Содержание

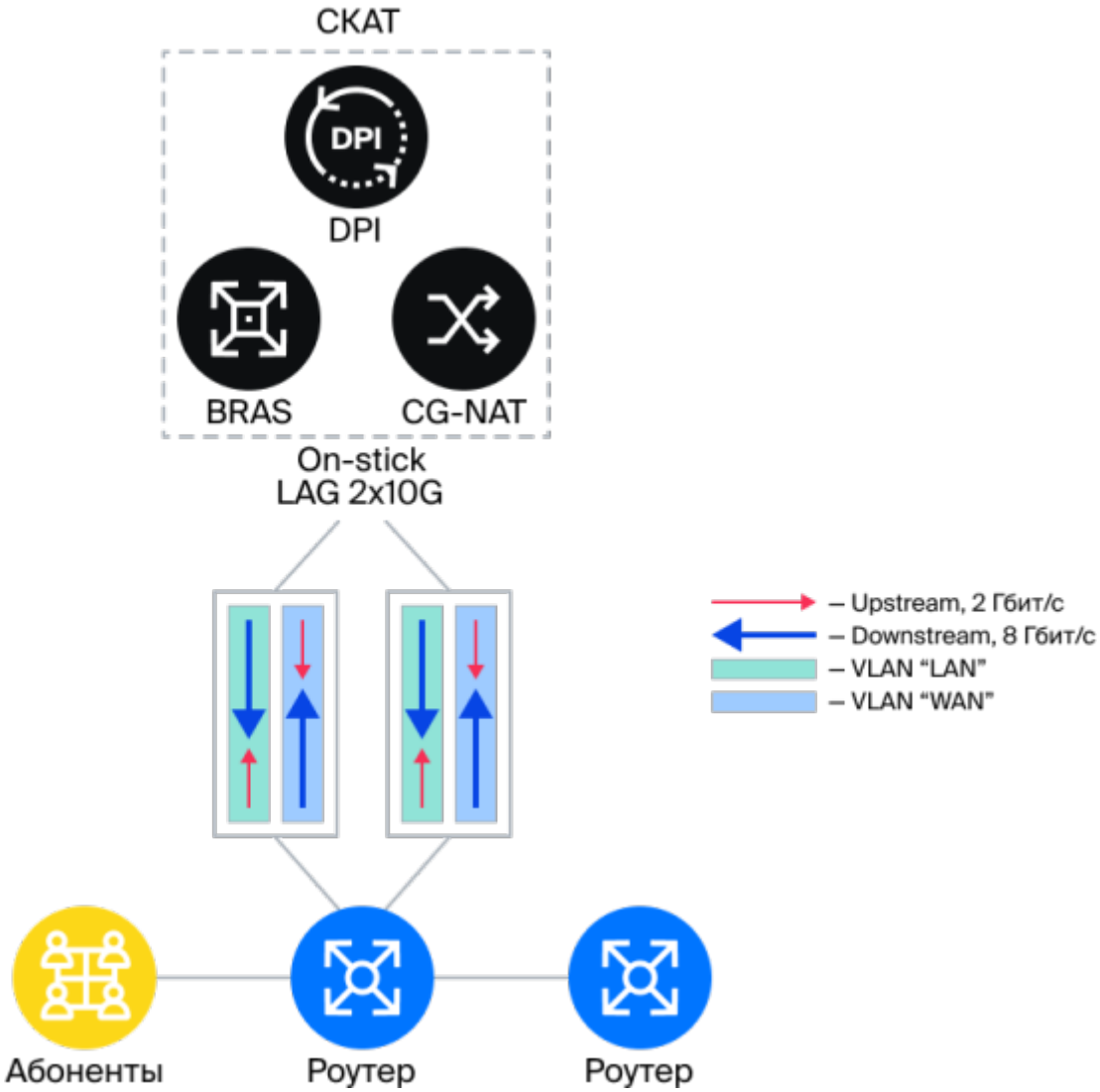
Настройка on-stick и LAG/LACP

Настройка on-stick

Статья в блоге: On-stick — новый режим CKAT 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
```

Агрегация портов LAG/LACP

Агрегация портов средствами CKAT 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 физические интерфейсы, входящие в LAG. 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: |                                 XXXXXXXXXX------|
//       +-----------------------------------------------+
//                                         ^         ^
//                                         |         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, CKAT 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.

Пример конфигурации on-stick + LACP

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

```
lag {
    name=LACP
    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
```