AI开发

"D:\BaiduNetdiskDownload\【正点原子】RK3568\【正点原子】RK3568开发板资料（A盘）-基础资料\10、用户手册\10、用户手册\01、测试文档\03【正点原子】ATK-DLRK3568\_AI例程测试手册V1.0.pdf"

Rkaiq、ISPx 、ISP20:

"C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\08、RV1126参考资料\RV1126\_RV1109\Camera\Rockchip\_Driver\_Guide\_ISP2x\_CN\_v1.0.3.pdf"

RKMedia参考文档：

"C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\08、RV1126参考资料\RV1126\_RV1109\Multimedia\Rockchip\_Developer\_Guide\_Linux\_RKMedia\_CN.pdf"

RGA参考：

"C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\08、RV1126参考资料\Linux\Multimedia\Rockchip\_Developer\_Guide\_Linux\_RGA\_CN.pdf"

MPP参考

"C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\08、RV1126参考资料\Linux\Multimedia\Rockchip\_Developer\_Guide\_MPP\_CN.pdf"

camera开发指南：

"C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\08、RV1126参考资料\Linux\Camera\Rockchip\_Developer\_Guide\_Linux4.4\_Camera\_CN.pdf"

FAQ开发文档：

"C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\08、RV1126参考资料\Linux\Camera\Rockchip\_Trouble\_Shooting\_Linux4.4\_Camera\_CN.pdf"

Meida官网介绍：

<https://www.kernel.org/doc/html/v4.10/media/media_kapi.html>

Gc2053的datasheet：

"C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\gc2053\_datasheet文档\_AE-2M-3043\_GC2053\_CSP\_Datasheet\_Release\_V11\_20181212.pdf"

Gc2053的源码注解：

"C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\gc2053驱动源码注解.c"

Imx415的datasheet:

"C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\IMX415\_Datasheet\_E19504(产品信息).pdf"

mipi\_dphy驱动源码注解：

"C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\mipi\_dphy驱动源码注解\_phy-rockchip-mipi-rx.c"

MIPI手册：

D-PHY、

DSI、

CSI-2：

"C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\嵌入式音视频\MIPI标准文档大全\_mipi协议资源"

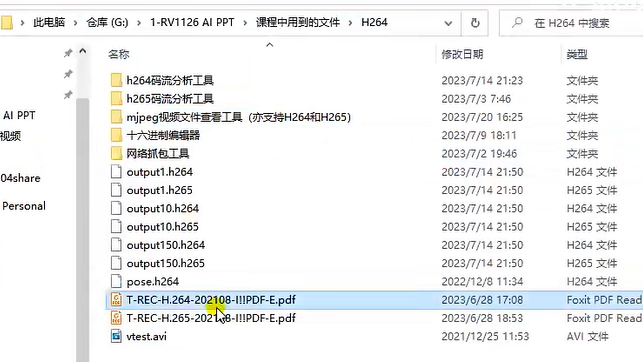
Vi、VICAP、ISP:

"C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\08、RV1126参考资料\RV1126\_RV1109\Camera\Rockchip\_Driver\_Guide\_VI\_CN\_v1.0.8.pdf"

V4l2:

"C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\瑞芯微平台与视频输入相关驱动内容\_Rockchip\_Driver\_Guide\_VI\_CN\_v1.1.1(2).pdf"

H264、H265手册：



JPEG可以参考：Rv1126的参考手册第二部分：

"C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\08、RV1126参考资料\Rockchip RV1109&RV1126TRM V1.0 Part2-20200608.pdf"

模型部署参考:

"D:\BaiduNetdiskDownload\【正点原子】RK3568\【正点原子】RK3568开发板资料（A盘）-基础资料\10、用户手册\10、用户手册\01、测试文档\05【正点原子】ATK-DLRK3568\_Linux5.10\_AI例程测试手册v1.1.pdf"

"D:\BaiduNetdiskDownload\【正点原子】RK3568\【正点原子】RK3568开发板资料（A盘）-基础资料\10、用户手册\10、用户手册\01、测试文档\03【正点原子】ATK-DLRK3568\_AI例程测试手册V1.0.pdf"

摄像头参考：

"D:\BaiduNetdiskDownload\【正点原子】RK3568\【正点原子】RK3568开发板资料（A盘）-基础资料\10、用户手册\10、用户手册\03、辅助文档\30【正点原子】基于Buildroot系统Camera应用开发手册V1.0.pdf"

MIPI屏幕以及对设备树的了解见：

"D:\BaiduNetdiskDownload\【正点原子】RK3568\【正点原子】RK3568开发板资料（A盘）-基础资料\10、用户手册\10、用户手册\03、辅助文档\07【正点原子】ATK-DLRK3568三屏显示参考手册V1.0.pdf"

ISP的一些相关资料：

A盘/08、RV1126参考资料/RV1126\_RV1106/Camera/

RKNN的参考手册：

C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\RK3568\_AI\正点原子RK3568 、RK3588 AI开发板\2-基于Anaconda安装RKNN Toolkit\rknn-toolkit2 1.5.2 & rknpu2\rknn-toolkit2-1.5.2\rknn-toolkit2-1.5.2\doc

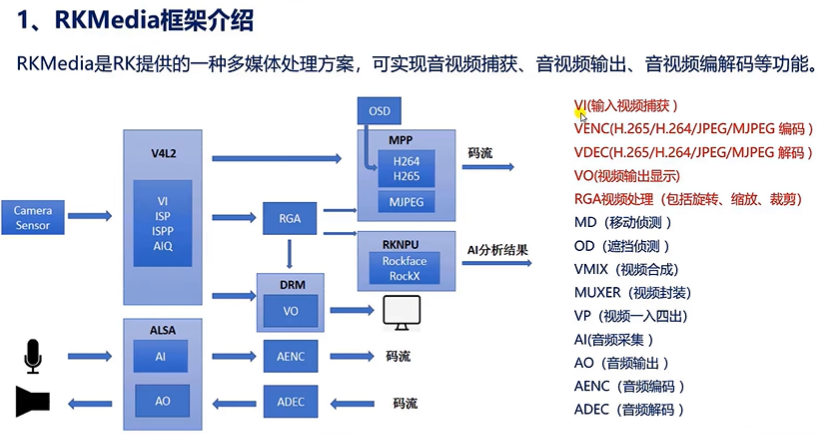
/\*

"C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\AI人工智能学习\_模型部署笔记\AI第2期提高篇\3 图像中的Stride.docx"

"C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\AI人工智能学习\_模型部署笔记\AI第2期提高篇\4 初识MIPI.docx"

AI第2期提高篇\2 再识RKMedia.docx":

\*/



上图中的RGA和MPP都是模块，不是组件，这些模块只是组件的一部分功能。这些模块都是对组件做了封装的。

MPP、RGA的参考文档：



MPP组件可以用来视频编解码。（这个组件在

/home/alientek/RK3568/SDK/linux/rk3568\_linux\_sdk/external/mpp目录下存在）

其下面的base就是一些基础功能，

Codec:就是视频编码和视频解码相关的例程

Dec:视频解码

里面支持了H263、H264、H265、jpeg、mpg4、m2v、vp8、vp9等格式

Enc：视频编码，相关例程

支持h264、h265、jpeg、vp8编码格式

MPP参考A盘/08.RV1126参考资料/Linux/Multimedia/\_MPP\_CN.pdf

RGA组件

/home/alientek/RK3568/SDK/linux/rk3568\_linux\_sdk/external/linux-rga目录下存在）

是一个独立的2D硬件加速器，可以用来加速点和线的绘制，可以对图像进行拷贝、旋转、翻转、缩放、裁剪、合成、格式转换等等，一些常见的二维图像操作。

Samples:RGA组件相关的一些例程：

RgaRotation:图像旋转相关的例程

RgaCopy565ToRgba等：图像格式转化

RgaCopyScale：图像按照一定比例进行缩放的例程

RgaColorFill：对颜色进行填充的例程

RgaMirror:对图像进行水平翻转操作的例程。

RgaUserSpace:通过 “”的方式申请buffer内存的例程

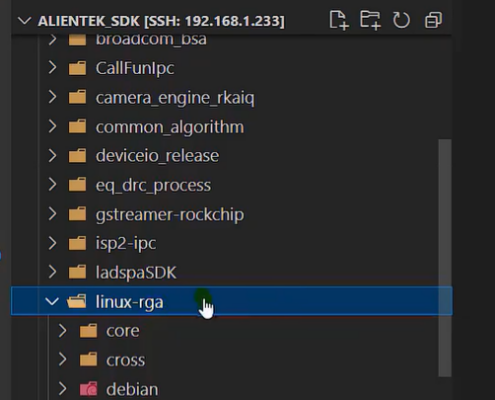
rgaClit:裁剪图像的例程

RGA参考A盘/08.RV1126参考资料/Linux/Multimedia/\_RGA\_.pdf

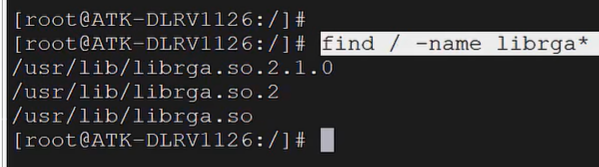
如果要单独调用RGA组件库实现叠加，可以在串口端输入命令搜索：

fine / -name librga\*

搜索出来的就是rga组件的库。



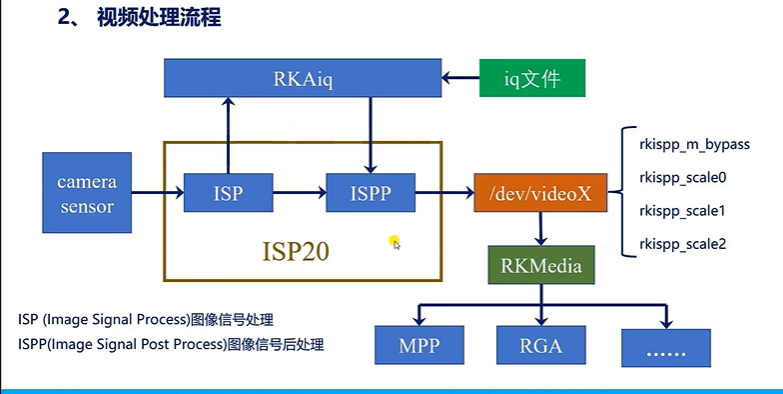
当模块不能实现功能，需要调用组件时：



使用该命令搜索，如上图，就是搜索出来的rga的库。

在结构图中的ISP和ISPP就是ISP20中的模块，ISP20主要就是对sensor采集到的raw图像进行优化。

VO模块就是用于显示图像的，VO模块其实有对DRM进行封装。DRM就是Linux下的主流的显示框架。



由于摄像头的传感器在拍摄彩色图像时用到了Bayer阵列，

故也称raw为Bayer raw。一般bayer阵列分为四种：

BGGR 、 RGGB 、GBRG 、GRBG

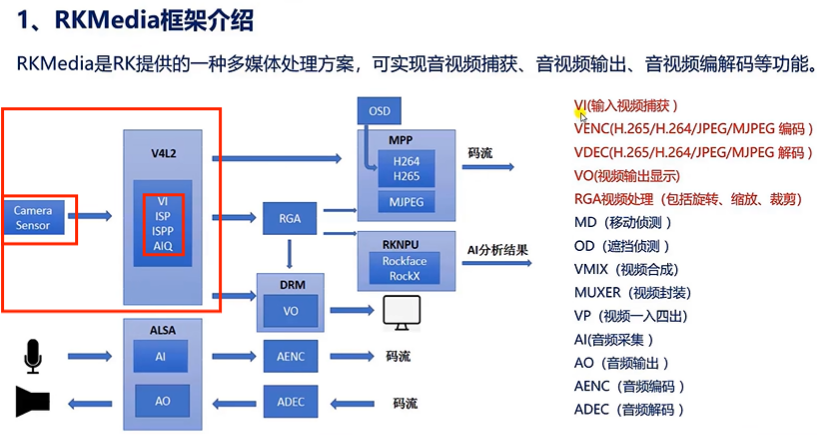
这四种阵列的差别就是像素排列的顺序是不一样的。

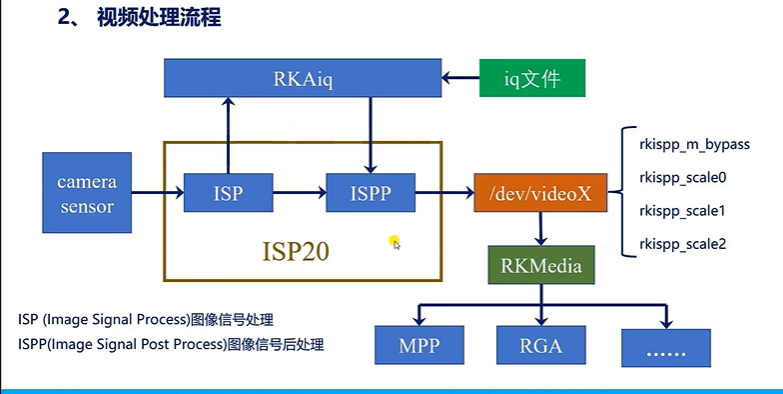
由于摄像头的sensor输出的1是bayer格式的原始图像，屏幕不能直接显示，所以需要先经过开发板内置的ISP进行处理，ISP和ISPP都是ISP20内部的模块，ISP20会对bayer格式的图像进行算法处理,经过算法处理之后，最后就输出了RV1126空间域 或 YUV空间域 或 其它色彩空间域 的图像。给后端的视频采集单元（如RKMedia的VI模块，来获取视频数据）

对于ISP20还有一点需要注意：RKAiq会将优化图像的一些算法参数传递给isp20，isp20的硬件就根据这个算法参数来优化图像质量，其中RKAiq会去获取iq文件。iq文件包含了优化图像要用到的相关算法参数。所以iq文件里的参数，如果不够好，可能会导致isp20优化得到的图像效果不佳。

总结：

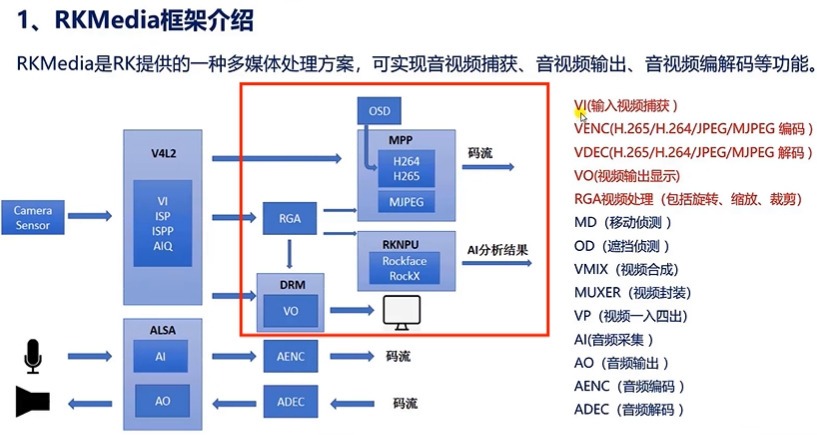
首先分析左上角的部分：

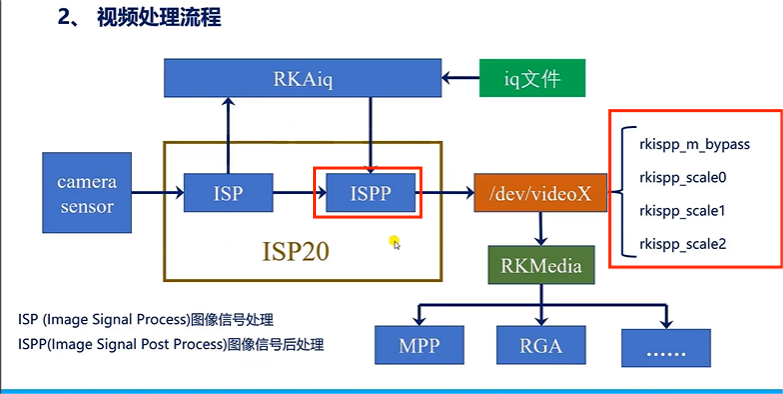




Isp20根据RKAiq传递的参数进行初步优化，初步优化好raw数据后，就可以从video节点输出出优化好的图像了（输出数据流/码流）。码流从videoX设备节点输出，videoX输出节点的路径总共有如图4路。那么RKMedia的VI模块就可以从这四路输出节点获取码流。然后RKMedia就可以对码流进行进一步的操作，与ISP20的初步优化不同，RKMedia进行的处理都是一些比较常见的处理。（例如：使用RKMedia的RGA模块对图像旋转、使用RGA模块对图像进行缩放，修改分辨率、图像格式转换：将图像的YUV格式转换为RGB格式。所以RKMedia是根据我们的需求对图像进行进一步的后续处理。而RKMedia的处理能力（使用模块）实质上就是依赖于MPP、RGA这些组件）。

经过上面的分析后，现在分析右上角部分：





1.上面提到：RKMedia模块，是从ISPP的四路输出节点获取数据，那么RKMedia从ISPP获取数据流之后，如果不进行处理就直接显示的话，RKMeida的VI就可以直接把数据流发给VO模块，来进行显示，那么屏幕就可以显示图像了。

2.RKMedia模块获取到数据流之后，将码流丢给RGA模块，经过RGA处理之后，可以进而传给RKNPU（专门跑AI算法的）进行AI模型的推理，在SDK中就有提供Rockface（需要瑞芯微授权之后，可以实现人脸识别功能）以及RockX（跑AI算法，正点原子发布的AI例程就是基于这个组件来做的）这两个组件

3.从VI输出的码流，经过RGA处理之后，从RGA出来的码流也可以直接给VENC模块进行压缩编码（H264/H265/ffmpeg格式的文件），编码的功能就是用到MPP这个组件相关的接口。

上面的OSD的作用就是在屏幕上显示一些文字/图形。例如录像上面显示的时间戳就可以通过OSD来实现。

1. 从VI输出的码流也可以不经过RGA，而是直接丢给VENC模块来进行编码，编码之后就可以将码流输出。

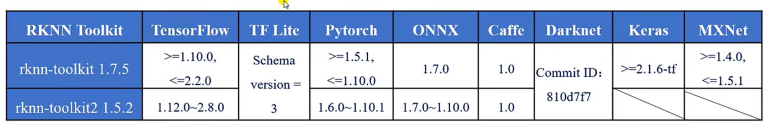
要对视频进行处理，完全可以使用MPP、ISP、RGA等组件来完成。为什么正点原子的AI例程要用瑞芯微提供的RKMedia来做而不是直接调用组件？因为要完成音视频的采集和处理，就需要学MPP、ISP、RGA、DRM等等的组件使用方法。并且这些组件涉及的知识点不止于此，会涉及许多专业知识点和词汇。对于入门来说难度极大。对于初学者来说不知道什么时候才能完成视频的采集和显示。若以RK封装了这些组件来给我们使用。我们调用RKMedia相关的接口就可以实现视频的采集、处理显示等操作。从而简化开发难度。

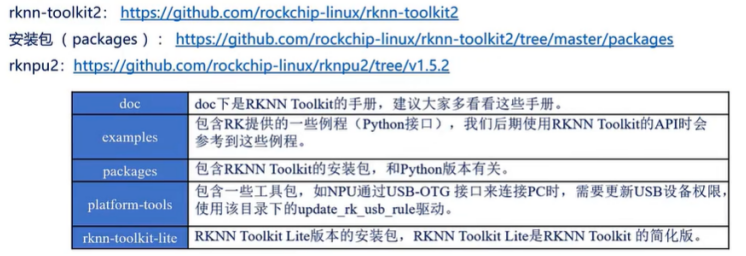
建议后续研究FFmpeg和gstreamer。这两个就是开源的免费项目。ffmpeg是音视频处理的通用方案，具有广泛的用途。对于大多数的视频编解码，使用ffmpeg就可以了。

/\*

**rknn-toolkit2**主要用于转换模型、模型评估和模型推理

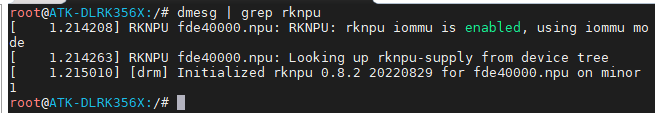
rknpu2是c/c++接口的，主要用于实现AI的落地应用。其效率比python接口的rknn-toolkit-lite2高。

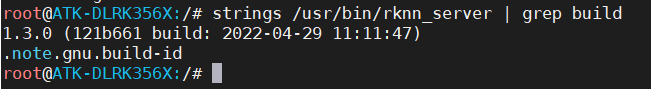


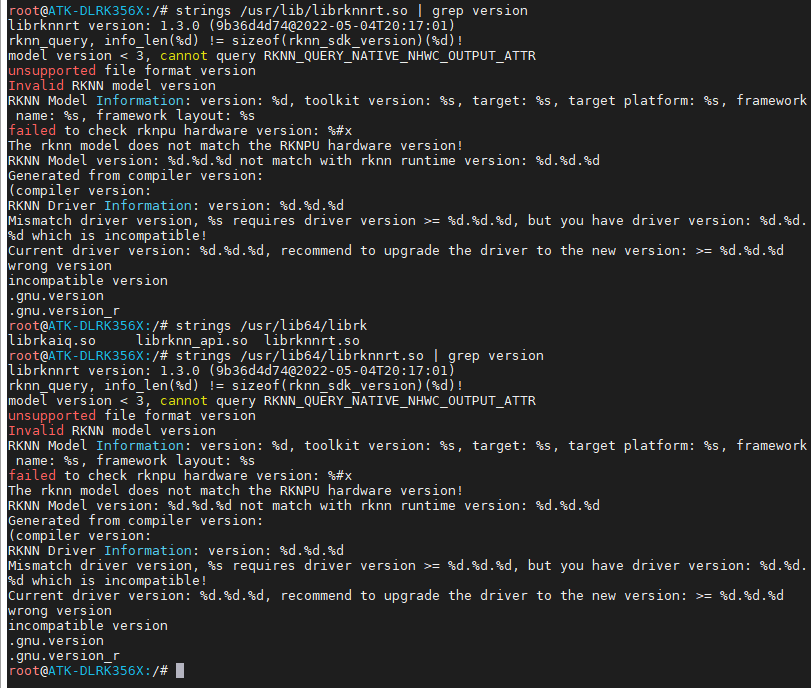












\*/

Rknn-toolkit位于3个地方:

1.5.0版本：目前使用的版本

D:\BaiduNetdiskDownload\【正点原子】RK3568\【正点原子】RK3568开发板资料（A盘）-基础资料\01、程序源码\01、程序源码\01、AI例程\03、软件及驱动\rknn-toolkit2-1.5.0

1.5.2版本：

C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\RK3568\_AI\正点原子RK3568 、RK3588 AI开发板\2-基于Anaconda安装RKNN Toolkit\rknn-toolkit2 1.5.2 & rknpu2

2.3.0版本：

C:\Users\zhongqing\Desktop\笔记\RK3568\_AI\RKNN最新