

# 听觉反馈超声波雷达在助盲方面可行性探究

周天宇 5143709093

## 一、 创作灵感

回家时看到倒车影像与倒车雷达,突然想到现在残障人士在信息时代依旧主要是靠盲杖或别人推轮椅出行。想借助已有的工具,超声波传感器和舵机还有蜂鸣器的组合是否能制作一个方便残障人士出行的小型装置。

## 二、 设计说明

利用 Arduino 端初步制作原型,其次通过串口通信连接到 Processing。使用电脑进行可视化,同时通过蜂鸣器进行物理反馈与人机交互。音调高代表物体靠近,音调低代表物体较远,不发声代表 40cm 内没有物体。舵机全程进行 180° 摇摆,电脑端显示雷达扫描效果作为可视化。之后希望将小型装置做成可以安装在电动轮椅上,通过环绕声耳机对残障人士进行提醒。

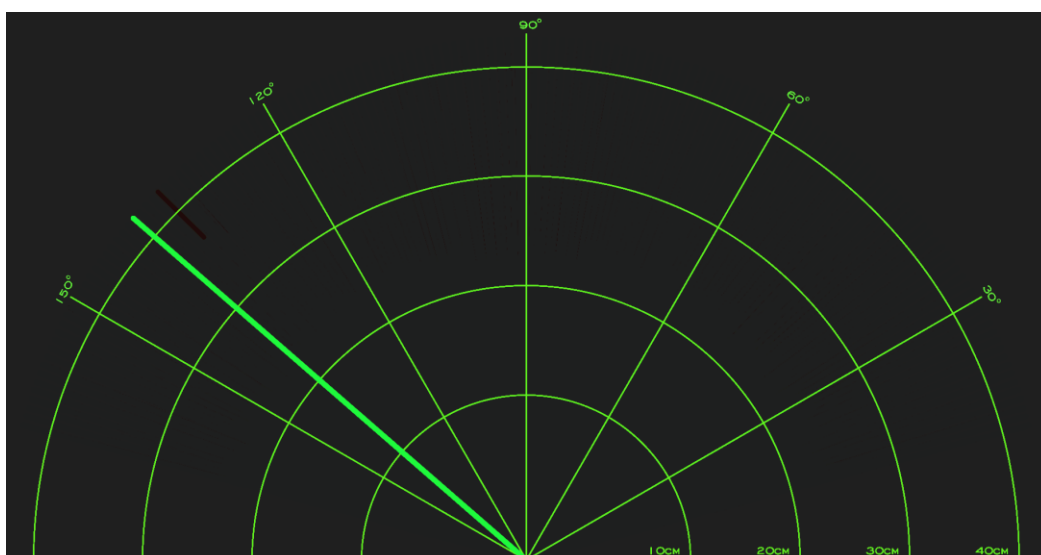


图-1 Processing 界面预览

### 三、 制作过程

Arduino 方面使用：一块 UNO、一块 HC-SR04 超声波传感器、一个蜂鸣器、一个舵机、一块面包板与若干杜邦线与电工胶带。首先画出基本电路图，将 UNO 固定在面包板上，将舵机固定到面包板另一端。按照电路图将舵机、蜂鸣器、超声波传感器连接到 UNO 板上，随后进行 arduino 代码与硬件的调试。

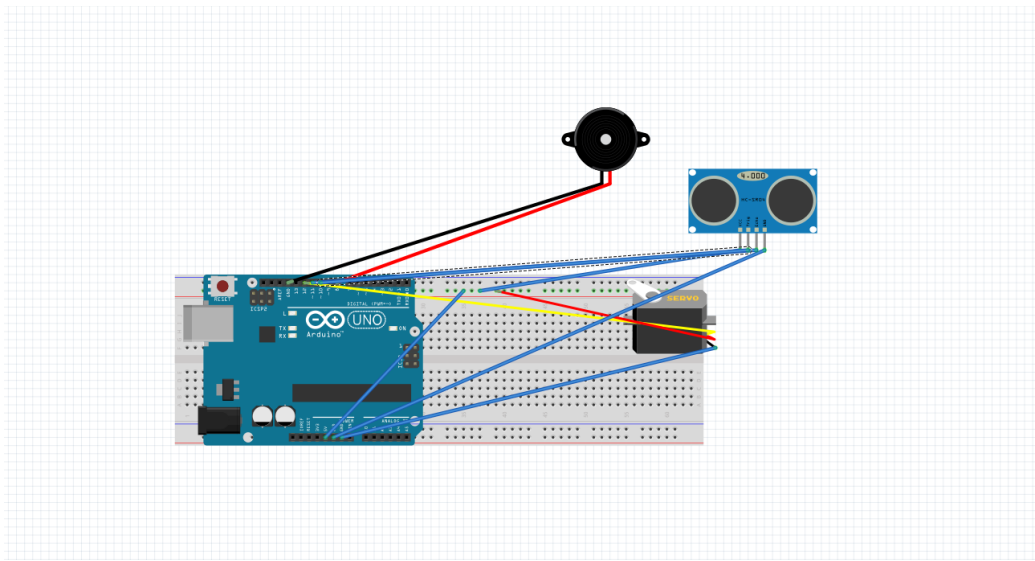


图-2 Fritzing 电路图

调试过后进行串口与 Processing 的通信与信息可视化，在电脑端显示雷达扫描结果，标注距离与物体大概大小。在 Arduino 端通过蜂鸣器进行人机交互告知是否有物体以及物体远近。

```
for(int i=15;i<=165;i++){
  myServo.write(i);
  delay(30);
  distance = calculateDistance();
  Serial.print(i);
  Serial.print(", ");
  Serial.print(distance);
  Serial.print("\n");
  if(distance<20){
    tone(8, 500, 100);
  }else if(distance>20 && distance<40){
    tone(8, 200, 100);
  }
}
```

图-3 蜂鸣器音调高低

```
int calculateDistance(){
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  distance= duration*0.034/2;
  return distance;
}
```

图-4 超声波传感器判断距离

#### 四、 实物图与代码

通过接线与调试后所得实物为下图，实物效果经过测试后可在 0 到 40cm 范围内较精准的测出距离并传到 Processing 中，Processing 中可以做到雷达指针与舵机运动轨迹相同，为进一步改进使用环绕声输出提供可能。同时也可正确显示 Arduino 所测出的距离，在电脑屏幕中绘制出障碍物的平面形状。

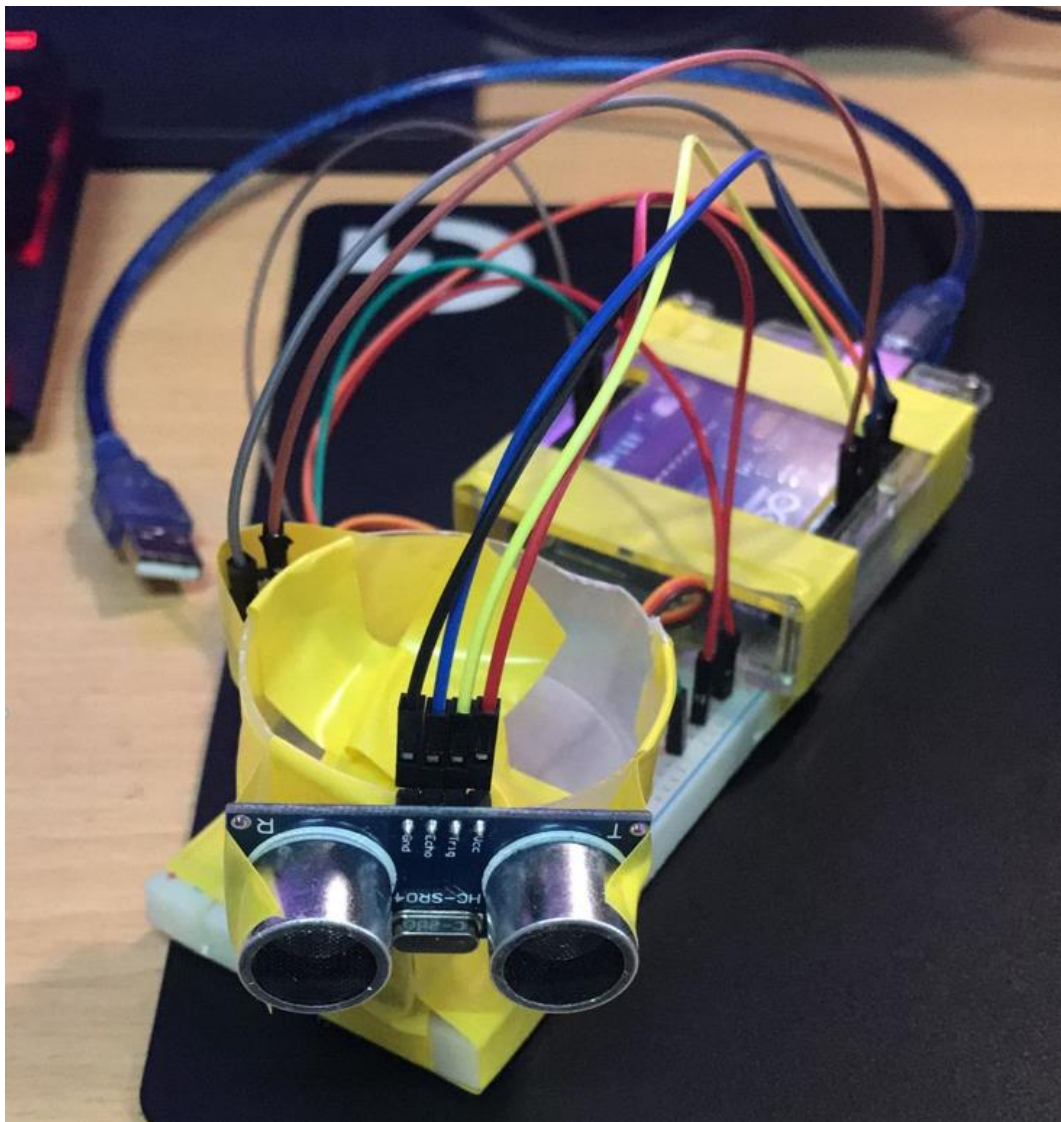


图-5 Arduino 端实物图

Arduino 与 Processing 代码均已传到 GitHub 中。

链接：<https://github.com/zhoutianyu14/Finalproject2018summer-Creativecoding>