

Устранение неполадок с потоком пакетов на Cisco Catalyst серии 6500, системе виртуальной коммутации 1440

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Общие сведения](#)

[Схема сети](#)

[Понимание Etherchannels на коммутаторах Catalyst 6500](#)

[Определите алгоритм балансировки нагрузки](#)

[Определение исходящего интерфейса – автономный Catalyst 6500](#)

[Определение исходящего интерфейса – VSS](#)

[Понимание ECMP на коммутаторах Catalyst 6500](#)

[Определение алгоритма балансировки нагрузки](#)

[Определение исходящего интерфейса – автономный Catalyst 6500](#)

[Определение исходящего интерфейса – VSS](#)

[Устранение неполадок в сценариях](#)

[Сценарий 1 - поток пакетов между двумя хостами уровня доступа с Layer2 MEC](#)

[Сценарий 2 - поток пакетов между двумя хостами уровня доступа с Layer2 MEC – сломанное резервирование](#)

[Сценарий 3 - поток пакетов между двумя хостами уровня доступа с Layer3 MEC](#)

[Сценарий 4 - поток пакетов между двумя хостами уровня доступа с Layer3 MEC – сломанное резервирование](#)

[Сценарий 5 - поток пакетов между двумя хостами уровня доступа с ECMP](#)

[Сценарий 6 - поток пакетов между двумя хостами уровня доступа с ECMP – сломанное резервирование](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Этот документ предоставляет рекомендации для устранения проблем потока пакетов в сети Virtual Switching System (VSS). В то время как внимание в качестве примера на устранение проблем сети с VSS, показанные общие принципы может помочь в любой сети, разработанной с избыточными соединениями.

Предварительные условия

Требования

Компания Cisco рекомендует предварительно ознакомиться со следующими предметами:

- [Понимание систем виртуальной коммутации](#)
- [Вопросы и ответы системы виртуальной коммутации \(VSS\)](#)

Используемые компоненты

Сведения, содержащиеся в этом документе, касаются коммутаторов Cisco Catalyst серии 6500 с супервизором VS-S720-10G-3C/XL под управлением ПО Cisco IOS® Software Release 12.2(33)SXH1 или более позднего выпуска.

Сведения, представленные в этом документе, были получены от устройств, работающих в специальной лабораторной среде. Если используемая сеть является действующей, убедитесь в понимании возможного влияния любой из применяемых команд.

Условные обозначения

[Дополнительные сведения об условных обозначениях см. в документе Условные обозначения технических терминов Cisco.](#)

Общие сведения

См. [схему сети](#) для дизайна типичной сети, использующего VSS. Когда два коммутатора Cisco настроены для VSS, они появляются к сети как одиночный логический ключ. Для достижения резервирования каждый узел, связанный с виртуальным коммутатором, должен включать по крайней мере одну ссылку на каждое физическое шасси. Предпочтительный способ для использования избыточных соединений через многоблочный etherchannel (MEC), но также приемлемо использовать равную стоимость, многопутевую (ECMP). MEC является предпочтительным способом подключения по ECMP, потому что это может достигнуть быстрее индивидуальной рассылки и передать времена согласования в многоадресном режиме, когда отказывает один коммутатор.

Для получения дополнительной информации обратитесь к разделу [Восстановления Восходящего канала Cisco Catalyst 6500 Оптимальных методов Развертываний Системы виртуальной коммутации](#).

Виртуализированная природа VSS создает потребность использовать новые средства устранения проблем для отслеживания пути пакета в сети. Известные методы устранения проблем пути пакета, такие как рассмотрение Таблицы MAC-адресов или таблицы маршрутизации для определения следующего перехода, не так полезны с сетями VSS, как они или возвратят Интерфейс порт-канала или множественные интерфейсы следующего маршрутизатора. Цель этого документа состоит в том, чтобы показать, какие команды Cisco CLI, доступные на платформе Catalyst 6500, могут использоваться для сбора большего количества полезных данных вокруг пути пакета.

Схема сети

В настоящем документе используется следующая схема сети:

Понимание Etherchannels на коммутаторах Catalyst 6500

Определите алгоритм балансировки нагрузки

Во всех коммутаторах Cisco Catalyst соединения EtherChannel выбраны на основе хэша определенных полей в заголовках пакета, таких как источник и получатель MAC, IP или номер порта Уровня 4. Поскольку этой информацией является то же для всех пакетов в отдельном потоке, балансировка загрузки etherchannel иногда упоминается как **на основе потоков**.

На Коммутаторе Catalyst 6500 поля используются для этого хэша, может быть найден с командой **show etherchannel load-balance**.

```
PFC-3B#show etherchannel load-balance EtherChannel Load-Balancing Configuration: src-dst-ip mpls
label-ip EtherChannel Load-Balancing Addresses Used Per-Protocol: Non-IP: Source XOR Destination
MAC address IPv4: Source XOR Destination IP address IPv6: Source XOR Destination IP address
MPLS: Label or IP
```

Здесь, показано, что не-IP трафик, такой как IPX и AppleTalk хеширован на основе MAC - адреса источника и MAC - адреса назначения, и трафик IPv4 и IPv6 хеширован на основе IP - адреса источника и получателя. Хеширование для пакетов MPLS выходит за рамки этого документа. Вышеупомянутые параметры настройки являются настройками по умолчанию на Catalyst 6500.

Никто другой не распределяет нагрузку, параметры конфигурации доступны для пакетов Не-IP или IPv6. Однако другие возможные распределяют нагрузку, конфигурации для Пакетов IPV4 показывают здесь:

- IP-адрес назначения
- MAC-адрес получателя
- Уровень назначения 4 порта
- Смешанный порт IP - адреса назначения и Уровня 4 (только PFC-3C)
- Источник и IP - адрес назначения
- Источник и получатель MAC
- Источник и уровень назначения 4 порта
- Смешанный порт IP - адреса назначения и Источника и Уровня 4 (только PFC-3C)
- IP-адрес отправителя
- MAC-адрес отправителя
- Исходный слой 4 порта
- Смешанный порт Source IP и Уровня 4 (только PFC-3C)

etherchannel распределяют нагрузку, конфигурация может быть изменена через команду **port-channel load-balance**.

```
SW1(config)#port-channel load-balance ? dst-ip Dst IP Addr dst-mac Dst Mac Addr dst-mixed-ip-
port Dst IP Addr and TCP/UDP Port dst-port Dst TCP/UDP Port mpls Load Balancing for MPLS packets
src-dst-ip Src XOR Dst IP Addr src-dst-mac Src XOR Dst Mac Addr src-dst-mixed-ip-port Src XOR
Dst IP Addr and TCP/UDP Port src-dst-port Src XOR Dst TCP/UDP Port src-ip Src IP Addr src-mac
Src Mac Addr src-mixed-ip-port Src IP Addr and TCP/UDP Port src-port Src TCP/UDP Port
```

Также важно обратить внимание, что распределяющий нагрузку алгоритм был изменен немного с введением PFC-3C (XL), который найден на модуле-управления-Supervisor-720-

10GE. На PFC-3C алгоритм хэширования всегда принимает VLAN во внимание в дополнение к настроенным полям для пакетов IPv6 и IPv4.

Например, в конфигурации по умолчанию **улучшенного Src-dst-ip** (показанный ниже), PFC берет источник и IP - адрес назначения, а также VLAN во внимание для вычисления значения хеш-функции. Обратите внимание на то, что VLAN, используемая в качестве ввода, должна быть входной VLAN пакета. Если входной интерфейс настроен как Уровень 3, внутренняя виртуальная сеть для того интерфейса должна быть вводом, как найдено командой **show vlan internal usage**.

```
PFC-3C#show etherchannel load-balance EtherChannel Load-Balancing Configuration: src-dst-ip
enhanced mpls label-ip EtherChannel Load-Balancing Addresses Used Per-Protocol: Non-IP: Source
XOR Destination MAC address IPv4: Source XOR Destination IP address IPv6: Source XOR Destination
IP address MPLS: Label or IP
```

[Определение исходящего интерфейса – автономный Catalyst 6500](#)

Как только алгоритм балансировки нагрузки для системы определен, этот CLI может использоваться для определения физического интерфейса в etherchannel, выбранном для определенного пакета (доступный только в версии 12.2 (33) SXH и позже).

```
Router#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel 1 ? ip IP address ipv6
IPv6 l4port Layer 4 port number mac Mac address mixed Mixed mode: IP address and Layer 4 port
number mpls MPLS
```

Предыдущая команда должна использоваться с осторожностью, поскольку это не проверяет, что входные данные совпадают с данными, используемыми в распределяющем нагрузку алгоритме. Если или слишком много или слишком мало информации введен в этот CLI, возвраты приглашения физический интерфейс. Однако интерфейс возвратился, не могло бы быть корректным. Это некоторые примеры команды, используемой должным образом:

Примечание: Некоторые команды перемещены во вторые линии из-за пространственных ограничений.

В системе PFC3B с алгоритмом Src-dst-ip:

```
PFC-3B#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel 1 ip 10.1.1.1 10.2.2.2
Computed RBH: 0x1 Would select Gig3/2 of Po1
```

В системе PFC-3C с Src-dst-ip улучшил алгоритм:

```
PFC-3C#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel 1 ip 10.1.1.1 vlan 10
10.2.2.2 Computed RBH: 0x1 Would select Gig3/2 of Po1
```

В системе PFC-3C с улучшенным алгоритмом и входным интерфейсом Src-dst-ip Уровень 3:

```
PFC-3C#show vlan internal usage | include Port-channel 2 1013 Port-channel 2 PFC-3C# PFC-3C#show
etherchannel load-balance hash-result interface port-channel 1 ip 10.1.1.1 vlan 1013 10.2.2.2
Computed RBH: 0x1 Would select Gig3/2 of Po1
```

В системе PFC-3CXL с src-dst-mixed-ip-port улучшил алгоритм:

```
PFC-3CXL#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel 1 mixed 10.1.1.1 1600
10 10.2.2.2 80 Computed RBH: 0x1 Would select Gig3/2 of Po1
```

[Определение исходящего интерфейса – VSS](#)

Одно очень важное различие существует между автономным Catalyst 6500 и VSS etherchannel хэширование. Это различие - то, что VSS будет всегда передавать трафик к

соединению EtherChannel на том же коммутаторе, если вы будете доступны. Это в порядке для уменьшения перегрузки на VSL. Дело обстоит так, действительно ли пропускная способность одинаково разделена между коммутаторами. Другими словами, если один коммутатор VSS имеет 4 ссылки, активные в etherchannel и, другое единственное имеет 1, коммутатор с 1 активной ссылкой попытается передать весь локальный трафик что одно соединение вместо того, чтобы передать любому по VSL.

Из-за этого различия необходимо задать число коммутаторов VSS при использовании команды **hash-result**. Если идентификатор коммутатора не введен в CLI результата хэша, VSS принимает коммутатор 1.

В системе VSS PFC-3C с Src-dst-ip улучшил алгоритм:

```
VSS-3C#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel 1 switch 1 ip 10.1.1.1
vlan 10 10.2.2.2 Computed RBH: 0x1 Would select Gig3/2 of Po1
```

В системе VSS PFC-3CXL с src-dst-mixed-ip-port улучшил алгоритм:

```
VSS-3CXL#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel 1 switch 2 mixed
10.1.1.1 1600 10 10.2.2.2 80 Computed RBH: 0x1 Would select Gig3/2 of Po1
```

[Понимание ECMP на коммутаторах Catalyst 6500](#)

[Определение алгоритма балансировки нагрузки](#)

Когда маршрутизатор имеет множественные равноценные пути к префиксу, и таким образом распределяет нагрузку трафик по каждому пути, равная стоимость, многопутевая (ECMP), обращается к ситуации. На Catalyst 6500 распределение нагрузки на основе потоков точно так же, как с etherchannels и внедрено в CEF MLS.

Catalyst 6500 дает несколько выборов для алгоритма хеширования:

- По умолчанию — IP - адрес источника и получателя Исползования, с неравными весами, данными каждой ссылке для предотвращения поляризации
- Простой — IP - адрес источника и получателя Исползования, с равным весом, данным каждой ссылке
- Полный — IP - адрес источника и получателя Исползования и номер порта Уровня 4, с неравными весами
- Полный Простой — IP - адрес источника и получателя Исползования и номер порта Уровня 4, с равными весами, данными каждой ссылке

```
VSS(config)#mls ip cef load-sharing ? full load balancing algorithm to include L4 ports simple
load balancing algorithm recommended for a single-stage CEF router VSS(config)#mls ip cef load-
sharing full ? simple load balancing algorithm recommended for a single-stage CEF router <cr>
```

Простое ключевое слово и поляризация CEF вне области этого документа. Для получения дополнительной информации обратитесь к [Настройке Распределения нагрузки со скоростной маршрутизацией Cisco](#).

В настоящее время никакой CLI не существует для проверки алгоритма распределения нагрузки в использовании. Лучший способ узнать, какой метод используется, состоит в том, чтобы проверить рабочую конфигурацию через команду **show running-config**. Если никакая конфигурация не присутствует начиная с **mls ip cef load-sharing**, источник по умолчанию и целевой неравный алгоритм веса используются.

Определение исходящего интерфейса – автономный Catalyst 6500

На автономном коммутаторе эта команда может использоваться для определения исходящего интерфейса для ESRP.

```
VSS#show mls cef exact-route ? A.B.C.D src IP address vrf Show numeric VPN Routing/Forwarding ID
```

В этом следующем примере равноценные пути существуют к 10.100.4.0/24. Это - пример использования команды **точного маршрута** для двух назначений в этой подсети.

```
SW1#show mls cef exact-route 10.100.3.1 10.100.4.1 Interface: Gi3/14, Next Hop: 10.100.2.1, Vlan: 1067, Destination Mac: 000b.000b.000b SW1#show mls cef exact-route 10.100.3.1 10.100.4.2 Interface: Gi3/13, Next Hop: 10.100.1.1, Vlan: 1066, Destination Mac: 000c.000c.000c
```

Если система была настроена для полного режима распределения нагрузки, где порты Уровня 4 включены в хэш, команда введена как это:

```
SW1#show mls cef exact-route 10.100.3.1 10.100.4.1 % System is configured in full load-sharing mode. Layer 4 ports needed SW1#show mls cef exact-route 10.100.3.1 1024 10.100.4.1 80 Interface: Gi3/14, Next Hop: 10.100.2.1, Vlan: 1067, Destination Mac: 000b.000b.000b SW1#show mls cef exact-route 10.100.3.1 1024 10.100.4.1 81 Interface: Gi3/13, Next Hop: 10.100.1.1, Vlan: 1066, Destination Mac: 000c.000c.000c
```

Как замечено здесь, команде **точного маршрута** встроили санитарную проверку, чтобы препятствовать тому, чтобы были возвращены недопустимые интерфейсы. Если слишком небольшой информацией является ввод, такой то, где порты Уровня 4 отсутствуют, когда система находится в полном режиме, ошибка замечена. Если слишком много информации предоставлено, такие как порты Уровня 4 в режиме по умолчанию, посторонняя информация проигнорирована, и корректный интерфейс возвращен.

Определение исходящего интерфейса – VSS

Как в случае etherchannels, программы VSS самого, чтобы всегда передать попытки передать трафик к ESRP связываются на локальном коммутаторе, вместо того, чтобы пересечь VSL. Это делает это путем программирования таблиц CEF MLS каждого коммутатора с только смежностями ESRP локального коммутатора. Из-за этого факта необходимо включать идентификатор коммутатора в CLI точного маршрута для получения полезных выходных данных. Если число коммутаторов не введено, VSS дает информацию, имеющую отношение к активному коммутатору.

```
VSS#show mls cef exact-route 10.100.4.1 10.100.3.1 switch 1 Interface: Gi1/1/13, Next Hop: 10.100.1.2, Vlan: 1095, Destination Mac: 0013.5f1d.32c0 VSS#show mls cef exact-route 10.100.4.1 10.100.3.1 switch 2 Interface: Gi2/1/13, Next Hop: 10.100.2.2, Vlan: 1136, Destination Mac: 0013.5f1d.32c0
```

Устранение неполадок в сценариях

Цель этих сценариев устранения проблем состоит в том, чтобы показать, как отследить поток пакетов от Host1 до Host2 с помощью понятий, изученных ранее. Каждый сценарий включает другую топологию сети или ситуацию.

Сценарий 1 - поток пакетов между двумя хостами уровня доступа с Layer2 MEC

Информация о топологии:

физической точки выхода от VSS: `VSS#show etherchannel load-balance` EtherChannel Load-Balancing Configuration: src-dst-mixed-ip-port enhanced mpls label-ip EtherChannel Load-Balancing Addresses Used Per-Protocol: Non-IP: Source XOR Destination MAC address IPv4: Source XOR Destination IP address IPv6: Source XOR Destination IP address MPLS: Label or IP

`VSS#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel 2 switch 2 ip 10.0.1.15 vlan 10 10.0.2.30` Computed RBH: 0x6 Would select Gi2/1/13 of Po2

Теперь, используйте таблицу CDP для обнаружения информации о нисходящем коммутаторе к

Host2. `VSS#show cdp nei` Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone, D - Remote, C - CVTA, M - Two-port Mac Relay Device ID Local Intrfce Holdtme Capability Platform Port ID `SW2 Gig 2/1/13 129 R S I WS-C6503- Gig 3/14 SW2 Gig 1/1/13 129 R S I WS-C6503- Gig 3/13`

3. Отследите путь к Host2. Наконец, войдите к SW2 и определите точный порт, Host2

связан с, снова с помощью Таблицы MAC-адресов. `SW2#show mac-address-table address 0002.0002.0002` Legend: * - primary entry age - seconds since last seen n/a - not available

vlan	mac address	type	learn	age	ports
20	0002.0002.0002	dynamic	Yes	140	Gi3/40

Схема потока пакетов

Сценарий 2 - поток пакетов между двумя хостами уровня доступа с Layer2 MEC – сломанное резервирование

1. Отследите путь от Host1 до распределения VSS. Процедура - то же как Step1 [Scenario1](#).

2. Отследите путь через распределение VSS. Этот сценарий идентичен сценарию 1, кроме ссылки между Distr-VSS, коммутатор 2 и SW2 сломан. Из-за этого никакая активная ссылка в порт-канал2 не существует на коммутаторе 2, где пакет от Host1 вводит VSS. Таким образом пакет должен пересечь VSL и выходной коммутатор 1. Эти выходные данные hash-result показывают это: `VSS#show etherchannel load-balance hash-result interface port-channel 2 switch 2 ip 10.0.1.15 vlan 10 10.0.2.30` Computed RBH: 0x6

Would select Gi1/1/13 of Po2 **Команда hash-result** может также использоваться для определения, какая ссылка VSL выбрана для передачи кадра. В этом случае порт-channel10 является VSL на коммутаторе 1, и порт-channel20 является коммутатором 2 VSL. `VSS#show etherchannel load-balance hash-result int port-channel 20 switch 2 ip`

`10.0.1.15 vlan 10 10.0.2.30` Computed RBH: 0x6 Would select Te2/5/4 of Po20

Теперь, используйте таблицу CDP для обнаружения информации о нисходящем коммутаторе к

Host2. `VSS#show cdp nei` Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone, D - Remote, C - CVTA, M - Two-port Mac Relay Device ID Local Intrfce Holdtme Capability Platform Port ID `SW2 Gig 2/1/13 129 R S I WS-C6503- Gig 3/14 SW2 Gig 1/1/13 129 R S I WS-C6503- Gig 3/13`

3. Отследите путь к Host2. Наконец, войдите к SW2 и определите точный порт, Host2

связан с, снова с помощью Таблицы MAC-адресов. `SW2#show mac-address-table address 0002.0002.0002` Legend: * - primary entry age - seconds since last seen n/a - not available

vlan	mac address	type	learn	age	ports
20	0002.0002.0002	dynamic	Yes	140	Gi3/40

Схема потока пакетов

Сценарий 3 - поток пакетов между двумя хостами уровня доступа с Layer3 MEC

Информация о топологии

- IP/МАСКА Host1 - 10.0.1.15/24
- Host1 MAC – 0001.0001.0001

коммутатором 2 VSL. Входная VLAN будет внутренней виртуальной сетью Gig1/1/1, входного интерфейса.

```
VSS#show vlan internal usage | include 1/1/1 1026  
GigabitEthernet1/1/1 VSS#show etherchannel load-balance hash-result int port-channel 10  
switch 1 ip 10.0.1.15 vlan 1026 10.0.2.30 Computed RBH: 0x4 Would select Te1/5/5 of Po10
```

3. Отследите путь к Host2. Наконец, войдите к SW2 и определите точный порт, Host2

связан с, снова с помощью Таблицы MAC-адресов.

```
SW2#show mac-address-table address  
0002.0002.0002 Legend: * - primary entry age - seconds since last seen n/a - not available  
vlan mac address type learn age ports -----+-----+-----+-----+-----+-----+-----  
----- 20 0002.0002.0002 dynamic Yes 140 Gi3/40
```

Схема потока пакетов

Дополнительные сведения

- [Лучшие методики развертывания системы виртуальной коммутации Cisco Catalyst 6500](#)
- [Интеграция модулей служб Cisco с Cisco Catalyst 6500 Virtual Switching System 1440](#)
- [Служба технической поддержки систем виртуальной коммутации Cisco Catalyst 6500 Virtual Switching System 1440](#)
- [Поддержка продуктов для ЛВС](#)
- [Поддержка технологии коммутации локальных сетей](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)