

Коммутатор агрегации

СЕРИЯ QSW-8400

Оглавление

1 УПРАВЛЕНИЕ КОММУТАТОРОМ

1.1 Варианты управления

1.1.1 Внеполосное управление

1.1.2 Внутриполосное управление

1.1.2.1 Управление по Telnet

1.1.2.2 Управление через HTTP

1.1.2.3 Управление коммутатором через сетевое управление SNMP

1.2 CLI интерфейс

1.2.1 Режим настройки

1.2.1.1 Режим пользователя

1.2.1.2 Режим администратора

1.2.1.3 Режим глобального конфигурирования.

1.2.2 Настройка синтаксиса

1.2.3 Сочетания клавиш

1.2.4 Справка

1.2.5 Проверка ввода

1.2.5.1 Отображаемая информация: успешное выполнение (successfull)

1.2.5.2 Отображаемая информация: ошибочный ввод (error)

1.2.6 Поддержка языка нечеткой логики (Fuzzy math)

2 ОСНОВНЫЕ НАСТРОЙКИ КОММУТАТОРА

2.1 Основные настройки

2.2 Управление Telnet

2.2.1 Telnet

2.2.1.1 Введение в Telnet

2.2.1.2 Команды конфигурирования Telnet

2.2.2 SSH

2.2.2.1 Введение в SSH

2.2.2.2 Список команд для конфигурирования SSH сервера

2.2.2.3 Пример настройки SSH сервера

2.3 Настройка IP адресов коммутатора

2.3.1 Список команд для настройки IP адресов

2.4 Настройка SNMP

2.4.1 Введение в SNMP

2.4.2 Введение в MIB

2.4.3 Введение в RMON

ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

2.4.4 Настройка SNMP	Ошибка! Закладка не определена.
2.4.4.1 Список команд для настройки SNMP	Ошибка! Закладка не определена.
2.4.5 Типичные примеры настройки SNMP	Ошибка! Закладка не определена.
2.5 Поиск неисправностей SNMP	Ошибка! Закладка не определена.
2.6 Модернизация коммутатора	Ошибка! Закладка не определена.
2.6.1 Системные файлы коммутатора	Ошибка! Закладка не определена.
2.6.2 BootROM обновление	Ошибка! Закладка не определена.
2.6.3 Обновление FTP/TFTP	Ошибка! Закладка не определена.
2.6.3.1 Введение в FTP/TFTP	Ошибка! Закладка не определена.
2.6.3.2 Настройка FTP/TFTP	Ошибка! Закладка не определена.
2.6.3.3 Примеры настройки FTP/TFTP	Ошибка! Закладка не определена.
2.6.3.4 Устранение неисправностей FTP/TFTP	Ошибка! Закладка не определена.
3 ОПЕРАЦИИ С ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМОЙ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
3.1 Введение в устройства хранения данных (File Storage Devices)	Ошибка! Закладка не определена.
3.2 Список команд для конфигурирования файловой системы	Ошибка! Закладка не определена.
3.3 Типичные области применения	Ошибка! Закладка не определена.
3.4 Поиск проблем	Ошибка! Закладка не определена.
4 НАСТРОЙКА КЛАСТЕРА	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
4.1 Введение в управление кластерами сети	Ошибка! Закладка не определена.
4.2 Список команд для конфигурирования кластера управления сети:	Ошибка! Закладка не определена.
4.3 Примеры администрирования кластера	Ошибка! Закладка не определена.
4.4 Поиск проблем в администрировании кластерами	Ошибка! Закладка не определена.
5 КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПОРТОВ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
5.1 Введение	Ошибка! Закладка не определена.
5.2 Список команд для конфигурирования портов	Ошибка! Закладка не определена.
5.3 Примеры конфигурации порта	Ошибка! Закладка не определена.
5.4 Устранение неисправностей на порту	Ошибка! Закладка не определена.
6 КОНФИГУРАЦИЯ ФУНКЦИИ ИЗОЛЯЦИИ ПОРТОВ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
6.1 Введение в функцию изоляции портов	Ошибка! Закладка не определена.
6.2 Список команд для конфигурации изоляции портов	Ошибка! Закладка не определена.
6.3 Типовые примеры функции изоляции портов	Ошибка! Закладка не определена.
7 КОНФИГУРАЦИЯ ФУНКЦИИ РАСПОЗНАВАНИЯ ПЕТЛИ НА ПОРТУ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7.1 Введение в функцию распознавания петли	Ошибка! Закладка не определена.
7.2 Список команд для конфигурирования функции распознавания петли на порту	Ошибка! Закладка не определена.
7.3 Примеры функции распознавания петли на порту	Ошибка! Закладка не определена.

7.4 Решение проблем с функцией распознавания петли на порту	Ошибка! Закладка не определена.
8 КОНФИГУРАЦИЯ ФУНКЦИИ ULDP	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
8.1 Общая информация о ULDP	Ошибка! Закладка не определена.
8.2 Список команд для конфигурирования ULDP	Ошибка! Закладка не определена.
8.3 Типовые примеры функции ULDP	Ошибка! Закладка не определена.
8.4 Устранение неполадок функции ULDP	Ошибка! Закладка не определена.
9 НАСТРОЙКА ФУНКЦИИ LLDP	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
9.1 Общие сведения о функции LLDP	Ошибка! Закладка не определена.
9.2 Список команд для конфигурирования LLDP	Ошибка! Закладка не определена.
9.3 Типовой пример функции LLDP	Ошибка! Закладка не определена.
9.4 Устранение неисправностей функции LLDP	Ошибка! Закладка не определена.
10 НАСТРОЙКА PORT CHANNEL	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
10.1 Общие сведения о Port channel	Ошибка! Закладка не определена.
10.2 Общие сведения о LACP	Ошибка! Закладка не определена.
10.2.1 Статическое объединение LACP	Ошибка! Закладка не определена.
10.2.2 Динамическое объединение LACP	Ошибка! Закладка не определена.
10.3 Настройка Port channel	Ошибка! Закладка не определена.
10.4 Примеры использования Port channel	Ошибка! Закладка не определена.
10.5 Устранение неисправностей Port channel	Ошибка! Закладка не определена.
11 КОНФИГУРИРОВАНИЕ MTU	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
11.1 Общие сведения об MTU	Ошибка! Закладка не определена.
11.2 Конфигурирование MTU	Ошибка! Закладка не определена.
12 КОНФИГУРАЦИЯ EFM OAM	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
12.1 Общие сведения о EFM OAM	Ошибка! Закладка не определена.
12.2 Конфигурирование EFM OAM	Ошибка! Закладка не определена.
12.3 Примеры EFM OAM	Ошибка! Закладка не определена.
12.4 Устранение неисправностей EFM OAM	Ошибка! Закладка не определена.
13 НАСТРОЙКА BPDU-TUNNEL	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
13.1 Введение в bpdu-tunnel	Ошибка! Закладка не определена.
13.1.1 Функции bpdu-tunnel	Ошибка! Закладка не определена.
13.1.2 Создание bpdu-tunnel	Ошибка! Закладка не определена.
13.2 Конфигурация bpdu-tunnel	Ошибка! Закладка не определена.
13.3 Пример bpdu-tunnel	Ошибка! Закладка не определена.
13.4 Устранение неисправностей bpdu-tunnel	Ошибка! Закладка не определена.
14 LLDP-MED	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
14.1 Введение в LLDP-MED	Ошибка! Закладка не определена.

14.2 Конфигурация LLDP-MED

14.3 Пример настройки LLDP-MED

14.4 Устранение неисправностей LLDP-MED

15 БЕЗОПАСНОСТЬ ПОРТОВ

15.1 Введение

15.2 Настройка безопасности портов

15.3 Приметы настройки PORT SECURITY

15.4 Устранение неисправностей PORT SECURITY

16 НАСТРОЙКА DDM

16.1 Введение

16.1.1. Краткое введение в DDM

16.1.1 Функции DDM

16.2 Список команд конфигурации DDM

16.3 Примеры применения DDM

16.4 Устранение неисправностей DDM

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

Ошибка! Закладка не определена.

1 НАСТРОЙКА ПРОТОКОЛА MSTP

1.1 Общие сведения о MSTP

MSTP (Multiple STP) – новая реализация протокола spanning-tree, основанная на протоколах STP и RSTP. Он работает на любых коммутаторах локальных сетей. Он вычисляет общее и внутреннее связующее дерево (CIST – common and internal spanning tree) для всей сети, которое содержит устройства, поддерживающие MSTP, STP и RSTP. Он так же вычисляет независимые экземпляры множества связующих деревьев (MSTI - multiple spanning-tree instances) для каждой области MST (MSTP domain). В MSTP используется адаптированная версия протокола RSTP, обеспечивающего быструю сходимость при построении связующего дерева, при этом одному и тому же экземпляру связующего дерева может быть сопоставлено множество сетей VLAN. MSTP обеспечивает различные маршруты для передачи данных и позволяет балансировать трафик. Более того, так как множественные VLAN используют один и тот же экземпляр связующего дерева, MSTP может уменьшать количество построенных деревьев, что позволяет уменьшить нагрузку на процессор и уменьшить служебную полосу на каналах.

1.1.1 Регион MSTP

Так как одному экземпляру связующего дерева может быть сопоставлено множество VLAN, комитет, разрабатывающий стандарт IEEE 802.1s предложил разработать концепцию MST. MST используется для привязки конкретной VLAN к конкретному экземпляру связующего дерева.

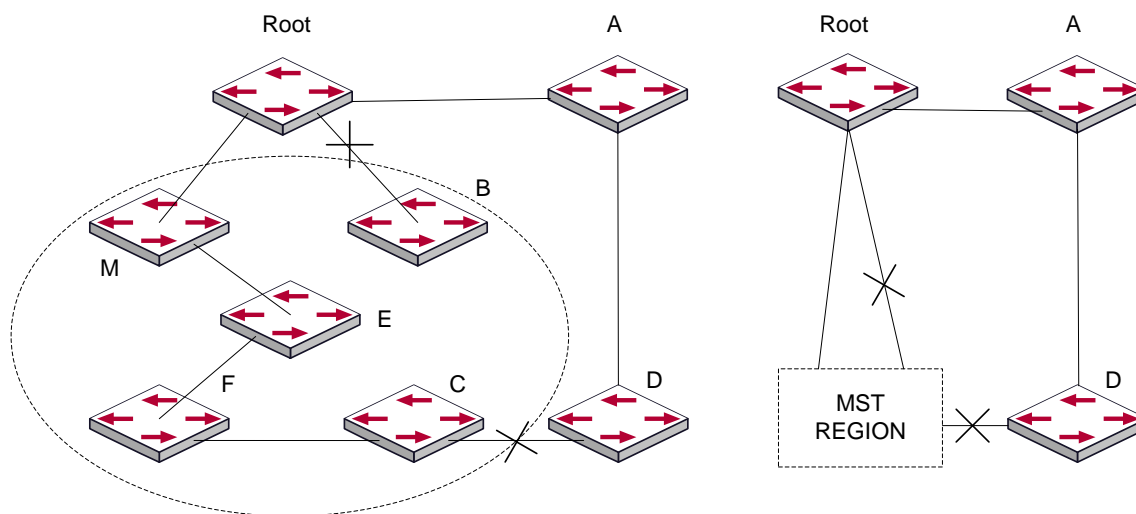
Регион MSTP состоит из одного или нескольких коммутаторов с одинаковым идентификатором MSID (MST Configuration Identification) и локальной сети (конкретный коммутатор в регионе MSTP является назначенным (designated) коммутатором локальной сети, на коммутаторах, закрепленных за локальной сетью, протокол STP не работает). Все коммутаторы в одном MSTP регионе имеют один MSID.

MSID содержит три атрибута:

- ❖ Конфигурационное имя: Состоит из цифр и букв;
- ❖ Номер версии;
- ❖ Краткое описание конфигурирования: Сети VLAN, соответствующие экземплярам связующего дерева.

Коммутаторы с одинаковыми вышеописанными атрибутами считаются находящимися в одном регионе MST.

Когда MSTP вычисляет CIST в локальной сети с коммутаторами, регион MST рассматривается как один коммутатор. Рассмотрим рисунок ниже:



На схеме, если в одном коммутаторе используется STP, а в другом RSTP, то порт между коммутатором М и коммутатором В должен быть заблокирован. Однако, если в коммутаторах области, выделенной пунктиром, используется MSTP и сконфигурирован один и тот же регион MST, то протокол MSTP будет считать этот регион коммутатором. Поэтому заблокирован один порт между коммутатором В и корневым узлом; кроме того, заблокирован один порт коммутатора D.

1.1.1.1 Операции внутри одного и того же региона MSTP

Экземпляр связующего дерева (IST) связывает все коммутаторы MSTP региона. Когда IST сошелся, корневой узел IST становится управляющим узлом IST – в нем находится коммутатор с наименьшим ID моста и метрикой маршрута к корневому узлу CST. Если в сети имеется только один регион, управляющий узел IST одновременно является и корневым узлом CST. Если корневой узел CST находится вне региона, управляющим узлом IST является один из коммутаторов MSTP на границе региона.

При инициализации коммутатора MSTP он посылает пакеты BPDU, в которых объявляет себя корневым узлом CST и управляющим узлом IST, при этом метрики маршрута к этим узлам равны нулю. Кроме того, коммутатор инициализирует все свои экземпляры MST и объявляет себя корневым узлом. Если коммутатор принимает информацию от корневого узла MST верхнего уровня (с меньшим ID коммутатора, меньшей метрикой маршрута и т. д.), сохраненную для порта, он перестает объявлять себя управляющим узлом IST.

В регионе MST управляющий узел IST является единственным экземпляром связующего дерева, который принимает и посылает пакеты BPDU. Так как пакеты MST BPDU содержат информацию обо всех экземплярах, число таких пакетов, которое требуется обработать коммутатору для поддержки множества экземпляров связующего дерева, значительно уменьшается.

Все экземпляры MST одного и того же региона совместно используют одни и те же таймеры протокола, однако каждый экземпляр MST имеет свои собственные параметры топологии, например ID корневого коммутатора, метрику маршрута к корневому узлу и т. д.

1.1.1.2 Операции между регионами MST

Если внутри сети существует несколько регионов или в ней уже существуют коммутаторы 802.1D, MSTP создает и обслуживает дерево CST, которое включает все регионы MST и все существующие коммутаторы с STP в сети. Для преобразования в дерево CST экземпляры MST комбинируются с IST на границе региона.

Экземпляр MSTI является истинным только внутри региона MST. Экземпляр MSTI никогда не совершает никаких действий с экземплярами MSTI других регионов MST. Коммутаторы в регионе MST принимают пакеты MST BPDU других регионов через граничные порты. Они могут только обрабатывать информацию, относящуюся к дереву CIST, и отбрасывают информацию MSTI.

1.1.2 Роли портов

Коммутатор MSTP присваивает портам роли, которые они должны играть в протоколе MSTP. Роли портов дерева CIST: Root Port, Designated Port, Alternate Port, Backup Port

Каждый порт MSTI имеет еще одну роль, более высшего порядка, чем вышеперечисленные роли: Master Port.

Роли портов в дереве CIST (Root Port, Designated Port, Alternate Port, Backup Port) — такие же, что и при протоколе RSTP.

1.1.3 Балансировка нагрузки в MSTP

В регионе MSTP сети VLAN могут быть привязаны к различным экземплярам, что может формировать различные топологии. Каждый экземпляр независим друг от друга и это позволяет им иметь собственные атрибуты, такие как приоритет устройства и метрику порта.

Следовательно, сети VLAN различных экземпляров имеют свои собственные маршруты. Для трафика сетей VLAN таким образом поддерживается балансировка нагрузки.

1.2 Конфигурирование MSTP

Включение протокола MSTP и установка рабочего режима.

Команда	Описание
Режим глобального конфигурирования и режим конфигурирования порта	
spanning-tree	Включение/выключение MSTP
no spanning-tree	
Режим глобального конфигурирования	
spanning-tree mode {mstp stp rstp}	Установка рабочего режима MSTP.

no spanning-tree mode	
Режим конфигурирования порта	
spanning-tree mcheck	Принудительно устанавливает для порта режим работы по протоколу MSTP

Настройка параметров экземпляров связующего дерева.

Команда	Описание
Режим глобального конфигурирования	
spanning-tree mst <instance-id> priority <bridge-priority> no spanning-tree mst <instance-id> priority	Позволяет задать приоритет коммутатора для указанного экземпляра связующего дерева.
spanning-tree priority <bridge-priority> no spanning-tree priority	Позволяет настроить приоритет связующего дерева на коммутаторе.
Режим конфигурирования порта	
spanning-tree mst <instance-id> cost <cost> no spanning-tree mst <instance-id> cost	Для указанного экземпляра связующего дерева позволяет установить метрику маршрута к порту.
spanning-tree mst <instance-id> port-priority <port-priority> no spanning-tree mst <instance-id> port-priority	Позволяет задать приоритет порта для указанного экземпляра связующего дерева.
spanning-tree mst <instance-id> rootguard no spanning-tree mst <instance-id> rootguard	Для указанного экземпляра связующего дерева позволяет задать защищенный корневой узел. Порты, для которых установлена защита, не могут быть преобразованы в корневые порты других типов.

spanning-tree rootguard no spanning-tree rootguard	<p>Для текущего порта задает режим защищенного корневого порта в экземпляре связующего дерева0. Сконфигурированный защищенный порт не может быть преобразован в корневой порт других типов.</p>
spanning-tree [mst <instance-id>] loopguard no spanning-tree [mst <instance-id>] loopguard	<p>Включение функции отслеживания петли в конкретном частном дереве. Команда NO отключает данную функцию.</p>

Настройка параметров регионов MSTP.

Команда	Описание
Режим глобального конфигурирования	
spanning-tree mst configuration no spanning-tree mst configuration	<p>Вход в режим конфигурирования региона MSTP. Команда NO возвращает значение по умолчанию.</p>
Режим конфигурирования региона MSTP	
show	Показывает информацию о текущей рабочей системе.
instance <instance-id> vlan <vlan-list> no instance <instance-id> [vlan <vlan-list>]	<p>Позволяет создать экземпляр связующего дерева и установить соответствие между VLAN и этим экземпляром</p>
name <name> no name	<p>Позволяет задать имя региона MSTP</p>
revision-level <level> no revision-level	<p>Позволяет задать номер ревизии конфигурирования регионаMSTP</p>

abort	Выход из режима конфигурирования региона MSTP и возврат в режим глобального конфигурирования без сохранения конфигурации региона MSTP.
exit	Позволяет сохранить сделанные настройки региона MSTP, выйти из режима настройки регионов MSTP и вернуться в глобальный режим конфигурирования.
no	Отмена одной команды или установка первоначального значения

Настройка временных параметров MSTP.

Команда	Описание
Режим глобального конфигурирования	
spanning-tree forward-time <time> no spanning-tree forward-time	Позволяет задать время задержки передачи на коммутаторе
spanning-tree hello-time <time> no spanning-tree hello-time	Установка времени Hello для посылки сообщений BPDU.
spanning-tree maxage <time> no spanning-tree maxage	Установки времени жизни сообщений BPDU
spanning-tree max-hop <hop-count> no spanning-tree max-hop	Установка максимального числа хопов для сообщений BPDU в регионе MSTP.

Настройка функции быстрой миграции MSTP.

Команда	Описание
Режим конфигурирования порта	

spanning-tree link-type p2p {auto force-true force-false} no spanning-tree link-type	Установка типа линии порта
spanning-tree portfast [bpdufilter bpduguard] [recovery <30-3600>] no spanning-tree portfast	Позволяет задать порт, как граничный. Опция Vpdufilter служит для отбрасывания принятых сообщений BPDU. Опция bpduguard при приеме сообщения BPDU закрывает порт. Параметр no выключает режим пограничного порта, происходит преобразование в порт, который не находится на границе

Настройка формата пакетов на порту.

Команда	Описание
Режим конфигурирования порта	
spanning-tree format standard spanning-tree format privacy spanning-tree format auto no spanning-tree format	Позволяет настроить формат пакета связующего дерева порта. При выборе опции standard пакет соответствует стандартам IEEE, при опции privacy пакет совместим с CISCO, auto означает, что формат определяется по принятому пакету

Настройка атрибутов связующего дерева на порту.

Команда	Описание
Режим конфигурирования порта	
spanning-tree cost no spanning-tree cost	Позволяет задать метрику маршрута к порту

spanning-tree port-priority	Позволяет задать приоритет порта
no spanning-tree port-priority	
spanning-tree rootguard	Позволяет установить порт, как не корневой
no spanning-tree rootguard	
Режим глобального конфигурирования	
spanning-tree transmit-hold-count <tx-hold-count-value>	Установка максимального значения счетчика задержки передачи на порту
no spanning-tree transmit-hold-count	

Настройка атрибутов snooping-ключа аутентификации.

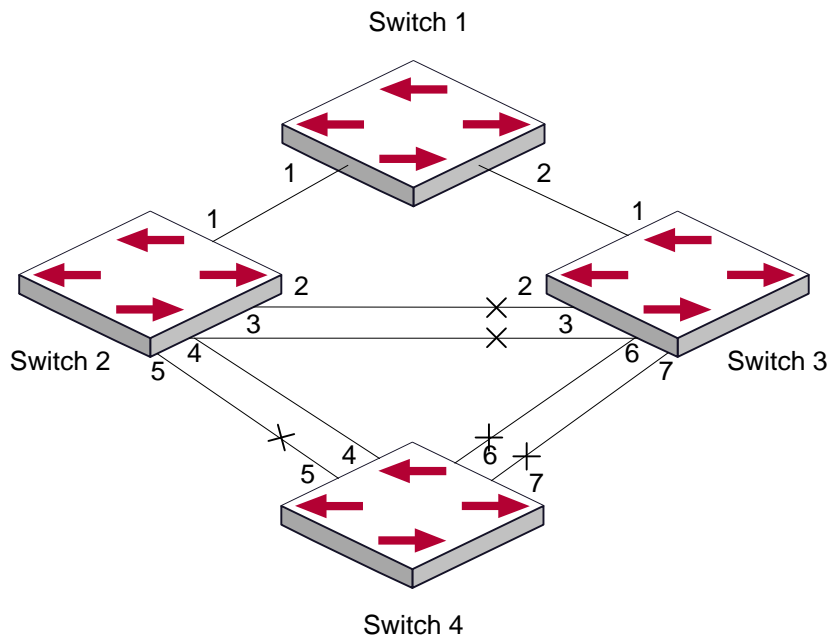
Команда	Описание
Режим конфигурирования порта	
spanning-tree digest-snooping	Позволяет порту использовать строку аутентификации партнерского порта. Команда NO восстанавливает использование сгенерированной строки.
no spanning-tree digest-snooping	

Настройка режима FLUSH для изменений топологии.

Команда	Описание
Режим глобального конфигурирования	
spanning-tree tflush {enable disable protect}	Enable: связующее дерево строится сразу при изменении топологии; Disable: связующее дерево не строится при изменении топологии;
no spanning-tree tflush	

	<p>десять секунд;</p> <p>Команда по восстанавливает значение по умолчанию — изменение при изменении топологии.</p>
Режим конфигурирования порта	
<p>spanning-tree tflush {enable disable protect}</p> <p>no spanning-tree tflush</p>	<p>Позволяет настроить режим flush для порта.</p> <p>Команда по восстанавливает использование общих настроек режима на устройстве.</p>

1.3 Пример применения MSTP



Соединения между коммутаторами показаны на рисунке выше. Все коммутаторы работают в MSTP режиме по умолчанию. Их приоритеты мостов, приоритеты портов и стоимость маршрутов для портов стоят по умолчанию (равны). Параметры по умолчанию для коммутаторов показаны ниже:

Имя моста	Switch1	Switch2	Switch3	Switch4
Bridge MAC Address	00-00-01	00-00-02	00-00-03	00-00-04
Bridge Priority	32768	32768	32768	32768

Port Priority	Port 1	128	128	128	
	Port 2	128	128	128	
	Port 3		128	128	
	Port 4		128		128
	Port 5		128		128
	Port 6			128	128
	Port 7			128	128
Route Cost	Port 1	200000	200000	200000	
	Port 2	200000	200000	200000	
	Port 3		200000	200000	
	Port 4		200000		200000
	Port 5		200000		200000
	Port 6			200000	200000
	Port 7			200000	200000

По умолчанию протокол MSTP создает топологию дерева с корнем на коммутаторе 1. Порты, обозначенные "x" имеют состояние discarding (блокированы), на остальных портах передача разрешена.

Этапы настройки:

Шаг 1. Настройка привязки портов к VLAN:

1. Создать VLAN 20, 30, 40, 50 на Switch2, Switch3 и Switch4;
2. Настроить порты 1-7 как транковые на Switch2, Switch3 и Switch4.

Шаг 2. Установить Switch2, Switch3 и Switch4 как принадлежащих одному дереву MSTP:

1. Установить на Switch2, Switch3 и Switch4 одно и то же имя региона, совпадающее с именем дерева mstp;
2. Привязать VLAN 20 и VLAN 30 на Switch2, Switch3 и Switch4 к экземпляру связующего дерева 3;
3. Приписать VLAN 40 и VLAN 50 на Switch2, Switch3 и Switch4 к экземпляру связующего дерева 4.

Шаг 3. Настроить Switch3 как корневой коммутатор для экземпляра связующего дерева 3.

1. Настроить Switch4 как корневой коммутатор для экземпляра связующего дерева 4;
2. Настроить приоритет коммутатора для экземпляра связующего дерева 3 на Switch3 как 0;
3. Настроить приоритет коммутатора для экземпляра связующего дерева 4 на Switch4 как 0.

Детальная конфигурация приведена ниже:

Switch2:

```
Switch2(config)#vlan 20
Switch2(Config-Vlan20)#exit
Switch2(config)#vlan 30
Switch2(Config-Vlan30)#exit
Switch2(config)#vlan 40
Switch2(Config-Vlan40)#exit
Switch2(config)#vlan 50
Switch2(Config-Vlan50)#exit
Switch2(config)#spanning-tree mst configuration
Switch2(Config-Mstp-Region)#name mstp
Switch2(Config-Mstp-Region)#instance 3 vlan 20;30
Switch2(Config-Mstp-Region)#instance 4 vlan 40;50
Switch2(Config-Mstp-Region)#exit
Switch2(config)#interface e1/0/1-7
Switch2(Config-Port-Range)#switchport mode trunk
Switch2(Config-Port-Range)#exit
Switch2(config)#spanning-tree
```

Switch3:

```
Switch3(config)#vlan 20
Switch3(Config-Vlan20)#exit
Switch3(config)#vlan 30
Switch3(Config-Vlan30)#exit
Switch3(config)#vlan 40
Switch3(Config-Vlan40)#exit
Switch3(config)#vlan 50
Switch3(Config-Vlan50)#exit
Switch3(config)#spanning-tree mst configuration
Switch3(Config-Mstp-Region)#name mstp
Switch3(Config-Mstp-Region)#instance 3 vlan 20;30
Switch3(Config-Mstp-Region)#instance 4 vlan 40;50
Switch3(Config-Mstp-Region)#exit
Switch3(config)#interface e1/0/1-7
```

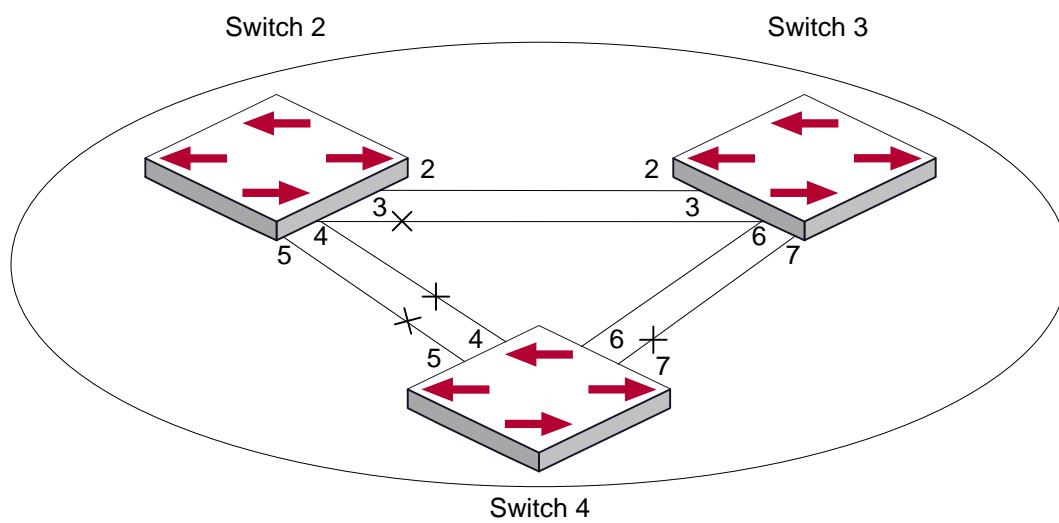
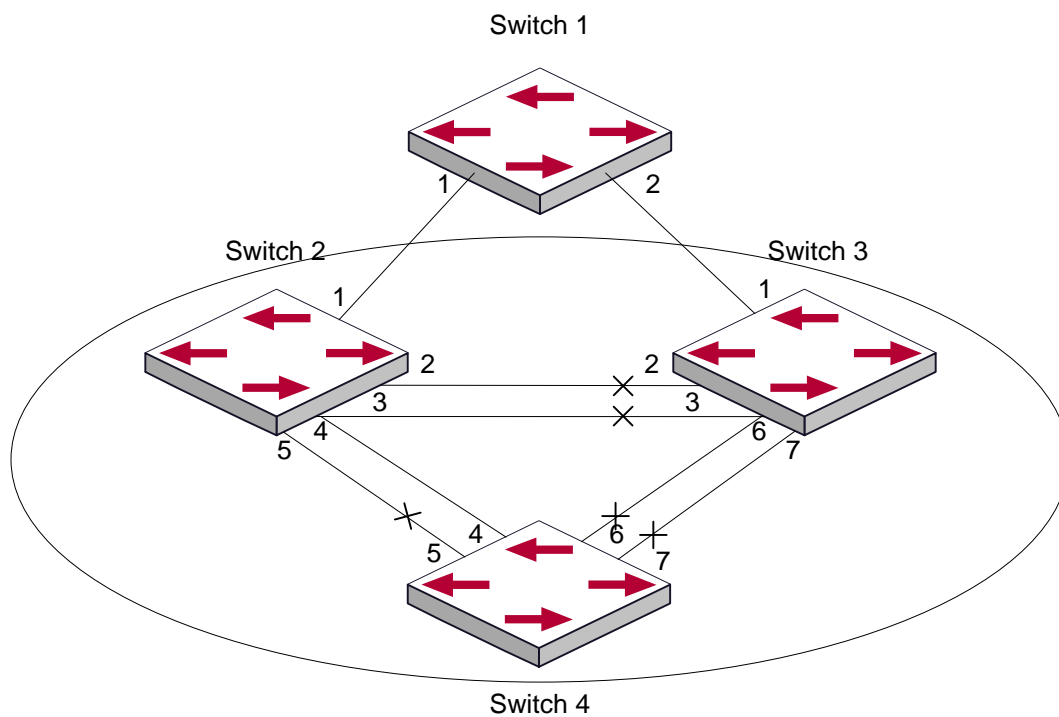
```
Switch3(Config-Port-Range)#switchport mode trunk
Switch3(Config-Port-Range)#exit
Switch3(config)#spanning-tree
Switch3(config)#spanning-tree mst 3 priority 0
```

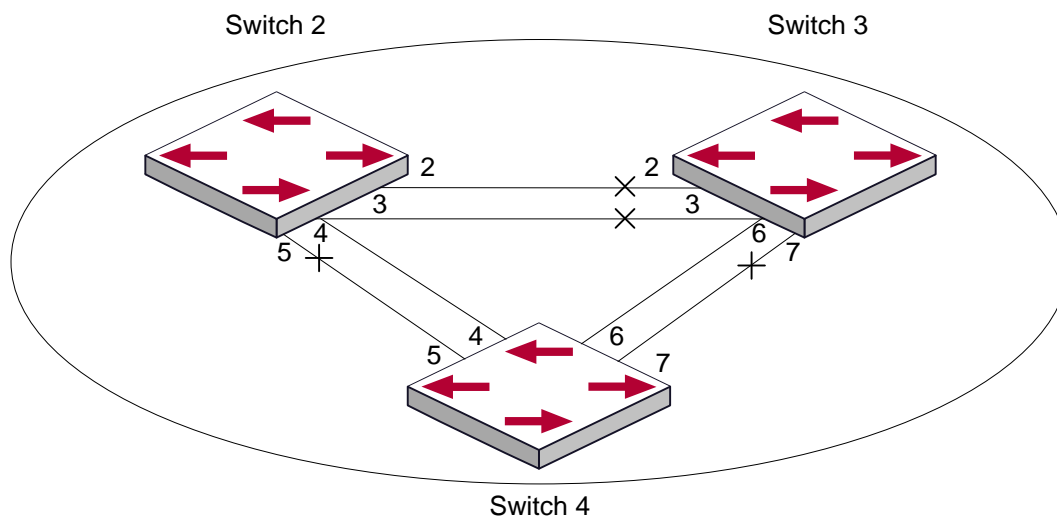
Switch4:

```
Switch4(config)#vlan 20
Switch4(Config-Vlan20)#exit
Switch4(config)#vlan 30
Switch4(Config-Vlan30)#exit
Switch4(config)#vlan 40
Switch4(Config-Vlan40)#exit
Switch4(config)#vlan 50
Switch4(Config-Vlan50)#exit
Switch4(config)#spanning-tree mst configuration
Switch4(Config-Mstp-Region)#name mstp
Switch4(Config-Mstp-Region)#instance 3 vlan 20;30
Switch4(Config-Mstp-Region)#instance 4 vlan 40;50
Switch4(Config-Mstp-Region)#exit
Switch4(config)#interface e1/0/1-7
Switch4(Config-Port-Range)#switchport mode trunk
Switch4(Config-Port-Range)#exit
Switch4(config)#spanning-tree
Switch4(config)#spanning-tree mst 4 priority 0
```

После настройки, описанной выше, Switch1 будет корневым коммутатором экземпляра связующего дерева 0 всей сети. В регионе MSTP, к которому относятся Switch2, Switch3 и Switch4, Switch 2 является корневым коммутатором региона для экземпляра связующего дерева 0, Switch3 является корневым коммутатором региона для экземпляра связующего дерева 3 и Switch4 является корневым коммутатором региона для экземпляра связующего дерева 4. Трафик VLAN 20 и 30 передается через топологию экземпляра связующего дерева 3. Трафик VLAN 40 и 50 передается через топологию экземпляра связующего дерева 4. Трафик с остальных VLAN передается через топологию экземпляра связующего дерева 0. Порт 1 на Switch2 является управляющим портом для экземпляров связующих деревьев 3 и 4.

Протокол MSTP путем вычислений генерирует 3 топологии: экземпляров связующих деревьев 0, 3 и 4. Порты, обозначенные “х” имеют состояние discarding (блокированы). На остальных портах передача разрешена.





1.4 Устранение неисправностей MSTP

Для того чтобы протокол MSTP на порте смог работать, MSTP должен быть включен в режиме глобального конфигурирования.

Так как параметры MSTP взаимосвязаны, они должны соответствовать следующим требованиям:

- ❖ $2 \times (\text{Bridge_Forward_Delay} - 1.0 \text{ секунда}) \geq \text{Bridge_Max_Age}$;
- ❖ $\text{Bridge_Max_Age} \geq 2 \times (\text{Bridge_Hello_Time} + 1.0 \text{ секунда})$.

В противном случае протокол MSTP может работать неправильно.

Если пользователи изменили параметры MSTP, они должны удостовериться в том, что изменены и топологии. Настройки глобального режима конфигурирования выполняются для коммутаторов. Остальные настройки выполняются для отдельных экземпляров связующего дерева.