



JUNIPER[®]
NETWORKS

JUNIPER DAY

16 октября 2018 | Москва

Новые возможности Junos

Александр Беспалов

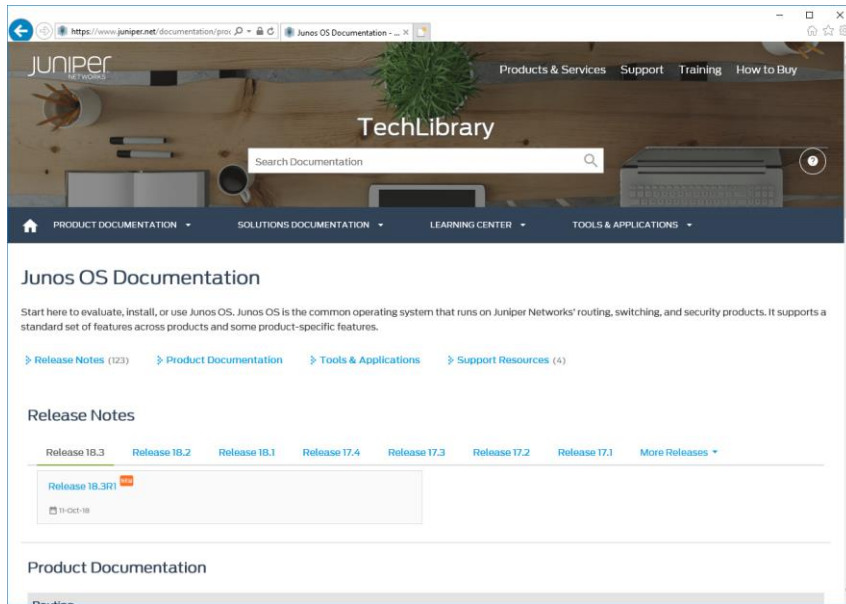
План

- Новое в маршрутизации
- Балансировка трафика
- Pseudowire Headend Termination
- BNG
- EVPN
- Flexible Tunnel Interfaces
- Filter Chaining
- Node Slicing

Откуда брать информацию?

Junos Release Notes

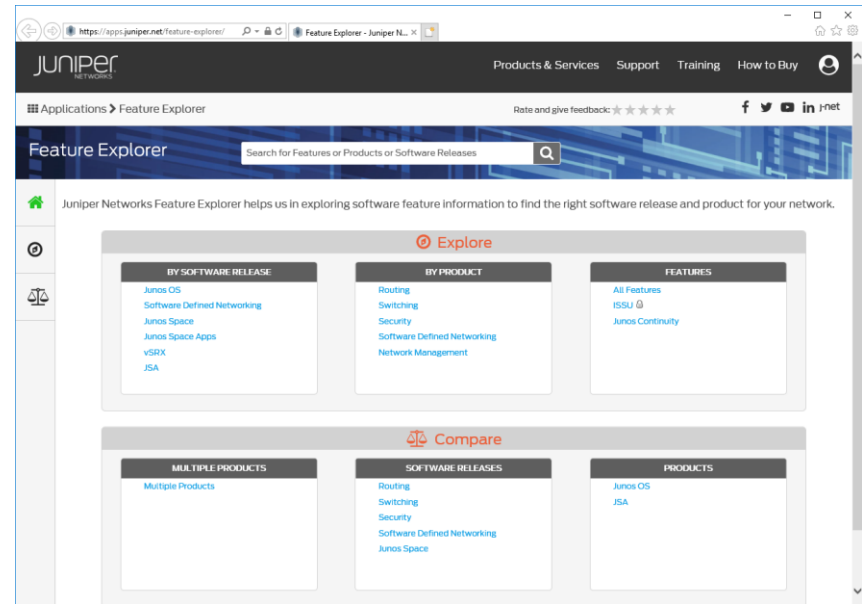
https://www.juniper.net/documentation/product/en_US/junos-os



The screenshot shows the Juniper TechLibrary website. The header includes the Juniper logo, navigation links for Products & Services, Support, Training, and How to Buy, and a search bar for documentation. Below the header, there are tabs for Product Documentation, Solutions Documentation, Learning Center, and Tools & Applications. The main content area is titled "Junos OS Documentation" and includes a brief description of Junos OS. There are links for Release Notes (123), Product Documentation, Tools & Applications, and Support Resources (4). A "Release Notes" section is visible with a list of releases including Release 18.3, Release 18.2, Release 18.1, Release 17.4, Release 17.3, Release 17.2, Release 17.1, and More Releases. A specific release, Release 18.3R1, is highlighted with a date of 11-Oct-18.

Feature Explorer

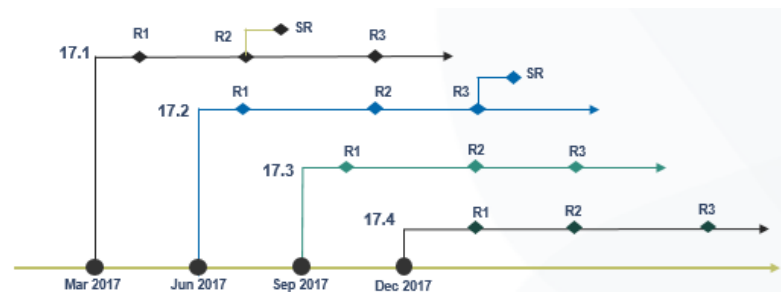
<https://apps.juniper.net/feature-explorer/>



The screenshot shows the Juniper Feature Explorer application. The header includes the Juniper logo, navigation links for Products & Services, Support, Training, and How to Buy, and a search bar for features or products or software releases. Below the header, there are tabs for Applications and Feature Explorer. The main content area is titled "Feature Explorer" and includes a brief description of the application. There are two main sections: "Explore" and "Compare". The "Explore" section has three columns: "BY SOFTWARE RELEASE" (listing Junos OS, Software Defined Networking, Junos Space, Junos Space Apps, vSRX, and JSA), "BY PRODUCT" (listing Routing, Switching, Security, Software Defined Networking, and Network Management), and "FEATURES" (listing All Features, ISSU 0, and Junos Continuity). The "Compare" section has three columns: "MULTIPLE PRODUCTS" (listing Multiple Products), "SOFTWARE RELEASES" (listing Routing, Switching, Security, Software Defined Networking, and Junos Space), and "PRODUCTS" (listing Junos OS and JSA).

Релизы Junos

- Major (главные/основные) релизы
 - выходят **4 раза в год** ([17.1R1](#), [17.2R1](#), [17.3R1](#), [17.4R1](#))
 - основные цели: новый функционал, новые устройства
 - поддержка в течение **36 месяцев**
- Maintenance релизы
 - [17.2R1](#), [17.2R2](#), [17.2R3](#), [17.2R4](#), [17.2R5](#) ...
 - **основная цель**: исправление ошибок
 - **иногда** содержат новый функционал
- Сервисные релизы
 - только исправление ошибок ([16.2R4-S6](#))
 - выпускаются, когда нет возможности ждать выхода запланированного Maintenance релиза
- Загрузка с сайта Juniper Networks (сервисный контракт)





МАРШРУТИЗАЦИЯ

Segment Routing

BGP Segment Routing Policy

- **Junos 17.4R1**
- Возможность сигнализации SR LSP через BGP
- https://www.juniper.net/documentation/en_US/junos/topics/concept/bgp-sr-te.html

Segment Routing Static LSP

- **Junos 18.1R1**
- Возможность статического задания пути прохождения SR LSP в конфигурации маршрутизатора
- https://www.juniper.net/documentation/en_US/junos/topics/topic-map/static-segment-routing-lsp.html

LDP Mapping Server

- **Junos 18.2R1**
- Возможность постепенной миграции с LDP на Segment Routing
- https://www.juniper.net/documentation/en_US/junos/topics/concept/ldp-mapping-server-using-ospf-isis-overview.html

Topology Independent Loop Free Alternate

- **Junos 17.4R1** (для ISIS); **Junos 18.2R1** (для OSPF)
- Обеспечение быстрой сходимости в Segment Routing
- https://www.juniper.net/documentation/en_US/junos/topics/concept/understanding-ti-lfa-for-is-is.html
- https://www.juniper.net/documentation/en_US/junos/topics/topic-map/ti-lfa-segment-routing-ospf.html

ECMP for Seamless MPLS

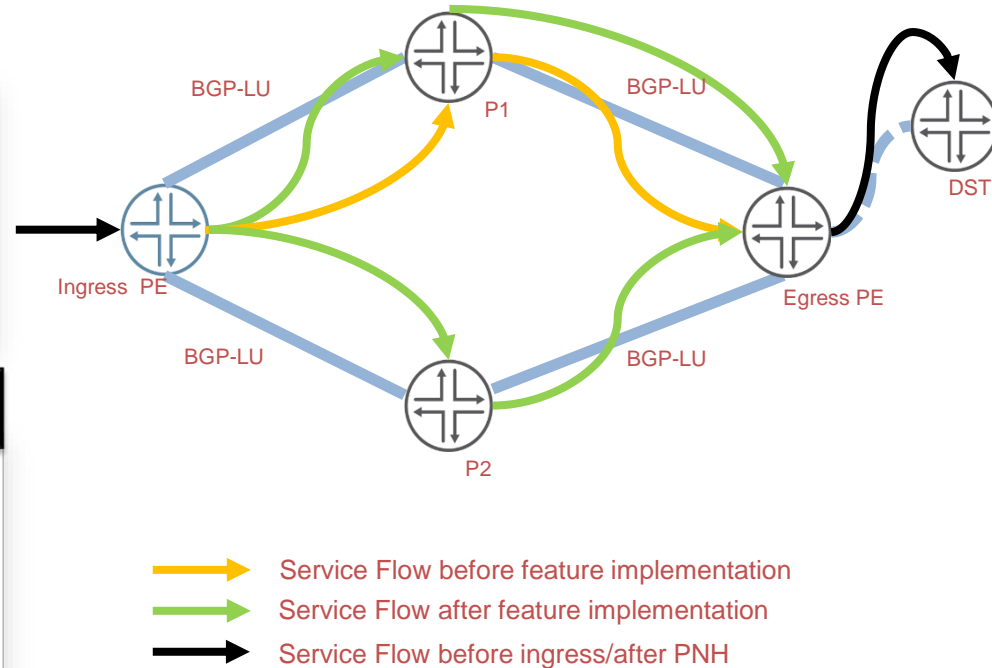
Effective multi-pathing in BGP-LU deployments ([Junos 17.3R1](#))

Market Requirement

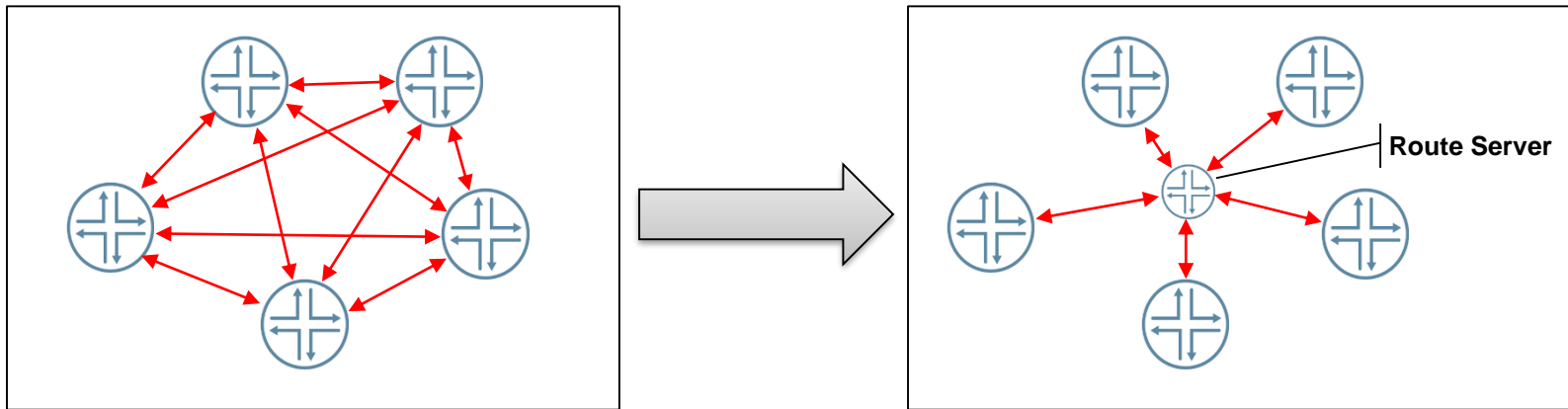
- Effective multipath use for seamless MPLS
- Improved load balancing in densely connected topologies with BGP based infrastructure

Juniper Innovations

- Resolver enhancements to resolve BGP multipath towards a single protocol nexthop
- Selective enabling of resolution behavior to prevent nexthop exhaustion



eBGP Route Server



- Поддержка в **Junos 17.4R1**
- Целевая аудитория: точки обмена трафиком (IX)
- Упрощение eBGP взаимодействия
- Возможность использования API для разработки собственных расширений
- https://www.juniper.net/documentation/en_US/junos/topics/concept/bgp-route-server-overview.html

RIFT – новый протокол маршрутизации для ЦОД

Тенденции в современных ЦОД:

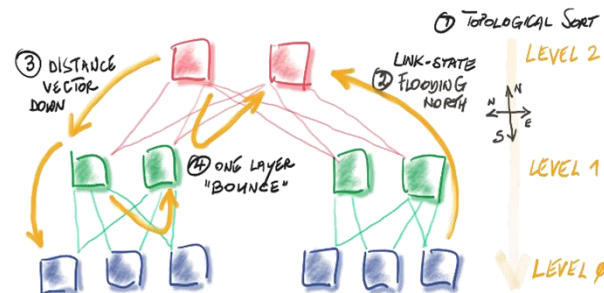
- Миграция от топологии “дерево” к топологии CLOS
- Переход от Layer 2 коммутации к Layer 3 маршрутизации с Layer 2/3 Overlay
- IGP или BGP для Underlay маршрутизации

Сложности при использовании BGP или IGP:

- Избыточность маршрутной информации (в идеале Leaf узлы должны иметь только маршрут по-умолчанию)
- В случае с IGP отказ даже одного линка приводит к значительному флудингу маршрутной информации и пересчету SPF алгоритма на всех узлах
- Сложность конфигурации в случае с BGP

Что такое RIFT (Routing In Fat Trees):

- Новый протокол маршрутизации для ЦОД (для CLOS топологий)
- <https://tools.ietf.org/html/draft-ietf-rift-rift-02>
- Совмещает особенности Link State протоколов (в “южном” направлении) и Distance Vector (в “северном” направлении)
- В штатной ситуации низлежащему уровню анонсируется исключительно маршрут по-умолчанию
- Упрощенное конфигурирование с поддержкой ZTP
- Ожидается реализация в **Junos 18.4**





БАЛАНСИРОВКА (МХ)

Полезная статья в документации



TechLibrary → Junos OS → Traffic Sampling, Forwarding, and Monitoring Feature Guide →

Understanding the Algorithm Used to Load Balance Traffic on MX Series Routers

25-Sep-18 Platform and Release Support

When a packet is received on the ingress interface of a device, the packet forwarding engine (PFE) performs a look up to identify the forwarding next hop. If there are multiple equal-cost paths (ECMPs) to the same next-hop destination, the ingress PFE can be configured to distribute the flow between the next hops. Likewise, distribution of traffic may be required between the member links of an aggregated interface such as aggregated Ethernet. The selection of the actual forwarding next-hop is based on the hash computation result over select packet header fields and several internal fields such as **interface index**. You can configure some of the fields that are used by the hashing algorithm.

- For MX series routers with Modular Port Concentrators (MPCs) and Type 5 FPCs, configure the hash for the supported traffic types at the `forwarding-options enhanced-hash-key` hierarchy level. Details on which fields are included by default for which traffic family can be found below.
In Junos OS Release 18.3R1, the default method for calculating the enhanced-hash was changed to provide improved entropy for IP tunnels, IPv6 flows and PPPoE payloads transmitted as family multiservice. These defaults can be disabled by setting their respective `no-` commands.
- For MX series routers with DPCs, configure the hash for the supported traffic types at the `forwarding-options hash-key` hierarchy level.

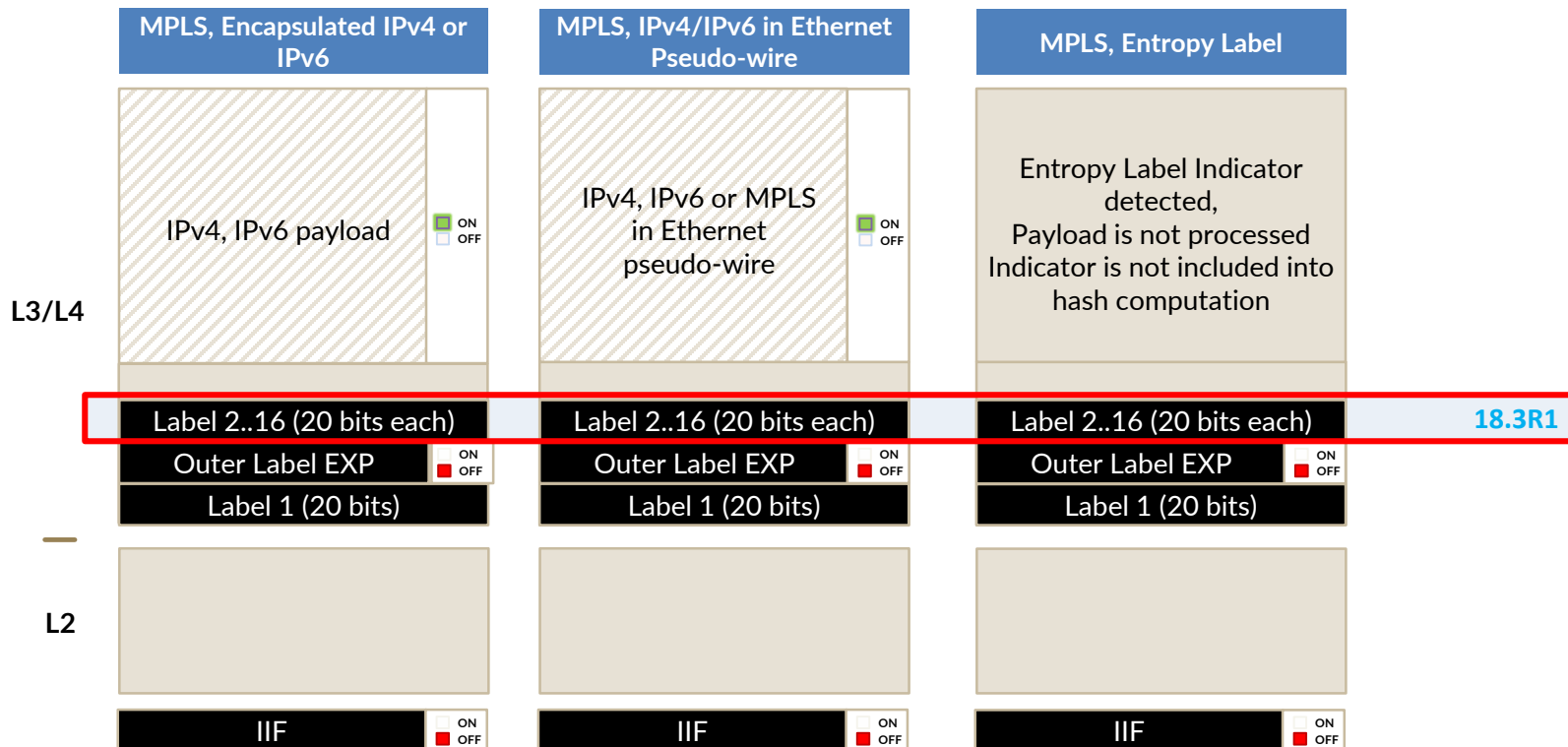
 

IN THIS PAGE

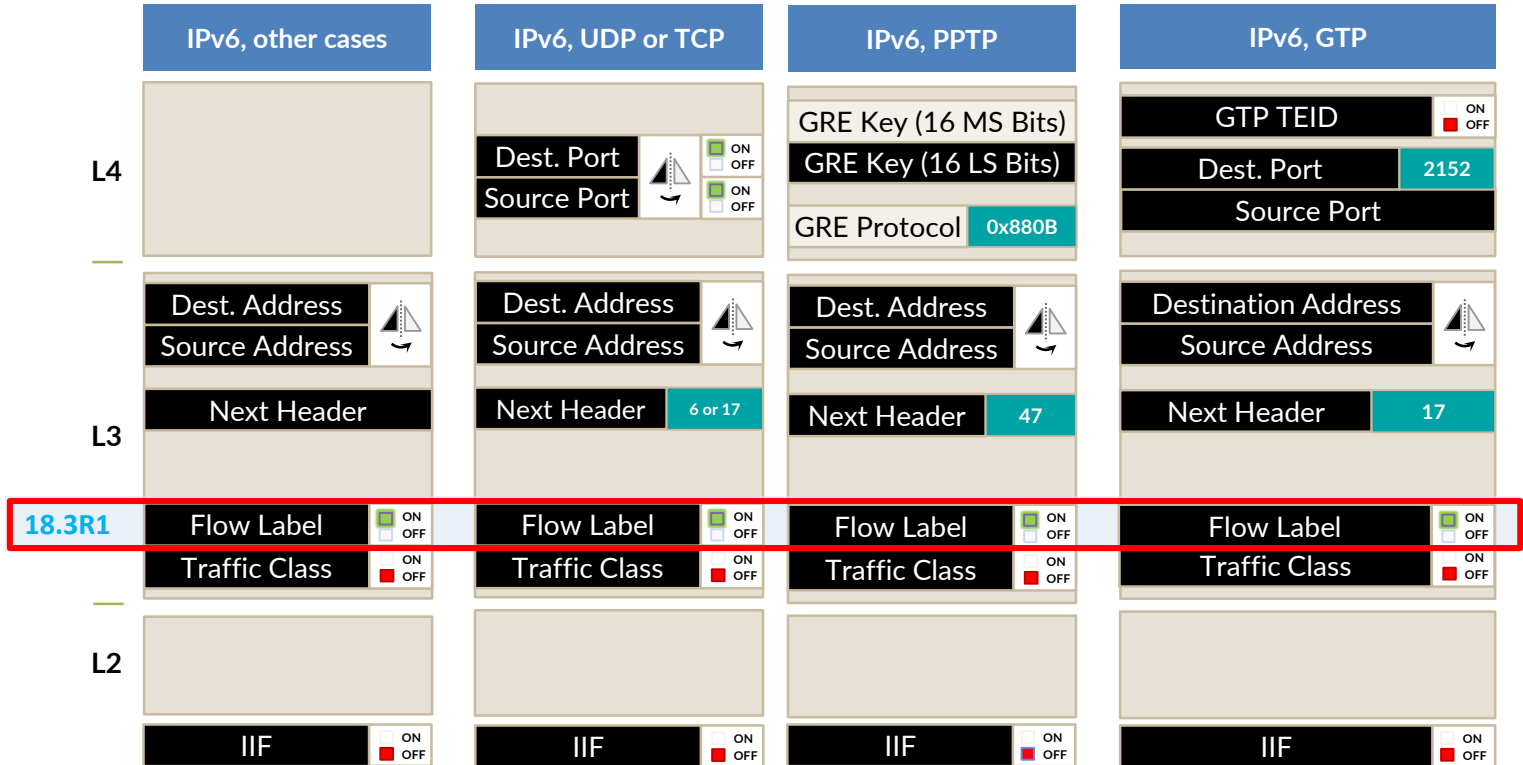
- MX MPC and T-Series Type 5 FPC Specifics**
- Hashing Algorithm Used in Junos 18.3R1 and later
- Hash fields used for GRE traffic sent over IPv4
- Hash fields used for GRE traffic sent over IPv6
- Hash fields used for IPv4
- Hash fields used for IPv6
- Hash fields used for multiservice
- Hash fields used for MPLS, Junos 18.3 and later
- Hash fields used for MPLS from Junos 14.1 to Junos 18.3
- List of Junos Updates for Hash Calculation and Load Balancing for MX series routers with MPCs

https://www.juniper.net/documentation/en_US/junos/topics/concept/hash-computation-mpcs-understanding.html

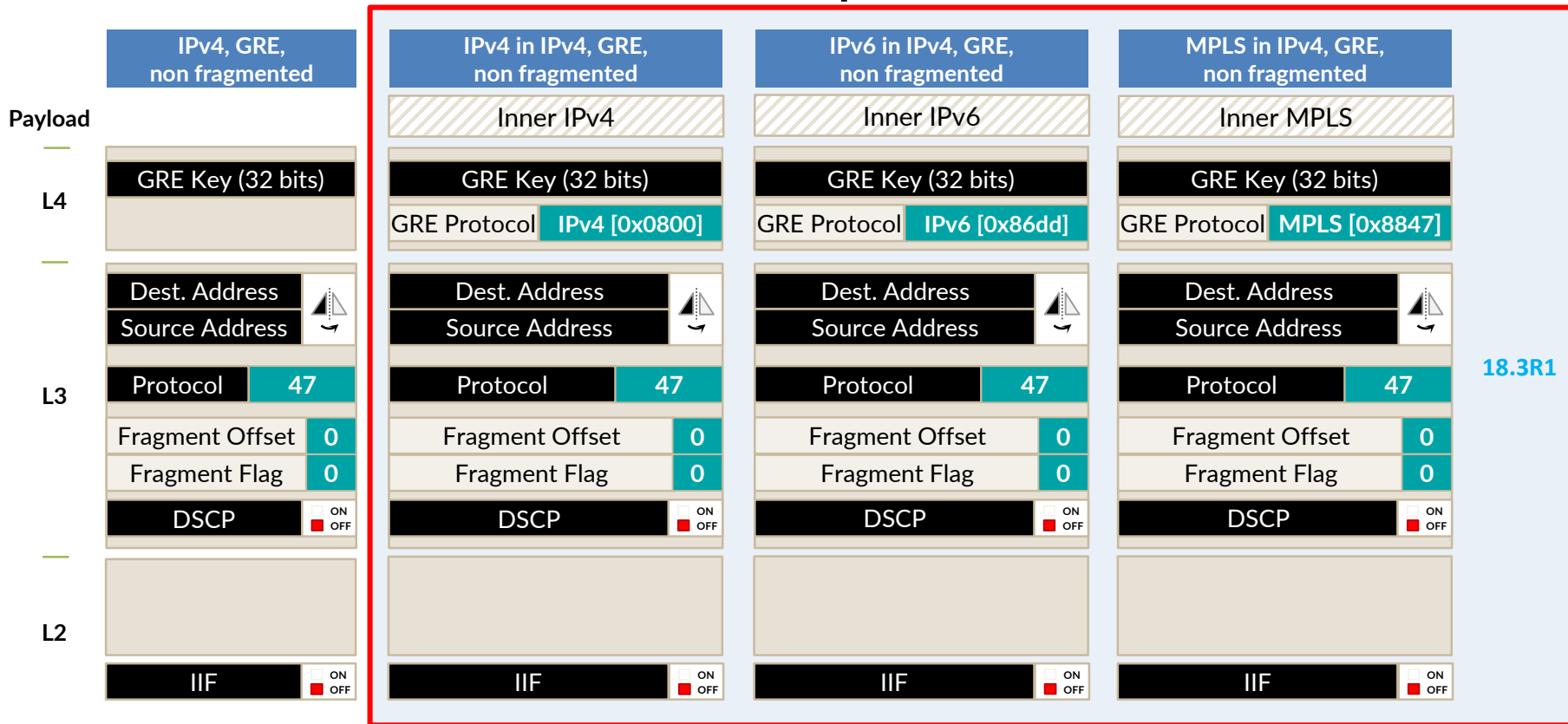
Увеличение стека MPLS меток до 16 для балансировки



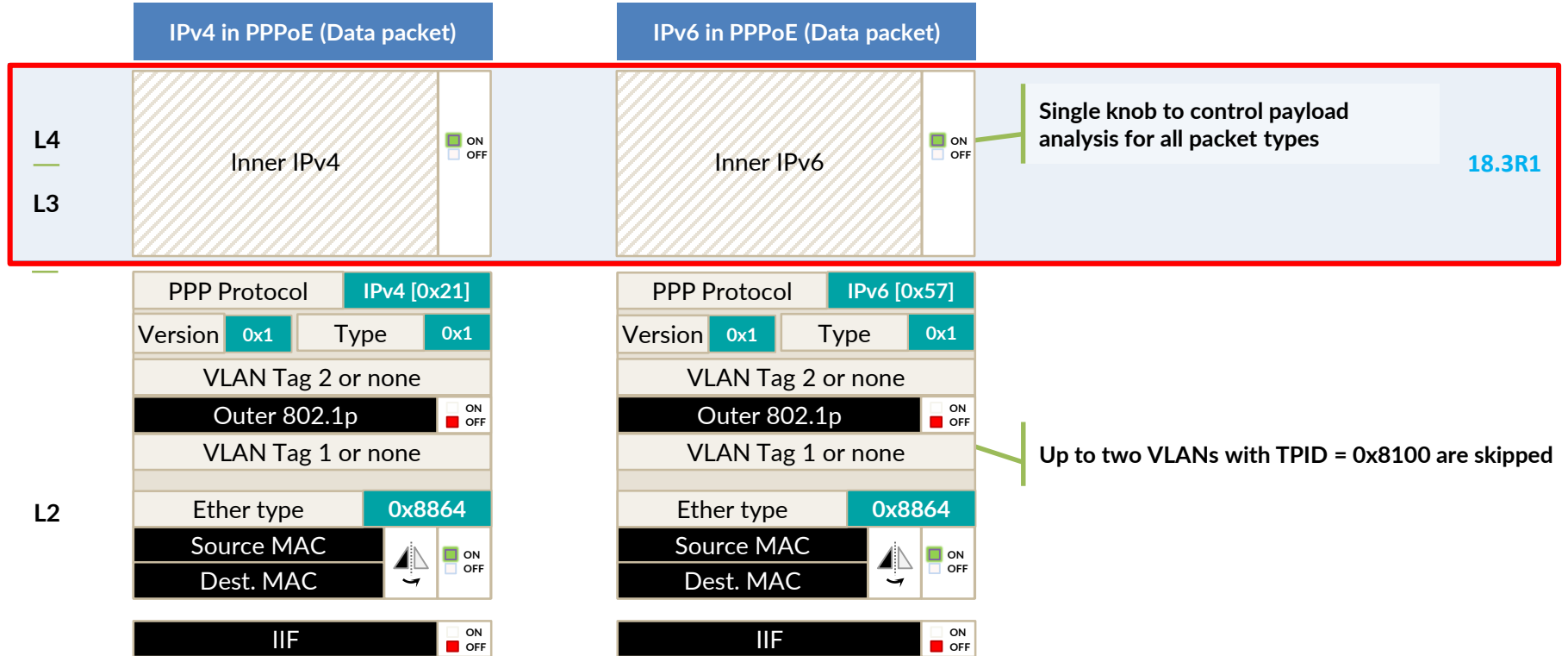
Использование IPv6 Flow Label

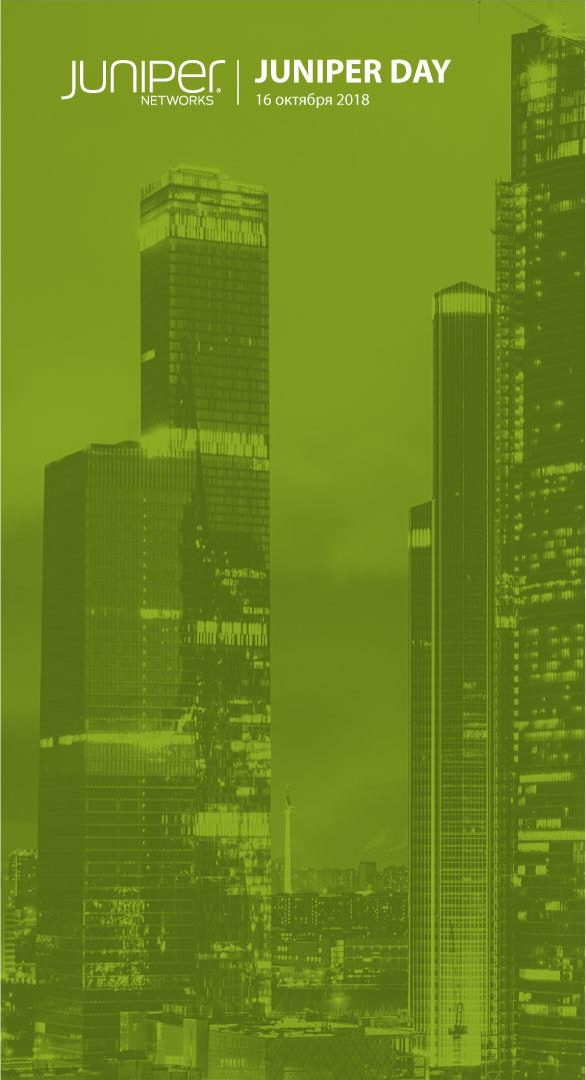


Анализ полезной нагрузки GRE для балансировки



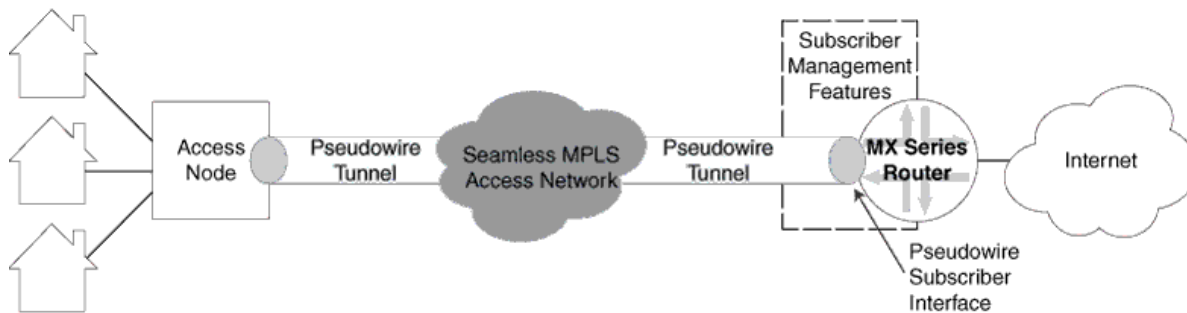
Анализ полезной нагрузки PPPoE для балансировки





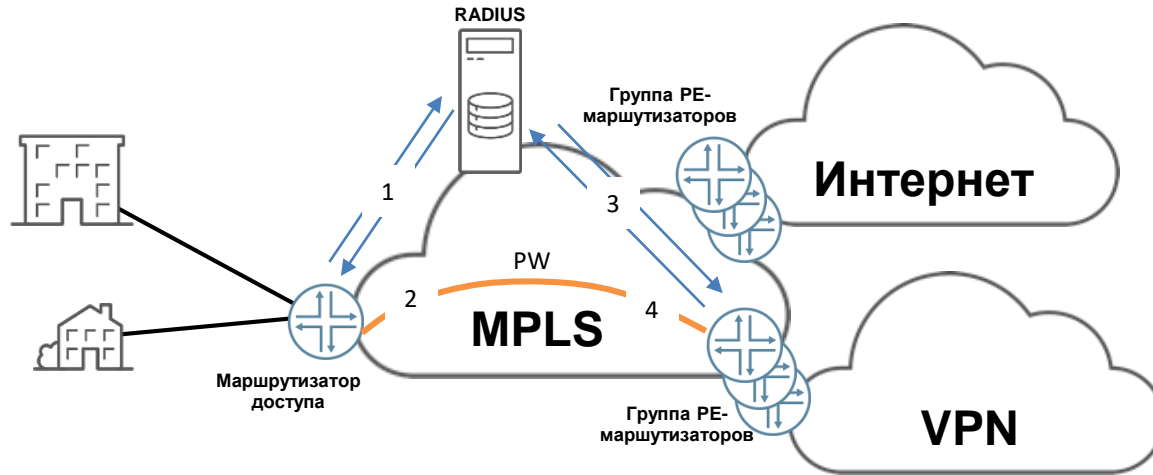
PSEUDOWIRE HEADEND TERMINATION

Pseudowire Headend Termination, развитие



- Поддержка Pseudowire Autosensing: [Junos 17.1R1](#)
- Поддержка L2 услуг на Pseudowire Service Interface (CCC, Bridge, VPLS): [Junos 17.1R1](#)
- Увеличение масштабирования PS- интерфейсов (до 2000 на линейную карту и до 7000 на шасси): [Junos 17.2R1](#)
- Поддержка резервирования Anchor-Point (режим Active/Standby): [Junos 17.3R1](#)

Pseudowire Autosensing



- При подключении абонента маршрутизатор доступа отправляет RADIUS запрос, получая в ответе от RADIUS сервера информацию, необходимую для установки Pseudowire
- Маршрутизатор доступа инициирует установку Pseudowire на назначенный PE-маршрутизатор
- PE-маршрутизатор, получив запрос на установку Pseudowire, выполняет аутентификацию.авторизацию через RADIUS
- После успешной авторизации Pseudowire со стороны PE маршрутизатора установлен и готов к передаче трафика



BNG

Ограничение сессий

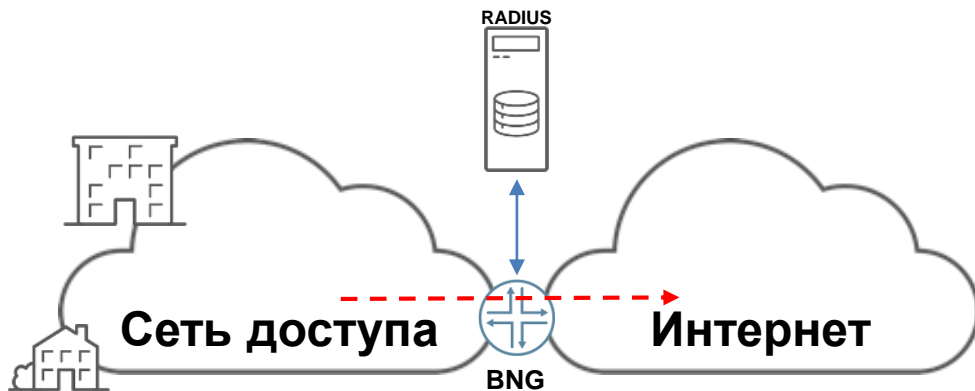
- Возможность ограничения пользовательских сессий на уровнях:
 - Шасси
 - FPC
 - PIC
 - Порт
- При превышении лимита новые подключения абонентов блокируются
- Дополнительная защита от перегрузки BNG
- Поддержка в **Junos 17.3R1**

```
[edit system resource-monitor]
subscribers-limit {
  client-type dhcp {
    chassis {
      limit 16000;
    }
    fpc 1 {
      pic 0 {
        port 0 {
          limit 6000;
        }
      }
      limit 9000;
    }
  }
}
```

HTTP redirect, дополнительная информация

- При выполнении HTTP redirect появилась возможность добавить в URL дополнительную информацию об абонентской сессии:
 - `%subsc-ip%` Subscriber's private IP address
 - `%subsc-ipv6%` Subscriber's complete private IPv6 address (not just the prefix)
 - `%nas-ip%` BNG IP address, configured with the router-id statement
 - `%dest-url%` Original, requested URL.
 - `%nas-port-id%` Subscriber's interface information, RADIUS NAS-Port-Id attribute (87)
 - `%mac-sa%` MAC address of the subscriber
 - `%sess-id%` Subscriber session ID
 - `%user-name%` Subscriber username
- https://www.juniper.net/documentation/en_US/junos/topics/task/configuration/http-redirect-subscriber-information-appending.html
- Поддержка в **Junos 17.3R1**

Packet-Triggered Subscribers



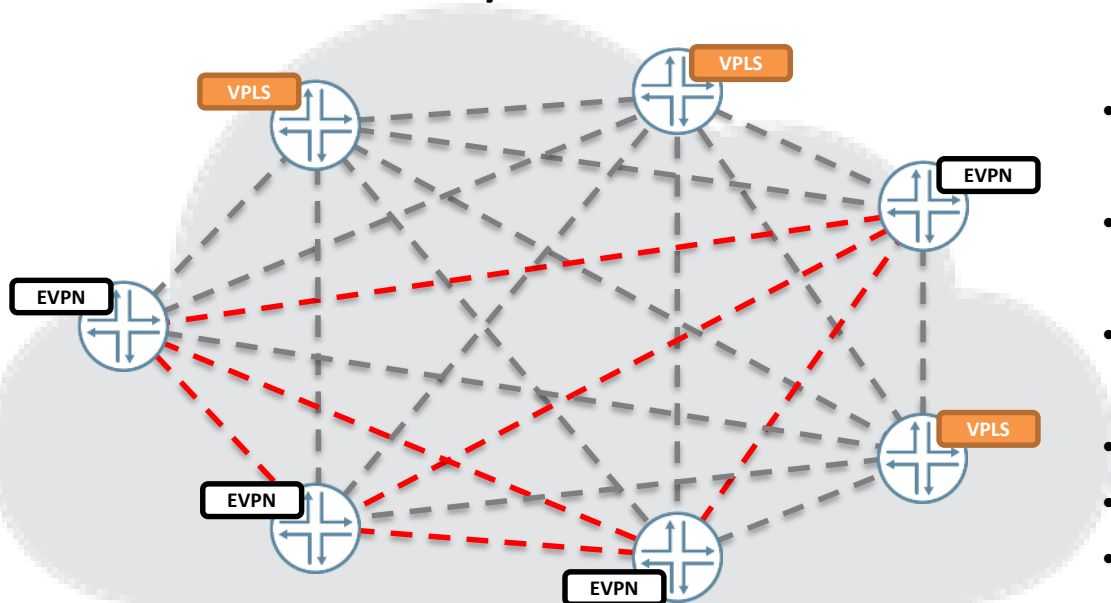
- Возможность создания абонентской сессии по факту прохождения транзитного IP трафика через BNG
- Поддержка в **Junos 18.1R1**



EVPN

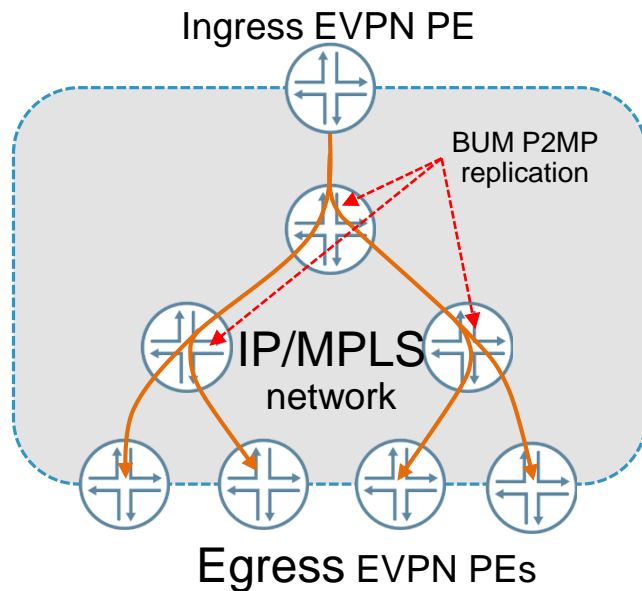
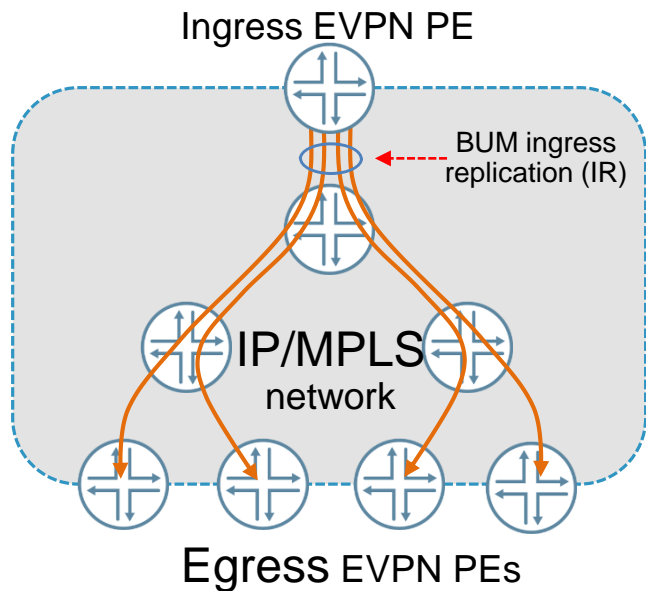
Бесшовная миграция с VPLS на EVPN

EVPN / VPLS



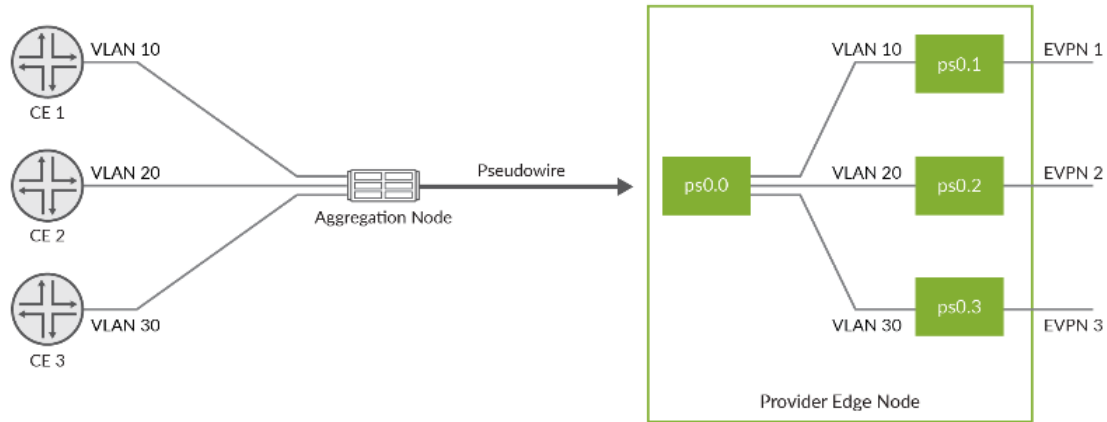
- Основана на возможности в одном Routing Instance использовать и VPLS и EVPN.
- Не требуется выделенный шлюз для перехода из одного домена в другой
- Оптимальное прохождение трафика между доменами
- Не требуются изменения на маршрутизаторах с VPLS
- Поддерживается в Junos:
 - LDP VPLS FEC128: **Junos 17.3**
 - BGP VPLS: **Junos 18.1**

Поддержка P2MP LSP для EVPN MPLS



- Поддержка в **Junos 18.3R1**
- Протоколы RSVP и mLDP

Pseudowire Termination at an EVPN

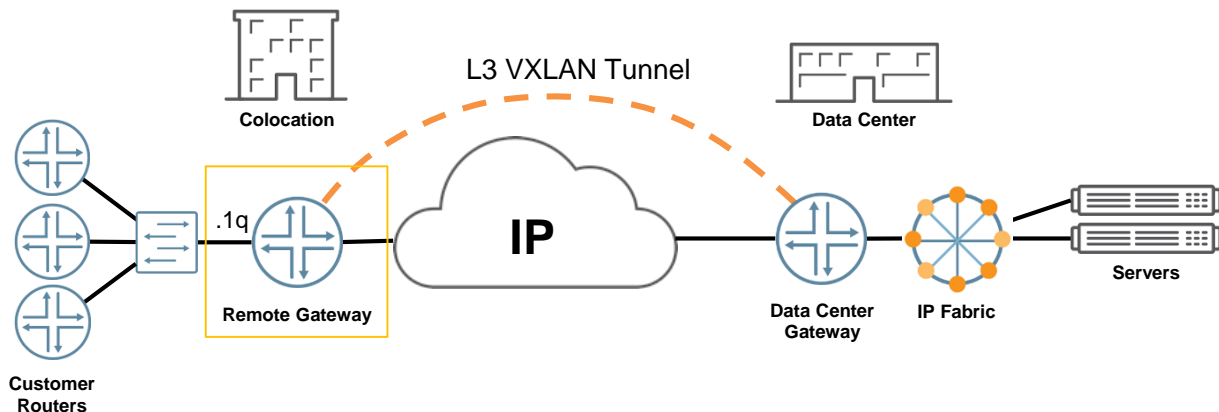


- Поддержка в **Junos 18.3R1**
- Поддержка режимов работы port-based и VLAN-based



FLEXIBLE TUNNEL INTERFACES

Flexible Tunnel Interfaces



- Новый тип туннельного интерфейса (fti)
- Используется VXLAN инкапсуляция
- Интерфейс статически создается в конфигурации (виден как отдельный интерфейс)
- Распределенная архитектура (в отличие от GRE не привязан к определенному PFE или линейной карте)

Flexible Tunnel Interfaces, детали

```
[edit interfaces ft1$ifd_number]
unit $unit_number { /* VXLAN tunnel*/
  tunnel {
    encapsulation vxlan-gpe {
      tunnel-endpoint vxlan;
      source address $src_v4_addr;
      destination address $dst_v4_addr;
      destination-udp-port $dst_udp_port;
      vni $vni_id;
    }
  }
  family inet;
  family inet6;
}
```

\$ifd_number	:	0..7
\$unit_number	:	0..8191
\$dst_udp_port	:	0..65535
\$vni-id	:	0..16777215

Поддержка в Junos: 18.3R1

Тип полезной нагрузки : IPv4 and IPv6

Тип транспорта : IPv4

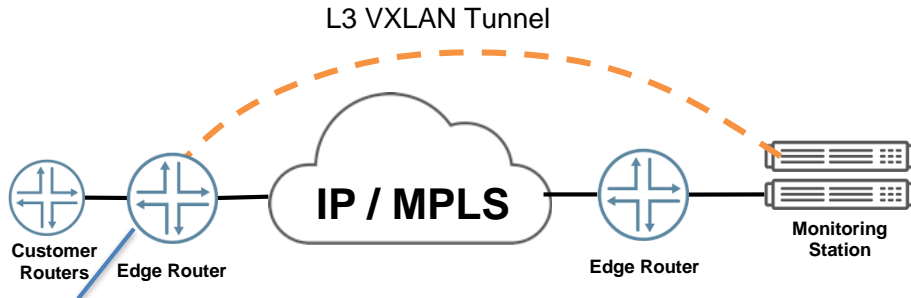
Функциональность :

- Зеркалирование на входе и выходе
- Фильтрация, полисинг на входе и на выходе
- Статистика через SNMP и телеметрия
- Возможность зеркалирования в ft1 интерфейс

Инкапсуляция : VXLAN

Масштабирование : на текущий момент 8000 туннелей, в будущем есть возможность это число увеличить

Зеркалирование в Flexible Tunnel Interface



- Зеркалирование в fti- интерфейс
- VNI может использоваться для переноса дополнительных данных (например, идентификатор сессии зеркалирования)

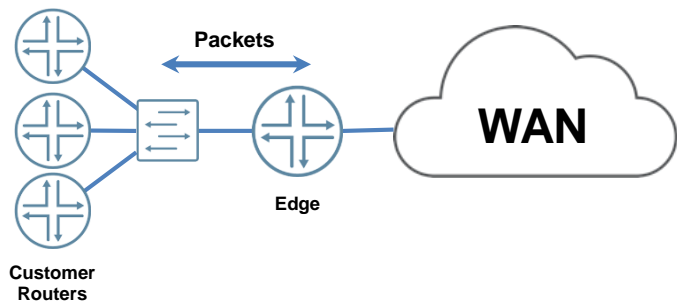
Преимущества над GRE

- Распределенная модель обработки трафика, более высокая производительность
- Возможность балансировки трафика на транзите



FILTER CHAINING

Использование фильтров



Функция

MIRROR

SECURITY CHECKS

CLASSIFICATION

Ответственность

ON
 OFF

OPERATIONS TEAM

ON
 OFF

SECURITY TEAM

ON
 OFF

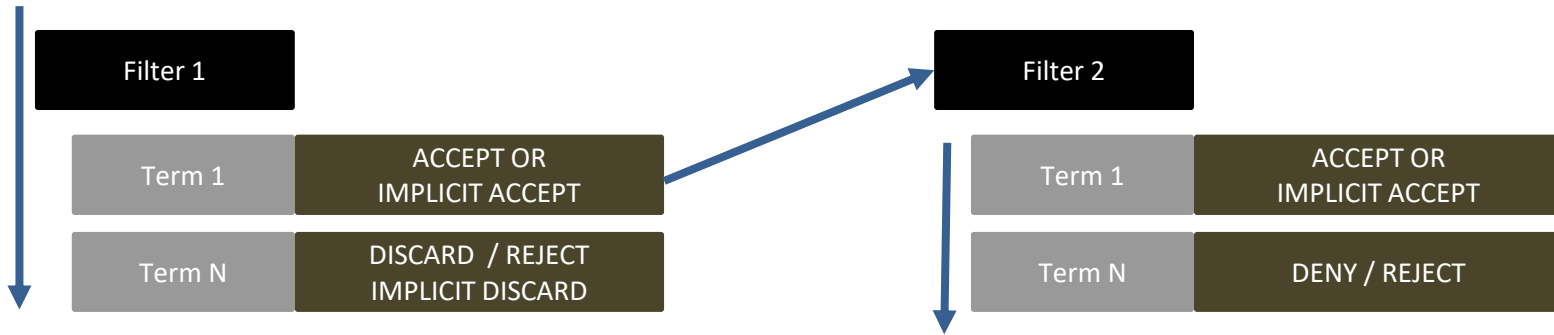
WAN TEAM

Требования

Каждое подразделение должно иметь возможность контролировать и применять свой фильтр

*Существующее решение с Filter List не подходит, т.к. проверка происходит до первого совпадения в списке фильтров (нет гарантии того, что пакет будет проверен в **каждом** фильтре).*

Логика работы Filter Chaining

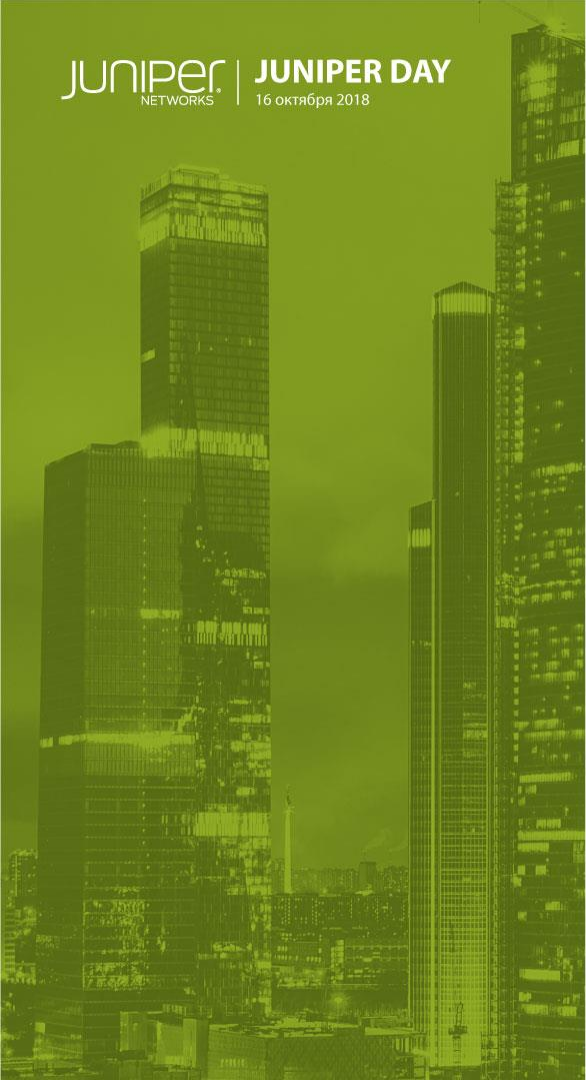


**Accept or implicit accept actions start next filter evaluation.
Implicit accept actions are count, in profile traffic after policing**

**Discard, reject and implicit discard actions stop filter chain evaluation
Implicit discard action is out of profile traffic policed discard**

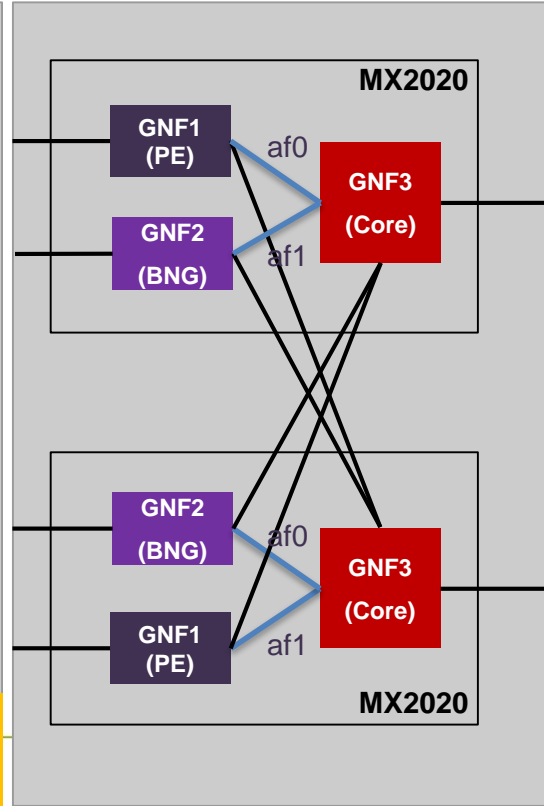
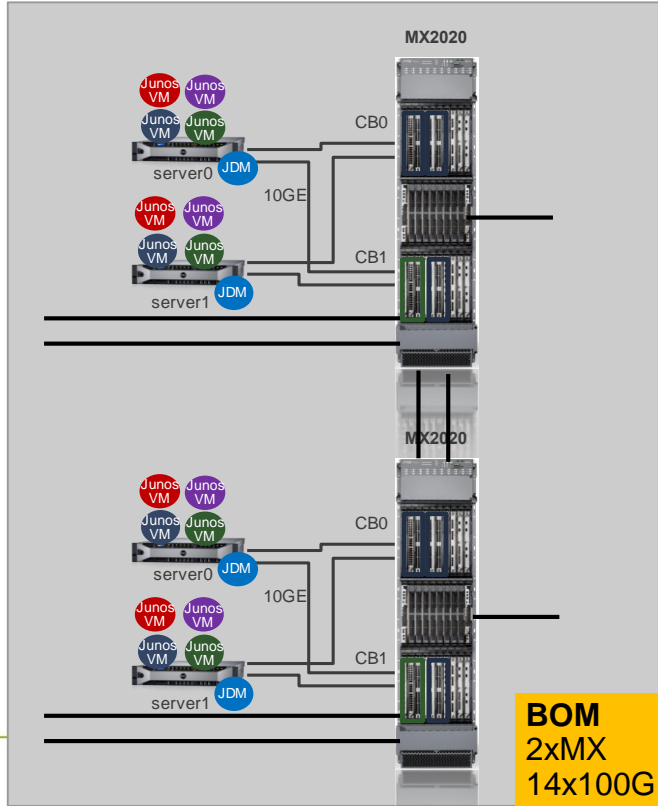
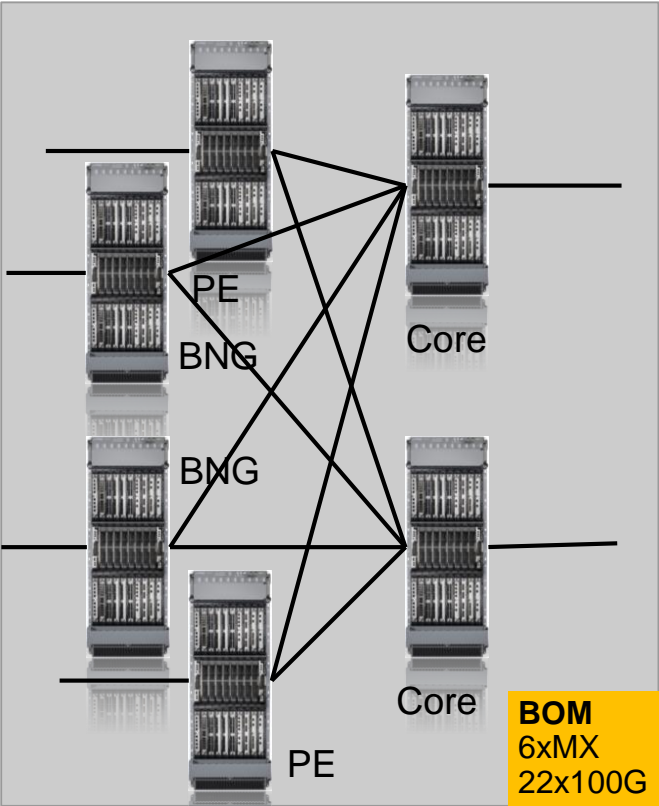
```
[edit interfaces $ifd_number unit $unit]  
family $family {  
  filter {  
    input-chain [ filter1 filter2 ];  
  }  
}}
```

Ожидается в **Junos 18.4**



NODE SLICING

Junos Node Slicing (Junos 17.2)



JUNIPER NETWORKS | JUNIPER DAY
16 октября 2018

Спасибо!

