

# Содержание

<b>Настройка on-stick и LAG/LACP</b> .....	3
<i><b>Настройка on-stick</b></i> .....	3
<i><b>Агрегация портов LAG/LACP</b></i> .....	5
Настройка LAG .....	5
Применение балансировки к исходящему трафику LAG .....	6
Агрегация портов LACP .....	6



# Настройка on-stick и LAG/LACP

## Настройка on-stick

[FastDPI 12+]

On-stick 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 {  
    base=port1  
    filter=<выражение фильтра со стороны subs>  
    subs=subs1  
    inet=inet1  
}
```

где:

`base` — базовый девайс

`filter` — логическое выражение для определения направления пакета (фильтр). Если это выражение возвращает `true`, значит, пакет со стороны `subs`, иначе — со стороны `inet`

`subs` — имя девайса со стороны `subs`

`inet` — имя девайса со стороны `inet`

Задаем мосты.



Базовый девайс `port1` НЕ МОЖЕТ входить ни в какие мосты

```
in_dev=subs1  
out_dev=inet1
```

Везде, где требуется указание девайса, следует использовать виртуальные девайсы (в данном примере - `subs1` и `inet1`). Базовый on-stick девайс `port1` 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 → inet или inet → 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
- ppoe — 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 | ppoe. 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   ::= '! ' mult | term | '(' filter ')'
term   ::= vlan | qinq | ppoe | smac | dmac

vlan   ::= 'vlan' | 'vlan' '(' список_int ')'
qinq   ::= 'qinq'
ppoe   ::= 'ppoe'
smac   ::= 'smac' '(' mac_address ')'
dmac   ::= 'dmac' '(' mac_address ')'
```

```
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;
- 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.

Описание LAG:

Для каждого LAG требуется отдельная секция `lag`. В LAG могут входить только девайсы либо `in_dev`, либо из `out_dev`, смешение недопустимо.

```
lag {  
    name=  
  
    device=  
    device=  
  
    system_id=  
    priority=  
    short_timeout=  
}
```

где:

`name` — необязательное имя LAG, используется для вывода в лог

`device` — перечисляются все девайсы, входящие в LAG (из `in_dev/out_dev`). LAG должен содержать как минимум 2 девайса

`system_id` — MAC-адрес - `system_id` данного LAG. Если не задано - используется `arp_mac`

`priority` — `system priority` для данного LAG, число в диапазоне 1 - 65535, по умолчанию 32768

`short_timeout` — короткий (off) или длинный (on) таймаут LACP

## 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`
- 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.

```
port := ((hash(packet, hash_seed) >> hash_offset) & (2^hash_bits - 1))
mod LAG_active_port_count
```

Пример:

```
//      +-----+
// hash: |                XXXXXXXXXXXX-----|
//      +-----+
//                ^           ^
//                |           hash_offset = 6
//                hash_bits = 10
```



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.

## Агрегация портов LACP

```
lacp=0
```

Допустимые значения параметра `lacp`:

- 0 (по умолчанию) - 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



При агрегации происходит трассировка балансировки трафика.