AX RISCV 使用说明

文档版本：V0.2

发布日期：2024/05/16

目 录

权利声明

注意

您购买的产品、服务或特性等应受商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非商业合同另有约定，本公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

前 言

适用产品

AX620Q 系列产品

适读人群

- 软件开发工程师
- 技术支持工程师

符号与格式定义

符号/格式	说明
Xxx	表示您可以执行的命令行。
☞ 说明/备注：	表示您在使用产品的过程中，我们向您说明的事项。
！ 注意：	表示您在使用产品的过程中，我们需要您注意的事项。

修订历史

文档版本	发布时间	修订说明
V0.1	2024/04/10	文档初版
V0.2	2024/05/16	新增动态配置 raw 检测帧数

1 RAW 检测简介

在 AX620E 快速启动中，增加了 riscv raw 检测功能，主要目的是为了节省功耗。在快速启动过程中，riscv 接收到 sensor 数据后，将 raw 数据交给 npu 做检测，如果检测人，车目标则继续启动 linux 检测；否则关闭 soc power 节省电源消耗，等待外部 MCU 下次唤醒检测。

1.1 Raw 检测架构

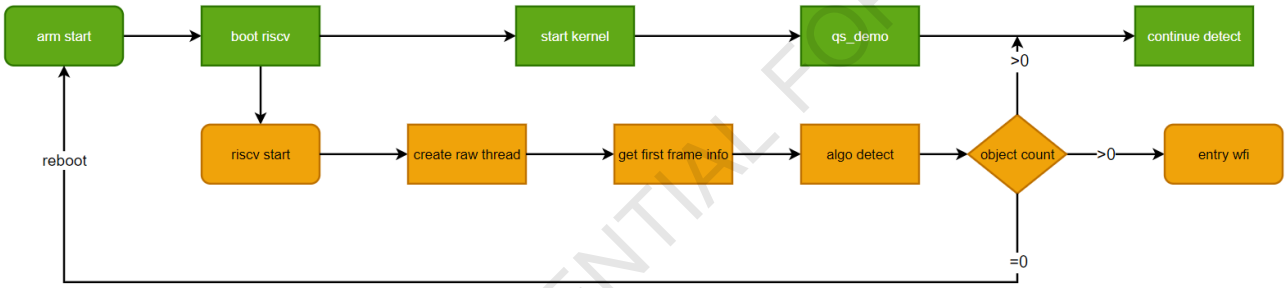


图1-1 RAW 检测架构

Arm 侧启动，spl 启动 riscv，arm 继续启 kernel 等流程。arm 启动的同时，Riscv 启动，然后 riscv 创建 raw/qs_sensor 等线程，raw 检测线程从 qs_sensor 线程中获取 frame raw 数据信息，将 raw 数据信息交给 npu 检测，npu 将检测结果返回后，判断是否检测到人，车目标。检测到则交给 linux 继续检测，riscv 进入休眠；没检测到，riscv 重启 soc。

2 RAW 检测配置

2.1 Raw 检测应用

raw 检测应用代码及检测模型位置：

code：riscv/applications/detect

在 AX620E SDK 中，raw 检测默认检测一帧 raw 图，最大可配置检测 4 帧 raw 图，raw 检测流程是检测到人，交由 linux 继续执行检测；没检测人，riscv 重启 soc。用户可以根据自己的策略修改此部分流程。

```
if (!info.objects.inserted_count)
    do_reboot(); //No object detected, do reboot
```

model: riscv/applications/test_engine/model.h

此部分是 raw 检测模型存放位置，模型数据以数组形式存储，如果用户需要替换自己的检测模型，可以替换此数组数据。

2.2 Raw 检测配置

目前 SDK 中仅 fastnor 工程支持 riscv raw 检测功能，raw 检测功能配置如下：

- 方式一：默认配置 RAW 检测模式(SDK 中默认配置为 YUV 检测)

编译：**make p=AX620Q_fastnor_arm32_k419 clean all install -j128**

- 方式二：外部编译参数选择检测模式

编译：**make p=AX620Q_fastnor_arm32_k419 detect=raw clean all install -j128**

```
77   # The detect type can be modified by compiling parameters
78
79   ifeq ($(strip $(detect)), raw)
80   DETECT_TYPE          := raw
81   AX_FAST_RISCV_RAW_DET_SUPPORT    := TRUE
82   else ifeq ($(strip $(detect)), md)
83   DETECT_TYPE          := md
84   AX_FAST_RISCV_MD_DET_SUPPORT     := TRUE
85   else ifeq ($(strip $(detect)), yuv)
86   DETECT_TYPE          := yuv
87   AX_FAST_RISCV_YUV_DET_SUPPORT    := TRUE
88   else
89   AX_FAST_RISCV_YUV_DET_SUPPORT    := TRUE  #default config
90   endif
```

- 动态配置 raw 检测帧数

Linux：执行 ax_env.sh set raw_det_count 4 (默认一帧，最大不超过 4 帧)

Riscv: 通过 fw_getenv 获取 raw detect count

```
char *detect_num_str = fw_getenv(FW_ENV_RAW_DET_COUNT);
if (detect_num_str != NULL)
    detect_count = (unsigned int)atoi(detect_num_str);

if ((detect_count == 0) || (detect_count > DETECT_MAX_COUNT))
    detect_count = DETECT_MAX_COUNT;
```

Riscv patition size 配置

由于 raw 检测模型数据是以数组形式存放在 riscv 代码中，编译出的镜像会很大，所以 RISCV 分区需要足够大的 flash 空间来存储 riscv 镜像。在 fastnor 工程中， sdk 中 raw 检测模式 riscv patition size 默认设置为 2M。

```
RISCV_PARTITION_SIZE     := 2M
CUSTOMER_PARTITION_SIZE  := 1M
AUTO_FIT_PARTITION       := OPT
```

！ 注意：

- 用户替换自己的模型时，需要注意替换模型的大小，需要注意编译出来压缩后的 riscv 镜像是否超过配置的 riscv patition size，用户可以通过增大 riscv patition size 来兼容更大的检测模型，但需要注意的是，ax620e nor 共有 16MB，sdk 中目前非 recovery 模式只有 1M flash 空间剩余。
- 由于 nor flash size 不足原因，用户在开启 raw 检测功能时，不能同时支持开启 recovery 模式

Riscv mem size 配置

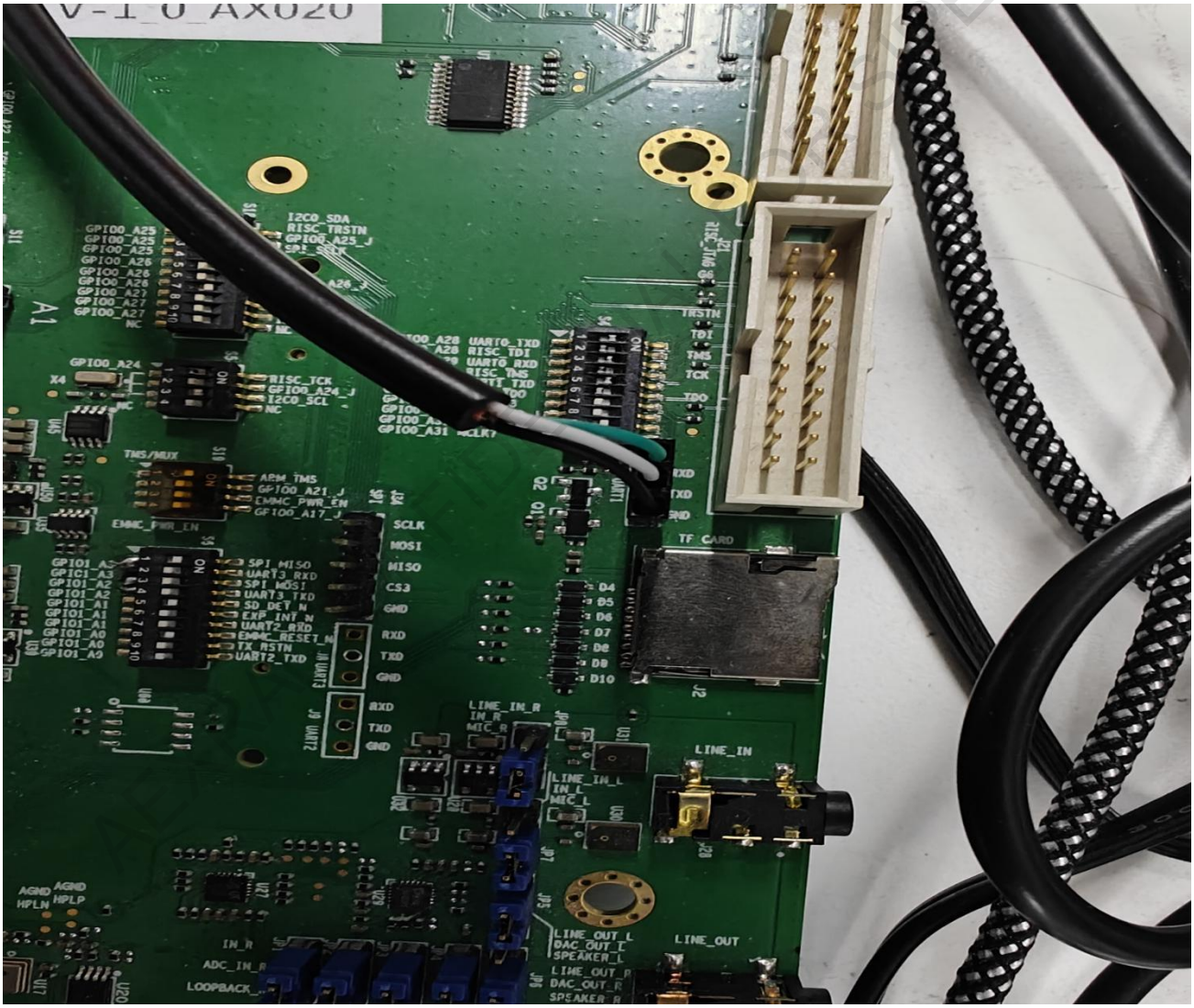
Riscv mem 在 ddr 上 reserved 一片内存，主要用于加载 riscv 镜像，和 riscv os mem，riscv 程序需要的内存都将从这片内存中分配。raw 检测功能开启时，由于检测流程中需要申请大量内存，所以 riscv mem size 配置不能小于 10M，否则可能导致内存不足等问题。

```
# Allocate running memory space for riscv.
ifeq ($(strip $(AX_FAST_RISCV_RAW_DET_SUPPORT)),TRUE)
RISCV_MEM_SIZE_MB               := 10 #MB
else
RISCV_MEM_SIZE_MB               := 3 #MB
endif
RISCV_MEM_SIZE_B                := $(shell printf "0x%X" $$(($(RISCV_MEM_SIZE_MB)*1048576)))
RISCV_DDR_END_ADDR              := $(ISP_IMAGE_DDR_START)
RISCV_BIN_DDR_START             := $(call SubAddressMB, $(RISCV_DDR_END_ADDR), $(RISCV_MEM_SIZE_MB))
RISCV_HEADER_DDR_START          := $(call SubAddressB, $(RISCV_BIN_DDR_START), $(SEC_SIGN_HEADER_SIZE))
```

3 RAW 检测测试

■ 环境搭建

连接 riscv 串口线，串口线连接到 uart1 上，接好 sc850sl sensor，8n1，波特率 921600



■ 版本下载选择带 raw 字符 axp 包

AX620Q_fastnor_arm32_k419_sc850sl_raw_V1.14.0_20240328090122_NO1346_uclibc_sdk.axp Mar 28, 2024, 10:38:55 AM 9.57 MB view

- 版本下载好后，riscv 会去自动进行 raw 检测，如果没有检测到人，两侧系统会不断重启，会不断打印重复 log

- riscv 检测到人，系统继续运行，串口不会再重复打 log，系统运行完成，riscv 进入休眠

- 串口不在重复打印 log 后，查看检测结果是否检测到人，在 arm 侧使用 cat /proc/ax_proc/riscv/log_dump 查看 riscv log, Detected {x} objects 为检测到的人象个数。

```
/ # cat /proc/ax_proc/riscv/log_dump
riscv log dump version 1.0.0
riscv log addr 0x448fe000 size 0x1000 offset 0 len 1535 cnt 1535

 \ | /
- RT -     Thread Operating System
 / | \     4.1.0 build Mar 26 2024 21:24:58
 2006 - 2022 Copyright by RT-Thread team
mbox_register_callback test2 !
[AX][ERR][ax_riscv_isp_camera_open][1839]: nSensorCnt 1 img_start_addr 0x46100000 ae_start_addr 0x486b6f00 share_buf_addr 0x486ff00
0 img_end_addr 0x486ff000 ae_total_size 147584

[AX][ERR][ax_riscv_isp_camera_open][1859]: pipe 0 img size over 4M, 1/2 binning init

__success__
master thread exit
[ALGO][Debug][do_raw_detct 113]: Raw_det thread tid: 45a8ae70.

[ALGO][Debug][entry_raw_detect 24]: Raw detect working...

[AX][INFO][main][22]: hello axera riscv
[AX][INFO][load_rootfs_thread][41]: loadrootfs start
[AX][ERR][process_3a_stat0][716]: pipe_id 0 seq_num ae:4 fsof:5 nAeStable 1

[ALGO][Debug][entry_raw_detect 35]: [Dylan] : height = 0x3c0

[ALGO][Debug][entry_raw_detect 36]: [Dylan] : width = 0x21c

[ALGO][Debug][entry_raw_detect 37]: [Dylan] : phyaddr = 0x46100000

[ALGO][Debug][entry_raw_detect 38]: [Dylan] : size = 0x7f800

[AX][INFO][load_rootfs_thread][51]: loadrootfs finished
[ALGO][Debug][entry_raw_detect 66]: Detected {1} objects:
[ALGO][Debug][entry_raw_detect 75]: [DET][Object] {55.3%} -> {   0,  179,   63,  515}.
mbox_receive_message2 stop ae0 2
mbox_receive_message3 get stat attr0, addr = 0x486b6ea8, wb gain 479 256 256 489
mbox_receive_message0 rtt_switch 0 0 addr0 486ff000 addr1 486ff650
[AX][ERR][fsof_feof_irq_handler][594]: fsof mbox_send_message share_info 486ff000 pipe_id 0 index 13 cnt 7

[AX][INFO][lowpower_thread][70]: entry WFI
/ #
```