



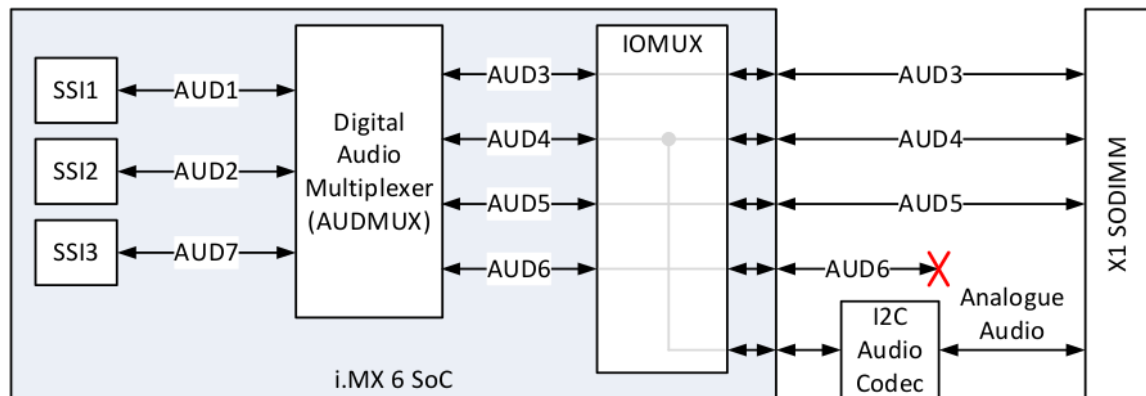
# iMX6 音频编解码器 SGTL5000 扩展

## Revision History

Date	Doc. Rev.	Linux BSP Version	Changes
2017-04-14	Rev. 0.1	V2.6/V2.6.1	初始版本

Toradex 的 Apalis iMX6 和 Colibri iMX6 计算机模块，除了模块集成的 SGTL5000 提供模拟音频接口外，还提供了多个数字音频接口。这些数字接口可以连接音频编解码器扩展多路音频，也可以将数字音频信号直接传输给 DSP 等其他处理器做进一步处理。

i.MX6 处理器内部具有三个同步串行接口（synchronous serial interfaces, SSI）。以 Apalis iMX6 模块为例，三个 SSI 和 digital audio multiplexer (AUDMUX) 相连接。AUDMUX 还有 4 个外部接口，其被引出至 Apalis iMX6 金手指接口上。这些接口相互独立，并具有同样的功能。AUDMUX 可以连接任意一对外部和内部接口。例如 AUD1 <--> AUD3、AUD1 <--> AUD5 或者 AUD2 <--> AUD5 等。



AUD4 已经用于连接模块上的 SGTL5000，如果用户使用模块集成的模拟音频，那么就无法使用 AUD4 的外部接口。因为 AUD6 并没有引出到金手指接口，所以 Apalis iMX6 能最多支持 3 路音频，包括模块集成的 SGTL5000。

使用 I2S 音频编解码器，还需要使用 I2C 接口。DAP1\_MCLK 能提供部分编解码器所需的外部时钟信号。DAP1\_MCLK 使用 CCM\_CLKO1 作为时钟源，这信号也用于模块集成的 SGTL5000。如果需要同时使用外部的音频编解码器和模块集成的 SGTL5000，就需要给外部的音频编解码器提供不同的时钟信号。下面以在 Apalis iMX6 上外部扩展一路 SGTL5000 为例进行说明。

SGTL5000 和 Apalis iMX6 引脚连接

AUD5_RXD	MXM-202	I2S_DOUT
AUD5_TXFS	MXM-204	I2S_LRCLK
AUD5_TXC	MXM-200	I2S_SCLK
AUD5_TXD	MXM-196	I2S_DIN
I2C3_SDA	MXM-201	CTRL_DATA
I2C3_SCL	MXM-203	CTRL_CLK

修改 device tree

**imx6qdl-apalis.dtsi**

```
sound2 {
    compatible = "fsl,imx6q-apalis-sgtl5000",
                "fsl,imx-audio-sgtl5000";
    model = "imx6q-external-sgtl5000";
```

```
cpu-dai = <&ssi1>;
audio-codec = <&codec_external>;
audio-routing =
"LINE_IN", "Line In Jack",
"MIC_IN", "Mic Jack",
"Mic Jack", "Mic Bias",
"Headphone Jack", "HP_OUT";
mux-int-port = <2>;
mux-ext-port = <5>;

};

&ssi2 {

    fsl,mode = "i2s-slave";
    status = "okay";

};

pinctrl_audmux: audmuxgrp {

    fsl,pins = <

        MX6QDL_PAD_DISP0_DAT20__AUD4_TXC 0x130b0
        MX6QDL_PAD_DISP0_DAT21__AUD4_TXD 0x130b0
        MX6QDL_PAD_DISP0_DAT22__AUD4_TXFS 0x130b0
        MX6QDL_PAD_DISP0_DAT23__AUD4_RXD 0x130b0

        /*AUD5 for external sgtl5000*/
        MX6QDL_PAD_DISP0_DAT19__AUD5_RXD 0x130b0
        MX6QDL_PAD_DISP0_DAT18__AUD5_TXFS 0x130b0
        MX6QDL_PAD_DISP0_DAT16__AUD5_TXC 0x130b0
        MX6QDL_PAD_DISP0_DAT17__AUD5_TXD 0x130b0

    >;

};

pinctrl_audmux_mclk: audmux_mclk {

    fsl,pins = <
        MX6QDL_PAD_GPIO_5__CCM_CLKO1    0x000b0
        /* SGTL5000 sys_mclk */

        MX6QDL_PAD_GPIO_19__CCM_CLKO1    0x000b0
        /* external SGTL5000 sys_mclk */

    >;

};
```

**imx6qdl-apalis-eval.dtsi**

```
&i2c3 {  
  
    status = "okay";  
    codec_external: sgtl5000@0a {  
        compatible = "fsl,sgtl5000";  
        reg = <0x0a>;  
        clocks = <&clks 201>;  
        VDDA-supply = <&reg_2p5v>;  
        VDDIO-supply = <&reg_3p3v>;  
    };  
};
```

## Linux 3.14.52 补丁

sgtl5000\_2nd.patch

sgtl5000\_2nd.patch 下载地址：

<ftp://ftp.toradex.cn>

Documents\Application\_Note\resource

如果是只是使用一个外部 SGTL5000，或者直接输出数字音频信号，而不使用模块集成的 SGTL5000，那么就无需使用该补丁，正确配置 AUDMUX 即可。如果是需要使用三个 SGTL5000，那么需要在补丁中添加第三组配置。

重新编译内核。将新生成的 dtb 和 uImage 重新部署到 Apalis iMX6 上。然后重新启动。

使用 apaly 能发现两个声卡设备

aplay -L

card 0: imx6qexternalsg [imx6q-external-sgtl5000], device 0: HiFi sgtl5000-0 []

Subdevices: 1/1

Subdevice #0: subdevice #0

card 1: imx6qapalissgtl [imx6q-apalis-sgtl5000], device 0: HiFi sgtl5000-0 []

Subdevices: 1/1

Subdevice #0: subdevice #0

card 2: imxspdif [imx-spdif], device 0: S/PDIF PCM snd-soc-dummy-dai-0 []

以上配置适用于 Linux 3.14.52 内核，即 Toradex 发布的 V2.6 和 V2.6.1 LinuxImage。V2.7 LinuxImage 使用了 Linux 4.1，sgtl5000 的驱动也发生了变化，需要重新调整。Colibri iMX6 和 Apalis iMX6 具有类似的音频控制器，上述方法也应用 Colibri iMX6。