47.案例篇

服務器總是時不時丟包，我該怎麼辦？(上)

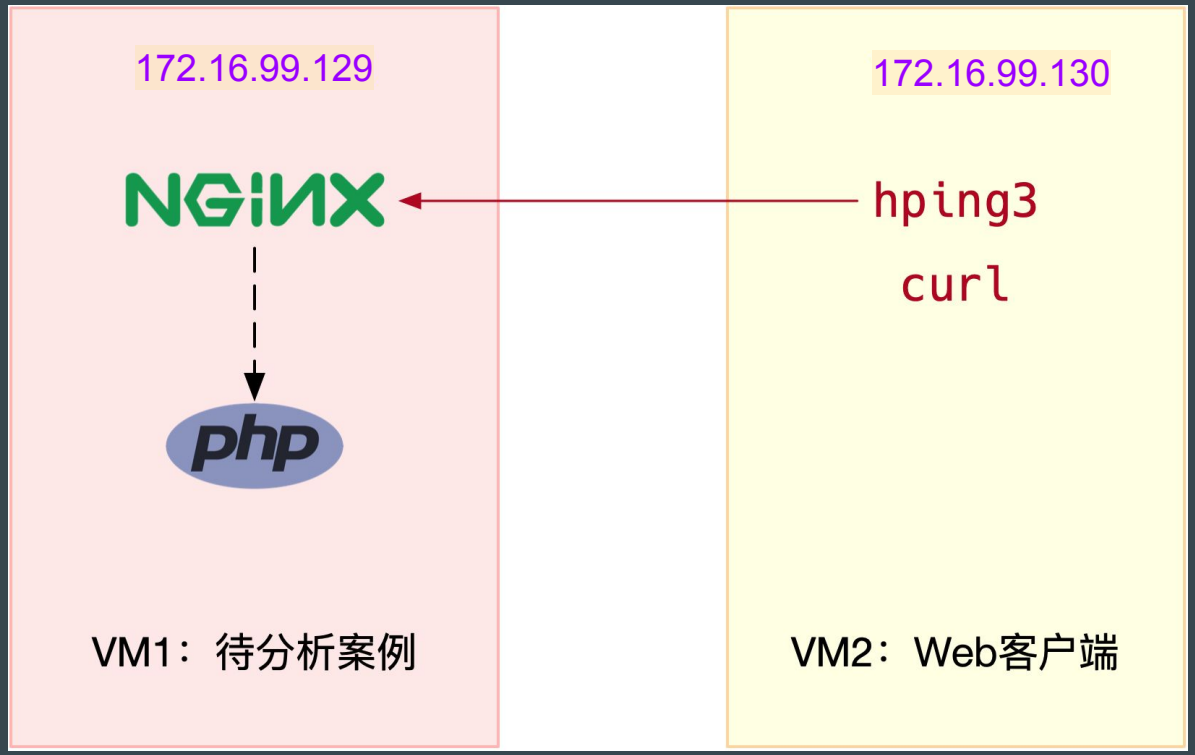
Jerry

- 為什麼會丟包
- 案例分析
- 小結
- 思考

為什麼會丟包

- 在傳輸的過程中, 因為各種原因, 而導致封包沒送達應用。
- 丟包率
  - 被丟掉的封包占比。
- 對 TCP 來說, 丟包會造成壅塞和重傳, 進而造成延遲增加和吞吐降低。

案例分析


172.16.99.129
NGINX
php
VM1：待分析案例
172.16.99.130
hping3
curl
VM2：Web客户端

環境

- VM-1 (Nginx + PHP):
  - `docker run --name nginx --hostname nginx --privileged -p 80:80 -itd feisky/nginx:drop`
- VM-2 (hping3 + curl)
  - `apt install docker.io curl hping3`

客戶端(VM2): 確認Nginx是否可訪問

- 使用 hping3
  - hping3 -c 10 -S -p 80 172.16.99.129
  - -c 10 //發送 10 個請求
  - -S //使用 TCP SYN
  - -p 80 //使用 80 port

RTT 起伏太大

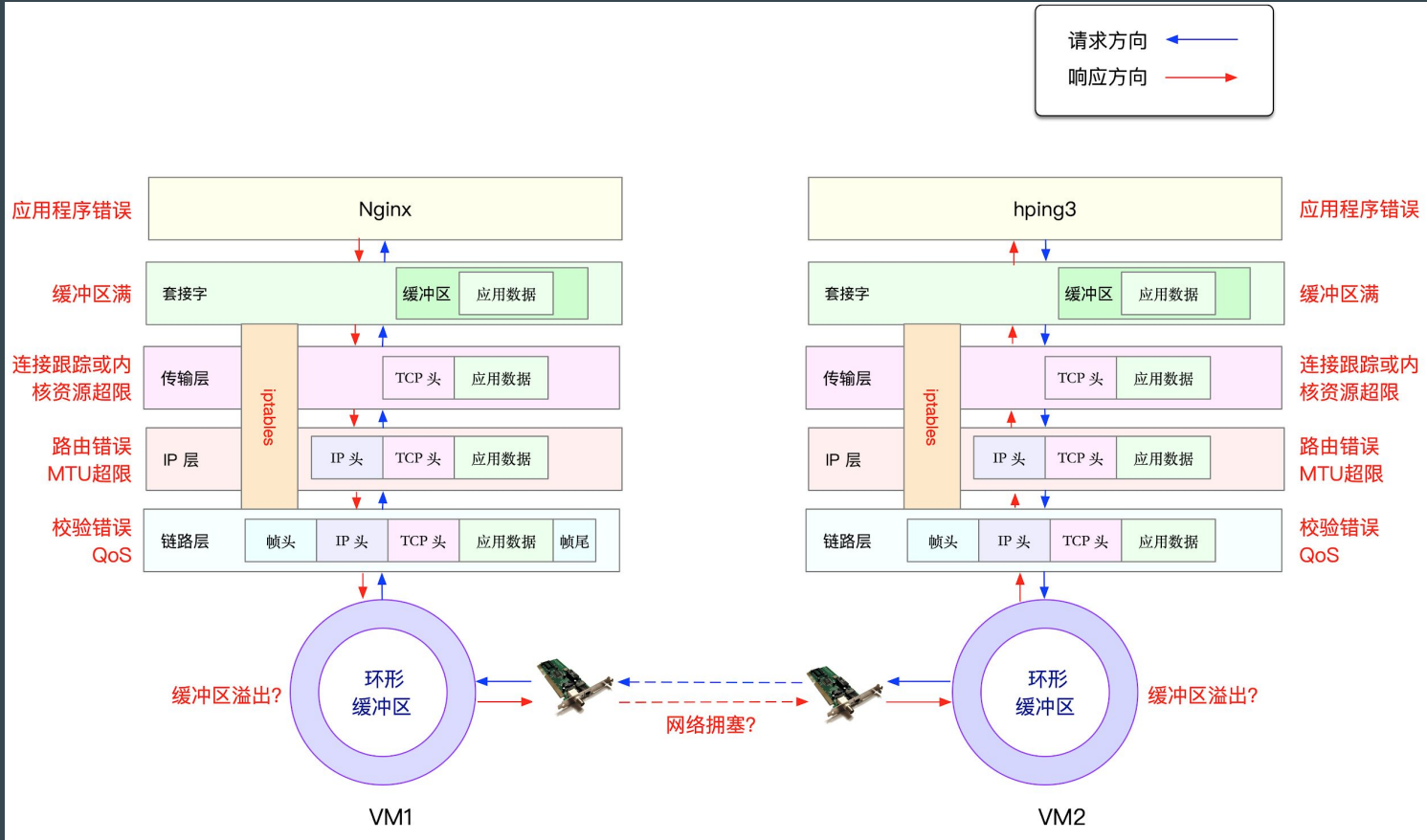
```
root@demo-2:~# hping3 -c 10 -S -p 80 172.16.99.129
HPING 172.16.99.129 (ens33 172.16.99.129): S set, 40 headers + 0 data bytes
len=46 ip=172.16.99.129 ttl=63 DF id=0 sport=80 flags=SA seq=1 win=65535 rtt=2061.7 ms
len=46 ip=172.16.99.129 ttl=63 DF id=0 sport=80 flags=SA seq=2 win=65535 rtt=1061.3 ms
DUP! len=46 ip=172.16.99.129 ttl=63 DF id=0 sport=80 flags=SA seq=1 win=65535 rtt=2061.8 ms
len=46 ip=172.16.99.129 ttl=63 DF id=0 sport=80 flags=SA seq=6 win=65535 rtt=3.1 ms
len=46 ip=172.16.99.129 ttl=63 DF id=0 sport=80 flags=SA seq=5 win=65535 rtt=1035.7 ms
len=46 ip=172.16.99.129 ttl=63 DF id=0 sport=80 flags=SA seq=4 win=65535 rtt=3024.1 ms
len=46 ip=172.16.99.129 ttl=63 DF id=0 sport=80 flags=SA seq=9 win=65535 rtt=3.7 ms

--- 172.16.99.129 hping statistic ---
10 packets transmitted, 7 packets received, 30% packet loss
round-trip min/avg/max = 3.1/1321.6/3024.1 ms
```

只收到 7 個回覆，30% 都掉包了

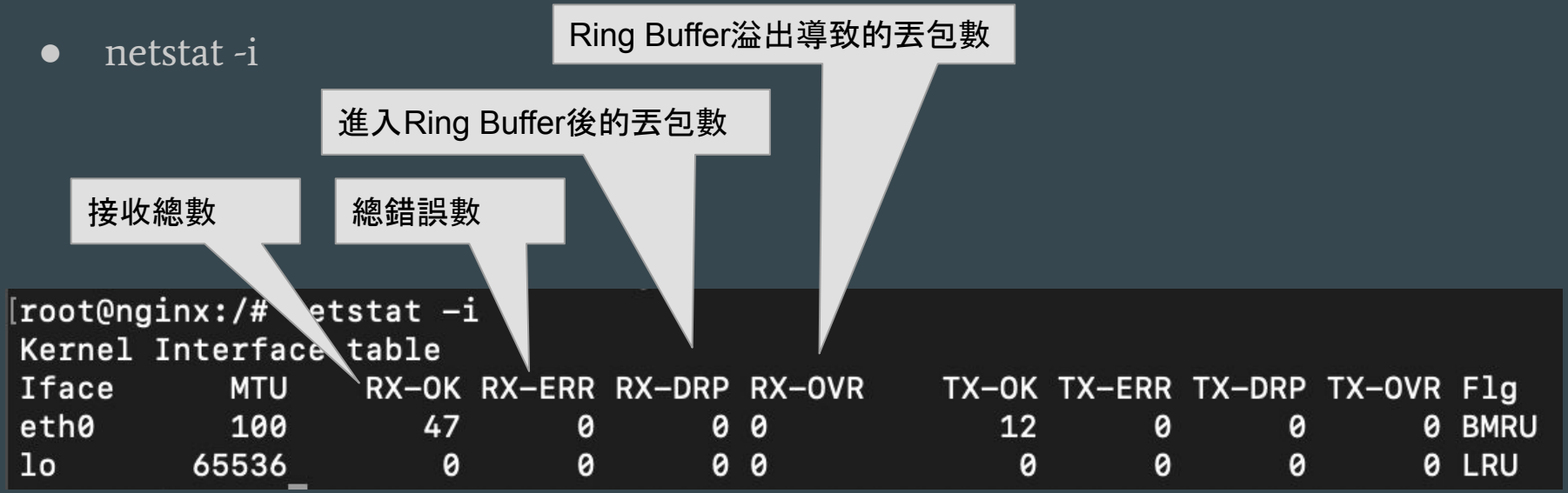
較高的 RTT 可能因為掉包重傳

可能的原因


请求方向
响应方向
应用程序错误
Nginx
缓冲区满
套接字
缓冲区
应用数据
连接跟踪或内核资源超限
传输层
iptables
TCP 头
应用数据
路由错误
MTU超限
IP 层
IP 头
TCP 头
应用数据
校验错误
QoS
链路层
帧头
IP 头
TCP 头
应用数据
帧尾
hping3
应用程序错误
缓冲区满
连接跟踪或内核资源超限
路由错误
MTU超限
校验错误
QoS
缓冲区溢出?
环形缓冲区
网络拥塞?
环形缓冲区
缓冲区溢出?
VM1
VM2

鏈路層

- netstat -i



```
root@nginx:/# tc -s qdisc show dev eth0
qdisc netem 8002: root refcnt 2 limit 1000 loss 30%
 Sent 664 bytes 12 pkt (dropped 6, overlimits 0 requeues 0)
 backlog 0b 0p requeues 0
```

- tc -s qdisc show dev eth0
- 从 tc 的输出中可以看到，eth0 上面配置了一个网络模拟排队规则（qdisc netem），并且配置了丢包率为 30%（loss 30%）。
- 發送了 12 個包，但是丢了 6 個。

- 看来，应该就是这里，导致 Nginx 回复的响应包，被 netem 模块给丢了。
- 直接删掉 netem 模块。
  - tc qdisc del dev eth0 root netem loss 30%

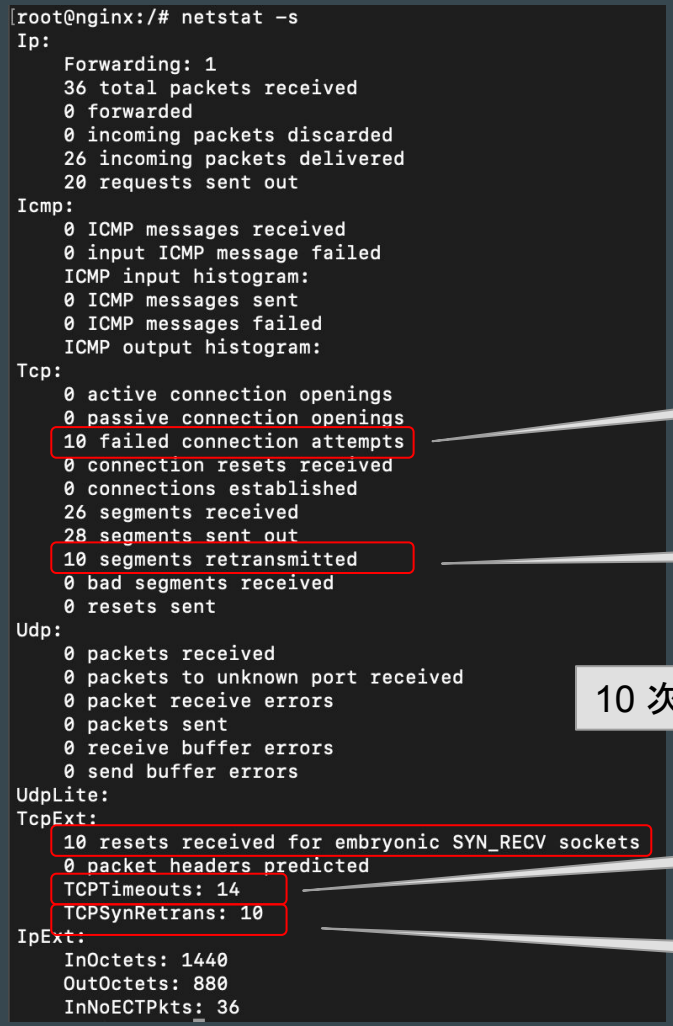
```
[root@demo-2:~# hping3 -c 10 -S -p 80 172.16.99.129
HPING 172.16.99.129 (ens33 172.16.99.129): S set, 40 headers + 0 data bytes
len=46 ip=172.16.99.129 ttl=63 DF id=0 sport=80 flags=SA seq=1 win=65535 rtt=6.8 ms
len=46 ip=172.16.99.129 ttl=63 DF id=0 sport=80 flags=SA seq=2 win=65535 rtt=6.1 ms
len=46 ip=172.16.99.129 ttl=63 DF id=0 sport=80 flags=SA seq=3 win=65535 rtt=5.4 ms
len=46 ip=172.16.99.129 ttl=63 DF id=0 sport=80 flags=SA seq=4 win=65535 rtt=4.4 ms
DUP! len=46 ip=172.16.99.129 ttl=63 DF id=0 sport=80 flags=SA seq=3 win=65535 rtt=1037.1 ms
len=46 ip=172.16.99.129 ttl=63 DF id=0 sport=80 flags=SA seq=5 win=65535 rtt=7.9 ms
len=46 ip=172.16.99.129 ttl=63 DF id=0 sport=80 flags=SA seq=7 win=65535 rtt=2.8 ms

--- 172.16.99.129 hping statistic ---
10 packets transmitted, 7 packets received, 30% packet loss
round-trip min/avg/max = 2.8/152.9/1037.1 ms
```

hping3 -c 10 -S -p 80 172.16.99.129

網路層和傳輸層

- 在网络层和传输层中，引发丢包的因素非常多。不过，其实想确认是否丢包，是非常简单的事，因为 Linux 已经为我们提供了各个协议的收发汇总情况。
- netstat -s



- netstat 汇总了 IP、ICMP、TCP、UDP 等各种协议的收发统计信息。不过，我们的目的是排查丢包问题，所以这里主要观察的是**错误数、丢包数以及重传数**。

10 次连接失败重试（10 failed connection attempts）

10 次重传（10 segments retransmitted）

10 次半连接重置（10 resets received for embryonic SYN_RECV sockets）

14 次超时（TCPTimeouts）

10 次 SYN 重传（TCPSynRetrans）

小結

- 网络丢包，通常会带来严重的性能下降，特别是对 TCP 来说，丢包通常意味着网络拥塞和重传，进一步还会导致网络延迟增大、吞吐降低。
- 我们学会了如何从链路层、网络层和传输层等入手，分析网络丢包的问题。不过，案例最后，我们还没有找出最终的性能瓶颈，下一节，強哥将继续为你讲解。

思考

今天我们只分析了链路层、网络层以及传输层等。而根据 TCP/IP 协议栈和 Linux 网络收发原理，还有很多我们没分析到的地方。那么，接下来，我们又该如何分析，才能破获这个案例，找出“真凶”呢？