

Lierda IC610 音频应用指导

产品名称：ST-A35-IC610 工业核心板

产品型号：L-IDMIM0-AA185

版本：Rev1.0

日期：25/03/15

状态：受控版本

法律声明

若接收利尔达科技集团股份有限公司(以下称为“利尔达”)的此份文档,即表示您已经同意以下条款。若不同意以下条款,请停止使用本文档。

本文档版权归利尔达科技集团股份有限公司所有,保留任何未在本文档中明示授予的权利。文档中涉及利尔达的专有信息。未经利尔达事先书面许可,任何单位和个人不得复制、传递、分发、使用和泄漏该文档以及该文档包含的任何图片、表格、数据及其他信息。

本产品符合有关环境保护和人身安全方面的设计要求,产品的存放、使用和弃置应遵照产品手册、相关合同或者相关法律、法规的要求进行。

本公司保留在不预先通知的情况下,对此手册中描述的产品进行修改和改进的权利;同时保留随时修订或收回本手册的权利。



文件修订历史

文档版本	变更日期	修订人	审核人	变更内容
Rev1.0	25-03-15	YQA		初始版本

Lierda
利 尔 达

目录

法律声明	1
文件修订历史	2
目录	3
1 引言	4
2 IC610 音频驱动开发	5
3 用户层操作	11



1 引言

本文档依托 IC610 evk，旨在介绍 i2s、sai 音频驱动开发及音频测试。



2 IC610 音频驱动开发

在 STM32MP 系列微处理器中，I2S（Inter-IC Sound）和 SAI（Serial Audio Interface）是两种常用的数字音频接口协议，但它们在功能、灵活性和应用场景上有显著差异。以下是两者的对比分析：

特性	I2S	SAI (Serial Audio Interface)
协议标准	标准音频协议 (Philips规范)	ST专有协议，兼容I2S并扩展功能
数据传输模式	单声道/立体声 (固定两声道)	支持多声道 (TDM模式，最多16声道)
数据格式	16/24/32位，固定帧结构	支持灵活帧结构 (可自定义字长、对齐方式)
时钟配置	主时钟 (MCK) 可选，但灵活性较低	支持独立的发射/接收时钟分频，主时钟生成更灵活
同步信号	固定WS (字选择)、SCK (位时钟)	可配置帧同步 (FS) 和位时钟 (CK) 极性、相位
多协议支持	仅支持I2S	支持I2S、PCM、AC97、TDM等扩展协议

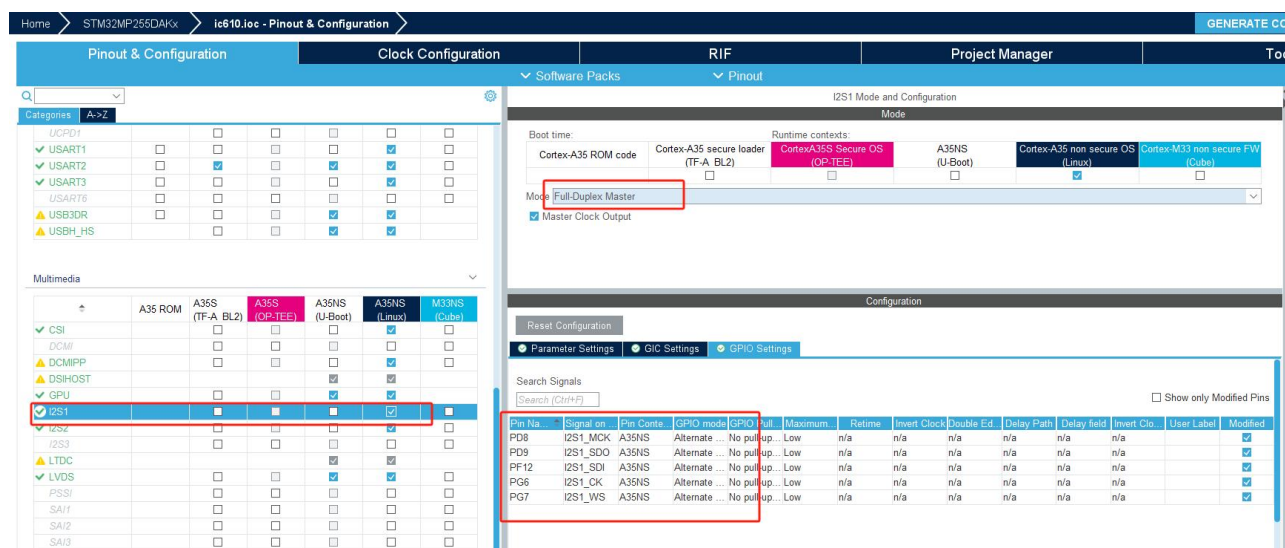
官方 evk 音频采用的是 SAI 接口, 相关 cubemx 配置和 dts 设置可参考官网开发板及 wiki。

官方 SAI 音频：

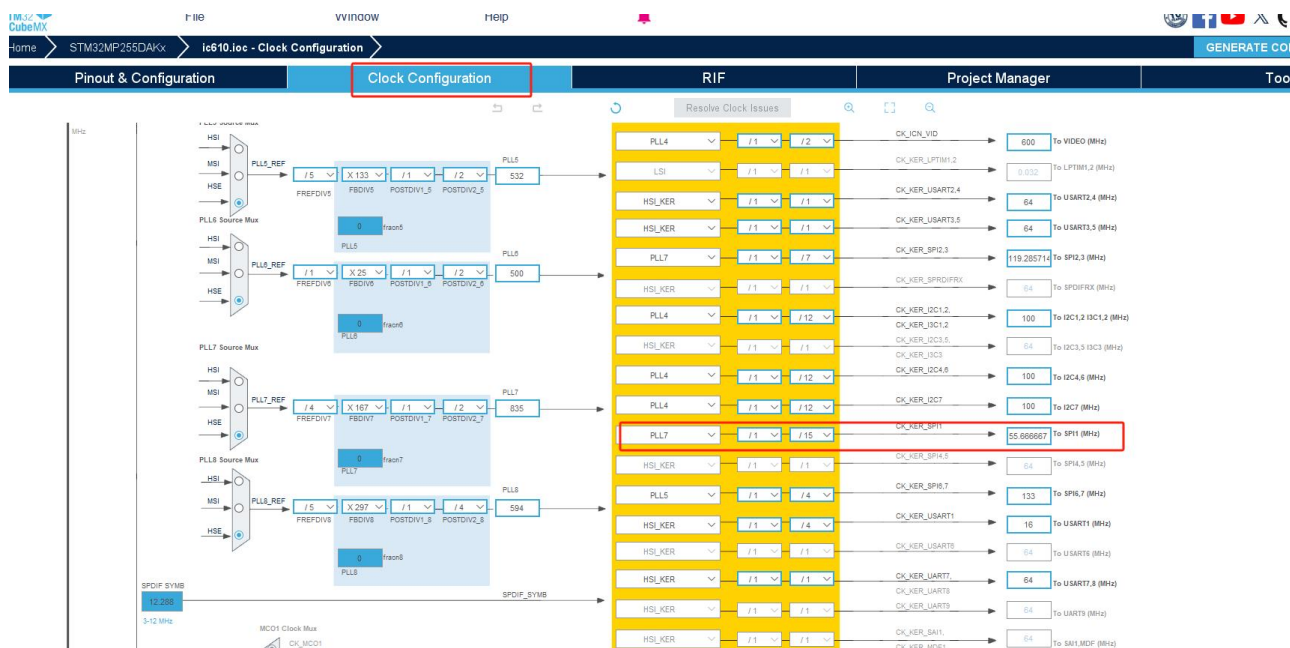
https://wiki.stmicroelectronics.cn/stm32mpu/wiki/SAI_internal_peripheral

IC610 EVK 音频接口为 i2s，外接 codes 为 es8388。

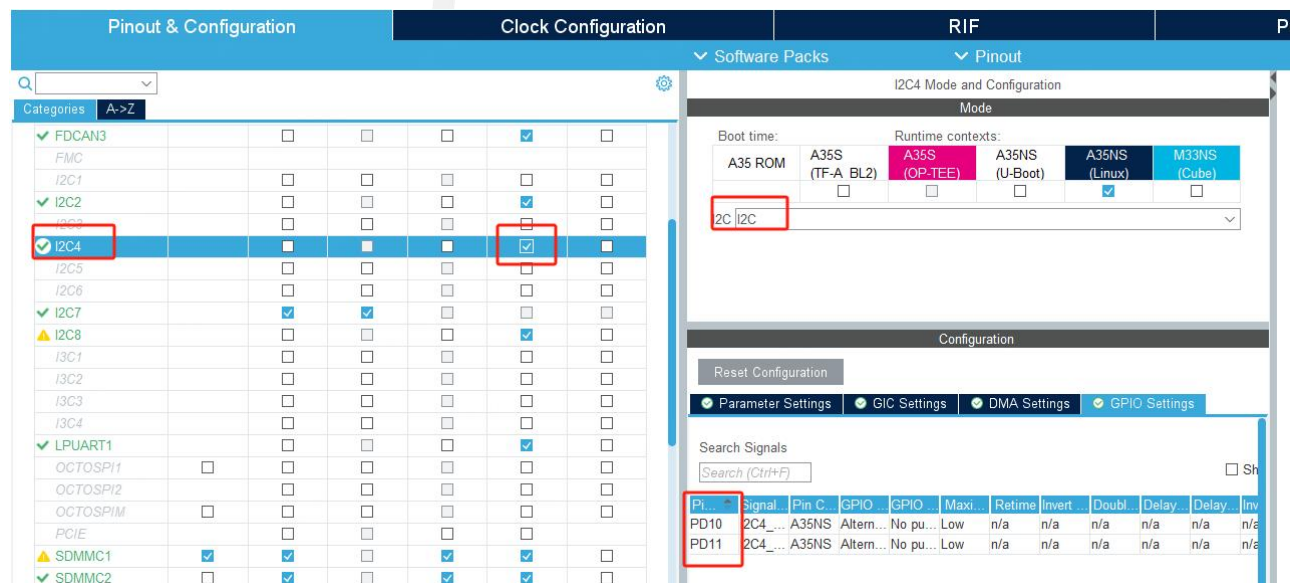
i2s1 配置如下，根据硬件 gpio 选择正确的 io 设置复用功能，



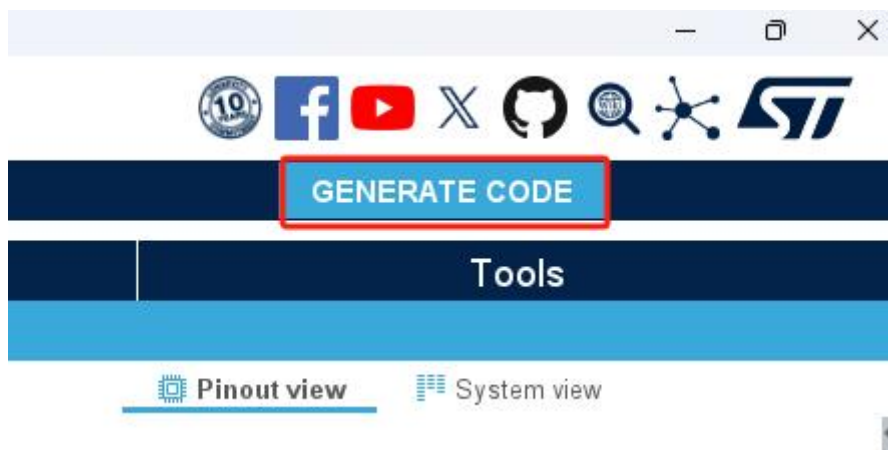
使用 i2s 音频是注意 clk 如下设置如下值。



音频控制引脚为 i2c, 根据实际硬件设计使能 i2c 总线。如本 evk 连接 codec 的 i2c 为 i2c4, 使用 gpio 为 PD10、PD11, cubemx 端使能 i2c4。



上述配置完成后点击 GENERATE CODE, 即可更新 dts。



代码生成完成后，自动更新

```
ic610\CA35\DeviceTree\ic610\kernel\stm32mp255d-ic610-mx.dts
```

生成 i2s1 和 i2c4 节点。

i2s 声卡 dts 部分共分 3 部分，es8388_sound、i2s1 及 i2c 下 codec es8388 设置，

Lierda
利 尔 达

```
es8388_sound: es8388-sound {
    status = "okay";
    compatible = "simple-audio-card";
    simple-audio-card,format = "i2s";
    simple-audio-card,name = "ES8388-SOUND-CARD";
    simple-audio-card,mclk-fs = <256>;
    simple-audio-card,bitclock-master = <&cpu_dai>;
    simple-audio-card,frame-master = <&cpu_dai>;

    simple-audio-card,widgets =
        "Headphone", "Headphone Jack",
        "Microphone", "Mic Jack";
    simple-audio-card,routing =
        "Headphone Jack", "LOUT1",
        "Headphone Jack", "ROUT1",
        "LINPUT1", "Mic Jack",
        "RINPUT1", "Mic Jack";

    cpu_dai:simple-audio-card,cpu {
        system-clock-frequency = <11289600>;
        sound-dai = <&i2s1>;
    };

    codec_dai:simple-audio-card,codec {
        sound-dai = <&es8328_codec>;
        system-clock-frequency = <11289600>;
    };
};
```

i2c4 和 i2s1 下的 user code 中添加 es8388 的配置信息：

```
&i2s1 {
    pinctrl-names = "default", "sleep";
    pinctrl-0 = <&i2s1_pins_mx>;
    pinctrl-1 = <&i2s1_sleep_pins_mx>;
    status = "okay";

    /* USER CODE BEGIN i2s1 */
```

```
#clock-cells = <0>;

#sound-dai-cells = <0>;

i2s1_port: port {
    i2s1_endpoint: endpoint {
        remote-endpoint = <&es8328_endpoint>;
        format = "i2s";
        mclk-fs = <256>;
    };
};

/* USER CODE END i2s1 */
};

&i2c4 {
    pinctrl-names = "default", "sleep";
    pinctrl-0 = <&i2c4_pins_mx>;
    pinctrl-1 = <&i2c4_sleep_pins_mx>;
    status = "okay";

    /* USER CODE BEGIN i2c4 */
    es8328_codec: es8328@10 {
        compatible = "everest,es8388";
        #sound-dai-cells = <0>;
        clocks = <&i2s1>;
        clock-names = "MCLK";
        reg = <0x10>;
```

```

status = "okay";

port {

                                #address-cells = <0x1>;
                                #size-cells = <0x0>;
                                port@0 {
                                    reg = <0>;
                                    es8328_endpoint: endpoint {
                                        remote-endpoint = <&i2s1_endpoint>;
                                    };
                                };
};

/* USER CODE END i2c4 */
};

```

Linux 源码下使能

CONFIG_SND_SOC_ES8328=y

CONFIG_SND_SOC_ES8328_I2C=y

并编译全部镜像烧录到开发板中，不同 codec 芯片，修改 sound 及 i2c 下 codec 设置即可。

3 用户层操作

本 evk 音频支持 codec 和 hdmi，显示切换到 hdmi 显示下才可以使用 hdmi 音频。

查看声卡：

```
aplay -l
```

```
root@stm32mp2:~#  
root@stm32mp2:~#  
root@stm32mp2:~# aplay -l  
**** List of PLAYBACK Hardware Devices ****  
card 0: ES8388SOUNDCARD [ES8388-SOUND-CARD], device 0: 40230000.audio-controller-es8328-hifi-analog es8328-hifi-analog [40230000.audio-controller-  
Subdevice: 1/1  
Subdevice #0: subdevice #0  
card 1: HDMI-SOUNDCARD [HDMI-SOUND-CARD], device 0: 400b0000.audio-controller-i2s-hifi i2s-hifi-0 [400b0000.audio-controller-i2s-hifi i2s-hifi-0]  
Subdevice: 1/1  
Subdevice #0: subdevice #0  
root@stm32mp2:~#
```

声卡 0 为 es8388，该声卡具有录音功能，声卡 1 为 hdmi。

es8388 播放音频：

```
aplay -D hw:0 /share/1231.wav
```

自动录音 10s：

```
arecord -D plughw:0 -f dat 1.wav -d 10
```

录音播放：

```
aplay -D hw:0 1.wav
```

Hdmi 播放音频：

```
aplay -D hw:1 /share/1231.wav
```