Instructions to separate the build system image from the SDK

ID: RK-SM-YF-386

Release Version: V1.5.0

Release Date: 2020-09-27

Security Level: □Top-Secret □Secret □Internal ■Public

Rockchip Electronics Co., Ltd.

No.18 Building, A District, No.89, software Boulevard Fuzhou, Fujian,PRC

Website: www.rock-chips.com

Customer service Tel: +86-4007-700-590

Customer service Fax: +86-591-83951833

Customer service e-Mail: fae@rock-chips.com

Preface

Overview

The document presents the separate compiling kernel U-Boot or Rootfs of Rockchip RV1126/RV1109 Linux SDK, aiming to help engineers get started with RV1126/RV1109 Linux SDK faster.

[NOTICE]: Please update SDK version to V1.3.0 or the latest

Get the version of SDK: `realpath .repo/manifests/rv1126_rv1109_linux_release.xml`

Product Version

Chipset	Kernel Version
RV1126/RV1109	Linux 4.19

Intended Audience

This document (this guide) is mainly intended for:

- Technical support engineers
- Software development engineers

Revision History

Version	Author	Date	Revision History
2020-08-10	V1.0.0	CWW	alpha
2020-08-12	V1.1.0	CWW	1. Add idblock.bin compile instructions 2. Add drivers insmod
2020-09-01	V1.2.0	CWW	1. Support eMMC compile instructions
2020-09-10	V1.3.0	CWW	1. Add Debug info chapter
2020-09-15	V1.4.0	CWW	1. Support AB system compilation
2020-09-27	V1.5.0	CWW	1. Fix BSP library build 2. Add print cif info

1. U-Boot compilation

1.1 Get U-Boot code from SDK

Get thses directories from root directory of SDK:

Directory or File	Instructions
rkbin	about DDR and prebuilt loader bin
u-boot	U-Boot code
prebuilts	cross-compile tool

1.2 For SPI NOR U-Boot compilation

```
cd u-boot
./make.sh rv1126-spi-nor-tiny
./make.sh spl-s # or ./make.sh --spl
./make.sh --idblock --spl
```

1.3 For eMMC U-Boot compilation

1.3.1 Non-support AB system

```
cd u-boot
./make.sh rv1126
./make.sh spl-s  # or ./make.sh --spl
# parameter e.g.
#
mtdparts=rk29xxnand:0x00002000@0x00004000(uboot),0x00010000@0x00006000(boot),0x00
010000@0x00016000(rootfs),-@0x00026000(data:grow)
```

1.3.2 Support AB system

```
cd u-boot
./make.sh rv1126-ab
./make.sh spl-s  # or ./make.sh --spl
# parameter e.g.
#
mtdparts=rk29xxnand:0x00002000@0x00004000(uboot_a),0x00002000@0x00006000(uboot_b)
,0x00001000@0x00008000(misc),0x00010000@0x00009000(boot_a),0x00010000@0x00019000(
boot_b),0x00020000@0x00029000(system_a),0x00020000@0x00049000(system_b),-
@0x00069000(data:grow)
```

1.4 Instructions to U-Boot images

the name of image	comment
rv1126_spl_loader_***.bin	loader file
uboot.img	U-Boot image
idblock.bin	the IDBlock partition file for firmware_merger tool

2. Linux kernel compilation

2.1 Get linux kernel code from SDK

Get thses directories from root directory of SDK:

Directory or File	Instructions
kernel	linux kernel code
prebuilts	cross-compile tool

2.2 Build command explanation

Build command format:

```
# configure linux kernel
# args1: chip architecture (e.g. arm)
# args2: linux kernel defconfig filename (e.g. xxx_defconfig)
# args3: linux kernel defconfig fragment filename (option)
make ARCH=args1 args2 args3
make menuconfig # this step is optinal

# make kernel image
# args1: chip architecture (e.g. arm)
# args2: linux kernel dts's filename (e.g. arch/arm/boot/dts/rv1126-38x38-v10-
emmc.dts)
# -j12: allow 12 jobs compilation at once
make ARCH=args1 args2.img -j12
```

2.3 For SPI NOR linux kernel compilation

```
make ARCH=arm rv1126_defconfig rv1126-spi-nor.config
make ARCH=arm rv1126-38x38-v10-spi-nor.img -j12
```

2.4 For eMMC linux kernel compilation

2.4.1 Build eMMC kernel without peripheral drivers

```
make ARCH=arm rv1126_defconfig rv1126-emmc-drivers-modules.config
make ARCH=arm rv1126-38x38-v10-emmc.img -j12
```

2.4.2 Build eMMC kernel with peripheral drivers

```
make ARCH=arm rv1126_defconfig rv1126-emmc-drivers-builtin.config
make ARCH=arm rv1126-38x38-v10-emmc.img -j12
```

2.5 Package drivers (only for building without peripheral drivers into kernel)

```
make modules_install ARCH=arm INSTALL_MOD_STRIP=1 INSTALL_MOD_PATH=./drivers-ko
# remove unused soft link
rm -f drivers-ko/lib/modules/4.19.111/build drivers-
ko/lib/modules/4.19.111/source
```

2.6 Instructions to linux kernel image

the name of image	comment
zboot.img	linux kernel image
drivers-ko	the directory of linux kernel drivers

2.7 Instructions to drivers insmod (only for building without peripheral drivers into kernel)

```
# insmod videobuf2
insmod kernel/drivers/media/common/videobuf2/videobuf2-memops.ko
insmod kernel/drivers/media/common/videobuf2/videobuf2-dma-contig.ko
insmod kernel/drivers/media/common/videobuf2/videobuf2-common.ko
insmod kernel/drivers/media/common/videobuf2/videobuf2-v4l2.ko
insmod kernel/drivers/media/common/videobuf2/videobuf2-vmalloc.ko

# insmod drm
insmod kernel/drivers/gpu/drm/drm_kms_helper.ko
insmod kernel/drivers/gpu/drm/rockchip/rockchipdrm.ko

# insmod audio
insmod kernel/sound/soundcore.ko
insmod kernel/sound/core/snd.ko
insmod kernel/sound/core/snd-timer.ko
insmod kernel/sound/core/snd-pcm.ko
insmod kernel/sound/core/snd-pcm-dmaengine.ko
insmod kernel/sound/soc/snd-soc-core.ko
insmod kernel/sound/soc/codecs/snd-soc-dummy-codec.ko
insmod kernel/sound/soc/codecs/snd-soc-rk817.ko
insmod kernel/sound/soc/rockchip/snd-soc-rockchip-i2s-tdm.ko
insmod kernel/sound/soc/generic/snd-soc-simple-card-utils.ko
insmod kernel/sound/soc/generic/snd-soc-simple-card.ko

# insmod isp ispp cif rk_ircut and sensor
insmod kernel/drivers/media/v4l2-core/v4l2-fwnode.ko
insmod kernel/drivers/media/i2c/os04a10.ko
insmod kernel/drivers/media/i2c/imx415.ko
insmod kernel/drivers/media/i2c/rk_ircut.ko
insmod kernel/drivers/phy/rockchip/phy-rockchip-mipi-rx.ko
insmod kernel/drivers/media/platform/rockchip/cif/video_rkcif.ko
insmod kernel/drivers/media/platform/rockchip/isp/video_rkisp.ko
insmod kernel/drivers/media/platform/rockchip/ispp/video_rkispp.ko
echo 1 > /sys/module/video_rkisp/parameters/clr_unready_dev
echo 1 > /sys/module/video_rkispp/parameters/mode

# insmod vcodec
insmod kernel/drivers/video/rockchip/mpp/rk_vcodec.ko

# insmod usb for adb
insmod kernel/drivers/phy/rockchip/phy-rockchip-naneng-usb2.ko
insmod kernel/drivers/usb/dwc3/dwc3-of-simple.ko
```

```
insmod kernel/drivers/usb/dwc3/dwc3.ko

# insmod for adc key
insmod kernel/drivers/input/keyboard/adc-keys.ko

# insmod for led flash
insmod kernel/drivers/leds/led-class-flash.ko
insmod kernel/drivers/leds/leds-rgb13h.ko

# insmod sdcard ko
insmod kernel/drivers/mmc/host/dw_mmc.ko
insmod kernel/drivers/mmc/host/dw_mmc-pltfm.ko
insmod kernel/drivers/mmc/host/dw_mmc-rockchip.ko
insmod kernel/drivers/mmc/host/rk_sdmmc_ops.ko

# audio codec
insmod kernel/sound/soc/codecs/snd-soc-es8311.ko

# rtc
insmod kernel/drivers/rtc/rtc-pcf8563.ko

# pwm fill light
insmod kernel/drivers/leds/leds-pwm.ko
```

3. Root filesystem compilation

3.1 Get tarball of build-busybox and compile

Get busybox tarball from path: `device/rockchip/rv1126_rv1109/prebuilt-packages/build-busybox`

```
# unpackage busybox tarball
tar xjf busybox-1.27.2-patch-reboot-arg.tar.bz2

# copy rockchip's busybox defconfig
# busybox_spi_nor_defconfig used for spi nor
# busybox_emmc_defconfig used for eMMC (default)
cp busybox-1.27.2-patch/configs/busybox_defconfig busybox-
1.27.2/configs/busybox_defconfig

# change directory to busybox
cd busybox-1.27.2

# config defconfig
make busybox_defconfig

# compile, Notice: the cross compile tool is in the prebuilts directory of SDK
make ARCH=arm install CROSS_COMPILE=~/RV1109-SDK/prebuilts/gcc/linux-x86/arm/gcc-
arm-8.3-2019.03-x86_64-arm-linux-gnueabihf/bin/arm-linux-gnueabihf- -j32

# unpackage base root filesystem which is prebuilt bin, e.g. target-emmc-
v1.0.0.tar.bz2
tar xjf target-emmc-v1.0.0.tar.bz2
```

```
# copy busybox target bin and libs to target directory (option)
cp busybox-1.27.2/_install/* target/ -rfa

# package root filesystem with squashfs
mksquashfs target rootfs.squashfs -noappend -comp xz

# package root filesystem with ext4, e.g.
tar xjf tools.tar.bz2
./tools/mkfs-ext4/do-mkfs.ext4.sh target rootfs.ext4 64M

# the command of unpackage squashfs filesystem : unsquashfs ./rootfs.squashfs
```

NOTICE: The library named /usr/lib/libv4l/plugins/libv4l-mplane.so MUST be placed in the rootfs.

3.2 Instructions to auto mount partition

target-emmc-v1.0.0.tar.bz2 support auto mount the partitions which config in the file of /etc/fstab. Auto mount script: target/etc/init.d/S21mountall.sh

Refer to the partition of userdata

```
cat target/etc/fstab
# <file system> <mount pt>      <type>  <options>       <dump>  <pass>
/dev/root       /               ext2    rw,noauto       0       1
proc            /proc           proc    defaults        0       0
devpts          /dev/pts        devpts  defaults,gid=5,mode=620 0     0
tmpfs           /dev/shm        tmpfs   mode=0777       0       0
tmpfs           /tmp            tmpfs   mode=1777       0       0
tmpfs           /run            tmpfs   mode=0755,nosuid,nodev  0    0
sysfs           /sys            sysfs   defaults        0       0
debug           /sys/kernel/debug  debugfs  defaults   0       0
/dev/block/by-name/userdata     /userdata  ext2  defaults   0       2
```

4. Manufacture programmer firmware image for SPI NOR

Get firmware_merger from path: `device/rockchip/rv1126_rv1109/prebuilt-packages/firmware_merger`

```
# Instructions to the tool of firmware_merger
# -P : assign the config of partition and input image
# ./ : config output file Firmware.img
./firmware_merger -P setting.ini ./

# Instructions to the directory of firmware_merger
firmware_merger
├── Firmware.img                    # Generate firmware image
├── firmware_merger                 # Execute binary
├── Readme.txt                      #
├── RKDevTool_Release_v2.74         # Download program
│   ├── RKDevTool.exe               #
```

```
│   ├── RKDevTool_manual_v1.2_cn.pdf #
│   └── RKDevTool_manual_v1.2_en.pdf #
├── rockdev                          # Images for package
│   ├── idblock.bin                  # Get from SDK's u-boot directory
│   ├── rootfs.squashfs              #
│   ├── rv1126_spl_loader_***.bin    # Get from SDK's u-boot directory
│   ├── uboot.img                    # Get from SDK's u-boot directory
│   └── zboot.img                    # Get from SDK's kernel directory
├── setting.ini                      #
├── user_manual.txt                  #
└── burn-screenshot.png              #
```

5. Instructions to compile the libraries of BSP

Get thses directories from root directory of SDK:

Directory or File	Instructions
buildroot	buildroot's source
external	rockchip BSP codes
prebuilts	cross-compile tool
envsetup.sh	link to buildroot/build/envsetup.sh
Makefile	link to buildroot/build/Makefile

5.1 Command to build BSP's libraries

```
source envsetup.sh rockchip_rv1126_rv1109_libs

make -j12
```

5.2 BSP's files

```
tree buildroot/output/rockchip_rv1126_rv1109_libs/BSP/
buildroot/output/rockchip_rv1126_rv1109_libs/BSP/
├── example
│   ├── CMakeLists.txt
│   ├── common
│   │   ├── sample_common.h
│   │   └── sample_common_isp.c
│   ├── iqfiles
│   │   ├── FEC_mesh_2688_1520_imx347_4IR
│   │   │   ├── meshxf_level0.bin
│   │   │   ├── meshxf_level1.bin
│   │   │   ├── meshxf_level2.bin
│   │   │   ├── meshxf_level3.bin
```

```
│   │   │   ├── meshxf_level4.bin
│   │   │   ├── meshxi_level0.bin
│   │   │   ├── meshxi_level1.bin
│   │   │   ├── meshxi_level2.bin
│   │   │   ├── meshxi_level3.bin
│   │   │   ├── meshxi_level4.bin
│   │   │   ├── meshyf_level0.bin
│   │   │   ├── meshyf_level1.bin
│   │   │   ├── meshyf_level2.bin
│   │   │   ├── meshyf_level3.bin
│   │   │   ├── meshyf_level4.bin
│   │   │   ├── meshyi_level0.bin
│   │   │   ├── meshyi_level1.bin
│   │   │   ├── meshyi_level2.bin
│   │   │   ├── meshyi_level3.bin
│   │   │   └── meshyi_level4.bin
│   │   ├── FEC_mesh_2688_1520_os04a10_4IR
│   │   │   ├── meshxf_level0.bin
│   │   │   ├── meshxf_level1.bin
│   │   │   ├── meshxf_level2.bin
│   │   │   ├── meshxf_level3.bin
│   │   │   ├── meshxf_level4.bin
│   │   │   ├── meshxi_level0.bin
│   │   │   ├── meshxi_level1.bin
│   │   │   ├── meshxi_level2.bin
│   │   │   ├── meshxi_level3.bin
│   │   │   ├── meshxi_level4.bin
│   │   │   ├── meshyf_level0.bin
│   │   │   ├── meshyf_level1.bin
│   │   │   ├── meshyf_level2.bin
│   │   │   ├── meshyf_level3.bin
│   │   │   ├── meshyf_level4.bin
│   │   │   ├── meshyi_level0.bin
│   │   │   ├── meshyi_level1.bin
│   │   │   ├── meshyi_level2.bin
│   │   │   ├── meshyi_level3.bin
│   │   │   └── meshyi_level4.bin
│   │   ├── FEC_mesh_2688_1520_os04a10_6IR
│   │   │   ├── meshxf_level0.bin
│   │   │   ├── meshxf_level1.bin
│   │   │   ├── meshxf_level2.bin
│   │   │   ├── meshxf_level3.bin
│   │   │   ├── meshxf_level4.bin
│   │   │   ├── meshxi_level0.bin
│   │   │   ├── meshxi_level1.bin
│   │   │   ├── meshxi_level2.bin
│   │   │   ├── meshxi_level3.bin
│   │   │   ├── meshxi_level4.bin
│   │   │   ├── meshyf_level0.bin
│   │   │   ├── meshyf_level1.bin
│   │   │   ├── meshyf_level2.bin
│   │   │   ├── meshyf_level3.bin
│   │   │   ├── meshyf_level4.bin
│   │   │   ├── meshyi_level0.bin
│   │   │   ├── meshyi_level1.bin
│   │   │   ├── meshyi_level2.bin
│   │   │   ├── meshyi_level3.bin
│   │   │   └── meshyi_level4.bin
```

```
│   │   ├── FEC_mesh_3840_2160_imx415_3.6mm
│   │   │   ├── meshxf_level0.bin
│   │   │   ├── meshxf_level1.bin
│   │   │   ├── meshxf_level2.bin
│   │   │   ├── meshxf_level3.bin
│   │   │   ├── meshxf_level4.bin
│   │   │   ├── meshxi_level0.bin
│   │   │   ├── meshxi_level1.bin
│   │   │   ├── meshxi_level2.bin
│   │   │   ├── meshxi_level3.bin
│   │   │   ├── meshxi_level4.bin
│   │   │   ├── meshyf_level0.bin
│   │   │   ├── meshyf_level1.bin
│   │   │   ├── meshyf_level2.bin
│   │   │   ├── meshyf_level3.bin
│   │   │   ├── meshyf_level4.bin
│   │   │   ├── meshyi_level0.bin
│   │   │   ├── meshyi_level1.bin
│   │   │   ├── meshyi_level2.bin
│   │   │   ├── meshyi_level3.bin
│   │   │   └── meshyi_level4.bin
│   │   ├── gc2053_CMK-OT1726-PG1_29IR-2MP-F25.xml
│   │   ├── gc2053_YT-RV1109-2-V1_40IR-2MP-F20.xml
│   │   ├── gc2093_YT-RV1109-2-V1_40IR-2MP-F20.xml
│   │   ├── gc4c33_PCORW0009A_40IRC-4M.xml
│   │   ├── imx307_CMK-OT0837-PT2_YT-2929_UNV-40IRC-2M-F20.xml
│   │   ├── imx334_CMK-OT1522-FG3_CS-P1150-IRC-8M-FAU.xml
│   │   ├── imx347_JSD3425-C1_40IRC.xml
│   │   ├── imx378_A12N01B_48IRC-12M-F18.xml
│   │   ├── imx415_YT10092_IR0147-28IRC-8M-F20-hdr3.xml
│   │   ├── imx415_YT10092_IR0147-28IRC-8M-F20.xml
│   │   ├── imx415_YT10092_IR0147-36IRC-8M-F20-hdr3.xml
│   │   ├── imx415_YT10092_IR0147-36IRC-8M-F20.xml
│   │   ├── imx415_YT10092_IR0147-60IRC-8M-F20-hdr3.xml
│   │   ├── imx415_YT10092_IR0147-60IRC-8M-F20.xml
│   │   ├── LDCH_mesh_2688_1520_imx347_4IR
│   │   │   ├── mesh_level0.bin
│   │   │   ├── mesh_level1.bin
│   │   │   ├── mesh_level2.bin
│   │   │   ├── mesh_level3.bin
│   │   │   └── mesh_level4.bin
│   │   ├── LDCH_mesh_2688_1520_os04a10_4IR
│   │   │   ├── mesh_level0.bin
│   │   │   ├── mesh_level1.bin
│   │   │   ├── mesh_level2.bin
│   │   │   ├── mesh_level3.bin
│   │   │   └── mesh_level4.bin
│   │   ├── LDCH_mesh_2688_1520_os04a10_6IR
│   │   │   ├── mesh_level0.bin
│   │   │   ├── mesh_level1.bin
│   │   │   ├── mesh_level2.bin
│   │   │   ├── mesh_level3.bin
│   │   │   └── mesh_level4.bin
│   │   ├── LDCH_mesh_3840_2160_imx415_3.6mm
│   │   │   ├── mesh_level0.bin
│   │   │   ├── mesh_level1.bin
│   │   │   ├── mesh_level2.bin
│   │   │   ├── mesh_level3.bin
```

```
|   |   |   └── mesh_level4.bin
|   |   ├── os04a10_CMK-OT1607-FV1_M12-40IRC-4MP-F16.xml
|   |   ├── os04a10_CMK-OT1607-FV1_M12-60IRC-4MP-F16.xml
|   |   ├── ov02k10_O2F0068_2D2A-40IRC-2M-F18.xml
|   |   ├── ov02k10_ORCF-0249-00-PD-V1_xuye.xml
|   |   ├── ov2718_YT-RV1109-3-V1_M43-4IR-2MP-F2.xml
|   |   ├── ov4689_JSD3425-C1_JSD3425-C1-36IRC-4M-F20.xml
|   |   ├── s5kgm1sp_PCORW0009A_4mm-4M.xml
|   |   ├── s5kgm1sp_S5KGM1ST03_40IR-12M-F20.xml
|   |   └── sc200ai_CMK-OT1607-FV1_M12-40IRC-4MP-F16_tmp2_addnr3.xml
|   ├── Makefile
|   ├── rkmedia_audio_test.c
|   ├── rkmedia_isp_test.c
|   ├── rkmedia_main_stream_with_jpeg_test.c
|   ├── rkmedia_venc_avbr_test.c
|   ├── rkmedia_venc_cover_test.c
|   ├── rkmedia_venc_jpeg_test.c
|   ├── rkmedia_venc_mjpeg_test.c
|   ├── rkmedia_venc_offline_test.c
|   ├── rkmedia_venc_osd_test.c
|   ├── rkmedia_venc_roi_osd_test.c
|   ├── rkmedia_venc_smartp_test.c
|   ├── rkmedia_vi_double_cameras_test.c
|   ├── rkmedia_vi_get_frame_test.c
|   ├── rkmedia_vi_md_test.c
|   ├── rkmedia_vi_multi_bind_test.c
|   ├── rkmedia_vi_od_test.c
|   ├── rkmedia_vi_rga_test.c
|   ├── rkmedia_vi_venc_change_resolution_test.c
|   ├── rkmedia_vi_venc_test.c
|   ├── rkmedia_vi_vo_test.c
|   ├── rkmedia_vi_work_mode_test.c
|   ├── uintTest
|   |   ├── buffer
|   |   |   ├── buffer_pool_test.cc
|   |   |   └── CMakeLists.txt
|   |   ├── CMakeLists.txt
|   |   ├── ffmpeg
|   |   |   ├── CMakeLists.txt
|   |   |   └── ffmpeg_enc_mux_test.cc
|   |   ├── flow
|   |   |   ├── audio_decoder_flow_test.cc
|   |   |   ├── audio_encoder_flow_test.cc
|   |   |   ├── audio_loop_test.cc
|   |   |   ├── audio_process_test.cc
|   |   |   ├── CMakeLists.txt
|   |   |   ├── flow_event_test.cc
|   |   |   ├── flow_stress_test.cc
|   |   |   ├── FlowTest.cc
|   |   |   ├── link_flow_test.cc
|   |   |   ├── move_detection_flow_test.cc
|   |   |   ├── muxer_flow_test.cc
|   |   |   ├── occlusion_detection_flow_test.cc
|   |   |   ├── rga_filter_flow_test.cc
|   |   |   ├── through_guard_jpeg_test.cc
|   |   |   ├── video_encoder_bps_test.cc
|   |   |   ├── video_encoder_flow_test.cc
|   |   |   ├── video_encoder_osd_test.cc
```

```
│   │   │   ├── video_encoder_roi_test.cc
│   │   │   └── video_smart_encoder_test.cc
│   │   ├── live555
│   │   │   ├── CMakeLists.txt
│   │   │   ├── h264_frames
│   │   │   │   ├── 0.h264_frame
│   │   │   │   ├── 10.h264_frame
│   │   │   │   ├── 1.h264_frame
│   │   │   │   ├── 2.h264_frame
│   │   │   │   ├── 3.h264_frame
│   │   │   │   ├── 4.h264_frame
│   │   │   │   ├── 5.h264_frame
│   │   │   │   ├── 6.h264_frame
│   │   │   │   ├── 7.h264_frame
│   │   │   │   ├── 8.h264_frame
│   │   │   │   └── 9.h264_frame
│   │   │   ├── rtsp_multi_server_test.cc
│   │   │   └── rtsp_server_test.cc
│   │   ├── ogg
│   │   │   ├── CMakeLists.txt
│   │   │   ├── ogg_decode_test.cc
│   │   │   └── ogg_encode_test.cc
│   │   ├── rkmpp
│   │   │   ├── CMakeLists.txt
│   │   │   ├── mpp_dec_test_320_240.jpg
│   │   │   ├── mpp_dec_test.cc
│   │   │   ├── mpp_dec_test.h264
│   │   │   ├── mpp_dec_test.hevc
│   │   │   ├── mpp_enc_test_320_240.nv12
│   │   │   └── mpp_enc_test.cc
│   │   ├── stream
│   │   │   ├── camera_capture_test.cc
│   │   │   ├── CMakeLists.txt
│   │   │   └── drm_display_test.cc
│   │   └── uvc
│   │       ├── CMakeLists.txt
│   │       └── uvc_flow_test.cc
│   └── vqefiles
│       ├── 16k
│       │   └── RKAP_AecPara.bin
│       └── 8k
│           └── RKAP_AecPara.bin
├── include
│   ├── rga
│   │   ├── drmrga.h
│   │   ├── RgaApi.h
│   │   ├── rga.h
│   │   ├── RockchipRga.h
│   │   └── RockchipRgaMacro.h
│   ├── rkaiq
│   │   ├── algos
│   │   │   ├── a3dlut
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_a3dlut_algo.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_a3dlut_algo_int.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_a3dlut_hw.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_a3dlut_int.h
│   │   │   ├── ablc
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_ablc_algo.h
```

```
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_ablc_algo_int.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_ablc_hw.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_ablc_int.h
│   │   │   ├── accm
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_accm_algo.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_accm_algo_int.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_accm_hw.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_accm_int.h
│   │   │   ├── acp
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_acp_algo.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_acp_algo_int.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_acp_int.h
│   │   │   ├── adebayer
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_algo_adebayer.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_algo_adebayer_int.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_adebayer_int.h
│   │   │   ├── adehaze
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_adehaze_algo.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_adehaze_algo_int.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_adehaze_hw.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_adehaze_int.h
│   │   │   ├── adpcc
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_adpcc_algo.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_adpcc_algo_int.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_adpcc_hw.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_adpcc_int.h
│   │   │   ├── ae
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_ae_algo.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_ae_algo_int.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_ae_hw.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_uapi_ae_int.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_ae_int_types.h
│   │   │   ├── af
│   │   │   │   ├── rk_aiq_af_hw_v200.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_af_algo.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_af_algo_int.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_af_int.h
│   │   │   ├── afec
│   │   │   │   ├── fec_algo.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_afec_algo.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_afec_algo_int.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_afec_int.h
│   │   │   ├── agamma
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_agamma_algo.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_agamma_algo_int.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_agamma_hw.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_agamma_int.h
│   │   │   ├── agic
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_algo_agic.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_algo_agic_int.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_agic_int.h
│   │   │   ├── ahdr
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_ahdr_algo.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_ahdr_algo_int.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_ahdr_stat_v200.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_ahdr_int.h
│   │   │   ├── aie
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_aie_algo.h
```

```
│   │   │   │   └── rk_aiq_types_aie_algo_int.h
│   │   │   ├── aldch
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_aldch_algo.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_aldch_algo_int.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_aldch_int.h
│   │   │   ├── alsc
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_alsc_algo.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_alsc_algo_int.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_alsc_hw.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_alsc_int.h
│   │   │   ├── anr
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_anr_algo.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_anr_algo_int.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_anr_hw.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_anr_int.h
│   │   │   ├── aorb
│   │   │   │   ├── rk_aiq_orb_hw.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_types_orb_algo.h
│   │   │   ├── asd
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_asd_algo.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_asd_int.h
│   │   │   ├── asharp
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_asharp_algo.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_asharp_algo_int.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_asharp_hw.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_asharp_int.h
│   │   │   ├── awb
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_awb_algo.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_awb_algo_int.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_awb_stat_v200.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_awb_stat_v201.h
│   │   │   │   ├── rk_aiq_types_awb_stat_v2xx.h
│   │   │   │   └── rk_aiq_uapi_awb_int.h
│   │   │   └── rk_aiq_algo_des.h
│   │   ├── common
│   │   │   ├── gen_mesh
│   │   │   │   ├── genMesh.h
│   │   │   │   ├── genMesh_static_32bit
│   │   │   │   └── genMesh_static_64bit
│   │   │   ├── linux
│   │   │   │   ├── compiler.h
│   │   │   │   ├── rk-camera-module.h
│   │   │   │   ├── rk-led-flash.h
│   │   │   │   ├── v4l2-controls.h
│   │   │   │   └── videodev2.h
│   │   │   ├── mediactl
│   │   │   │   ├── mediactl.h
│   │   │   │   ├── mediactl-priv.h
│   │   │   │   ├── tools.h
│   │   │   │   └── v4l2subdev.h
│   │   │   ├── opencv2
│   │   │   │   ├── calib3d
│   │   │   │   │   └── calib3d_c.h
│   │   │   │   ├── core
│   │   │   │   │   ├── core_c.h
│   │   │   │   │   ├── cuda
│   │   │   │   │   │   └── detail
│   │   │   │   │   ├── cv_cpu_dispatch.h
```

```
│   │   │   │   │   ├── cv_cpu_helper.h
│   │   │   │   │   ├── cvdef.h
│   │   │   │   │   ├── detail
│   │   │   │   │   ├── hal
│   │   │   │   │   │   ├── interface.h
│   │   │   │   │   │   └── msa_macros.h
│   │   │   │   │   ├── opencl
│   │   │   │   │   │   └── runtime
│   │   │   │   │   │       └── autogenerated
│   │   │   │   │   ├── types_c.h
│   │   │   │   │   └── utils
│   │   │   │   ├── cvconfig.h
│   │   │   │   ├── dnn
│   │   │   │   │   └── utils
│   │   │   │   ├── features2d
│   │   │   │   │   └── hal
│   │   │   │   │       └── interface.h
│   │   │   │   ├── flann
│   │   │   │   │   ├── all_indices.h
│   │   │   │   │   ├── allocator.h
│   │   │   │   │   ├── any.h
│   │   │   │   │   ├── autotuned_index.h
│   │   │   │   │   ├── composite_index.h
│   │   │   │   │   ├── config.h
│   │   │   │   │   ├── defines.h
│   │   │   │   │   ├── dist.h
│   │   │   │   │   ├── dummy.h
│   │   │   │   │   ├── dynamic_bitset.h
│   │   │   │   │   ├── general.h
│   │   │   │   │   ├── ground_truth.h
│   │   │   │   │   ├── hdf5.h
│   │   │   │   │   ├── heap.h
│   │   │   │   │   ├── hierarchical_clustering_index.h
│   │   │   │   │   ├── index_testing.h
│   │   │   │   │   ├── kdtree_index.h
│   │   │   │   │   ├── kdtree_single_index.h
│   │   │   │   │   ├── kmeans_index.h
│   │   │   │   │   ├── linear_index.h
│   │   │   │   │   ├── logger.h
│   │   │   │   │   ├── lsh_index.h
│   │   │   │   │   ├── lsh_table.h
│   │   │   │   │   ├── matrix.h
│   │   │   │   │   ├── nn_index.h
│   │   │   │   │   ├── object_factory.h
│   │   │   │   │   ├── params.h
│   │   │   │   │   ├── random.h
│   │   │   │   │   ├── result_set.h
│   │   │   │   │   ├── sampling.h
│   │   │   │   │   ├── saving.h
│   │   │   │   │   ├── simplex_downhill.h
│   │   │   │   │   └── timer.h
│   │   │   │   ├── gapi
│   │   │   │   │   ├── cpu
│   │   │   │   │   ├── fluid
│   │   │   │   │   ├── gpu
│   │   │   │   │   ├── infer
│   │   │   │   │   ├── ocl
│   │   │   │   │   ├── own
```

```
│   │   │   │   │   ├── plaidml
│   │   │   │   │   ├── render
│   │   │   │   │   ├── streaming
│   │   │   │   │   └── util
│   │   │   │   ├── highgui
│   │   │   │   │   └── highgui_c.h
│   │   │   │   ├── imgcodecs
│   │   │   │   │   ├── imgcodecs_c.h
│   │   │   │   │   ├── ios.h
│   │   │   │   │   └── legacy
│   │   │   │   │       └── constants_c.h
│   │   │   │   ├── imgproc
│   │   │   │   │   ├── detail
│   │   │   │   │   ├── hal
│   │   │   │   │   │   └── interface.h
│   │   │   │   │   ├── imgproc_c.h
│   │   │   │   │   └── types_c.h
│   │   │   │   ├── lib
│   │   │   │   │   └── 3rdparty
│   │   │   │   ├── ml
│   │   │   │   ├── objdetect
│   │   │   │   ├── photo
│   │   │   │   │   └── legacy
│   │   │   │   │       └── constants_c.h
│   │   │   │   ├── stitching
│   │   │   │   │   └── detail
│   │   │   │   ├── video
│   │   │   │   │   └── legacy
│   │   │   │   │       └── constants_c.h
│   │   │   │   └── videoio
│   │   │   │       ├── cap_ios.h
│   │   │   │       ├── legacy
│   │   │   │       │   └── constants_c.h
│   │   │   │       └── videoio_c.h
│   │   │   ├── rk_aiq_comm.h
│   │   │   ├── rk_aiq.h
│   │   │   ├── rk_aiq_pool.h
│   │   │   ├── rk_aiq_types.h
│   │   │   └── shared_item_pool.h
│   │   ├── iq_parser
│   │   │   └── RkAiqCalibDbTypes.h
│   │   ├── rkisp_api.h
│   │   ├── uAPI
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_a3dlut.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_ablc.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_accm.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_acp.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_adebayer.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_adehaze.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_adpcc.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_ae.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_afec.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_af.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_agamma.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_agic.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_ahdr.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_aldch.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_alsc.h
```

```
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_anr.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_asd.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_asharp.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_awb.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_debug.h
│   │   │   ├── rk_aiq_user_api_imgproc.h
│   │   │   └── rk_aiq_user_api_sysctl.h
│   │   └── xcore
│   │       └── base
│   │           ├── xcam_common.h
│   │           └── xcam_defs.h
│   └── rkmedia
│       ├── rkmedia_adec.h
│       ├── rkmedia_aenc.h
│       ├── rkmedia_ai.h
│       ├── rkmedia_ao.h
│       ├── rkmedia_api.h
│       ├── rkmedia_buffer.h
│       ├── rkmedia_common.h
│       ├── rkmedia_event.h
│       ├── rkmedia_move_detection.h
│       ├── rkmedia_occlusion_detection.h
│       ├── rkmedia_rga.h
│       ├── rkmedia_venc.h
│       ├── rkmedia_vi.h
│       └── rkmedia_vo.h
└── lib
    ├── libasound.so -> libasound.so.2.0.0
    ├── libasound.so.2 -> libasound.so.2.0.0
    ├── libasound.so.2.0.0
    ├── libavcodec.so -> libavcodec.so.58.35.100
    ├── libavcodec.so.58 -> libavcodec.so.58.35.100
    ├── libavcodec.so.58.35.100
    ├── libavformat.so -> libavformat.so.58.20.100
    ├── libavformat.so.58 -> libavformat.so.58.20.100
    ├── libavformat.so.58.20.100
    ├── libavutil.so -> libavutil.so.56.22.100
    ├── libavutil.so.56 -> libavutil.so.56.22.100
    ├── libavutil.so.56.22.100
    ├── libdrm.so -> libdrm.so.2.4.0
    ├── libdrm.so.2 -> libdrm.so.2.4.0
    ├── libdrm.so.2.4.0
    ├── libeasymedia.so -> libeasymedia.so.1
    ├── libeasymedia.so.1 -> libeasymedia.so.1.0.1
    ├── libeasymedia.so.1.0.1
    ├── libmd_share.so
    ├── libod_share.so
    ├── librga.so -> librga.so.2
    ├── librga.so.2 -> librga.so.2.0.0
    ├── librga.so.2.0.0
    ├── librkaiq.so
    ├── libRKAP_AEC.so
    ├── libRKAP_ANR.so
    ├── libRKAP_Common.so
    ├── librockchip_mpp.so -> librockchip_mpp.so.1
    ├── librockchip_mpp.so.0
    ├── librockchip_mpp.so.1 -> librockchip_mpp.so.0
    ├── libswresample.so -> libswresample.so.3.3.100
```

```
    ├── libswresample.so.3 -> libswresample.so.3.3.100
    ├── libswresample.so.3.3.100
    ├── libv4l2.so -> libv4l2.so.0.0.0
    ├── libv4l2.so.0 -> libv4l2.so.0.0.0
    ├── libv4l2.so.0.0.0
    ├── libv4lconvert.so -> libv4lconvert.so.0.0.0
    ├── libv4lconvert.so.0 -> libv4lconvert.so.0.0.0
    └── libv4lconvert.so.0.0.0
```

6. Debug info

6.1 CPU debug info

6.1.1 CPU frequency debug

6.1.1.1 Print CPU frequency

```
# print current cpu frequency
cat /sys/devices/system/cpu/cpu0/cpufreq/scaling_cur_freq
1008000

# print cpu available frequencies
cat /sys/devices/system/cpu/cpu0/cpufreq/scaling_available_frequencies
408000 600000 816000 1008000 1200000 1296000
```

6.1.1.2 Set CPU fixed frequency

```
# set CPU 600MHz fixed frequency
echo userspace > /sys/devices/system/cpu/cpu0/cpufreq/scaling_governor
echo 600000 > /sys/devices/system/cpu/cpu0/cpufreq/scaling_setspeed
```

6.1.2 Print CPU thermal

```
cat /sys/class/thermal/thermal_zone0/temp
```

6.1.3 Disable CPU thermal control

```
# diable thermal control
echo user_space > /sys/class/thermal/thermal_zone0/policy
# disable frequency limit
echo 0 > /sys/class/thermal/thermal_zone0/cdev0/cur_state
echo 0 > /sys/class/thermal/thermal_zone0/cdev1/cur_state
```

6.2 Encode debug info

6.2.1 Print encode frame rate

```
# enable print fps log
echo 0x100 > /sys/module/rk_vcodec/parameters/mpp_dev_debug

# disable print fps log
echo 0 > /sys/module/rk_vcodec/parameters/mpp_dev_debug
```

6.3 Print CIF info

`cat /proc/rkcif_mipi_lvds`

```
Driver Version:v00.01.08
Work Mode:ping pong
aclk_cif:500000000
hclk_cif:250000000
dclk_cif:297000000
Input Info:
        src subdev:m01_f_os04a10 1-0036-1
        interface:mipi csi2
        lanes:4
        vc channel: 0 1
        hdr mode: hdr_x2
        format:SBGGR10_1X10/2688x1520@30
        crop.bounds:(0, 0)/2688x1520
Output Info:
        format:BG10/2688x1520(0,0)
        compact:enable
        frame amount:79
        fps:30
        irq statistics:
                        total:158
                        csi over flow:0
                        csi bandwidth lack:0
                        all err count:0
                        frame dma end:158
```

6.4 Print ISPP info

`cat /proc/rkispp0`

```
cat /proc/rkispp0
rkispp0    Version:v00.01.05
Input      rkisp0 Format:FBC420 Size:3840x2160 (frame:15441 rate:41ms delay:20ms)
Output     rkispp_m_bypass Format:FBC0 Size:3840x2160 (frame:15440 rate:41ms
delay:45ms)
Output     rkispp_scale0 Format:NV12 Size:1280x720 (frame:15440 rate:41ms
delay:45ms)
```

```
Output      rkispp_scale1 Format:NV12 Size:720x480 (frame:15440 rate:41ms
delay:45ms)
Output      rkispp_scale2 Format:NV12 Size:1280x720 (frame:15440 rate:41ms
delay:45ms)
TNR         ON(0xd00000d) (mode: 2to1) (global gain: disable) (frame:15441
time:12ms) CNT:0x0 STATE:0x1e000000
NR          ON(0x47) (external gain: enable) (frame:15441 time:12ms) 0x5f0:0x0
0x5f4:0x0
SHARP       ON(0x1b) (YNR input filter: ON) (local ratio: ON) 0x630:0x0
FEC         OFF(0x2) (frame:0 time:0ms) 0xc90:0x0
ORB         OFF(0x0)
Interrupt   Cnt:46278 ErrCnt:0
clk_ispp    500000000
aclk_ispp   500000000
hclk_ispp   250000000
```

6.5 Print ISP info

`cat /proc/rkisp0`

```
cat /proc/rkisp0
rkisp0      Version:v00.01.05
Input       rkcif_mipi_lvds Format:SGBRG10_1X10 Size:3840x2160@30fps Offset(0,0) |
RDBK_X1(frame:15584 rate:40ms)
Output      rkispp0 Format:FBC420 Size:3840x2160 (frame:15583 rate:39ms)
Interrupt   Cnt:62011 ErrCnt:0
clk_isp     594000000
aclk_isp    500000000
hclk_isp    250000000
DPCC0       ON(0x40000005)
DPCC1       ON(0x40000005)
DPCC2       ON(0x40000005)
BLS         ON(0x40000001)
SDG         OFF(0x80446197)
LSC         ON(0x1)
AWBGAIN     ON(0x80446197) (gain: 0x010d010d, 0x02260227)
DEBAYER     ON(0xf000111)
CCM         ON(0xc0000001)
GAMMA_OUT   ON(0xc0000001)
CPROC       ON(0xf)
IE          OFF(0x0) (effect: BLACKWHITE)
WDR         OFF(0x30cf0)
HDRTMO      ON(0xc8505a25)
HDRMGE      OFF(0x0)
RAWNR       ON(0xc0100001)
GIC         OFF(0x0)
DHAZ        ON(0xc0001009)
3DLUT       OFF(0x2)
GAIN        ON(0xc0010010)
LDCH        OFF(0x0)
CSM         FULL(0x80446197)
SIAF        OFF(0x0)
SIAWB       OFF(0x0)
YUVAE       ON(0x400100f3)
SIHST       ON(0x38000107)
```

```
RAWAF      ON(0x7)
RAWAWB     ON(0x4037e887)
RAWAE0     ON(0x40000003)
RAWAE1     ON(0x400000f5)
RAWAE2     ON(0x400000f5)
RAWAE3     ON(0x400000f5)
RAWHIST0   ON(0x40000501)
RAWHIST1   ON(0x60000501)
RAWHIST2   ON(0x60000501)
RAWHIST3   ON(0x60000501)
```