

IP 网络视频丢包误码恢复技术

IP 网络视频传输的丢包和误码会造成马赛克、花屏等视频质量下降的问题，保障和恢复视频质量的技术在此总结一下。

1. 重传，NACK

重传机制，即在发现丢包的情况下发送端重新发送丢失的包，NACK,需要借助视频缓冲 (video jitter buffer),以及 RTCP 协议，RFC 5104 定义了 RTCP 协议如何承载此控制流程，客户端需要在 sdp 里添加 `a=rtcp-fb: * nack`，以告知对端其支持 NACK，如果客户端支持此特性，通常在客户端缓冲一段视频包，当收到对端反馈的丢包序列号后在本地查找，如果缓冲区内存在，则发送给对端，对端接收到以后放到本地缓冲区，重排，播放。

作为实践，WebRTC 底层引擎实现了 NACK.可以参考其代码实现。

2. 前向纠错，Forward Error Correction (FEC)

前向纠错简称 FEC(Forward Error Correction)，其原理是：发送方将要发送的数据附加上一定的冗余纠错码一并发送，接收方则根据纠错码对数据进行差错检测，如发现差错，由接收方进行纠正，特点：使用纠错码（纠错码编码效率低且设备复杂）、单向信道、发送方无需设置缓冲器。

FEC 机制用于处理丢包率低于 10%情况，同时也可以用于关键帧的保护，与此相关的 RFC 为 RFC 5109。

3. 动态码率控制

动态码率控制的原理是：客户端通过协议（RTCP）反馈自己的丢包情况，当丢包大于 10%时，编码器降低码率，减少带宽占用，但同时也降低了视频质量。与此相关的 RFC 为 RFC 6035,RFC 36611。

4. H264 SVC

H.264 SVC，即 scalable video coding，是以 H.264 为基础，在语法和工具集上进行了扩展，支持具有分级特性的码流。编码器产生的码流包含一个或多个可以单独解码的子码流，子码流可以具有不同的码率，帧率和空间分辨率。分级的类型：

@时域可分级（Temporal scalability）：可以从码流中提出具有不同帧频的码流。

@空间可分级（Spatial scalability）：可以从码流中提出具有不同图像尺寸的码流。

@质量可分级（Quality scalability）：可以从码流中提出具有不同图像质量的码流。

采用 H264 SVC 编码，服务器可以根据不同的网络情况丢弃质量层，保证视频的流畅。

H264 SVC 编码器的开源实现：<https://gitorious.org/ffmpeg-kraken/>

本文参考了博客：<http://blog.csdn.net/voipmaker/article/category/1374136>