Rockchip UVCApp介绍

文件标识：RK-SM-YF-520

发布版本：V1.7.0

日期：2021-4-06

文件密级：□绝密 □秘密 □内部资料 ■公开

免责声明

本文档按"现状"提供，瑞芯微电子股份有限公司（"本公司"，下同）不对本文档的任何陈述、信息和内容的准确性、可靠性、完整性、适销性、特定目的性和非侵权性提供任何明示或暗示的声明或保证。本文档仅作为使用指导的参考。

由于产品版本升级或其他原因，本文档将可能在未经任何通知的情况下，不定期进行更新或修改。

商标声明

"Rockchip"、"瑞芯微"、"瑞芯"均为本公司的注册商标，归本公司所有。

本文档可能提及的其他所有注册商标或商标，由其各自拥有者所有。

版权所有 © 2021 瑞芯微电子股份有限公司

超越合理使用范畴，非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

瑞芯微电子股份有限公司

Rockchip Electronics Co., Ltd.

地址： 福建省福州市铜盘路软件园A区18号

网址： www.rock-chips.com

客户服务电话： +86-4007-700-590

客户服务传真： +86-591-83951833

客户服务邮箱： fae@rock-chips.com

前言

概述

本文主要描述了UVCApp应用各个模块的使用说明。

产品版本

芯片名称	内核版本
RV1109	Linux 4.19
RV1126	Linux 4.19

读者对象

本文档（本指南）主要适用于以下工程师：

技术支持工程师

软件开发工程师

修订记录

版本号	作者	修改日期	修改说明
V1.0.0	HJC	2020-04-15	初始版本
V1.1.0	HJC	2020-06-23	更新格式
V1.2.0	HJC/LQH	2020-07-13	添加扩展功能和h265支持章节
V1.3.0	HJC	2020-10-01	添加UVC PTZ/H265等接口说明
V1.4.0	HJC	2020-11-04	FAQ添加MAC OS低版本兼容性处理
V1.5.0	HJC/LXH	2020-12-30	1.添加OSD功能说明 2.修改部分描述 3.FAQ添加RK工具识别支持方法 4.添加新的调试方法
V1.6.0	HJC	2021-3-01	更新MAC OS低版本兼容性处理章节
V1.7.0	HJC	2021-4-06	1.FAQ添加AUTO SUSPEND功能使能方法 2.FAQ添加NV12等新预览格式支持方法 3.FAQ添加帧率修改方法 4.FAQ添加默认格式修改方法

目录

1. 简介

uvc_app实现了完整的UVC device的功能，包括配置、预览、切换、事件及指令响应等，通过采集摄像头的数据，经YUV2转换或MJPG编码或者H264编码后通过USB UVC 的ISOC模式传输到主机端预览。

2. 使用方法

- 使能uvc_app：make menuconfig，选择enable uvc_app或在buildroot对应产品defconfig中添加 BR2_PACKAGE_UVC_APP=y
- 确认uvc_config.sh:确认usb设备配置，目前支持uvc和rndis复合,更多usb复合设备配置可参考 device/rockchip/oem/oem_uvcc/usb_config.sh
- 执行uvc_config.sh，若需要使用复合设备如rndis，执行uvc_config.sh rndis
- 执行uvc_app默认将摄像头数据通过uvc传输

  若sensor等uvc camera相关模块还未ready，可使用测试模式测试uvc 通路，方法如下：

  ```
  [root@RV1126_RV1109:/]# uvc_config.sh
  [root@RV1126_RV1109:/]# uvc_app 1280 720
  ```

  host端使用uvc camera 软件如linux上guvcview、window上amcap等选择对应mjpeg 1280x720数据流格式即可预览，正常连接情况下host端识别到uvc设备能够预览看到测试彩条界面。

3. 源码说明

```
├── camera_uvc.c
├── cJSON
│   ├── cJSON.c
│   └── cJSON.h
├── CMakeLists.txt
├── conf
│   └── uvc.json
├── doc
│   └── zh-cn
│       └── Rockchip_Introduction_Linux_UVCApp_CN.pdf
├── libs
│   └── libuvcAlgorithm.so
├── main.c
├── mFeature
├── mpp_enc_cfg.conf
```

```
    ├── process
    │   ├── camera_control.cpp
    │   ├── camera_control.h
    │   ├── camera_pu_control.cpp
    │   ├── camera_pu_control.h
    │   ├── eptz_control.cpp
    │   ├── eptz_control.h
    │   └── zoom_control.cpp
    ├── readme.md
    ├── uvc
    │   ├── drm.c
    │   ├── drm.h
    │   ├── mpi_enc.c
    │   ├── mpi_enc.h
    │   ├── mpp_common.h
    │   ├── rk_type.h
    │   ├── uevent.c
    │   ├── uevent.h
    │   ├── uvc_control.c
    │   ├── uvc_control.h
    │   ├── uvc_data.proto
    │   ├── uvc_encode.cpp
    │   ├── uvc_encode.h
    │   ├── uvc-gadget.c
    │   ├── uvc-gadget.h
    │   ├── uvc_ipc.cpp
    │   ├── uvc_ipc_ext.h
    │   ├── uvc_ipc.h
    │   ├── uvc_log.h
    │   ├── uvc_video.cpp
    │   ├── uvc_video.h
    │   ├── yuv.c
    │   └── yuv.h
    └── uvc_config.sh
```

- 编译相关：/external/uvc_app/CMakeLists.txt、/buildroot/package/rockchip/uvc_app/Config.in uvc_app.mk

- 入口：main.c

- usb脚本配置相关：uvc_config.sh

- process：camera初始化、配置、Zoom处理、EPTZ处理、PU处理、反初始化等处理

  - camera_control.cpp：camera线程处理实现，提供EPTZ各接口供 uvc gadget线程调用
  - camera_pu_control.cpp：camera PU处理实现
  - eptz_control.cpp：camera EPTZ 算法实现参考
  - zoom_control.cpp：camera 软件缩放处理实现参考

- 热拔插事件：uevent.c， uevent.h

- uvc: uvc处理代码

  - 控制uvc，camera，编码线程的打开关闭：uvc_control.c，uvc_control.h
  - uvc编码传输处理：uvc_encode.cpp，uvc_encode.h
  - uvc主流程：uvc-gadget.c，uvc-gadget.h
  - uvc多节点操作，buffer管理：uvc_video.cpp，uvc_video.h

- MJPG/H264/h265编码：mpi_enc.c，mpi_enc.h
- YUV格式转化：yuv.c，yuv.h
- drm内存操作：drm.c，drm.h

4. 流程框图
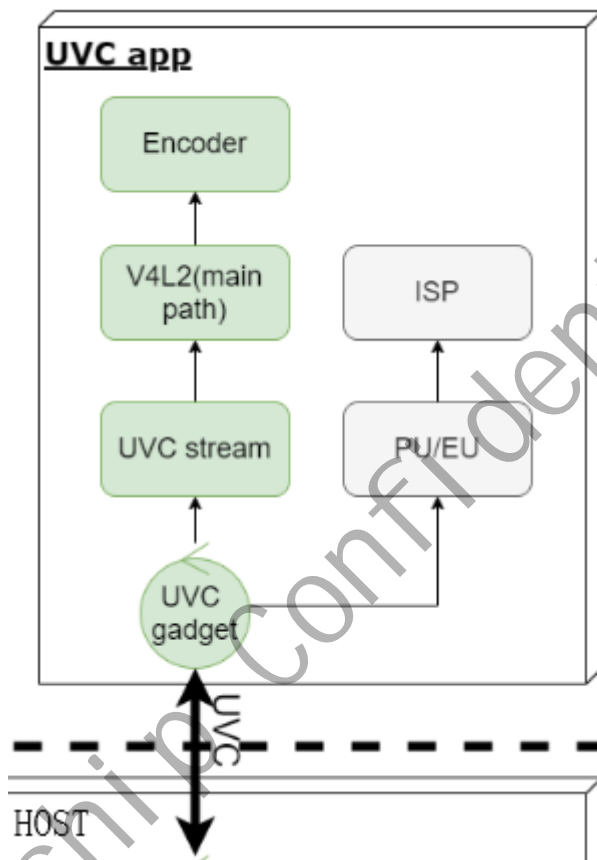
5. 扩展功能

5.1 RV1126/RV1109 UVC XU扩展协议

rv1126/1109 camera实现了UVC标准扩展单元请求控制，可进行host端与camera端的自定义XU命令控制。目前已预置的控制请求包括以下类型，其中CMD_TOOLS_CTRL_1、CMD_GET_CAMERA_VERSION、CMD_SET_CAMERA_IP、CMD_SET_EPTZ有进行相关处理，其余指令预留，客户可根据需求进行开发。

```
enum XuCmd {
    CMD_TOOLS_CTRL_1 = 0x01,  //RK工具通信指令，如loader切换功能
    CMD_GET_CAMERA_VERSION ,  //获取摄像头版本
    CMD_SET_CAMERA_IP,               //获取网络IP
    //CMD_START_CAMERA,              //启动摄像头
```

```
    CMD_SHUTDOWN_CAMERA,                //关闭摄像头
    CMD_RESET_CAMERA,                   //重启摄像头
    CMD_SET_MOTOR_RATE = 0x06,          //摄像头舵机/电机控制预留接口
    CMD_SET_MOTOR_BY_STEPS = 0x07,      //摄像头舵机/电机控制预留接口
    CMD_SET_MOTOR_BY_USER = 0x08,       //摄像头舵机/电机控制预留接口
    CMD_STOP_MOTOR_BY_USER = 0x09,      //摄像头舵机/电机控制预留接口
    CMD_SET_EPTZ = 0x0a,                //EPTZ功能使能控制
    CMD_SET_H265 = 0x0b,                //H265切换
    CMD_MAX_NUM = CMD_SET_H265,
};
```

为实现上述控制，rv1126/1109 camera Device端，需在kernel配置了UVC XU相关描述符，在uvc_app中对host端发送的XU指令进行解析处理。Host端可以参考Device端kernel描述符配置，以及具体指令定义，在CameraHal层封装相应接口，提供上层应用进行自定义协议的相关功能调用。

- kernel相关文件：drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c、drivers/usb/gadget/function/u_uvc.h。
- uvc_app相关文件：uvc-gadget.c、uvc-gadget.h。

在f_uvc.c文件的uvc_alloc_inst函数下，可以对UVC设备的描述符进行配置，如bUnitID、guidExtensionCode、bmControls等，这些信息将作为UVC设备EU控制单元的标识，host端的XU请求将通过标识信息与UVC设备进行匹配，从而进行扩展协议控制。UVC设备描述符可以通过usbtreeview工具进行获取，以下为截取的部分XU描述符信息。

```
        --------- Video Control Extension Unit Descriptor -----
bLength                 : 0x1A (26 bytes)
bDescriptorType         : 0x24 (Video Control Interface)
bDescriptorSubtype      : 0x06 (Extension Unit)
bUnitID                 : 0x06
guidExtensionCode       : {41769EA2-04DE-E347-8B2B-F4341AFF003B}
bNumControls            : 0x03
bNrInPins               : 0x01 (1 pins)
baSourceID[1]           : 0x02
bControlSize            : 0x01
bmControls              : 0x07
 D0                     : 1  yes - Vendor-Specific (Optional)
 D1                     : 1  yes - Vendor-Specific (Optional)
 D2                     : 1  yes - Vendor-Specific (Optional)
 D3                     : 0   no - Vendor-Specific (Optional)
 D4                     : 0   no - Vendor-Specific (Optional)
 D5                     : 0   no - Vendor-Specific (Optional)
 D6                     : 0   no - Vendor-Specific (Optional)
 D7                     : 0   no - Vendor-Specific (Optional)
 ...
 ...
```

其中bUnitID、guidExtensionCode等信息即为kernel中配置信息，host端通过指定bUnitID以及对应的XuCmd命令即可实现对camera device端的控制。如对EPTZ进行开关，host端需要bUnitID为0x06的XU单元发送对应的EPTZ控制指令0x0a以及数据1或0，uvc_app记录当前状态后，在下次打开预览时则使能或关闭EPTZ功能。（**若使用SDK中默认的指令控制，需参考7.6节修改kernel相关文件**）。

5.2 AUTO EPTZ功能介绍

AUTO EPTZ是指通过软件手段，结合智能识别技术实现预览界面的"数字平移 - 倾斜 - 缩放/变焦"功能。
RV1126/RV1109 UVC Camera方案，该功能默认已支持，其实现流程框图大致如下：
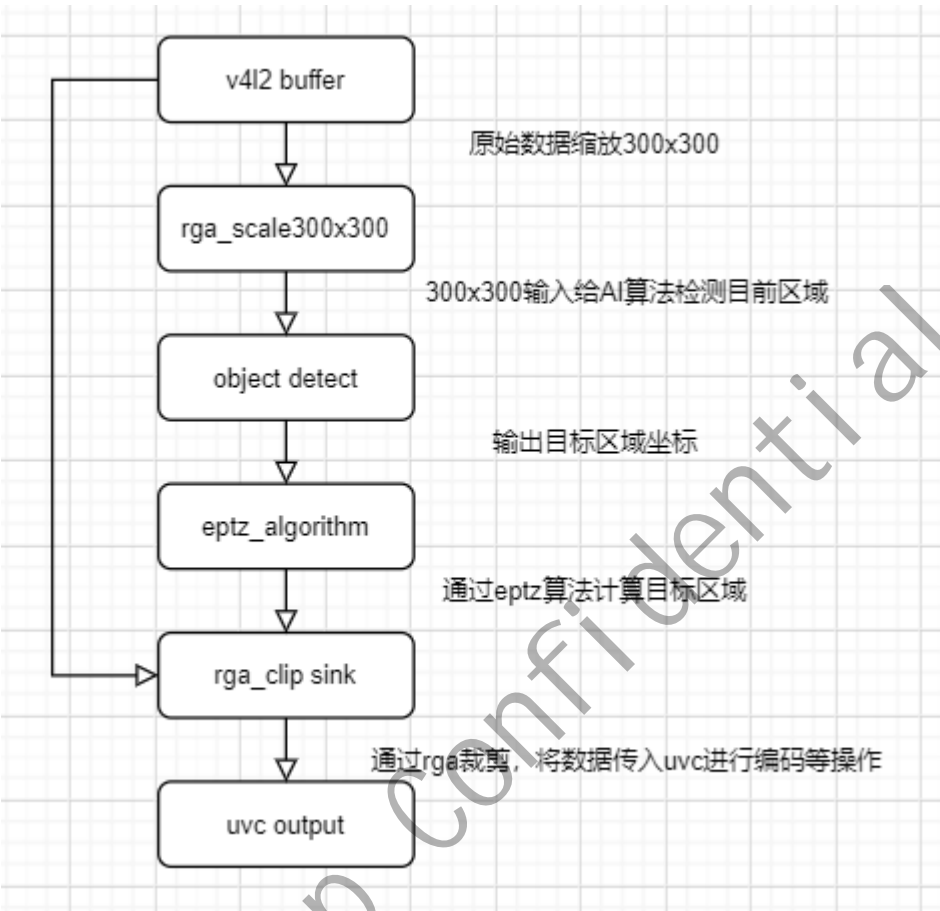
其最终的显示效果，遵循以下策略：

- 单人：在camera可视范围内，尽可能将人脸保持在画面中间。
- 多人：在camera可视范围内，尽可能的显示人多画面，且将其保持在画面中间。

5.3 AUTO EPTZ功能验证

RV1126/RV1109使用AUTO EPTZ功能，需将dts中的otp节点使能，evb默认配置中已将其使能：

```
&otp {
    status = "okay";
};
```

在RV1126/RV1109中，提供三种方案进行AUTO EPTZ功能验证及使用。

- 环境变量：在启动脚本（例如：RkLunch.sh）中添加环境变量export ENABLE_EPTZ=1，默认开启EPTZ功能，在所有预览条件下都将启用人脸跟随效果。
- XU控制：通过UVC扩展协议，参考5.1中描述进行实现。当uvc_app接收到XU的CMD_SET_EPTZ(0x0a)指令时，将根据指令中所带的int参数1或0，进行EPTZ功能的开关，以确认下次预览时是否开启人脸跟随效果。

- dbus指令：最新版本已支持通过dbus指令通知aiserver进程跨进程动态启动 AUTO EPTZ能力：

```
#开启命令
dbus-send --system --print-reply --type=method_call --dest=rockchip.aiserver.control
/rockchip/aiserver/control/graph rockchip.aiserver.control.graph.EnableEPTZ int32:1

#关闭命令
dbus-send --system --print-reply --type=method_call --dest=rockchip.aiserver.control
/rockchip/aiserver/control/graph rockchip.aiserver.control.graph.EnableEPTZ int32:0
```

通过RV1126/RV1109套件串口的输出日志进行判断EPTZ功能是否生效，若EPTZ功能生效，串口输出如下：

```
uvc_camera :uvc width:xxx,height:xxx, needEPTZ 1, needRGA x \n
uvc_camera :needEPTZ uvc width: xxx,height:xxx.
```

若EPTZ功能未生效，串口输出如下：

```
uvc_camera :uvc width:xxx,height:xxx, needEPTZ 0, needRGA x \n
uvc_camera :needEPTZ, match fail
uvc_camera :needEPTZ, not support this width(>1920) and height(>1080).
```

5.4 UVC PTZ/EPTZ接口说明

RV1126/RV1109已实现USB UVC 协议中关于缩放、平移、倾斜（上下移）等云台PTZ功能，对应CT指令为：
CT_ZOOM_ABSOLUTE_CONTROL和CT_PANTILT_ABSOLUTE_CONTROL。其中
CT_PANTILT_ABSOLUTE_CONTROL包含pan（左右平移）和tilt（一般为上下移）控制，参考章节7.7 打开对应CT
指令描述符即可：

```
rv1109/kernel$ git diff
diff --git a/drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c b/drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c
index 4888af0..32f8ae4 100644
--- a/drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c
+++ b/drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c
@@ -1026,7 +1026,7 @@ static struct usb_function_instance *uvc_alloc_inst(void)
        cd->wOcularFocalLength          = cpu_to_le16(0);
        cd->bControlSize                = 3;
        cd->bmControls[0]               = 2;
-       cd->bmControls[1]               = 0;
+       cd->bmControls[1]               = 0x2a;
        cd->bmControls[2]               = 0;

        pd = &opts->uvc_processing;
```

PTZ接口定义在process/camera_control.h中,客户对应云台控制操作可以在对应接口中实现：

```
void camera_control_set_zoom(int val);//zoom 缩放接口，默认1-5.0缩放
void camera_control_set_pan(int val); //左右平移接口
void camera_control_set_tilt(int val);//上下移接口
```

EPTZ是在上述PTZ接口中通过软件来处理，达到类似电机控制画面位置的效果。 简单来讲如HOST端设置480p分辨率，开启EPTZ功能时，程序会先读取720p或1080p等sensor支持的大分辨率画面crop或scale成需要的480p画面。其具体实现目前在外部aiserver进程中调用rockit库处理，uvc app仅处理调用流程。

其中对应CT指令默认值定义在uvc/uvc-gadget.c中，如zoom：

```
//ZOOM
#define CT_ZOOM_ABSOLUTE_CONTROL_MIN_VAL          10
#define CT_ZOOM_ABSOLUTE_CONTROL_MAX_VAL          50
#define CT_ZOOM_ABSOLUTE_CONTROL_STEP_SIZE        1
#define CT_ZOOM_ABSOLUTE_CONTROL_DEFAULT_VAL      10


//PANTILT
#define CT_PANTILT_ABSOLUTE_CONTROL_MIN_VAL          -36000
#define CT_PANTILT_ABSOLUTE_CONTROL_MAX_VAL          36000
#define CT_PANTILT_ABSOLUTE_CONTROL_STEP_SIZE        3600
#define CT_PANTILT_ABSOLUTE_CONTROL_DEFAULT_VAL      0
```
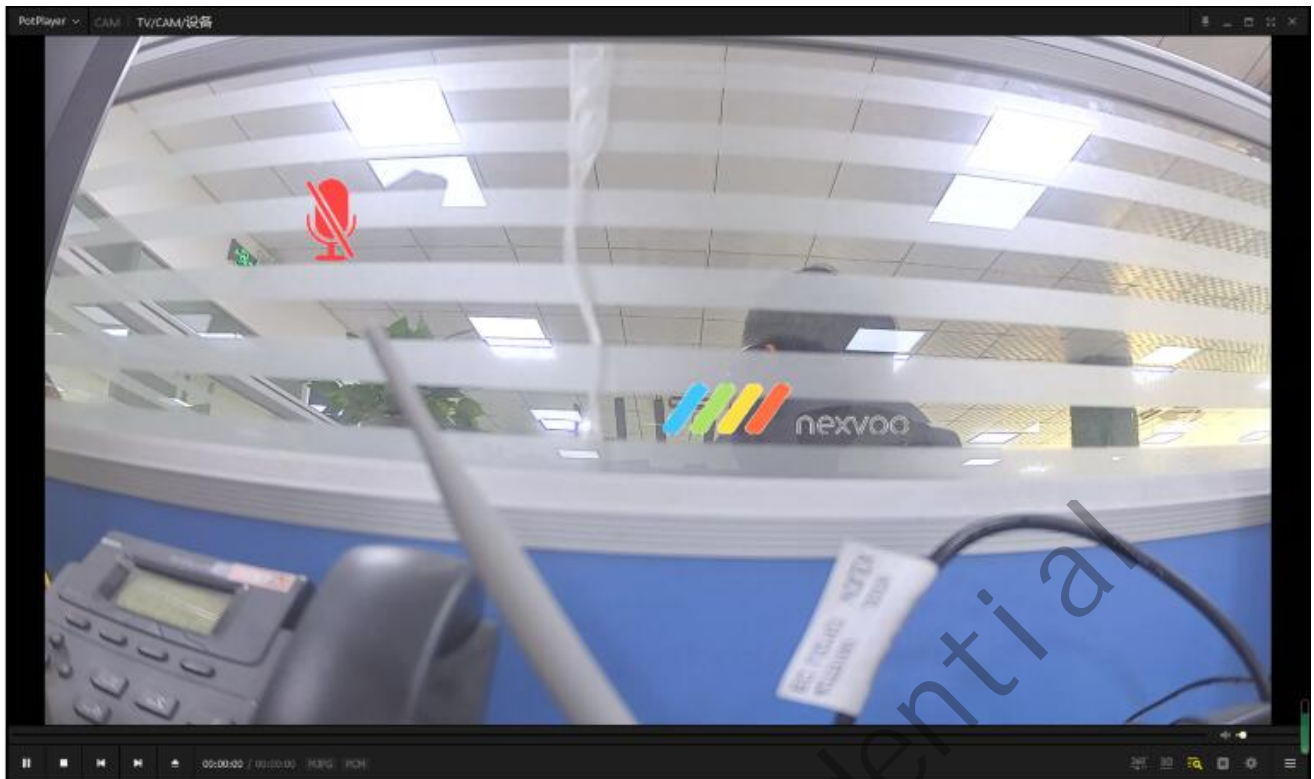
windows pc上amcap软件中调试窗口显示如图

5.5 UVC OSD接口说明

V1.28版本以上已实现预览OSD功能，目前支持水印功能，暂只支持32bit ARGB bmp图片水印：

目前支持MJPEG/H264/H265格式下水印功能，其中MJPEG使用RGA接口处理叠加，其它两种格式直接调用编码库接口实现，另外YUV格式默认不支持，客户有需要自行参考MJPEG中实现移植添加支持。

1.打开OSD方法：需要将代码跟conf使能都打开。

```
代码使能：uvc/mpp_osd.h中使能MPP_ENC_OSD_ENABLE
        #define MPP_ENC_OSD_ENABLE 1
conf使能:mpp_enc_cfg.conf中以下内容，enable的off改为on即可。
        "osd" : {
            "enable": "off",
            ...
        }
```

2.水印conf说明:

```
"osd" : {
            "enable": "off", //水印使能
            "count": 2, //水印个数,最多支持8个
            "plt_user": 1,//是否使用用户自定义画板，代码中可以增加画板定义
            "osd_0": { //水印1参数
                "type" :"picture",//水印1类型
                "enable" : "on",//水印1默认是否打开
                "1280*720": {//水印1 预览分辨率1280*720时参数
                    "path" : "/data/osd_0.bmp",//水印1 1280*720时图片路径,长度不要超过32字节,
图片宽高需要16位对齐
                    "start_x": 0.65,//水印1 1280*720时起始位置x（0-1），1280*x，会自动16位对齐
                    "start_y": 0.85//水印1 1280*720时起始位置y（0-1），720*y，会自动16位对齐
                },
                "1920*1080": {//水印1 预览分辨率1920*1080时参数
                    "path" : "/data/osd_0.bmp",
```

```
                    "start_x": 0.75,
                    "start_y": 0.9
                },
                "3840*2160": {//水印1 预览分辨率3840*2160时参数
                    "path" : "/data/osd_0.bmp",
                    "start_x": 0.8,
                    "start_y": 0.8
                },
                //可以随意增加其他分辨率如"640*480" "320*240"
                "common": {//水印1预览分辨率其他分辨率时参数
                    "path" : "/data/osd_0.bmp",
                    "start_x": 0.8,
                    "start_y": 0.8
                }
            },
            "osd_1": {//水印2参数，具体同水印1。
                "type" :"picture",
                "enable" : "on",
                "1280*720": {
                    "path" : "/data/osd_1.bmp",
                    "start_x": 0.0,
                    "start_y": 0.0
                },
                "1920*1080": {
                    "path" : "/data/osd_1.bmp",
                    "start_x": 0.0,
                    "start_y": 0.0
                },
                "3840*2160": {
                    "path" : "/data/osd_1.bmp",
                    "start_x": 0.0,
                    "start_y": 0.0
                },
                "common": {
                    "path" : "/data/osd_1.bmp",
                    "start_x": 0.0,
                    "start_y": 0.0
                }
            }
```

注意：osd图片目前仅支持32bit透明背景bmp图片，需要客户自行转换好bmp素材，配置好conf

3.mpp osd接口使能控制伪代码，具体使用代码见mpp_osd.c

```
获取水印总使能状态x：
x=mpp_osd_enable_get(p);
设置水印总使能状态x：
mpp_osd_enable_set(p, x);
获取水印x(0-7)使能状态y：
y=mpp_osd_region_id_enable_get(p, x);
设置水印x(0-7)使能状态y：
mpp_osd_region_id_enable_set(p, x, y);
```

4.mpp osd接口画板使用

> 1、plt_user为0时为默认画板，使用mpp_osd.c中u32DftARGB8888ColorTbl，无需修改
> 2、plt_user为1时为用户自定义画板，使用mpp_osd.c中u32DftARGB8888ColorTblUser。
> 修改方式：
> 从argb图像中获取水印的各颜色分量数值，如透明色a:0x00 r:0xff g:0xff b:0xff
> 则可以将u32DftARGB8888ColorTblUser数组的一个数值修改为0x00ffffff；其他颜色同这个方式进行修改即可。比
> 如水印只有3个颜色，只需要修改前面三个数值。

6. 调试方法介绍

6.1 camera原始数据流录制命令

录制打开命令:

```
touch /tmp/uvc_enc_in
```

录制关闭命令:

```
rm /tmp/uvc_enc_in
```

录制的数据会保存在data/uvc_enc_in.bin,可pull出来用yuv数据查看软件查看数据。

6.2 编码后数据流录制命令

录制打开命令:

```
touch /tmp/uvc_enc_out
```

录制关闭命令:

```
rm /tmp/uvc_enc_out
```

录制的数据会保存在data/uvc_enc_out.bin,可pull出来用对应解码软件查看数据。

6.3 full/limit range调试

下面debug方法可用来测试host端通路是full range还是limit range，对于isp效果调试比较重要：

前提：准备测试yuv数据到固件如：/oem/full_range.yuv

1.打开camera前device端串口输入echo /oem/full_range.yuv > tmp/uvc_range_in

2.打开camera 1080p分辨率可以看到host端显示特殊的灰阶图；

3.观察0和1如果颜色一致则是limit，颜色有区别则为full。

6.4 uvc+aiserver帧率

打开查看命令：

```
touch /tmp/uvc_ipc_fps
```

关闭查看命令：

```
rm /tmp/uvc_ipc_fps
```

6.5 uvc+aiserver通信状态查看

打开查看命令：

```
touch /tmp/uvc_ipc_state
```

如下log： send state:4, recv state:4 如果两者一直都是状态4，说明aiserver没有送图给uvc。 关闭查看命令：

```
rm /tmp/uvc_ipc_state
```

6.6 uvc日志打印等级调整

修改环境变量：

```
export uvc_app_log_level=x

x=0 mean err
x=1 mean warn
x=2 mean info
x=3 mean debug
recommended setting x=2
```

7. FAQ

7.1 如何修改uvc支持分辨率

应用补丁

```
external/uvc_app$ git diff .
diff --git a/uvc/uvc-gadget.c b/uvc/uvc-gadget.c
index 6f71a0c..3eecf12 100755
--- a/uvc/uvc-gadget.c
+++ b/uvc/uvc-gadget.c
@@ -172,6 +172,7 @@ static const struct uvc_frame_info uvc_frames_h264[] = {
    {  640, 480, { 333333, 400000, 500000, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
 //    { 1280, 720, { 333333, 400000, 500000, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
    { 1920, 1080, { 333333, 400000, 500000, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
+   { 3840, 2160, { 333333, 400000, 500000, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
    { 0, 0, { 0, }, },
 };
diff --git a/uvc_config.sh b/uvc_config.sh
index 05dea30..6c21738 100755
--- a/uvc_config.sh
+++ b/uvc_config.sh
@@ -95,6 +95,7 @@ mkdir
/sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/frameba
  configure_uvc_resolution_h264 640 480
  ##configure_uvc_resolution_h264 1280 720
  configure_uvc_resolution_h264 1920 1080
+configure_uvc_resolution_h264 3840 2160
  mkdir /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/header/h
```

注意：

默认RV1126/RV1109 SDK的USB Camera产品配置中，uvc脚本配置源码位置在下面目录中，要将上述补丁中
uvc_config.sh对应修改挪到usb_config.sh才会生效：

```
~/rv1109$ device/rockchip/oem/oem_uvcc/usb_config.sh
```

7.2 如何修改 PC 端 Amcap 工具显示的名字

修改kernel/drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c

```
kernel$ git diff drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c
diff --git a/drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c
b/drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c
index 75e0000..fd0387f 100644
--- a/drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c
+++ b/drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c
@@ -44,7 +44,7 @@ MODULE_PARM_DESC(trace, "Trace level bitmask");
 #define UVC_STRING_STREAMING_IDX              1
 static struct usb_string uvc_en_us_strings[] = {
-        [UVC_STRING_CONTROL_IDX].s = "UVC Camera",
+        [UVC_STRING_CONTROL_IDX].s = "UVC AICamera",
         [UVC_STRING_STREAMING_IDX].s = "Video Streaming",
         {   }
 };
```

7.3 如何修改 PU指令支持描述符

修改kernel/drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c，具体可视化可使用PC工具UsbTreeView.exe查看对应设备所有描述符信息，SDK默认PU指令只打开了亮度控制。

```
kernel$ git diff drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c
diff --git a/drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c b/drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c
index 75e0000..fd0387f 100644
--- a/drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c
+++ b/drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c
@@ -1037,8 +1037,8 @@ static struct usb_function_instance *uvc_alloc_inst(void)
        pd->bSourceID             = 1;
        pd->wMaxMultiplier        = cpu_to_le16(16*1024);
        pd->bControlSize          = 2;
-       pd->bmControls[0]         = 1;
-       pd->bmControls[1]         = 0;
+       pd->bmControls[0]         = 0x5b;
+       pd->bmControls[1]         = 0x17;
        pd->iProcessing           = 0;

        od = &opts->uvc_output_terminal;
```

修改后对应bmControls配置：

```
        -------- Video Control Processing Unit Descriptor -----

bLength               : 0x0B (11 bytes)
bDescriptorType       : 0x24 (Video Control Interface)
bDescriptorSubtype    : 0x05 (Processing Unit)
bUnitID               : 0x02
bSourceID             : 0x01
wMaxMultiplier        : 0x4000 (163.84x Zoom)

bControlSize          : 0x02
```

```
bmControls              : 0x5B, 0x17
D00                     : 1   yes -  Brightness
D01                     : 1   yes -  Contrast
D02                     : 0   no -   Hue
D03                     : 1   yes -  Saturation
D04                     : 1   yes -  Sharpness
D05                     : 0   no -   Gamma
D06                     : 1   yes -  White Balance Temperature
D07                     : 0   no -   White Balance Component
D08                     : 1   yes -  Backlight Compensation
D09                     : 1   yes -  Gain
D10                     : 1   yes -  Power Line Frequency
D11                     : 0   no -   Hue, Auto
D12                     : 1   yes -  White Balance Temperature, Auto
D13                     : 0   no -   White Balance Component, Auto
D14                     : 0   no -   Digital Multiplier
D15                     : 0   no -   Digital Multiplier Limit
iProcessing             : 0x00
Data (HexDump)          : 0B 24 05 02 01 00 40 02 5B 17 00            .$....@.[..
```

7.4 如何修改 device序列号

```
external/uvc_app$ git diff .
diff --git a/uvc_config.sh b/uvc_config.sh
index 05dea30..12207ce 100755
--- a/uvc_config.sh
+++ b/uvc_config.sh
@@ -58,7 +58,7 @@ echo 0x2207 > /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/idVendor
 echo 0x0310 > /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/bcdDevice
 echo 0x0200 > /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/bcdUSB
-echo "2020" > /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/strings/0x409/serialnumber
+echo "20201111" > /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/strings/0x409/serialnumber
 echo "rockchip" > /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/strings/0x409/manufacturer
 echo "UVC" > /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/strings/0x409/product
```

7.5 如何关闭H264支持

```
external/uvc_app$ git diff .
diff --git a/uvc/uvc-gadget.c b/uvc/uvc-gadget.c
index 6f71a0c..29a1130 100755
--- a/uvc/uvc-gadget.c
+++ b/uvc/uvc-gadget.c
@@ -178,7 +178,7 @@ static const struct uvc_frame_info uvc_frames_h264[] = {
 static const struct uvc_format_info uvc_formats[] = {
 //    { V4L2_PIX_FMT_YUYV, uvc_frames_yuyv },
     { V4L2_PIX_FMT_MJPEG, uvc_frames_mjpeg },

-    { V4L2_PIX_FMT_H264, uvc_frames_h264 },
```

```
+//    { V4L2_PIX_FMT_H264, uvc_frames_h264 },
 };

 /* --------------------------------------------------------------------------
diff --git a/uvc_config.sh b/uvc_config.sh
index 05dea30..4cc783c 100755
--- a/uvc_config.sh
+++ b/uvc_config.sh
@@ -91,16 +91,11 @@ configure_uvc_resolution_mjpeg 2560 1440
 configure_uvc_resolution_mjpeg 2592 1944

 ## h.264 support config
-mkdir /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/framebased/f
-configure_uvc_resolution_h264 640 480
-##configure_uvc_resolution_h264 1280 720
-configure_uvc_resolution_h264 1920 1080

 mkdir /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/header/h
 #ln -s /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u
/sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/header/h/u
 ln -s /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/mjpeg/m
/sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/header/h/m
-ln -s /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/framebased/f
/sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/header/h/f
 ln -s /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/header/h
/sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/class/fs/h
 ln -s /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/header/h
/sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/class/hs/h
 ln -s /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/header/h
/sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/class/ss/h
```

7.6 如何修改 XU指令支持16个

SDK默认XU扩展指令只开启3条，支持8个扩展指令，若产品要求支持更多指令如16个，可以参考下面补丁修改kernel进行适配。

```
--- a/drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c
+++ b/drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c
@@ -1002,7 +1002,7 @@ static struct usb_function_instance *uvc_alloc_inst(void)
        struct uvc_camera_terminal_descriptor *cd;
        struct uvc_processing_unit_descriptor *pd;
        struct uvc_output_terminal_descriptor *od;
-       struct UVC_EXTENSION_UNIT_DESCRIPTOR(1, 1) *ed;
+       struct UVC_EXTENSION_UNIT_DESCRIPTOR(1, 2) *ed;
        struct uvc_color_matching_descriptor *md;
        struct uvc_descriptor_header **ctl_cls;
        int ret;
@@ -1052,31 +1052,32 @@ static struct usb_function_instance *uvc_alloc_inst(void)
        od->iTerminal                  = 0;
```

```
        ed = &opts->uvc_extension;
-       ed->bLength = UVC_DT_EXTENSION_UNIT_SIZE(1, 1);
+       ed->bLength = UVC_DT_EXTENSION_UNIT_SIZE(1, 2);
        ed->bDescriptorType = USB_DT_CS_INTERFACE;
        ed->bDescriptorSubType = UVC_VC_EXTENSION_UNIT;
        ed->bUnitID = 6;                         //UnitID和guidExtensionCode似情况修改
        ed->guidExtensionCode[0] = 0xa2;
        ed->guidExtensionCode[1] = 0x9e;
        ed->guidExtensionCode[2] = 0x76;
        ed->guidExtensionCode[3] = 0x41;
        ed->guidExtensionCode[4] = 0xde;
        ed->guidExtensionCode[5] = 0x04;
        ed->guidExtensionCode[6] = 0x47;
        ed->guidExtensionCode[7] = 0xe3;
        ed->guidExtensionCode[8] = 0x8b;
        ed->guidExtensionCode[9] = 0x2b;
        ed->guidExtensionCode[10] = 0xf4;
        ed->guidExtensionCode[11] = 0x34;
        ed->guidExtensionCode[12] = 0x1a;
        ed->guidExtensionCode[13] = 0xff;
        ed->guidExtensionCode[14] = 0x00;
        ed->guidExtensionCode[15] = 0x3b;
-       ed->bNumControls = 3;
+       ed->bNumControls = 0x10;       //和下面bmControls数组匹配，开启16个指令功能，uvc app中有
实现几个指令功能就开启几个，没实现的指令位置建议关闭，避免兼容问题
        ed->bNrInPins = 1;
        ed->baSourceID[0] = 2;
-       ed->bControlSize = 1;
-       ed->bmControls[0] = 7;
+       ed->bControlSize = 2;              //支持2个字节，16条指令
+       ed->bmControls[0] = 0xff;       //使能前8条指令
+       ed->bmControls[1] = 0xff;       //使能后8条指令
        ed->iExtension = 0;
```

```
--- a/drivers/usb/gadget/function/u_uvc.h
+++ b/drivers/usb/gadget/function/u_uvc.h
@@ -18,7 +18,7 @@
 #include <linux/usb/video.h>

 #define fi_to_f_uvc_opts(f)    container_of(f, struct f_uvc_opts, func_inst)
-DECLARE_UVC_EXTENSION_UNIT_DESCRIPTOR(1, 1);
+DECLARE_UVC_EXTENSION_UNIT_DESCRIPTOR(1, 2);

 struct f_uvc_opts {
        struct usb_function_instance                func_inst;
@@ -54,7 +54,7 @@ struct f_uvc_opts {
        struct uvc_camera_terminal_descriptor       uvc_camera_terminal;
        struct uvc_processing_unit_descriptor       uvc_processing;
        struct uvc_output_terminal_descriptor       uvc_output_terminal;
-       struct UVC_EXTENSION_UNIT_DESCRIPTOR(1, 1)  uvc_extension;
+       struct UVC_EXTENSION_UNIT_DESCRIPTOR(1, 2)  uvc_extension;

        struct uvc_color_matching_descriptor        uvc_color_matching;
```

```
        /*
```

7.7 如何修改 CT指令描述符

SDK默认CT指令只打开了Auto-Exposure Mode，若需要打开更多CT指令功能，需修改kernel进行适配。 如打开Zoom和Focus Auto控制：

```
--- a/drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c
+++ b/drivers/usb/gadget/function/f_uvc.c
@@ -1026,8 +1026,8 @@ static struct usb_function_instance *uvc_alloc_inst(void)
        cd->wOcularFocalLength          = cpu_to_le16(0);
        cd->bControlSize                = 3;
        cd->bmControls[0]               = 2;
-       cd->bmControls[1]               = 0;
-       cd->bmControls[2]               = 0;
+       cd->bmControls[1]               = 0x06;
+       cd->bmControls[2]               = 2;

        pd = &opts->uvc_processing;
        pd->bLength                     = UVC_DT_PROCESSING_UNIT_SIZE(2);
```

使用PC工具UsbTreeView.exe查看对应设备对应CT描述符信息：

```
  -------- Video Control Input Terminal Descriptor ------
bLength                 : 0x12 (18 bytes)
bDescriptorType         : 0x24 (Video Control Interface)
bDescriptorSubtype      : 0x02 (Input Terminal)
bTerminalID             : 0x01
wTerminalType           : 0x0201 (ITT_CAMERA)
bAssocTerminal          : 0x00 (Not associated with an Output Terminal)
iTerminal               : 0x00
Camera Input Terminal Data:
wObjectiveFocalLengthMin : 0x0000
wObjectiveFocalLengthMax : 0x0000
wOcularFocalLength      : 0x0000
bControlSize            : 0x03
bmControls              : 0x02, 0x06, 0x02
D00                     : 0   no -  Scanning Mode
D01                     : 1  yes -  Auto-Exposure Mode
D02                     : 0   no -  Auto-Exposure Priority
D03                     : 0   no -  Exposure Time (Absolute)
D04                     : 0   no -  Exposure Time (Relative)
D05                     : 0   no -  Focus (Absolute)
D06                     : 0   no -  Focus (Relative)
D07                     : 0   no -  Iris (Absolute)
D08                     : 0   no -  Iris (Relative)
D09                     : 1  yes -  Zoom (Absolute)

D10                     : 1  yes -  Zoom (Relative)
```

```
D11                        : 0   no -  Pan  (Absolute)
D12                        : 0   no -  Pan  (Relative)
D13                        : 0   no -  Roll (Absolute)
D14                        : 0   no -  Roll (Relative)
D15                        : 0   no -  Tilt (Absolute)
D16                        : 0   no -  Tilt (Relative)
D17                        : 1   yes -  Focus Auto
D18                        : 0   no -  Reserved
D19                        : 0   no -  Reserved
D20                        : 0   no -  Reserved
D21                        : 0   no -  Reserved
D22                        : 0   no -  Reserved
D23                        : 0   no -  Reserved
```

7.8 如何添加H265编码格式支持

由于UVC协议本身还不支持H265格式，若产品需要支持H265,SDK当前有两种方法修改方案： 方案一：

- 方法：直接强制修改H264编码配置为H265，H265码流通过H264通路传输给HOST端解码
- 好处：改动小，host端只需将UVC H264通路传输过来的码流按照H265格式解码即可。
- 缺点：需要host端配合，预览前约定好走h264还是h265，适合定制类产品如智慧屏

具体修改补丁如下：

```
diff --git a/uvc/mpi_enc.c b/uvc/mpi_enc.c
index 3ec44a2..0d09deb 100644
--- a/uvc/mpi_enc.c
+++ b/uvc/mpi_enc.c
@@ -543,7 +543,7 @@ void mpi_enc_cmd_config(MpiEncTestCmd *cmd, int width, int height,int
fcc)
        cmd->type = MPP_VIDEO_CodingMJPEG;
        break;
    case V4L2_PIX_FMT_H264:
-       cmd->type = MPP_VIDEO_CodingAVC;
+       cmd->type = MPP_VIDEO_CodingHEVC;
        break;
    default:
        LOG_INFO("%s: not support fcc: %d\n", __func__, fcc);
```

目前为了能同时支持H264和H265切换，外部程序可以通过执行如下命令来切换选择：

```
#切到H265编码
touch /tmp/use_encodec_h265

#关闭H265编码
rm /tmp/use_encodec_h265
```

方案二：

- 方法：修改描述符framebased节点配置，把H264配置改为H265配置，H265码流通过framebased（原H264）通路传输给HOST端解码，要求HOST端UVC驱动和应用也要添加H265配置的支持
- 好处：通过修改描述符方式添加，相对会标准一些，通常一些PC端软件能支持显示。
- 缺点：对android端不太友好，需要android端驱动和camera框架添加支持H265通路，改动较大。适合主要接PC端的标准usb camera 产品。

该方案通过修改描述符方式添加，相对会标准一些，在PC端可以使用公开的第三方软件如PotPlayer可以看到h265的格式并选择 具体修改补丁如下：

```
uvc_app补丁：
diff --git a/uvc/mpi_enc.c b/uvc/mpi_enc.c
index 3ec44a2..0d09deb 100644
--- a/uvc/mpi_enc.c
+++ b/uvc/mpi_enc.c
@@ -543,7 +543,7 @@ void mpi_enc_cmd_config(MpiEncTestCmd *cmd, int width, int height,int fcc)
        cmd->type = MPP_VIDEO_CodingMJPEG;
        break;
    case V4L2_PIX_FMT_H264:
-       cmd->type = MPP_VIDEO_CodingAVC;
+       cmd->type = MPP_VIDEO_CodingHEVC;
        break;
    default:
        LOG_INFO("%s: not support fcc: %d\n", __func__, fcc);
diff --git a/uvc_config.sh b/uvc_config.sh
index c1ee760..2875606 100755
--- a/uvc_config.sh
+++ b/uvc_config.sh
@@ -36,14 +36,28 @@ configure_uvc_resolution_h264()

+configure_uvc_resolution_h265()
+{
+       UVC_DISPLAY_W=$1
+       UVC_DISPLAY_H=$2
+       mkdir ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/framebased/f2/${UVC_DISPLAY_H}p
+       echo $UVC_DISPLAY_W >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/framebased/f2/${UVC_DISPLAY_H}p/wWidth
+       echo $UVC_DISPLAY_H >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/framebased/f2/${UVC_DISPLAY_H}p/wHeight
+       echo 333333 >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/framebased/f2/${UVC_DISPLAY_H}p/dwDefaultFrameInte
rval
+       echo $((UVC_DISPLAY_W*UVC_DISPLAY_H*10)) >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/framebased/f2/${UVC_DISPLAY_H}p/dwMinBitRate
+       echo $((UVC_DISPLAY_W*UVC_DISPLAY_H*10)) >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/framebased/f2/${UVC_DISPLAY_H}p/dwMaxBitRate
+       #echo $((UVC_DISPLAY_W*UVC_DISPLAY_H*2)) >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/framebased/f2/${UVC_DISPLAY_H}p/dwMaxVideoFrameBuf
ferSize
+       echo -e "333333\n666666\n1000000\n2000000" >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/framebased/f2/${UVC_DISPLAY_H}p/dwFrameInterval

+       echo -ne
```

```
 \\x48\\x32\\x36\\x35\\x00\\x00\\x10\\x00\\x80\\x00\\x00\\xaa\\x00\\x38\\x9b\\x71 >
 ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/framebased/f2/guidFormat
  }

@@ -94,18 +108,26 @@ configure_uvc_resolution_mjpeg 2560 1440
  #configure_uvc_resolution_mjpeg 2592 1944

  ## h.264 support config
-mkdir /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/framebased/f
-configure_uvc_resolution_h264 640 480
-configure_uvc_resolution_h264 1280 720
-configure_uvc_resolution_h264 1920 1080
-configure_uvc_resolution_h264 2560 1440
-configure_uvc_resolution_h264 3840 2160
-
+# mkdir /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/framebased/f1
+# configure_uvc_resolution_h264 640 480
+# configure_uvc_resolution_h264 1280 720
+# configure_uvc_resolution_h264 1920 1080
+# configure_uvc_resolution_h264 2560 1440
+# configure_uvc_resolution_h264 3840 2160
+
+## h.265 support config
+mkdir /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/framebased/f2
+configure_uvc_resolution_h265 640 480
+configure_uvc_resolution_h265 1280 720
+configure_uvc_resolution_h265 1920 1080
+configure_uvc_resolution_h265 2560 1440
+configure_uvc_resolution_h265 3840 2160

 mkdir /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/header/h
 #ln -s /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u
 /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/header/h/u
 ln -s /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/mjpeg/m
 /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/header/h/m
-ln -s /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/framebased/f
/sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/header/h/f
+# ln -s /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/framebased/f1
/sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/header/h/f1
+ln -s /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/framebased/f2
/sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/header/h/f2
```

注意：

默认RV1126/RV1109 SDK的USB Camera产品配置中，uvc脚本配置源码位置在下面目录中，要将上述补丁中 uvc_config.sh对应修改挪到usb_config.sh才会生效：

```
~/rv1109$ device/rockchip/oem/oem_uvcc/usb_config.sh
```

内核添加H265描述符支持补丁如下：

```
diff --git a/drivers/usb/gadget/function/uvc_v4l2.c
```

```
b/drivers/usb/gadget/function/uvc_v4l2.c
index b25618b..14eb114 100644
--- a/drivers/usb/gadget/function/uvc_v4l2.c
+++ b/drivers/usb/gadget/function/uvc_v4l2.c
@@ -59,6 +59,7 @@ static struct uvc_format uvc_formats[] = {
        { 16, V4L2_PIX_FMT_YUYV  },
        { 0,  V4L2_PIX_FMT_MJPEG },
        { 0,  V4L2_PIX_FMT_H264  },
+       { 0,  V4L2_PIX_FMT_H265  },
 };

 static int
diff --git a/include/uapi/linux/videodev2.h b/include/uapi/linux/videodev2.h
index dfa6113..05c0213 100644
--- a/include/uapi/linux/videodev2.h
+++ b/include/uapi/linux/videodev2.h
@@ -643,6 +643,7 @@ struct v4l2_pix_format {
 #define V4L2_PIX_FMT_JPEG     v4l2_fourcc('J', 'P', 'E', 'G') /* JFIF JPEG     */
 #define V4L2_PIX_FMT_DV       v4l2_fourcc('d', 'v', 's', 'd') /* 1394          */
 #define V4L2_PIX_FMT_MPEG     v4l2_fourcc('M', 'P', 'E', 'G') /* MPEG-1/2/4 Multiplexed
*/
+#define V4L2_PIX_FMT_H265     v4l2_fourcc('H', '2', '6', '5') /* H265 with start codes
*/
 #define V4L2_PIX_FMT_H264     v4l2_fourcc('H', '2', '6', '4') /* H264 with start codes
*/
 #define V4L2_PIX_FMT_H264_NO_SC v4l2_fourcc('A', 'V', 'C', '1') /* H264 without start
codes */
 #define V4L2_PIX_FMT_H264_MVC v4l2_fourcc('M', '2', '6', '4') /* H264 MVC */
```

7.9 苹果电脑低OS版本UVC无法预览兼容性处理方法

我们在兼容性测试中发现，苹果电脑系统MAC OS 10.15版本及以上才支持UVC maxpacket配置为3K，以下的版本最大只支持配置到1K，若要强制支持3K微帧配置，probe阶段需要主动设置3k配置给pc，目前代码最新版本已默认支持。

7.10 如何支持RKDevTool识别UVC点击切换到loader

最新版本已默认适配RKDevTool XU扩展指令功能，支持RKDevTool识别到UVC设备，并支持点击工具上切换按钮自动切换到loader烧录模式，方便客户烧写。

RKDevTool 默认代码中预置的UVC设备pid为0x0016，vid为0x2207，若客户机器有修改默认的pid和vid，需要添加到RKDevTool 工具目录下的config.ini中，修改保存后重新打开工具：

```
[System]
#自定义Msc VID和PID,值十六进制,例:MSC_VID=0x0BB4,MSC_PID=0x0C01
MSC_VID=
MSC_PID=
ADB_VID=0x2207
ADB_PID=0x0046
MTP_VID=
MTP_PID=
UVC_VID=0x2207
UVC_PID=0x0020
```

7.11 使能AUTO SUSPEND功能方法

新版本驱动和应用已支持USB AUTO SUSPEND，即自动休眠唤醒功能，默认代码中是关闭的。在使用电池供电的host设备上如PC，能够识别到待机唤醒指令，做对应待机唤醒处理，达到优化功耗目的，开启方法如下：

kernel：

```diff
diff --git a/arch/arm/boot/dts/rv1126-ai-cam.dtsi b/arch/arm/boot/dts/rv1126-ai-cam.dtsi
index c5e9a0199b5d..7946f98faa28 100644
--- a/arch/arm/boot/dts/rv1126-ai-cam.dtsi
+++ b/arch/arm/boot/dts/rv1126-ai-cam.dtsi
@@ -354,6 +354,7 @@
 &usbdrd_dwc3 {
        status = "okay";
        snps,tx-fifo-resize;
+        wakeup-source;
        dr_mode = "peripheral";
 };

diff --git a/arch/arm/boot/dts/rv1126.dtsi b/arch/arm/boot/dts/rv1126.dtsi
index 194f2d12c831..d8fee05ca028 100644
--- a/arch/arm/boot/dts/rv1126.dtsi
+++ b/arch/arm/boot/dts/rv1126.dtsi
@@ -339,7 +339,7 @@
                compatible = "rockchip,fiq-debugger";
                rockchip,serial-id = <2>;
                rockchip,wake-irq = <0>;
-               rockchip,irq-mode-enable = <0>;
+               rockchip,irq-mode-enable = <1>;
                rockchip,baudrate = <1500000>;  /* Only 115200 and 1500000 */
                interrupts = <GIC_SPI 127 IRQ_TYPE_LEVEL_HIGH>;
                status = "disabled";
@@ -444,19 +444,19 @@
        rockchip_suspend: rockchip-suspend {
                compatible = "rockchip,pm-rv1126";
-               status = "disabled";
-               rockchip,sleep-debug-en = <0>;
+               status = "okay";
+               rockchip,sleep-debug-en = <1>;
```

```
            rockchip,sleep-mode-config = <
                        (0
-                       | RKPM_SLP_ARMOFF
-                       | RKPM_SLP_PMU_PMUALIVE_32K
-                       | RKPM_SLP_PMU_DIS_OSC
-                       | RKPM_SLP_PMIC_LP
+                        | RKPM_SLP_ARMOFF
+                        | RKPM_SLP_PMIC_LP
                        )
            >;
            rockchip,wakeup-config = <
                        (0
                        | RKPM_GPIO_WKUP_EN
+                       | RKPM_SYSINT_WKUP_EN
+                       | RKPM_USB_WKUP_EN
                        )
            >;
        };
```

开机脚本aicamera.sh:

```
diff --git a/oem/oem_uvcc/aicamera.sh b/oem/oem_uvcc/aicamera.sh
index c706859..c0e788c 100755
--- a/oem/oem_uvcc/aicamera.sh
+++ b/oem/oem_uvcc/aicamera.sh
@@ -103,7 +103,7 @@ do
 #  check_alive uac_app
   check_alive aiserver
 #  check_uvc_buffer
-#  check_uvc_suspend
-  sleep 2
+  check_uvc_suspend
+  sleep 1
   check_alive smart_display_service
 done
```

注意：硬件上需要支持usb常供电！

7.12 如何添加NV12/I420预览格式支持

新版本应用中默认已添加NV12/I420格式支持，需要在对应格式列表和usb配置脚本中添加配置支持。需要注意的是，常见的HOST端软件如AMCAP本身并不很好的支持这种非常用的YUV预览格式（常用为YUYV格式），故需要根据具体HOST需求选择是否开启，目前已测试POTPLAYER软件能够支持预览。

uvc_app:

```
diff --git a/uvc/uvc-gadget.c b/uvc/uvc-gadget.c
index 1cd348f..51cb69d 100644
--- a/uvc/uvc-gadget.c
+++ b/uvc/uvc-gadget.c
@@ -243,7 +243,7 @@ static const struct uvc_frame_info uvc_frames_h265[] =
 static const struct uvc_format_info uvc_formats[] =
 {
     { V4L2_PIX_FMT_YUYV, uvc_frames_yuyv },
-    // { V4L2_PIX_FMT_NV12, uvc_frames_nv12 },
+    { V4L2_PIX_FMT_NV12, uvc_frames_nv12 },
     { V4L2_PIX_FMT_MJPEG, uvc_frames_mjpeg },
     { V4L2_PIX_FMT_H264, uvc_frames_h264 },
```

usb_config.sh:

```
diff --git a/oem/oem_uvcc/usb_config.sh b/oem/oem_uvcc/usb_config.sh
index a755001..da53cab 100755
--- a/oem/oem_uvcc/usb_config.sh
+++ b/oem/oem_uvcc/usb_config.sh
@@ -7,18 +7,34 @@ fi
 USB_FUNCTIONS_DIR=/sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions
 USB_CONFIGS_DIR=/sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/configs/b.1

+configure_uvc_resolution_nv12()
+{
+    UVC_DISPLAY_W=$1
+    UVC_DISPLAY_H=$2
+    mkdir ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u2/${UVC_DISPLAY_H}p
+    echo $UVC_DISPLAY_W >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u2/${UVC_DISPLAY_H}p/wWidth
+    echo $UVC_DISPLAY_H >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u2/${UVC_DISPLAY_H}p/wHeight
+    echo 333333 >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u/${UVC_DISPLAY_H}p/dwDefaultFrameInt
erval
+    echo $((UVC_DISPLAY_W*UVC_DISPLAY_H*20)) >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u2/${UVC_DISPLAY_H}p/dwMinBitRate
+    echo $((UVC_DISPLAY_W*UVC_DISPLAY_H*20)) >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u2/${UVC_DISPLAY_H}p/dwMaxBitRate
+    echo $((UVC_DISPLAY_W*UVC_DISPLAY_H*2)) >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u2/${UVC_DISPLAY_H}p/dwMaxVideoFrameB
ufferSize
+    echo -e "333333\n666666\n1000000\n2000000" >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u2/${UVC_DISPLAY_H}p/dwFrameInterval
+    echo -ne
\\x4e\\x56\\x31\\x32\\x00\\x00\\x10\\x00\\x80\\x00\\x00\\xaa\\x00\\x38\\x9b\\x71 >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u2/guidFormat
+}
+
 configure_uvc_resolution_yuyv()
 {
     UVC_DISPLAY_W=$1
```

```
      UVC_DISPLAY_H=$2
-     mkdir ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u/${UVC_DISPLAY_H}p
-     echo $UVC_DISPLAY_W >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u/${UVC_DISPLAY_H}p/wWidth
-     echo $UVC_DISPLAY_H >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u/${UVC_DISPLAY_H}p/wHeight
+     mkdir ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u1/${UVC_DISPLAY_H}p
+     echo $UVC_DISPLAY_W >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u1/${UVC_DISPLAY_H}p/wWidth
+     echo $UVC_DISPLAY_H >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u1/${UVC_DISPLAY_H}p/wHeight
      echo 333333 >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u/${UVC_DISPLAY_H}p/dwDefaultFrameInt
erval
-     echo $((UVC_DISPLAY_W*UVC_DISPLAY_H*20)) >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u/${UVC_DISPLAY_H}p/dwMinBitRate
-     echo $((UVC_DISPLAY_W*UVC_DISPLAY_H*20)) >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u/${UVC_DISPLAY_H}p/dwMaxBitRate
-     echo $((UVC_DISPLAY_W*UVC_DISPLAY_H*2)) >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u/${UVC_DISPLAY_H}p/dwMaxVideoFrameBu
fferSize
-     echo -e "333333\n666666\n1000000\n2000000" >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u/${UVC_DISPLAY_H}p/dwFrameInterval
+     echo $((UVC_DISPLAY_W*UVC_DISPLAY_H*20)) >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u1/${UVC_DISPLAY_H}p/dwMinBitRate
+     echo $((UVC_DISPLAY_W*UVC_DISPLAY_H*20)) >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u1/${UVC_DISPLAY_H}p/dwMaxBitRate
+     echo $((UVC_DISPLAY_W*UVC_DISPLAY_H*2)) >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u1/${UVC_DISPLAY_H}p/dwMaxVideoFrameB
ufferSize
+     echo -e "333333\n666666\n1000000\n2000000" >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u1/${UVC_DISPLAY_H}p/dwFrameInterval
+     echo -ne
\\x59\\x55\\x59\\x32\\x00\\x00\\x10\\x00\\x80\\x00\\x00\\xaa\\x00\\x38\\x9b\\x71 >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u1/guidFormat
 }

 configure_uvc_resolution_yuyv_720p()
@@ -85,11 +101,16 @@ uvc_device_config()
    ln -s ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/control/header/h
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/control/class/fs/h
    ln -s ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/control/header/h
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/control/class/ss/h
    ##YUYV support config
-   mkdir
/sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u
+   mkdir
/sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u1
    configure_uvc_resolution_yuyv 320 240
    configure_uvc_resolution_yuyv 640 480
    configure_uvc_resolution_yuyv_720p 1280 720


+   ##NV12 support config
```

```
+    mkdir
/sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u2
+    configure_uvc_resolution_nv12 320 240
+    configure_uvc_resolution_nv12 640 480
+
     ##mjpeg support config
     mkdir ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/mjpeg/m
     configure_uvc_resolution_mjpeg 320 240
@@ -119,7 +140,8 @@ uvc_device_config()
     configure_uvc_resolution_h265 3840 2160

     mkdir /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/header/h
-    ln -s ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/header/h/u
+    ln -s ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u1
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/header/h/u1
+    ln -s ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u2
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/header/h/u2
     ln -s ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/mjpeg/m
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/header/h/m
```

7.13 如何修改或添加帧率

UVC帧率修改或添加主要通过修改描述符字段dwFrameInterval控制。修改时需要同时修改usb_config.sh或uvc config
脚本和uvc_app的uvc-gadget.c中格式列表数组，如下添加mjpeg 60fps支持的修改(fps = 1000000 / FrameInterval)：

```
usb_config.sh:
huangjc@RD-DEP1-SERVER-163:~/RV1109_rel/device/rockchip/oem/oem_uvcc$ git diff .
diff --git a/oem/oem_uvcc/usb_config.sh b/oem/oem_uvcc/usb_config.sh
index cf08b91..a5d8deb 100755
--- a/oem/oem_uvcc/usb_config.sh
+++ b/oem/oem_uvcc/usb_config.sh
@@ -47,7 +47,7 @@ configure_uvc_resolution_mjpeg()
     echo $((UVC_DISPLAY_W*UVC_DISPLAY_H*20)) >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/mjpeg/m/${UVC_DISPLAY_H}p/dwMinBitRate
     echo $((UVC_DISPLAY_W*UVC_DISPLAY_H*20)) >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/mjpeg/m/${UVC_DISPLAY_H}p/dwMaxBitRate
     echo $((UVC_DISPLAY_W*UVC_DISPLAY_H*2)) >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/mjpeg/m/${UVC_DISPLAY_H}p/dwMaxVideoFrameBufferSiz
e
-    echo -e "333333\n666666\n1000000\n2000000" >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/mjpeg/m/${UVC_DISPLAY_H}p/dwFrameInterval
+    echo -e "166666\n333333\n666666\n1000000\n2000000" >
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/mjpeg/m/${UVC_DISPLAY_H}p/dwFrameInterval
 }
 configure_uvc_resolution_h264()
 {
```

```
huangjc@RD-DEP1-SERVER-163:~/RV1109_rel/external/uvc_app$ git diff
```

```
diff --git a/uvc/uvc-gadget.c b/uvc/uvc-gadget.c
index 1cd348f..86885e8 100644
--- a/uvc/uvc-gadget.c
+++ b/uvc/uvc-gadget.c
@@ -208,14 +208,14 @@ static const struct uvc_frame_info uvc_frames_nv12[] =
 static const struct uvc_frame_info uvc_frames_mjpeg[] =
 {
-    {  320,  240, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
-    {  640,  360, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
-    {  640,  480, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
-    {  768,  448, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
-    { 1280,  720, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
-    { 1024,  768, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
-    { 1920, 1080, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
-    { 2560, 1440, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
+    {  320,  240, { 166666, 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
+    {  640,  360, { 166666, 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
+    {  640,  480, { 166666, 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
+    {  768,  448, { 166666, 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
+    { 1280,  720, { 166666, 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
+    { 1024,  768, { 166666, 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
+    { 1920, 1080, { 166666, 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
+    { 2560, 1440, { 166666, 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
     // { 2592, 1944, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
     { 0, 0, { 0, }, },
 };
```

7.14 如修改UVC默认格式

UVC默认格式一般分为默认编码格式、默认分辨率、默认帧率，其中默认帧率可以通过修改usb_config.sh分辨率配置中字段dwDefaultFrameInterval控制；默认分辨率和编码格式一般为描述符配置的编码格式和分辨率列表中第一个配置（有些host应用会按自身应用要求从支持的分辨率和格式列表中选择一个作为默认值），如下，修改默认编码格式和分辨率为mjpeg 1280x720修改：

```
huangjc@RD-DEP1-SERVER-163:~/RV1109_rel/external/uvc_app$ git diff
diff --git a/uvc/uvc-gadget.c b/uvc/uvc-gadget.c
index 1cd348f..969cb89 100644
--- a/uvc/uvc-gadget.c
+++ b/uvc/uvc-gadget.c
@@ -208,11 +208,12 @@ static const struct uvc_frame_info uvc_frames_nv12[] =
 static const struct uvc_frame_info uvc_frames_mjpeg[] =
 {
+    { 1280,  720, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
     {  320,  240, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
     {  640,  360, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
     {  640,  480, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
     {  768,  448, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
-    { 1280,  720, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
+    //{ 1280,  720, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
     { 1024,  768, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
```

```
      { 1920, 1080, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
      { 2560, 1440, { 333333, 666666, 1000000, 2000000, 0 }, },
@@ -242,9 +243,10 @@ static const struct uvc_frame_info uvc_frames_h265[] =

 static const struct uvc_format_info uvc_formats[] =
 {
+    { V4L2_PIX_FMT_MJPEG, uvc_frames_mjpeg },
     { V4L2_PIX_FMT_YUYV, uvc_frames_yuyv },
    // { V4L2_PIX_FMT_NV12, uvc_frames_nv12 },
-    { V4L2_PIX_FMT_MJPEG, uvc_frames_mjpeg },
+    //{ V4L2_PIX_FMT_MJPEG, uvc_frames_mjpeg },
     { V4L2_PIX_FMT_H264, uvc_frames_h264 },
     { V4L2_PIX_FMT_H265, uvc_frames_h265 },
 };
```

```
huangjc@RD-DEP1-SERVER-163:~/RV1109_rel/device/rockchip/oem/oem_uvcc$ git diff .
diff --git a/oem/oem_uvcc/usb_config.sh b/oem/oem_uvcc/usb_config.sh
index cf08b91..675d2a0 100755
--- a/oem/oem_uvcc/usb_config.sh
+++ b/oem/oem_uvcc/usb_config.sh
@@ -93,11 +93,12 @@ uvc_device_config()
   ##mjpeg support config
   mkdir ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/mjpeg/m
+  configure_uvc_resolution_mjpeg 1280 720
   configure_uvc_resolution_mjpeg 320 240
   configure_uvc_resolution_mjpeg 640 360
   configure_uvc_resolution_mjpeg 640 480
   configure_uvc_resolution_mjpeg 768 448
-  configure_uvc_resolution_mjpeg 1280 720
+  #configure_uvc_resolution_mjpeg 1280 720
   configure_uvc_resolution_mjpeg 1024 768
   configure_uvc_resolution_mjpeg 1920 1080
   configure_uvc_resolution_mjpeg 2560 1440
@@ -120,8 +121,9 @@ uvc_device_config()
   configure_uvc_resolution_h265 3840 2160
   mkdir /sys/kernel/config/usb_gadget/rockchip/functions/uvc.gs6/streaming/header/h
-  ln -s ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/header/h/u
+  #ln -s ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/header/h/u
   ln -s ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/mjpeg/m
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/header/h/m
+  ln -s ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/uncompressed/u
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/header/h/u
   ln -s ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/framebased/f1
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/header/h/f1
    ln -s ${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/framebased/f2
${USB_FUNCTIONS_DIR}/uvc.gs6/streaming/header
```