

文章目录

-

最近了解了一下H265的码流结构，对比H264的码流结构做了一些分析，简单记录一下，对输入的内容做个输出，防止忘记

1 准备工作

1.1 H265视频文件

稍后需要对H265视频文件进行分析，所以直接下载live555官网中提供的h265视频文件：

<http://www.live555.com/liveMedia/public/265/>

1.2 参考文档

H264码流结构文档直接参考海思中的说明：

《H.264 PC解码库软件开发指南.pdf》

H265码流结构文档参考：

《T-REC-H.265-201504-I!!PDF-E.pdf》

1.3 参考博文

h265 Nalu类型判断及 sps 数据解析

<https://blog.csdn.net/machh/article/details/72190321>

HEVC码流解析

<https://blog.csdn.net/CrystalShaw/article/details/80624804>

H.265/HEVC学习笔记之二：码流分析

<https://blog.csdn.net/c250456789/article/details/62427968>

2 分析

关于SPS/PPS/IDR/P/B等概念这里就不再详细说明。H264和H265的每一个NALU前缀码也是一样的，即“0x00 00 00 01”或者“0x00 00 01”。

H265相比较于H264，多了一些概念，例如VPS，目前对这个参数还在了解中，详细了解可以参考博文：

HEVC编码结构：序列参数集SPS、图像参数集PPS、视频参数集VPS

<https://blog.csdn.net/lin453701006/article/details/52797104>

2.1 NALU type

2.1.1 H264

在H264中，每一个前缀码后面跟随的第一个字节即为NALU的语法元素，主要有三部分组成：
forbidden_bit(1bit), nal_reference_bit(2bits) (优先级) , nal_unit_type(5bits) (类型)

所以，在H264中，我们如果需要获取NALU的类型，则可以通过以下方式进行解析：

```
nalu_type = first_byte_in_nal & 0x1F  
1
```



nalu_type如下所示：

表2-1 nal_unit_type 和 H.264 语法结构之间的对应关系



nalu_type	H.264 语法结构类型	说明
01	P-Slice B-Slice I-Slice	一个 P 帧（或 B 帧）可能包含 I-Slice，但 I-Slice 对应的 nal_unit_type 和 IDR 帧中 I-Slice 的 nal_unit_type 不同。
05	I-Slice	一个 IDR 帧可以划分为若干个 I-Slice，每个 I-Slice 对应一个 nal_u。
06	SEI	一个 SEI 对应一个 nal_u。
07	SPS	一个 SPS 对应一个 nal_u，最多可有 32 个不同的 SPS。
08	PPS	一个 PPS 对应一个 nal_u，最多可有 256 个不同的 PPS。
09	AU delimiter	接入单元分界符（帧边界）。

2.1.2 H265

而在H265中，每一个前缀码后面跟随的前两个字节为NALU的语法元素，主要有四部分组成：

```
forbidden_zero_bit(1):nal_unit_type(6):nuh_layer_id(6):nuh_temporal_id_plus1(3)  
1
```



在文档中定义如下：

7.3.1 NAL unit syntax

7.3.1.1 General NAL unit syntax

	Descriptor
nal_unit(NumBytesInNalUnit) {	
nal_unit_header()	
NumBytesInRbsp = 0	
for(i = 2; i < NumBytesInNalUnit; i++)	
if(i + 2 < NumBytesInNalUnit && next_bits(24) == 0x000003) {	
<code>rbsp_byte[NumBytesInRbsp++]</code>	b(8)
<code>rbsp_byte[NumBytesInRbsp++]</code>	b(8)
i += 2	
<code>emulation_prevention_three_byte</code> /* equal to 0x03 */	f(8)
} else	
<code>rbsp_byte[NumBytesInRbsp++]</code>	b(8)
}	

7.3.1.2 NAL unit header syntax

	Descriptor
nal_unit_header() {	
<code>forbidden_zero_bit</code>	f(1)
<code>nal_unit_type</code>	u(6)
<code>nuh_layer_id</code>	u(6)
<code>nuh_temporal_id_plus1</code>	u(3)

可以看到，NALU的语法元素由H264的一个字节变为两个字节，而`nal_unit_type`则为NALU的类型，因此我们可以通过以下获取NALU的类型：

```
int type = (code & 0x7E)>>1;
1
```



type的定义值如下:

Table 7-1 – NAL unit type codes and NAL unit type classes

nal_unit_type	Name of nal_unit_type	Content of NAL unit and RBSP syntax structure	NAL unit type class
0 1	TRAIL_N TRAIL_R	Coded slice segment of a non-TSA, non-STSA trailing picture slice_segment_layer_rbsp()	VCL
2 3	TSA_N TSA_R	Coded slice segment of a TSA picture slice_segment_layer_rbsp()	VCL
4 5	STSA_N STSA_R	Coded slice segment of an STSA picture slice_segment_layer_rbsp()	VCL
6 7	RADL_N RADL_R	Coded slice segment of a RADL picture slice_segment_layer_rbsp()	VCL
8 9	RASL_N RASL_R	Coded slice segment of a RASL picture slice_segment_layer_rbsp()	VCL
10 12 14	RSV_VCL_N10 RSV_VCL_N12 RSV_VCL_N14	Reserved non-IRAP SLNR VCL NAL unit types	VCL
11 13 15	RSV_VCL_R11 RSV_VCL_R13 RSV_VCL_R15	Reserved non-IRAP sub-layer reference VCL NAL unit types	VCL
16 17 18	BLA_W_LP BLA_W_RADL BLA_N_LP	Coded slice segment of a BLA picture slice_segment_layer_rbsp()	VCL
19 20	IDR_W_RADL IDR_N_LP	Coded slice segment of an IDR picture slice_segment_layer_rbsp()	VCL
21	CRA_NUT	Coded slice segment of a CRA picture slice_segment_layer_rbsp()	VCL
22 23	RSV_IRAP_VCL22 RSV_IRAP_VCL23	Reserved IRAP VCL NAL unit types	VCL
24..31	RSV_VCL24.. RSV_VCL31	Reserved non-IRAP VCL NAL unit types	VCL
32	VPS_NUT	Video parameter set video_parameter_set_rbsp()	non-VCL
33	SPS_NUT	Sequence parameter set seq_parameter_set_rbsp()	non-VCL
34	PPS_NUT	Picture parameter set pic_parameter_set_rbsp()	non-VCL
35	AUD_NUT	Access unit delimiter access_unit_delimiter_rbsp()	non-VCL
36	EOS_NUT	End of sequence end_of_seq_rbsp()	non-VCL
37	EOB_NUT	End of bitstream end_of_bitstream_rbsp()	non-VCL
38	FD_NUT	Filler data filler_data_rbsp()	non-VCL
39 40	PREFIX_SEI_NUT SUFFIX_SEI_NUT	Supplemental enhancement information sei_rbsp()	non-VCL
41..47	RSV_NVCL41.. RSV_NVCL47	Reserved	non-VCL
48..63	UNSPEC48.. UNSPEC63	Unspecified	non-VCL

上图,即为H265的NALU的TYPE,这里可以将上面的type简单的理解为如下我们需要的类型:

VPS=32

SPS=33

PPS=34

IDR=19

2.2 实例分析

如下，为下载的视频文件surfing.265的头部信息

```

00000000h: 00 00 00 01 40 01 0C 01 FF FF 00 80 00 00 03 00 ;
00000010h: 00 03 00 00 03 00 00 03 00 00 B5 02 40 00 00 00 ;
00000020h: 01 42 01 01 00 80 00 00 03 00 00 03 00 00 03 00 ;
00000030h: 00 03 00 00 A0 02 80 80 2D 1F E5 B5 92 46 D0 CE ;
00000040h: 49 24 B7 24 AA 49 F2 92 C8 00 00 00 01 44 01 C1 ;
00000050h: A5 58 1E 48 00 00 01 26 01 AD 70 C8 D7 0D 55 E5 ;
00000060h: 9B 45 BC EC 09 42 4E B8 57 53 AB 30 A8 FA 99 D9 ;
00000070h: 66 E0 82 87 A0 0F 6C 76 04 A6 32 3D 4A 40 83 C4 ;
00000080h: F3 31 BD 39 24 E6 0D 48 BA A7 65 9D D0 1A E0 A5 ;
00000090h: 7B AA C5 B3 26 E5 1B 66 6B 28 AC D3 38 2F D6 3E ;
000000a0h: 57 F8 AA 9E 7F 9A 5A 7D 74 2E 17 62 D8 C2 F9 E5 ;
000000b0h: 1B 6C 5D F7 AF 6D 7D 22 17 9B 15 C3 2A 10 D1 B7 ;
000000c0h: ED BD B4 37 D5 9E 6E 7B C3 32 6D 2B FD 3F 43 ;
000000d0h: B2 1E A0 E1 3E DA 64 DB A4 35 B4 56 2E 45 E6 E7 ;

```

如上我们看到了四个NALU包，每个NALU的头部信息为：

- ① 00 00 00 01 40 01 ---> (0x40 & 0x7E)>>1 = 32 ---> VPS
- ② 00 00 00 01 42 01 ---> (0x42 & 0x7E)>>1 = 33 ---> SPS
- ③ 00 00 00 01 44 01 ---> (0x44 & 0x7E)>>1 = 34 ---> PPS
- ④ 00 00 00 01 26 01 ---> (0x26 & 0x7E)>>1 = 19 ---> IDR

通过以上头结构也可以看到，NALU的与语法元素中，forbidden_zero_bit通常为0，nuh_layer_id通常为0，nuh_temporal_id_plus1通常为1。