

Архитектура и производительность ВРХ 8600

Содержание

[Введение](#)

[Описание понятия матрицы точек коммутации](#)

[Стратегии буферизации и производительность системы блокирования](#)

[Проблема скорости порта: правило Clos'](#)

[ВСС-4](#)

[Асимметричная матрица коммутации](#)

[Разрешение конфликтов в коммутационной матрице](#)

[Производительность коммутатора ВРХ](#)

[Превышение подписки](#)

[Групповая адресация](#)

[Рекомендация](#)

[Дополнительные сведения](#)

[Введение](#)

Этот документ предоставляет рекомендации и ограничения на использование Карты контроллера ВРХ ВСС-3, и фокусируется исключительно на архитектуре коммутации. Архитектура коммутации ВРХ основывается на дизайне коммутатора точки пересечения. Документ предназначен для любой аудитории, которая имеет интерес понять архитектуру ВРХ.

Основные характеристики архитектуры широкополосной стойки ВРХ, показанной на [рисунке 1](#), включают шасси с 15 слотами:

- 12 слотов внедряют интерфейсы магистрали к другому ВРХ/IGX/MGX или интерфейсам UNI/NNI ATM.
- Два слота зарезервированы для избыточных карт управления широкополосной сетью (ВСС) и комбинируют и коммутационную матрицу и подсистему контроля.
- Один слот для карты монитора состояния оповещения (ASM).

Рисунок 1. Широкополосная стойка ВРХ

[Описание понятия матрицы точек коммутации](#)

Основа ВРХ 8600 является коммутационной матрицей матрицы точек коммутации, которая является в основном устройством пространственной коммутации (одноэтапное, которое подключает ввод с выходными данными). Матрица точек коммутации является независимой подсистемой на карте ВСС. В этом разделе рассматриваются матрицу точек коммутации ВРХ первого поколения.

Первичная функция коммутационной матрицы должна передать трафик между интерфейсными картами. Коммутационная матрица точек пересечения выполняет лучше, чем на основе шины продукты, когда она работает при скоростях широкополосного доступа. Коммутационная матрица точек пересечения является одноэлементным, внешне буферизированным матричным коммутатором. Карты ВСС, доступные до Выпуска 8.4.1 ВРХ, такие как ВСС-3, являются 16 x 16 матриц. Каждый из 16 портов матрицы точек коммутации является ссылкой на 800 Мбит/с, с поддержкой полного дуплекса. Только 14 из этих 16 портов к матрице точек коммутации, используются: два избыточными ВСС и 12, которые остаются для этих 12 модулей функции на широкополосной стойке ВРХ. Каждый разъем интерфейса в ВРХ 8600 соединяется с избыточной матрицей коммутации с избыточным, полнодуплексным, последовательным интерфейсом на 800 Мбит/с. Если существует сбой контрольной карты, резервная карта может контролировать трафик без потери ячеек.

Обзор операции матрицы точек коммутации показывают на [рисунке 2](#).

1. Каждые 687.5 нс, арбитр матрицы точек коммутации опрашивает 14 связанных карт для внутреннего получателя следующей ячейки для передачи.
2. Матрица точек коммутации:Проверяет запросыПроверяет, что нет никаких конфликтовНастраивает точку пересечения для обслуживания всех запросовДает разрешение карт передавать ячейки к последовательному порту точки пересечения на 800 Мбит/с
3. Ячейка коммутирована к целевой выходной карте.

Модули функции также внедряют встроенные арбитражные функции.

Рис. 2. Архитектура коммутатора ВРХ 8600 первого поколения

[Стратегии буферизации и производительность системы блокирования](#)

Элемент коммутации позволяет вводу достигнуть выходных данных при неутверждении, что поступают запросы.

Рис. 3. Архитектура точки пересечения с четырьмя портами

Неблокирование, в архитектурах коммутатора АТМ, обращается к обработке некоррелированных, статистических, Трафик по схеме Бернулли (последовательность ячеек без отношения друг к другу). Условие, неблокирование, только теоретически релевантно, и более важно проанализировать, как архитектура коммутатора обрабатывает реальные структуры трафика.

Предположение Трафика по схеме Бернулли может использоваться для портов, которые имеют тысячи логически мультиплексированных подключений пользователя. Можно предположить, что транки между коммутаторами в больших сетях со многими пользователями управляют этим путем. Таким образом, в традиционном дизайне магистральной карты ВРХ, карта Широкополосной сетевого интерфейса (ВНИ) полагается почти исключительно на выходную буферизацию (до 32,000 ячеек могут быть буферизованы для каждого транка в выходном направлении).

Однако на АТМ User-Network Interface (UNI), вы не можете предположить, что трафиком пользователя является неисправленный Трафик по схеме Бернулли. Ориентированные на кадр, высокоуровневые протоколы, которые подают длинные кадры в конвергенцию,

адаптацию и уровни сегментации, такие как TCP/IP, приводят к затяжным помехам коррелированных ячеек. Эти ячейки возглавляют к тому же назначению, которое является тем же портом вывода в коммутационной матрице. Когда конкуренция происходит, она влияет на размер выходного буфера, который пытается принять эти затяжные помехи. Размер буфера является фактором, который определяет, с потерями ли архитектура коммутатора АТМ и блокируется или неблокируется.

Поэтому выходной буфер является критическим ресурсом в коммутаторе и в сети. Интеллектуальные алгоритмы управления потоками данных, которые полагаются на сообщения обратной связи, которые точно отражают использование ресурсов, должны работать поверх архитектур выходного буфера для предотвращения потери ячеек под высокой нагрузкой.

Поэтому архитектурные механизмы коммутатора сервиса АТМ должны сделать их:

- Управляйте долго, коррелированные блоки ячеек на входных портах.
- Предотвратите отбрасывание ячеек, кроме в самых экстремальных ситуациях с перегрузкой сети.
- Предотвратите блоки ячеек от неуправляемого течения к выходным буферам.

Проблема скорости порта: правило Clos'

На ход блокирования на коммутаторе влияют объем трафика и скорость порта в и из матрицы точек коммутации. Правило Clos', разработанное в 1953 С. CLO Bell Labs, использует три этапа для преобразования других архитектур коммутации в неблокирующиеся сети. Один из этих этапов использует формулу $k^* = 2n-1$, чтобы определить, неблокируется ли коммутатор. Простое обобщение поворачивает правило Clos' к $k^* = 2K$. Это означает, что, если коммутатор должен обработать входные линии скорости k , степень коммутации должна работать в два раза что скорость для гарантии неблокируемого режима работы.

В то время как большинство архитектур коммутатора делает это для скоростей ТЗ, высокоплотные карты ОС-3 выдвигают много архитектур за пределы неблокирования требований. Фактически, интерфейсы ОС-12 поворачивают все коммутаторы сервиса АТМ, которые существуют в блокирующиеся архитектуры. Дело обстоит не так для коммутатора ВРХ с ВСС-4 следующего поколения. 1.6 Гбит/с, выделенные в выходном направлении, превышают правило Clos' для карт ВХМ, которые используют один из двух портов ОС-12. Это - то, почему ОС-12 соединяет магистралью, где работа без блокировки важна, только используйте один порт ОС-12 на карте ВХМ.

Когда скорости порта и трафики увеличиваются, как показано на [рисунке 4](#), типичные архитектуры коммутатора не надежны для отправки низко блокирования. Типичный коммутатор АТМ использует архитектуру, где скорость порта IN_n равна скорости порта Out_n . Это, как правило, вокруг скоростей ОС-12, которые составляют больше чем 622 Мбит/с. Например, если порты $i1$, $i3$ и $o1$ являются портами АТМ ОС-12, которые достигают 622 Мбит/с, существует две основных проблемы:

- Если порты $i1$ и $i3$ испытывают даже краткие пакеты с ячейками, которые пытаются достигнуть порта $o1$, архитектура, которая сразу полагается исключительно на выходные данные, буферизующие ячейки отбрасываний. Выполнения ссылки Out_1 в меньшей скорости, чем объединенный трафик этих двух входных портов и не могут

принять ячейки. Так как карты доступа не имеют буферов способными справиться с этим пакетом высокой скорости, ячейки отброшены. Поэтому каждая ситуация конфликта для выходного порта приводит к потере ячеек и требует входной буферизации. Однако примитивные реализации входного буфера могут вызвать блокирование заголовка очереди (HOL). Та же потеря ячеек может произойти, когда карты высокой плотности пытаются передать ячейки на равных или больших скоростях OC-12, чем ссылки Out_n могут принять.

- Единственный трафик OC-12, который может принять эта архитектура, является простым портом к переадресации портов, таким как трафик от i1 портов до o1. В этом сценарии, буфер вывода, выделенный на выходной карте, не используется эффективно, дается скорость включенных ссылок. Весь трафик, который Out_n связывает вперед с картой, может быть сразу передан к исходящему порту OC-12.

Рис. 4. Архитектура коммутатора и блокирование

С усовершенствованными управляющими карта (VCC-4) в Выпуске 9.0 коммутатор VPX внедряет архитектуру коммутации со ссылками IN_n на 800 Мбит/с, и 1.6 Гбит/с (2 x 800 Mbps) для ссылок Out_n с новыми 16 x 32 микросхемы матрицы точек коммутации. Эта архитектура более успешна в коммутации трафика OC-12. Поэтому расширенный VCC-4 предоставляет лучший сервис, чем карты VCC-3. Это особенно истинно, когда множественная коммутация трафика OC-12 требуется в сетях, где не могут быть приняты образцы Трафика по схеме Бернулли.

VCC-4

VCC-4 является усовершенствованной управляющей карта для коммутатора VPX и предоставляет лучшую производительность технологии VPX в узлах, оборудованных функциональными модулями VXM.

Этот VCC следующего поколения предоставляет улучшенное питание для обработки для общих административных функций узла, но реальное преимущество является фактом, что это предоставляет коммутатору VPX 16 x 32 матрицы коммутации. Некоторые незначительные модификации были сделаны к схеме устранения ошибок обработать многоадресный трафик более эффективно.

С архитектурной точки зрения карта VCC-4 подобна контрольной карте VCC-3, которая существует (см. [рисунок 5](#)). ЦП выполняет программную подсистему, ответственную за администрирование стойки с широкополосным оборудованием. Встроенная Страта часы с 3 качествами могут использоваться для высококачественной плезиохронной операции узла или распределяться как ссылка, или узел может использовать любой интерфейс или избыточные сигналы порта синхронизации VCC как ссылка синхронизации.

Рис. 5. Обзор архитектуры VCC-4

Асимметричная матрица коммутации

Основное нововведение, представленное VCC-4, является асимметричной матрицей коммутации. Поскольку [рисунок 6](#) иллюстрирует, это только представляет незначительную модификацию архитектуре коммутатора VPX, поскольку это представлено на [рисунок 2](#). Модули функции все еще передают свои ячейки к матрице точек коммутации, более чем ссылка на 800 Мбит/с, но в получают направление. 2 x 800 Mbps (= 1.6 Гбит/с) ссылка

получает ячейки от матрицы точек коммутации. Это приводит к расширенному ходу блокирования для высокоскоростных соединений (OC-12) или карты высокой плотности, такие как восьмипортовая карта ВХМ OC-3.

Кроме того, задержка коммутатора улучшена. Комбинация расширенной арбитражной логики на картах ВХМ и 16 x 32 коммутатора матрицы точек коммутации отправляет 19.2 Гбит/с пиковой пропускной способности коммутатора.

Примечание: Ссылки [2] и [3] предоставляют исчерпывающий анализ этой архитектуры коммутатора.

Рис. 6. Архитектура коммутатора ВРХ с ВСС-4

Разрешение конфликтов в коммутационной матрице

Как отмечалось ранее, ВСС-4 представляет новое, больше диалогового окна тщательно разработанного разрешения конфликтов с модулями функции. Установленный ВСС-4 увеличивает использование модуля ВХМ 16 x 32 коммутационных матрицы точек пересечения и взаимодействие расширенной арбитражной логики. Надежное разрешение конфликтов является требованием системного системного, потому что карты ВХМ могут быть настроены для превышения ссылок на 800 Мбит/с к коммутационной матрице точек пересечения. Превышение подписки является силой архитектуры ВРХ, потому что это включает экономически эффективную реализацию услуги для доступа АТМ. Для обеспечений обратной совместимости с Интерфейсом услуг АТМ (АSI) и картами BNI, ВСС-4 внедряет полное взаимодействие с этими модулями функции. Поэтому это полностью поддерживает смесь всех типов модулей функции и контрольных карт в одном коммутаторе.

Полное взаимодействие между всеми картами, которые существуют и будущие карты, обеспечено в коммутаторе ВРХ для максимизации дохода от инвестиций для клиентов. Поэтому четыре возможных сочетания типа точки пересечения и арбитража возможны.

Производительность коммутатора ВРХ

Пропускная способность точки пересечения не ограничена 58.6 процентами. Этот результат применяется к самому простому типу разрешения конфликтов и к основной, однострочной, симметричной коммутационной матрице. Коммутатор ВРХ использует способы надежного разрешения конфликтов и, с ВСС-4, двойной линией, асимметричной коммутационной матрицей. Результаты моделирования, представленные здесь, дополняют теоретический анализ, потому что они принимают во внимание подробные данные механизма разрешения конфликтов коммутатора и показывают отдельное преимущество производительности использования комбинации надежного разрешения конфликтов и двойных выходных линий.

Примечание: Ссылки [2] и [4] предоставляют теоретическому анализу точек пересечения с различной техникой устранения ошибок, и Ссылки [3] и [5] дают анализ асимметричных матриц.

Какова пропускная способность без блокировки архитектуры ВРХ с другим ВСС и комбинациями модуля функции? Существует два обычно понимаемых определения неблокирования. Простая точка пересечения классифицируется как неблокирующийся из-за потенциала для передачи ячеек от всех карт одновременно. Кроме того, неблокирование используется в более консервативном смысле означать пропускную способность в режиме насыщения.

В обоих случаях загружающейся моделью для моделирования коммутатора является Трафик по схеме Бернулли с трафиком, равномерно распределенным через все входные порты, каждый порт, равномерно распределяющий трафик для каждого назначения. Модель обычно применяется в литературе производительности коммутатора. Другие модели загрузки могут привести к немного отличающимся результатам. Однако обширное моделирование со множеством моделей трафика указывает, что пределы насыщения, которые связывают функцию, показанную здесь, относительно независимы от модели трафика.

Превышение подписки

Превышение подписки, достигнутое с основанными на ВХМ модулями функции (ОС-12 с двумя портами и восьмипортовый ОС-3), является преимуществом для поставщиков услуг, которые предлагают экономически эффективные сервисы АТМ (см. [рисунок 7](#)). Большие буферы и схемы тщательно разработанного разрешения конфликтов требуются для поддержки превышения подписки без потери ячеек.

Сервисные узлы ведут себя в полностью способ без блокирования для транков, который является, почему функциональные модули ВХМ поддерживают только один транк ОС-12 или четыре транка ОС-3. Однако коммутатор доступа должен предоставить агрегацию трафика пользователя к матрице коммутации. Это является статистическим вряд ли для всех портов пользователя на одном многопортовом модуле функции для показа пиковой активности, но входная буферизация на карте ВХМ в состоянии справиться с этими чрезвычайно редкими пиками действия.

Рисунок 7. Поддержка

Групповая адресация

Расширенные 16 x 32 матрицы точек коммутации оптимально подходят принимать характеристики распределения многоадресного трафика, которое всегда выводится смещенное и создает больше трафика в выходном направлении матрицы точек коммутации. Это - арбитр точки пересечения, который реплицирует ячейки от одного входного порта до многих портов вывода. Во втором проходе карты ВХМ могут внедрить логическую групповую адресацию для репликации одной ячейки, которая поступает от матрицы точек коммутации до других виртуальных соединений (как правило, другие VP).

Рекомендация

В сетевых приложениях, где множественные транки ОС-12 или порты используются к совокупному трафику только к одному или двум целевым портам ОС-12, рекомендация состоит в том, чтобы использовать контрольные карты ВСС-4. Этот образец нетрафика по схеме Бернулли лучше всего подается с 16 x 32 матрицы точек коммутации Контрольной карты ВСС-4.

Дополнительные сведения

- [Справочник буквенных и цветовых обозначений для коммутаторов WAN](#)
- [Загрузки - программное обеспечение коммутации глобальных сетей](#)

- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)