

3 RTP协议

RTP报文格式

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>
文档：3-RFC3550(英文)-RTP A Transport Protocol for Real-Time Applications.pdf
3-RFC3550(中文)-RTP协议中文版.pdf

RTP报文格式

RTP报文由两部分组成：**报头和有效载荷**。RTP报头格式如下图所示，其中：

- V: RTP协议的版本号，占2位，当前协议版本号为2。
 - P: 填充标志，占1位，如果P=1，则在该报文的尾部填充一个或多个额外的八位组，它们不是有效载荷的一部分。
 - X: 扩展标志，占1位，如果X=1，则在RTP报头后跟有一个扩展报头。
 - CC: CSRC计数器，占4位，指示CSRC 标识符的个数。
 - M: 标记，占1位，不同的有效载荷有不同的含义，对于视频，标记一帧的结束；对于音频，标记帧的开始。
 - PT: 有效载荷类型，占7位，用于说明RTP报文中有效载荷的类型，如GSM音频、JPEM图像等。
 - 序列号：占16位，用于标识发送者所发送的RTP报文的序列号，**每发送一个报文，序列号增1。接收者通过序列号来检测报文丢失情况，重新排序报文，恢复数据。**
 - 时戳(Timestamp)：占32位，时戳反映了该RTP报文的第一个八位组的采样时刻。接收者使用时戳来计算延迟和延迟抖动，并进行同步控制。
 - 同步信源(SSRC)标识符：占32位，用于标识同步信源。该标识符是随机选择的，参加同一视频会议的两个同步信源不能有相同的SSRC。
-
- 特约信源(CSRC)标识符：每个CSRC标识符占32位，可以有0~15个。每个CSRC标识了包含在该RTP报文有效载荷中的所有特约信源。

V	P	X	CC	M	PT	序列号
时戳						

同步信源(SSRC)标识符
特约信源(CSRC)标识符
...

RTP报头格式

```

1 typedef struct _rtp_header_t
2 {
3     uint32_t v:2;        /* protocol version */
4     uint32_t p:1;        /* padding flag */
5     uint32_t x:1;        /* header extension flag */
6     uint32_t cc:4;        /* CSRC count */
7     uint32_t m:1;        /* marker bit */
8     uint32_t pt:7;        /* payload type */
9     uint32_t seq:16;      /* sequence number */
10    uint32_t timestamp;    /* timestamp */
11    uint32_t ssrc;         /* synchronization source */
12 } rtp_header_t;

```

同步信源是指产生媒体流的信源，例如麦克风、摄像机、**RTP混合器**等。它通过RTP报头中的一个32位数字SSRC标识符来标识，而不依赖于网络地址，接收者将根据**SSRC标识符来区分不同的信源，进行RTP报文的分组**。

特约信源是指当混合器接收到一个或多个同步信源的RTP报文后，经过混合处理产生一个新的组合RTP报文，并把混合器作为组合RTP报文的SSRC，而将原来所有的SSRC都作为CSRC传送给接收者，使接收者知道组成组合报文的各个SSRC。

在发送端，上层应用程序以分组形式将编码后的媒体数据传给RTP通信模块，作为RTP报文的有效载荷，RTP通信模块将根据上层应用提供的参数在有效载荷前添加RTP报头，形成RTP报文，通过Socket接口选择UDP协议发送出去。

在接收端，RTP通信模块通过Socket接口接收到RTP报文后，将RTP报头分离出来作相应处理，再将RTP报文的有效载荷作为数据分组传递给上层应用。

同步信源(SSRC)标识符：占32位，用于标识同步信源。该标识符是随机选择的，参加同一视频会议的两个同步信源不能有相同的SSRC。

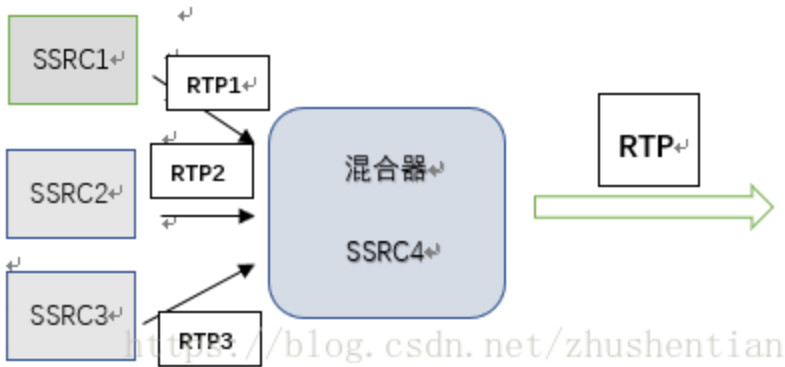
特约信源(CSRC)标识符：每个CSRC标识符占32位，可以有0~15个。每个CSRC标识了包含在该RTP报文有效载荷中的所有特约信源。

这里的**同步信源**是指产生媒体流的信源，例如麦克风、摄像机、**RTP混合器**等；它通过RTP报头中的一个32位数字SSRC标识符来标识，而不依赖于网络地址，接收者将根据SSRC标识符来区分不同的信源，进行RTP报文的分组。

特约信源是指当混合器接收到一个或多个同步信源的RTP报文后，经过混合处理产生一个新的组合RTP报文，并把混合器作为组合RTP报文的 SSRC，而将原来所有的SSRC都作为CSRC传送给接收者，使接收者知道组成组合报文的各个SSRC。

若一个RTP包流的源，对由RTP混频器生成的组合流起了作用，则它就是一个作用源。对特定包的生成起作用的源，其SSRC标识符组成的列表，被混频器插入到包的RTP报头中。这个列表叫做CSRC表。

用图表示大概是这样：



例如，有三个信号源各发出一路rtp流，RTP1携带的SSRC是SSRC1，RTP2携带的SSRC是SSRC2，RTP3携带SSRC3，这三路RTP流到达混合器时，混合器会将这三路流混合成一路流发出去，它会把这三路流的SSRC记录下来，形成一个列表，叫CSRC表，在发送的混合RTP流中，SSRC域填充的字段是混合器本身的SSRC4，而**CSRC**字段则会根据该包的负载的源来填入。

例如当前的RTP包的负载是来自SSRC1的，那么在当前RTP包的CSRC字段填入SSRC1。

这样接收者就可以根据CSRC来区分不同的信源；

一般的，混合的RTP流中，每隔一段时间，就会有一个RTP报文包含了完整的CSRC表。例如在发送混合流时的第一个RTP包，它的CSRC域把CSRC表都填入，此时该包的负载可能是无意义或者并不是媒体流；此后的RTP报文中则根据负载的来源来填入CSRC域。