

Общие сведения о VP-туннелях и VP-коммутации

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Виртуальные пути и виртуальные каналы](#)

[Коммутация виртуальных путей](#)

[Туннели виртуальных путей](#)

[Ограничения туннеля виртуального пути \(VP\)](#)

[Сводка переключений ATM](#)

[команды "show"](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Интерфейс туннеля виртуального тракта (VPI) является точкой мультиплексирования/демультиплексирования на коммутаторе ATM (LS1010 и Catalyst 8540-MSR), в котором Виртуальные каналы (VC) из различных источников (ATM-интерфейсы) объединены к Виртуальному тракту на интерфейсе. Когда трафик передан через глобальную сеть (WAN), VP часто используются. VP являются подключениями по каналу ATM, которые состоят из множественных VC, что у всех есть тот же номер VPI. Они проходят через коммутаторы ATM то Переключение виртуального пути маркера.

Этот документ обсуждает некоторые важные понятия, отнесенные в Туннели VP и коммутацию. Это также содержит ссылки на связанные примеры конфигурации и другие справочные документы. Этот документ фокусируется на LS1010, Catalyst 8510-MSR и коммутаторах ATM Коммутатора для предприятий Catalyst 8540-MSR.

Предварительные условия

Требования

Для этого документа отсутствуют особые требования.

Используемые компоненты

Сведения, содержащиеся в данном документе, касаются следующих версий программного

обеспечения и оборудования:

- Переключение виртуального пути поддерживается на LS1010 и Catalyst 8540-MSR.
- Интерфейсы туннеля VP поддерживаются на LS1010, Catalyst 8540-MSR, 7200 маршрутизаторах с PA-A2 или PA-A3 и маршрутизаторами серии "7500" с PA-A3.
- Сформированные туннели виртуального пути категории сервиса CBR поддерживаются на LS1010 с FC-PFQ, Catalyst 8510-MSR, Catalyst 8540-MSR, маршрутизатором серии "7500" с PA-A3 и маршрутизаторами серии 7200 с PA-A2 или PA-A3, маршрутизаторами серии "7500" с PA-A6 и маршрутизаторами серии 7200 с PA-A6. Все виртуальные каналы (VC) внутри туннелей CBR VP должны принадлежать к одной категории сервисов. Сформированные туннели виртуального пути сначала поддерживаются в Выпуске 11.2 (8.0.1) FWA4 программного обеспечения Cisco IOS. Cisco IOS Software Release 11.1 и WA3 не поддерживает сформированные VP-туннели. Для версий Cisco IOS после 11.3(0.8) TWA4 поддерживаются формируемые туннели виртуального пути, позволяющие создавать в формируемом туннеле виртуальные каналы категорий обслуживания, отличных от CBR. Для более ранних версий ПО, которые действительно поддерживают сформированные туннели виртуального пути, VC в имеющих форму туннелей CBR должны иметь категорию сервиса CBR.
- Несформированные Туннели VP любой категории сервиса поддерживаются на LS1010 (или с FC-PCQ или с FC-PFQ), Catalyst 8540-MSR, Catalyst 8510-MSR, маршрутизаторы серии "7500" с PA-A3 и маршрутизаторы серии 7200 с PA-A2 или PA-A3, маршрутизаторами серии "7500" с PA-A6 и маршрутизаторами серии 7200 с PA-A6. Программное обеспечение Cisco IOS версии 11.2, 11.3, или 12.0 поддерживает эту функцию. VC в несформированных туннелях должны иметь ту же категорию сервиса как несформированные Туннели VP.
- Hierarchical VP Tunnel категории сервиса CBR поддерживаются на LS1010 с FC-PFQ, Catalyst 8510-MSR и Catalyst 8540-MSR. Минимальные требования программного обеспечения - Cisco IOS W5 train. Помните, что VC в Hierarchical VP Tunnel могут иметь категории множественного обслуживания.

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 Технические рекомендации Cisco. Условные обозначения.](#)

[Виртуальные пути и виртуальные каналы](#)

Существует два главных типа подключений по каналу ATM: VC (Виртуальный канал) и VP (Виртуальный тракт). Они отличаются по способу, которым они определены. Поэтому в пути они коммутированы. VC однозначно определены на порту коммутатора ATM номерами VCI и VPI. VP однозначно определены на порте ATM номером VPI только. Можно думать о VP как о чем-то, что состоит из всех VC с указанным номером VPI на порте ATM.

[Коммутация виртуальных путей](#)

Ячейки ATM, которые поступают в VC, коммутированы и на основе VPI и на основе номера VCI в заголовке ячейки. С другой стороны, ячейки ATM, которые поступают в VP, коммутированы на основе номера VPI только. Конфигурация коммутатора ATM определяет, как ли коммутатор, предполагается, является VC или Переключением виртуального пути для указанной пары VPI/VCI или VPI соответственно. Коммутацию основанного исключительно на номере VPI называют Переключением виртуального пути. Обратите внимание на то, что VCI остается неизменным для всех VC в VP. Другими словами, все VC в VP содержат тот же номер VCI во входе и выходной стороне VP (End to End).

Туннели виртуальных путей

Интерфейс туннеля VP является конечной точкой VP. Можно думать о нем как о границе между доменами Коммутации VC и VP. В Интерфейсе туннеля VP коммутатор ATM мультиплексирует/демультиплексирует VC к VP. Другими словами, это объединяет VC, которые прибывают от множественных или идентичных портов коммутатора до VP.

VP чаще всего используются в сетях WAN. Когда VP предоставлен поставщиком услуг, договор задает категорию сервиса VP (CBR, VBR-rt, VBR-nrt, UBR, ABR), а также параметры трафика VP. Гарантировать договор соблюдают, поставщик услуг определяет политику сетевого на параметрах трафика, определенных в договоре. Чтобы гарантировать, что никакие ячейки не отброшены из-за применения политик, формирование трафика должно быть внедрено на оборудовании в помещении заказчика (CPE). CPE также должны торговать формой на составном VP, так как применение политик сделано для VP как агрегат а не на отдельных VC. Формирование трафика на CPE обычно внедрено со сформированными туннелями виртуального пути. Обратите внимание на то, что каждый VC в туннеле является предоставленной гарантией отдельного трафика. Сформированные туннели виртуального пути CBR поддерживаются на LS1010, оборудованном FC-PFQ, Catalyst 8540-MSR, 7200 с PA-A2, и 7500 с PA-A2 или PA-A3. Обратите внимание на то, что LS1010 с FC-PCQ (Функциональная карта 1) не поддерживает сформированные туннели виртуального пути. Другое ограничение сформированных туннелей виртуального пути на ATM-коммутаторах Cisco - то, что все VC в одиночном Туннеле VP должны иметь ту же категорию сервиса. Дополнительную информацию см. в разделе [Используемых компонентов](#) по ограничениям и требованиям.

Для преодоления последнего ограничения сформированных туннелей виртуального пути ATM-коммутаторы Cisco теперь внедряют Hierarchical VP Tunnel. Hierarchical VP Tunnel позволяют VC других категорий сервиса сосуществовать в том же Туннеле VP. С Hierarchical VP Tunnel пользователь не должен покупать множественные VP от поставщика услуг для переноса других категорий сервиса. Обратите внимание на то, что даже с Hierarchical VP Tunnel, только сформированные туннели CBR поддерживаются (например, Туннели VP могут быть сформированы, только если это определено как категория сервиса CBR). Однако поставщики услуг чаще всего предоставляют VP CBR, таким образом, это ограничение не так строго, как это могло бы появиться.

На Корпоративных коммутаторах Cisco существует три различных типа Туннелей VP:

- **Туннели с обычными или несформированными VP:** Туннели VP, на которых существует формирование "no traffic" (нета трафика) для любой категории обслуживания ATM. VP может иметь любую категорию сервиса, но это не может быть сформировано. VC в туннеле должны иметь ту же категорию обслуживания, что и VP-туннель. Если поставщик услуг VP определит политику, то соединение, скорее всего, испытает ячейку,

заглядывает сети поставщика услуг.

- **Сформированные туннели VP:** Туннели VP, которые являются сформированным трафиком. Они определены только для категории сервиса CBR на ATM-коммутаторах Cisco. В зависимости от VC версии IOS в туннеле или должен быть категория сервиса CBR или может быть любой другой категории сервиса. Однако все VC в одиночном Туннеле VP должны иметь ту же категорию сервиса. Обратите внимание на то, что VC в туннеле будут сформированы к параметрам трафика, заданным для частного лица VC. Кроме того, если VC категорий множественного обслуживания должны быть транспортированы через Туннель VP, множественные Туннели VP должны быть куплены и настроены. Например, если Circuit Emulation VCs (CBR) и LANE VCS (UBR) должен быть транспортирован между двумя узлами, вы не можете транспортировать их использующий одиночный Туннель VP. Вместо этого должны быть куплены два Туннеля VP. Обратите внимание на то, что оба Туннеля VP должны быть туннелями CBR: один туннель будет использоваться для VC CBR и другого для VC UBR.
- **Иерархические туннели VP:** Туннели VP, которые являются сформированным трафиком и поддерживают VC категорий множественного обслуживания для сосуществования в туннеле. Формирование все еще поддерживается только для Туннелей VP CBR. VC в иерархических туннелях могут иметь любую категорию сервиса, и VC категорий множественного обслуживания могут сосуществовать в том же Туннеле VP. Нет никакой потребности купить два Туннеля VP в приведенном выше примере, куда LANE и VC CES должны быть транспортированы между двумя узлами. Один Туннель VP может быть куплен и настроен как Hierarchical VP Tunnel, который позволяет и UBR и VC CBR транспортироваться в одном VP CBR.

Ограничения туннеля виртуального пути (VP)

Эти ограничения применяются к сформированным туннелям виртуального пути:

1. LS1010 с FC-PFQ и Catalyst 8510-MSR поддерживает максимум $2 \times 64 = 128$ сформированные туннели виртуального пути: 64 сформированных туннеля виртуального пути на портах x/0/y и 64 – на портах x/1/y.
2. Catalyst 8540-MSR поддерживает максимально $8 \times 64 = 512$ сформированных туннелей виртуального пути. Не более 64 сформированных туннелей VP можно определить на каждой из следующих групп интерфейса: (0/0/x, 1/0/x), (0/1/x, 1/1/x), (2/0/x, 3/0/x), (2/1/x, 3/1/x), (9/0/x, 10/0/x), (9/1/x, 10/1/x), (11/0/x, 12/0/x) и (11/1/x, 12/1/x).
3. Полоса пропускания сформированного VP туннеля совместно используется активными VC внутри туннеля строго циклическим (RR) образом.
4. Сформированный VP-туннель не поддерживает объединенные виртуальные каналы (VC) для коммутации тегов.
5. UBR + и VC ABR с ненулевыми MCR не позволен на интерфейсе сформированного туннеля VP.
6. Максимум 128 VC может переместиться интерфейс сформированного туннеля VP.

Следующие ограничения применяются к Hierarchical VP Tunnel:

1. LS1010 с FC-PFQ, Catalyst 5500 с ASP и FC-PFQ и Catalyst 8510-MSR поддерживают максимум 62 Hierarchical VP Tunnel.
2. Hierarchical VP Tunnel могут только быть определены на портах в слотах 0 и 3 на LS1010 и Catalyst 8510-MSR. Hierarchical VP Tunnel могут быть определены в слотах 9

- и 11 на Catalyst 5500 с ASP и FC-PFQ.
3. LS1010, оборудованный FC-PFQ и ASP-B, поддерживает максимум 30 Hierarchical VP Tunnel на объединенных портах 0/0/z и 3/0/z и максимум 32 на объединенных портах 0/1/z и 3/1/z. **Используйте команду show hardware, чтобы узнать тип ASP и суперпозиционной карты.**
 4. LS1010, оборудованный FC-PFQ и ASP-C и Catalyst 8510-MSR, поддерживает максимум 30 Hierarchical VP Tunnel на портах 0/y/z и максимум 32 на портах 3/y/z.
 5. На Catalyst 5500 с ASP и FC-PFQ, максимум 30 Hierarchical VP Tunnel может быть определен на объединенных портах 9/0/z и 11/0/7. На портах 9/1/z и 11/1/z можно в общей сложности определить до 32 иерархических туннелей VP.
 6. На Catalyst 8540-MSR иерархические туннели виртуального канала можно определить на разъемах 0,2,9, и 11.
 7. Максимальное число Hierarchical VP Tunnel варьируется между 120 и 240. Это зависит от типа используемых PAM. Если все порты являются супер PAM (полные модули ширины), максимальное число поддерживаемых Туннелей VP 240. Если всеми установленными портами являются супер CAM с PAM LS1010, максимальное число Hierarchical VP Tunnel равняется 120.
 8. Иерархические VP-туннели не могут сосуществовать с соединениями любого другого типа (VC, VP, VC с тегами, обычными или сформированными VP-туннелями и так далее) на одном и том же физическом интерфейсе. Единственный тип соединения, который может сосуществовать с Hierarchical VP Tunnel на том же физическом интерфейсе, является дополнительными Hierarchical VP Tunnel и известными VC (сигнализирующий 0/5, PNNI, 0/18, ILM1 0/16 и т.д.).
 9. Hierarchical VP Tunnel могут поддерживать только VC Форума ATM или только Tag VC, но не обоих в то же время.
 10. Когда оперативная установка и демонтаж выполнена PAM, которому настроили Hierarchical VP Tunnel для его портов, конфигурация иерархического туннеля сохранена. Таким образом, если тот же PAM вставлен, въезжают задним ходом, Hierarchical VP Tunnel автоматически активен. Однако, если разный тип PAM должен быть вставлен, строго рекомендуется, что любой настроенный Hierarchical VP Tunnel (на порту, собирающемся, удалены) быть удаленным до физического удаления PAM.

Сводка переключений ATM

Виртуальные каналы ATM существуют локально (на ссылке между двумя смежными коммутаторами ATM или двумя CPE, и имейте два идентификатора: VPI (Идентификатор виртуального тракта) и VCI (Идентификатор виртуального канала). Эти два идентификатора часто упоминаются как пара VPI/VCI. VPI и номера VCI являются частью заголовков ячейки ATM, и их поэтому несут в каждой ячейке ATM. С тех пор существует два идентификатора (в отличие от Frame Relay, который имеет только один), у вас может быть два различных типа подключений по каналу ATM: VP (виртуальный тракт) и VC (виртуальный канал). Эта иерархия позволяет агрегацию количества VC в одном "толстом" канале (VP) между узлами, которым нужно большое число VC.

Коммутатор ATM ответственен за коммутацию ячеек ATM и на VC и на VP. Когда коммутатор ATM настроен для коммутации ячеек на VC, он должен посмотреть на оба поля VPI и VCI ячейки для создания решения о коммутации. Коммутация сделана на основе таблицы, содержащей (порт, VPI, VCI) tuples для стороны ввода и вывода VC. На ATM-коммутаторах Cisco вы видите эту таблицу с командой **show atm vc**. Можно также настроить

коммутатор ATM для коммутации ячеек, основанных только на номере VPI и порту; это называют Переключением виртуального пути. Для Переключения виртуального пути коммутатор ATM использует таблицу, состоящую из (порт, VPI) пары для ввод/вывода. Вы видите эту таблицу на ATM-коммутаторах Cisco с **командой show atm vp**. Обратите внимание на то, что, когда Переключение виртуального пути, коммутатору ATM нужно к только для чтения поле VPI каждой ячейки ATM для создания решения о коммутации. Это уменьшает время обработки. То же сохраняется для перезаписей заголовка ячейки. Например, в Коммутации VC, и поля VPI и VCI заголовка ячейки переписаны и возможно изменены. Однако в Переключении виртуального пути, только поля VPI могут быть изменены, и поле VCI остается тем же от начала до конца.

VP всегда завершается с Интерфейсом туннеля VP. Туннель VP является виртуальным интерфейсом, определенным на коммутаторе ATM или маршрутизаторе. Туннели VP мультиплексируют/демультиплексируют множественные VC от нескольких интерфейсов (может также быть всем одинаковым интерфейс) к Интерфейсу туннеля VP. При мультиплексировании это изменяет поле VPI VC, которые проходят VP для совпадения с номером VPI на VP. На другой руке номера VCI могут быть произвольными. Однако для определенных VC, номера VCI на обоих Интерфейсах туннеля VP (возникновение и завершение) должны быть тем же.

команды "show"

- **show version**- Используемый, чтобы обнаружить Cisco IOS Release и проверить, что у вас действительно есть требуемый IOS для реализации конфигурации.
- **show running-config**- Используемый, чтобы видеть вашу конфигурацию и гарантировать, что все - настроенный способ, которым вы предназначили.
- **Show interface x/y/z** - Используемый, чтобы проверить, что интерфейс подключен и протокол линии связи, подключен (счетчики ошибок также показывают). Эта команда также перечисляет любые подинтерфейсы (например, настроенные Туннели VP).
- **show interface x/y/z.n** - "n" является количеством VPI Туннеля VP. Эта команда показывает информацию, определенную для подинтерфейса Туннеля VP.
- **show atm vp** - Используемый, чтобы показать вам, какой тип туннеля настроен или если настроено Переключение виртуального пути.
- **show atm VP interface x/y/z.n** - Используемый для показа всех специфических особенностей о Туннелях VP с VPI=n. Удостоверьтесь, что СТАТУС указывает на корректный тип туннеля. Проверьте, что Rx и категории сервиса Tx настроены должным образом (например, должен совпасть с категорией VP, купленного от поставщика услуг). Проверьте, что указанные параметры трафика (PCR, SCR, MCR, CDVT, MBS) - каковы они должны быть.
- **show atm vc interface atm x/y/z.n** - Используемый для показа всех VC, которые проходят Туннель VP с VPI=n.
- **show atm vc interface atm x/y/z.n n m** - Используемый для показа специфических особенностей о VC с VPI/VCI=n/m, который проходит через Туннель VP с VPI=n. Это показывает вам те же специфические особенности, что команда **show atm VP interface x/y/z n** показывает для VP.
- **show atm resource** - Используемый, чтобы видеть, включено ли иерархическое планирование.
- **atm x/y/z show atm interface resource** - Используемый для наблюдения выделенных ресурсов всеми соединениями на atm x/y/z физического интерфейса. Также указывается

общее число доступных ресурсов в этом интерфейсе.

- **show atm interface resource atmx/y/z.n** - Используемый для наблюдения выделенных ресурсов всеми VC в VP с VPI=n. Это также показывает общие доступные ресурсы в Туннеле VP. Эта команда очень полезна, когда вы пытаетесь определить, должны ли VC с определенными параметрами трафика быть в состоянии быть установленными через Туннель VP.

[Дополнительные сведения](#)

- [Устранение неполадок туннелей виртуальных путей](#)
- [Сетевые интерфейсы ATM Настройки](#)
- [Настройка виртуальных соединений](#)
- [Управление настройкой конфигурации ресурса](#)
- [Команды ATM](#)
- [LANE и CES через несформированные туннели VP](#)
- [LANE, CES и PVC VBR через сформированные туннели виртуального пути](#)
- [Страница поддержки технологии ATM](#)
- [Техническая поддержка - Cisco Systems](#)