

超声波传感器测距实验

一、实验介绍

超声波测距模块主要是由两个通用的压电陶瓷超声传感器，并加外围信号处理电路构成的。超声传感器中的一个用作发射器，将电信号转换为 40KHz 超声波脉冲信号；另一个用作接收器，监听发射的脉冲。

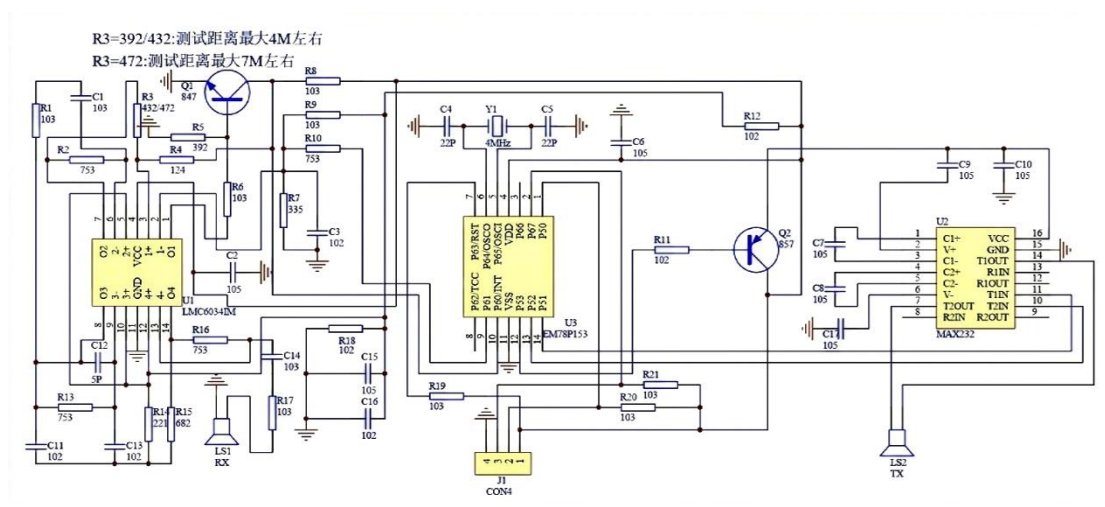
超声波距离传感器体积小，易于在项目中使用，可以提供 2cm 至 400cm 左右的非接触距离检测，精度为 3mm。由于它的工作电压为 5 伏，因此可以直接连接到 Raspberry 或任何其他 5V 逻辑微控制器。

该传感器有 4 个引脚：

1. VCC：超声波模块电源脚，接 5V 电源即可；
2. Trig：超声波发送脚；
3. Echo：超声波接收检测脚；
4. GND：超声波模块接地脚。



该模块的原理图如下：



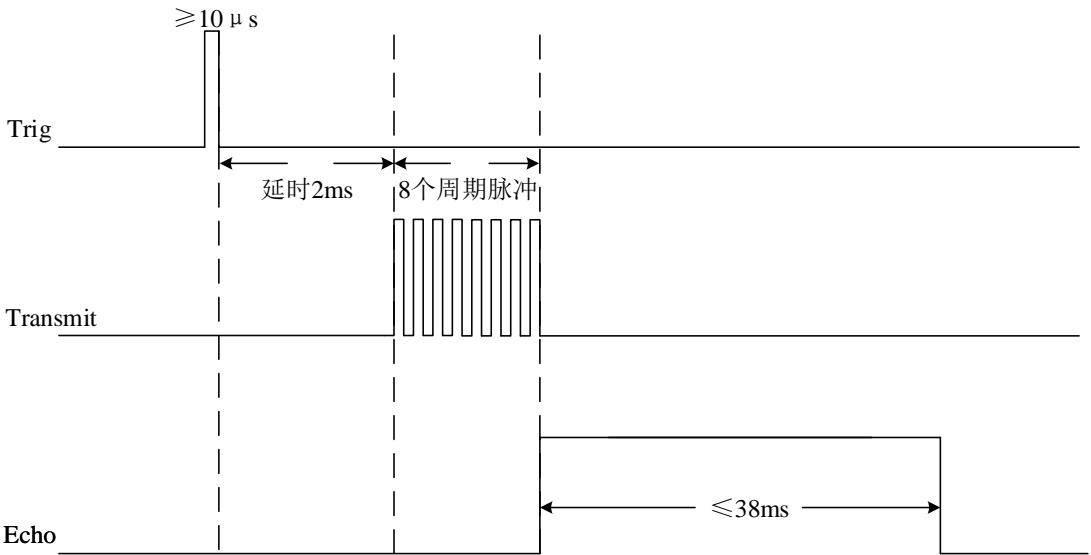
二、实验原理

超声波测距模块工作流程：

1. 控制器给 Trig 引脚至少 $10\mu\text{s}$ (10 微秒)的高电平信号，触发传感器开始工作。
2. 超声波传感器经过一定的延时（2ms）后，发送 8 个 40KHz 的超声波脉冲信号。同时，Echo 引脚变为高电平。
3. 当检测到有回声信号返回或大于 38ms 时，Echo 引脚变为低电平。
4. 测试距离=（高电平时间*声速）/2

注：Echo 引脚变为高电平时为 5V，树莓派 GPIO 输入一般不能超过 3.3V，故应使用分压器测量。但由于本次实验 Echo 引脚高电平时间非常短，故可不使用分压。

系统工作的时序图如下：

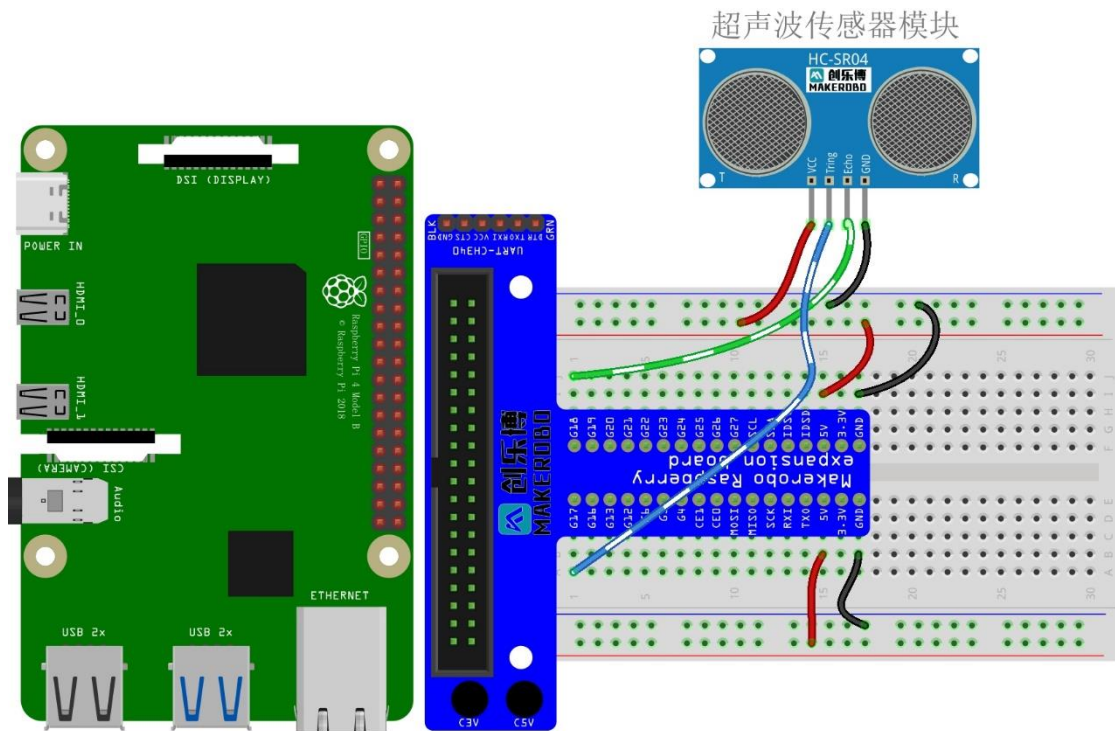


三、实验步骤

（1）建立电路

实验接线如下：

树莓派	T 型转接板	超声波测距模块
5V	5V	VCC
GPIO0	GPIO17	Trig
GPIO1	GPIO18	Echo
GND	GND	GND



(2) 编程思路

配置 GPIO 引脚状态，17 号为输出，18 号为输入。

触发超声波开始工作，17 号引脚依次输出：低-高（10us）-低。

```
while (a) {
    判断 echo 引脚的值是否为 1
    否：继续
    是：跳出循环
}
```

记录当前时间为 t1

```
while (b) {
    判断 echo 引脚的值是否为 0
    否：继续
    是：跳出循环
}
```

记录当前时间为 t2

计算距离 $d = (t2 - t1) * \text{声速} / 2$

注：树莓派时间函数，参考

<https://forums.raspberrypi.com/viewtopic.php?t=194079>

```
import time
```

```
C = time.time()
```