



NBA直播系统千万高并发技术揭秘



2012年加入腾讯架构平台部，从事于音视频领域CDN后台开发10年，参与过腾讯视频点播/直播平台建设，腾讯云直播TLive平台建设，服务于NBA，LOL等千万级用户同时在线的顶级直播，在音视频点播/直播后台领域积累了丰富经验。



欧阳亮 | 腾讯高级工程师

内容大纲

01 NBA直播系统全链路架构介绍

02 千万用户在线保障—能看

- NBA源传输保障
- 突发调度
- 资源保障
- 柔性系统

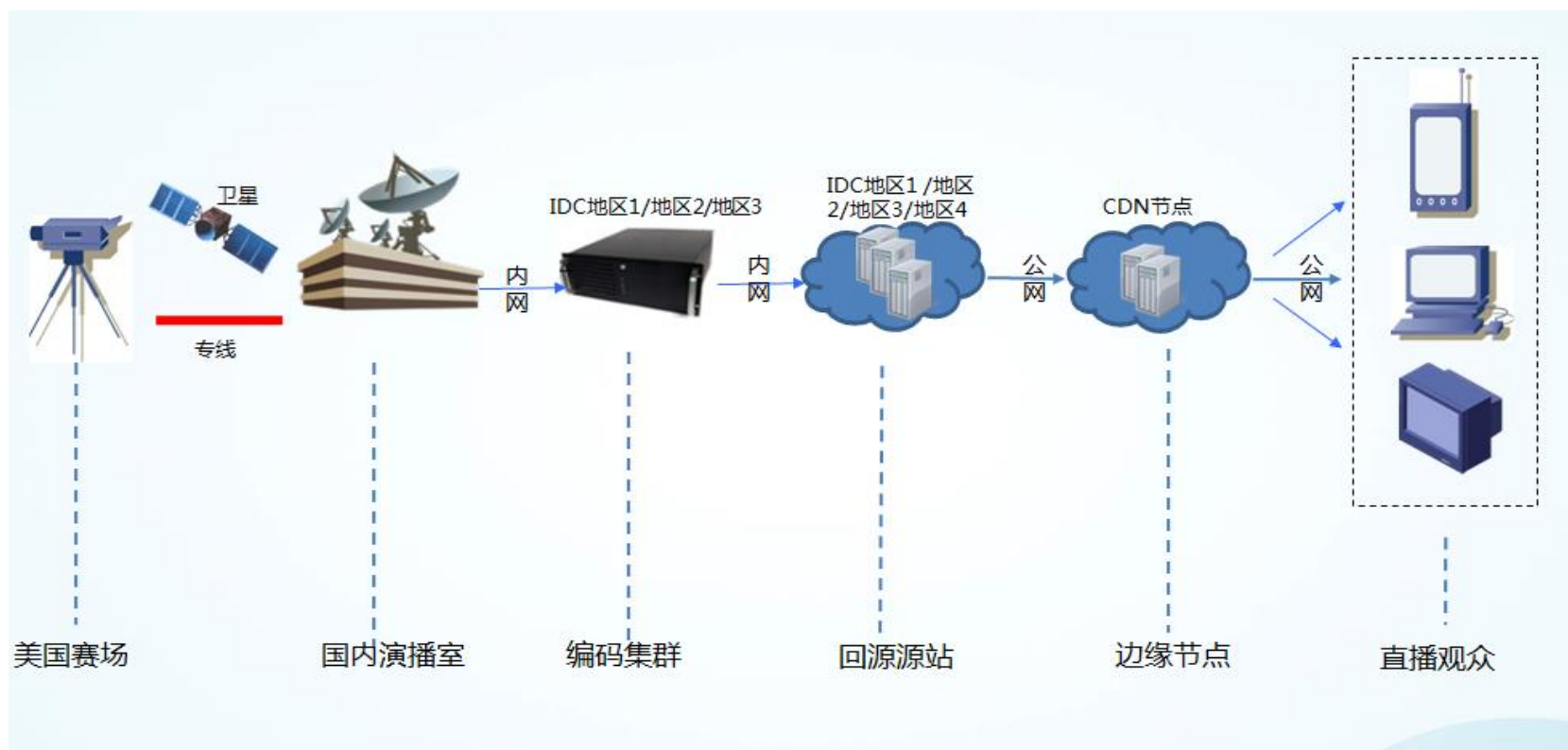
03 观看质量保障—好看

- 调度策略
- 协议栈加速优化
- 无缝切流技术

NBA直播



NBA直播平台流程图



内容大纲

01 NBA直播系统全链路架构介绍

02 千万用户在线保障—能看

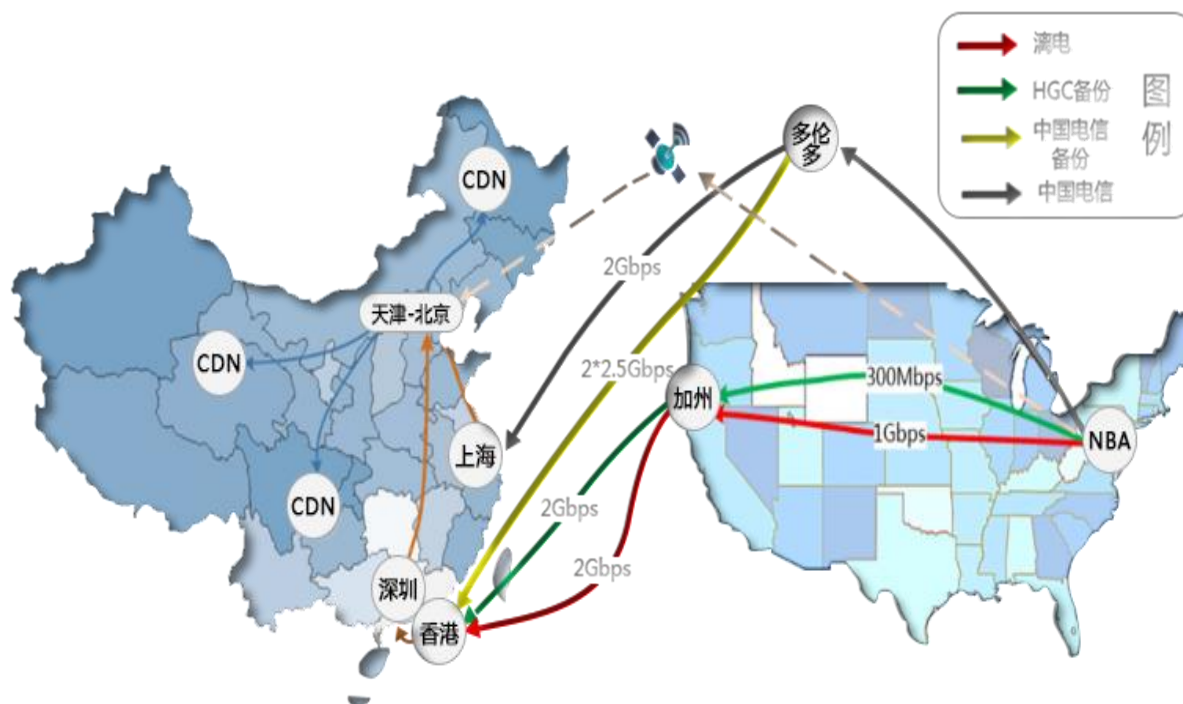
- NBA源传输保障
- 突发调度
- 资源保障
- 柔性策略

03 观看质量保障—好看

- 调度策略
- 协议栈加速优化
- 无缝切流技术

NBA源站传输保障

- 17000公里
- IP/卫星



NBA源站—传输方式对比

	卫星	专线
维护成本	高	低
干扰因素	少	多
技术要求	低	高
容灾备份	单一上行链路	多专线链路冗余
费用成本	高	低

NBA源站—专线传输优化方案

➤ FEC前向纠错方案

➤ 多级链路冗余优化

使用HGC、CTCC、TELSTA多家运营商多级备份冗余

➤ 高可靠传输方案

基于多源多目的IP的方式实现多隧道传输

实现基于动态滑窗的去重功能，通过全局唯一的序列号，实现重复报文的甄别丢弃

实现高效的缓存排序功能，实现同一视频流经过多物理路径能够同时播放。

通过这些优化，出现花屏等异常情况的机率控制到只有1.5%，极大的保证了源信号的质量

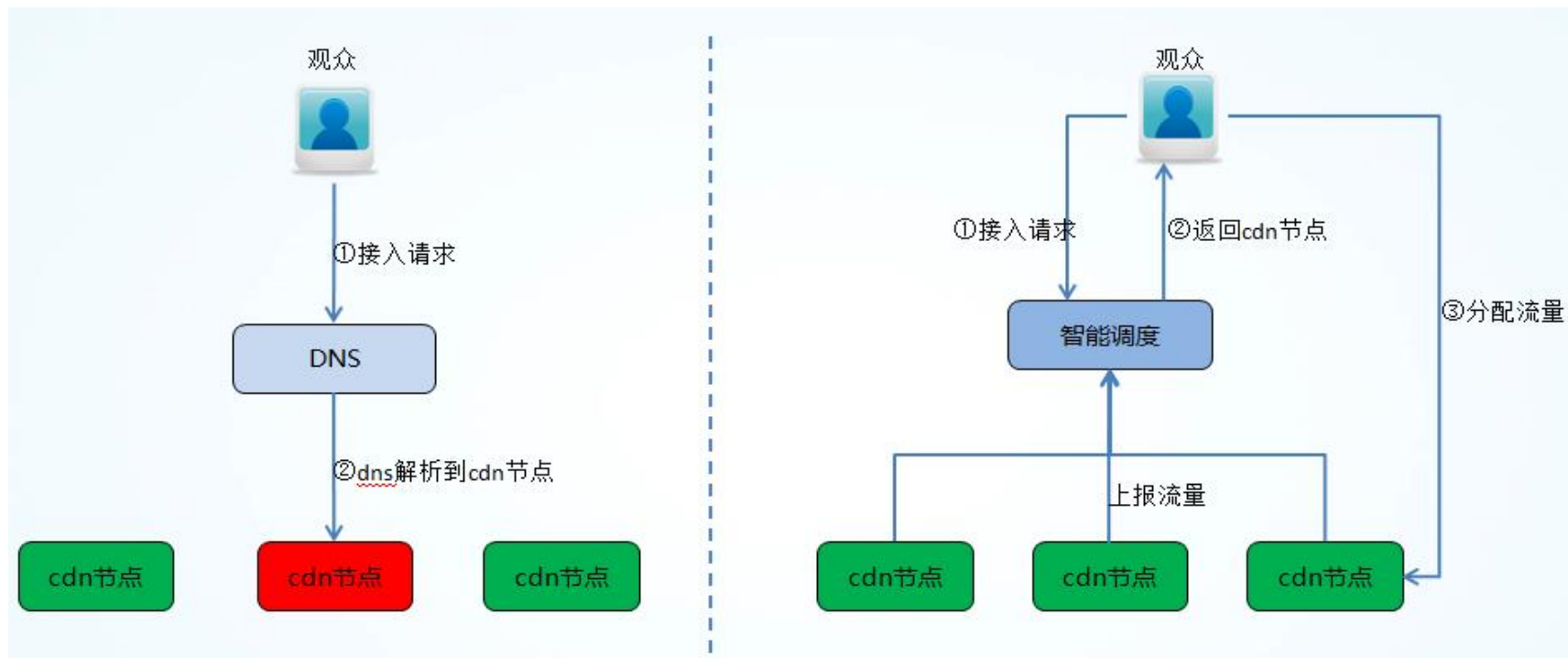
突发调度技术

NBA直播特点

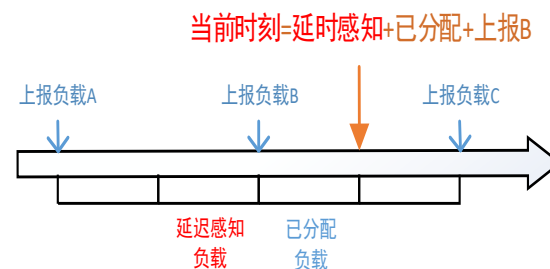
- 特点一：突发快
- 特点二：长连接
- 特点三：延时短



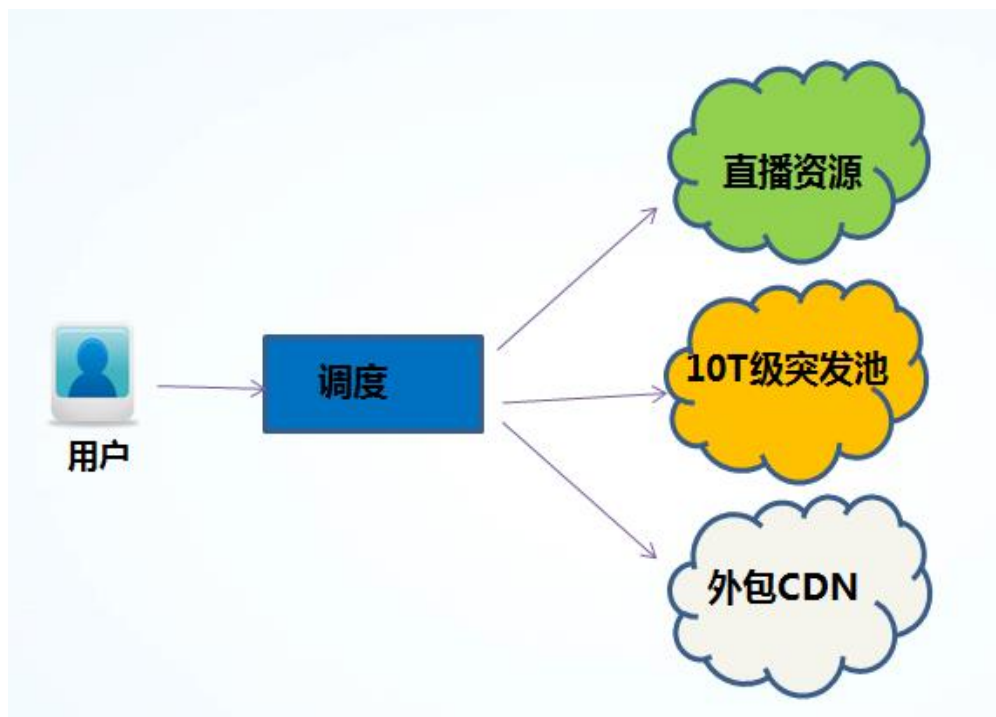
突发调度技术—智能调度



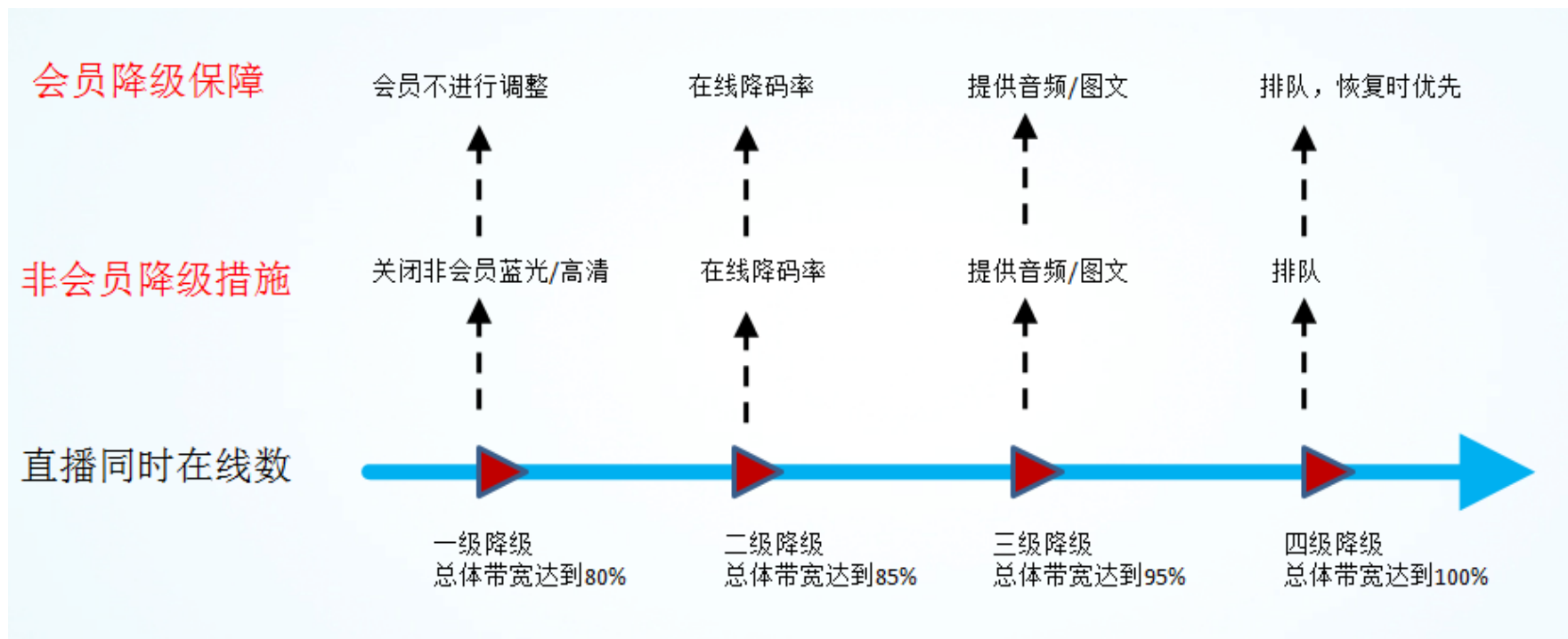
负载精准调度方法:



突发调度技术—资源保障



千万在线柔性系统



内容大纲

01 NBA直播系统全链路架构介绍

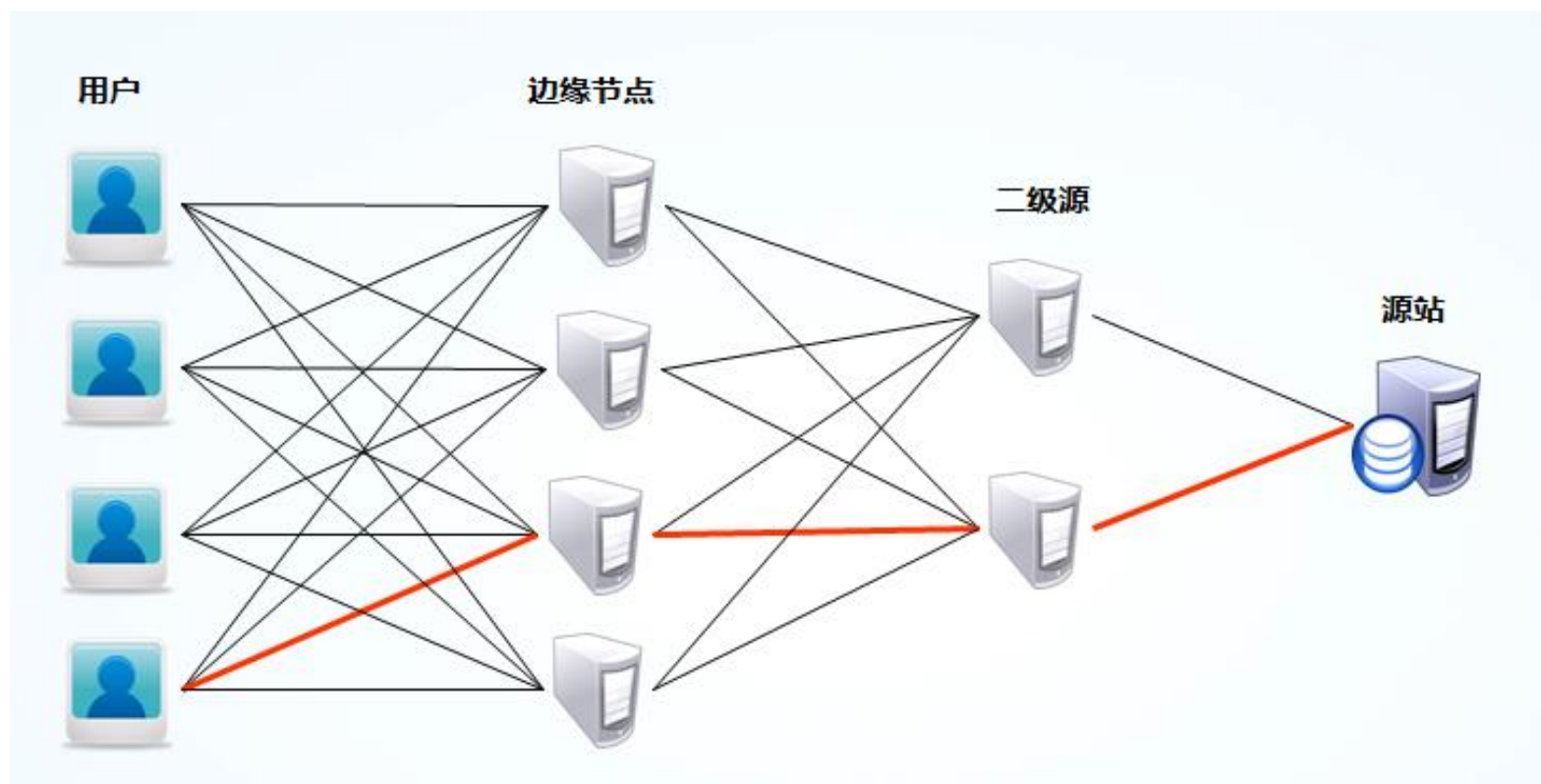
02 千万用户在线保障—能看

- NBA源传输保障
- 突发调度
- 资源保障
- 柔性策略

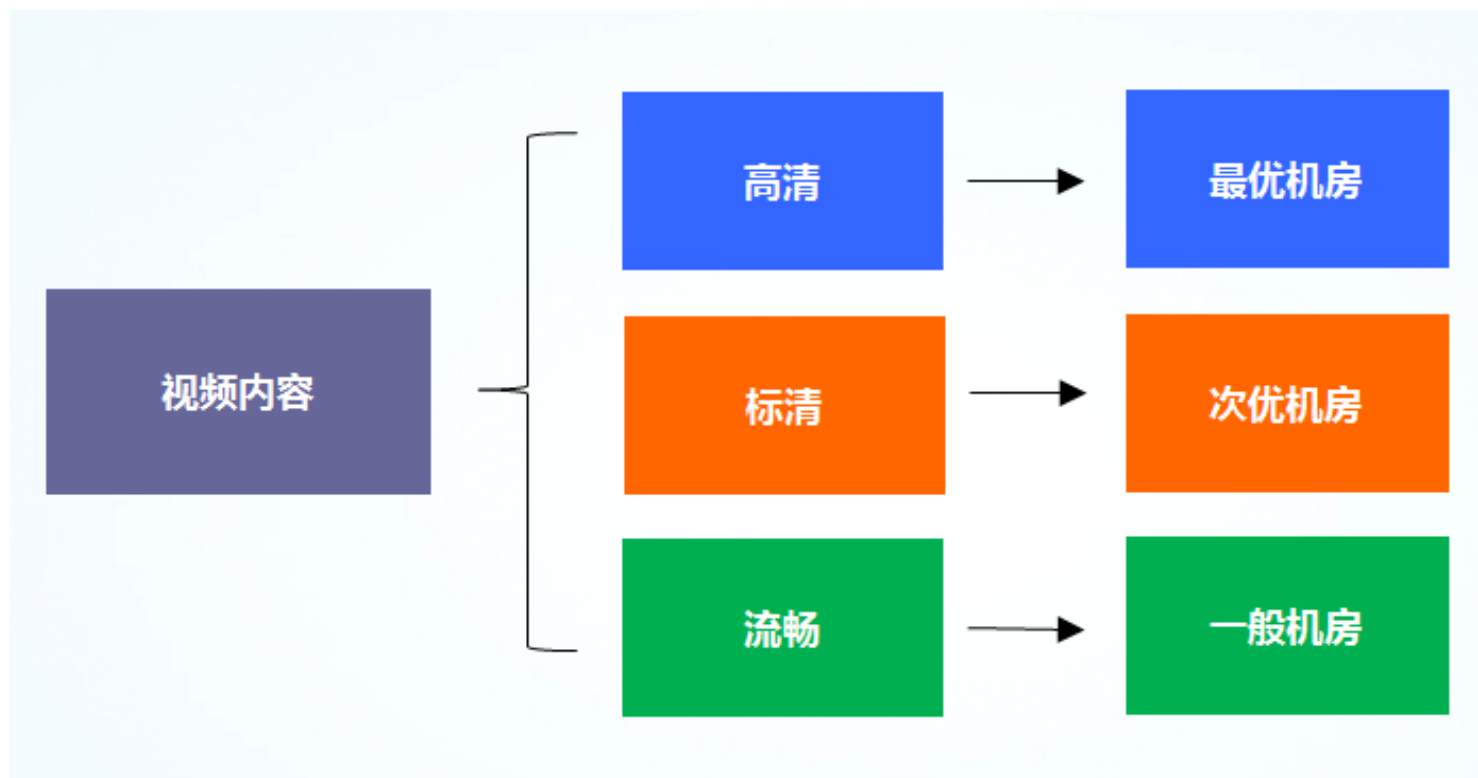
03 观看质量保障—好看

- 调度策略
- 协议栈加速优化
- 无缝切流技术

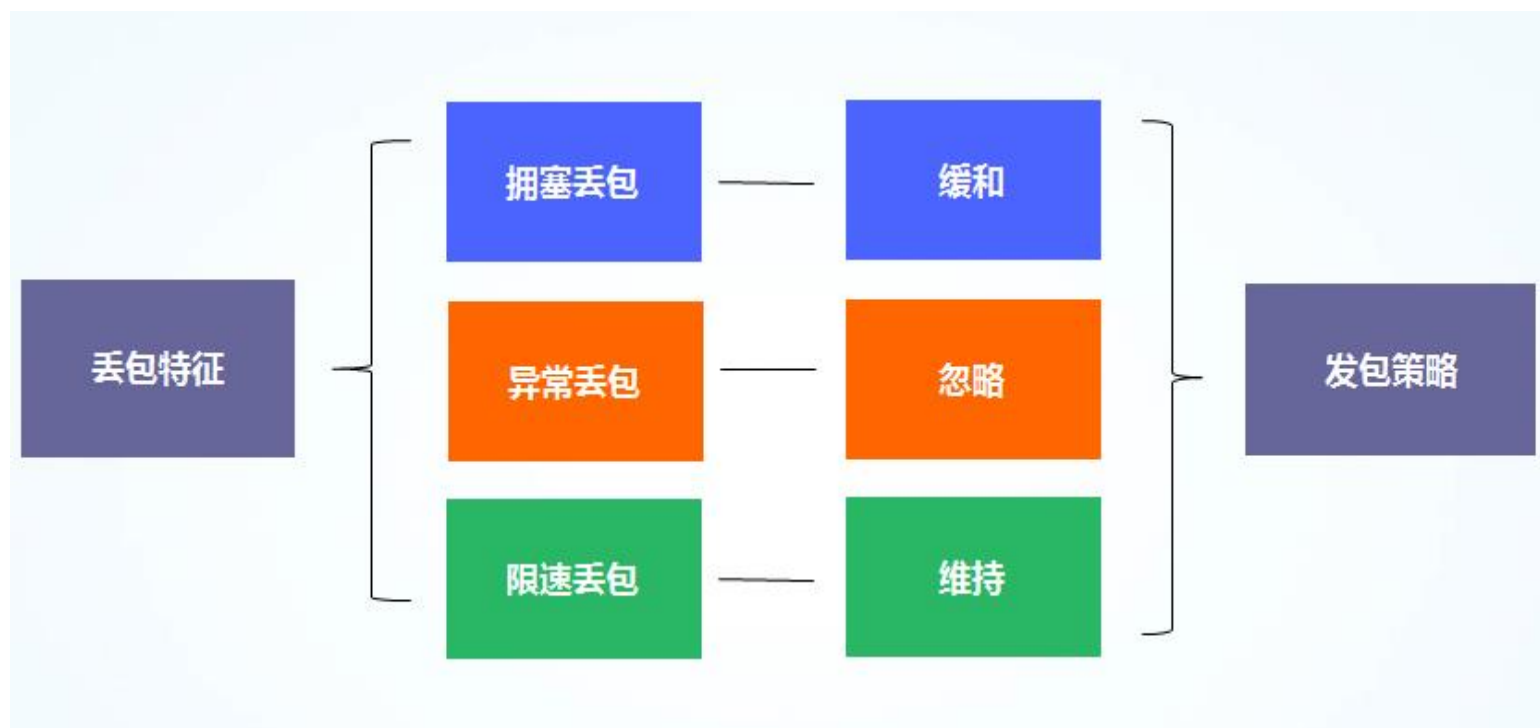
调度 – 基于质量数据的最优路径

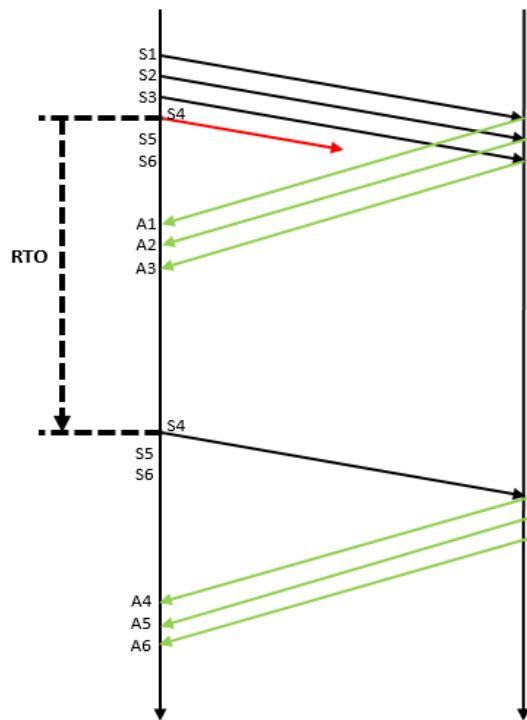


调度 - 基于访问内容



传输 - TCP协议栈优化





优化方法：RTT的时间内无数据发送会主动触发重传最后一个数据包

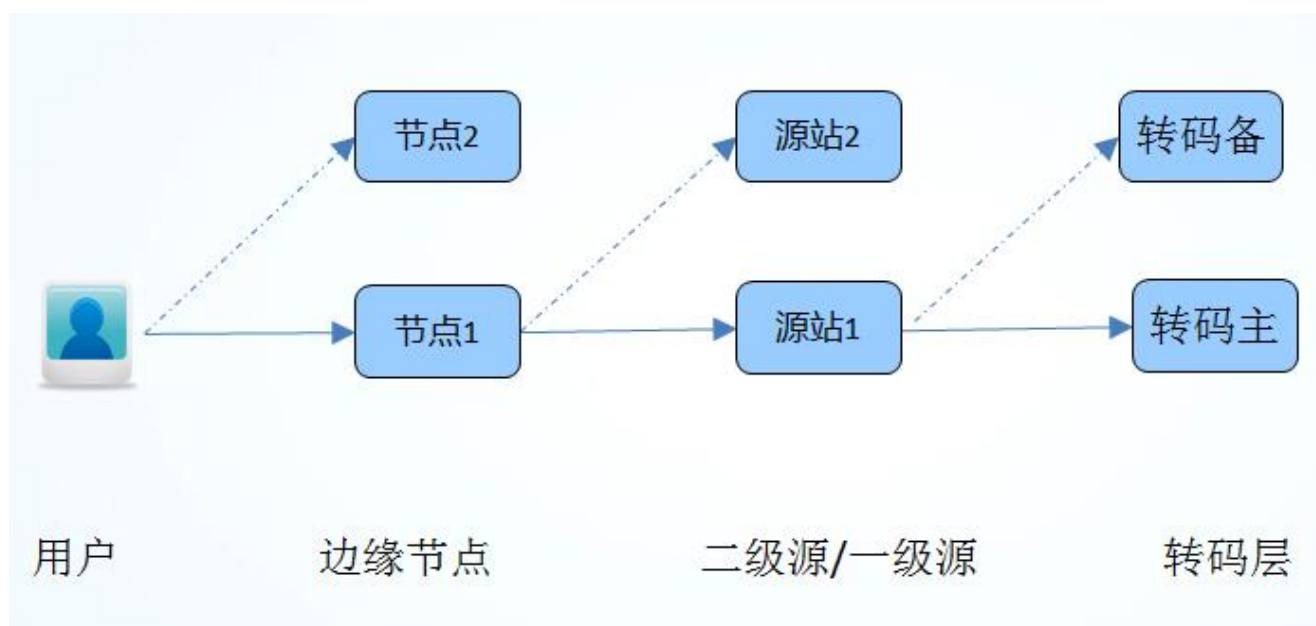
周期性探测小包，诱导接收窗口增加

异常无缝切换

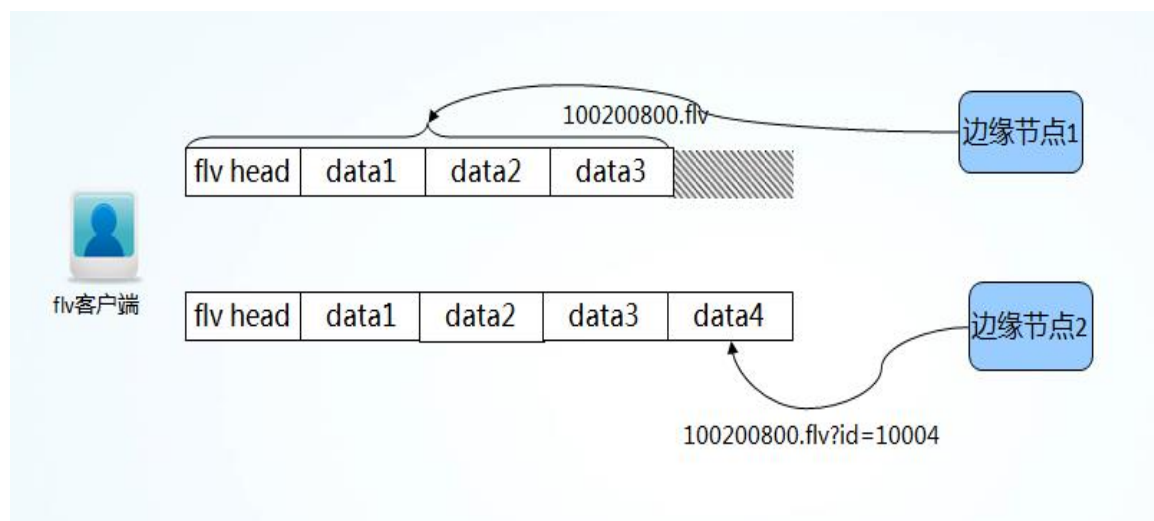
异常点：

- 机房网络异常
- 机房/机器异常
- 程序异常

无缝切流全链路



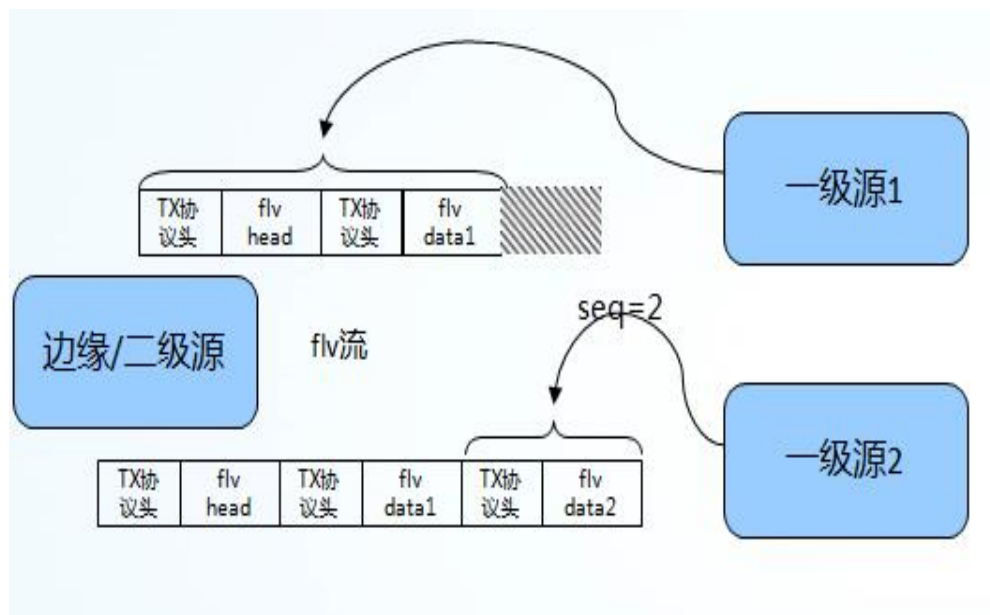
观众与边缘节点无缝切流



- flv tag head中保障准确的分片信息
- 客户端根据缺少的分片请求剩余数据，并进行拼接
- 边缘节点支持通过分片号直接返回不含head的相关数据

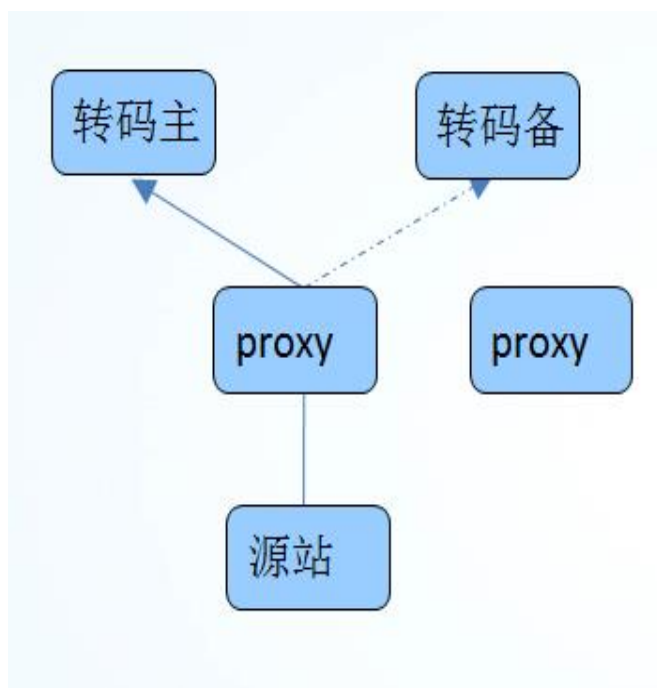
边缘/二级源/一级源之间无缝切流

二级源、一级源故障切换，会重新推送头部，导致客户端刷新，画面可能会跳动



- 每片数据的私有协议头部序列号递增，且每次加1
- 边缘/二级源从缺少的位置开始，按序列号请求后端源站剩余的数据，并进行拼接
- 源站支持通过序列号返回相应的数据

转码层无缝切流



- 转码备机没有访问时只拉源数据，不转码
- Proxy需要记录最后一个视频帧序号，最后一个音频帧序号，最后一个数据包包号

五维深度保障体系



END



感谢您的聆听.



-欧阳亮