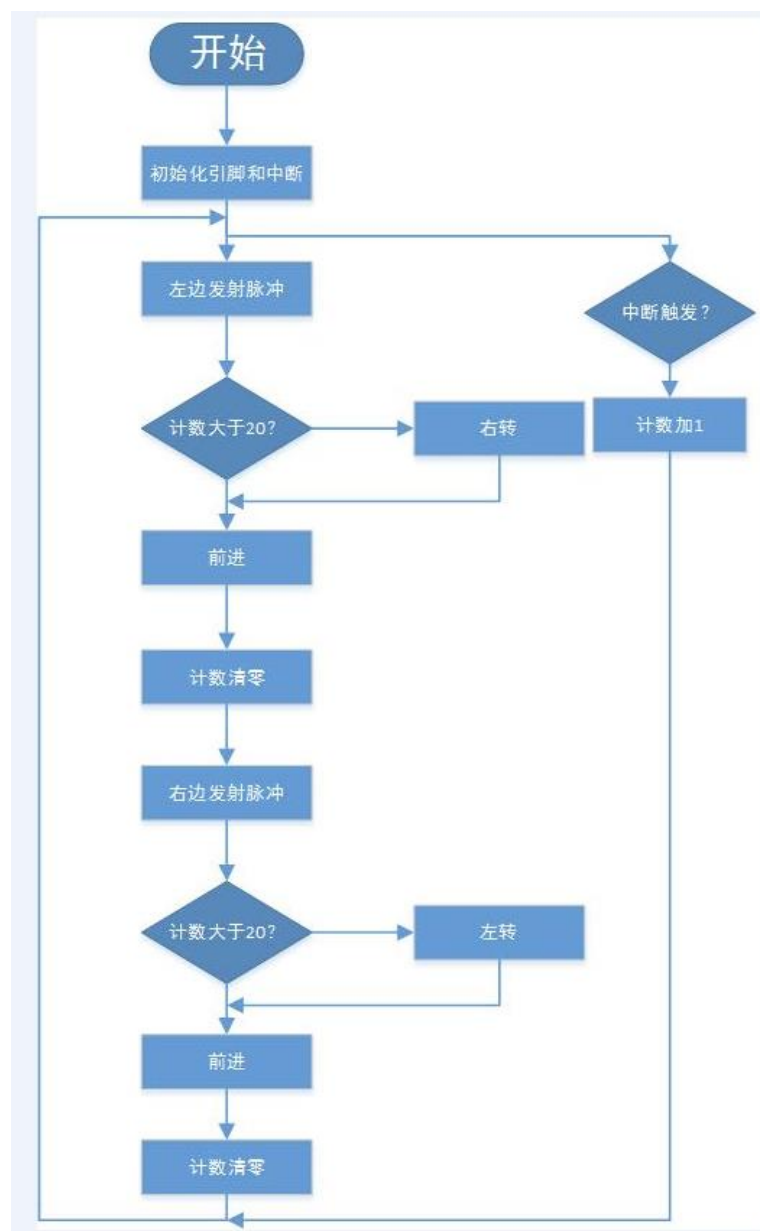


图 4 程序流程图

**说明：**小车壁障程序和巡线程序原理相似，都是依靠红外探测物体后执行相应功能的。但是为什么要用不同的接收管呢？为什么要发出 38KHz 的脉冲才行呢？

先回答为什么发 38KHz 的问题，因为接收管是接收 38KHz 信号的。然后是为什么需要发送脉冲信号的问题，通常把要发射的数据调制到 38.4KHz 的基波上，通过红外管发射。接收到之后要经过滤波解调去掉基波后才能得到数据，这就避免自然光线、灯光的 100Hz 闪烁等的干扰。好了，该回答为什么是 38KHz 了，因为一般设计遥控器时使用的芯片所使用的晶振是 455KHz，振荡器经过 12 分频得到近似 38KHz 的信号。

还有一点就是由于小车壁障对探测距离的要求，直接发常亮的红外信号不能满足距离上的要求。

## 五． 电路设计

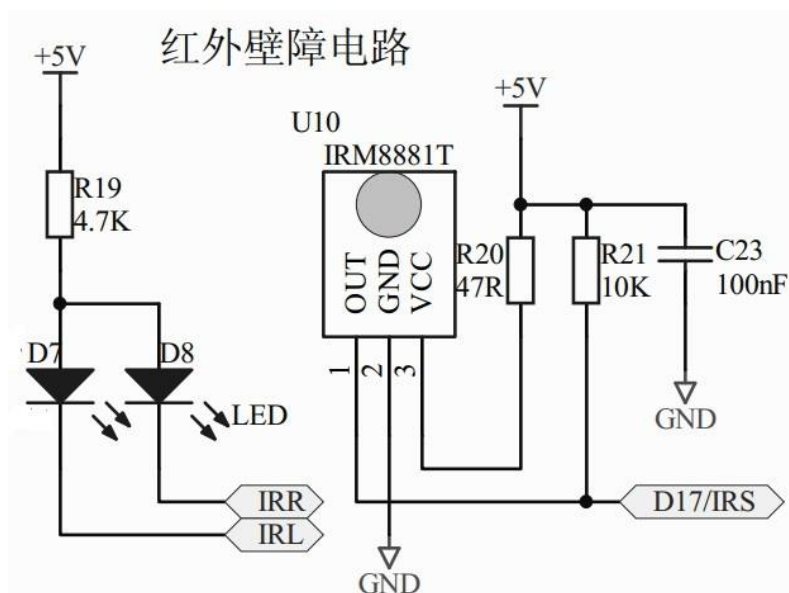


图 5 小车避障传感器部分电路

如上图，电容 C23 的左右是滤波，即防止电压抖动带来的干扰。IRR 和 IRL 接红外发射 LED，用来发射红外脉冲信号，只要将 IRR 和 IRL 引脚写成低电平，就可以使 D7 和 D8

两个红外发射管发出红外光。反射过来的红外脉冲信号会照在 U10 器件上，也就是红外接收管，根据引脚电平的变化，触发中断，这样就可统计小车两侧反射回的红外脉冲的个数，就可以知道小车两侧的障碍情况了。关于中断的应用，下一节内容还会继续学习。

熟悉了红外发射管和红外接收管的使用方法和小车的避障程序基本原理后，试试结合以前学过的教程开发新的功能吧。

## 六． 扩展部分

小车可以将底下的巡线传感器和壁障传感器一起结合起来，做一个 Sumo Robot 吧，和身边的朋友一起来场比赛吧。

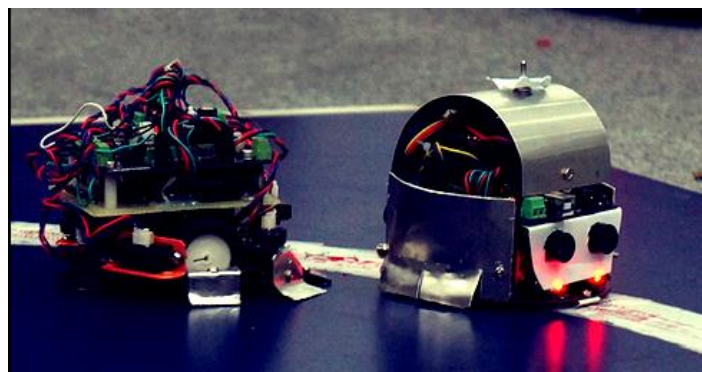


图 6 SumoRobot 比赛截图

相关链接：

(1) <http://www.dfrobot.com.cn/goods-809.html>

(2) 遥控器原理

[http://baike.baidu.com/link?url=eg3c1o1lb2mNwbM-s9cKn7vJUkynlz\\_GCTG51P-wHlTeB\\_dTpiH\\_FxSoQKQqT8CQ](http://baike.baidu.com/link?url=eg3c1o1lb2mNwbM-s9cKn7vJUkynlz_GCTG51P-wHlTeB_dTpiH_FxSoQKQqT8CQ)