

RT-Thread 音频开发指南

文件标识: RK-KF-YF-349

发布版本: V1.1.0

日期: 2020-03-29

文件密级: ☐绝密 ☐秘密 ☐内部资料 ☒公开

免责声明

本文档按“现状”提供, 福州瑞芯微电子股份有限公司(“本公司”, 下同)不对本文档的任何陈述、信息和内容的准确性、可靠性、完整性、适销性、特定目的性和非侵权性提供任何明示或暗示的声明或保证。本文档仅作为使用指导的参考。

由于产品版本升级或其他原因, 本文档将可能在未经任何通知的情况下, 不定期进行更新或修改。

商标声明

“Rockchip”、“瑞芯微”、“瑞芯”均为本公司的注册商标, 归本公司所有。

本文档可能提及的其他所有注册商标或商标, 由其各自拥有者所有。

版权所有 © 2019 福州瑞芯微电子股份有限公司

超越合理使用范畴, 非经本公司书面许可, 任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部, 并不得以任何形式传播。

福州瑞芯微电子股份有限公司

Fuzhou Rockchip Electronics Co., Ltd.

地址: 福建省福州市铜盘路软件园A区18号

网址: www.rock-chips.com

客户服务电话: +86-4007-700-590

客户服务传真: +86-591-83951833

客户服务邮箱: fae@rock-chips.com

前言

概述

本文档主要介绍RT-Thread音频开发的基本方法。

产品版本

芯片名称	内核版本
RK2108	RT-Thread 3.1.3

读者对象

本文档（本指南）主要适用于以下工程师：

技术支持工程师 软件开发工程师

修订记录

版本号	作者	修改日期	修改说明
V1.0.0	吴佳健	2019-09-03	初始版本
V1.1.0	吴佳健	2020-03-29	随SDK更新

目录

RT-Thread 音频开发指南

前言

1 文档及音频模块简介

2 开发基础

2.1 音频配置

2.1.1 Analog MIC配置

2.1.2 PDM Digital MIC配置

2.1.3 ES8388 CODEC配置

2.1.4 ES8311 CODEC配置

2.1.5 Audio PWM配置

2.1.6 声卡拼接配置

2.2 测试用例

2.2.1 播放

2.2.2 录音

2.3 Tynycap和Tinyplay

1 文档及音频模块简介

RK2108上的音频相关模块有Analog MIC，PDM Digital MIC，VAD，AudioPWM和ES8388 CODEC，ES8311 CODEC等。其中ES8388 CODEC同时具备录音、播放、回采功能。Analog MIC和PDM Digital MIC可以配合VAD使用。本文档主要介绍RK2108上音频模块的配置及简单测试命令的使用。

2 开发基础

2.1 音频配置

2.1.1 Analog MIC配置

在menuconfig中开启RT_USING_AUDIO_CARD和RT_USING_AUDIO_CARD_ACDCDIG，随之出现的iface type (I2STDm1) ---> 项可选择ADC的DAI (Digital Audio Interface)。

```
1 RT-Thread rockchip rk2108 drivers > Enable Audio > Audio Cards
2 [*] Audio Cards
3 [*] Enable Internal ADC audio card
4     iface type (I2STDm1) --->
5 [ ] Enable AUDIOPWM audio card
6 [ ] Enable I2S Ditigal Mic audio card
7 [ ] Enable PDM Digital Mic audio card
8 [ ] Enable Everest Semi ES7243 audio card
9 [ ] Enable Everest Semi ES8311 audio card
10 [ ] Enable Everest Semi ES8388 audio card
11 [ ] Enable mix audio card with Interatal ADC + ES8311
12 [ ] Enable mix audio card with PDM Mics + ES8388
```

使用时对应声卡名为 `adcc`，如使用 `rt_device_read` 接口主动获取Analog MIC数据，需关闭 `RT_USING_VAD` 选项，否则无法正常获取数据。

2.1.2 PDM Digital MIC配置

在menuconfig中开启RT_USING_AUDIO_CARD和RT_USING_AUDIO_CARD_PDM_MIC。

```
1 RT-Thread rockchip rk2108 drivers > Enable Audio > Audio Cards
2 [*] Audio Cards
3 [ ] Enable Internal ADC audio card
4 [ ] Enable AUDIOPWM audio card
5 [ ] Enable I2S Ditigal Mic audio card
6 [*] Enable PDM Digital Mic audio card
7 [ ] Enable Everest Semi ES7243 audio card
8 [ ] Enable Everest Semi ES8311 audio card
9 [ ] Enable Everest Semi ES8388 audio card
10 [ ] Enable mix audio card with Interatal ADC + ES8311
11 [ ] Enable mix audio card with PDM Mics + ES8388
```

使用时对应声卡名为 `pdmc`。

2.1.3 ES8388 CODEC配置

在menuconfig中开启RT_USING_AUDIO_CARD和RT_USING_AUDIO_CARD_ES8388，如需使用录音功能则需使能RT_USING_AUDIO_CARD_I2S_MIC。

```

1 RT-Thread rockchip rk2108 drivers > Enable Audio > Audio Cards
2 [*] Audio Cards
3 [ ] Enable Internal ADC audio card
4 [ ] Enable AUDIOPWM audio card
5 [*] Enable I2S Ditigal Mic audio card
6     i2s select (I2STD1) --->
7 [ ] Enable PDM Digital Mic audio card
8 [ ] Enable Everest Semi ES7243 audio card
9 [ ] Enable Everest Semi ES8311 audio card
10 [*] Enable Everest Semi ES8388 audio card
11 [ ] Enable mix audio card with Interl ADC + ES8311
12 [ ] Enable mix audio card with PDM Mics + ES8388

```

使用时对应声卡名为 `es8388c` 和 `es8388p`，分别对应录音和播放。

2.1.4 ES8311 CODEC配置

在menuconfig中开启RT_USING_AUDIO_CARD和RT_USING_AUDIO_CARD_ES8311，如需使用录音功能则需使能RT_USING_AUDIO_CARD_I2S_MIC。

```

1 RT-Thread rockchip rk2108 drivers > Enable Audio > Audio Cards
2 [*] Audio Cards
3 [ ] Enable Internal ADC audio card
4 [ ] Enable AUDIOPWM audio card
5 [*] Enable I2S Ditigal Mic audio card
6     i2s select (I2STD1) --->
7 [ ] Enable PDM Digital Mic audio card
8 [ ] Enable Everest Semi ES7243 audio card
9 [*] Enable Everest Semi ES8311 audio card
10 [ ] Enable Everest Semi ES8388 audio card
11 [ ] Enable mix audio card with Interl ADC + ES8311
12 [ ] Enable mix audio card with PDM Mics + ES8388

```

使用时对应声卡名为 `es8311c` 和 `es8311p`，分别对应录音和播放。

注：ES8311或ES8388只在指定板型上可用，使用前请先配置正确的 `RT_BOARD_NAME`。

2.1.5 Audio PWM配置

在menuconfig中开启RT_USING_AUDIO_CARD和RT_USING_AUDIO_CARD_AUDIOPWM。

```

1 RT-Thread rockchip rk2108 drivers > Enable Audio > Audio Cards
2 [*] Audio Cards
3 [ ] Enable Internal ADC audio card
4 [*] Enable AUDIOPWM audio card
5 [ ] Enable I2S Ditigal Mic audio card
6 [ ] Enable PDM Digital Mic audio card
7 [ ] Enable Everest Semi ES7243 audio card
8 [ ] Enable Everest Semi ES8311 audio card
9 [ ] Enable Everest Semi ES8388 audio card
10 [ ] Enable mix audio card with Interl ADC + ES8311
11 [ ] Enable mix audio card with PDM Mics + ES8388

```

使用RK2108B_EVB_V10板子时，使用Audio PWM需要将喇叭接至PWM out接口，并使用跳帽将PWM TRIODE引脚短接。

使用RK2108 AudioDemo板时，需要将喇叭接至核心板上SPEAKER接口。

修改bsp/rockchip/rk2108/board//iomux.c的rt_hw_iomux_config()函数，在其中添加

audio_iomux_config() 函数的调用。

使用时对应声卡名为 audpwmp。

2.1.6 声卡拼接配置

以Analog MIC与ES8311拼接为例，在menuconfig中开启RT_USING_AUDIO_CARD并按如下配置。

```
1 RT-Thread rockchip rk2108 drivers > Enable Audio > Audio Cards
2 [*] Audio Cards
3 [*] Enable Internal ADC audio card
4     iface type (PDM0) --->
5 [ ] Enable AUDIOPWM audio card
6 [ ] Enable I2S Digital Mic audio card
7 [*] Enable PDM Digital Mic audio card
8 [ ] Enable Everest Semi ES7243 audio card
9 [ ] Enable Everest Semi ES8311 audio card
10 [ ] Enable Everest Semi ES8388 audio card
11 [*] Enable mix audio card with Internal ADC + ES8311
12 [ ] Enable mix audio card with PDM Mics + ES8388
```

使用时对应声卡名为 echoc 和 echop，支持回采功能。

2.2 测试用例

需要在menuconfig中开启RT_USING_AUDIO_SERVER。目前Audio Server以库的形式提供，有如下三个库：

1	libAudio_server_gcc.a	支持本地或网络mp3、wav播放，支持wav录音，需开启RT_USING_NET_HTTP
2	libAudio_server_gcc_cpu.a	支持本地mp3、wav、opus播放，支持wav、opus录音，编解码跑在cpu上
3	libAudio_server_gcc_dsp.a	支持本地mp3、wav、opus播放，支持wav、opus录音，编解码跑在dsp上，
4	rkdsp_fw.h	需开启RT_USING_DSP，并使用rkdsp_fw_opus.h替换

编辑third_party/audio/audio_server/SConscript中的libs = ['libAudio_server_gcc']指定所使用的库。

2.2.1 播放

需要在menuconfig中开启AUDIO_ENABLE_PLAYER_TEST。

播放测试函数的实现在third_party/audio/audio_server/player_test.c。

测试命令如下：

```

1 create_player -D es8311p -r 48000
2             -D 必选项，指定声卡，默认为es8311p
3             -r 可选项，指定重采样率，支持16k、44.1k、48k
4 start_player -f <filepath>
5             -f 必选项，指定文件路径
6 stop_player
7 delete_player

```

调用create_player后即可使用start_player和stop_player开始播放或停止播放，delete_player删除播放器。

注：如需使用某一声卡播放，请确认相关宏已配置，并使用list_device查看是否存在对应设备，录音设备以c结尾，放音设备以p结尾。

2.2.2 录音

需要在menuconfig中开启AUDIO_ENABLE_RECORDER_TEST。

录音测试函数的实现在third_party/audio/audio_server/recorder_test.c。

测试命令如下：

```

1 record_start test.wav -D pdmc -r 16000 -c 2 -l 10
2             必选项，命令后第一个参数认作文件名
3             -D 必选项，指定声卡
4             -r 可选项，指定采样率
5             -c 可选项，指定通道数
6             -l 可选项，指定是否自动循环录音及循环周期，新文件会覆盖旧文件，时长单位s
7 record_stop

```

2.3 Tinycap和Tinyplay

需要在menuconfig中开启RT_USING_COMMON_TEST_AUDIO。

函数的具体实现在bsp/rockchip/common/test目录下的tinycap.c和tinyplay.c。该命令仅支持wav文件的录音。

测试命令如下：

```

1 tinycap test.wav -D pdmc -r 16000 -b 16 -c 2 -t 5 -p 1024 -n 4
2             必选项，命令后第一个参数认作文件名
3             -D 必选项，指定声卡
4             -r 可选项，指定采样率
5             -b 可选项，指定位深
6             -c 可选项，指定通道数
7             -t 可选项，指定录音时长
8             -p 可选项，指定DMA帧大小
9             -n 可选项，指定DMA帧数
10 tinyplay test.wav -D audpwmp -t 5 -p 1024 -n 4
11             必选项，命令后第一个参数认作文件名
12             -D 必选项，指定声卡
13             -t 可选项，指定播放时长
14             -p 可选项，指定DMA帧大小
15             -n 可选项，指定DMA帧数

```