

关于 IPTV 业务组播质量劣化问题的研究

张文杰

中国电信股份有限公司新疆分公司，新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] IPTV 的组播业务是通过利用组播协议的特性，充分利用网络设备对数据的复制转发能力，将用户机顶盒的视频流量下沉到离用户最近的网元。相比传统的 RTSP（实时流传输协议）提供客户端到服务端的实时视频传输，组播的部署能够大幅度节省平台建设及网络资源。组播卡顿问题对组播复制点下移工作中，IPTV 业务直播卡顿反映较为多，看电视节目有马赛克现象或者屏幕卡顿现象。文章对组播部署过程中卡顿问题进行了分析总结，提供了通用的故障处理的方法。

[关键词] IPTV；天翼高清；光网；基础维护；组播

DOI: 10.33142/sca.v4i2.3814

中图分类号: TN949.292

文献标识码: A

Research on Quality Degradation of IPTV Service Multicast

ZHANG Wenjie

Xinjiang Branch of China Telecom Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: The multicast service of IPTV is to sink the video traffic of the user's set-top box to the nearest network element by making full use of the characteristics of multicast protocol and the data replication and forwarding ability of network devices. Compared with the traditional RTSP (real-time streaming protocol) which provides real-time video transmission from client to server, the deployment of multicast can greatly save platform construction and network resources. In the process of multicast replication point moving down, IPTV live broadcast has a lot of problems, such as mosaic or screen jam. This paper analyzes and summarizes the stuck problem in the process of multicast deployment and provides a general fault handling method.

Keywords: IPTV; Tianyi HD; optical network; basic maintenance; multicast

引言

由于涉及 IPTV 平台、核心网、接入网、用户终端等段落，使得组播出现故障后的问题判断存在判障难等问题。本文通过对组播质量劣化问题，提供给读者一些判断故障的思路和经验。

1 组网说明

接入网 FTTH/FTTB--S9312 交换机--ME60--NE5000E (CR)

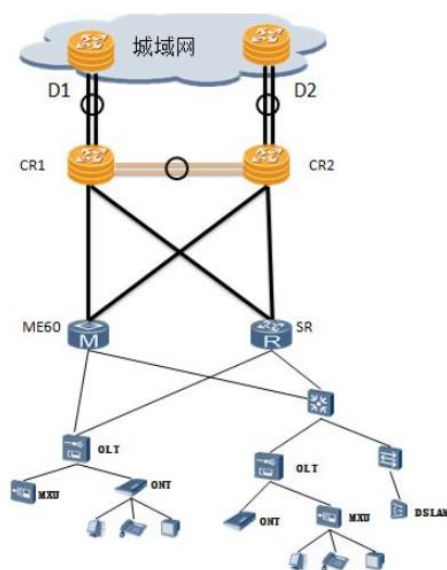


图 1 组网示意图

2 分析方法及过程

2.1 确定故障范围

通过用户问题反馈情况：通过对数据分类的分析，找到节目播放效果差的用户账号，通过关联省内资源系统，找到质差用户集中的设备。如，集中在某 OLT 设备的 PON 口，集中在某台 OLT/BAS 设备等。

通过机顶盒部署软件探针发现：比起用户投诉数据，机顶盒内置探针能够通过播放器数据采集发现视频质量劣化指标。可通过资源系统数据同步到探针系统，达到区域质量劣化告警能力。

2.2 检查设备 KPI

确定影响范围后，就是要对设备的 KPI 进行检查。找到质量劣化原因。本文从核心层开始往接入层，最后到用户侧介绍如何进行故障的排查。

(1) 集中在某个 BRAS 下：如果故障集中在 ME60 下挂某个接口，需要判断该接口下流量是否拥塞，是否有 CRC 及 ERROR 等报文增长较快，排除物理链路，随后在 ME60 上 PING 测试机顶盒，检查链路是否有丢包现象。

(2) 集中在交换机下：对于组播业务，要求带宽给予保证，也是建议先排查链路是否有丢包，带宽是否接近瓶颈，还有需要特别关注下接口下是否有 Discard 报文是否增长，组播复制点上移导致的交换机至 OLT 流量增大，有可能会导导致交换机接口下突发报文过大，而交换机缓存性能不足，导致 IPTV 业务卡顿。对于这种情况，可以在接口下开启 qos burst-mode enhance 模式，如果 DISCARD 报文还持续增加，则需要扩容链路。

```
<HW9312> dis interface Ethernet G1/0/0
Output: 34948823 packets, 20581581687 bytes
Unicast: 22686882, Multicast: 11533939
Broadcast: 728000, Jumbo: 0
Discard: 7188893, Total Error: 0
```

如果扩容链路后，交换机卡顿故障依旧，可以调整 IPTV 节目的优先级为 EF，保证 IPTV 流量优先转发。

```
acl number 3900
rule 5 permit ip destination 239.125.0.0 0.0.255.255 //IPTV 节目源
traffic classifier multicast operator or precedence 60
if-match acl 3900
traffic behavior multicast
remark local-precedence ef
traffic policy multicast
classifier multicast behavior multicast
```

(3)集中在整台 OLT 下：首先检查 OLT 上行口是否有拥塞或者有 CRC 增长，利用 display port traffic 0 ,display port statistics 0 命令检查

```
. MA5680T(config-if-giu-0/20)#display port traffic 0
The received traffic of this port(packets/s) =41913
The received traffic of this port(octets/s) =45654027
The transmitted traffic of this port(packets/s) =13920
The transmitted traffic of this port(octets/s) =2850930
MA5680T(config-if-giu-0/20)#display port statistics 0
Number of alignment error frames : 0
Number of discarded frames in the Tx direction : 0
Number of discarded frames in the Rx direction : 10764226556
Total number of discarded frames : 10764226556
Number of CRC error frames : 0
```

然后检查 OLT 下是否有 HASH 冲突，

```
MA5680T(diagnose)%display mac hash-conflict status
Detect-time: 0 minute(s)
Passed-time: 0 minute(s)
```

detect mac hash-conflict 命令用于使能 MAC 地址 HASH 冲突检测功能。系统采用 HASH 算法进行 MAC 地址学习，当发生 HASH 冲突时，无法学习到 MAC 地址，会将下行的单播报文当成未知单播进行转发。在受到未知单播抑制的影响，部分业务报文被丢弃，导致部分用户拨号不通，上网慢等问题。使能 MAC 地址 HASH 冲突检测后，系统会在设置的检测时间内，上报发生 HASH 冲突的 MAC 地址，同时记录 HASH 冲突信息。对于有 HASH 冲突的问题，需要检查 OLT 至交换机或者 BRAS 是否有无关 VLAN 的透传及转发，建议关闭无关 VLAN 的透传，如果是 SCUL 主控板，建议更换 SCUN 主控板，已支持更多 MAC 地址转发。

(4) 集中在某个 OLT 的单板：需要检查 OLT 单板状态是否正常，是否有单板软失效问题。出现软失效，需要重启问题单板。

```
MA5680T(diagnose)%display soft-error board 0
{ <cr>|slotid<U><0,22> } :
Command:
display soft-error board 0
FrameId/SlotId: 0/1
```

```
-----
Current status:
Chip soft error :No
Interface soft error :-
Upstream packets modified by soft error :0
Downstream packets modified by soft error :0
Time when the first chip soft error occurred :-
```

(5) 集中在某个 PON 口：检查 PON 下光功率是否异常，光路质量是否异常。
检查 PON 口光路质量：

```
MA5680T(config-if-epon-0/2)#display statistics ont-line-quality 1
{ <cr>|ontid<U><0,63> } :
Command:
display statistics ont-line-quality 1
```

```
-----
Line quality statistic ONTID : 1
Received FCS error frames : 0
Received the frames of the length not in range : 0
Received line code error frames : 0
Received the frames of LLID mismatched : 0
```

```
-----
Line quality statistic ONTID : 5
Received FCS error frames : 0
Received the frames of the length not in range : 0
Received line code error frames : 0
Received the frames of LLID mismatched : 0
```

(6) 对于故障集中在个别用户，比如某个 ONT 下，则需检查此 ONT 光路质量、光猫版本是否支持组播业务，机顶盒是否异常等。

检查 ONT 光路质量:

```
MA5680T(config-if-epon-0/2)#display statistics ont-line-quality 2 1
```

```
-----  
Line quality statistic ONTID : 1  
Received FCS error frames : 0  
Received the frames of the length not in range : 0  
Received line code error frames : 0  
Received the frames of LLID mismatched : 0
```

检查 ONT 版本:

```
MA5680T(config)#display ont version 0 2 2 1
```

```
-----  
F/S/P : 0/2/2  
ONT-ID : 1  
Vendor-ID : HWTC  
OUI version : CTC3.0  
ONT model : 245(0x323435)  
ONT extended model : HG8245  
ONT mac address : aaaa-aaaa-aaaa  
ONT hardware version : 130D4500  
ONT software version : V1R006C00S120
```

2.4 针对难点问题的分析

检查 KPI 都正常的情况下, 有可能存在硬件故障, 通过设备 KPI 无法发现的问题。我们可以通过使用端到端流量统计结合抓包的方法, 找到视频劣化的原因。

2.4.1 流量统计脚本

以下脚本, 可通过部署在交换机侧, 观察流量数据转发是否存在丢失。

```
acl number 3333  
rule 0 permit ip destination 224.168.40.5 0  
记录组播组流量  
traffic classifier 123 operator or precedence 5  
if-match acl 3333  
匹配 ACL 的流量  
traffic behavior 123  
statistic enable  
启动流量统计  
traffic policy 123 match-order config  
classifier 123 behavior 123  
把流量和执行的动作关联到策略里面  
inter g 1/1/2  
traffic policy 123 inbound  
查看流量统计信息:  
display statistics traffic policy interface 1/1/2 verbose
```

2.4.2 用户端抓包

通过使用 Wireshark 抓包工具在用户端抓包的方法，可以找到用户视频质量劣化的网络层原因。

- (1) 选择组播报文消息，右键选择 decode as
- (2) 再弹出的对话框中，选择目标 5140，RTP 协议。
- (3) 查看视频流
- (4) RTP 视频流总览
- (4) 分析码流

从下图中可以看到视频包的详细信息，包括视频包的乱序等。

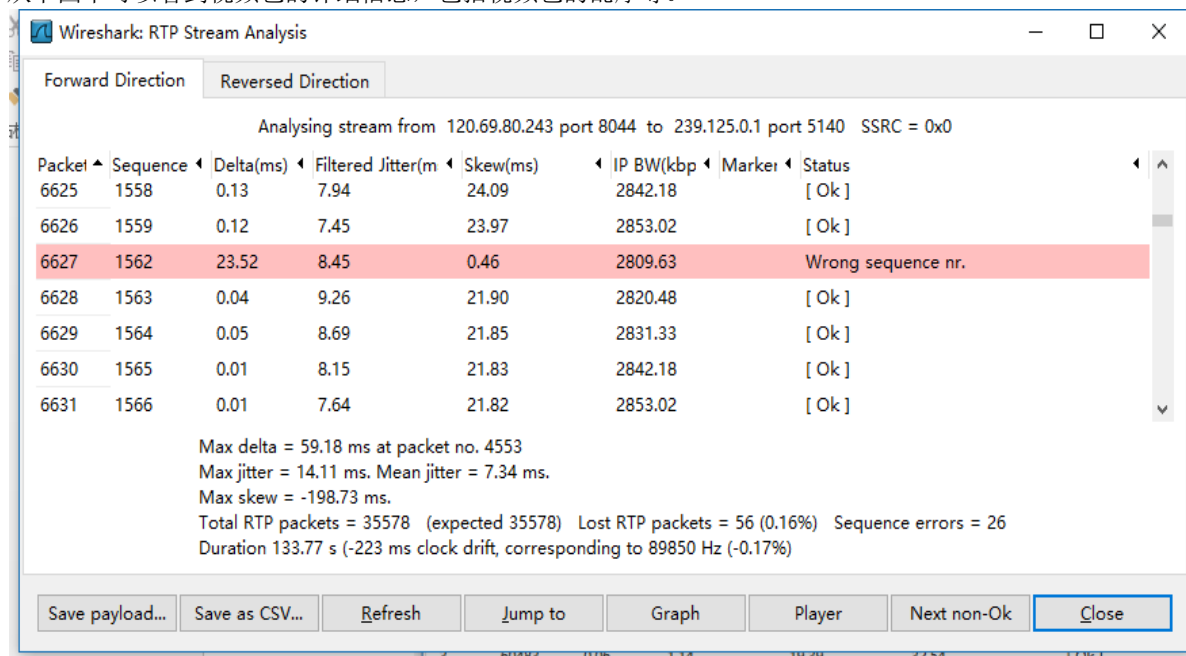


图 2 视频包

- (5) 选择 save payload 可以将视频报文还原成视频文件。
- (6) 使用 VLC 播放器打开保存文件可以进行视频播放，确认质量劣化的程度。

如果故障集中在 ME60 下挂某个接口，需要判断该接口下流量是否拥塞，是否有 CRC 及 ERROR 等报文增长较快，排除物理链路，随后在 ME60 上 PING 测试机顶盒，检查链路是否有丢包现象。

3 监控及闭环管理

通过对整体故障的排查，发现影响用户质量的网络设备 KPI，纳入网管进行相关 KPI 指标的监测，告警后建立派单处置。当出现硬件故障无法通过传统的网管设备监测时，只能通过建立质差用户区域告警机制，监测业务质量变化来判定。

4 结束语

通过对组播部署过程中，遇到卡顿问题的处理及总结，了解了 IPTV 业务对承载网络的要求，针对设备 KPI 监控及规范化方面不足导致用户出现直播业务体验差的问题进行了深入分析，并完善了全网的监控告警及派单体系。对于持续提升 IPTV 组播业务质量形成了指导性的意义，并对于测试方法和问题定位定段的手段有了进一步的提升。

[参考文献]

- [1]张冬梅. 浅谈 IPTV 技术应用[J]. 数字通信世界, 2017(1): 33.
- [2]新建彬. WireShark 在通信 IP 网中的应用方法研究[J]. 电子世界, 2016(7): 52.
- [3]李炳彰. IP 组播技术研究与实现[J]. 无线电通信技术, 2005(1): 32-35.
- [4]黄鲁江, 雷焯, 成焱. Wireshark 协议解析在网络故障排查中的应用[J]. 铁道通信信号, 2016(10): 35.

作者简介: 张文杰 (1985-) 男, 汉族, 新疆电信, 产品研发工程师, 从事 IPTV 平台相关专业 12 年, 曾获得自治区通信管理局科技创新三等奖。