

长时间录影文件播放出现花屏

H.264 idr_pic_id overflow

罗流毅

liuyi_luo@askey.com

2018-7-26

Agenda

- 1 问题现象
- 2 问题分析
- 3 问题确定
- 4 问题解决
- 5 总结

问题现象

- MP4 录影文件在 Windows Media Player 中播放出现马赛克或者绿屏



问题现象

- MP4 录影文件使用 VLC 和 ffplay 等播放器进行播放，画面显示正常



- ① 持续录影 20 小时以上
- ② 将最近录影 MP4 文件在 Windows Media Player 中播放

Agenda

- 1 问题现象
- 2 问题分析
- 3 问题确定
- 4 问题解决
- 5 总结

确定是 Muxer 还是 Codec 的问题

- 如果是 Muxer 的问题，相关代码文件是 **MPEG4Writer.cpp**
- 如果是 Codec 的问题，相关代码可能需要联系高通处理

保持 Codec 不变，转换 Container

- 转换封装格式，保持 Codec 数据不变，将 MP4 转为 mpeg-ts 文件，去除 Audio track，只保留 Video track，依旧存在同样问题
- 初步排除 Container 的问题，怀疑是 Codec 的问题

```
$ ffmpeg -i 2017-12-28-06-29-43.mp4 -vcodec copy -an 2017-12-28-06-29-43.ts
```


保持 Codec 不变，重新封装相同 Container

- 使用 **ffmpeg** 从原 **MP4** 文件提取 **Video track**，再封装成新的 **MP4**，保持 **Codec** 数据不变，依旧存在同样问题
- 进一步锁定 **Codec** 的问题

```
$ ffmpeg -i 2017-12-28-06-29-43.mp4 -vcodec copy -an -bsf:v h264_mp4toannexb \
2017-12-28-06-29-43.h264
$ ffmpeg -i 2017-12-28-06-29-43.h264 -vcodec copy 2017-12-28-06-29-43-ffmpeg.mp4
```

重新 Encode, 重新封装相同 Container

- 使用 **ffmpeg** 从原 MP4 文件提取 Video track, 再封装成新的 MP4, 使用 **ffmpeg** 重新 Encode, 原来的问题没有了
- 基本可以确定是 Codec 的问题了

```
$ ffmpeg -i 2017-12-28-06-29-43.mp4 -vcodec copy -an -bsf:v h264_mp4toannexb \
2017-12-28-06-29-43.h264
$ ffmpeg -i 2017-12-28-06-29-43.h264 2017-12-28-06-29-43-ffmpeg-transcode.mp4
```

联系高通技术支持协助分析 Codec

- ① 详细描述问题现象并上传问题 **MP4** 文件
- ② 高通技术支持工程师一开始想推卸，**VLC** 能够播放，这不是高通 **Codec** 的问题，然后我将自己用 **ffmpeg** 分析的过程和结果跟他详细说明，说出我的判断依据，请他帮忙分析是否为 **Codec** 存在兼容性问题，他才同意接下该问题，帮忙进一步分析

初次判断可能是 multi-slice 的原因

- 1 高通技术支持工程师依据经验判断可能是**我们自己**打开了 H.264 multi-slice 的原因，Windows Media Player 可能不支持 multi-slice，高通 base code 默认关闭 multi-slice
- 2 打开 Video Codec 相关的 log，重新启动 Encoder

```
$ adb root
$ adb shell "setprop vidc.debug.level 7"
$ adb shell "echo 0x101f > /sys/kernel/debug/msm_vidc/debug_level"
$ adb shell "echo 0x1f > /sys/kernel/debug/msm_vidc/fw_level"
$ adb logcat -b all -c
$ adb logcat -b all -v threadtime > all.log
```

- 3 查看 log 确实有打开 multi-slice

```
01-06 08:51:45.654 569 569 D OMX-VCENC: bool venc_dev::venc_enable_low_latency():
enable multislice mode with slice_size = 4096
```

multi-slice 的修改记录

- 查看前面这段 log 对应的代码的提交记录，显示为 2015 年的提交，提交者也不是 Askey 的工程师，这显然不是我们自己修改出来的问题，可以确定是高通 base code 就已经存在的问题，所以跟高通技术支持工程师咨询修改办法，是否需要 revert 这个 commit

```
commit f2fa16bbf572b1c1190655d8f6877fdd409dde67
```

```
Author: Maheshwar Ajja <majja@codeaurora.org>
```

```
Date: Mon Aug 17 17:54:47 2015 +0530
```

```
mm-video-v4l2: vidc: venc: enable low latency mode
```

```
By default 2D-2S mode will be enabled in video hardware and  
it has few hardware limitations in below usecases so enable  
1D-1S mode to video hardware using low latency mode to avoid  
hardware limitations
```

```
...
```

```
Change-Id: I1201dc8f49cc1c77c9d8ee821ccba42668146db7
```

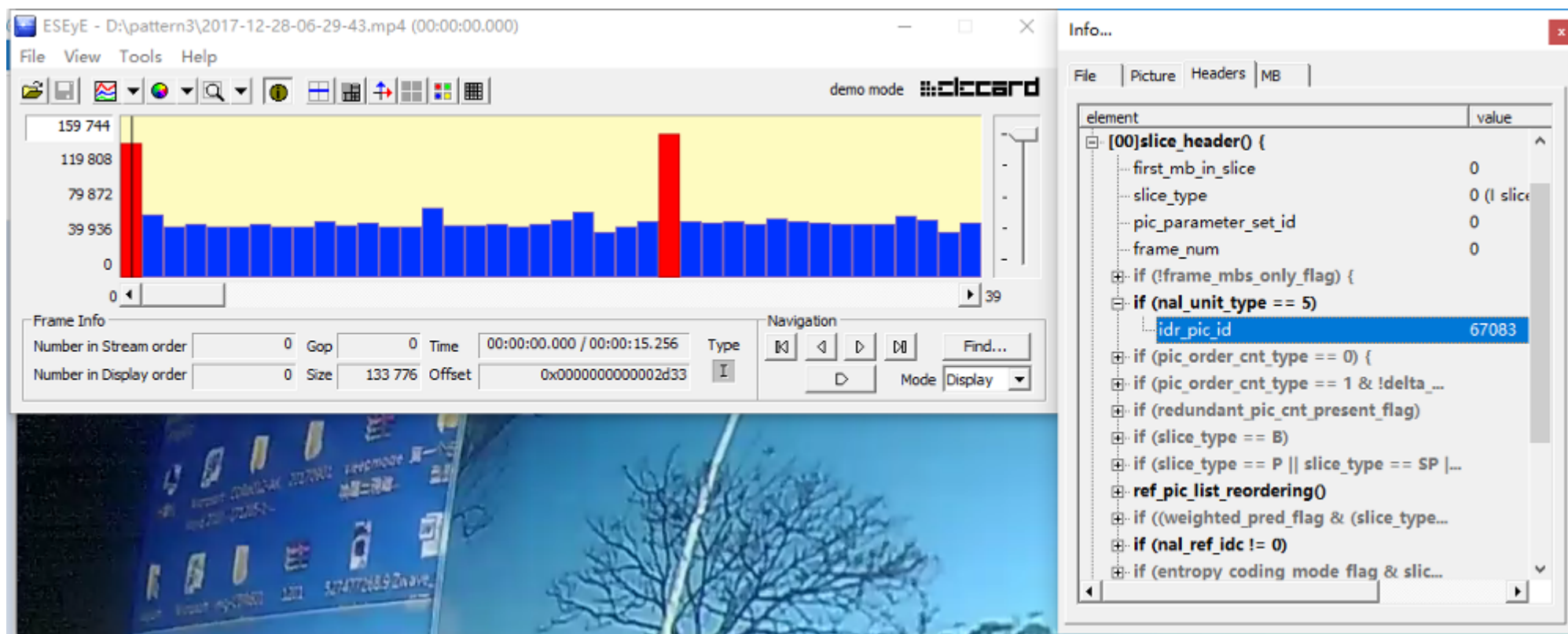
```
mm-video-v4l2/vidc/venc/inc/video_encoder_device_v4l2.h | 6 ++++
```

```
mm-video-v4l2/vidc/venc/src/video_encoder_device_v4l2.cpp | 128 +++++----
```

```
2 files changed, 114 insertions(+), 20 deletions(-)
```

问题另有原因

- 高通再次分析发现问题不是这个原因，可能是 H264 slice header `idr_pic_id` 超过 65535 造成，因为之前有客户遇到类似问题。借助媒体分析工具 Elecard StreamEye 分析，问题 MP4 的 `idr_pic_id` 确实都超过了 65535，没有问题的 MP4 的 `idr_pic_id` 都没有超过 65535



- 查阅 H.264 Sepc, 确实有规定 `idr_pic_id` 的范围在 0 ~ 65535 之间

`idr_pic_id` identifies an IDR picture. The values of `idr_pic_id` in all the slices of an IDR picture shall remain unchanged. When two consecutive access units in decoding order are both IDR access units, the value of `idr_pic_id` in the slices of the first such IDR access unit shall differ from the `idr_pic_id` in the second such IDR access unit. The value of `idr_pic_id` shall be in the range of 0 to 65535, inclusive.

Agenda

- 1 问题现象
- 2 问题分析
- 3 问题确定
- 4 问题解决
- 5 总结

加速问题重现

- 重现该问题，得到 `idr_pic_id` 值在 65535 前后的两个 MP4 文件进行比较
- `idr_pic_id` 的值是根据 I-Frame 依次递增，代码中设置 I-Frame 的间隔为 1s. 达到 65535 需要的时间为：

$$65535 / (60 * 60) = 18.2(\text{hours})$$

- 为了缩短验证所需要的时间，可以修改设置，使得每个 Frame 都是 I-Frame，以帧率为 25fps 计算的话，达到 65535 需要的时间缩短为原来的 1/25，大约 45 分钟

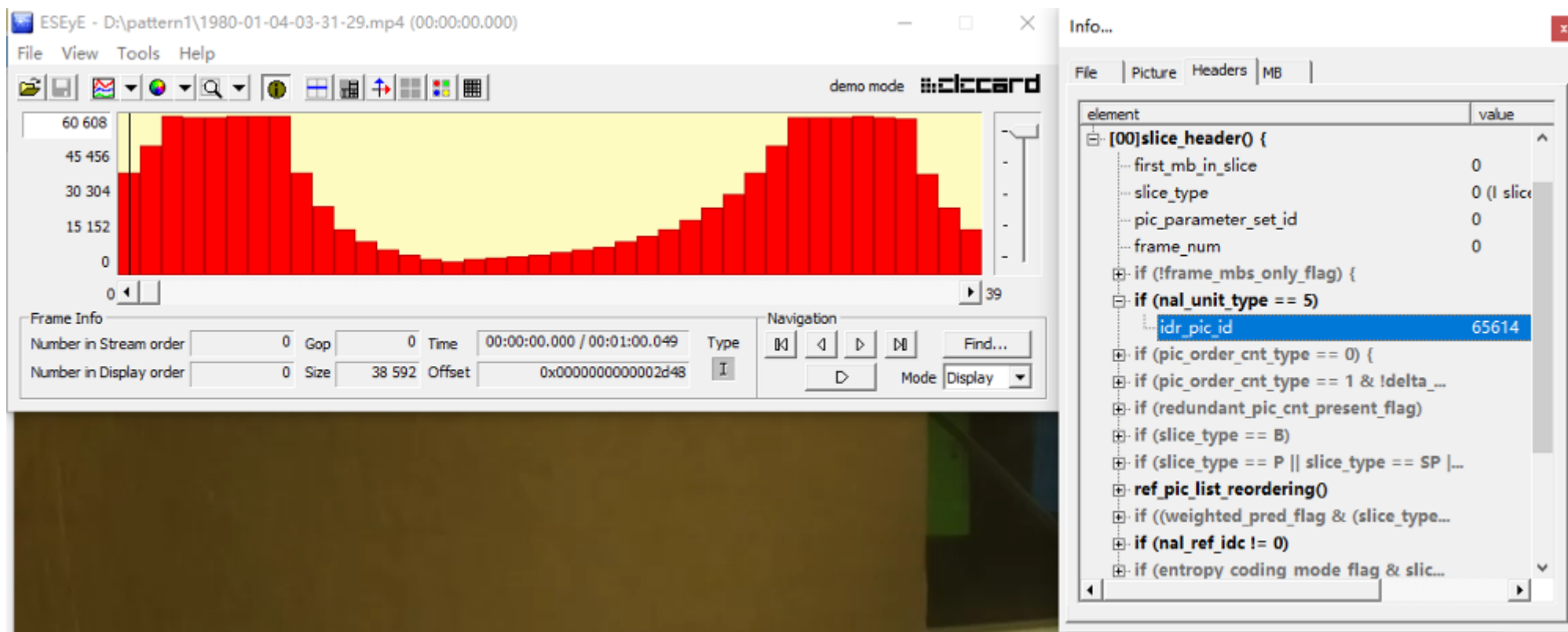
加速问题重现

```
android/frameworks/av/media/libstagefright$ git diff
diff --git a/media/libstagefright/ACodec.cpp b/media/libstagefright/ACodec.cpp
index 80ea25d..ff4e8ca 100644
--- a/media/libstagefright/ACodec.cpp
+++ b/media/libstagefright/ACodec.cpp
@@ -3551,7 +3551,8 @@ status_t ACodec::setupAVCEncoderParameters(const sp<AMessage> &msg) {
    h264type.bUseHadamard = OMX_TRUE;
    h264type.nRefFrames = 1;
    h264type.nBFrames = 0;
-   h264type.nPFrames = setPFramesSpacing(iFrameInterval, frameRate);
+   h264type.nPFrames = 0;
+   //h264type.nPFrames = setPFramesSpacing(iFrameInterval, frameRate);
    if (h264type.nPFrames == 0) {
        h264type.nAllowedPictureTypes = OMX_VIDEO_PictureTypeI;
    }
@@ -3566,6 +3567,8 @@ status_t ACodec::setupAVCEncoderParameters(const sp<AMessage> &msg) {
    }

    setBFrames(&h264type, iFrameInterval, frameRate);
+   h264type.nPFrames = 0;    // 必须在这里重新设置一次, 因为 setBFrames() 会修
改 h264type.nPFrames 的值
    if (h264type.nBFrames != 0) {
```

加速问题重现 -- 有问题的 MP4

- 修改后持续录影 40 多分钟就能重现问题，基本上可以确认这就是问题的原因了



加速问题重现 -- 没有问题的 MP4

ESEyE - D:\pattern1\1980-01-04-03-30-29.mp4 (00:00:00.000)

File View Tools Help

demo mode

61 104
45 828
30 552
15 276
0

0 39

Frame Info

Number in Stream order 0 Gop 0 Time 00:00:00.000 / 00:01:00.058 Type

Number in Display order 0 Size 58 976 Offset 0x00000000000002d35 I

Navigation

Find...

Mode Display

Info...

File Picture Headers MB

element	value
[00]slice_header() {	
...first_mb_in_slice	0
...slice_type	0 (I slice)
...pic_parameter_set_id	0
...frame_num	0
if (!frame_mbs_only_flag) {	
if (nal_unit_type == 5)	
idr_pic_id	63978
if (pic_order_cnt_type == 0) {	
if (pic_order_cnt_type == 1 & !delta_...	
if (redundant_pic_cnt_present_flag)	
if (slice_type == B)	
if (slice_type == P slice_type == SP ...	
ref_pic_list_reordering()	
if ((weighted_pred_flag & (slice_type...	
if (nal_ref_idc != 0)	
if (entropy_coding_mode_flag & slic...	

Agenda

- 1 问题现象
- 2 问题分析
- 3 问题确定
- 4 问题解决
- 5 总结

问题解决

- 高通技术支持工程师修正后提供新的 venus firmware, 替换 android/vendor/qcom/proprietary/prebuilt_HY11/target/product/msm8952_64/ 路径下的 venus-v1.* 文件

```
android/vendor/qcom/proprietary/prebuilt_HY11/target/product/msm8952_64/  
firmware/venus/unsigned/venus-v1.b00
```

```
android/vendor/qcom/proprietary/prebuilt_HY11/target/product/msm8952_64/  
firmware/venus/unsigned/venus-v1.b01
```

```
android/vendor/qcom/proprietary/prebuilt_HY11/target/product/msm8952_64/  
firmware/venus/unsigned/venus-v1.b02
```

```
android/vendor/qcom/proprietary/prebuilt_HY11/target/product/msm8952_64/  
firmware/venus/unsigned/venus-v1.b03
```

```
android/vendor/qcom/proprietary/prebuilt_HY11/target/product/msm8952_64/  
firmware/venus/unsigned/venus-v1.b04
```

```
android/vendor/qcom/proprietary/prebuilt_HY11/target/product/msm8952_64/  
firmware/venus/unsigned/venus-v1.mbn
```

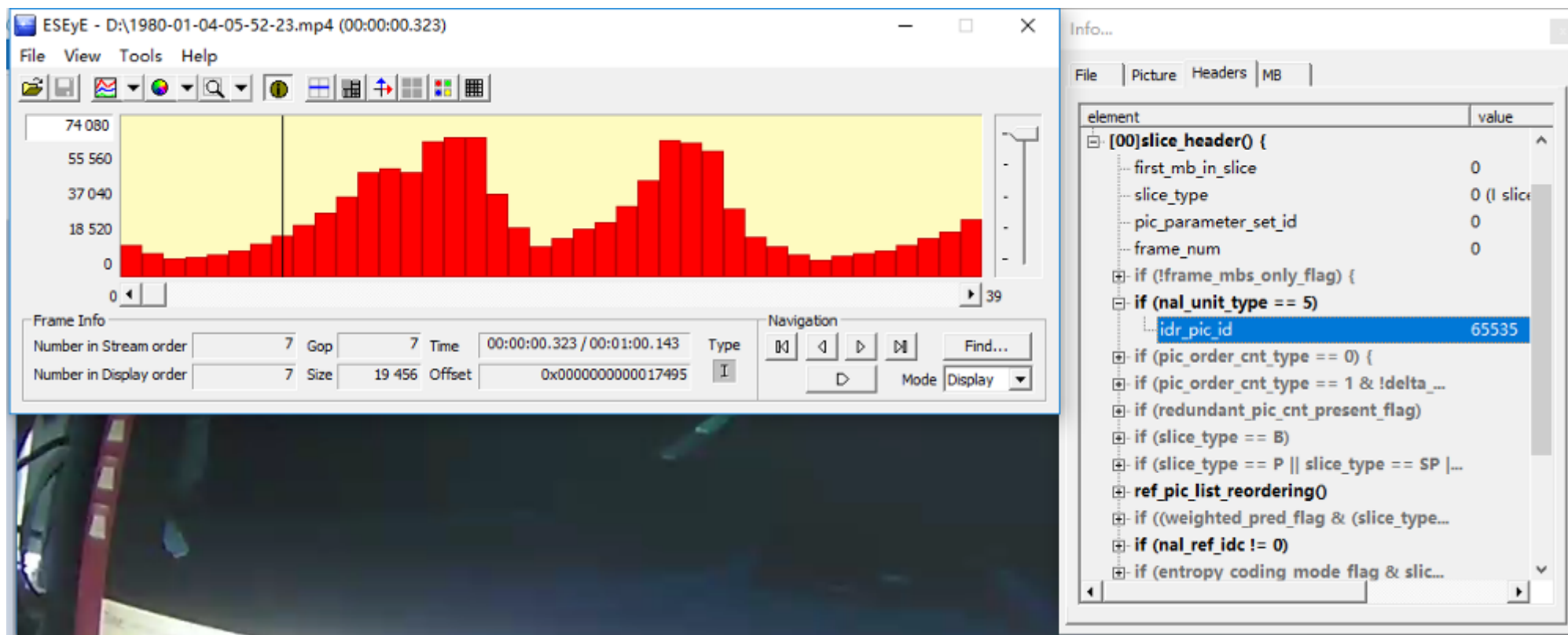
```
android/vendor/qcom/proprietary/prebuilt_HY11/target/product/msm8952_64/  
firmware/venus/unsigned/venus-v1.mdt
```

```
android/vendor/qcom/proprietary/prebuilt_HY11/target/product/msm8952_64/  
system/etc/firmware/venus-v1.b00
```

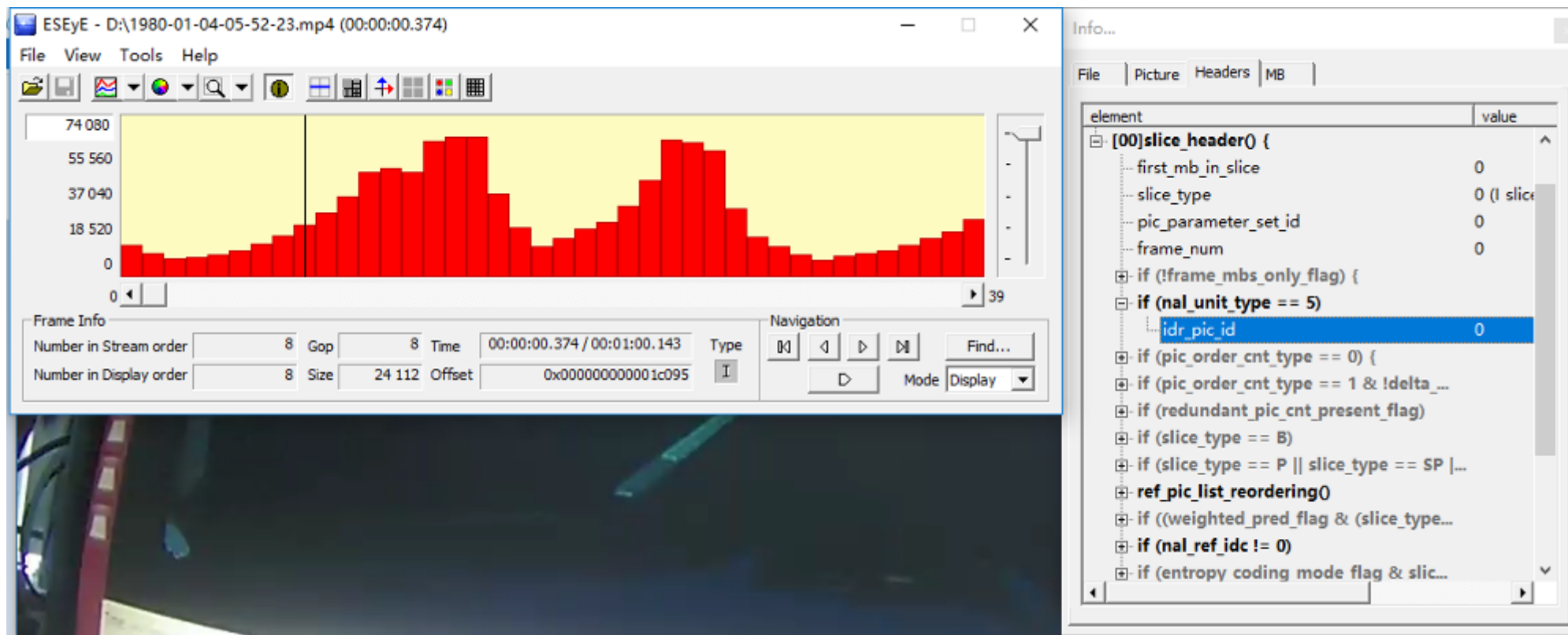
```
android/vendor/qcom/proprietary/prebuilt_HY11/target/product/msm8952_64/
```

Fixed Verify

- 更新 firmware 后重新煲机验证，发现 `idr_pic_id` 超过 65535 后，会重新从 0 开始递增。原来播放出现马赛克的问题没有重现，问题解决



Fixed Verify



Agenda

- 1 问题现象
- 2 问题分析
- 3 问题确定
- 4 问题解决
- 5 总结

总结

- 请别人协助处理问题之前，自己要做足准备工作，要有自己的分析和验证，缩小和定位问题的范围，确定是自己无法解决的领域，才有充分的理由请别人协助，否则即使不招到拒绝，也不利于问题的分析和解决
- **IC** 原厂有丰富的问题处理经验和积累，我们将问题描述得清楚和专业，原厂就容易找到处理过的相同问题案例，问题很快就得到解决
- 如果没有处理过的相同案例，要硬着去分析 **Codec** 的各项数据找到疑点，这个工作量还是比较大的，而且要求对 **Codec Spec** 非常熟悉，同时找到专业的分析工具也很重要，否则可能无法看到需要的数据
- 音视频方面无论是媒体文件、压缩工具和播放器，经常会出现兼容性的问题，遇到问题要先用不同的工具做交叉验证

The End

Thank you!