

Asterisk 现有版本不支持播放视频文件（支持视频通话），无法满足发送视频通知、视频 IVR 等场景。本系列文章，通过学习音视频的相关知识和工具，尝试实现一个通过 Asterisk 播放 mp4 视频文件的应用。

h264 帧顺序

编码顺序和显示顺序。

POC picture order count 顺序计数器，代表现实顺序。

frame_num 是一个顺序计数器，代表帧的编码顺序。

rtp 帧顺序

时间戳是传送包的第一个字节的采样时间。

时间戳的单位由媒体流的时间基决定，例如：h264 的 90000，pcma 的 8000 等。

时间戳的初始值是个随机数。

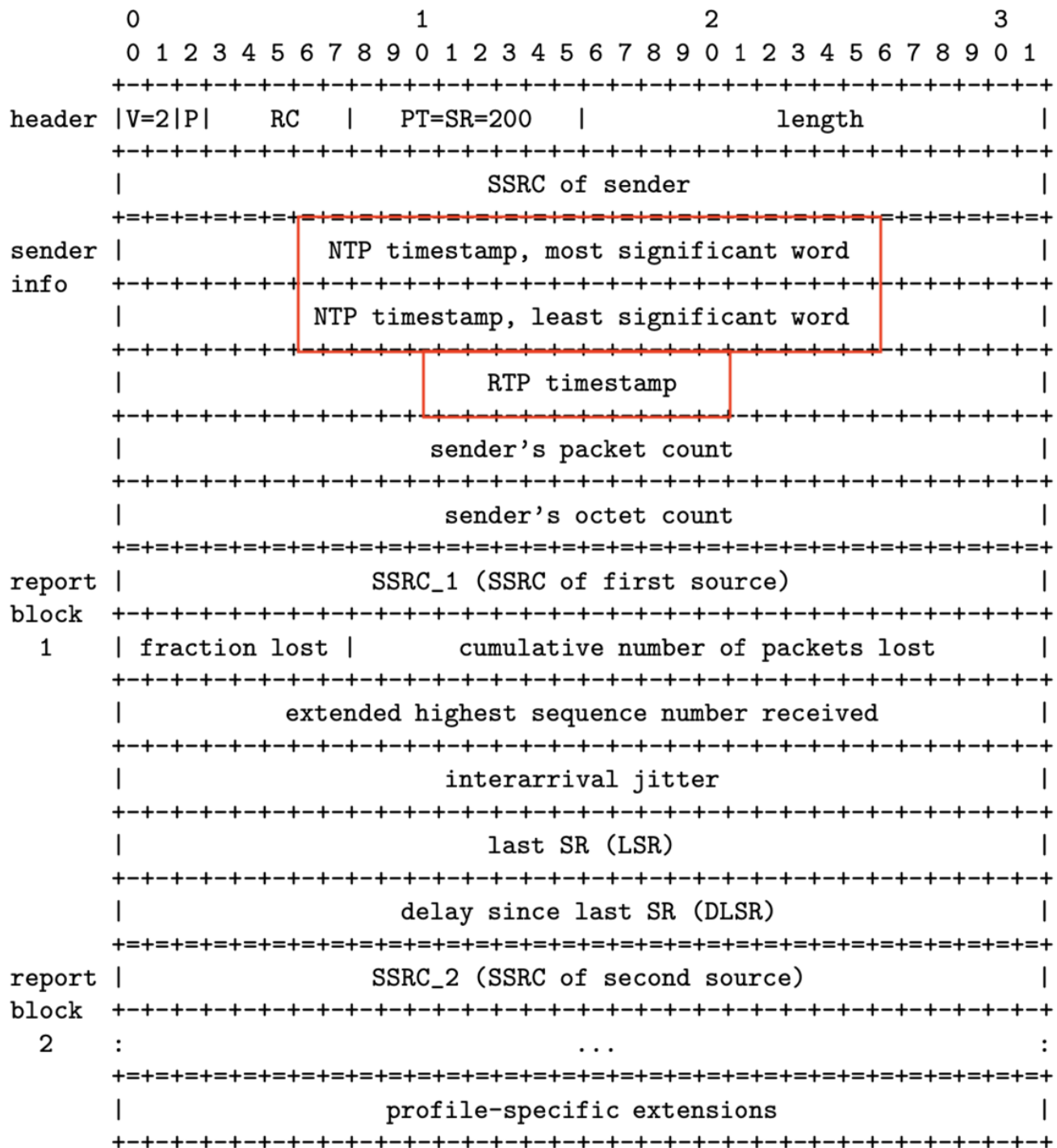
几个包的时间戳可以相同，如果它们中的数据是在同一时间开始的，例如：一个视频帧分成几个包穿。

不通媒体流之间的时间戳是独立的。

通过 rtcp 解决同步问题

NTP timestamp: 64 bits

RTP timestamp: 32 bits



rtcp 的发送机制是什么？

asterisk 中如何发送 rtcp 包？

sip 终端（linphone）处理机制

播放一个 10s 的视频，快速发送，在 rtp 帧间不添加间隔，时间戳正常。红色 5 秒，绿色 5 秒，只能看到红色。红色 2 秒，绿色 8 秒，可以看到红色和绿色，但是红色播放不足两秒。说明 linphone 不是完

全按照 h264 的 dts 和 pts 时间，也不是完全按照 rtp 的时间戳时间，进行解码和播放。

38	0.456429	192.168.43.165	192.168.43.165	H264	69	PT=H264, SSRC=0x6A4647FD, Seq=15600, Time=97627338	SPS
39	0.456510	192.168.43.165	192.168.43.165	H264	50	PT=H264, SSRC=0x6A4647FD, Seq=15601, Time=97627338	PPS
40	0.456561	192.168.43.165	192.168.43.165	H264	730	PT=H264, SSRC=0x6A4647FD, Seq=15602, Time=97627338	SEI
41	0.456615	192.168.43.165	192.168.43.165	H264	109	PT=H264, SSRC=0x6A4647FD, Seq=15603, Time=97627338	Mark IDR-Slice
42	0.456744	192.168.43.165	192.168.43.165	H264	57	PT=H264, SSRC=0x6A4647FD, Seq=15604, Time=97630938	Mark non-IDR-Slice
43	0.457882	192.168.43.165	192.168.43.165	H264	54	PT=H264, SSRC=0x6A4647FD, Seq=15605, Time=97634538	Mark non-IDR-Slice
44	0.458956	192.168.43.165	192.168.43.165	H264	54	PT=H264, SSRC=0x6A4647FD, Seq=15606, Time=97638138	Mark non-IDR-Slice
45	0.460070	192.168.43.165	192.168.43.165	H264	54	PT=H264, SSRC=0x6A4647FD, Seq=15607, Time=97641738	Mark non-IDR-Slice
46	0.460321	192.168.43.165	192.168.43.165	H264	63	PT=H264, SSRC=0x6A4647FD, Seq=15608, Time=97645338	Mark non-IDR-Slice
47	0.461339	192.168.43.165	192.168.43.165	H264	56	PT=H264, SSRC=0x6A4647FD, Seq=15609, Time=97648938	Mark non-IDR-Slice
48	0.461627	192.168.43.165	192.168.43.165	H264	54	PT=H264, SSRC=0x6A4647FD, Seq=15610, Time=97652538	Mark non-IDR-Slice
49	0.461830	192.168.43.165	192.168.43.165	H264	54	PT=H264, SSRC=0x6A4647FD, Seq=15611, Time=97656138	Mark non-IDR-Slice
50	0.462016	192.168.43.165	192.168.43.165	H264	63	PT=H264, SSRC=0x6A4647FD, Seq=15612, Time=97659738	Mark non-IDR-Slice
51	0.462380	192.168.43.165	192.168.43.165	H264	56	PT=H264, SSRC=0x6A4647FD, Seq=15613, Time=97663338	Mark non-IDR-Slice
52	0.462596	192.168.43.165	192.168.43.165	H264	54	PT=H264, SSRC=0x6A4647FD, Seq=15614, Time=97666938	Mark non-IDR-Slice
53	0.462865	192.168.43.165	192.168.43.165	H264	54	PT=H264, SSRC=0x6A4647FD, Seq=15615, Time=97670538	Mark non-IDR-Slice

音视频不同步

比较 mp4 文件中 9 秒音频和 8 秒音频的 chunk 起始位置。

Box Tree View

mdia

mdhd

hdlr

minf

smhd

dinf

stbl

stsd

mp4a

stts

stsc

stsz

stco

sgpd

sbgp

udta

Property name

type

stco

size

304

flags

0

version

0

chunk_offsets

33899,39356,43244,46918,49704,53829,!

Box Tree View

minf

smhd

dinf

dref

url

stbl

stsd

mp4a

esds

stts

stsc

stsz

stco

sgpd

sbgp

udta

Property name

type

stco

size

272

flags

0

version

0

chunk_offsets

64197, 69800, 73202, 77829, 82532, 86267,

读取 mp4 文件可以自然解决音视频同步问题？

其它

手机端 linphone 的奇怪现象

解决的办法

多个文件的播放，解决交互视频的一种方式？

mp4 文件的音频采样率

产生静音视频的另一种方法

```
ffmpeg -t 1 -lavfi anullsrc=r=8000:cl=mono -lavfi color=blue -c:v libx264 -profile:v baseline -level 3.1 anullsrc-blue-1s.mp4
```

ffprobe 命令

查看媒体文件基本信息

```
ffprobe sine-red-10s.mp4
```

查看媒体文件的 packet 并输出到文件

```
ffprobe -show_packets color-red-10s.h264 > packets.txt
```

查看媒体文件的 frame 并输出到文件

```
ffprobe -show_frames color-red-10s.h264 > frames.txt
```