

技 术 文 件

技术文件名称：RK-Motor-设计文档-AS005

技术文件编号：NJS20230214

版 本：V1.0

共 < 16 > 页
(包括封面)

| | |
|-----|---------------|
| 拟 制 | _____xxx_____ |
| 审 核 | _____ |
| 会 签 | _____ |
| | _____ |
| | _____ |
| | _____ |
| 标准化 | _____ |
| 批 准 | _____ |

修改记录

| 文件编号 | 版本号 | 拟制人/ 修改人 | 拟制日期/ 修改日期 | 更改理由 | 主要更改内容 (写要点即可) |
|----------------------------------|------|-------------|---------------|------|-------------------|
| NJS20230214 | V1.0 | 朱柳兴 | 20230214 | 创建 | 无 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 注：文件第一次归档时，“更改理由”、“主要更改内容”栏写“无”。 | | | | | |

目录

| | |
|----------------------------------|----|
| 目录 | 3 |
| 1 术语、缩略语 | 4 |
| 2 概述 | 4 |
| 3 基本框架 | 5 |
| 3.1 硬件框架 | 5 |
| 3.2 软件框架 | 6 |
| 4 驱动层 | 6 |
| 4.1 驱动 porting | 6 |
| 4.1.1 DTS 配置 | 8 |
| 4.1.2 添加固件 | 8 |
| 4.2 代码修改 | 9 |
| 5 Debug | 10 |
| 5.1 adb 节点问题 | 10 |
| 5.2 HAL 层起不来 | 11 |
| 5.3 添加仓库方法 | 14 |
| 5.4 user 版本 selinux 问题 | 15 |
| 6 驱动测试 | 16 |
| 6.1 法一：直接使用项目环境 | 16 |
| 6.1.1：在 external 目录下创建新文件夹 | 17 |
| 6.1.2：包含源码、Android.mk 文件 | 17 |
| 6.1.3：源码，可以直接用 jni 包里面的源码 | 17 |
| 6.1.4：编译 | 18 |
| 6.1.5：运行及调试 | 18 |
| 6.2 法二：使用 NDK 编译 | 19 |
| 6.2.1：安装 NDK 软件及环境配置 | 19 |
| 6.2.2：NDK 编译 | 20 |
| 6.2.3：运行及调试 | 20 |

1 术语、缩略语

表 1.1

| 术语/定义 | 英文对应词 | 含 义 |
|-------|-------|-----|
| | | |
| | | |

2 概述

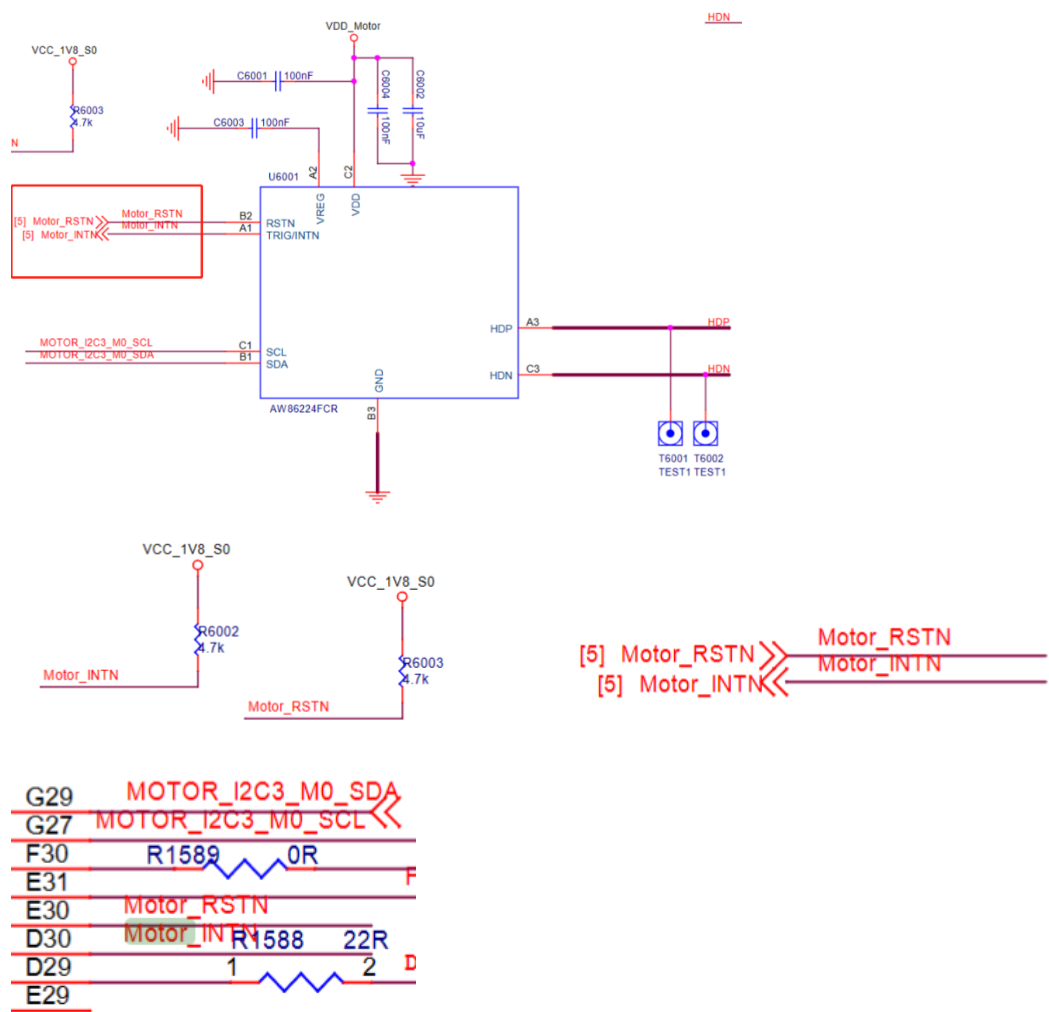
本文主要讲述 RK-Motor 的 bringup 和 debug。

3 基本框架

3.1 硬件框架

Motor 硬件框架主要由：电源、中断和 IO 口组成。
Motor 的 IO 由 I2C 和普通 IO 控制，I2C-clock 为 400KHz。

●硬件原理图



软件从原理图获取如下信息：

- Motor 型号为 aw86224
- 供电引脚 VCC_1V8_S0
- 两个 IO 口接 I2C3
- 两个 IO 口分别为复位、中断

3.2 软件框架

HAL 层代码路径: hardware\rockchip\vibrator_aidl, Vibrator.cpp 为核心代码

驱动层代码路径: kernel-5.10\drivers\misc\haptic_nv

4 驱动层

厂商提供了代码包, 包含 Motor 多种类型驱动和 porting 文档。

| 名称 | 修改日期 | 类型 | 大小 |
|------------------------------|------------------|--------|----------|
| 170 | 2022/12/13 16:20 | 文件夹 | |
| 205 | 2022/12/13 16:20 | 文件夹 | |
| 235 | 2022/12/13 16:20 | 文件夹 | |
| 260 | 2022/12/13 16:20 | 文件夹 | |
| document | 2022/12/13 16:20 | 文件夹 | |
| dual_170 | 2022/12/13 16:20 | 文件夹 | |
| input_test | 2022/11/11 9:38 | 文件夹 | |
| lk | 2022/12/13 16:20 | 文件夹 | |
| aw862xx_haptic.bin | 2022/10/18 9:57 | BIN 文件 | 1 KB |
| aw8624_haptic.bin | 2022/10/18 9:57 | BIN 文件 | 2 KB |
| haptic_nv_rtp.bin | 2022/10/18 9:57 | BIN 文件 | 1,411 KB |
| haptic_nv_rtp_lighthouse.bin | 2022/10/18 9:57 | BIN 文件 | 1,411 KB |
| haptic_nv_rtp_osc_24K_5s.bin | 2022/10/18 9:57 | BIN 文件 | 118 KB |
| haptic_nv_rtp_silk.bin | 2022/10/18 9:57 | BIN 文件 | 1,411 KB |
| aw862xx.c | 2022/10/18 9:57 | C 文件 | 52 KB |
| aw8623x.c | 2022/10/18 9:57 | C 文件 | 49 KB |
| aw8624.c | 2022/10/18 9:57 | C 文件 | 47 KB |
| haptic_nv.c | 2022/12/15 10:19 | C 文件 | 97 KB |
| haptic_nv.h | 2022/10/18 9:57 | H 文件 | 17 KB |
| haptic_nv_reg.h | 2022/10/18 9:57 | H 文件 | 62 KB |
| Kconfig | 2022/10/18 9:57 | 文件 | 1 KB |
| Makefile | 2022/10/18 9:57 | 文件 | 1 KB |

4.1 驱动 porting







●Motor 器件型号为 aw86224, 因此在代码中主要参照以下文件:

| 名称 | 修改日期 | 类型 | 大小 |
|------------------------------|------------------|--------|----------|
| qual_170 | 2022/12/15 16:20 | 文件夹 | |
| input_test | 2022/11/11 9:38 | 文件夹 | |
| lk | 2022/12/13 16:20 | 文件夹 | |
| aw862xx_haptic.bin | 2022/10/18 9:57 | BIN 文件 | 1 KB |
| aw8624_haptic.bin | 2022/10/18 9:57 | BIN 文件 | 2 KB |
| haptic_nv_rtp.bin | 2022/10/18 9:57 | BIN 文件 | 1,411 KB |
| haptic_nv_rtp_lighthouse.bin | 2022/10/18 9:57 | BIN 文件 | 1,411 KB |
| haptic_nv_rtp_osc_24K_5s.bin | 2022/10/18 9:57 | BIN 文件 | 118 KB |
| haptic_nv_rtp_silk.bin | 2022/10/18 9:57 | BIN 文件 | 1,411 KB |
| aw862xx.c | 2022/10/18 9:57 | C 文件 | 52 KB |
| aw8623x.c | 2022/10/18 9:57 | C 文件 | 49 KB |
| aw8624.c | 2022/10/18 9:57 | C 文件 | 47 KB |
| haptic_nv.c | 2022/12/15 10:19 | C 文件 | 97 KB |
| haptic_nv.h | 2022/10/18 9:57 | H 文件 | 17 KB |
| haptic_nv_reg.h | 2022/10/18 9:57 | H 文件 | 62 KB |
| Kconfig | 2022/10/18 9:57 | 文件 | 1 KB |
| Makefile | 2022/10/18 9:57 | 文件 | 1 KB |

- 将上述文件移植到 MaiYun\kernel-5.10\drivers\misc\haptic_nv 下

« kernel-5.10 » drivers » misc » haptic_nv

在 haptic_nv 中搜索

| 名称 | 修改日期 | 类型 | 大小 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|-------|
|  aw862xx.c | 2023/1/9 16:20 | C 文件 | 52 KB |
|  haptic_nv.h | 2023/1/9 16:20 | H 文件 | 17 KB |
|  haptic_nv_reg.h | 2023/1/9 16:20 | H 文件 | 62 KB |
|  Kconfig | 2023/1/9 16:20 | 文件 | 1 KB |
|  Makefile | 2023/1/9 16:20 | 文件 | 1 KB |
|  haptic_nv.c | 2023/1/31 15:36 | C 文件 | 97 KB |

- 同时修改 MaiYun\kernel-5.10\drivers\misc\Kconfig MaiYun\kernel-5.10\drivers\misc\Makefile

```
source "drivers/misc/cardreader/Kconfig"
source "drivers/misc/habanalabs/Kconfig"
source "drivers/misc/uacce/Kconfig"
source "drivers/misc/haptic_nv/Kconfig"
endmenu
```

```
61 obj-$(CONFIG_RK803) += rk803.o
62 obj-$(CONFIG_HAPTIC_NV) += haptic_nv/
63 obj-$(CONFIG_QUECTEL_RG200UCN_GPIO) += mode_gpio.o
```

- 修改 config: kernel-5.10\arch\arm64\configs\as005_defconfig

```
1007 CONFIG_USB_PD_ALT_MODE_DFP=y
1008 CONFIG_AW_DEBUG_FS=y
1009 CONFIG_LEDS_TRIGGERS=y
1010 CONFIG_HAPTIC_NV=y
1011 CONFIG_SPRD_PCIE_DRIVE=y
1012 CONFIG_QUECTEL_RG200UCN_GPIO=y
```




4.1.1 DTS 配置

- DTS 文件路径: MaiYun\kernel-5.10\arch\arm64\boot\dts\rockchip\as005-rk3588-evb1-lp4.dtsi
- aw862xx_vib_lra_vrms = < 1800 >; /* Motor rated voltage, mV 根据原理图: 电压 1.8v*/
- aw862xx_vib_d2s_gain = < 0x07 >; //d2s_gain 选择;
- aw862xx_vib_cont_drv2_time = < 0xBF >; //调整持续时间;

```
&i2c3{
    status = "ok";
    pinctrl-names = "default";
    pinctrl-0 = <&i2c3m0_xfer>;
    clock-frequency = <400000>;
    haptic_nv@5A{
        compatible = "awinic,haptic_nv";
        reg = < 0x5A >;
        aw862xx_i2c_addr = < 0x58 >;
        reset-gpio = <&gpio1 RK_PC4 GPIO_ACTIVE_HIGH>;
        irq-gpio = <&gpio1 RK_PC5 IRQ_TYPE_NONE >;
        aw862xx_gain_bypass = < 1 >;
        aw862xx_vib_lk_f0_cali = < 0 >;
        aw862xx_vib_mode = < 2 >; /* mode: RAM -> 2; CONT -> 3 */
        aw862xx_vib_f0_pre = < 2350 >;
        aw862xx_vib_f0_cali_percen = < 7 >;
        aw862xx_vib_cont_drv1_lvl = < 0x7F >;
        aw862xx_vib_lra_vrms = < 1800 >; /* Motor rated voltage, mV */
        aw862xx_vib_cont_brk_time = < 0x06 >;
        aw862xx_vib_cont_tset = < 0x06 >;
        aw862xx_vib_cont_bemf_set = < 0x02 >;
        aw862xx_vib_cont_wait_num = < 0x06 >;
        aw862xx_vib_cont_brk_gain = < 0x08 >;
        aw862xx_vib_cont_drv1_time = < 0x04 >;
        aw862xx_vib_cont_drv2_time = < 0xBF >;
        aw862xx_vib_cont_track_margin = < 0x0F >;
        aw862xx_vib_sine_array = < 0x05 0xB2 0xFF 0xEF >; /* SIN_H SIN_L COS_H
        COS_L */
        aw862xx_vib_d2s_gain = < 0x07 >;
        aw862xx_vib_trig_config = < 0 0 0 1 0 2 0
        0 0 0 1 0 2 0
        0 0 0 1 0 2 0 >;
        aw862xx_vib_duration_time = < 20 30 60 >;
        aw862xx_vib_is_enabled_track_en;
        /* aw862xx_vib_is_enabled_auto_brk; */
        status = "okay";
    };
};
```

4.1.2 添加固件




- 1: 根据型号选择相应固件

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|----------|
|  aw862xx_haptic.bin | 2022/10/18 9:57 | BIN 文件 | 1 KB |
|  aw8624_haptic.bin | 2022/10/18 9:57 | BIN 文件 | 2 KB |
|  haptic_nv_rtp.bin | 2022/10/18 9:57 | BIN 文件 | 1,411 KB |

2: 添加固件移植路径: MaiYun\kernel-5.10\drivers\base\firmware_loader\main.c

```
static const char * const fw_path[] = {
    fw_path_para,
    "/vendor/etc/firmware",
    "/lib/firmware/updates/" UTS_RELEASE,
    "/lib/firmware/updates",
    "/lib/firmware/" UTS_RELEASE,
    "/lib/firmware"
};
```

3: 将固件复制到 MaiYun\device\rockchip\rk3588\as005

| <div> <div> <div><<</div> <div>device</div> <div>></div> </div> <div> <div>rockchip</div> <div>></div> </div> <div> <div>rk3588</div> <div>></div> </div> <div> <div>as005</div> <div>></div> </div> </div> <div>在 as005 中搜索</div> | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|------|--|
| 名称 | 修改日期 | 类型 | 大小 | |
|  aw862xx_haptic.bin | 2022/10/18 9:57 | BIN 文件 | 1 KB | |
|  Android.mk | 2022/12/5 16:26 | MK 文件 | 1 KB | |
|  AndroidBoard.mk | 2022/12/5 16:26 | MK 文件 | 1 KB | |

4: 修改 MaiYun\device\rockchip\rk3588\as005\BoardConfig.mk

```
PRODUCT_COPY_FILES += \
    frameworks/native/services/vr/virtual_touchpad/idc/vr-virtual-touchpad-1.idc:
$(TARGET_COPY_OUT_VENDOR)/usr/idc/vr-virtual-touchpad-1.idc \
    frameworks/native/data/etc/android.hardware.vr.high_performance.xml:
$(TARGET_COPY_OUT_VENDOR)
/etc/permissions/android.hardware.vr.high_performance.xml \
    frameworks/native/data/etc/android.hardware.vr.headtracking-0.xml:
$(TARGET_COPY_OUT_VENDOR)
/etc/permissions/android.hardware.vr.headtracking.xml \
    device/rockchip/rk3588/as005/aw862xx_haptic.bin:$(TARGET_COPY_OUT_VENDOR)
/etc/firmware/aw862xx_haptic.bin \
    device/rockchip/rk3588/as005/modem_at_shell.sh:$(TARGET_COPY_OUT_VENDOR)
/bin/modem_at_shell.sh
```

4.2 代码修改

1: 厂商代码包含多个型号, 本项目仅需 aw86224

- 将不用的型号宏注释掉即可

```
//#define AW8624_DRIVER
#define AW862XX_DRIVER
//#define AW8623X_DRIVER
//*****
```

2: 项目需求: 开机阶段需振动

● 解决方案:

尝试一: 在代码中直接修改节点初始值和 dts 属性, 让其在 kernel 阶段短振, 一下, 未成功, 后续确认节点操作有问题, 后续节点正常未尝试此方法;

尝试二: 添加 u-boot 文件, 在 u-boot 中起到振动, RK 无 vibrator 架构和相关文档, 厂商参考源码为 MTK 平台, 尝试未果;

尝试三: 开机 Motor 自带微弱震感用于校准, 该校准功能用不到, 通过调大该校准震感 =d2s_gain 和持续时间=drv2_time-drv1_time; 解决

```
case AW862XX_BIT_SYSCTRL7_D2S_GAIN_40:
    d2s_gain = 200;
    break;
default:
    d2s_gain = -1;
    break;
}
return d2s_gain;
```

5 Debug

5.1 adb 节点问题

adb 节点操作有问题, 通过示波器检查 I2C, 开机初始化波形正常, 后续 echo 节点, I2C 无应答

```
[haptic_nv][1696]seq_store: seq store enter
[haptic_nv][1703]seq_store: seq0=0x02
[haptic_nv][0107]haptic_nv_i2c_writes: i2c master send 0x0A err
```



解决方案:

尝试一: I2C 无应答, 检查 I2C 电路(波形很差, 陷入 I2C 误区), 检查复位、中断脚是否有电压、电压是否正常, 最后排除;

尝试二: 检查原理图, 未发现错误, 排除;

尝试三: reset 脚和中断脚反接, echo 成功, 怀疑硬件原理图问题, 原理图与参考设计一致, 非设计问题, 反接成功为 Motor 设计如此, 排除;

尝试四: reset 脚被 RK 原生代码占用, 确认占用代码用不到, 屏蔽即可, 后续正常; 解决。

```
7 > regulator-name = "vcc3v3_lcd0_n";
8 > regulator-boot-on;
9 > enable-active-high;
10 > /*gpio = <&gpio1 RK_PC4 GPIO_ACTIVE_HIGH>;*/
1 > vin-supply = <&vcc_lv8_s0>;
2 > };
3
4 > vcc3v3_pcie30: vcc3v3-pcie30 {
5 >     compatible = "regulator-fixed";
6 >     regulator-name = "vcc3v3_pcie30";
7 >     regulator-min-microvolt = <3300000>;
8 >     regulator-max-microvolt = <3300000>;
9 >     enable-active-high;
10 >     gpios = <&gpio3 RK_PC3 GPIO_ACTIVE_HIGH>;
+10?... skipped 219 common lines ...+103
0 >     regulator-state-mem {
1 >         regulator-off-in-suspend;
2 >     };
3 > };
4};
5
6 > &i2c3{
7 >     status = "ok";
8 >     pinctrl-names = "default";
9 >     pinctrl-0 = <&i2c3m0_xfer>;
10 >     clock-frequency = <400000>;
11 >     haptic_nv@5A{
12 >         compatible = "awinic,haptic_nv";
13 >         reg = < 0x5A >;
14 >         aw862xx_i2c_addr = < 0x58 >;
15 >         reset-gpio = <&gpio1 RK_PC4 GPIO_ACTIVE_HIGH>;
16 >         irq-gpio = <&gpio1 RK_PC5 IRQ_TYPE_NONE>;
17 >         aw862xx_gain_bypass = < 1 >;
18 >         aw862xx_vib_lk_f0_cal1 = < 0 >;
19 >         aw862xx_vib_mode = < 2 >; /* mode: RAM -> 2: CONT -> 3 */
20 >     };
21};
```

5.2 HAL 层起不来

Vibrator/Motor 驱动正常, 节点操作正常, 实际测试, 在检测 app 上不能正常振动, 抓 log 发现 HAL 层未起来, 无 log 打印

1: 修改驱动节点和 HAL 层路径, 使两者一致即可, 修改 MaiYun\kernel-5.10\drivers\misc\haptic_nv\haptic_nv.c 与 MaiYun\hardware\rockchip\vibrator_aidl\Vibrator.cpp 处节点名字;

● 如: aw_vibrator==>vibrator;

```
#else
#ifdef KERNEL_OVER_5_10
    aw_haptic->vib_dev.name = "vibrator";
#else
    aw_haptic->vib_dev.name = "vibrator";
#endif
#endif
```

```
static const char LED_DEVICE[] = "/sys/class/leds/vibrator";
static int write_led_file(const char *file, const char *value)
{
    printf("Vibrator Now at write led file: %s\n",
```

2: 上述修改一致后仍未解决, 查看 log, 添加 hardware.vibrator

- MaiYun\device\rockchip\rk3588\as005\as005.mk 添加 hardware

```
PRODUCT_PACKAGES += \
    android.hardware.gnss@2.0-impl \
    android.hardware.gnss@2.0-service \
    android.hardware.vibrator@1.0-impl \
    android.hardware.vibrator@1.0-service

PRODUCT_PACKAGES += \
    gps.default
```

3: 修改上述后仍未解决, RK-HAL 层不完善, 向 RK 提 case

Rockchip 补丁发布功能已上线, 客户可以及时获取Rockchip发布的重要补丁, 请点击项目"补丁发布"参考 [更多...]

FAE 项目

+ 概述 活动 路线图 问题 耗时 甘特图 日历 文档 Wiki 讨论区 补丁发布

Defect #394546

[Vibrator]rk3588-android12-vibrator HAL层未起来
由 立讯 楠奇 在 大约 8 小时 之前添加, 更新于 大约 5 小时 之前.

| | | | |
|----------------|--------------------------------|----------------------------|-------------|
| 状态: | Confirmed | 开始日期: | 2023-01-31 |
| 优先级: | 高 | 计划完成日期: | |
| 指派给: | FAE 张 斐萍 (深圳) | % 完成: | 0% |
| 类别: | - | 预期时间: | |
| 目标版本: | RK3588_ANDROID12.0_SDK_RELEASE | Problem Type: | 一般问题 |
| RK芯片经销商: | 华商龙 | Name: | 朱柳兴 |
| 产品类型: | VR | Tel.: | 18068670058 |
| Component_fae: | OTHERS | Probability of occurrence: | 90-100% |
| Probability: | High | | |
| Seriousness: | Serious | | |

- RK 参考 path

```
1. RK 参考 patch
2. device/rockchip/common/device.mk
3.
4. --- a/device.mk
5. +++ b/device.mk
6. @@ -312,6 +312,11 @@ PRODUCT_PACKAGES += \
7.     android.hardware.sensors@1.0-impl \
8.     sensors.$(TARGET_BOARD_HARDWARE)
9.
10.+# vibrator HAL
11.+PRODUCT_PACKAGES += \
12.+    android.hardware.vibrator@1.0-service \
13.+    android.hardware.vibrator@1.0-impl \
```

```
14.+
15. # Power HAL
16. PRODUCT_PACKAGES += \
17.     android.hardware.power@1.0-service \
18.
19.
20.
21.
22.
23. device/rockchip/rk3399/manifest.xml
24.
25. --- a/manifest.xml
26. +++ b/manifest.xml
27. @@ -136,6 +136,15 @@
28.         </interface>
29.     </hal>
30.     <hal format="hidl">
31.+         <name>android.hardware.vibrator</name>
32.+         <transport>hwbinder</transport>
33.+         <version>1.0</version>
34.+         <interface>
35.+             <name>IVibrator</name>
36.+             <instance>default</instance>
37.+         </interface>
38.+     </hal>
39.+     <hal format="hidl">
40.         <name>android.hardware.soundtrigger</name>
41.         <transport>hwbinder</transport>
42.         <version>2.0</version>
43.
44.
45.
46.
47.
48. system/libhidl/vintfdata/manifest.xml
49.
50. --- a/vintfdata/manifest.xml
51. +++ b/vintfdata/manifest.xml
52. @@ -62,6 +62,15 @@
53.         <instance>default</instance>
54.     </interface>
55. </hal>
56.+ <hal>
57.+     <name>android.hardware.vibrator</name>
```

```

58.+         <transport>hwbinder</transport>
59.+         <version>1.0</version>
60.+         <interface>
61.+             <name>IVibrator</name>
62.+             <instance>default</instance>
63.+         </interface>
64.+     </hal>
65.     <hal>
66.         <name>android.system.wifi.keystore</name>
67.         <transport>hwbinder</transport>

```

- 参考 RK-path，需要添加 Hidl 的 manifest.xml

MaiYun\device\rockchip\rk3588\as005\manifest.xml

```

<manifest version="1.0" type="device" target-level="6">
    <hal format="hidl">
»     <name>android.hardware.vibrator</name>
»     <transport>hwbinder</transport>
»     <version>1.0</version>
»     <interface>
»         <name>IVibrator</name>
»         <instance>default</instance>
»     </interface>
    </hal>
»     <kernel target-level="6"/>
</manifest>

```

MaiYun\system\libhidl\vintfdata\manifest.xml （该目录下无分支无仓库）

```

    <hal>
»     <name>android.hardware.vibrator</name>
»     <transport>hwbinder</transport>
»     <version>1.0</version>
»     <interface>
»         <name>IVibrator</name>
»         <instance>default</instance>
»     </interface>
    </hal>
</manifest>

```

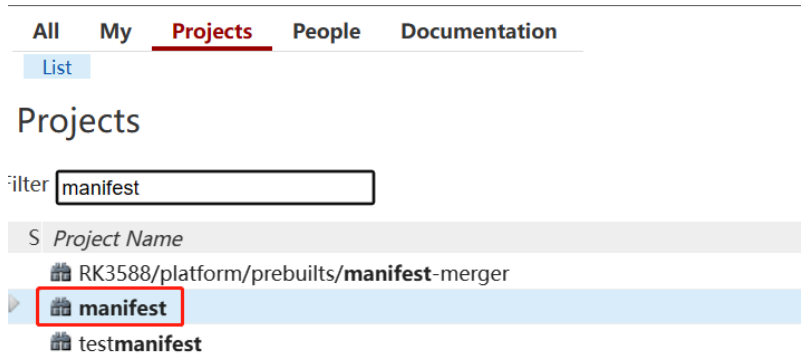
经过上述修改，解决 HAL 层问题

5.3 添加仓库方法

上述 MaiYun\system\libhidl\vintfdata\manifest.xml ，该文件无分支无仓库，需要添加

- 1: 联系管理员添加分支
- 2: 添加仓库到 manifest

- 拉 manifest

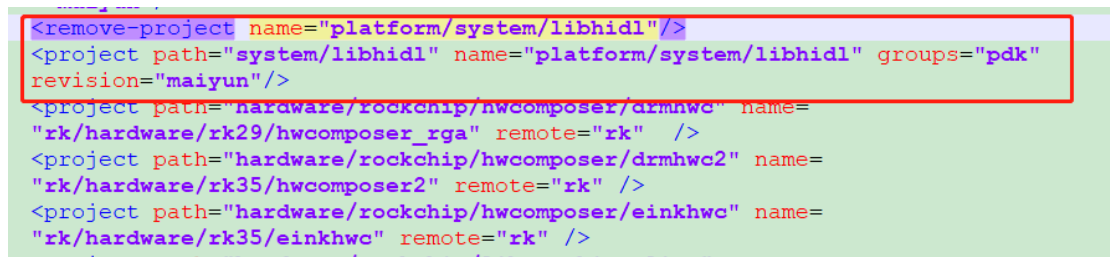


Project manifest



3: 修改相应分支仓库

- manifest\rk_manifests\include\rk_modules_repository_maiyun.xml

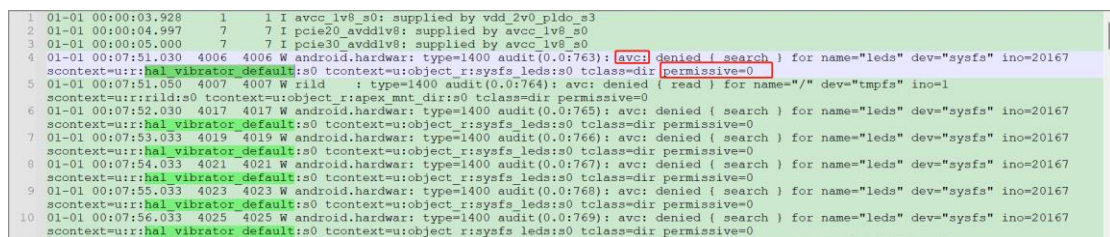


4: 提交 merge 后, 需重新 init 该仓库所在项目, 而后再提交相关代码

5.4 user 版本 selinux 问题

- 1: userdebug: 会上报 avc 问题, 但 permission=1 仅上报不阻止

user: 上报 avc 问题, permission=0, 阻止; 需给相关 avc 权限



- avc 问题读法

```
1. 01-
01 00:07:51.030 4006 4006 W android.hardware: type=1400 audit(0.0:763): avc: denied { search } for name="sysfs" dev="sysfs" ino=20167 scontext=u:r:hal_vibrator_default:s0 tcontext=u:object_r:sysfs_leds:s0 tclass=dir permissive=0
2. 如上: 需添加 allow hal_vibrator_default sysfs_leds:dir search
```

2: 解决方案

MaiYun\device\rockchip\common\sepolicy\vendor 目录下无 hal_vibrator_default.te 相关文件
但 MaiYun\device\rockchip\common\sepolicy\vendor\file_contexts 下有 vibrator_aidl 描述

```
# vibrator aidl
/(vendor|system/vendor)/bin/hw/android/.hardware/.vibrator-service/.rockchip u
:object_r:hal_vibrator_default_exec:s0
```

- 直接添加 hal_vibrator_hal.te 文件并添加所需 allow

```
allow hal_vibrator_default sysfs_leds:dir search;
```

经修改后解决 user 版本无 vibrator 相关 avc 错误; userdebug 仍有部分 vibrator 相关 avc 警告, 如需解决, 增加相关权限即可。

如还有 selinux 相关问题则参考: RK-Android Sepolicy 配置指导。

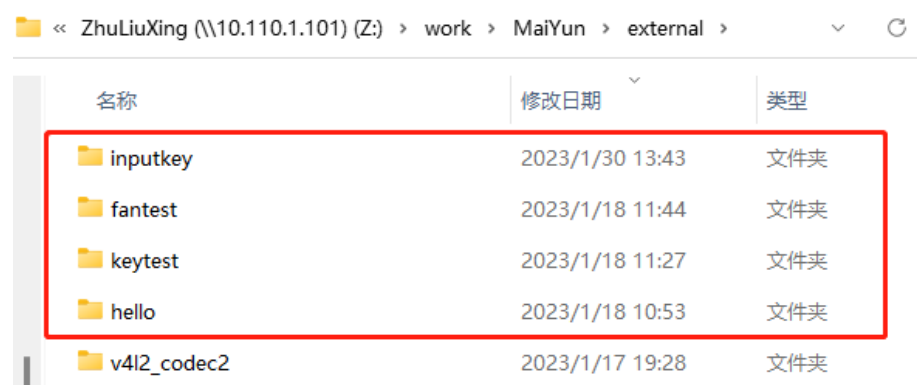
6 驱动测试

| HapticNv_Driver_MTK_v1.10.0 > input_test jni > | | | | 在 jni 中搜索 |
|------------------------------------------------|------------------|-------|------|-----------|
| 名称 | 修改日期 | 类型 | 大小 | |
| src | 2022/11/10 14:21 | 文件夹 | | |
| Android.mk | 2022/10/18 9:57 | MK 文件 | 1 KB | |
| Application.mk | 2022/10/18 9:57 | MK 文件 | 1 KB | |

厂商提供了一个 input 事件测试程序例程, 以下是该类测试文件流程:

6.1 法一: 直接使用项目环境

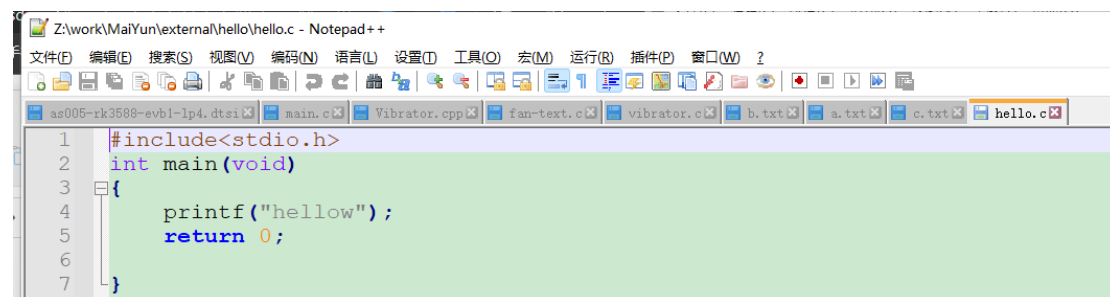
6.1.1: 在 external 目录下创建新文件夹



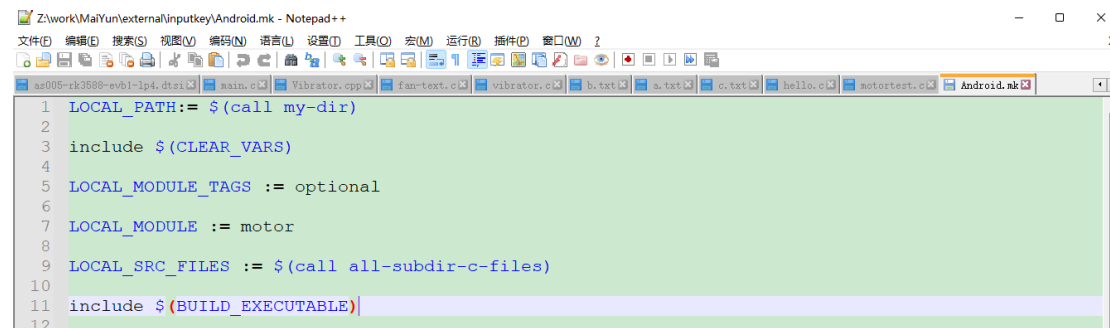
6.1.2: 包含源码、Android.mk 文件



6.1.3: 源码，可以直接用 jni 包里面的源码



将厂商的 Android.mk 修改为最简单的 Android.mk 文件即可



Motor 路径: [inputkey](#)

6.1.4: 编译

项目源码已包含环境，因此在此处编译即可；直接 `mm //mm-` 只编译当前目录下文件 生成适合 Android 环境的可执行文件

```
root@container-ubuntu-zlx-node01-7d5d77495f-zz8mr:~/work/MaiYun/external/inputkey# ls
Android.mk  motortest.c
root@container-ubuntu-zlx-node01-7d5d77495f-zz8mr:~/work/MaiYun/external/inputkey# mm
```

可执行文件生成路径

```
s005.mk SOONG_ANDROID_MK=out/soong/Android-as005.mk TARGET_DEVICE_DIR=device/rockchip/rk3588/as005 KATI_PACKAGE_MK_DIR=out/target/product/as005/obj
/CONFIG/kati_packaging
03:51:10 → /bin/sh -c test -d .repo && .repo/repo/repo manifest -r -o out/commit_id.xml
03:51:10 → python3.6 .repo/repo/repo manifest -r -o out/commit_id.xml
[100% 1/1] initializing build system ...
device/rockchip/common/prebuild.mk:2: warning: Generating manifest snapshot at out/commit_id.xml...
device/rockchip/common/prebuild.mk:3: warning: You can disable this by removing this and setting BOARD_RECORD_COMMIT_ID := false in BoardConfig.mk
"python3.6" is not allowed to be used. See https://android.googlesource.com/platform/build+/master/Changes.md#PATH_Tools for more information.
[ 2% 6/300] including build/make/target/board/Android.mk ...
build fstab file with device/rockchip/common/scripts/fstab_tools/fstab.in...
rebuilding dtbo image with device/rockchip/rk3588/as005/dt-overlay.in...
build parameter.txt with device/rockchip/common/scripts/parameter_tools/parameter.in...
[ 32% 96/300] including external/rk_tee_user/v2/Android.mk ...
'building rk_tee_user v2'
[ 54% 164/300] including hardware/rockchip/camera_engine_rkisp/Android.mk ...
TARGET_BOARD_PLATFORM=rk3588
[ 57% 171/300] including hardware/rockchip/libhwjpeg/Android.mk ...
git:51711a2 author: Chen Jinsen 2022-07-06 [MpegEncoder]: use output internal buffer to avoid cache issue
[ 73% 221/300] including system/sepolicy/Android.mk ...
system/sepolicy/Android.mk:57: warning: BOARD_PLAT_PUBLIC_SEPOLICY_DIR has been deprecated. Use SYSTEM_EXT_PUBLIC_SEPOLICY_DIRS instead.
system/sepolicy/Android.mk:62: warning: BOARD_PLAT_PRIVATE_SEPOLICY_DIR has been deprecated. Use SYSTEM_EXT_PRIVATE_SEPOLICY_DIRS instead.
[ 99% 299/300] finishing build rules ...
packages/apps/Camera2/Android.mk: warning: "Camera2 (app:platform) should not link against libjni_jpegutil (native:ndk:libc++:static)"
[100% 301/301] Install: out/target/product/as005/system/bin/motor
### build completed successfully (01:26 (mm:ss)) ###
root@container-ubuntu-zlx-node01-7d5d77495f-zz8mr:~/work/MaiYun/external/inputkey#
```

6.1.5: 运行及调试

adb push 进终端==> /system/bin

```
PS C:\Users\zhuliuxing\Desktop> adb shell
as005:/ # aw_fftest --help

***** AWINIC Force-Feedback Test Program Start *****
First, Please Confirm event_path: [/dev/input/event1]
Test set_gain: [aw_fftest -g 0x7FFF]
Test CONSTANT Vibrate: [aw_fftest -g 0x7FFF -c -d 2000]
Test PERIODIC Vibrate: [aw_fftest -g 0x7FFF -p 1]
1|as005:/ # aw_fftest -g 0x7FFF

***** AWINIC Force-Feedback Test Program Start *****
gain: 0x7FFF
Opened [/dev/input/event1]
Set gain 0x7FFF...OK

***** AWINIC Force-Feedback Test Program End *****
```

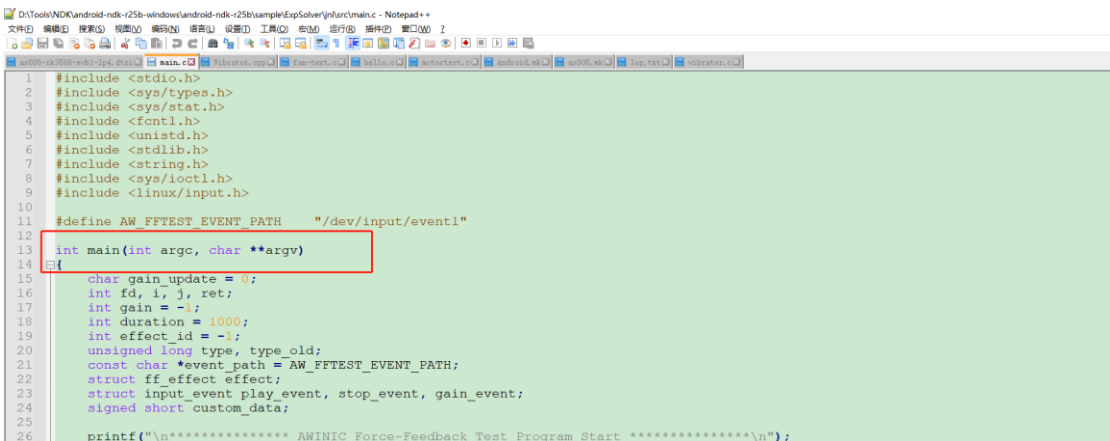
6.2 法二：使用 NDK 编译

6.2.1: 安装 NDK 软件及环境配置

使用 NDK 编译 C++代码 log_zhan 的博客-CSDN 博客 ndk 编译 c++程序成功

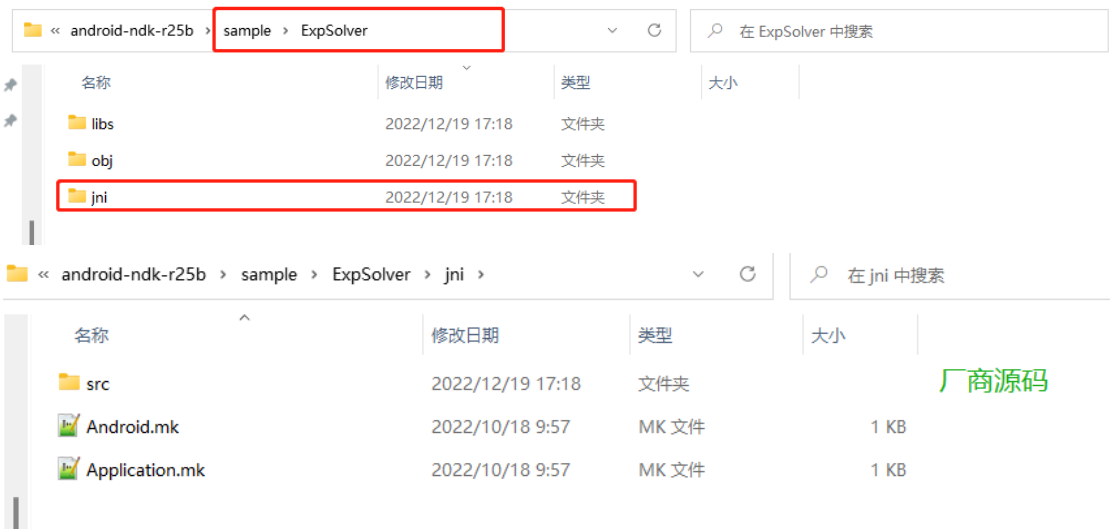
```
PS C:\Users\zhuliuxing\Desktop> ndk-build
Android NDK: Could not find application project directory !
Android NDK: Please define the NDK_PROJECT_PATH variable to point to it.
D:\Tools\NDK\android-ndk-r25b-windows\android-ndk-r25b\build\...\build\core\build-local.mk:151: *** Android NDK: Aborting
g Stop.
```

源码，厂商一般有例程



```
1 #include <stdio.h>
2 #include <sys/types.h>
3 #include <sys/stat.h>
4 #include <fcntl.h>
5 #include <unistd.h>
6 #include <stdlib.h>
7 #include <string.h>
8 #include <sys/ioctl.h>
9 #include <linux/input.h>
10
11 #define AW_FFTTEST_EVENT_PATH "/dev/input/event1"
12
13 int main(int argc, char **argv)
14 {
15     char gain_update = 0;
16     int fd, i, j, ret;
17     int gain = -1;
18     int duration = 1000;
19     int effect_id = -1;
20     unsigned long type, type_old;
21     const char *event_path = AW_FFTTEST_EVENT_PATH;
22     struct ff_effect effect;
23     struct input_event play_event, stop_event, gain_event;
24     signed short custom_data;
25
26     printf("\n***** AWINIC Force-Feedback Test Program Start *****\n");
```

NDK 安装目录下，sample 文件夹建立一个 ExpSolver 文件夹，然后建立 JNI 文件夹



| 名称 | 修改日期 | 类型 | 大小 |
|------|------------------|-----|----|
| libs | 2022/12/19 17:18 | 文件夹 | |
| obj | 2022/12/19 17:18 | 文件夹 | |
| jni | 2022/12/19 17:18 | 文件夹 | |

| 名称 | 修改日期 | 类型 | 大小 |
|----------------|------------------|-------|------|
| src | 2022/12/19 17:18 | 文件夹 | |
| Android.mk | 2022/10/18 9:57 | MK 文件 | 1 KB |
| Application.mk | 2022/10/18 9:57 | MK 文件 | 1 KB |

厂商源码

```
D:\Tools\NDK\android-ndk-r25b-windows\android-ndk-r25b\sample\ExpSolver\jni\Android.mk - Notepad++
文件(F) 编辑(E) 搜索(S) 视图(V) 编码(N) 语言(L) 设置(O) 工具(T) 宏(M) 运行(R) 插件(P) 窗口(W) ?
as005-rk3588-evb1-lp4.dtsi main.c Vibrator.cpp fan-text.c hello.c motortest.c Android.mk as005.mk log.txt vibrator.c Android.mk
1 LOCAL_PATH := $(call my-dir)
2 include $(CLEAR_VARS)
3 LOCAL_LDFLAGS += -Wl,--hash-style=sysv
4 libsysv-hash-table-library_ldflags := Wl,--hash-style=sysv
5 LOCAL_CFLAGS += -DAWINIC_DEBUG
6 LOCAL_VENDOR_MODULE := true
7 LOCAL_LDLIBS := -llog
8 LOCAL_C_INCLUDES += $(LOCAL_PATH)/inc/
9 C_FILE_LIST := $(wildcard $(LOCAL_PATH)/src/*.c)
10 LOCAL_SRC_FILES := $(C_FILE_LIST:$(LOCAL_PATH)/%=%)
11 LOCAL_MODULE := aw_fftest
12 LOCAL_MODULE_TAGS := optional
13 LOCAL_PRELINK_MODULE := false
14 include $(BUILD_EXECUTABLE)
15 LOCAL_PATH := $(call my-dir)
16
```

厂商例程，如果需要用方法一，则改成方法一的android.mk

6.2.2: NDK 编译

```
PS D:\Tools\NDK\android-ndk-r25b-windows\android-ndk-r25b\sample\ExpSolver> ndk-build
[arm64-v8a] Install      : aw_fftest => libs/arm64-v8a/aw_fftest
[armeabi-v7a] Install   : aw_fftest => libs/armeabi-v7a/aw_fftest
PS D:\Tools\NDK\android-ndk-r25b-windows\android-ndk-r25b\sample\ExpSolver> |
```

6.2.3: 运行及调试

同 6.1.5