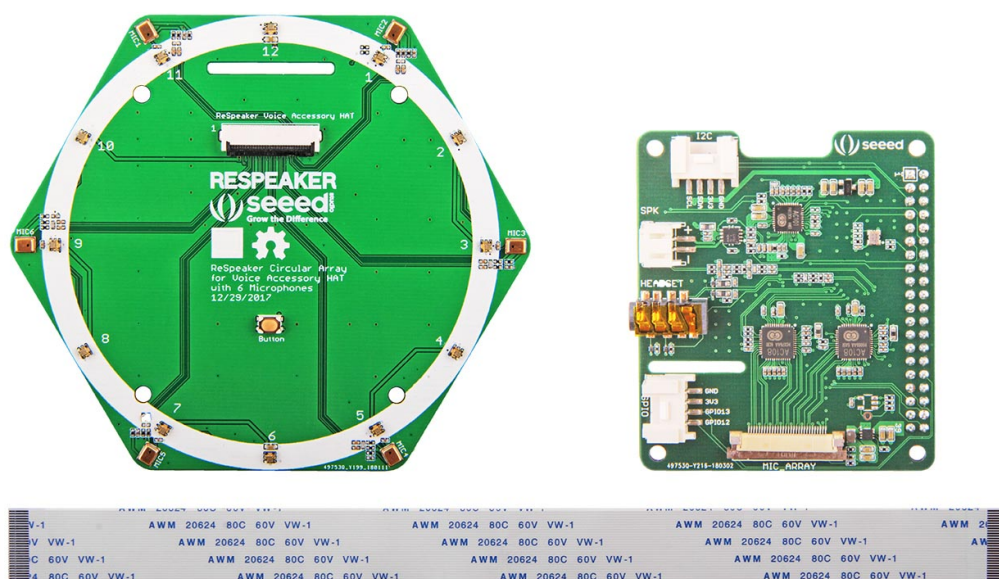


ReSpeaker 6-Mic Circular Array Pi HAT



基于Raspberry Pi的ReSpeaker 6-Mic圆形阵列套件是一款适用于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。

ReSpeaker 6-Mic圆形阵列包含两个板子：一个是适配板，另一个是6mic阵列。

ReSpeaker 6-Mic圆形阵列支持在Raspian系统下八通道输入输出。其中，前六个麦克风输入通道录音，其余2个输入通道是回采通道；输出通道中前2播放输出通道，其余6输出通道是虚拟的。

产品特性

- 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+)
- 2个ADC 芯片和一个 DAC芯片
- 8输入8输出通道
- 六麦克阵列
- 支持Grove接口
- 与树莓派40针接口兼容
- 耳机和扬声器输出

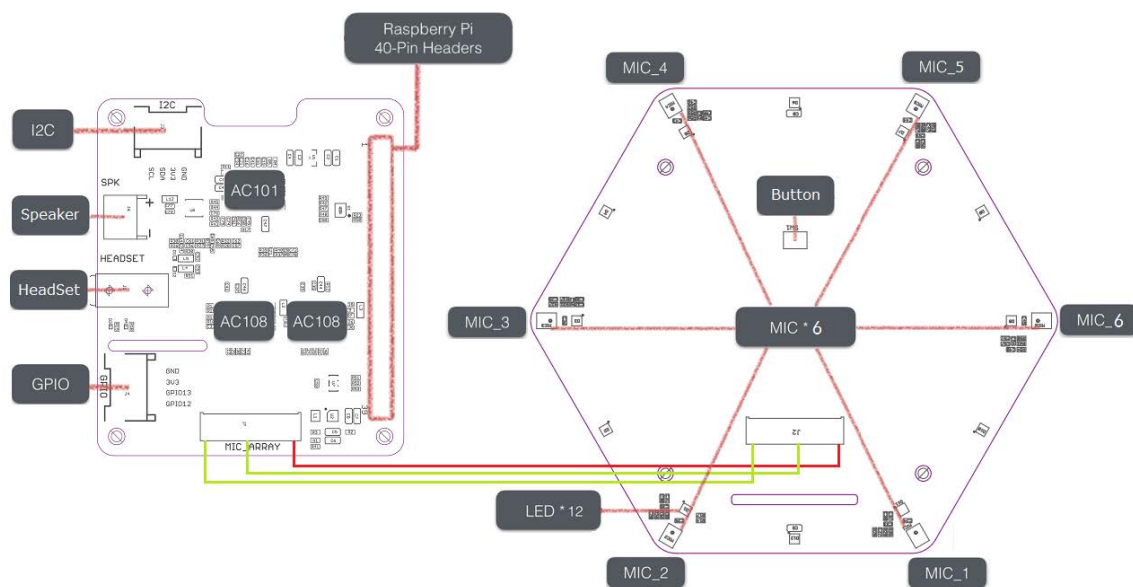
规格说明

- 2 x X-Power AC108 ADC
- 6 x高性能贴片模拟麦克
- 1 x X-Power AC101 DAC
- 输出接口:
 - 3.5mm headset audio jack
 - 扬声器接口
- 与树莓派40pin接口兼容
- 麦克风: Knowles SPU0414HR5HSB
- 灵敏度: -22 dBFS (Omnidirectional)
- SNR: 59 dB

创意应用

- 智能语音交互
- 智能语音助手
- 录音
- 语音会议系统
- 会议通信设备
- 语音控制机器人
- 汽车语音助手
- 其他需要语音指令的设计

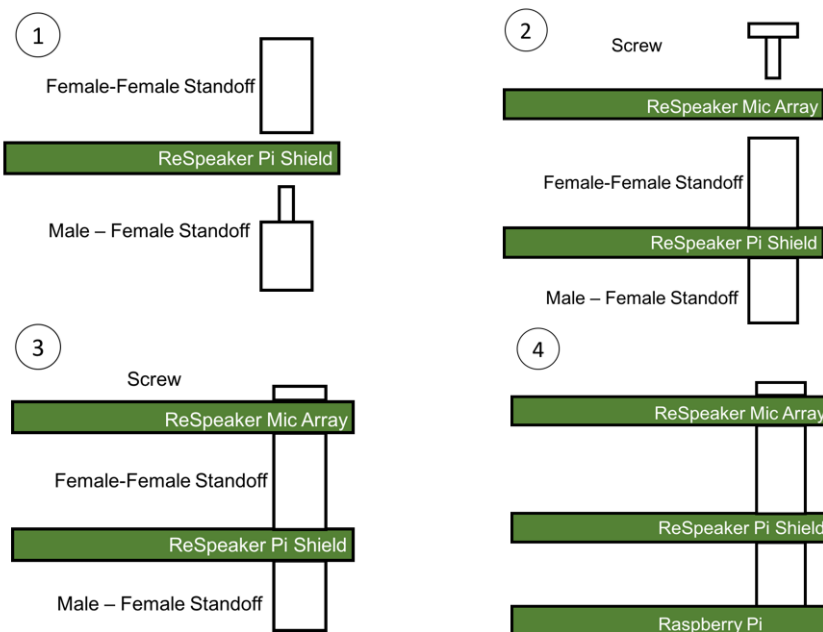
硬件概述



Note

接好后，一定要先使用万用表确定电路的导通是不是按照上图指示的那样

安装图示



入门指导

1. 准备工作

准备材料

ReSpeaker 6-Mic 线性麦克阵列 x1

Raspberry Pi 3B or 3B+ [https://www.seeedstudio.com/Raspberry-Pi-3-Model-B%2B-p-3037.html?utm_source=homepage&utm_medium=homepagebanner&utm_campaign=hp_0605] x1

Micro-USB Cable [<https://www.seeedstudio.com/Micro-USB-Cable-48cm-p-1475.html>] x1

PC x1

耳机或Speaker x1



Tips

实时上该套件支持 Raspberry Pi Zero, Raspberry Pi 1 B+, Raspberry Pi 2 B, Raspberry Pi 3 B, Raspberry Pi 3 model B+和Raspberry Pi 4, 在这个wiki中我们用的是Raspberry Pi 3 B

连接

Step 1. 将 ReSpeaker 适配板与 ReSpeaker 4-Mic 线性阵列通过带线连接

Step 2. 将 ReSpeaker 适配板插在 树莓派上

Step 3. 将 耳机 插在 3.5mm 耳机孔*上 或者 *扬声器 插在*JST 2.0 speaker jack* 上

Step 4. 将 树莓派*与*PC 通过micro-USB线连接



2. 软件

准备工作

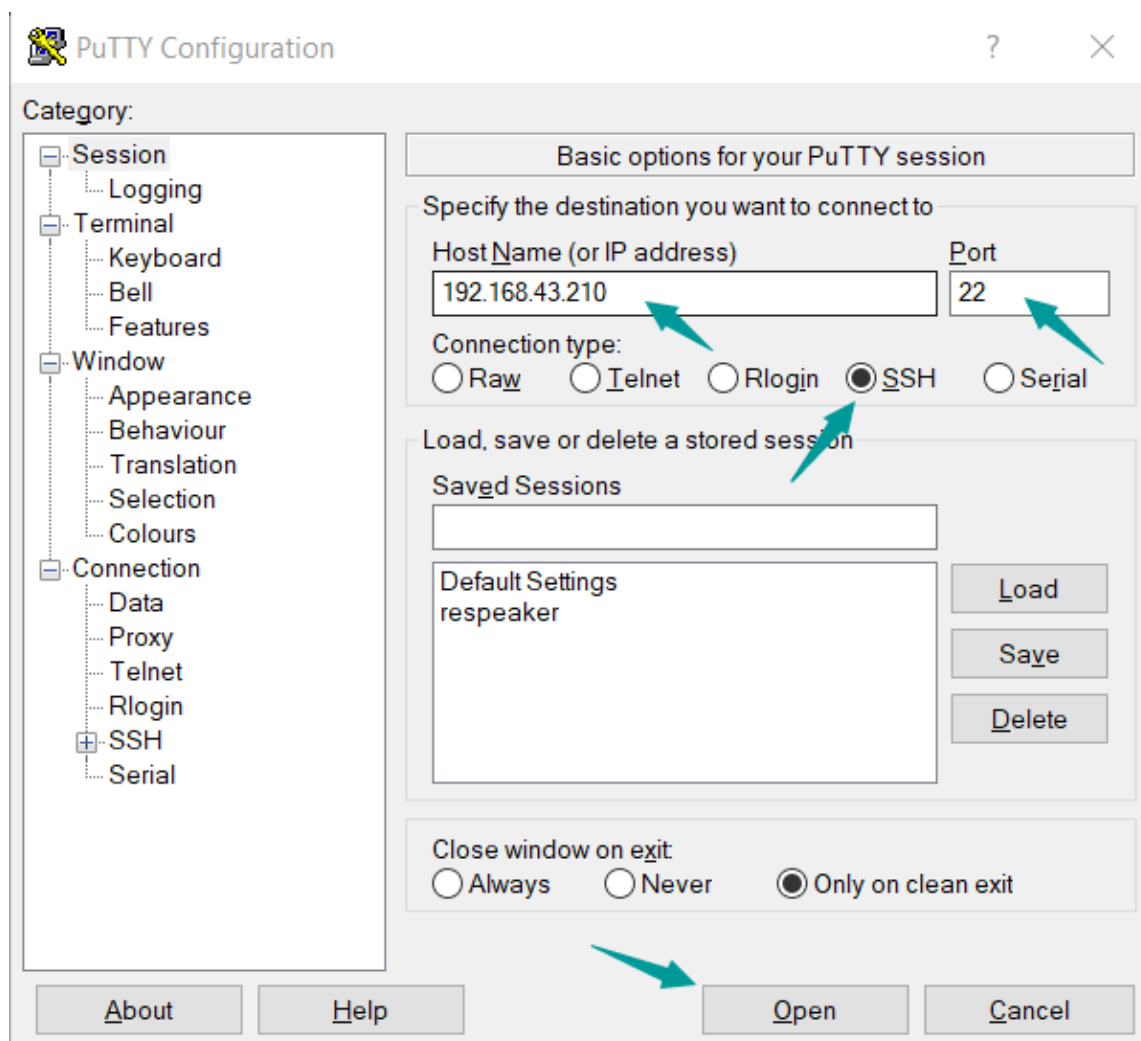
方法A 通过PUTTY [<https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/latest.html>]由SSH协议登陆

通过 Putty 或其他 ssh 工具 来登陆你的树莓派，在开始之前，请确保：

- 1- 打开树莓派中的 ssh 功能，让其能够通过 putty 登陆. 如果不知道如何打开 ssh 功能, 请去百度或者谷歌一下.
- 2- 你的树莓派和PC机在同一子网下链接.若不知如何配置wifi，请去百度或者谷歌一下。
- 3- 查看你的树莓派的IP地址，如果不知道如何操作，请参考[raspberrypi official documentation](https://www.raspberrypi.org/documentation/remote-access/ip) [<https://www.raspberrypi.org/documentation/remote-access/ip>]

address.md]

4- 在PC机端选择SSH登陆，将莓派的地址输入后打开终端



进入终端后请输入用户名和密码，分别是'pi'和'raspberrry'

```
login as: pi
pi@192.168.43.210's password:raspberrry
```

此时，登陆树莓派成功，可以通过终端输入命令控制树莓派

方法B，通过VNC软件由SSH协议登陆树莓派

VNC Viewer [<https://www.realvnc.com/en/connect/download/viewer/>]

该方法与方法A不同之处在于可以图形化控制你的树莓派，由于要使这个套件可以与alexa或者dueros一起工作，需要打开网页来取得授权，所以必须得用图形化界面登陆，这里推荐你用 VNC Viewer 来登录树莓派，也是通过SSH协议登陆，需要注意的是，在烧录官方镜像后需要先通过方法C来通过图形化界面开启SSH和VNC，之后才能用VNC登陆树莓派。

方法C，直接插上外设来控制树莓派

如果觉得以上步骤太繁杂，你也可以直接将显示器插在HDMI接口，将鼠标键盘插在USB接口来控制树莓派，更为简单

3. 系统配置与驱动安装

step 1. 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)** [<https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/>]，您可以用etcher进行系统烧录
2. 您可以用 **VNC** [<https://www.raspberrypi.org/documentation/remote-access/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 no-  
deb-src http://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/raspbian/raspbian/ buster ma:
```



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 2. 驱动下载并安装 运行下面命令

```
sudo apt-get update  
sudo apt-get upgrade  
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
```

step 3. 检查声卡名称是否与源代码seeed-voicecard相匹配.

输入以下命令来查看声卡

```
pi@raspberrypi:~ $ arecord -L
```

如果正常，应该是显示以下内容:

```
null  
    Discard all samples (playback) or generate zero samples (capture)  
default  
playback  
dmixed  
ac108  
multiapps  
ac101  
sysdefault:CARD=seeed8micvoicec  
    seeed-8mic-voicecard,
```

```
Default Audio Device
dmix:CARD=seeed8micvoicec,DEV=0
    seeed-8mic-voicecard,
    Direct sample mixing device
dsnoop:CARD=seeed8micvoicec,DEV=0
    seeed-8mic-voicecard,
    Direct sample snooping device
hw:CARD=seeed8micvoicec,DEV=0
    seeed-8mic-voicecard,
    Direct hardware device without any conversions
plughw:CARD=seeed8micvoicec,DEV=0
    seeed-8mic-voicecard,
    Hardware device with all software conversions
```

使用下面的命令来检查声卡.

```
pi@raspberrypi:~ $ aplay -L
```



应该如下所示:

```
null
    Discard all samples (playback) or generate zero samples (capture)
default
playback
dmixed
ac108
multiapps
ac101
sysdefault:CARD=ALSA
    bcm2835 ALSA, bcm2835 ALSA
    Default Audio Device
dmix:CARD=ALSA,DEV=0
    bcm2835 ALSA, bcm2835 ALSA
    Direct sample mixing device
dmix:CARD=ALSA,DEV=1
    bcm2835 ALSA, bcm2835 IEC958/HDMI
    Direct sample mixing device
dsnoop:CARD=ALSA,DEV=0
```



```
    bcm2835 ALSA, bcm2835 ALSA
    Direct sample snooping device
dsnoop:CARD=ALSA,DEV=1
    bcm2835 ALSA, bcm2835 IEC958/HDMI
    Direct sample snooping device
hw:CARD=ALSA,DEV=0
    bcm2835 ALSA, bcm2835 ALSA
    Direct hardware device without any conversions
hw:CARD=ALSA,DEV=1
    bcm2835 ALSA, bcm2835 IEC958/HDMI
    Direct hardware device without any conversions
plughw:CARD=ALSA,DEV=0
    bcm2835 ALSA, bcm2835 ALSA
    Hardware device with all software conversions
plughw:CARD=ALSA,DEV=1
    bcm2835 ALSA, bcm2835 IEC958/HDMI
    Hardware device with all software conversions
sysdefault:CARD=seeed8micvoicec
    seeed-8mic-voicecard,
    Default Audio Device
dmix:CARD=seeed8micvoicec,DEV=0
    seeed-8mic-voicecard,
    Direct sample mixing device
dsnoop:CARD=seeed8micvoicec,DEV=0
    seeed-8mic-voicecard,
    Direct sample snooping device
hw:CARD=seeed8micvoicec,DEV=0
    seeed-8mic-voicecard,
    Direct hardware device without any conversions
plughw:CARD=seeed8micvoicec,DEV=0
    seeed-8mic-voicecard,
    Hardware device with all software conversions
```

4. 录音播放测试

你可以先录音在播放，或者一边录音一边播放

```
#It will capture sound on AC108 and save as a.wav
arecord -Dac108 -f S32_LE -r 16000 -c 8 a.wav
```



```
#Take care of that the captured mic audio is on the first 6 channels

#It will play sound file a.wav on AC101
aplay -D ac101 a.wav
#Do not use -D plughw:1,0 directly except your wave file is single channel

#Doing capture && playback the same time
arecord -D hw:1,0 -f S32_LE -r 16000 -c 8 to_be_record.wav &
#mono_to_play.wav is a mono channel wave file to play
aplay -D plughw:1,0 -r 16000 mono_to_play.wav
```



Note

限制开发人员使用6-Mic圆形阵列套件（或6-Mic圆形阵列套件）同时进行捕获和回放：

- 1. 捕获必须首先开始，否则捕获通道可能是无序的。
- 2. 播放输出通道必须填充8个相同的通道数据或4个相同的立体声通道数据，否则扬声器或耳机将无法输出任何内容。
- 3. 如果要同时播放和录制，aplay音乐文件必须是单声道，否则您无法使用此命令播放。

您也可以使用Audacity进行播放和录制。

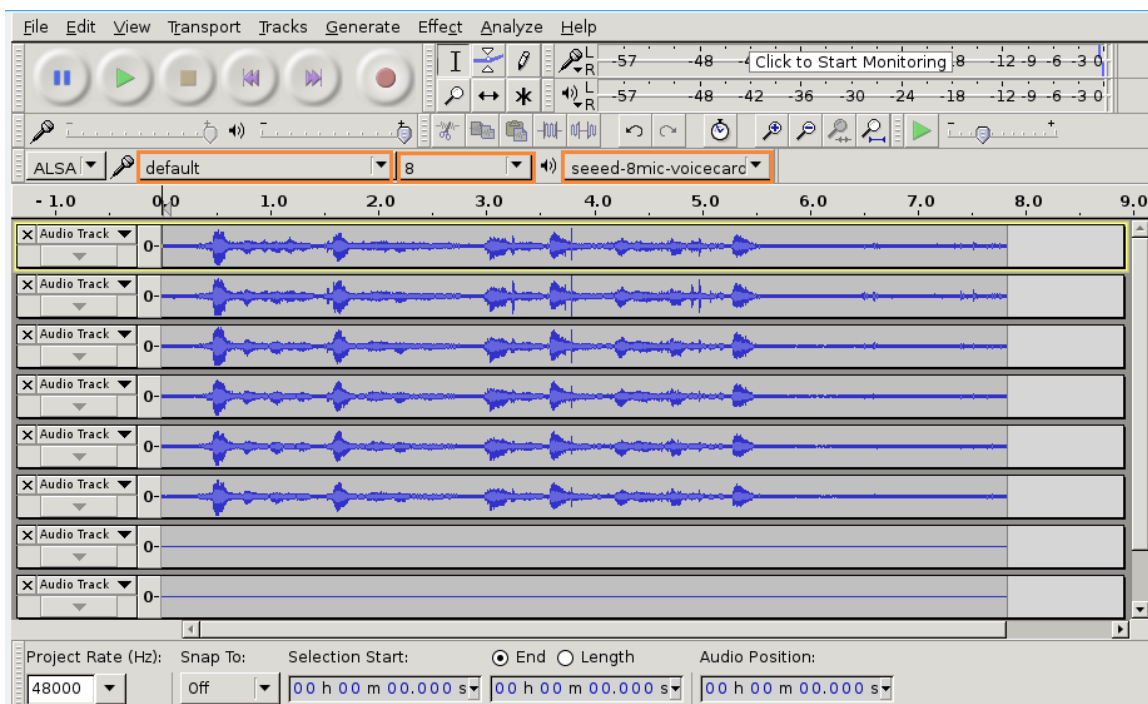


Tips

你可以通过图形界面手动点击打开audacity或者通过命令行打开

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





5. 安装python和虚拟环境

这样是是为了隔离SDK与系统Python包关系。

```
pi@raspberrypi:~ $ cd /home/pi
pi@raspberrypi:~ $ git clone https://github.com/respeaker/4mics_hat.git
pi@raspberrypi:~ $ cd /home/pi/4mics_hat
pi@raspberrypi:~/4mics_hat $ sudo apt install python-virtualenv
pi@raspberrypi:~/4mics_hat $ virtualenv --system-site-packages ~/env
pi@raspberrypi:~/4mics_hat $ source ~/env/bin/activate
(env) pi@raspberrypi:~/4mics_hat $ pip install spidev gpiozero
```

6. LED测试

阵列板上有12个RGB LED，你可以自己配置他们，让我们看看如何点亮他们吧

```
git clone --depth 1 https://github.com/respeaker/pixel_ring.git
```

```
cd pixel_ring
pip install -U -e .
python examples/respeaker_4mic_array.py
```

你将会看到灯被点亮，并且运动起来。你可以参考 `python examples/respeaker_4mic_array.py` 文件来设计自己想要的花样

Alexa SDK 和 DuerOs SDK

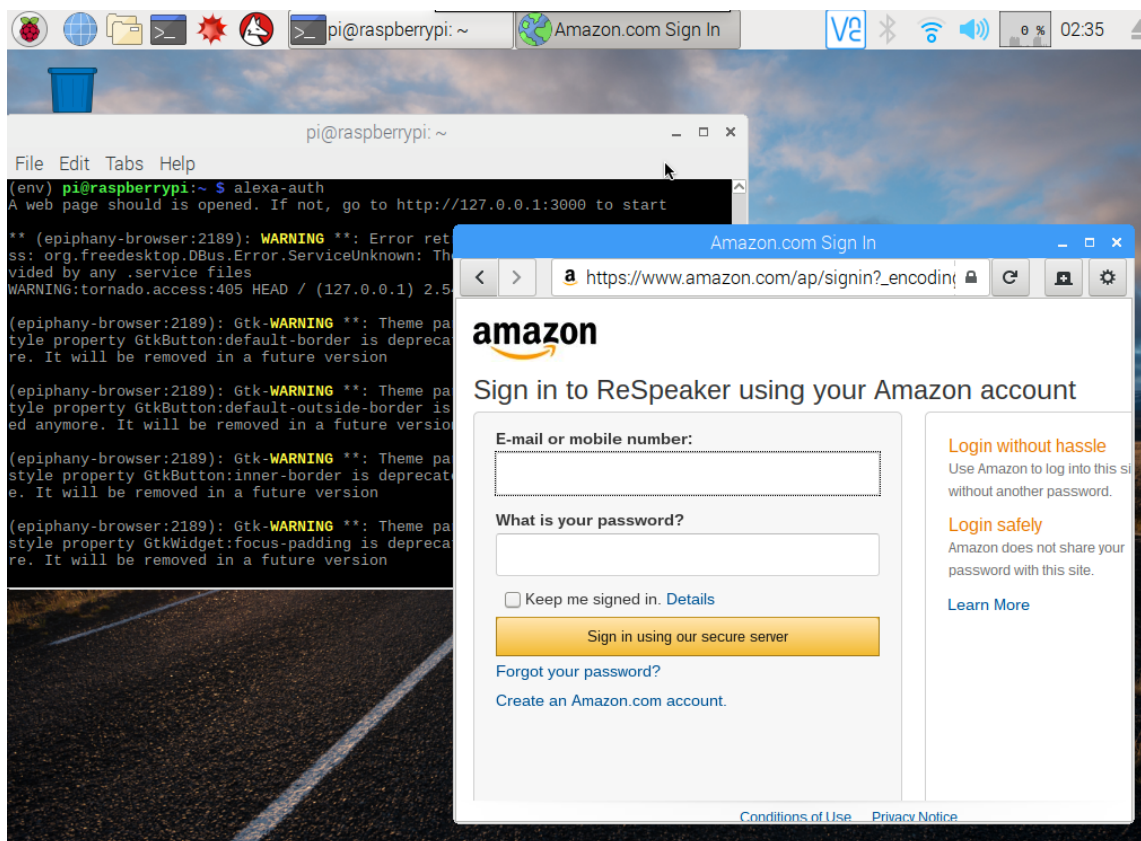
由于国内登录不上 Google Assisant ，所以使用在国内能连接的 Alexa 和 百度 DuerOs 作为语音引擎，开发出能让大多数人使用的语音互动系统。

step 2. 配置和安装AVS以及相关依赖

```
pi@raspberrypi:~ $ source ~/env/bin/activate # activate
(env) pi@raspberrypi:~ $ cd ~/
(env) pi@raspberrypi:~ $ git clone https://github.com/respeaker/avs
(env) pi@raspberrypi:~ $ cd avs # install
(env) pi@raspberrypi:~ $ python setup.py install
(env) pi@raspberrypi:~/avs $ sudo apt install gstreamer1.0
(env) pi@raspberrypi:~/avs $ sudo apt install gstreamer1.0-plugins-good
(env) pi@raspberrypi:~/avs $ sudo apt install gstreamer1.0-plugins-ugly
(env) pi@raspberrypi:~/avs $ sudo apt install python-gi gir1.2-gstreamer-
(env) pi@raspberrypi:~/avs $ pip install tornado
```

step 2. 取得授权

在终端运行 `alexauth` ，然后登陆获取alexauth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` 。



!!!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。

当成功登陆后, 可以通过如下命令来打开alexa

```
pi@raspberrypi:~ $ source ~/env/bin/activate
(env) pi@raspberrypi:~ $ alexa-tap
```

这时你可以敲击 enter 键开始语音对话

step 3. 配置和安装语音引擎

开始这部分之前, 你首先要取得Alexa或者Dueros的授权. 可能如你所见, 上面的示例都是由敲击回车键启动Alexa或者Dueros, 但是如果你想通过语音唤醒词来启动呢

```
pi@raspberrypi:~ $ source ~/env/bin/activate # 激活Python
(env) pi@raspberrypi:~ $ cd ~/4mics_hat
(env) pi@raspberrypi:~/4mics_hat $ sudo apt install libatlas-base-dev
(env) pi@raspberrypi:~/4mics_hat $ sudo apt install python-pyaudio
(env) pi@raspberrypi:~/4mics_hat $ pip install ./snowboy*.whl
(env) pi@raspberrypi:~/4mics_hat $ pip install ./webrtc*.whl
(env) pi@raspberrypi:~ $ cd ~/
(env) pi@raspberrypi:~ $ git clone https://github.com/voice-engine/voice-
(env) pi@raspberrypi:~ $ cd voice-engine/
(env) pi@raspberrypi:~ $ python setup.py install
```

Step 4. 配置 Pulse Audio

```
cd ~
sudo apt install pulseaudio
cd seeed-voicecard
cd pulseaudio
cd pulse_config_6mic
sudo cp seeed-voicecard.conf /usr/share/pulseaudio/alsa-mixer/profile-set
```

然后你需要修改 .rules 文件。当系统启动时，当检测到卡“seed8micvoicec”时，将在udev数据库中设置PULSE_PROFILE_SET变量，并强制使用PulseAudio。

```
sudo nano /lib/udev/rules.d/90-pulseaudio.rules
```

然后在大约第87行添加以下行（在某些笔记本电脑的设置后面和行之之前 GOTO="pulseaudio_end"）

```
# Seeed Voicecard
ATTR{id}=="seed8micvoicec",ATTR{number}=="1",ENV{PULSE_PROFILE_SET}="se
```

应该显示如下：


```
83 # MSI X360
84 ATTRS{subsystem_vendor}=="0x1462", ATTRS{subsystem_device}=="0x1053", ENV{PULSE_PROFILE_SET}="force-speaker-and-int-mic.conf"
85 # Lenovo 3000 Y410
86 ATTRS{subsystem_vendor}=="0x17aa", ATTRS{subsystem_device}=="0x384e", ENV{PULSE_PROFILE_SET}="force-speaker.conf"
87 # Seeed voice card
88 ATTR{id}=="seed8micvoicec",ATTR{number}=="1",ENV{PULSE_PROFILE_SET}="seed-voicecard.conf"
89
90 GOTO="pulseaudio_end"
91
92 LABEL="pulseaudio_check_usb"
93 ATTRS{idVendor}=="17cc", ATTRS{idProduct}=="1978", ENV{PULSE_PROFILE_SET}="native-instruments-audio8dj.conf"
94 ATTRS{idVendor}=="17cc", ATTRS{idProduct}=="0839", ENV{PULSE_PROFILE_SET}="native-instruments-audio4dj.conf"
95 ATTRS{idVendor}=="17cc", ATTRS{idProduct}=="baff", ENV{PULSE_PROFILE_SET}="native-instruments-traktorkontrol-s4.conf"
```

按 `Ctrl+X` 退出，然后按 `Y` 来保存编辑。ATTR{number}的值可以通过下面的命令找到：

```
udevadm info -a -p /sys/class/sound/card1/:
```



Step 5. 配置 default.pa 和 daemon.conf

```
sudo cp default.pa /etc/pulse/
sudo cp daemon.conf /etc/pulse/
```



Step 6. 重启树莓派并检查

```
sudo reboot
pulseaudio --start # start pulse at first
pactl info # check the setting

# The output should be like this
# You could see the default sink is seed-2ch and default source is seed-
pi@raspberrypi:~ $ pactl info
Server String: /run/user/1000/pulse/native
Library Protocol Version: 32
Server Protocol Version: 32
Is Local: yes
```



```
Client Index: 6
Tile Size: 65496
User Name: pi
Host Name: raspberrypi
Server Name: pulseaudio
Server Version: 10.0
Default Sample Specification: s32le 8ch 96000Hz
Default Channel Map: front-left,front-left-of-center,front-center,front-r
Default Sink: alsa_output.platform-soc_sound.seeed-2ch
Default Source: alsa_input.platform-soc_sound.seeed-8ch
Cookie: 3523:e5af
```

当配置过snowboy后，请按照下面来做

step 7. 让我们High起来! 执行下方命令行：

```
source ~/env/bin/activate
cd ~/voice-engine/examples
python ds_kws_doa_for_respeaker_6mic_array_pihat.py
```



这时，你将会看到LED亮起，你可以喊“snowboy”来唤醒它。这时，**绿色LED灯**会指向唤醒词的来源方向。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 \[https://console.bce.baidu.com/ai/?fromai=1#/ai/speech/overview/index\]](https://console.bce.baidu.com/ai/?fromai=1#/ai/speech/overview/index).

Step 3. 下载源码 [Smart_Fan.py \[https://files.seeedstudio.com/wiki/MIC_HATv1.0_for_raspberrypi/src/baidu_STT/Smart_fan.py\]](https://files.seeedstudio.com/wiki/MIC_HATv1.0_for_raspberrypi/src/baidu_STT/Smart_fan.py)

```
cd ~
wget https://files.seeedstudio.com/wiki/MIC_HATv1.0_for_raspberrypi/src/
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，请点击下面固件安装

[我是固件 \[https://v2.fangcloud.com/share/7395fd138a1cab496fd4792fe5?folder_id=188000207913\]](https://v2.fangcloud.com/share/7395fd138a1cab496fd4792fe5?folder_id=188000207913)

需要以下几点需要注意，第一，lite版本是没有图形界面的精简版,建议您安装有图形界面的。第二，烧了固件后，记得换源。第三，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。第四，/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 驱动安装后无法识别到声卡

A2: 打开 Preferences → raspberry Pi config 中的 1-wire 设置成disable

Q3: 只有6个mic，怎么会有8个通道？

A3: 该套件集成了2个 AC108在阵列上,每个 AC108 有4个输出通道. 所以一共有8个输出通道。其中有6个是mic的,两个是回采的。

资源下载

- **[PDF] AC101 Datasheet** [https://files.seeedstudio.com/wiki/ReSpeaker_6-Mics_Circular_Array_kit_for_Raspberry_Pi/reg/AC101_User_Manual_v1.1.pdf]
- **[PDF] AC108 Datasheet** [https://files.seeedstudio.com/wiki/ReSpeaker_6-Mics_Circular_Array_kit_for_Raspberry_Pi/reg/AC108_Datasheet_V1.2.pdf]

技术支持

如果有其他技术问题，请发邮件到 techsupport@seeed.cc

[<mailto:techsupport@seeed.cc>] 或者请到我们的论坛里去参与讨论 [forum](http://forum.seeedstudio.com/)

[<http://forum.seeedstudio.com/>].

