

# Table of Contents

<b>Настройка on-stick и LAG/LACP</b> .....	3
<b>Настройка on-stick</b> .....	3
<b>Настройка агрегации физических портов (LAG)</b> .....	5
Включение обработки LACP .....	6
Применение балансировки к исходящему трафику в LAG .....	7
Пример конфигурации LAG в on-stick подключении с включенным LACP для двух физических интерфейсов .....	8
Пример конфигурации LAG в in-line подключении с включенным LACP для четырех физических интерфейсов .....	8
<b>Диагностика работы LACP</b> .....	9



# Настройка on-stick и LAG/LACP

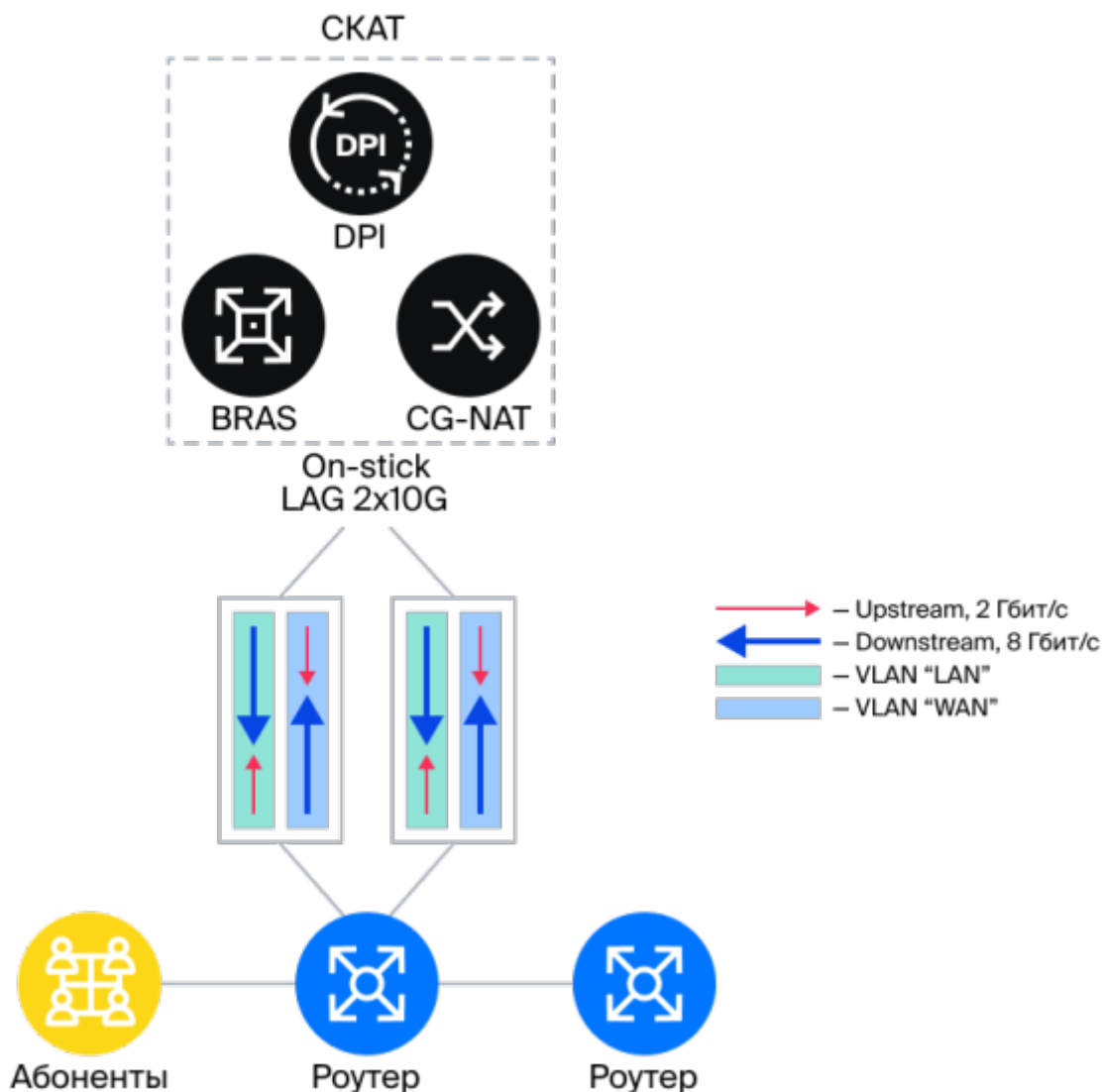
## Настройка on-stick



Статья в блоге: [On-stick — новый режим СКАТ DPI для экономии портов маршрутизаторов](#)

[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 базовых девайсов:

```
dpdk_device=port1:pci:04:00.0  
dpdk_device=port2:pci:04:00.1
```

Описание on-stick на основе девайсов port:

```
onstick_device {  
    base=port1  
    filter=<выражение фильтра со стороны subs>  
    subs=subs1  
    inet=inet1  
}  
onstick_device {  
    base=port2  
    filter=<выражение фильтра со стороны subs>  
    subs=subs2  
    inet=inet2  
}
```

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.



Базовые девайсы типа port НЕ МОГУТ входить ни в какие мосты

```
in_dev=subs1:subs2  
out_dev=inet1:inet2
```

Везде, где требуется указание девайса, следует использовать виртуальные девайсы (в данном примере - subs1, subs2 и inet1, inet2). Базовые on-stick девайсы port1 и port2 указываются 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
- `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   ::= '!' mult | term | '(' filter ')'
term   ::= vlan | qinq | pppoe | smac | dmac

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

## Настройка агрегации физических портов (LAG)

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.



## Максимальное число портов в LAG — 18.

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

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 физические интерфейсы, смешение физических и логических интерфейсов недопустимо.

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

где:

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

`device` — перечисляются все физические интерфейсы, входящие в LAG. LAG должен содержать как минимум 2 девайса

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

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

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

## Включение обработки LACP

```
lacp=1
```

Допустимые значения параметра `lacp`:

- 0 (по умолчанию) - отключена обработка LACP, 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.

## Применение балансировки к исходящему трафику в LAG

Тип применяемого алгоритма балансировки задается параметром `lag.balance_algo`.  
Допустимые значения:

- -1 — без балансировки — пакет будет отправлен в парный порт моста
- 0 (по умолчанию) — балансировка по внутреннему `session_id` (балансировка по умолчанию). В качестве хеша берется `session_id`
- 1 — 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.

## Пример конфигурации LAG в on-stick подключении с включенным LACP для двух физических интерфейсов



В данном сценарии абонентский трафик в VLAN 101, 102 и QinQ

```
dpdk_device=port1:pci:86:00.0
dpdk_device=port2:pci:86:00.1

lag {
    name=LAG_ONSTICK
    device=86:00.1
    device=86:00.0
    lacp=1
    system_id=6c:b3:11:60:fa:66
    priority=32768
    balance_algo=0
}

onstick_device {
    base=port1
    filter=vlan(101,102) | qinq
    subs=subs1
    inet=inet1
}

onstick_device {
    base=port2
    filter=vlan(101,102) | qinq
    subs=subs2
    inet=inet2
}

in_dev=subs1:subs2
out_dev=inet1:inet2
```

## Пример конфигурации LAG в in-line подключении с включенным LACP для четырех физических интерфейсов



В данном сценарии используются alias для DPDK device 10, 11, 20, 21

```
dpdk_device=10:pci:41:00.0
dpdk_device=11:pci:41:00.1
dpdk_device=20:pci:01:00.0
dpdk_device=21:pci:01:00.1
```

```
in_dev=10:20
out_dev=11:21

lag {
    name=IN
    device=10
    device=20
    lacp=2
    system_id=6c:b3:11:79:81:5e
    priority=32768
    short_timeout=on
    balance_algo=0
}
lag {
    name=OUT
    device=11
    device=21
    lacp=2
    system_id=6c:b3:11:79:81:5f
    priority=32768
    short_timeout=on
    balance_algo=0
}
```

## Диагностика работы LACP

Диагностика LACP проводится с помощью записи `rsap`. Для этого необходимо в описание LAG добавить параметр `rsap`.

Значения параметра:

- `on` — включить запись `rsap`
- `off` — выключить запись `rsap`

```
# трассировка (запись в rsap) LACP-пакетов данного LAG
#rsap=on
```



Логирование включается через параметр `bras_trace`. Возможные значения см. в разделе [Трассировка fastDPI BRAS L2](#).