

ASR генерация пакета ICMP серии 5000 от CLI и идентификация фрагментации

Содержание

[Введение](#)

[Проблема](#)

[Решение](#)

[Фрагментация IP](#)

Введение

Когда эхо-запросы выполняются в CLI на Маршрутизаторе агрегации (ASR) платформа серии 5000, этот документ описывает количества байтов, о которых сообщают команды `show port` и команда `ping`. Когда переданные пакеты больше, чем блок передачи настраиваемого максимального значения (MTU) в интерфейсе, это также демонстрирует эффекты фрагментации. Это - хорошие общие сведения для имени, когда вы решаете проблемы плоскости пользователей с эхо-запросом или даже в целом для пакетов, которые проходят через шасси. Кроме того, экспериментирование с эхо-запросами на узле является отличным способом подтвердить понятия, объясненные в этом документе.

Проблема

При определении размера пакета Протокола ICMP размер обращается к необработанному информационному наполнению, которое обернуто в пакет. Это НЕ включает Заголовок ICMP (8 байтов) OR IP - заголовок (20 байтов). Также известный Заголовок ethernet (14 байтов = получатель MAC (6) + адрес MAC источника (6) + Тип кадра Ethernet (2)), тег VLAN (4 байта) и запаздывающая Последовательность Проверки Фрейма Ethernet (FCS, 4 байта), позже, которых не должен быть отображен в трассировке Wireshark.

Решение

При просмотре выходных данных от `show port [npu | канал передачи данных]` команда **счетчиков** математику, которая может быть применена, показывают в данном примере. Совпадите с цветами для получения прямого понимания. Это осуществление работает на порт с мало к "no traffic" (нету трафика), поскольку это позволяет эхо-запросу передаваться без любого другого трафика для объединения в облако результирующих выходных данных.

Объем полезных данных: **56 байтов** (который является также по умолчанию для этой команды),

Информационное наполнение + Заголовок ICMP: **64**

Информационное наполнение + Заголовок ICMP + IP - заголовок: 84

Информационное наполнение + Заголовок ICMP + IP - заголовок + Заголовок ethernet + тег VLAN: 102

Информационное наполнение (56) + Заголовок ICMP (8) + IP - заголовок (20) + Заголовок ethernet (14) + тег VLAN (4) + FCS (4): 106

```
context Ctx
  interface 21/1 broadcast
    ip address 10.193.82.118 255.255.255.0
    ip mtu 1500
  #exit
```

```
port ethernet 21/1
  no shutdown
  vlan 30
  no shutdown
  bind interface 21/1 Ctx
  #exit
#exit
```

[Ctx]ASR5000> **show ip arp**

Flags codes:

I - Incomplete, R - Reachable, M - Permanent, S - Stale,
D - Delay, P - Probe, F - Failed

Address	Link Type	Link Address	Flags	Mask	Interface
10.193.82.1	ether	00:00:0C:07:AC:1E	R		21/1

[Ctx]ASR5000> **show ip route**

"*" indicates the Best or Used route. S indicates Stale.

Destination	Nexthop	Protocol	Prec	Cost	Interface
*0.0.0.0/0	10.193.82.1	static	1	0	21/1

[Ctx]ASR5000> **clear port data counters 21/1**

Saturday April 12 14:06:21 UTC 2014

[Ctx]ASR5000> **clear port npu count 21/1**

Saturday April 12 14:06:21 UTC 2014

[Ctx]ASR5000> **ping 10.193.82.1 count 1 size 56**

Saturday April 12 14:06:21 UTC 2014

PING 10.193.82.1 (10.193.82.1) 56(84) bytes of data.

64 bytes from 10.193.82.1: icmp_seq=1 ttl=255 time=0.957 ms

--- 10.193.82.1 ping statistics ---

1 packets transmitted, 1 received, 0% packet loss, time 0ms

rtt min/avg/max/mdev = 0.957/0.957/0.957/0.000 ms

Note that the datalink counters include the FCS bytes, while both datalink and npu counters include the ethernet frame and vlan tags.

[Ctx]ASR5000> **show port datalink count 21/1**

Saturday April 12 14:06:25 UTC 2014

Counters for port 21/1:

Line Card Gigabit Ethernet Port

Rx Counter	Data	Tx Counter	Data
------------	------	------------	------

```

-----+-----
RX Unicast frames          112 | TX Unicast frames          1
RX Multicast frames         3 | TX Multicast frames        0
RX Broadcast frames         9 | TX Broadcast frames        0
RX Size 64 frames           0 | TX Size 64 frames          0
RX Size 65 .. 127 fr       14 | TX Size 65 .. 127 fr       1
RX Size 128 .. 255 fr       0 | TX Size 128 .. 255 fr      0
RX Size 256 .. 511 fr      110 | TX Size 256 .. 511 fr     0
RX Size 512 .. 1023 fr      0 | TX Size 512 .. 1023 fr    0
RX Size 1024 .. 1518 fr     0 | TX Size 1024 .. 1518 fr   0
RX Size > 1518 frames       0 | TX Size > 1518 frames     0
RX Bytes OK                 43966 | TX Bytes OK                 106
RX Bytes BAD                 0 | TX Bytes BAD                 0
RX SHORT OK                  0 | TX PAUSE                      0
RX SHORT CRC                  0 | TX ERR                          0
RX OVF                        0 |
RX NORM CRC                   0 |
RX LONG OK                    0 |
RX LONG CRC                    0 |
RX PAUSE                       0 |
RX FALS CRS                    0 |
RX SYM ERR                     0 |
-----+-----

```

[Ctx]ASR5000> show port npu count 21/1

Saturday April 12 14:06:25 UTC 2014

Counters for port 21/1

Counter	Rx Frames	Rx Bytes	Tx Frames	Tx Bytes
Unicast	1	102	1	102
Multicast	3	202	0	0
Broadcast	8	512	0	0
IPv4 unicast	1	102	1	102
IPv4 non-unicast	1	66	0	0
IPv6 unicast	0	0	0	0
IPv6 non-unicast	0	0	0	0
Fragments received	0	0	n/a	n/a
Packets reassembled	0	0	n/a	n/a
Fragments to kernel	0	0	n/a	n/a
HW error	0	0	n/a	n/a
Port non-operational	0	0	0	0
SRC MAC is multicast	0	0	n/a	n/a
Unknown VLAN tag	0	0	n/a	n/a
Other protocols	2	136	n/a	n/a
Not IPv4	0	0	n/a	n/a
Bad IPv4 header	0	0	n/a	n/a
IPv4 MRU exceeded	0	0	n/a	n/a
TCP tiny fragment	0	0	0	0
No ACL match	0	0	0	0
Filtered by ACL	0	0	0	0
TTL expired	0	0	n/a	n/a
Flow lookup twice	0	0	n/a	n/a
Unknown IPv4 class	0	0	n/a	n/a
Too short: IP	0	0	n/a	n/a
Too short: ICMP	0	0	0	0
Too short: IGMP	0	0	0	0
Too short: TCP	0	0	0	0
Too short: UDP	0	0	0	0
Too short: IPIP	0	0	n/a	n/a
Too short: GRE	0	0	n/a	n/a
Too short: GRE key	0	0	n/a	n/a
Don't frag discards	n/a	n/a	0	0
Fragment packets	n/a	n/a	0	0
Fragment fragments	n/a	n/a	0	0

IPv4VlanMap dropped	0	0	n/a	n/a
IPSec NATT keep alive	0	0	n/a	n/a
MPLS Flow not found	0	0	n/a	n/a
MPLS unicast	0	0	0	0
Size < 17	0	0	0	0
Size 17 .. 64	8	512	0	0
Size 65 .. 127	4	304	1	102
Size 128 .. 255	0	0	0	0
Size 256 .. 511	0	0	0	0
Size 512 .. 1023	0	0	0	0
Size 1024 .. 2047	0	0	0	0
Size 2048 .. 4095	0	0	0	0
Size 4096 .. 4500	0	0	0	0
Size > 4500	0	0	0	0

Фрагментация IP

Фрагментация пакета IP происходит, когда размер пакета, который включает IP - заголовок, но не любые данные Уровня 2, такие как источник/получатель MAC, ИДЕНТИФИКАТОР VLAN или FSC, разделен на множественные сегменты для соответствия значению "ip mtu" для интерфейса (по умолчанию 1500). В данном примере, с набором MTU к размеру по умолчанию 1500, информационное наполнение ICMP размера, который 1472 попытался быть переданным, не будет фрагментировано (1472 + Заголовок ICMP (8) + IP - заголовок (20) = 1500), но что-либо большее, чем это будет фрагментировано. Когда фрагментация происходит, существует два фрагмента пакета, посчитанные в порту при и счетчиках канала передачи данных, один в каждом блоке соответствующего размера. С завершением эхо-запроса лавинной рассылки 500 пакетов передаются 1000 фрагментов; 500 для большого размера и 500 для небольшого размера. Данный пример был выполнен на ASR 5500 (по сравнению с предыдущим примером выходных данных на ASR 5000), но это работает так же на обе платформы.

```
[ECS]ASR500> show ip interface
Thursday July 16 00:31:39 UTC 2015
Intf Name: 5/29-ECS
Intf Type: Broadcast
Description:
VRF: None
IP State: UP (Bound to 5/29 vlan id 31, 802.1P prior 0, ifIndex 85786626)
IP Address: 10.213.137.105 Subnet Mask: 255.255.255.0
Bcast Address: 10.213.137.255 MTU: 1500
Resoln Type: ARP ARP timeout: 60 secs
L3 monitor LC-port switchover: Disabled
Number of Secondary Addresses: 0

port ethernet 5/29
no shutdown
vlan 31
no shutdown
bind interface 5/29-ECS ECS
#exit
#exit
```

Во-первых, установите срок для счетчиков. Задайте ИДЕНТИФИКАТОР VLAN для счетчиков NPU (чтобы подтвердить, что всем эхо-запросам добавили ИДЕНТИФИКАТОР VLAN).

```
[ECS]ASR5500> clear port datalink counters 5/29
Friday July 17 23:53:46 UTC 2015
```

```
[ECS]ASR5500> show port datalink counters 5/29
Friday July 17 23:53:46 UTC 2015
```

rCounters for port 5/29:

Line Card 10 Gigabit Ethernet Port

Rx Counter	Data	Tx Counter	Data
RX Bytes	406	TX Bytes	0
RX Unicast frames	0	TX Unicast frames	0
RX Multicast frames	4	TX Multicast frames	0
RX Broadcast frames	1	TX Broadcast frames	0
RX Size 64 frames	0	TX Size 64 frames	0
RX Size 65 .. 127 fr	5	TX Size 65 .. 127 fr	0
RX Size 128 .. 255 fr	0	TX Size 128 .. 255 fr	0
RX Size 256 .. 511 fr	0	TX Size 256 .. 511 fr	0
RX Size 512 .. 1023 fr	0	TX Size 512 .. 1023 fr	0
RX Size 1024 .. 1518 fr	0	TX Size 1024 .. 1518 fr	0
RX Size 1519 .. 1522 fr	0	TX Size 1519 .. 1522 fr	0

[ECS]ASR5500> clear port npu counters 5/29 vlan 31

Friday July 17 23:53:47 UTC 2015

[ECS]ASR5500> show port npu counters 5/29 vlan 31

Friday July 17 23:53:47 UTC 2015

Counters for port 5/29 vlan id 31:

Counter	Rx Frames	Rx Bytes	Tx Frames	Tx Bytes
Unicast	0	0	0	0
Multicast	3	196	0	0
Broadcast	1	64	0	0
IPv4 unicast	0	0	0	0
IPv4 non-unicast	3	196	0	0
IPv6 unicast	0	0	0	0
IPv6 non-unicast	0	0	0	0
Fragments received	0	0	n/a	n/a
Packets reassembled	0	0	n/a	n/a
Fragments to kernel	0	0	n/a	n/a
HW error	0	0	n/a	n/a
Port non-operational	539	38520	0	0
SRC MAC is multicast	0	0	n/a	n/a
Unknown VLAN tag	0	0	n/a	n/a
Other protocols	2	128	n/a	n/a

Эхо-запросы размера **1500 байтов**, какие inside IP - заголовок отосланы нефрагментированные. Общий размер на канальном уровне (поскольку это покидает порт):

1472 (информационное наполнение) + 8 (Заголовок ICMP) + 20 (IP - заголовок) + 14 (MAC - источник/dest) + 4 (ИДЕНТИФИКАТОР VLAN) + 4 (FSC) = 1522

[ECS]ASR5500> ping 10.213.137.1 size 1472 flood

Friday July 17 23:53:48 UTC 2015

PING 10.213.137.1 (10.213.137.1) **1472(1500)** bytes of data.

--- 10.213.137.1 ping statistics ---

500 packets transmitted, 500 received, 0% packet loss, time 422ms

rtt min/avg/max/mdev = 0.405/0.800/0.994/0.143 ms, ipg/ewma 0.845/0.802 ms

[ECS]ASR5500> show port datalink counters 5/29

Friday July 17 23:53:54 UTC 2015

Counters for port 5/29:

Line Card 10 Gigabit Ethernet Port

Rx Counter	Data	Tx Counter	Data
RX Bytes	771008	TX Bytes	765656

```

RX Unicast frames          536 | TX Unicast frames          524
RX Multicast frames        45 | TX Multicast frames        0
RX Broadcast frames        20 | TX Broadcast frames        0
RX Size 64 frames          0 | TX Size 64 frames          0
RX Size 65 .. 127 fr      75 | TX Size 65 .. 127 fr        0
RX Size 128 .. 255 fr     24 | TX Size 128 .. 255 fr      18
RX Size 256 .. 511 fr     2 | TX Size 256 .. 511 fr       6
RX Size 512 .. 1023 fr    0 | TX Size 512 .. 1023 fr     0
RX Size 1024 .. 1518 fr   0 | TX Size 1024 .. 1518 fr    0
RX Size 1519 .. 1522 fr  500 | TX size 1519 .. 1522 fr  500
RX OverSize frames        0 | TX OverSize frames        0
RX UnderSize frames        0 | TX UnderSize frames        0
RX ExceedMaxSize frames   0
RX Fragment frames        0 | TX Fragment frames        0
RX Jabber frames          0 | TX Jabber frames          0
RX Control frames         0 | TX Control frames         0
RX Pause frames           0 | TX Pause frames           0
RX FCS Error frames       0 | TX FCS Error frames       0
RX Length Error frames    0 | TX Length Error frames    0
RX Code Error frames      0
RX ExMaxSize Err frames   0
-----+-----

```

```
[ECS]ASR5500> show port npu counters 5/29 vlan 31
```

```
Friday July 17 23:53:54 UTC 2015
```

```
Counters for port 5/29 vlan id 31:
```

Counter	Rx Frames	Rx Bytes	Tx Frames	Tx Bytes
Unicast	520	761900	520	762800
Multicast	38	2811	0	0
Broadcast	18	1408	0	0
IPv4 unicast	538	763308	520	762800
IPv4 non-unicast	30	2027	0	0
IPv6 unicast	0	0	0	0
IPv6 non-unicast	8	784	0	0
Fragments received	0	0	n/a	n/a
Packets reassembled	0	0	n/a	n/a
Fragments to kernel	0	0	n/a	n/a
HW error	0	0	n/a	n/a
Port non-operational	9482	681251	0	0
SRC MAC is multicast	0	0	n/a	n/a
Unknown VLAN tag	0	0	n/a	n/a
Other protocols	20	1280	n/a	n/a
Not IPv4	8	784	n/a	n/a
...				
Size 0 .. 63	0	0	0	0
Size 64 .. 127	70	5193	0	0
Size 128 .. 255	24	3408	18	2580
Size 256 .. 511	0	0	6	1980
Size 512 .. 1023	0	0	0	0
Size 1024 .. 2047	500	759000	500	759000
Size 2048 .. 4095	0	0	0	0
Size 4096 .. 8191	0	0	0	0
Size >= 8192	0	0	0	0

Увеличение размера однобайтовыми результатами на фрагментации (> 1500), так, чтобы эти 500 пакетов были переданы как два набора 500 пакетов. Обратите внимание в данном примере на сбои эхо-запроса. Это происходит, вероятно, из-за сети, не бывшей способной обработать размер, больше, чем настроенный MTU, но это не фокус этой статьи.

```
[ECS]ASR5500> ping 10.213.137.1 size 1473 flood
```

```
Friday July 17 23:53:55 UTC 2015
```

```
PING 10.213.137.1 (10.213.137.1) 1473(1501) bytes of data.
```

```
.....
```

.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....^C
--- 10.213.137.1 ping statistics ---
500 packets transmitted, 0 received, 100% packet loss, time 7124ms
, ipg/ewma 14.277/0.000 ms

[ECS]ASR5500> **show port datalink counters 5/29**

Friday July 17 23:54:05 UTC 2015

Counters for port 5/29:

Line Card 10 Gigabit Ethernet Port

Rx Counter Data | Tx Counter Data

----- + -----
RX Bytes 786615 | TX Bytes 1566628
RX Unicast frames 601 | TX Unicast frames 1567
RX Multicast frames 111 | TX Multicast frames 0
RX Broadcast frames 47 | TX Broadcast frames 0
RX Size 64 frames 0 | **TX Size 64 frames 501**
RX Size 65 .. 127 fr 190 | TX Size 65 .. 127 fr 2
RX Size 128 .. 255 fr 64 | TX Size 128 .. 255 fr 48
RX Size 256 .. 511 fr 5 | TX Size 256 .. 511 fr 16
RX Size 512 .. 1023 fr 0 | TX Size 512 .. 1023 fr 0
RX Size 1024 .. 1518 fr 0 | TX Size 1024 .. 1518 fr 0
RX Size 1519 .. 1522 fr 500 | **TX Size 1519 .. 1522 fr 1000**
RX ExceedMaxSize frames 0
RX Fragment frames 0 | TX Fragment frames 0
RX Jabber frames 0 | TX Jabber frames 0
RX Control frames 0 | TX Control frames 0
RX Pause frames 0 | TX Pause frames 0
RX FCS Error frames 0 | TX FCS Error frames 0
RX Length Error frames 0 | TX Length Error frames 0
RX Code Error frames 0
RX ExMaxSize Err frames 0
----- + -----

[ECS]ASR5500> **show port npu counters 5/29 vlan 31**

Friday July 17 23:54:06 UTC 2015

Counters for port 5/29 vlan id 31:

Counter Rx Frames Rx Bytes Tx Frames Tx Bytes

----- + -----
Unicast 554 766984 1562 1549040
Multicast 94 6962 0 0
Broadcast 53 4294 0 0
IPv4 unicast 607 771278 1562 1549040
IPv4 non-unicast 73 4904 0 0
IPv6 unicast 0 0 0 0
IPv6 non-unicast 21 2058 0 0
Fragments received 0 0 n/a n/a
Packets reassembled 0 0 n/a n/a
Fragments to kernel 0 0 n/a n/a
HW error 0 0 n/a n/a
Port non-operational 25146 1805666 0 0
SRC MAC is multicast 0 0 n/a n/a
Unknown VLAN tag 0 0 n/a n/a
Other protocols 68 4742 n/a n/a
Not IPv4 21 2058 n/a n/a
...
Size 0 .. 63 0 0 501 19546
Size 64 .. 127 188 14154 2 140
Size 128 .. 255 60 8520 45 6450

```
Size 256 .. 511 0 0 15 4950
Size 512 .. 1023 0 0 0 0
Size 1024 .. 2047 500 759000 1000 1518000
Size 2048 .. 4095 0 0 0 0
Size 4096 .. 8191 0 0 0 0
Size >= 8192 0 0 0 0
```