## Содержание

Поддержка on-stick девайсов	3
Агрегация портов LAG/LACP	
Настройка LAG	5
Применение балансировки к исходящему трафику LAG	

## Поддержка on-stick девайсов

#### [FastDPI 12+]

On-stick девайсы хороши тем, что позволяют экономить на физическом оборудовании. Fastdpi обычно работает с мостами, замыкая два физических порта (девайса). Для on-stick-девайса физический порт один, на котором fastdpi сам создает виртуальные порты — со стороны абонентов (subs) и интернета (inet).

Каждый on-stick порт описывается особым образом: сначала описывается базовый физический порт с помощью dpdk\_device, затем описываются виртуальные порты, основанные на базовом:

```
# описание базового девайса
dpdk device=port1:pci:04:00.0
# описание on-stick на основе девайса port1:
onstick device {
  # базовый девайс
    base=port1
  # логическое выражение для определения направления пакета (фильтр)
  # Если это выражение возвращает true, значит, пакет со стороны subs,
  # иначе — со стороны inet.
    filter=<выражение фильтра со стороны subs>
  # Имя девайса со стороны subs
    subs=subs1
  # Имя девайса со стороны inet
    inet=inet1
}
# задаем мосты.
# Базовый девайс port1 HE MOЖЕТ входить ни в какие мосты
in dev=subs1
out_dev=inet1
```

Везде, где требуется указание девайса, следует использовать виртуальные девайсы (в данном примере - subsl и inetl). Базовый on-stick-девайс portl указывается только при описании on-stick девайса и нигде более.

В описании on-stick порта наиболее важная часть — это выражение filter для определения направления пакета (subs  $\rightarrow$  inet или inet  $\rightarrow$  subs). Направление пакета — важный атрибут пакета в fastdpi, от которого зависит обработка. filter задает логическое выражение над L2-свойствами пакета. Если это выражение возвращает ``true`` - пакет со стороны subs (абонентов), иначе — со стороны inet (uplink, интернета). Основой выражения filter являются термы, которые с помощью логических операторов & (И) и | (ИЛИ), скобок ( и ), а также отрицания ! объединяются в логическое выражение. Оператор & более приоритетен, чем |; по

аналогии с арифметическими выражениями, можно считать, что & — это умножение, а | — это сложение, — именно исходя из этого нужно расставлять скобки. Термы задают элементарные выражения над L2-свойствами пакета. Существуют следующие термы (регистр важен):

- vlan(список) пакет single VLAN с указанными номерами VLAN, например: vlan(56,78,890)
- vlan пакет с любым single VLAN
- qinq Q-in-Q-пакет
- pppoe PPPoE-пакет
- smac(MAC-адрес) source MAC-адрес пакета, пример: smac(01:02:03:04:05:06)
- dmac (MAC-адрес) destination MAC-адрес пакета, пример: dmac(01:02:03:04:05:07)

Примеры (напомним, что filter задает выражение для стороны subs):

- сеть Q-in-Q со стороны абонентов терминируется в single VLAN: filter=qinq
- гетерогенная сеть: со стороны абонентов Q-in-Q или PPPoE в VLAN: filter=qinq | pppoe. Здесь то, что PPPoE заключено в VLAN, неважно: PPPoE терминируется BRAS'ом, так что PPPoE со стороны inet невозможен.
- single VLAN-сеть, со стороны inet VLAN=609, все остальные VLAN subs: filter=vlan && !vlan(609). Здесь надо пояснить более подробно. Для стороны inet выражение фильтра выглядело бы так: filter=vlan(609), но фильтр у нас задает выражение для стороны subs, так что казалось бы, достаточно отрицания: filter=!vlan(609). Но это выражение будет истинно для любого пакета, кроме пакета с VLAN=609, даже без VLAN. Поэтому следует указать, что пакет должен содержать тег single VLAN, но за исключением VLAN=609: filter=vlan && !vlan(609)
- со стороны inet MAC-адрес бордера 3c:fd:fe:ed:b8:ad: filter=!smac(3c:fd:fe:ed:b8:ad) все пакеты с source MAC, не равным MAC-адресу бордера, являются пакетами со стороны subs.

Формальное описание грамматики выражения filter:

```
filter ::= and | and '|' filter
and ::= mult | mult '&' and
      ::= '!' mult | term | '(' filter ')'
mult
      ::= vlan | qinq | pppoe | smac | dmac
term
vlan
      ::= 'vlan' | 'vlan' '(' список_int ')'
      ::= 'qinq'
qinq
pppoe ::= 'pppoe'
       ::= 'smac' '(' mac_address ')'
smac
       ::= 'dmac' '(' mac_address ')'
dmac
mac address ::= xx:xx:xx:xx:xx:xx
```

# Агрегация портов LAG/LACP

Агрегация портов средствами СКАТ поддерживается для режимов in-line и on-stick. В LAG могут входить либо обычные порты, либо on-stick, смешение недопустимо. LAG на on-stick организуется на базовом (физическом) порту. LAG реализуется в fastdpi на логическом уровне: никакого единого bond-девайса нет, внутри fastdpi работа ведется с портами, как и раньше.

Возможны 3 разных конфигурации:

- LAG на стороне subs, на стороне inet нет LAG
- LAG на стороне inet, на стороне subs нет LAG
- LAG на стороне subs И на стороне inet

### Настройка LAG

Требования к девайсам, входящим в LAG:

• девайс может входить только в один lag-девайс;

# число в диапазоне 1 - 65535, default 32768

# short (off) или long (on) LACP timeout

#priority=32768

• все девайсы в LAG должны иметь одинаковую скорость;

В настоящее время конфигурирование LAG производится в fastdpi.conf без возможности применения на лету, то есть требуется рестарт fastdpi при изменении конфигурации LAG. bash>

```
# [cold] Описание LAG
 # Для каждого LAG - отдельная секция lag.
 # B LAG могут входить только девайсы либо in dev, либо из out dev,
 # смешение недопустимо.
lag {
 # Необязательное имя LAG, используется для вывода в лог
  #name=
 # перечисляются все девайсы, входящие в LAG (из in dev/out dev)
  # LAG должен содержать как минимум 2 девайса
  device=
  device=
 # поддержка LACP:
  # - 0 - LACP отключено, СКАТ не держит LAG, а свободно пропускает.
  # - 1 - LAG в пассивном режиме: не шлем периодических LACPDU,
         но отвечаем на пришедшие LACPDU
  # - 2 - LAG в активном режиме: шлем периодические LACPDU
  # Default value: 0 (LACP отключено)
  #lacp=0
  # MAC-адрес - system id данного LAG
 # Если не задано - используется arp mac
  #system id=
  # system priority для данного LAG
```

```
#short timeout=off
```

</code>

### Применение балансировки к исходящему трафику LAG

Тип применяемого алгоритма балансировки задается параметром lag.balance\_algo. Допустимые значения:

- 0 балансировка по внутреннему session\_id (балансировка по умолчанию). В качестве хеша берется session\_id
- ullet 1- без балансировки пакет будет отправлен в парный порт моста
- 2 хеш от flow key <srcIP, dstIP, srcPort, dstPort, proto>. Если flow нет балансируем по session\_id

Дополнительные параметры конфигурации хеша в секции lag: hash\_seed, hash\_offset, hash bits

Сколько значащих бит берем из 64-битного хеша при балансировке. Алгоритм балансировки в общем случае выглядит так:

- вычисляем 64-битный хеш от тех или иных полей пакета и hash seed;
- из 64-битного хеша берем hash\_bits бит, начиная с hash\_offset бита;
- по получившемуся числу N определяем номер порта в LAG: port := N mod LAG active port count, т.е.

```
\label{eq:port} \mbox{port} := ((\mbox{hash}(\mbox{packet, hash\_seed}) >> \mbox{hash\_offset}) \ \& \ (\mbox{2^hash\_bits - 1})) \\ \mbox{mod LAG\_active\_port\_count}
```

#### Пример:

hash\_seed=0 hash\_offset=0 hash\_bits=64



В описании LAG должны быть указаны только базовые девайсы для On-Stick. Смешение On-Stick и обычных девайсов в одном LAG не допускается.



При агрегации происходит трассировка балансировки трафика. Возможна агрегация портов LACP.