

# 哈尔滨工业大学

# 实验报告

## 实验（一）

题    目 语音信号的端点检测

专    业 计算机科学与技术

学    号 1170300511

班    级 1703105

学    生 易亚玲

指导教师 郑铁然

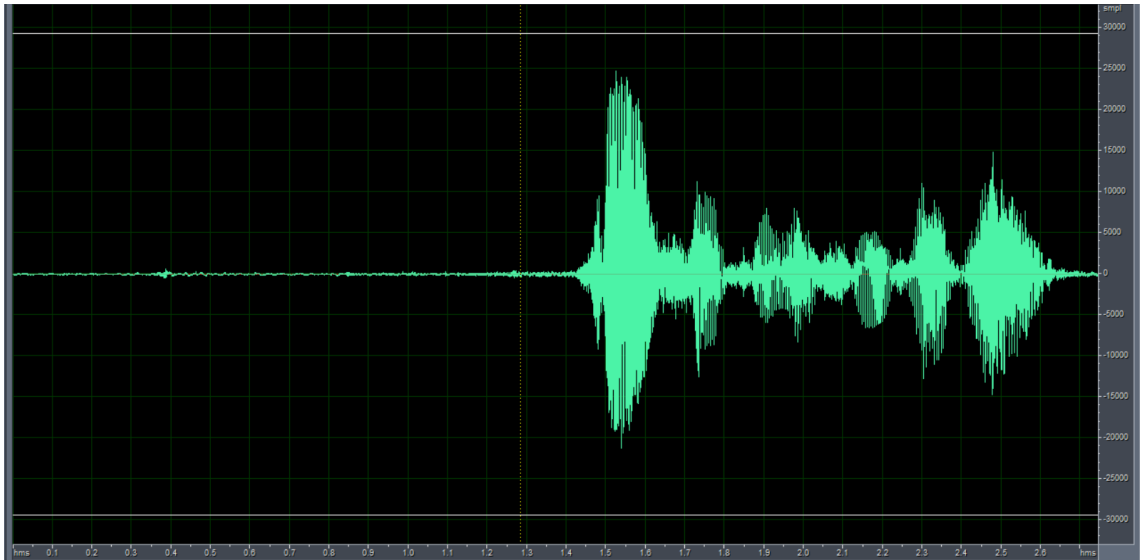
实验地点 G709

实验日期 2019.10.21

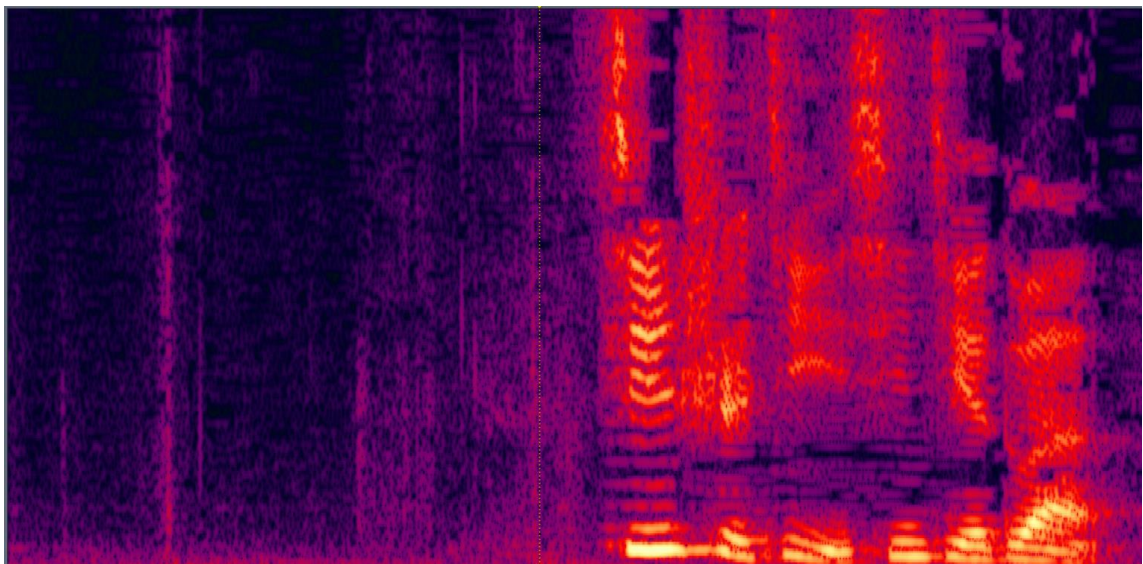
## 计算机科学与技术学院

## 一、 语音编辑和处理工具的使用

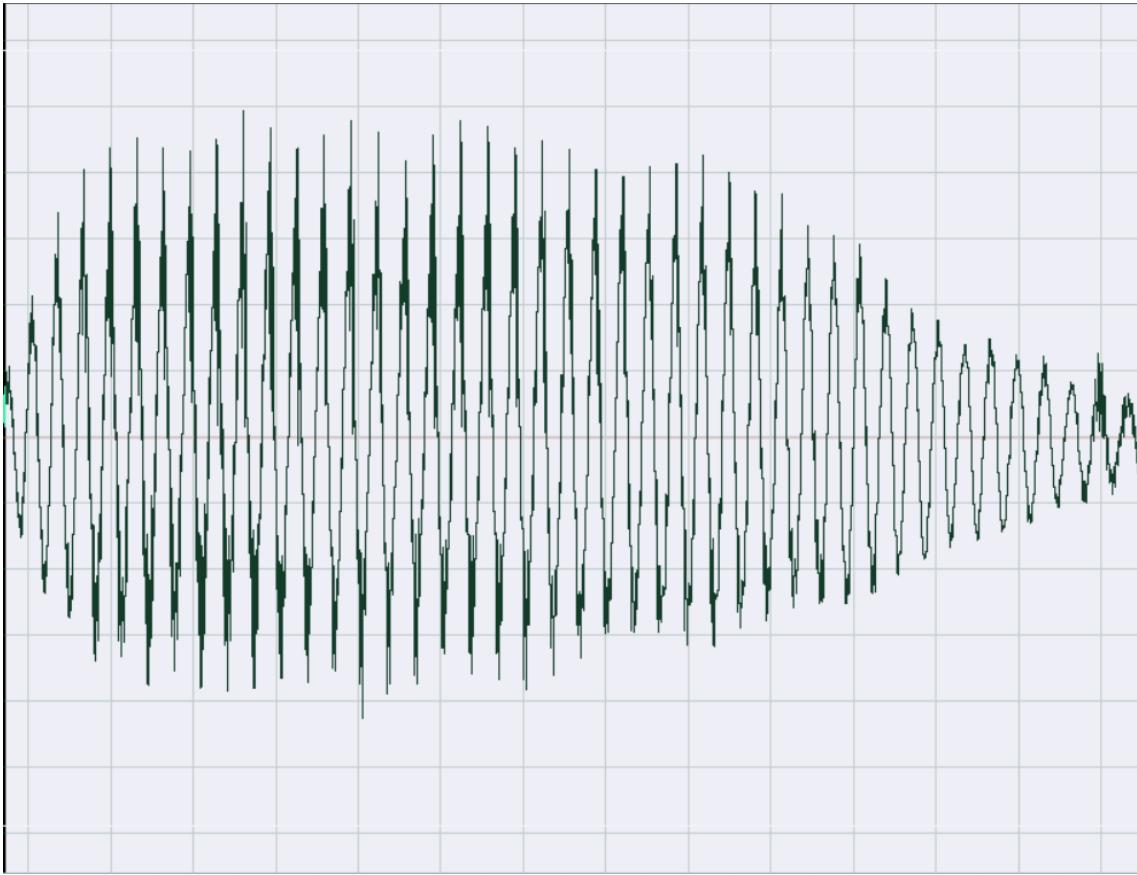
### 1.1 语音文件的时域波形截图



### 1.2 语音文件的语谱图截图



### 1.3 第一个音节的时域波形截图



### 1.4 语料的格式

16000 ?16-bit ?Mono

采样频率 = 16000 Hz

量化比特数= 16 bit

声道个数 = 1

## 二、 能量和过零率特征提取

### 2.1 给出特征提取算法，标明所采用的开发工具

- 开发工具:python 3.7 ; pycharm
- 求能量：利用 np 的 hamming 函数生成 hamming 窗，然后在给样本点加窗

```
for j in range(self.WIN_SIZE):
    energy += (self.matrix[i][j] * self.win[j]) ** 2
```

- 过零率：先定义符号函数

```
# 符号函数
def sig(x):
    if x >= 0:
        return 1
    else:
        return 0
```

然后再根据公式求解过零率

```
for j in range(1, self.WIN_SIZE):
    cnt += math.fabs(sig(self.matrix[i][j]) - sig(self.matrix[i][j - 1])) * self.win[j]
```

## 三、端点检测算法

### 3.1 给出端点检测算法，标明所采用的开发工具

- **算法概述：**识别语音中的静音片段，然后将静音部分去除。

其中识别静音片段的具体方式是：求解该段语音的平均能量，平均能量的五分之一记为 `aver_energy`；计算该段语音的平均过零率，平均过零率的三分之一记为 `aver_zeros`。设定一个阈值 `door=5`，而且 `flag=2`。设置一个计数器 `cnt` 初始为 0，当语音的某一帧的能量小于 `aver_energy` 或者过零率小于 `aver_zeros`，则 `cnt++`。当语音的某一帧的能量大于 `aver_energy` 且过零率大于 `aver_zeros`，则 `flag--`。当 `flag=0` 时，我们判断 `cnt` 的值，如果 `cnt >= door`，说明这一段 `cnt` 长的语音是静音片段，因此我们将这 `cnt` 帧语音样本点舍弃。

- **代码：**计算 `aver_energy` 和 `aver_zeros`

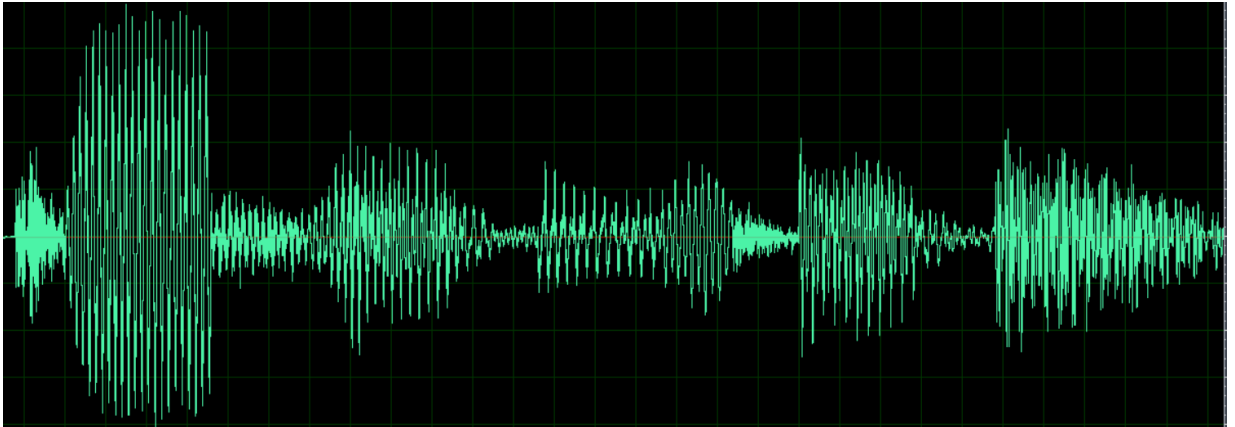
```
for j in range(self.frames):
    aver_energy += self.cal_energy(j) / self.frames
    aver_zeros += self.cal_pass_zeros(j) / self.frames
aver_energy /= 5
aver_zeros /= 2
```

剔除需要舍弃的静音片段

```
for i in range(self.frames):
    dot.append(i)
    if self.cal_energy(i) < aver_energy or self.cal_pass_zeros(i) < aver_zeros:
        cnt += 1
    else:
        flag -= 1
        if flag == 0:
            if cnt >= door:
                for j in range(1, cnt + 1):
                    dot.pop()
            cnt = 0
            flag = 2
for i in range(1, cnt + 1):
    dot.pop()
```

## 四、 计算检测正确率

### 4.1 “1.wav” 语料去除静音后的时域波形截图



### 4.2 正确率

正确检出文件的个数：8

正确率= 80 %

## 五、 总结

### 10.1 请总结本次实验的收获

- 熟悉了 coolEdit 的相关操作
- 明白了声音是如何存储的
- 初步接触了去除静音的方法

### 10.2 请给出对本次实验内容的建议

希望以后关于这部分的实验可以内容多一些，由简入难，有更多的实验内容