

Балансировка загрузки канала EtherChannel и избыточность на коммутаторах Catalyst

Содержание

Общие сведения

Предварительные условия

Требования

Используемые компоненты

Условные обозначения

Балансировка нагрузки: определение физического канала для передачи трафика

Серия Catalyst 6500/6000

Серия Catalyst 5500/5000

Серия Catalyst 4500/4000

Серия Catalyst 2900XL/3500XL

Catalyst 3750/3560

Catalyst 2950/2955/3550

Catalyst 1900/2820

Catalyst 2948G-L3/4908G-L3 и Catalyst 8500

Таблица методов балансировки нагрузки

Что такое PAgP и где используется?

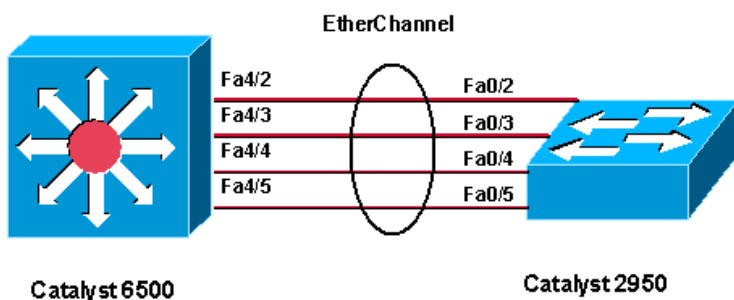
Поддержка транкинга ISL/802.1Q в канале Ethernet

Дополнительные сведения

Общие сведения

Функция Fast EtherChannel позволяет объединить несколько физических каналов Fast Ethernet в один логический канал. Это дает возможность распределения трафика в логическом канале по физическим каналам и возможность резервирования в случае сбоя одного или нескольких физических каналов в логическом канале. EtherChannel может использоваться для соединения друг с другом коммутаторов локальных сетей, маршрутизаторов, серверов, клиентов через кабель из неэкранированной витой пары (UTP) или одно- и многомодовых оптоволоконными кабелями. Используемый в данном документе термин канал EtherChannel в других документах может называться канал Fast EtherChannel, канал Gigabit EtherChannel, канал порта и группа каналов. Содержимое данного документа относится ко всем типам канала EtherChannel.

В документе представлена концепция балансировки загрузки канала EtherChannel и обеспечение избыточности на коммутаторах Catalyst с помощью EtherChannel. В нем также содержится информация о протоколе агрегирования портов (PAgP) и поддержке магистральных соединений с помощью канала EtherChannel. Документ не содержит рекомендаций по настройке канала EtherChannel на коммутаторах Catalyst. Обратитесь к разделу Дополнительные сведения данного документа для получения более подробной информации о настройке канала EtherChannel на коммутаторах Catalyst.



Предварительные условия

Требования

Для данного документа нет особых требований.

Используемые компоненты

Данный документ не ограничен отдельными версиями программного и аппаратного обеспечения.

Условные обозначения

Обратитесь к разделу Технические рекомендации Cisco. Условные обозначения для получения дополнительных сведений об условных обозначениях в документах.

Балансировка нагрузки: определение физического канала для передачи трафика

В данном разделе приводится объяснение, как выполняется распределение пакетной нагрузки в группе EtherChannel для каждой платформы коммутации.

Серия Catalyst 6500/6000

EtherChannel распределяет кадры по физическим каналам логического канала, преобразуя для этого часть двоичного шаблона, относящегося к информации об адресе в кадре в цифровое значение, исходя из которого осуществляется выбор одного из физических каналов в логическом канале. Распространение кадров EtherChannel основано на принадлежащем Cisco алгоритме хэширования. Этот алгоритм является детерминированным: если вы используете тождественные адреса и данные о сеансе, вы всегда хэшируете один и тот же порт в канале. Этот метод предотвращает некорректную доставку пакета.

В коммутаторах Catalyst 6500/6000, работающих на основе Catalyst OS (CatOS), EtherChannel объединяет полосу пропускания портов (до 8 портов с совместимой конфигурацией) в единый логический канал. В ПО выпуска 6.2(1) и более ранних 6- и 9-слотовые коммутаторы Catalyst серии 6500 поддерживают не более 128 каналов EtherChannel. В ПО, начиная с выпуска 6.2(2), функция связующего дерева использует идентификатор порта. Поэтому максимальное количество поддерживаемых каналов EtherChannel равно 126 для 6- или 9-слотного шасси и 63 для 13-слотного шасси. Все порты Ethernet на всех модулях, включая модули на управляющем модуле Supervisor Engine в режиме ожидания, поддерживают EtherChannel, однако это не означает, что все порты должны быть смежными или размещаться на одном модуле. Все порты в каждом канале EtherChannel должны иметь одинаковую скорость. Политика балансировки нагрузки (распределение кадров) может основываться на MAC-адресе (второй уровень), IP-адресе (третий уровень) или номере порта (четвертый уровень). Соответствующие уровни балансировки можно установить, выполняя соответственно команду: **set port channel all distribution {ip | mac} session | ip-vlan-session} [source | destination | both]**. Ключевое слово **session** применяется на Supervisor Engine 2 и Supervisor Engine 720. Ключевое слово **ip-vlan-session** применяется только на Supervisor Engine 720. Используйте ключевое слово для определения метода распределения кадров: с помощью IP-адреса, VLAN или трафика четвертого уровня.

Если пакет не принадлежит к выбранной категории, его статус автоматически переносится на уровень ниже. Если аппаратное обеспечение не поддерживает выбранный метод распределения кадров, появляется сообщение **Feature not supported** (Функция не поддерживается).

Принадлежащий Cisco алгоритм хэширования рассчитывает значение хэша от 0 до 7. На основе этой величины выбирается отдельный порт канала EtherChannel. Настройка порта содержит маску, которая показывает величины, принимаемые портом для передачи. При максимальном количестве портов в одном канале EtherChannel (8 портов), каждый порт принимает только одну величину. При наличии четырех портов в канале каждый порт принимает 2 величины и т.д. В приведенной таблице представлено соотношение величин, принимаемых каждым портом, которое зависит от количества портов в канале EtherChannel.

Количество портов в канале EtherChannel	Балансировка нагрузки

8	1:1:1:1:1:1:1:1
7	2:1:1:1:1:1:1
6	2:2:1:1:1:1
5	2:2:2:1:1
4	2:2:2:2
3	3:3:2
2	4:4

Примечание. В таблице приведено лишь количество величин, принимаемых отдельным портом и считываемых с помощью алгоритма хэширования. Вы не можете контролировать порт, работающий с отдельным потоком. Вы лишь можете повлиять на балансировку нагрузки универсальным методом распределения кадров.

Поэтому можно добиться максимальной балансировки нагрузки даже при использовании случайных адресов, если логический канал объединяет 2,4 или 8 портов.

Выполните команду **show port channel mod/port info** для проверки политики распределения кадров. В версии программного обеспечения 6.1(x) и выше на основе политики распределения кадров можно определить порт, используемый в канале EtherChannel для передачи трафика. Для этого необходимо выполнить команду **show channel hash channel-id {src_ip_addr | dest_ip_addr | src_mac_addr | dest_mac_addr | src_port | dest_port} [dest_ip_addr | dest_mac_addr | dest_port]**.

Несколько примеров:

1.

```
Console> (enable) show channel hash 865 10.10.10.1 10.10.10.2
Selected channel port: 1/1
```

2.

```
Console> (enable) show channel hash 865 00-02-fc-26-24-94
00-d0-c0-d7-2d-d4

!--- Данная команда должна размещаться на одной строке.

Selected channel port: 1/2
```

Коммутаторы Catalyst 6500/6000, работающие на основе Cisco IOS[®], поддерживают не более 64 каналов EtherChannel. Для любого модуля коммутатора Catalyst 6500/6000 можно организовать канал EtherChannel с максимум восемью LAN с совместимой конфигурацией. Все порты LAN на каждом канале EtherChannel должны иметь одинаковую скорость и должны быть настроены как порты LAN уровня 2 или 3.

Балансировка нагрузки EtherChannel может использовать MAC-адреса, IP-адреса или номера портов четвертого уровня с платой PFC2, а также режим источника, режим места назначения или оба режима. Выбранный режим применяется ко всем каналам EtherChannel, настроенным на коммутаторе. Используйте тот вариант, который позволит добиться универсальности настройки. Например, если трафик в канале направлен на один MAC-адрес, при использовании MAC-адреса пункта назначения всегда выбирается один и тот же физический канал в канале EtherChannel. Использование адресов источника или IP-адресов может способствовать лучшему распределению нагрузки. Выполните команду глобальной настройки **port-channel load-balance {src-mac | dst-mac | src-dst-mac | src-ip**

| **dst-ip** | **src-dst-ip** | **src-port** | **dst-port** | **src-dst-port**} для настройки распределения нагрузки.

Выполните команду **show etherchannel load-balance** для проверки политики распределения кадров. Вы можете определить интерфейс канала EtherChannel, передающего трафик, на основе информации о политике распределения кадров. Для этого выполните команду **remote login switch** для удаленного подключения к консоли процессора коммутатора (SP). Затем выполните команду **test etherchannel load-balance interface port-channel number {ip | l4port | mac} [source_ip_add | source_mac_add | source_l4_port] [dest_ip_add | dest_mac_add | dest_l4_port]**.

Несколько примеров:

1.

```
6509#remote login switch
Trying Switch ...
Entering CONSOLE for Switch
Type "^C^C^C" to end this session

6509-sp#test etherchannel load-balance interface port-channel 1
ip 10.10.10.2 10.10.10.1
```

!--- Данная команда должна размещаться на одной строке.

Would select Gi6/1 of Po1

6509-sp#

2.

```
6509#remote login switch
Trying Switch ...
Entering CONSOLE for Switch
Type "^C^C^C" to end this session

6509-sp#test etherchannel load-balance interface port-channel 1 mac
00d0.c0d7.2dd4 0002.fc26.2494
```

!--- Данная команда должна размещаться на одной строке.

Would select Gi6/1 of Po1

6509-sp#

Ограничения

Эта часть содержит рекомендации по использованию, ограничения и способы устранения неполадок, возникающих в работе канала EtherChannel:

1. Использование модулей WS-X6548-GE-TX, WS-X6548V-GE-TX, WS-X6148-GE-TX и WS-X6148V-GE-TX с каналом EtherChannel ограничено. EtherChannel поддерживается этими модулями при любых настройках (10, 100 и 1000 Мбит/сек), но при настройке этих модулей необходимо учитывать возможность превышения объема подписки:

1. Эти модули содержат единственный 1-гигабитный восходящий из порта ASIC канал, который поддерживает 8 портов. В каналах EtherChannel данные из всех физических каналов в пучке передаются на порт ASIC, даже если они были предназначены для другого физического канала. Эти данные используют полосу пропускания 1-гигабитного канала Ethernet. Для этих модулей суммарный поток данных на одном канале Ethernet не может превышать 1 гигабита.

При добавлении порта такого модуля к каналу EtherChannel вы получите сообщение о максимальной пропускной способности.

```
C6500> (enable) set port channel 3/5,4/5 mode on
Adding a WS-X6148-GE-TX port to a channel limits the channel's
bandwidth to a maximum of 1Gig throughput
Port(s) 3/5,4/5 channel mode set to on.
C6500> (enable)
```

2. Проблема с превышением объема подписки может возникнуть, если вы используете 4 модуля WS-X6148-GE-TX или WS-X6148V-GE-TX, которые работают на скорости 100 Мбит/сек с 48 каналами EtherChannel, и каждый канал при этом имеет 4 порта (по одному на каждый модуль).
3. При использовании модуля коммутационной матрицы с модулями WS-X6548-GE-TX или WS-X6548V-GE-TX можно избежать проблемы с превышением объема подписки. Интерфейс модуля коммутационной матрицы фильтрует и направляет пакеты на нужный модуль через пучок хэшей канала EtherChannel. Тем не менее, в пучке должно быть по одному порту на каждый модуль. При использовании в пучке канала EtherChannel двух и более портов модулей WS-X6548-GE-TX или WS-X6548V-GE-TX возникнет превышение объема подписки.

Примечание. В обновленном ПО Catalyst OS, выпуск 8.2(1), для модулей WS-X6548-GE-TX и WS-X6548V-GE-TX проблемы с превышением объема не возникают.

Обратитесь к разделу Коммутирующие модули Ethernet и Gigabit Ethernet - Руководство по коммутирующим модулям серии Catalyst 6500 для получения информации о других коммутирующих модулях 10/100/1000 Ethernet и Gigabit Ethernet.

2. При выполнении UplinkFast, стоимость пути порта EtherChannel, которая задается командой **set channel cost**, для 4-портового канала 10/100 EtherChannel будет меньше, чем стоимость пути параллельного канала Gigabit Ethernet. Это приведет к тому, что более медленный 4-портовый EtherChannel продолжит работу, а канал Gigabit Ethernet будет заблокирован. Во избежание таких ситуаций необходимо после выполнения функции UplinkFast настроить канал на более высокую стоимость. Эта проблема подробно рассматривается в сообщении об ошибке Cisco с идентификатором CSCds22895 (только для зарегистрированных пользователей)

Серия Catalyst 5500/5000

Коммутатор серии Catalyst 5500/5000 допускает использование от 2 до 4 физических каналов в логическом канале Fast EtherChannel. Соединение посредством скоростного канала Fast EtherChannel определяется парой "адрес отправителя/адрес получателя". Математическая операция XOR выполняется над последними двумя битами MAC-адреса источника и получателя. В результате возможны 4 варианта: (0 0), (0 1), (1 0) или (1 1). Каждое из этих значений указывает на канал в пучке Fast EtherChannel. В случае Fast EtherChannel с двумя портами в операции XOR используется только единственный бит. Данный сценарий дает два возможных результата, каждый из которых предоставляет точку доступа к каналу в пучке. Возможны ситуации, в которых один из адресов (исходный или конечный) является константой. Например, местом назначения может быть сервер или, что более вероятно, маршрутизатор. В таком случае все равно происходит статистическое распределение нагрузки, поскольку исходный адрес всегда различен. Программное обеспечение Cisco IOS выпуск 3.1.1 и выше поддерживает протокол связующего дерева. Что касается связующего дерева, канал Fast EtherChannel функционирует как отдельный порт моста, и блоки данных протокола моста (BPDU) отсылаются только одному из физических каналов. Fast EtherChannel в режиме блокировки блокирует все порты данного канала EtherChannel.

EtherChannel распространяет кадры по физическим каналам в канале EtherChannel на основе битов младшего разряда MAC-адресов источника и назначения каждого кадра. Метод распределения кадров не допускает настройки.

Серия Catalyst 4500/4000

В коммутаторах серии Catalyst 4500/4000, использующих CatOS (Supervisor Engine I и II), возможно организовать такой канал EtherChannel, который позволит на одном коммутаторе разместить до 8 портов Fast Ethernet или Gigabit Ethernet с совместимой конфигурацией. Способ формирования канала EtherChannel зависит от аппаратного обеспечения. Так как протокол связующего дерева использует ID порта, то максимальное количество каналов для 6-слотового шасси равно 126. Кроме этого, в версии CatOS 5.x и выше можно настроить канал EtherChannel с использованием портов из нескольких модулей. Все порты в канале EtherChannel должны иметь одинаковую скорость.

EtherChannel распространяет кадры по физическим каналам в канале EtherChannel, основываясь на битах младшего разряда MAC-адресов источника и назначения каждого кадра. Метод распределения кадров не допускает настройки.

Коммутатор Catalyst 4500/4000 с Cisco IOS (Supervisor Engine II+ и выше) поддерживает максимум 64 канала EtherChannel. Для любого модуля и между модулями можно организовать канал EtherChannel с максимумом восемью Ethernet-интерфейсами с совместимой конфигурацией. Все интерфейсы на каждом канале EtherChannel должны иметь одинаковую скорость и должны быть настроены как интерфейсы уровня 2 или 3.

EtherChannel распределяет кадры по физическим каналам логического канала, преобразуя для этого часть двоичного шаблона относящегося к информации об адресе в кадре в цифровое значение, исходя из которого осуществляется выбор одного из физических каналов в логическом канале. Балансировка нагрузки в канале EtherChannel может использовать MAC-адреса, IP-адреса или номера портов четвертого уровня, а также режим источника, режим назначения или оба режима. Используйте тот вариант, который позволит

добиться универсальности конфигурации. Например, если трафик в канале направлен на простой MAC-адрес, при использовании MAC-адреса пункта назначения всегда выбирается один и тот же физический канал в канале EtherChannel. Использование адресов источника или IP-адресов может способствовать лучшему распределению нагрузки. Выполните команду глобальной настройки **port-channel load-balance {src-mac | dst-mac | src-dst-mac | src-ip | dst-ip | src-dst-ip | src-port | dst-port | src-dst-port}** для настройки распределения нагрузки.

Примечание. Даже если канал EtherChannel образован пучком из 4 физических каналов, коммутатор использует только 2 из них для передачи трафика. Два остальных канала являются резервными. Коммутатор использует биты младших разрядов MAC-адреса источника и назначения для определения каналов, которые необходимо использовать для передачи данных. Таким образом, если данные поступают из одного и того же источника, то для дальнейшей передачи данных будет использоваться тот же самый физический канал канала EtherChannel.

Серия Catalyst 2900XL/3500XL

Catalyst 2900XL, использующий ПО Cisco IOS версия не выше 11.2(8)SA3, выбирает физический канал в логическом канале на основе канала, с которого последний раз был обнаружен MAC-адрес назначения. ПО динамически перераспределяет этот адрес на другой канал в канале EtherChannel, если канал, на котором этот адрес был обнаружен, загружен более всех остальных физических каналов. Вы можете настроить Catalyst 2900XL, использующий ПО Cisco IOS версия 11.2(8)SA3 и выше, а также Catalyst 3500XL, использующий ПО Cisco IOS версия 11.2(8)SA6 и выше для выбора физического канала в логическом канале Fast EtherChannel. Коммутатор выбирает физический канал на основе MAC-адреса источника или адреса назначения данного кадра. По умолчанию используется исходный MAC-адрес. Это означает, что все пакеты, получаемые маршрутизатором через отличный от канала Fast Ethernet порт с одинаковым исходным MAC-адресом, предназначенным для MAC-адресов на другом конце канала, пойдут по тому же физическому каналу в канале EtherChannel. Перенаправление на основе источника следует использовать, когда несколько станций, подключенных к Catalyst 2900XL/3500XL, осуществляют отправку нескольким станциям (таким как отдельный маршрутизатор) на другой стороне канала Fast EtherChannel. Перенаправление на основе источника приведет в этой ситуации к распределению трафика по всем физическим каналам логического канала. Кроме этого, коммутаторы 2900XL/3500XL используют понятие "порт по умолчанию" для обозначения порта для передачи трафика, например протокол связующего дерева (STP), многоадресные и неизвестные одноадресные пакеты.

Catalyst 3750/3560

Коммутаторы Catalyst серии 3750/3560 поддерживают не более 8 интерфейсов EtherChannel с совместимой конфигурацией. Канал EtherChannel обеспечивает пропускную способность до 800 Мбит/сек в полнодуплексном режиме (Fast EtherChannel) или 8 Гбит/сек (Gigabit EtherChannel) между вашим коммутатором и другим коммутатором или хостом. В ПО Cisco IOS выпуск 12.2(20)SE и раньше число каналов EtherChannel ограничивалось 12, в ПО Cisco IOS 12.2(25)SE и выше - 48.

EtherChannel распределяет кадры по физическим каналам логического канала, преобразуя для этого часть двоичного шаблона относящегося к информации об адресе в кадре в цифровое значение, исходя из которого осуществляется выбор одного из физических каналов в логическом канале. При балансировке нагрузки EtherChannel используются MAC-адреса или IP-адреса, адреса источника или назначения или оба адреса источника и назначения. Этот режим применяется ко всем каналам EtherChannel, настроенным на коммутаторе. Можно настроить метод балансировки и переадресации нагрузки, выполнив команду глобальной настройки **port-channel load-balance {dst-ip | dst-mac | src-dst-ip | src-dst-mac | src-ip | src-mac}**.

Вы можете узнать, какой интерфейс используется в канале EtherChannel для передачи трафика методом балансировки нагрузки. Для этого необходимо выполнить команду **test etherchannel load-balance interface port-channel number {ip | mac} [source_ip_add | source_mac_add] [dest_ip_add | dest_mac_add]**.

Catalyst 2950/2955/3550

Коммутаторы серии Catalyst 2950/2955 поддерживают до 8 интерфейсов Ethernet с совместимой конфигурацией в одном канале EtherChannel. Канал EtherChannel обеспечивает пропускную способность до 800 Мбит/сек в полнодуплексном режиме (Fast EtherChannel) или 2 Гбит/сек (Gigabit EtherChannel) между вашим коммутатором и другим коммутатором или хостом. Один канал EtherChannel может содержать 6 каналов EtherChannel и 8 портов.

Коммутаторы Catalyst серии 3550 поддерживают каналы EtherChannel как второго, так и третьего уровня с совместно настроенными интерфейсами Ethernet, количество которых может достигать восьми. Канал EtherChannel обеспечивает пропускную способность до 800 Мбит/сек в полнодуплексном режиме (Fast EtherChannel) или 8 Гбит/сек (Gigabit EtherChannel) между вашим коммутатором и другим коммутатором или хостом. Максимальное количество каналов EtherChannel равно числу портов того же типа.

В коммутаторах серии 2950/2955/3550 канал EtherChannel балансирует нагрузку трафика в физических каналах логического канала

путем произвольного связывания нового MAC-адреса с одним из физических каналов в канале EtherChannel. Для балансировки нагрузки в канале EtherChannel можно использовать пересылку на MAC-адрес источника или назначения.

При перенаправлении исходных MAC-адресов, когда пакеты перенаправляются в канал EtherChannel, они распределяются по портам канала на основе MAC-адреса источника входящего пакета. Поэтому для осуществления балансировки нагрузки пакеты из разных хостов используют разные порты в логическом канале, а пакеты из одного хоста используют тот же самый порт в логическом канале. В процессе пересылки MAC-адресов назначения пакеты, пересылаемые по каналу EtherChannel, распределяются по портам канала EtherChannel на основании MAC-адреса хоста назначения входящего пакета. Поэтому пакеты для одной точки назначения пересылаются через один и тот же порт, а пакеты для других точек назначения пересылаются через другие порта канала EtherChannel.

В коммутаторах серии 3550, когда используется пересылка MAC-адреса источника, распределение нагрузки на основе IP-адреса источника и назначения также активируется для маршрутизируемого IP-трафика. Все маршрутизируемые IP-трафики выбирают порт на основе IP-адреса источника и назначения. Пакеты между двумя IP-хостами всегда используют один и тот же порт в канале EtherChannel, трафик между другими парами хостов может осуществляться с помощью другого порта в канале EtherChannel.

Выполните команду глобальной конфигурации **port-channel load-balance {dst-mac | src-mac}** для настройки метода балансировки и нагрузки и пересылки пакетов.

Catalyst 1900/2820

В связи с наличием протокола PAgP два возможных метода определения физического канала заносятся в очередь на сохранение, что увеличивает балансировку нагрузки между физическими каналами канала Fast EtherChannel. Раздел данного документа Что такое PAgP и где используется? описывает работу протокола PAgP. По умолчанию балансировка нагрузки максимизируется. PAgP используется для согласования настроенного метода с устройством на другой стороне канала EtherChannel. Если настроена очередь сохранения, то устройство на другой стороне будет использовать передачи от источника сообщений так, чтобы Catalyst 1900/2820 всегда получал пакеты с тождественным исходным MAC адресом на тождественном физическом канале канала EtherChannel. Это физический канал, который всегда будет использоваться в Catalyst 1900/2820 для отправки трафика на этот MAC-адрес. Если настроена максимальная балансировка нагрузки, PAgP передает другой стороне, что может произвольно распределить трафик, и одноадресный трафик будет передан Catalyst 1900/2820 по физическому каналу, где последний раз был зарегистрирован исходный адрес. За счет этого обеспечивается настройка с максимально эффективным распределением нагрузки. Когда канал Fast EtherChannel настроен без PAgP, коммутатор не может согласовать со своим партнером возможность запоминания. Сохранение очередности кадров зависит от того, используется ли в канале-партнере Fast EtherChannel распределение на основе источника. Коммутаторы Catalyst 1900/2820 также выбирают активный порт. Активный порт используется для лавинной адресации пакетов, таких как неизвестные одноадресные, незарегистрированные многоадресные и широковещательные пакеты. При включенном режиме порт-канал (PAgP неактивен) активный порт является физическим каналом с наибольшим значением приоритета. Если режим имеет значение Desirable или Auto (PAgP включен), активный порт выбирается на основе приоритета каналов в коммутаторе, имеющем более высокий Ethernet-адрес. Если два порта имеют одинаковый приоритет, то выбирается порт с более низким ifIndex.

Catalyst 2948G-L3/4908G-L3 и Catalyst 8500

При возникновении неполадок с одним из физических каналов, весь трафик передается на ближайший соседний физический канал. Например, в случае отказа физического канала 1 в пучке трафик, который до отказа использовал канал 1, перейдет на канал 2.

Таблица методов балансировки нагрузки

Эта таблица объединяет все методы балансировки нагрузки, описанные в данном документе:

Платформа	Адрес в XOR	на базе источника?	На базе назначения?	На базе источника и назначения?	Метод балансировки—Настраиваемый/Фиксированный?
6500/6000	Адреса уровня 2, 3 или 4	Да	Да	Да	Настраиваемый
	Только адрес				

5500/5000	уровня 2	—	—	Да	Нельзя изменить метод
4500/4000	Адреса уровня 2, 3 или 4	Да	Да	Да	Настраиваемый
2900XL/3500XL	Только адрес уровня 2	Да	Да	—	Настраиваемый
3750/3560	Только адреса уровня 2 или 3	Да	Да	Да	Настраиваемый
2950/2955/3550	Только адрес уровня 2 ¹	Да	Да	— ¹	Настраиваемый
1900/2820	Эти платформы используют специальный метод балансировки нагрузки. Обратитесь к разделу Catalyst 1900/2820 для получения дополнительной информации.				
8500	Только адрес уровня 3	—	—	Да	Нельзя изменить метод

¹ В коммутаторах серии 3550, когда используется пересылка MAC-адреса источника, распределение нагрузки на основе IP-адреса источника и назначения также активируется для маршрутизируемого IP-трафика. Все маршрутизируемые IP-трафики выбирают порт на основе IP-адреса источника и назначения.

Что такое PAgP и где используется?

Протокол PAgP оказывает помощь в процессе автоматического создания физических каналов логического канала EtherChannel. Пакеты PAgP отправляются между портами с поддержкой EtherChannel для согласования создания логического канала. Некоторые ограничения были сознательно введены в PAgP. Ограничения таковы:

- С помощью протокола PAgP невозможно объединить в группу порты, настроенные для динамических виртуальных локальных сетей VLAN. Для PAgP требуется, чтобы все порты в канале принадлежали одной VLAN или были настроены в качестве портов магистрали. Когда при существующем пучке VLAN порта изменяется, все порты в пучке изменяются, чтобы соответствовать измененной виртуальной локальной сети;
- PAgP не группирует порты, работающие на различных скоростях, или порты, изменяющие дуплексные режимы. Если скорость или дуплексный режим изменяются, когда каналы объединены в группу, PAgP изменит скорости портов и дуплексный режим для всех портов в группе;
- Возможные режимы PAgP: off, auto, desirable, on. Только комбинации auto-desirable, desirable-desirable и on-on позволяют сформировать логический канал. Если устройство на одной стороне канала (например, маршрутизатор) не поддерживает PAgP, то для устройства на другой стороне PAgP должен быть включен.

PAgP в настоящее время поддерживается следующими типами коммутаторов:

- Catalyst 4500/4000;
- Catalyst 5500/5000;
- Catalyst 6500/6000;
- Catalyst 2940/2950/2955/3550/3560/3750;
- Catalyst 1900/2820.

Эти модули не поддерживают PAgP:

- Catalyst 2900XL/3500XL;
- Catalyst 2948G-L3/4908G-L3;
- Catalyst 8500.

Поддержка транкинга ISL/802.1Q в канале Ethernet

Соединения Fast EtherChannel можно настроить по транкингу (ISL)/IEEE 802.1Q или без него. После формирования канала EtherChannel при настройке любого порта в этом канале как магистральной такая конфигурация применяется ко всем портам в канале EtherChannel. Порты магистрали с одинаковой конфигурацией можно настроить как EtherChannel. У вас должны быть все порты ISL или все 802.1Q, два разных смешивать нежелательно. Инкапсуляция ISL/802.1Q, если включена, существует независимо от механизма выравнивания нагрузки источника или места назначения Fast EtherChannel. ID VLAN не влияет на физический канал, используемый пакетом. ISL/802.1Q просто разрешает транкинг для нескольких виртуальных локальных сетей. Если транкинг не включен, то все порты, связанные с Fast EtherChannel, должны принадлежать одной и той же VLAN.

Дополнительные сведения

- **Настройка EtherChannel (Коммутаторы Catalyst 6000, работающие под управлением CatOS)**
- **Настройка EtherChannel (Коммутаторы Catalyst 6500/6000, работающие под управлением ПО Cisco IOS)**
- **Настройка Fast EtherChannel и Gigabit EtherChannel (Коммутаторы Catalyst 5000)**
- **Настройка Fast EtherChannel и Gigabit EtherChannel (Коммутаторы Catalyst 4000, работающие под управлением CatOS)**
- **Общие сведения и настройка EtherChannel (Коммутаторы Catalyst 4000, работающие под управлением ПО Cisco IOS)**
- **Создание групп портов EtherChannel** раздел Настройка портов коммутатора (Коммутаторы Catalyst 2900XL/3500XL)
- **Настройка EtherChannel (Коммутаторы Catalyst 3550)**
- **Общие сведения об EtherChannel** раздел Настройка портов коммутаторов (Коммутаторы Catalyst 2950)
- **Страницы технической поддержки продуктов LAN**
- **Страница поддержки коммутации LAN**
- **Техническая поддержка и документация - Cisco Systems**

© 1992-2010 Cisco Systems, Inc. Все права защищены.

Дата генерации PDF файла: Jan 05, 2010

<http://www.cisco.com/support/RU/customer/content/9/92066/4.shtml>
