Содержание

Описание статистики NAT

Вывод статистики в fastdpi_stat.log задает dbg_log_mask.

0x40000 - вывод в alert лог детализации инициализации NAT (профили, белые адреса и прочее)
0x100000 - вывод статистики по блокам белых адресов (если задано 0x2000000)
0x2000000 - вывод статистики по NAT.

Пример:
dbg_log_mask=0x2000000

Общее для всех профилей

```
[STAT    ][2021/12/22-17:33:17:513859] NAT statistics : itrnsl=0, iprof=2,
profile 'cgnat', nttype=0, ref_cnt=1, cidr=94.140.198.84/30
[STAT    ][2021/12/22-17:33:17:513869] NAT statistics : itrnsl=1, iprof=3,
profile 'nat1_1', nttype=1, ref_cnt=1, cidr=16.35.121.0/24

    itrnsl  - внутренний индекс преобразователя серый <--> белый профиля.
    iprof   - внутренний индекс профиля
    profile - имя профиля
    nttype  - тип профиля (0 - cgnat, 1 - 1:1)
    ref_cnt - счетчик ссылок использования преобразователя профилями
  (Профили могут использовать один набор бесклассовых IP сетей, но разное количество
ограничений на сессии)
    cidr    - список бесклассовых белых адресов профиля
```

Профиль CG-NAT

```
[STAT    ][2021/12/22-17:33:19:252622] NAT statistics : itrnsl=0, iprof=2,
profile 'cgnat', nttype=0, ref_cnt=1, cidr=94.140.198.84/30
        k=0, itrnsld=0, cidr=94.140.198.84/30
                total  TCP : 30/20/0/7/17/ 0/0/0 50/20/0/50/0 5516/8/121
                actual TCP : 0/0/0/0/0 0/0/0 0/0/0/0/0 0/0/0
                total  UDP : 13/4/0/13/1/ 0/0/0 17/4/11/17/0 28/1/3
                actual UDP : 0/0/0/0/0 0/0/0 0/0/0/0/0 0/0/0
                total GRE : 0/0
```

Информация по преобразователю данных

```
        k=0, itrnsld=0, cidr=94.140.198.84/30
    k       - номер itrnsld
    itrnsld - внутренний индекс данных преобразователя - того, кто обслуживает
бесклассовые IP сети
    cidr    - конкретная бесклассовая IP сеть
```

```
    total    -  суммарная статистика
    actual   -  статистика изменений счетчиков за период вывода статистики (параметр
delta_alarm, default 15 секунд)

    total  TCP : 30/20/0/7/17 0/0/0 50/20/0/50/0 5516/8/121
```

Четыре группы:
1 группа -- операции с портами белых адресов

```
30/20/0/7/17:

30 - выделение нового белого порта
20 - повторное использование белого порта
0  - ошибки получения нового белого порта
7  - выполняет декремент количества сессий абонента по освобождению  flow
17 - выполняет декремент количества сессий абонента по повторному использованию белого
порта
```

2 группа -- общая статистика

```
0/0/0:

0 - рассчитали  CRC  по  IP  при обращении для выделения белого адреса. Должно быть == 0
0 - превышение количества сессий для абонентов
0 - разные белые адреса в  flow  и преобразователях - Должно быть == 0
```

3 группа -- статистика по кэшу *серый -→ белый*

```
50/20/0/50/0:

50 - добавлено записей в кэш
20 - удалено записей из кэша
0  - найдено записей в кэше при выделении нового белого порта
50 - не найдено по серому белый адрес
0  - ошибки добавления в кэш
```

4 группа -- статистика преобразования *белый -→ серый* (*inet-→subs*)

```
5516/8/121:

5516 - успешно проведена трансляция белый --> серый
8    - порт не попадает в выделенный диапазон белых портов
121  - не найдена трансляция белый --> серый
```

Для TCP/UDP и total/actual статистика одинаковая.

Для GRE - это GRE по умолчанию (когда не смогли в туннельном протоколе "точка-точка" найти сессию). На белый адрес может быть создана только одна такая сессия.

```
total GRE : 0/0
```

```
0 - использован адрес
0 - количество попыток создания сессий на уже занятый белый адрес
```

Профиль 1:1

```
[STAT    ][2021/12/22-17:17:28:749622] NAT statistics : itrnsl=1, iprof=3,
profile 'nat1_1', nttype=1, ref_cnt=1, cidr=16.35.121.0/24
        k=0, itrnsld=1, cidr=16.35.121.0/24
                total 256/256/0/0/0/0 0/0
```

Статистика 2 группы:
1 группа - 256/256/0/0/0/0
2 группа - 0/0

Пример:
dbg_log_mask=0x2100000

Вывод статистики по белым адресам

```
[STAT    ][2021/12/22-21:14:48:385991] NAT statistics : itrnsl=0, iprof=2,
profile 'cgnat', nttype=0, ref_cnt=1, cidr=94.140.198.84/30
        k=0, itrnsld=0, cidr=94.140.198.84/30
                total  TCP : 26/4/0/4/2/ 0/0/0 30/4/0/30/0 3045/1/36
                actual TCP : 0/0/0/0/0 0/0/0 0/0/0/0/0 0/0/0
                         TCP whiteblck ip_mask=0x0, nwhaddr=2
                                whip=94.140.198.84 : sb=64, lsb=64, nb=1008,
whpa=64512, whpb=0, whpf=64512, awhb=4, fwhb=1004, puwhb=0.40%
                                        thr=0, ublock=1, uport=0
                                        thr=1, ublock=1, uport=0
                                        thr=2, ublock=1, uport=0
                                        thr=3, ublock=1, uport=0
                                whip=94.140.198.86 : sb=64, lsb=64, nb=1008,
whpa=64512, whpb=26, whpf=64486, awhb=4, fwhb=1004, puwhb=0.40%
                                        thr=0, ublock=1, uport=0
                                        thr=1, ublock=1, uport=0
                                        thr=2, ublock=1, uport=13
                                        thr=3, ublock=1, uport=13
```

```
TCP whiteblck ip_mask=0x0, nwhaddr=2 :

    ip_mask - маска адресов
    nwhaddr - количество белых адресов, которые попадают под маску
```

```
whip=94.140.198.84 : sb=64 ( 64 ), nb=1008, whpa=64512, whpb=0, whpf=64512,
awhb=4, fwhb=1004, puwhb=0.40%

    whip=94.140.198.84 - белый адрес
    sb=64        - размер блока портов
```

```
    lsb=64       - размер последнего блока
    nb=1008      - количество блоков портов
    whpa=64512   - всего портов
    whpb=0       - занято портов
    whpf=64512   - свободно портов
    awhb=4       - выдано блоков
    fwhb=1004    - свободно блоков
    puwhb=0.40%  - процент занятости блоков
```

Добавлено в версии 12.1.0

```
whp_salfs    - сколько портов в 'короткой' очереди
whp_lalfs    - сколько портов в 'длинной' очереди
whp_ruse     - сколько портов может быть использовано повторно
whp_ruse_salfs   - сколько портов может быть использовано повторно из 'короткой'
очереди
whp_ruse_lalfs   - сколько портов может быть использовано повторно из 'длинной'
очереди
whp_dthr     - сколько портов созданы в одном рабочем потоке, но использовались в
другом
whp_dthr_salfs   - сколько портов созданы в одном рабочем потоке, но использовались в
другом из 'короткой' очереди
whp_dthr_lalfs   - сколько портов созданы в одном рабочем потоке, но использовались в
другом из 'длинной' очереди
```

В рамках белого адреса видно распределение захваченных портов/блоков по рабочим потокам

```
thr=0, ublock=1, uport=0
thr=0    - номер рабочего потока
ublock=1 - использовано блоков белых портов
uport=0  - использовано блоков белых портов
```

```
thr_salfs    - сколько портов в 'короткой' очереди
thr_lalfs    - сколько портов в 'длинной' очереди
thr_ruse     - сколько портов может быть использовано повторно
thr_ruse_salfs   - сколько портов может быть использовано повторно из 'короткой'
очереди
thr_ruse_lalfs   - сколько портов может быть использовано повторно из 'длинной'
очереди
thr_dthr     - сколько портов созданы в одном рабочем потоке, но использовались в
другом
thr_dthr_salfs   - сколько портов созданы в одном рабочем потоке, но использовались в
другом из 'короткой' очереди
thr_dthr_lalfs   - сколько портов созданы в одном рабочем потоке, но использовались в
другом из 'длинной' очереди
```

Формат вывода сохранился

```
fdpi_ctrl list status --service 11 --ip 192.168.4.20
```

```
Autodetected fastdpi params : dev='em1', port=29001
connecting 94.140.198.68:29001 ...

================================
192.168.4.20    crcip=0xd649d853        nttype=0        profile='cgnat'
itrnsl=0 itrnsld=0       whiteip=94.140.198.86   sess_tcp=127
sess_udp=108   indmtd=4
```

Вывод:

```
192.168.4.20    - серый IP
crcip=0xd649d853    - CRC серого IP
nttype=0            - тип NAT: 0 - cgnat, 1 - 1:1
profile='cgnat'    - имя профиля
itrnsl=0        - внутренний индекс преобразователя серый <--> белый профиля.
itrnsld=0           - внутренний индекс данных преобразователя
whiteip=94.140.198.86    - белый адрес
sess_tcp=127        - количество сессий TCP
sess_udp=108        - количество сессий UDP
indmtd=4                - внутренний индекс данных абонента (метаданных абонента)

fdpi_ctrl list status --service 11 --ip 192.168.4.20 --outformat=json
fdpi_ctrl list status --service 11 --ip 192.168.4.20 --outformat=json  | jq
.

fdpi_ctrl list all status --service 11
fdpi_ctrl list all status --service 11 --outformat=json
```

Формат аналогично

Легенда команды просмотра статистики NAT профиля через fdpi_ctrl

Команда:

```
fdpi_ctrl list status --service 11 --profile.name cgnat
```

Вывод:

```
nttype=0        profile='test_nat_cgnat'        itrnsl=0        nitrnsld=1
        itrnsld=0       cidr=94.140.198.84/30
                proto=TCP       ip_mask=0x0     nwhaddr=2
                        proto=TCP       ip_mask=0x0     whip=94.140.198.84
sb=64   lsb=64  nb=1008 whpa=64512      whpb=0  whpf=64512      awhb=4
fwhb=1004       puwhb=0.40%     whp_salfs=0     whp_lalfs=0     whp_ruse=0
whp_ruse_salfs=0        whp_ruse_lalfs=0        whp_dthr=0
whp_dthr_salfs=0        whp_dthr_lalfs=0
                                nthr=0  ublock=1        uport=0 thr_salfs=0
thr_lalfs=0     thr_ruse=0      thr_ruse_salfs=0        thr_ruse_lalfs=0
thr_dthr=0      thr_dthr_salfs=0        thr_dthr_lalfs=0
```

```
                                nthr=1  ublock=1        uport=0 thr_salfs=0
thr_lalfs=0     thr_ruse=0      thr_ruse_salfs=0        thr_ruse_lalfs=0
thr_dthr=0      thr_dthr_salfs=0        thr_dthr_lalfs=0
```

Легенда:

```
nttype          - тип профиля (0 - cgnat, 1 - 1:1)
profile         - имя профиля
itrnsl          - внутренний индекс преобразователя серый<-->белый профиля
nitrnsld        - количество данных преобразователей профиля (количество
бесклассовых IP сетей)
itrnsld         - внутренний индекс данных преобразователя - того, кто обслуживает
бесклассовые IP сетеи
cidr            - конкретная бесклассовая IP сеть
proto           - протокол TCP/UDP
ip_mask         - маска адресов
nwhaddr         - количество белых адресов, которые попадают под маску или под CRC
(зависит от параметра rx_dispatcher)
whip            - белый адрес
sb              - размер блока выделяемых портов.
lsb             - размер последнего блока
nb              - количество блоков портов
whpa            - всего портов
whpb            - занято портов
whpf            - свободно портов
awhb            - выдано блоков
fwhb            - свободно блоков
puwhb           - процент занятости блоков
whp_salfs       - находится в 'короткой' очереди
whp_lalfs       - находится в 'длинной' очереди
whp_ruse        - может быть использовано
whp_ruse_salfs  - может быть использовано в 'короткой' очереди
whp_ruse_lalfs  - может быть использовано в 'длинной' очереди
whp_dthr        - количество элементов ithr_owner != ithr по очередям
whp_dthr_salfs  - количество элементов ithr_owner != ithr по 'short' очереди
whp_dthr_lalfs  - количество элементов ithr_owner != ithr по 'long' очереди
```

Легенда команды просмотра статистики dump NAT профиля

Команда:

```
fdpi_cli -r 127.0.0.1:29001 nat dump whaddr queue test_nat_cgnat
```

Вывод:

```
profile='test_nat_cgnat' itrnsl=0
        cidr='94.140.198.84/30' itrnsld=0
                whip=94.140.198.86
                        proto=TCP
```

```
                                entryp :
                                        ithr=0, ihead=0, itail=0
                                        ithr=1, ihead=0, itail=0
                                        ithr=2, ihead=133, itail=265
                                        ithr=3, ihead=193, itail=327
                                data :
                                        sind=129, inext=257, iprev=258,
whport=1152, graddr=192.168.4.20:60637 tml='2023/03/06 16:28:09,
-00:00:10.657 (7472516905147512 ticks)', lifetime=120, canreuse=0, ialf=1,
imtd=516, iown=2, ilst=2, subproto=0, decr_sess=0, ind_gcache_slice=1,
igcache=40
                                        sind=130, inext=151, iprev=148,
whport=1153, graddr=192.168.4.20:52553 tml='2023/03/06 16:27:50,
-00:00:29.455 (7472459405058624 ticks)', lifetime=30, canreuse=0, ialf=0,
imtd=516, iown=2, ilst=2, subproto=0, decr_sess=0, ind_gcache_slice=1,
igcache=1
```

Легенда:

```
profile         - имя профиля
itrnsl          - внутренний индекс преобразователя серый <--> белый профиля

cidr            - конкретная бесклассовая IP сеть
itrnsld         - внутренний индекс данных преобразователя - того, кто обслуживает
бесклассовую IP сеть

whip            - белый адрес
proto           - протокол TCP/UDP
```

Реализация очереди используемых портов для белых адресов использует один массив - назовем его WHP, размером 0xffff. На его основе построен список используемых портов для рабочего потока. Индекс 0 - используется как заглушка (пусто).

Очереди потоков нельзя вывести в виде списка, так как в процессе происходит перемещение записей в очереди, из-за чего вывод может зациклиться. Поэтому массив WHP выводится as is для занятых записей.

```
entryp : задает точки входа в список белых портов рабочего потока
    ithr    - номер рабочего потока
    ihead   - вершина списка
    itail   - последний элемент списка
```

```
data : данные массива белых портов WHP (выводятся только занятые записи)

    sind          - индекс записи
    inext             - индекс след. записи
    iprev             - индекс пред. записи
    whport            - белый порт
    graddr            - серый адрес, которому назначен белый адрес
    tml               - время последнего обращения к записи
    lifetime          - тайм-аут в секундах время жизни записи (зависит от параметров
```

```
для short/long очереди)
    canreuse          - признак, что запись может быть использована повторно
    ialf              - номер очереди обработки:
                              en_nalfs_shrt = 0,  # очередь с коротким временем
жизни
                              en_nalfs_long = 1,  # долгоиграющая очередь
    indmtd            - внутренний индекс данных абонента (метаданных абонента)
    iown              - поток-владелец, который породил запись.
    ilst              - номер потока, который последний обращался к записи
    subproto          - для какого протокола выделена запись из UDP
                         typedef enum en_nat_borrw_udp: u_int8_t
                         {
                              ennatborwu_ORG     = 0, # UDP/TCP
                              ennatborwu_DFLTGRE = 1, # общий GRE
                              ennatborwu_MAX     = 2, # ICMP
                         } en_nat_borrw_udp_t;
    decr_sess         - признак, что произошел декремент счетчика использования
порта на сером адресе.
    ind_gcache_slice - индекс кэше-slice перекодировки 'серый --> белый'
    igcache           - индекс в соответствующем кэше-slice перекодировки 'серый -
-> белый'
```

Мониторинг свободных/занятых портов на белых адресах

Превентивный мониторинг позволит избежать проблем нехватки свободных портов и соответсвенно невозможности создания новый сессий, выделив дополнительные блоки белых адресов или уменьшив лимиты выделения портов при исчерпании ресурсов в текущем пуле.

свободно портов на белом адресе = whpf (не распределены) + whp_ruse (готовы к переиспользованию) занято портов на белом адресе = whph (распределены) - whp_ruse (готовы к переиспользованию)