

Понимание модуля коммутационной матрицы Catalyst 6500 с диспетчерским ядром 2

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Общие сведения](#)

[Различия между ПО для CatOS и Cisco IOS](#)

[Архитектура коммутационной матрицы](#)

[Режимы работы модуля коммутационной матрицы](#)

[Режим BUS-Only или Flow-Through](#)

[Усеченный режим](#)

[Компактный режим](#)

[Режим распределенной коммутации Cisco Express Forwarding](#)

[Сводка](#)

[Избыточность коммутационной инфраструктуры](#)

[Аварийное резервирование шины данных](#)

[Избыточность модулей коммутационной матрицы](#)

[Типы модулей с возможностью использования матрицы](#)

[Одновременное подключение к шине данных и коммутационной матрице](#)

[Подключение только к коммутационной матрице](#)

[Вопросы и ответы](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Модули матричных коммутаторов Cisco Catalyst серии 6500 (SFM), включая модуль матричного коммутатора 2 (WS-X6500-SFM2) и модуль матричного коммутатора (WS-C6500-SFM), в сочетании с Supervisor Engine 2, обеспечивают увеличение доступной пропускной способности с текущей скорости 32 Гбит/с до 256 Гбит/с. SFM не поддерживается в системах на основе ядра супервизора Supervisor Engine I. Модуль матрицы коммутации 2, как и прежний модуль матрицы коммутации задействует архитектуру, позволяющую развивать центральную скорость переадресации (основанную на Cisco Express Forwarding) в 30 миллионов пакетов в секунду (Mpps) с помощью модуля Supervisor Engine 2, а также распределенную скорость переадресации – до 210 Mpps. Для распределенной пересылки со скоростью до 210 млн пакетов в секунду на линейных платах должна быть установлена функция распределенных дочерних плат (WS-F6K-DFC).

Этот документ описывает другие режимы работы SFM, типы модулей с возможностью использования матрицы и часто задаваемые вопросы относительно SFM.

Предварительные условия

Требования

Для данного документа отсутствуют предварительные условия.

Используемые компоненты

Сведения, содержащиеся в данном документе, касаются следующих версий программного обеспечения и оборудования:

- Модуль коммутационной матрицы WS-C6500-SFM
- Модуль коммутационной матрицы WS-C6500-SFM2

Сведения, представленные в этом документе, были получены от устройств, работающих в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в этом документе, были запущены с чистой (стандартной) конфигурацией. В рабочей сети необходимо изучить потенциальное воздействие всех команд до их использования.

Условные обозначения

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

Общие сведения

Существует два типа доступных SFM для модулей Supervisor Engine 2.

WS-C6500-SFM может только работать в Catalyst 6506, Catalyst 6509, Cisco 7606 и шасси Cisco 7609 и вставлен или в слот 5 или в слот 6. WS-C6500-SFM **не** поддерживается на Catalyst 6513.

WS-C6500-SFM2 может работать в корпусах Catalyst 6506, Catalyst 6509, Catalyst 6513, Cisco 7606 и Cisco 7609. На Catalyst 6506, Cisco 7609, Cisco 7609 или шасси Catalyst 6509, WS-C6500-SFM2 вставлен в слот 5 или слот 6. На Catalyst 6513 WS-C6500-SFM2 вставлен в слот 7 или слот 8.

Резервирование коммутационной матрицы поддерживается и на WS-C6500-SFM и на WS-C6500-SFM2. Если два SFM вставлены в шасси, SFM в более высоких действиях номера слота как избыточный SFM. Только один SFM может быть активным в определенный момент времени. Если активный SFM отказывает, резервный SFM становится активным SFM. Для резервирования эти два SFM должны иметь тот же номер изделия.

В этой таблице дана сводка минимальных требований к коду и поддерживаемая конфигурация шасси для SFM:

| | Требование | Поддерживаем | Избыточност |
|--|------------|--------------|-------------|
|--|------------|--------------|-------------|

| | минимально го кода | | ые шасси | | | ь модулей коммутацион ной матрицы |
|---------------|---------------------------------|---|-------------------------------|----------------------------|------------------|---|
| | OC Catalyst OS (CatOS) | Выпуск програм много обеспеч ения Cisco IOS | Catalyst 6506 и 6509 | Cisco 7606 и 7609 | Catalyst 6513 | |
| WS-C6500-SFM | 6.1 (1d) | 12.1 (8b) E9 | Да | Да | Нет | Поддерживаемый |
| WS-C6500-SFM2 | 6.2 (2) | 12.1 (8b) E9 | Да | Да | Да | Поддерживаемый |

Различия между ПО для CatOS и Cisco IOS

Операционная система CatOS на Supervisor Engine and программное обеспечение Cisco IOS на плате MSFC (Hybrid): можно использовать образ CatOS в качестве системного программного обеспечения для запуска процессора управляющего модуля на коммутаторах Catalyst 6500/6000. Если установлена дополнительная плата многоуровневой коммутации (MSFC), для запуска MSFC используется отдельный образ ПО Cisco IOS.

Программное обеспечение Cisco IOS для модуля Supervisor Engine и для платы MSFC (встроенной): можно использовать один образ программного обеспечения CatOS в качестве системного программного обеспечения для запуска процессора управляющего модуля и платы MSCF на коммутаторах Catalyst 6500/6000.

Примечание: [Дополнительную информацию см. в разделе "Сравнение операционных систем Cisco Catalyst и Cisco IOS для коммутаторов серии Cisco Catalyst 6500".](#)

Архитектура коммутационной матрицы

Пример в этом разделе иллюстрирует логическую диаграмму Catalyst 6509. Схема показывает соединения между Supervisor Engine в слоте 1, некоммутатор модуль с возможностью использования матрицы в слоте 2, один оптоволоконный коммутатор каналов модуль с возможностью использования матрицы (например, WS-X6516 =) в слоте 3, двойной оптоволоконный коммутатор каналов модуль с возможностью использования матрицы (например, WS-X6816 =) в слоте 4, и SFM в слоте 5.

Коммутационная матрица состоит из SFM и соединяющихся компонентов, расположенных на шасси Catalyst 6500. Модуль с поддержкой коммутационной матрицы сдвоенного канала матрицы подключен только к коммутационной матрице.

Модули с возможностью использования коммутационной матрицы и одним каналом матрицы имеют по одному соединению с шиной данных и коммутационной матрицей.

Supervisor Engine, модуль нематричного, и переключаются, модуль с возможностью использования матрицы с одним оптоволоконным каналом имеют соединение с Шиной данных.

Шина передачи данных обладает меньшей способностью перенаправления данных (32 Гбит/сек) чем коммутационная матрица (256 Гбит/сек), и все входящие и исходящие данные нематричных модулей должны проходить через шину передачи данных.

Режимы работы модуля коммутационной матрицы

SFM создает отдельный канал между модулем с поддержкой матрицы и SFM, и обеспечивает бесперебойную передачу кадров между этими двумя модулями.

Эта таблица является сводкой других потоков:

| Поток данных между модулями | Режим работы в программном обеспечении Cisco IOS | Режим работы в CatOS |
|--|--|----------------------|
| Между модулями с возможностью использования матрицы (никакие установленные модули нематричного) | Компактный | Компактный |
| Между модулями с возможностью использования матрицы (когда модули нематричного также установлены), | Усеченный | Усеченный |
| Между с возможностью использования матрицы и модулями нематричного | ШИНА | Flow-through |
| Между модулем нематричного | ШИНА | Flow-through |
| Модули с возможностью использования матрицы с установленной платой распределенных функций (DFC) | Distributed Cisco Express Forwarding (dCEF) | Н/Д |

С SFM трафик передается с модулей и на них в режимах, описанных в этом разделе. Режим работы определяет объем потока данных, проходящих через коммутатор.

Режим BUS-Only или Flow-Through

Catalyst 6500 с SFM и модулями нематричного как WS-X6348-RJ-45 или WS-X6416-GBIC работает в режиме flow-through. В режиме flow-through данные, текущие между модулями

нематричного, не используют SFM, но Шину данных на 32 Гбит/с. Данные, текущие между/MSFC Supervisor Engine и модулем нематричного также, пересекают Шину данных и не используют SFM. Данные, текущие между модулем без соединений с Шинной данных, как WS-X6816-GBIC, и модулем нематричного, пересекают от коммутатора модуль с возможностью использования матрицы через SFM, затем к Supervisor Engine, и затем к модулю без системы коммутации.

Усеченный режим

Если коммутатор содержит модуль с поддержкой коммутационной матрицы и модуль без поддержки коммутационной матрицы, линейная карта с поддержкой коммутационной матрицы функционирует в усеченном режиме. В этом режиме трафик между модулем с поддержкой матрицы и модулями без системы коммутации проходит канал коммутационной матрицы и Шину данных через Supervisor Engine. В случае трафика между модулями с возможностью использования матрицы только усеченные данные (первые 64 байта кадра) передаются по каналу коммутационной матрицы. В случае трафика между двумя модулями нематричного это действует как режим flow-through.

Можно вручную задать который режим коммутации системное использование для улучшения производительности путем анализа пакетов данных. Режим по умолчанию должен работать хорошо, пока другой режим не необходим по определенным причинам. Если у вас есть нематричный и модули с возможностью использования матрицы в шасси, и большая часть трафика между модулем с возможностью использования матрицы и модулем нематричного, то существует большее преимущество в использовании BUS-mode, чем усеченный режим. Поскольку большинство пакетов передается между модулями с включенной матрицей (особенно крупные кадры), то предпочтительным будет усеченный режим. В ПО Cisco IOS можно настроить порог для усеченного режима с помощью следующей команды:

```
fabric switching-mode allow {bus-mode | {усеченный [{порог [номер]}]}
```

В этой команде порог *number* является количеством линейной карты с возможностью использования матрицы, прежде чем будет включен усеченный режим.

Компактный режим

Если шасси содержит только модули с поддержкой коммутационной матрицы, линейные платы с поддержкой матрицы могут работать в компактном режиме. Это обеспечивает наилучшую скорость переключения в CatOS, в зависимости от линейных плат.

Режим распределенной коммутации Cisco Express Forwarding

Этот режим доступен только в программном обеспечении Cisco IOS с линейными картами с возможностью использования матрицы, у которых имеется DFC. Это дает наилучшую возможную скорость коммутации на 3 уровне в ПО Cisco IOS.

Сводка

Полная емкость переадресации данных увеличений коммутатора как больше трафика использует SFM, чем Шина данных. Режим прохода или обработки только через шину имеет самую низкую емкость переадресации данных, и компактный режим имеет самую высокую

емкость переадресации данных при использовании CatOS. Режим dCEF обладает наиболее высокой емкостью переадресации на Catalyst 6500, в котором используется ПО Cisco IOS.

В CatOS возможно отключить возможности коммутатора для возвращения к режиму только через шину когда сбой SFM с помощью команды **set system cross-fallback**. Если коммутатор возвращается к режиму только через шину, модули, которые имеют соединение с ШИНОЙ, продолжают функционировать, в то время как модули без соединения с ШИНОЙ выключены Supervisor Engine.

Режим работы устанавливается автоматически модулем Supervisor Engine, но при необходимости может быть изменен.

В Cisco IOS Software Release 12.1.11E и позже, можно настроить режим коммутации при помощи этой команды:

- **[no] fabric switching-mode allow {bus-mode | {усеченный [{порог [номер]]}}**

Команда **no fabric switching-mode allow bus-mode** удаляет питание ко всем модулям без системы коммутации.

При определении усеченного режима коммутатор работает в усеченном режиме, если это имеет даже один подарок модуля с возможностью использования матрицы в шасси с другими модулями без системы коммутации.

В усеченном режиме можно также задать количество модулей с возможностью использования матрицы, которые должны присутствовать в шасси для изменения на усеченный режим с командой **threshold**. По умолчанию равняется двум. Если порог не встречен, режим переключается на исходный режим.

Команда **show fabric switching-mode** используется для определения режима работы, как показано ниже:

```
cat6k# show fabric switching-mode
%Truncated mode is allowed
%System is allowed to operate in legacy mode
```

| Module Slot | Switching Mode |
|-------------|----------------|
| 1 | Crossbar |
| 2 | DCEF |
| 3 | DCEF |
| 4 | DCEF |
| 5 | No Interfaces |

Подобная команда существует в CatOS, но вы не можете задать пороговое значение с усеченным режимом на этом этапе.

- **система набора switchmode позволяет {усеченный | только для шины}**

Причиной использования этих порогов является повышение производительности. В усеченном режиме трафик от с поддержкой матрицы до работоспособного модуля nonfabric должен переместиться Матрица и Шина данных, которая влияет на общую производительность. Если карта обработки данных только через шину и плата с поддержкой матрицы соединены в одном корпусе, есть возможность оценить обе структуры трафика и сделать вывод о целесообразности применения усеченного режима. Режим по умолчанию должен служить лучше всего, но общая производительность может быть лучше в усеченном режиме, если существует много трафика с большими размерами фрейма (или jumbos) между Supervisor Engine и одиночной картой с поддержкой матрицы (или между портами на

той же карте с поддержкой матрицы).

Команда `show fabric channel switchmode` используется для проверки режима работы, как показано здесь:

```
cat6k> (enable) show fabric channel switchmode
Global switching mode: flow through
```

| Module | Num | Fab | Chan | Fab | Chan | Switch Mode | Channel Status |
|--------|-----|-----|--------|-----|------|--------------|----------------|
| 1 | | 1 | 0, 0 | | | flow through | unused |
| 3 | | 0 | n/a | | | n/a | n/a |
| 5 | | 1 | 0, 5 | | | flow through | unused |
| 6 | | 18 | 0, 0 | | | n/a | unused |
| 6 | | 18 | 1, 1 | | | n/a | unused |
| 6 | | 18 | 2, 2 | | | n/a | unused |
| 6 | | 18 | 3, 3 | | | n/a | unused |
| 6 | | 18 | 4, 4 | | | n/a | unused |
| 6 | | 18 | 5, 5 | | | n/a | unused |
| 6 | | 18 | 6, 6 | | | n/a | unused |
| 6 | | 18 | 7, 7 | | | n/a | unused |
| 6 | | 18 | 8, 8 | | | n/a | unused |
| 6 | | 18 | 9, 9 | | | n/a | unused |
| 6 | | 18 | 10, 10 | | | n/a | unused |
| 6 | | 18 | 11, 11 | | | n/a | unused |
| 6 | | 18 | 12, 12 | | | n/a | unused |
| 6 | | 18 | 13, 13 | | | n/a | unused |
| 6 | | 18 | 14, 14 | | | n/a | unused |
| 6 | | 18 | 15, 15 | | | n/a | unused |
| 6 | | 18 | 16, 16 | | | n/a | unused |
| 6 | | 18 | 17, 17 | | | n/a | unused |

Избыточность коммутационной инфраструктуры

Аварийное резервирование шины данных

Первое поколение линейных карт с возможностью использования матрицы (например, WS-X6516-GBIC) предоставляет соединение с обоими коммутационная матрица, а также ШИНА существующей системы. Это позволяет системе Catalyst 6500 использовать коммутационную матрицу в качестве основных средств передачи данных для линейных карт с возможностью использования матрицы. Если коммутационная матрица отказывает, объединительная плата системной шины вступает во владение, чтобы гарантировать, что коммутация пакетов продолжается, невзирая на то, что в 15 Mpps, и коммутатор остается на линии.

Примечание: Это изменение в быстродействии коммутации применимо, только если система первоначально передает в большем, чем 15 Mpps. Если система достигает 15 Mpps, аварийное переключение матрицы к системной шине не влияет на производительность. Активная матрица матрицы к резерву и активные fabric-to-32-Gbps аварийные переключения объединительной платы восстанавливаются к нормальной работе через менее чем три секунды.

Избыточность модулей коммутационной матрицы

Кроме того, серия Catalyst 6500 может быть настроена с двойными SFM (например, в слотах 5 и 6), которые предоставляют другой уровень оптоволоконного резервирования. В этой

конфигурации сбой на основном структурном модуле привел бы к переключателю к вторичному структурному модулю для продолжительной операции в 30 Mpps.

Модуль активной матрицы коммутации переключается на второстепенную матрицу коммутации данного сценария:

1. Сбой активного SFM, он отключен или удален из шасси.
2. Все модули с возможностью использования матрицы во время начальной загрузки синхронизируют канал с резервом и затем активным (данный, когда оба SFM присутствуют). Если какой-либо модуль SFM не в состоянии синхронизироваться, тот модуль SFM отключен.
3. Если модуль с возможностью использования матрицы или SFM испытывают какой-либо тип ошибки, потерю синхронизации, ошибку Cyclic Redundancy Checks (CRC), время ожидания тактового импульса или другую проблему и превышают пороговое значение, модуль сообщает об этом Supervisor Engine. Supervisor Engine начинает инициацию процесса восстановления со сброса канала. Если синхронизация, подведенная с активным, но, успешна с резервом, активное отключено. Это, который это отказало с активным, модуль, отключено.
4. Если сам Supervisor Engine или SFM испытывают те же типы ошибок, такие как CRC или потеря периодического контрольного сообщения на канале, и превышают пороговое значение, Supervisor Engine пытается синхронизироваться с резервом. Если успешный, это отключает активное. Если неуспешный, оба SFM отключены, и это работает без SFM. **Примечание:** Модули доступной структуры коммутатора второго поколения работают только в присутствии SFM. Если нет никаких SFM в шасси с модулями коммутатора второго поколения с возможностью использования матрицы, модули не функционируют.

Типы модулей с возможностью использования матрицы

Одновременное подключение к шине данных и коммутационной матрице

Эти модули имеют одиночный последовательный канал к коммутационной матрице и соединение с Шиней данных. Эти модули могут функционировать в шасси, с или без SFM:

- WS-X6K-S2-MSFC2 и WS-X6K-S2-PFC2
- WS-X6516-GBIC
- WS-X6502-C10GE
- WS-X6548-RJ-45
- WS-X6548-RJ-21
- WS-X6516-GE-TX
- WS-X6524-MT-RJ

Подключение только к коммутационной матрице

Этот модуль имеет двойные последовательный каналы к коммутационной матрице и не имеет соединения с Шиней данных. Без в рабочем состоянии SFM в шасси не функционирует модуль:

- WS-X6816-GBIC

Вопросы и ответы

Q1: Когда SFM вставлен, коммутатор производит сообщение об ошибках "Недопустимый набор Индекса функции для модуля X".

Это сообщение формируется коммутатором, который работает под CatOS. Это означает, что код, работающий на коммутаторе, не поддерживает установленный SFM. Требование минимального кода для WS-C6500-SFM 6.1 (1d), и требование минимального кода для WS-C6500-SFM2 6.2 (2).

Q2: Действительно непереключатся линейные карты с возможностью использования матрицы работают с SFM в шасси?

Карты с включенной матрицей некоммутируются не используют коммутационной матрицы, но они действительно работают и используют коммутируемую шину для переадресации данных. В этом случае SFM работает или в усеченном или в режиме только через шину, в зависимости от присутствия других модулей с возможностью использования матрицы.

Q3: Supervisor Engine 1 (WS-X6K-SUP1-2GE) или Supervisor Engine 1A (WS-X6K-SUP1A-2GE) поддержка SFM?

SFM только работает с Supervisor Engine 2. SFM не может функционировать в шасси с Supervisor Engine 1 или 1 A.

Q4: модуль SFM работает в шасси Catalyst 6000?

SFM только функционирует в шасси Catalyst 6500. Шасси Catalyst 6000 не имеет аппаратной поддержки для коммутационной матрицы.

Q5: Чем отличаются WS-C6500-SFM и WS-C6500-SFM2?

WS-C6500-SFM может поддерживать не более восьми модулей с возможностью использования коммутационной матрицы. Поэтому WS-C6500-SFM может только функционировать в 6500 шасси с 9 слотами или с 6 слотами. WS-C6500-SFM2 может поддержать 11 структурных модулей и функции в с 6 слотами, шасси 13-slot и с 9 слотами.

Примечание: Все слоты линейной платы в шасси с 9 слотами или с 6 слотами имеют двойные оптоволоконные каналы. Шасси 13-slot, с другой стороны, только имеет двойные оптоволоконные каналы в слотах 9 - 13. Удостоверьтесь, что вставили двойные модули с возможностью использования матрицы в корректные двойные оптоволоконные слоты для каждого шасси.

Q6: В чем заключаются различия между модулями fabric-capable и fabric-only?

Эта таблица содержит список некоторых различий между модулем с поддержкой оптоволокна и только оптоволоконного модуля:

| Характеристики | Модули с поддержкой матрицы | Матрица только модули |
|----------------|-----------------------------|-----------------------|
|----------------|-----------------------------|-----------------------|

| | | |
|---|--|--|
| Номера модели | Начните с WS-X65XX | Начните с WS-X68XX |
| Количество соединений с коммутационной матрицей | один | два |
| Количество соединений с шиной данных | один | нуль |
| Поддержка аварийного резервирования данных BUS | Да. Это имеет соединение с Шиной данных. Если SFM удален из шасси, карта продолжает функционировать. | Нет. Этот модуль только соединяется с SFM. Без SFM карта выключена и прекращает функционировать, пока SFM не вставлен в шасси. |
| Стандарт Comes с DFC | Нет. DFC должен быть куплен отдельно. | Модуль DFC идет с каждым модулем. |

Q7: работоспособный модуль SFM требует, чтобы дочерняя плата DFC использовала коммутационную матрицу?

DFC позволяет модулю поддерживать dCEF. DCEF – возможность для модуля принимать решения о маршрутизации независимо от Supervisor Engine или MSFC2. Подобно многостороннему интерфейсному процессору (VIP), DFC воспроизводит логику маршрутизации уровня 2 (L2) и уровня 3 (L3) с модуля управления и MSFC2, что позволяет модулю принимать решения о пересылке L2 или L3 локально. DFC только поддерживается в программном обеспечении Cisco IOS. Карта DFC является дальнейшим усовершенствованием и, в сочетании с SFM, может увеличить емкость переадресации данных до 210 Mpps.

[Дополнительные сведения](#)

- [Настройка модули матрицы коммутации](#)
- [Поддержка продуктов для ЛВС](#)
- [Поддержка технологии коммутации локальных сетей](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)