

Анализ потерь пакетов и высокой задержки



Успешно сдайте бесплатный сертификационный экзамен в Академии "Инфинет" и получите статус сертифицированного инженера Инфинет.

[Пройти сертификационный экзамен](#)

Каждая повторная отправка фрейма увеличивает задержку в 2 раза. Соответственно, большое количество retry ведет к повышению задержки и нестабильному джиттеру. Также пакеты могут теряться при отправке в радио, например из-за помех.

Ниже представлена процедура, предназначенная для отслеживания данных проблем.

1. Проверяем статистику Ethernet, выполнив команду:

```
ifc eth0
```

Изучаем загрузку, наличие ошибок и Queue Overflows. Если ошибок нет, или их количество незначительно, скорее всего проблема не в Ethernet.



ПРИМЕЧАНИЕ

При наличии на устройстве PRF прирост счетчика "Long Packets" - нормальное явление.

```
Master#1> ifc eth0
eth0: flags=8103<UP,BROADCAST,PROMISC,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.10.20.3 netmask 0xfffff00 broadcast 10.10.20.255
    ether 00:04:35:02:cb:e3

Physical link is UP, 100 Mbps Full-duplex, Auto
PHY chip: Texas Instruments TLK10x ID: a2102000
+-----+-----+
|                               | Self | Peer |
+-----+-----+
|                               |-----|-----| |
|                               | Auto-Negotiation| yes | yes |
|                               | 10 Mbps Half-duplex| yes | yes |
|                               | 10 Mbps Full-duplex| yes | yes |
|                               | 100 Mbps Half-duplex| yes | yes |
|                               | 100 Mbps Full-duplex| yes | yes |
|                               |-----|-----|
+-----+-----+

eth0: administrative status UP
+-----+-----+
|                               | Receive statistics | Transmit statistics |
+-----+-----+
| Packets                26207 | Packets                18785 |
| Bytes                 4624669 | Bytes                 4827857 |
| Load (kbps)           0       | Load (kbps)           0       |
| Load (pps)             0       | Load (pps)             0       |
| Frame size (bytes)     0       | Frame size (bytes)     0       |
+-----+-----+
| CRC errors             0       | Carrier lost           0       |
| Pause packets         0       | Excessive deferrals    0       |
| Overruns              0       | Late collisions        0       |
| Runts                 0       | Multiple collisions    0       |
| Short packets         0       | Single collisions      0       |
| Alignment errors      1       | Lost in MAC frames     0       |
| Long packets          0       | Excessive collision    0       |
| Out of range          0       | Queue overflow         0       |
| In range errors       0       |                         |
| Descriptor errors     0       |                         |
+-----+-----+

Master#1>
```

2. Проверим, не отбрасывал ли пакеты шейпер. Для этого выполним команду:

```
qm stat
```

```
Master#1> qm stat
qm ch1 max=5000 class1 ceil=5000
      cur 0 (max 0), pps 0 (max 0) (curQL=0 maxQL=0)
      packets 0 (dropped 0), bytes 0 (dropped 0)
qm ch2 max=5000 class1 ceil=5000
      cur 0 (max 0), pps 0 (max 0) (curQL=0 maxQL=0)
      packets 0 (dropped 0), bytes 0 (dropped 0)
```

Каналы 201 и 202 показывают лицензионные ограничения. Лицензионные ограничения всегда Half Duplex, то есть, если на устройстве установлена лицензия на 20 Мбит/с, объем UL/DL трафика может быть любым в пределах от 0-20 до 20-0.

Полная конфигурация выглядит следующим образом:

```
qm class 200 max=20000
qm ch201 max=10000 class200 ceil=100%
qm ch202 max=10000 class200 ceil=100%
qm addout eth0 ch201
qm addout rf5.0 ch202
```

Таким образом, если мы видим наличие отброшенных пакетов в канале 201, значит в какой-то момент объем TX-трафика на интерфейсе eth0 превысил 10 Мбит/с и суммарный объем трафика UL/DL превысил 20 Мбит/с (например, на интерфейсе eth0 объем TX-трафика составит 13 Мбит/с, RX - 8 Мбит/с).

Устройства разрешают короткие всплески трафика, превышающие лицензионные ограничения, поэтому, например (max 46000) при ограничении 20 Мбит/с - это корректно.

3. Проверим статистику радио с помощью команды:

```
rf rf5.0 stat
```

В программном обеспечении с поддержкой TDMA нумерации подлежат все фреймы, передаваемые в радио.

- a. В счетчике "Lost Frames" учитываются все фреймы, которые не были получены устройством (даже с помощью ARQ), например, если фреймы 10, 11, 12, 14 - получены, а фрейм 13 - нет, то он будет учтен в "Lost Frames". В программном обеспечении с поддержкой поллинга данный счетчик отсутствует.
- b. Счетчик "Duplicates Received" показывает количество фреймов, которые были получены повторно, из-за того, что другая сторона не получила подтверждения получения фрейма.
- c. Счетчики "Aggr Subframe Retries" и "Aggr Full Retries" показывают количество фреймов, которые устройству пришлось отправлять повторно из-за того, что другая сторона не подтвердила их получение.
- d. Счетчик "Excessive Retries" отображает количество фреймов, которые не получилось отправить после всех попыток повторной отправки. По умолчанию, в TDMA - 10 попыток, в поллинге - 15 (настраивается командой "rf txrt").

```
RF rf5.0 status UP (band 20, freq 5750) :ACTIVE
DFS status DFSONLY (mode STA)
TDMA status Slave (4 ms DL/UL:50%) (DL2000/UL2000) (PTP mode)

-----+-----+-----+-----+
|          Receive statistics          |          Transmit statistics          |
+-----+-----+-----+-----+
| Broadcast Rate          130000      | Voice Mode                  OFF      |
| Bytes Received          520737590   | Bytes Transmitted           3415724364 |
| Frames Received OK     105451388    | Frames Transmitted OK      103254230 |
| Multicast Frames       3036622      | Multicast Frames            839990    |
+-----+-----+-----+-----+
| Load (kbps)            6             | Load (kbps)                 1         |
| Load (pps)              4             | Load (pps)                   1         |
| Frame size (bytes)     187           | Frame size (bytes)          125        |
+-----+-----+-----+-----+
| RX Medium Load         2.3%          | TX Medium Load              1.8%      |
| Total Medium Busy      4.4%          | Frame Time Used             4.9%      |
+-----+-----+-----+-----+
| Duplicate Received     13            | Too Short/Long Frame        0 / 0    |
| Lost frames            11            | Aggr Subframe Retries      11       |
| Rx Collision           0             | Aggr Full Retries          0         |
| FIFO Overrun           0             | FIFO Underrun              0         |
| CRC Errors             26            | Excessive Retries          0         |
| Noise Floor            -90           | Max aggr frames            2         |
| Rx Subslots/Nodes     1 / 1         | Max aggr bytes             1823     |
| Scrambled frames      0             | Scrambled frames           0         |
| Scramble errors        0             | Tx queue overflow          0         |
| Rx Cap (Mbps)         50            | Tx Cap (Mbps)              50        |
+-----+-----+-----+-----+
Master#1>
```

4. Проверим статистику QoS с помощью команды

```
rf rf5.0 stat qos
```

Если в очередях видно наличие отброшенных пакетов, то можно сделать вывод о том, что в какой-то момент пропускная способность канала связи была недостаточной, чтобы передать имеющийся трафик, что также может вести к потерям пакетов и повышению задержки для конечных устройств.

```
RF rf5.0 status UP (band 20, freq 6200) :ACTIVE
DFS status OFF

Software Priority Queues rf5.0
( count / drops )

-----+-----+-----+-----+
| q00 (P16)              0 / 0      | q16                       0 / 0    |
| q01 (P15)             131302 / 0    | q17 (P06)                 139702 / 0 |
| q02                    0 / 0      | q18 (P05)                  158 / 0    |
| q03 (P14)              30 / 0      | q19                       0 / 0    |
| q04 (P13)              0 / 0      | q20                       0 / 0    |
| q05 (P12)              0 / 0      | q21 (P04)                  0 / 0    |
| q06                    0 / 0      | q22 (P03)                   72 / 0    |
| q07 (P11)              0 / 0      | q23                       0 / 0    |
| q08                    0 / 0      | q24 (P02)                   0 / 0    |
| q09 (P10)              0 / 0      | q25 (P01)                   0 / 0    |
| q10 (P09)              39368 / 0    | q26                       0 / 0    |
| q11                    0 / 0      | q27                       0 / 0    |
| q12                    0 / 0      | q28 (P00)                 27039 / 0 |
| q13 (P08)             178329 / 0    | q29                       9415 / 0    |
| q14 (P07)              0 / 0      | q30                        480 / 0    |
| q15                    0 / 0      | q31                       2156799 / 0 |
+-----+-----+-----+-----+
Master#1>
```

5. Проверим статистику отброшенных пакетов и ошибок в радио по абонентам. Для этого выполним следующую команду (polling):

```
muffer stat
```

Polling

- a. MAC - MAC-адрес соседа.
- b. Out - количество отправленных фреймов (радио).
- c. Rep - количество повторно отправленных фреймов (в штуках). В скобках:
 - i. Второе значение - % фреймов, потребовавших повторной отправки.
 - ii. Третье значение - retry в %.
- d. Drop - фреймы, которые были отброшены из-за нехватки пропускной способности (ту же статистику, только общую для всех абонентов можно увидеть в "rf rf5.0 stat qos").

- e. Err - фреймы потерянные из-за ошибок (ту же статистику, только общую для всех абонентов показывает счетчик Excessive Retries в "rf rf5.0 stat").

```
Master#1> muff stat
          MAC          Out/Rep          Drop/Err
rf5.0  000435230A23  30860294/65  (0.0/00/00)  0/0  slave_2
TOTAL:          30860294/65  (0.0/00/00)  0/0

Burst: Send 19519+21468 (max 14, avg 1), Recv 165900+178636 (max 37, avg 1)
PHS:  packets 21466, bytes 444908 (max 44, avg 20)
```

TDMA

- a. Out - количество отправленных фреймов (радио).
- b. Rep - количество повторно отправленных фреймов (в штуках):
 - i. % - retry в %.
- c. SNR - текущий SNR на прием **по поляризациям** (как мы видим его в Alignment tool).
- d. Drop - фреймы, которые были отброшены из-за нехватки пропускной способности (ту же статистику, только общую для всех абонентов можно увидеть в "rf rf5.0 stat qos").
- e. Err - фреймы потерянные из-за ошибок (ту же статистику, только общую для всех абонентов показывает счетчик Excessive Retries в "rf rf5.0 stat").

```
Master#1> muf stat
          MAC          Out/Rep  %  SNR  Drop/Err
rf5.0  00043522CBE8  3123/2  00  40:40  0/0  Slave
rf5.0  FFFFFFFFFFFF  971315/0  00  00:00  0/0
```

Все указанные счетчики (кроме "qm stat"), доступны в Web GUI, раздел "Статус".



ПРИМЕЧАНИЕ

Счётчики Drop/Err не очищаются автоматически, поэтому эти значения копятся в течении всего uptime, в том числе они резко возрастают при внезапном отключении клиента. Чтобы сбросить эти значения нужно выполнить команду "muf stat clear", либо в Web GUI - "Command Line\Reset all counters".