



一、 开始

在现网环境中，客户的某些业务如搜索、存储等对报文传输延时性要求较高，在报文传输延时过大时可能会出现特定业务的 TCP 连接中断等情况。因此，在某些情况下延时抖动的问题将对业务造成影响。延时抖动即多数情况下报文传输延时在正常范围内，突然出现延时增大到超出业务要求的情况，比如某台交换机下承载的业务要求延时不超过 10MS，正常情况下业务实际延时在 1MS 左右，但每隔一段时间会突然出现业务延时增大到 20MS。延时抖动问题和丢包问题不一样，丢包问题有可能是设备转发表项异常等原因造成，通过流量统计等方法可以相对

迅速地定位到丢包位置，缩小问题排查范围。但在延时抖动问题中，设备转发表项有可能都是正常的，并且抖动出现的时间无法预判，抖动时间极短只有几十毫秒，因此较难迅速收集到有效信息从而定位问题。

中低端交换机报文转发延时抖动问题的定位思路是：首先，确定一条或几条存在延时抖动问题的异常流量转发路径，在转发路径上逐级设备抓包，确定产生延时抖动的设备，缩小问题排查范围。如果流量较大，可以采用流镜像抓包的方法。接着分析抓包结果，如果报文传输延时异常发生在服务器等终端设备上，即服务器收到报文和回应报文的时间差较大，请排查服务器或软件问题，通常情况下有可能是服务器网卡无法承受过大流量导致丢包，或软件异常拉流等问题。如果报文传输延时异常发生在交换机设备上，且交换机是报文转发设备而不是源或目的设备，请收集交换机相关信息进行分析。首先判断交换机设备是否对报文进行软件转发。交换机是硬件转发设备，收到报文查找硬件表项进行转发，如果没有硬件表项则上 CPU 查找软件表项进行转发，硬件表项不存在而软件表项存在，即软件转发。软件转发报文的速率受 CPU 影响，CPU 空闲时转发延时小，CPU 繁忙时有可能造成转发延时大。通过命令行查看对应槽位号是否有报文上 CPU 进行软件转发，如果确认有报文进行软件转发，则设置 CPU 打印报文的过滤条件，指定出现延时抖动报文的源和目的 IP。如果成功打印出报文，则说明该条出现转发延时抖动的流量确实被进行了软件转发，请收集交换机诊断信息，然后拨打 H3C 热线 4008100504 求助。如果没有打印出报文，则说明该条出现转发延时抖动的流量没有被进行软件转发。接下来需要排查转发报文的端口是否存在拥塞。网络拥塞一般存在两种情况，一种情况是端口长期拥塞，可以通过命令行查看端口带宽利用率，如果端口带宽利用率一直较高，可以考虑扩容端口，另外如果有高优先级流量需要优先处理可以用 MQC 提高报文的转发优先级。如果端口带宽利用率不高，则极有可能是出现网络突发拥塞，这种拥塞时间可能极短，查看端口利用率时可能会非常低（端口统计最低只能统计 5 秒内端口利用率的平均值），但在端口流量突发时会有一部分流量进入缓存，造成一定的延时，如果突发比较严重时会造成一定的拥塞丢包。可以通过命令行反复多次查看设备缓存利用情况，如果缓存利用率比较高或变化比较大，则表明有流量突发，此时请排查突发流量来源。如果上述上述多个环节均确认没有问题，则建议收集相关定位操作日志和

交换机诊断信息，然后拨打 H3C 热线 4008100504 求助。

- 1、 **步骤 1:** 确定一条或几条存在延时抖动问题的异常流量转发路径，在转发路径上逐级设备抓包，确定产生延时抖动的设备，缩小问题排查范围。如果流量较大，可以采用流镜像抓包的方法。取得抓包文件后进入步骤 2 进行排查。
- 2、 **步骤 2:** 分析逐级设备上取得的抓包结果，如果报文传输延时异常发生在服务器等终端设备上，进入步骤 3 进行排查；如果报文传输延时异常发生在交换机设备上，且交换机是源或目的设备，则考虑 CPU 繁忙造成的延迟抖动，请拨打 H3C 热线 4008100504 求助；如果报文传输延时异常发生在交换机设备上，且交换机是报文转发设备而不是源或目的设备，则进入步骤 4 进行排查。
- 3、 **步骤 3:** 报文传输延时异常发生在服务器等终端设备上，即服务器收到报文和回应报文的时间差较大，请排查服务器或软件问题，通常情况下有可能是服务器网卡无法承受过大流量导致丢包，或软件异常拉流等问题。
- 4、 **步骤 4:** 排查交换机是否对报文进行软件转发，通过命令行查看对应槽位号是否有报文中 CPU 进行软件转发，如果没有，则进入步骤 5 进行排查。如果对应槽位号有报文中 CPU 进行软件转发，则打印上 CPU 转发的报文。如果打印报文的源和目的 IP 是存在延迟抖动流量的源和目的 IP，则收集相关定位操作日志和交换机诊断信息，然后拨打 H3C 热线 4008100504 求助。如果打印报文的源和目的 IP 不是存在延迟抖动流量的源和目的 IP，则进入步骤 5 进行排查。
- 5、 **步骤 5:** 确认端口是否存在长期拥塞的情况，通过命令行查看端口带宽利用率，如果端口带宽利用率一直较高，则可能是端口长期拥塞导致延迟抖动，建议考虑扩容端口观察。如果端口带宽利用率不高，则进入步骤 6 进行排查。
- 6、 **步骤 6:** 确认是否存在突发流量，通过命令行反复多次查看设备缓存利用情况，如果缓存利用率比较高或变化比较大，则表明有流量突发，此时请排查突发流量来源。如果缓存利用率较低或变化不大，建议收集相关定位

操作日志和交换机诊断信息，然后拨打 H3C 热线 4008100504 求助。

二、流程图相关操作说明：

1、确认是否存在软件转发报文

通过命令行查看对应槽位号是否有报文上送 CPU 进行软件转发，如果没有，则进入步骤 5 进行排查。如果对应槽位号有报文上送 CPU 进行软件转发，则打印上送 CPU 转发的报文。

命令：

```
debug rxtx softcar show slot slot_id
```

例如：

通过上述命令，可以查看对应槽位是否有报文上送 CPU 进行软件转发，如果 ROOT 项有匹配计数，则说明存在被软件转发的报文。

```
[H3C-probe]debug rxtx softcar show slot 1
```

ID	Type	RevPps	Rev_All	DisPkt_All	Pps	Dyn	Swi	Hash	ACLmax
0	ROOT	0	3	0	1000	S	On	SMAC	0
1	ISIS	0	0	0	1000	D	On	SMAC	8
2	ESIS	0	0	0	300	S	On	SMAC	8
3	CLNP	0	0	0	300	S	On	SMAC	8
4	VRRP	0	0	0	1000	S	On	SMAC	8

2、通过打印上送 CPU 的报文来确认异常流量是否被软件转发

通过打印上送 CPU 转发的报文确认被软件转发的报文是否是存在延迟抖动的异常流量，如果是，则收集相关定位操作日志和交换机诊断信息，然后拨打 H3C 热线 4008100504 求助。如果打印报文的源和目的 IP 不是存在延迟抖动流量的源和目的 IP，则进入步骤 5 进行排查。

命令：

- 设定打印上送 CPU 报文匹配规则，即 RXTX 匹配存在延时抖动异常的报文的特征

```
[H3C-probe]display rxtx sip source_ip_address slot slot_id
```

```
[H3C-probe]display rxtx dip destination_ip_address slot slot_id
```

- 打开 rxtx 模块收发开关

```
[H3C-probe]debug rxtx pkt slot slot_id
```

```
[H3C-probe] t d
```

```
[H3C-probe] t m
```

例如：

设定打印上送 CPU 的报文特征，将上送 CPU 的所有报文中源 IP 地址为 192.168.4.40 的报文和目的 IP 地址为 10.101.2.141 的报文打印出来，设定完成后可以通过命令行查看设定结果，并且打开 RXTX 模块收发开关。如果能够成功打印出报文，则说明存在延时抖动异常的流量确实被进行了软件转发，请收集相关定位操作日志和交换机诊断信息，然后拨打 H3C 热线 4008100504 求助。如果没有报文被打印出来，说明存在延时抖动异常的流量没有被进行软件转发，请进入步骤 5 进行排查。

[H3C-probe] display rxtx sip 192.168.4.40 slot 1 //设定打印上送 CPU 的报文特征，即将上送 CPU 的所有报文中源 IP 地址为 192.168.4.40 的报文打印出来。

[H3C-probe] display rxtx dip 10.101.2.141 slot 1 //设定打印上送 CPU 的报文特征，即将上送 CPU 的所有报文中目的 IP 地址为 10.101.2.141 的报文打印出来。

[H3C-probe] display rxtx switchflag slot 1 //查看设定的打印上送 CPU 的报文匹配规则，即打印源 IP 地址为 192.168.4.40 目的 IP 地址为 10.101.2.141 的报文。使用完毕后注意恢复选择开关：*display rxtx all slot-id*

[2084-S6800-probe]dis rxtx switchflag slot 1

The switchflag of the packet printing

Broadcast : Yes
Multicast : Yes
Unicast : Yes
Receive : Yes
Send : Yes
Rcpu : No
Ts : none
Timeout Monitor: none
Vp : No

Dest mac : All
Source mac : All
ECID : All
VlanID : All
ChipID : All
PortNumber : All
EtherType : All
DestIP : 10.101.2.141 (I)
SourceIP : 192.168.4.40 (I)
DIPV6 : All
SIPV6 : All
IPType : All
Reason : All
Cos : All
Match rule : All
Length : All

ALL:No limitation (I):Include {E}:Exclude

```

[H3C-probe] debug rxtx pkt slot slot_id //打开 rxtx 模块收发开关
[H3C-probe] t d
[H3C-probe] t m

//如果能够成功打印出报文，则说明存在延时抖动异常的流量确实被进行了
软件转发 *Nov  8 18:18:04:655 2019 NEI-H04-H6800-10.211.2.89. shcp
DRVPLAT/7/RxTxDebug:
From board 1: received packet from
chip0,port65,reason=0x0,cos=2,sMod=64,sPort=65,len=102,Matched=0,t
ime=-139186487,src_vp=-1
*Nov  8 18:18:04:655 2019 NEI-H04-H6800-10.211.2.89. shcp
DRVPLAT/7/RxTxDebug:
-----
0000  b0 f9 63 b5 5e 7f b0 f9 63 b5 5e 7f 81 00 00 08
0010  08 00 45 00 00 54 00 00 40 00 3d 01 6b e7 c0 a8
0020  04 28 0a 65 02 8d 08 00 b2 19 17 2b 18 4e dc 40
0030  c5 5d 00 00 00 00 ac fb 09 00 00 00 00 00 10 11
-----

*Nov  8 18:18:05:657 2019 NEI-H04-H6800-10.211.2.89. shcp
DRVPLAT/7/RxTxDebug:
From board 1: received packet from
chip0,port65,reason=0x0,cos=2,sMod=64,sPort=65,len=102,Matched=0,t
ime=870646593,src_vp=-1
*Nov  8 18:18:05:657 2019 NEI-H04-H6800-10.211.2.89. shcp
DRVPLAT/7/RxTxDebug:
-----
0000  b0 f9 63 b5 5e 7f b0 f9 63 b5 5e 7f 81 00 00 08
0010  08 00 45 00 00 54 00 00 40 00 3d 01 6b e7 c0 a8
0020  04 28 0a 65 02 8d 08 00 ee 11 17 2b 18 4f dd 40
0030  c5 5d 00 00 00 00 6f 02 0a 00 00 00 00 00 10 11
-----

```

3、确认端口是否存在长期拥塞

通过命令行查看端口带宽利用率，如果端口带宽利用率一直较高，则说明存在端口长期拥塞，建议扩容端口带宽后观察是否还存在延时抖动问题。如果端口带宽利用率不高，则进入步骤6进行排查。

命令：

display interface *interface-type interface-number*

例如：

```
[H3C] display interface Ten-GigabitEthernet4/2/0/48
Ten-GigabitEthernet4/2/0/48
Current state: UP
IP packet frame type: Ethernet II, hardware address: 741f-4afa-3000
Description: to_C_SRVD_VDC_11( 10.159.30.131)
Bandwidth: 100000000 kbps
Loopback is not set
Media type is optical fiber, port hardware type is 10G_BASE_LR_SFP
10Gbps-speed mode, full-duplex mode
Link speed type is autonegotiation, link duplex type is autonegotiation
Maximum frame length: 9216
MDI type: Automdix
Last link flapping: 154 weeks 2 days 11 hours 57 minutes
Last clearing of counters: Never
Peak input rate: 1243875659 bytes/sec, at 2020-02-12 19:04:36
Peak output rate: 1237759458 bytes/sec, at 2019-07-05 02:59:12
Last 300 second input: 779728 packets/sec 1167040635 bytes/sec
94%// 端口出方向几乎线速
Last 300 second output: 128574 packets/sec 13970150 bytes/sec 1%
Input (total): 15505927759719 packets, 18885025637017101 bytes
15489951784556 unicasts, 2328324798 broadcasts, 13647650153
multicasts, 0 pauses
Input (normal): 15505927759507 packets, - bytes
15489951784556 unicasts, 2328324798 broadcasts, 13647650153
multicasts, 0 pauses
Input: 92 input errors, 2 runts, 0 giants, 0 throttles
90 CRC, 0 frame, - overruns, 0 aborts
- ignored, - parity errors
Output (total): 13122401728710 packets, 14023939703531696 bytes
13113035440708 unicasts, 1901697669 broadcasts, 7464590333
```

4、确认是否存在突发流量

通过命令行反复多次查看设备缓存利用情况，如果缓存利用率比较高或变化比较大，则表明有流量突发，此时请排查突发流量来源。如果缓存利用率较低或变化不大，建议收集相关定位操作日志和交换机诊断信息，然后拨打 H3C 热线

4008100504 求助。

命令：

```
bcm slot slot_id chip chip_id show/c
```

例如：

通过该命令查看端口 1 秒内的平均速率，该命令需要反复敲几十次，因为看的次数比较少时不一定能看到流量突发时的数据。通过该命令反复查看多次，如果数据变化比较大，表明有突发流量。

```
[H3C-probe]bcm slot 1 chip 0 show/c
RBYT.xe3      :          7,491,854          +100,504          1,418/s
//该命令需反复多次查看，回显中的第一列表示某个端口的接收报文计数，
//第二列表示该端口接收报文的历史计数总值，第三列表示本次查看比上次查看
//增加的接收报文字节数，第四列表示本次查看比上次查看增加的接收报文
//速率，单位为字节每秒。
TBYT.xe3      :          1,827,230          +22,116          103/s
//该命令需反复多次查看，回显中的第一列表示某个端口的发送报文计数，
//第二列表示该端口发送报文的历史计数总值，第三列表示本次查看比上次查看
//增加的发送报文字节数，第四列表示本次查看比上次查看增加的发送报文
//速率，单位为字节每秒。
```

命令：

➤ `debug qacl sbx buufs slot_id // 适用于部分 V5 设备`

例如：

通过该命令行查看端口缓存利用率，该命令需要反复敲，如果端口缓存利用率长期超过 10%或端口缓存利用率变化比较大（比如每次看缓存利用率变化都超过百分之十几），则表明有流量突发。

```
[H3C-diagnose]debug qacl sbx buffs 1
History Buffer's utilize rate(%) for each ports:[unit.cos])
Total buffers(5K Bytes) available per unit:
    [unit 2] = 262143.
Current Buffer's utilize rate(%) for each ports:[unit.cos])
    GE1/0/12   : [2.5] = 0.0081380%.
    XGE1/0/51 : [2.5] = 0.0016276%. //表示端口缓存利用率
```

命令：

- `display buffer usage interface interface-type interface-number` // 查看端口缓存利用率，适用于部分 V7 设备
- `display buffer usage slot slot_id` // 查看芯片整体缓存利用率，适用于部分 V7 设备

例如：

通过以上命令行查看端口及芯片整体缓存利用情况，这些命令需要反复敲，如果缓存利用率比较高或变化比较大，则表明有流量突发。

```
<H3C>display buffer usage interface Ten-GigabitEthernet  
5/0/1:1
```

Interface	QueueID	Total	Used	Threshold(%)	Violations
XGE5/0/1:1	0	1048576	0	100	0
	1	1048576	0	100	0
	2	1048576	0	100	0
	3	1048576	0	100	0
	4	1048576	0	100	0
	5	1048576	0	100	0
	6	1048576	0	100	0
	7	1048576	0	100	0

```
<H3C>display buffer usage slot 5  
Ingress buffer usage on slot 5 :
```

Chip0

core0:

Total: 761856 BD //芯片缓存资源, 1BD 代表 1K buffer

Used: 0 BD

Free: 761856 BD

core1:

Total:1048576 BD

Used: 0 BD

Free:1048576 BD