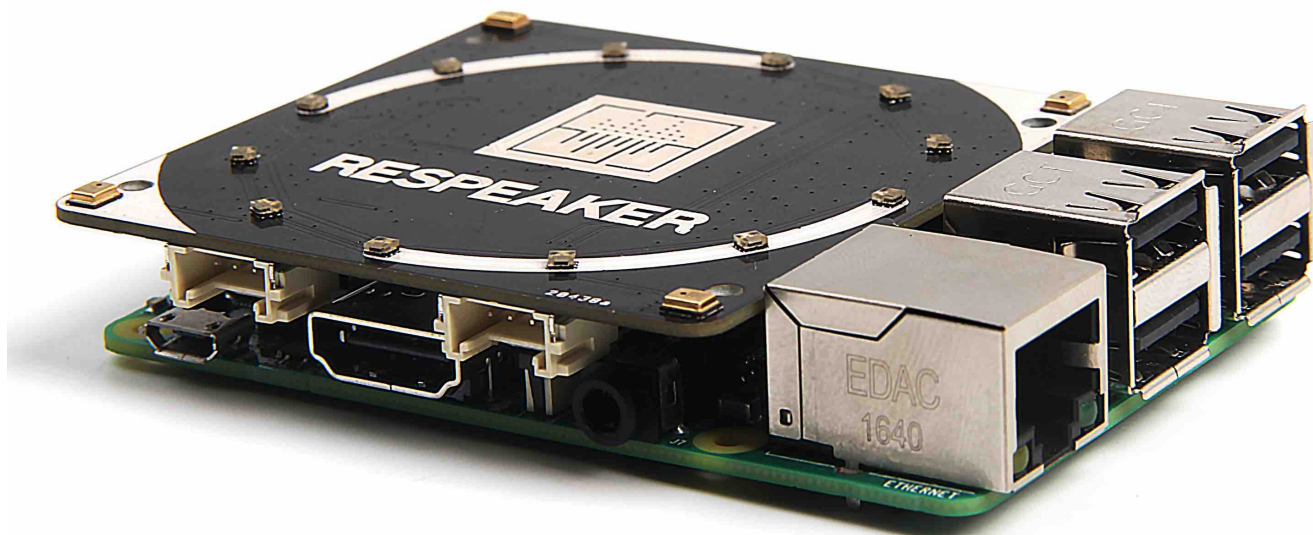


# Respeaker 4-Mic Array sku: 103030216

---



基于Raspberry Pi的ReSpeaker 4-Mic阵列是一款适用于AI和语音应用的Raspberry Pi的四通道麦克风扩展板。这意味着您可以借助它构建一个集成Amazon Alexa语音服务，Google助手等，功能更强大，更灵活的语音产品。

区别于 [ReSpeaker 2-Mics Pi HAT](#)，该板是基于AC108开发的，这是一款高度集成四通道ADC，具有用于高清晰度语音捕获，I2S / TDM输出，拾取3米半径的声音的语音设备。此外，这款4-Mics版本提供了超酷LED环，其中包含12个APA102可编程LED。就像Amazon Echo或 Google assist一样，使用4个麦克风和LED环，Raspberry Pi具有VAD（语音活动检测），DOA（到达方向），KWS（关键字搜索），并通过LED环显示方向灯功能。

## 产品特征

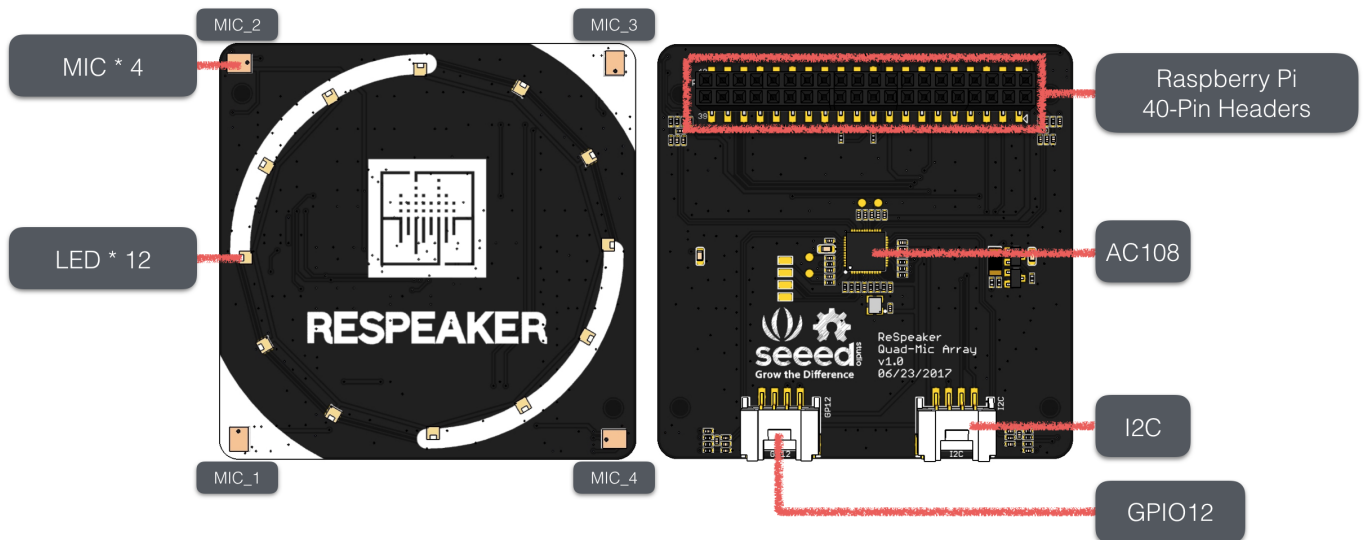
- Raspberry Pi兼容（支持Raspberry Pi Zero和Zero W，Raspberry Pi B +，Raspberry Pi 2 B和Raspberry Pi 3 B，Raspberry Pi 4 B，Raspberry Pi 3 B +）
- 4个麦克风
- 3米半径的语音捕捉
- 2个Grove接口
- 12个APA102板载指示灯
- 软件算法：VAD（语音活动检测），DOA（到达方向）和KWS（关键词搜索）

!!!Note ReSpeaker 4-Mic Array没有任何音频输出接口，它只用于语音捕获。您可以使用Raspberry Pi上的[耳机插孔](#)进行音频输出。

## 创意应用

- 声音交互应用
- AI助手

## 硬件概述



- MIC: 4个模拟麦克风
- LED: 12个APA102可编程RGB LED，连接到SPI接口
- Raspberry Pi 40针头: 支持Raspberry Pi Zero, Raspberry Pi 1 B +, Raspberry Pi 2 B和Raspberry Pi 3 B
- AC108: 具有I2S / TDM输出转换功能的高度集成的四通道ADC
- I2C: Grove I2C端口，连接到I2C-1
- GPIO12: Grove数字端口，连接到GPIO12和GPIO13

!!!Note 如果要使用APA102 RGB LED，请先将高电平写入“GPIO5”，给LED的VCC供电。

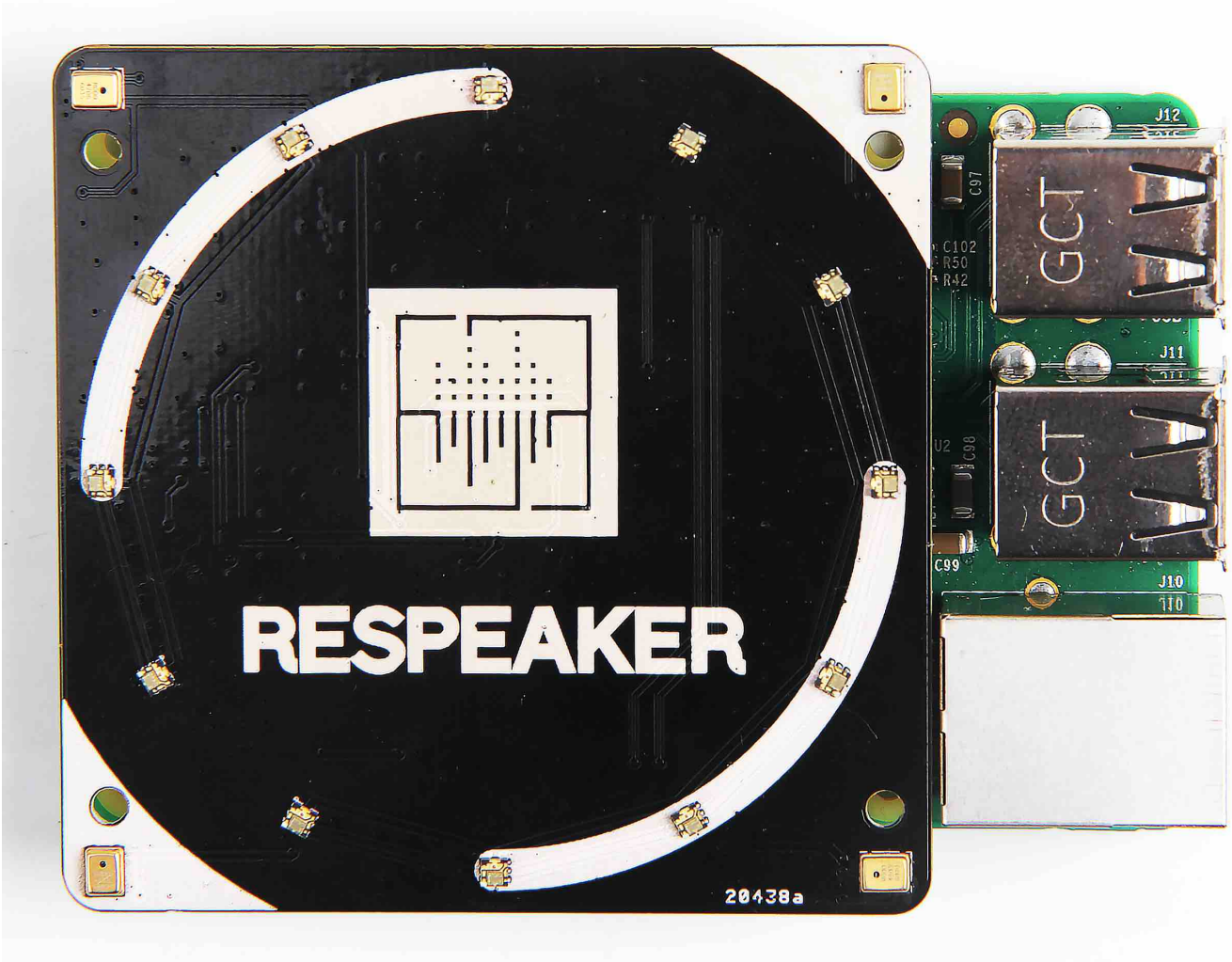
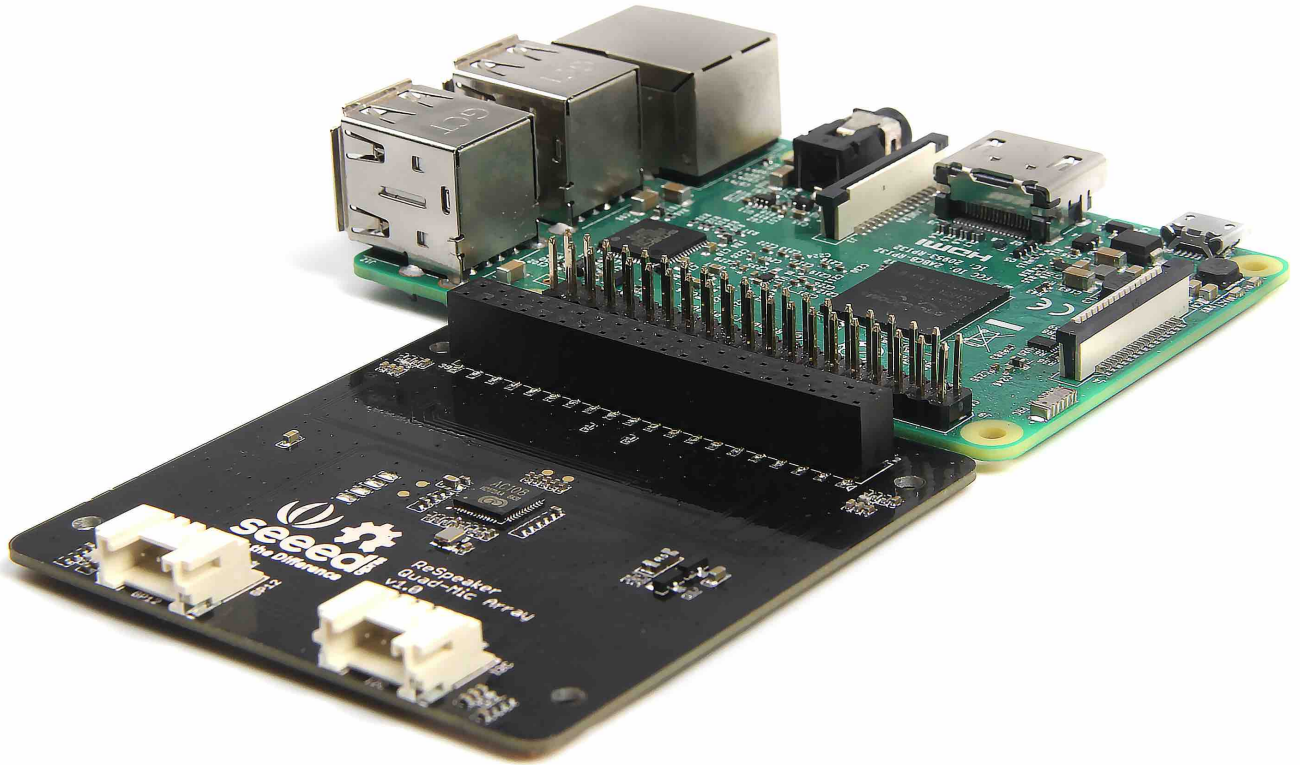
## 入门指导

### 1. 系统配置与驱动安装

#### step 1. 把ReSpeaker 2-Mics Pi HAT插入到Raspberry Pi

把 ReSpeaker 4-Mics Pi HAT 插入到 Raspberry Pi, 确保插入Raspberry Pi的时候针脚对齐。

!!!Note 不要在上电的时候，热插拔ReSpeaker 4-Mics Pi HAT.



## step 2. 烧录系统，登陆，换源

因为当前的Pi内核目前不支持wm8960编解码器，所以我们需要手动构建。

1. 确保您正在您的Pi上运行最新的Raspbian操作系统（debian 9），您可以用etcher进行系统烧录
2. 您可以用 VNC或者PUTTY连接树莓派，但之前请配置好wifi
3. 在安装驱动之前，请根据以下流程切换源到清华。

```
sudo nano /etc/apt/sources.list
```

如果是用#注释掉原文件内容，用以下内容取代：

```
deb http://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/raspbian/raspbian/ buster main non-free contrib
deb-src http://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/raspbian/raspbian/ buster main non-free contrib
```

### !!!Note

如果是2019-06-20之前版本 需要将`buster`修改为`Stretch`可以通过`cat /etc/rpi-issue`查看是什么时候发布的版本

## step 3. 驱动下载并安装 运行下面命令

```
sudo apt-get update
git clone https://github.com/respeaker/seeed-voicecard.git
cd seeed-voicecard #下载声卡驱动
sudo ./install.sh #安装声卡驱动
reboot #重启
```

### !!!Note

若驱动安装失败您可以跳转到FAQ的Q1以解决驱动安装失败问题。

## step 4. 检查声卡名称是否与源代码seeed-voicecard相匹配.

```
pi@raspberrypi:~/seeed-voicecard $ arecord -L
null
    Discard all samples (playback) or generate zero samples (capture)
playback
```

```
capture
dmixed
array
ac108
default:CARD=seeed4micvoicec
    seeed-4mic-voicecard,
    Default Audio Device
sysdefault:CARD=seeed4micvoicec
    seeed-4mic-voicecard,
    Default Audio Device
dmix:CARD=seeed4micvoicec,DEV=0
    seeed-4mic-voicecard,
    Direct sample mixing device
dsnoop:CARD=seeed4micvoicec,DEV=0
    seeed-4mic-voicecard,
    Direct sample snooping device
hw:CARD=seeed4micvoicec,DEV=0
    seeed-4mic-voicecard,
    Direct hardware device without any conversions
plughw:CARD=seeed4micvoicec,DEV=0
    seeed-4mic-voicecard,
    Hardware device with all software conversions
```

如果要更改alsa设置，可以使用`sudo alsactl --file=ac108_asound.state store`保存。当你需要再次使用这些设置时，将它复制到：`sudo cp ~/seeed-voicecard/ac108_asound.state /var/lib/alsa/asound.state`

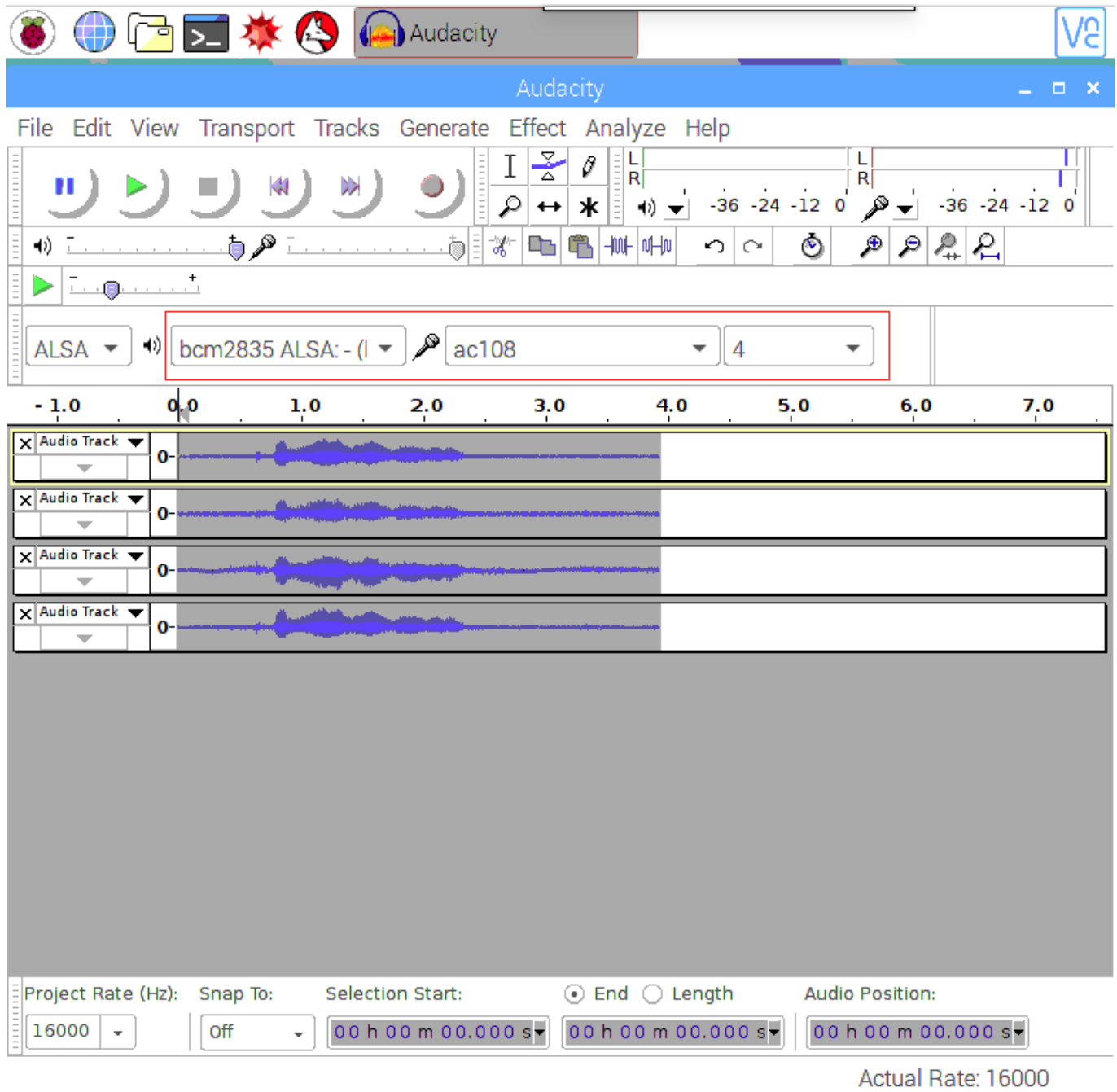
## 2. 录音播放测试

**step 1. 录播测试** 可以用`arecord`录制，然后用`aplay`播放：(不要忘记插耳机或者喇叭):

```
arecord | aplay
```

也可以通过audacity软件测试。打开Audacity后，选择 **AC108**和**2通道** 作为输入，**bcm2835 alsa: - (hw: 0, 0)** 作为输出来测试：

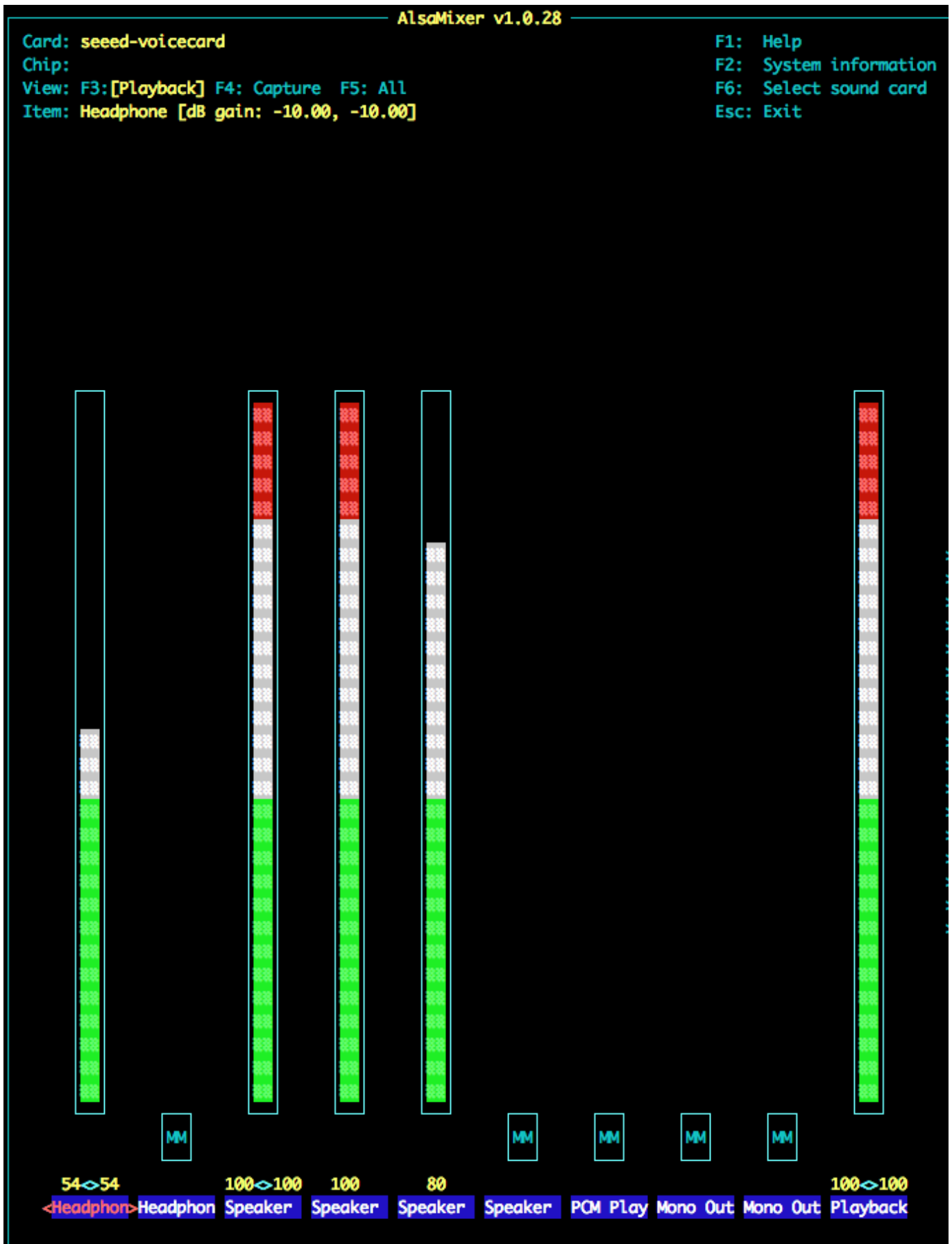
```
$ sudo apt update
$ sudo apt install audacity
$ audacity // 运行 audacity
```



## step 2. 调节音量（可跳过）

**alsamixer** 是用于配置声音设置和调整音量，高级Linux声音体系结构（ALSA）的图形混音器程序。

```
alsamixer
```

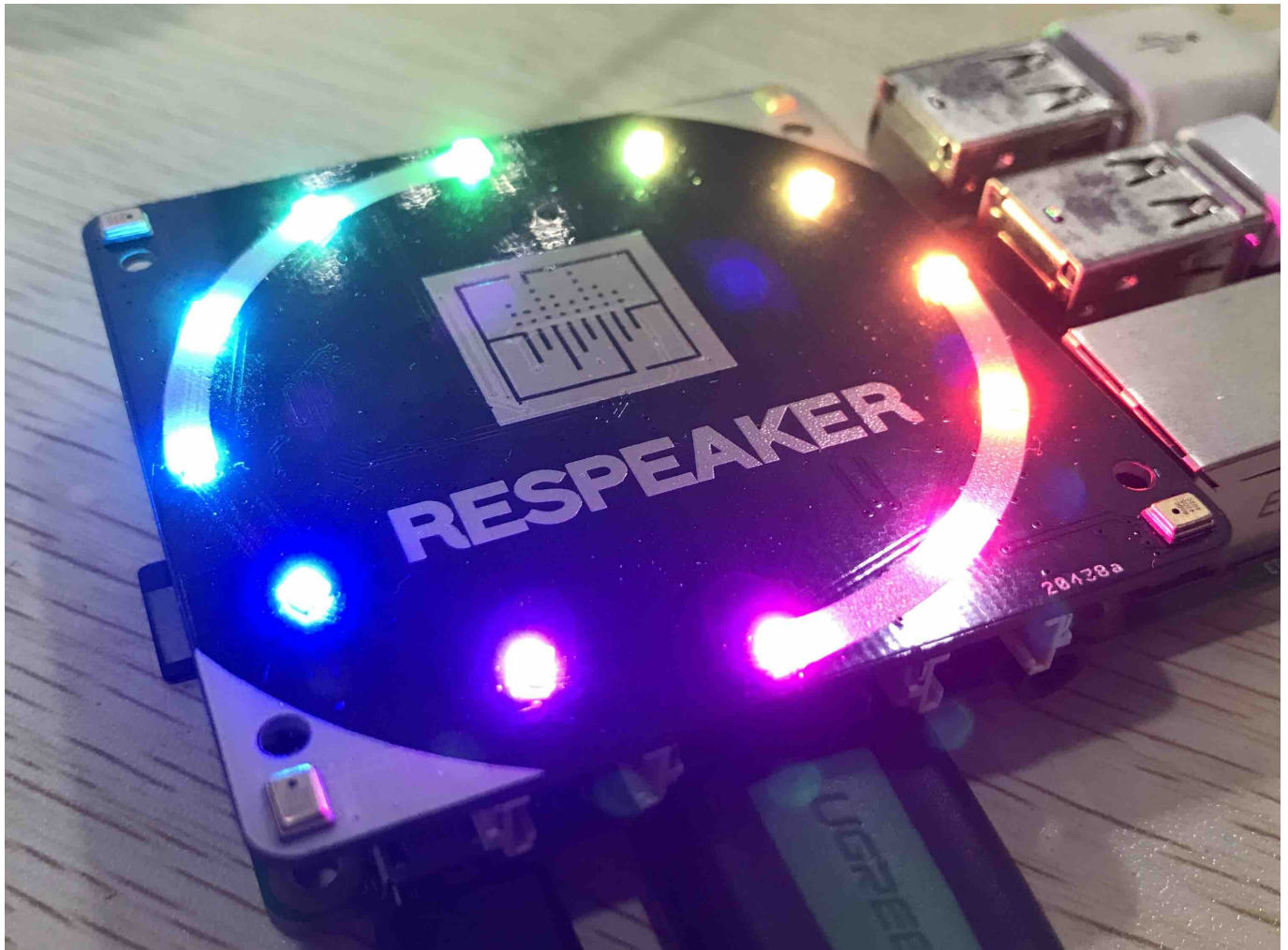


!!!Note 首先请用F6选择seed-4mic的声卡设备。

左和右箭头键用于选择通道或设备，“向上和向下箭头”控制当前所选设备的音量。退出程序使用ALT + Q或按Esc键。 [More information](#)

### 3. 控制APA102 LED的示例

每个板载APA102 LED都有一个额外的驱动芯片，驱动芯片设置LED的颜色，然后保持该颜色，直到接收到新的命令。



- 请在执行之前打开SPI，具体步骤如下：
  - 输入：`sudo raspi-config`;
  - 选择 "Interfacing Options";
  - 选择 "SPI";
  - 选择 "Yes"
  - 选择 "OK"
  - 选择 "Finish"
- 配置完后，可以执行下列命令行来运行led示例

```
pip install spidev gpiozero          # 安装 spidev 和 gpiozero
git clone --depth 1 https://github.com/respeaker/pixel_ring.git #安装pixel_ring
cd pixel_ring
pip install -U -e .
cd examples/
```



- 在虚拟环境下运行 `python respeaker_4mic_array.py`, 你可以看到LED像Google Assistant灯光一样闪烁。

## Alexa SDK 和 DuerOs SDK

由于国内登录不上 Google Assisant，所以使用在国内能连接的 Alexa 和 百度 DuerOs 作为语音引擎，开发出能让大多数人使用的语音互动系统。

### 1. 配置和DOA测试

#### step 1. 配置 Voice engine

```
cd /home/pi
git clone https://github.com/respeaker/4mics_hat.git
cd /home/pi/4mics_hat
cd ~/4mics_hat
sudo apt install libatlas-base-dev      # 安装 snowboy dependencies
sudo apt install python-pyaudio        # 安装pyaudio音频处理包
pip install ./snowboy*.whl             # 安装 snowboy for KWS
pip install ./webrtc*.whl              # 安装 webrtc for DoA
cd ~/
git clone https://github.com/voice-engine/voice-engine #write by seed
cd voice-engine/
python setup.py bdist_wheel
pip install dist/*.whl
cd examples/respeaker_4mic_array_for_pi
```

#### step 2. 运行

在虚拟环境下运行 `python kws_doa.py`。请用 snowboy 来唤醒，我们就可以看到方位的信息。

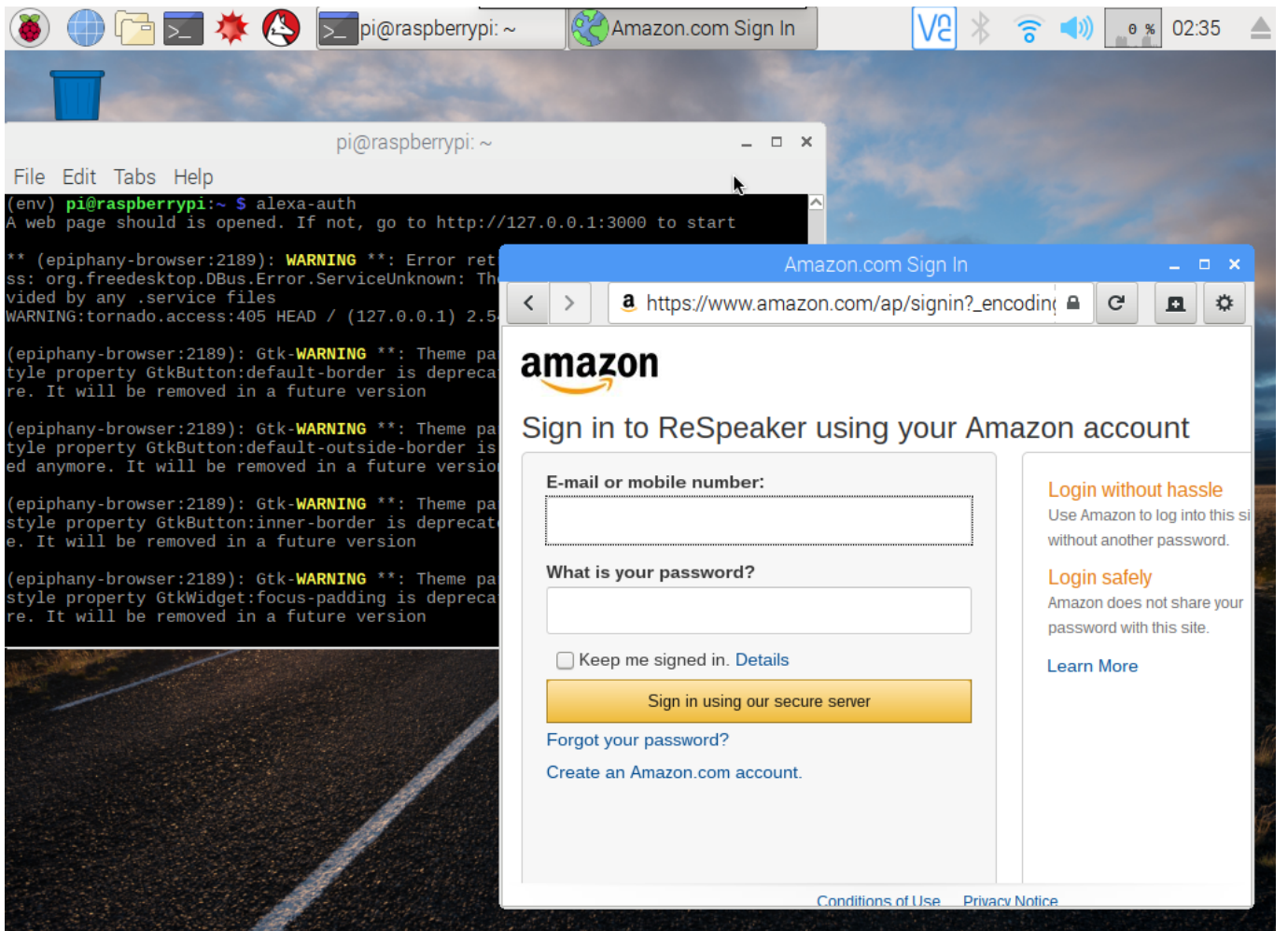
### 2. 百度中文语音互动或者alexa英文语音互动

#### step 1. 配置和安装相关依赖

```
cd ~/
git clone https://github.com/respeaker/avs
cd avs                                # install Requirements
python setup.py install
pip install avs==0.5.3
sudo apt install libgstreamer1.0-0
sudo apt install gstreamer1.0-plugins-bad gstreamer1.0-plugins-ugly
sudo apt install gstreamer1.0-libav gstreamer1.0-doc gstreamer1.0-tool
sudo apt install gstreamer1.0-plugins-good
sudo apt install python-gi gir1.2-gstreamer-1.0
pip install tornado==5.1.1
```

#### step 2. 取得授权

在终端运行 `alexa-auth`，然后登陆获取alexa的授权，或者运行 `dueros-auth` 获取百度的授权。授权的文件保存在 `/home/pi/.avs.json`。（需要关闭自动打开的浏览器，打开树莓派桌面上的浏览器进行授权才能成功）



!!!Note 如果我们在 `alexa-auth` 和 `dueros-auth` 之间切换, 请先删除 `/home/pi/.avs.json`。这个是隐藏文件, 请用 `ls -la` 显示文件。

### step 3. 让我们High起来!

现在请在虚拟环境下运行 `python ns_kws_doa_alexa.py`, 我们会在终端看到很多 `debug` 的消息. 当我们看到 **status code: 204** 的时候, 请说 `snowboy` 来唤醒 `respeaker`。接下来 `respeaker` 上的 `led` 灯亮起来, 我们可以跟他对话, 比如问, "谁是最帅的?" 或者 "播放刘德华的男人哭吧哭吧不是罪"。小伙伴, 尽情的 High 起来吧。

## STT (语音转文字)

本部分将介绍百度STT（语音到文本）功能以及GPIO控件。这是GPIO配置。如果您没有风扇, 可以在GPIO12 / GPIO13上连接2个LED进行演示。

GPIO	Turn On	Faster	Slower	Turn Off
GPIO12	1	0	1	0
GPIO13	0	1	0	0

### Step 1. 安装依赖

```
sudo apt install mpg123
pip install baidu-aip monotonic pyaudio
```

### Step 2. 从百度获取key [Here](#).

### Step 3. 下载源码 [Smart\\_Fan.py](#)

```
cd ~
wget
https://github.com/SeeedDocument/MIC_HATv1.0_for_raspberrypi/raw/master/src/baidu_
STT.zip
unzip baidu_STT.zip
cd baidu_STT
python Smart_Fan.py
```

!!!Warning 请在运行 `Smart_Fan.py`之前添加百度密钥 @ line 36,37,38。您还可以通过运行`synthesis_wav.py`来生成所有者的声音。请在第6,7,8行添加百度密钥, 并将字符串修改为您要生成的内容。

### Step 4. 说 '开风扇'.

### Step 5. 你会看到风扇开启.

### Step 6. 可以试试 '快一点', '慢一点' 或 '关风扇'.

## FAQ(疑问解答)

**Q1:**严格按照本 **wiki** 操作, 驱动还是安装失败, 怎么办?

A1:如果按照上述方法安装驱动均失败，请点击下载下面镜像

[2018-08-06-raspbian-4GB-for-respeaker](#)

请执行下面的步骤：

- 第一， 烧写下载好的镜像，烧了镜像后，记得换源。
- 第二， 如果要使用交互功能之前请命令行输入alex-auth或dueros-auth申请授权，授权成功后会在/home/pi目录下生成.avs.json文件，这时才能使用交互功能。
- 第三， /home/pi目录下会有 respeaker的例程文件夹,可以根据用的mic不同而使用相应的例程。但是请烧录系统后在respeaker目录下更新下例程，可以在respeaker目录下执行git pull origin master命令来更新。

**Q2:** 如果我们用aplay可以听到声音，但是运行alex/dueros不能听到声音。

A1: 我们有3个播放器（mpv, mpg123和gstreamer）可供使用。SpeechSynthesizer和Alerts更适应mpg123。AudioPlayer适合gstreamer> mpv> mpg123。Gstreamer支持更多的音频格式，并在树莓派上运行良好。我们也可以使用环境变量PLAYER来指定AudioPlayer的播放器。所以请尝试下面的命令来启用语音。

```
sudo apt install mpg123
PLAYER=mpg123 python ns_kws_doa_alex_with_light.py
```

**Q3:**运行DOA，说snowboy的时候没有响应。

A3:运行audacity检查4个麦克风是否多有数据，如果有其中一个麦克风没有数据，就会没有响应。

**Q4** 关于安装snowboy时出现不适合该平台的警告提醒

A4: 目前snowboy只能兼容python2，所以通过在安装python的虚拟环境时，请确保是python2

**Q5** 有时候 sudo python file.py 时候会出现依赖问题

A5.测试时发现sudo执行时候默认从系统环境执行，而wiki中用到的依赖都是装在~/env 下的，可以通过 sudo ~/env/bin/python file.py来解决

**Q6** 可以通过3.5毫米音频插孔的播放来听到声音，但是在运行ns\_kws\_doa\_alex\_with\_light.py时听不到声音

A6: 我们有3个播放器（mpv, mpg123和gstreamer）可以使用。mpg123更适合语音识别和唤醒更，它更具响应性；而AudioPlayer 更适用gstreamer> mpv> mpg123。Gstreamer支持更多音频格式，并且在raspberrypi上运行良好。我们还可以使用环境变量PLAYER指定AudioPlayer的播放器。所以请尝试以下命令启用语音。

```
sudo apt install mpg123
PLAYER=mpg123 python ns_kws_doa_alex_with_light.py
```

**Q7** 在运行 kws\_doa.py 时候喊 snowboy 没反应

A7:请运行audacity以确保4个频道良好。 如果有一个没有数据的频道，当我们说snowboy时就没有回复。

**Q8** 怎样更改唤醒词

A8:

step 1. 请到Snowboy的官网去自定义一个关键词（当然下载别人定义的关键词也行）。

step 2. 将自定义或者别人的关键词.pmdl文件下载到/usr/local/lib/python2.7/dist-packages/snowboy/resources/models路径下。

step 3. 修改respeaker/4mic/ns\_kws\_doa\_alex.py文件里面的kws = KWS(model='/usr/local/lib/python2.7/dist-packages/snowboy/resources/models/\*\*\*.pmdl')。其中\*\*\*.pmdl为刚刚从snowboy官网上面下载的。

## 资源下载

- [\[PDF 原理图\] ReSpeaker 4-Mic Array for Raspberry Pi\(PDF\)](#)