

5 RTP之AAC封包和解包

对aac进行rtp封包

音频aac封包格式

1. AU-headers-length
2. AU-header
3. AU 实际的音频数据

RTSP/SDP中的AAC配置

腾讯课堂 零声学院

FFmpeg/WebRTC/RTMP 音视频流媒体高级开发 <https://ke.qq.com/course/468797?tuin=137bb271>

官方文档: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3640.html>

ffmpeg:

封包: rtpenc_aac.c

解包: rtpdec_mpeg4.c

对aac进行rtp封包

过程比较简单:

1. 需要将aac的前7个(或9个)字节的ADTS去掉, 即是跳过adts header;
2. 添加RTP Header;
3. 添加2字节的AU_HEADER_LENGTH;
4. 添加2字节的AU_HEADER;
5. 从第17字节开始就是payload(去掉ADTS的aac数据)数据了

音频aac封包格式

RTP承载aac的格式由两部分组成:

- 2个字节的AU-headers-length
- n个AU-header, 每个2字节
- n个AU, 是aac去掉adts的载荷

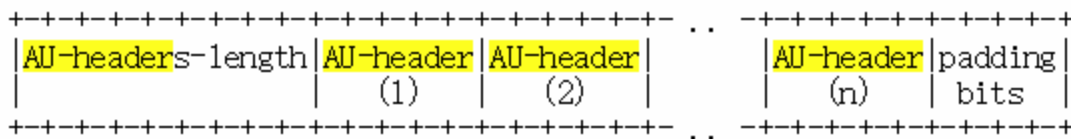


Figure 2: The AU Header Section

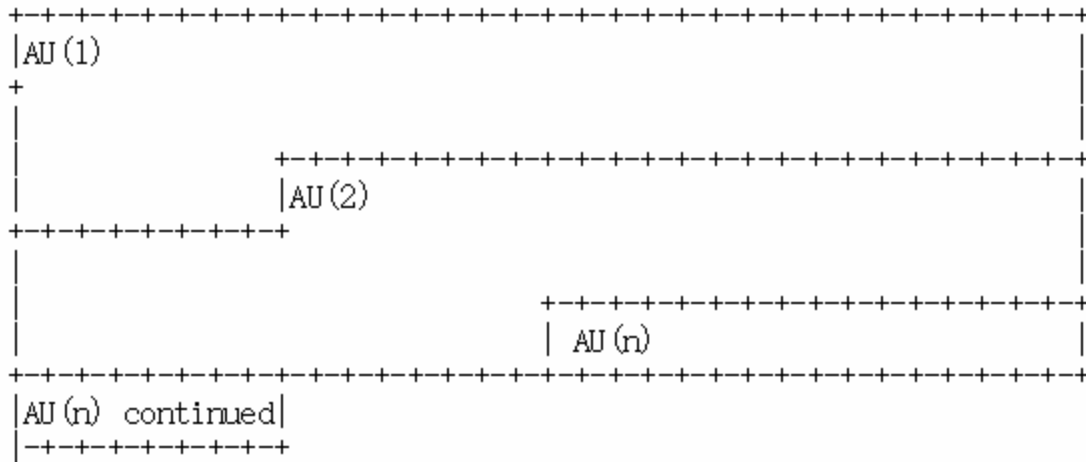


Figure 5: Access Unit Data Section; each AU is octet-aligned.

注意：一个RTP包中可以有一个AU-headers-length 和 n个AU-header和 n个AU（AU每包实际音频数据流）

1. AU-headers-length

头两个字节表示au-header的长度，单位是bit。一个AU-header长度是两个字节（16bit）因为可以有多个au-header所以AU-headers-length的值是16的倍数，一般音频都是单个音频数据流的发送，所以AU-headers-length的值是16

```
//AU_HEADER_LENGTH
```

```
bytes[12] = 0x00; //高位
```

bytes[13] = 0x10; //低位 只有一个AU_HEADER

因为单位是bit, 除以8就是auHeader的字节长度; 又因为单个auheader字节长度2字节, 所以再除以2就是auheader的个数。

2. AU-header

au-header的高13个bits就是一个au 的字节长度:

```
//AU_HEADER
```

```
bytes[14] = (byte)((len & 0x1fe0) >> 5); //高位
```

```
bytes[15] = (byte)((len & 0x1f) << 3); //低位
```

这样就能得到多个au的长度

3. AU 实际的音频数据

RTSP/SDP中的AAC配置

当RTSP的音频使用AAC格式时, SDP的内容差不多是这样的

```
1 v=0
2 o=- 16128587303007558182 16128587303007558182 IN IP4 WINDOWS-75ID
  U9Q
3 s=Unnamed
4 i=N/A
5 c=IN IP4 0.0.0.0
6 t=0 0
7 a=tool:vlc 3.0.5
8 a=recvonly
9 a=type:broadcast
10 a=charset:UTF-8
11 a=control:rtsp://192.168.2.195:8554/
12 m=audio 0 RTP/AVP 96
13 b=AS:128
14 b=RR:0
15 a=rtpmap:96 mpeg4-generic/22050
16 a=fmtp:96 streamtype=5; profile-level-id=15; mode=AAC-hbr; config
  =138856e500; sizeLength=13; indexLength=3; indexDeltaLength=3; Pr
  ofile=1;
17 a=control:rtsp://192.168.2.195:8554/trackID=4
18 m=video 0 RTP/AVP 96
19 b=AS:800
20 b=RR:0
21 a=rtpmap:96 H264/90000
22 a=fmtp:96 packetization-mode=1;profile-level-id=42c01e;sprop-para
  meter-sets=Z0LAHtoCQKeX/8CgAJ/EAAADAZAAAF2qPFi6gA==,aM43IA==;
23 a=control:rtsp://192.168.2.195:8554/trackID=5
```

这些参数是由RFC规范 <https://tools.ietf.org/html/rfc3640> 定义的

streamtype对于AAC, 固定为5

profile-level-id固定为1. (我也不知道这个值怎么生成)

本文着重说明config, SizeLength, IndexLength, IndexDeltaLength的作用

config是16进制的, 前两个字节 1388, 表示采样率为22050, 1个channel, 后面的 56e500, 我也不知道是什么鬼.

前两个字节的为ios-14996-3中定义的AudioSpecificConfig, 前13个bits的格式为

字段	比特数	说明
audioObjectType	5	aac的profile, 通常情况是1, 或者2
samplingFrequencyIndex	4	aac的采样频率的索引, 见下表
channelConfiguration	4	aac的通道数, 1~6表示为相应的通道数量, 7表示8通道

samplingFrequencyIndex的取值

值	表示的采样频率
0	96000,
1	88200,
2	64000,
3	48000,
4	44100,
5	32000,
6	24000,
7	22050,
8	16000,
9	12000,
10	11025,
11	8000,
12	7350
15	表示自定义的采样频率, 一般不会出现

1388 转换成2进制为 0001 0011 1000 1000

audioObjectType为 00010, 即 2

samplingFrequencyIndex为 0111, 即 7, 对应的采样频率为 22050

channelConfiguration为 0001, 表示channel数量为1

sizeLength=13; indexLength=3; indexDeltaLength=3涉及到音频的AU Header.

AU Header解决了一个RTP包容纳多个音频包的问题

AU-Header包含以下信息

- 1. 当前的RTP包含了多少个音频包?

2. 每个音频包的大小是多少？
3. 时间戳是多少？

AU-Header数据段的格式为

1	总体封装		AU-Header封装
2	+-----+ /		+-----+
3	AU-headers-length /		AU-size
4	+-----+ /		+-----+
5	AU-Header(1) /		AU-Index / AU-Index-delta
6	+-----+ \		+-----+
7	AU-Header(1) \		CTS-flag
8	+-----+ \		+-----+
9		CTS-delta
10	+-----+		+-----+
11	AU-Header(n)		DTS-flag
12	+-----+		+-----+
13	padding		DTS-delta
14	+-----+		+-----+
15			RAP-flag
16			+-----+
17			Stream-state
18			+-----+

字段	比特数	说明
AU-headers-length	0或16	如果没有AU-Header, 即fmtp中不出现SizeLength等参数时, 此字段不存在. 否则, 使用两个字节来存储所有AU-Header所占用的比特数 (不包含自己, 不包含padding字段), 网络字节序
AU-size	由sizeLength决定	表示本段音频数据占用的字节数
AU-Index	由indexLength决定	表示本段的序号, 通常0开始
AU-Index-delta	由indexDeltaLength决定	表示本段序号与上一段序号的差值

其它的值都是可选的, 如果sdp中没有出现相关的参数(或者为0), 则表示它们不出现.
以最简单的情况举例, 假设aac数据长度为200字节, 只有一个au-header.
200 的二进制为 0000011001000. (补足为13 bits)
AU-headers-length 值为16, 因为只有一个au-header, au-header中只有AU-size和AU-Index, 共占用16bits

整个au-header数据段的内容为

```
1 0000 0000 0000 1000 0000011001000 000
```

通常情况下, 一个rtp中只有一个aac包, 不需要加再AU-Header, 那么sdp中的aac参数可以简化为

```
1 a=fmtp:96 streamtype=5; profile-level-id=1; mode=AAC-hbr; config=1  
38856e500;
```