

Архитектура маршрутизатора серии Cisco 7200

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Архитектура аппаратного обеспечения](#)

[Описание монтажной панели](#)

[Сетевые модули обработки — Network Services Engine](#)

[Плата ввода-вывода](#)

[Адаптеры портов \(РА\)](#)

[Блок-схема](#)

[Распределение памяти](#)

[Последовательность загрузки](#)

[Коммутация пакетов](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

В данном документе описывается архитектура аппаратных средств и программного обеспечения маршрутизаторов Cisco серии 720х.

Предварительные условия

Требования

Для этого документа отсутствуют особые требования.

Используемые компоненты

Этот документ не ограничен определенными версиями программного обеспечения и основывается на маршрутизаторах Cisco серии 7200.

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.](#)

Архитектура аппаратного обеспечения

Описание монтажной панели

Шасси маршрутизатора серии 7200 состоит из Cisco 7202 с 2 слотами, Cisco 7204 и Cisco 7204vxr с 4 слотами и Cisco 7206 и Cisco 7206vxr с 6 слотами:

- [7202](#): Шасси с двумя слотами, которое поддерживает только эти Ядра сетевой обработки (NPE): NPE-100 NPE-150 NPE-200
- [7204](#): Шасси с 4 слотами со стандартной внутренней панелью.
- [7206](#): Шасси с 6 слотами со стандартной внутренней панелью.
- [7204VXR](#): шасси с 4 слотами со средней плоскостью VXR.
- [7206VXR](#): шасси с 6 слотами со средней плоскостью VXR.

Архитектура аппаратного обеспечения маршрутизаторов серии 7200 различна для разных моделей и зависит от используемого сочетания шасси и модулей NPE. Можно выделить две основных разновидности архитектуры. Этот документ фокусируется на этих двух основных проектах:

- Маршрутизаторы с оригинальной внутренней панелью и ранним NPE (NPE-100, NPE-150, NPE-200).
- Маршрутизаторы со средней панелью VXR и более поздние версии NPE (NPE-175, NPE-225, NPE-300, NPE-400, NPE-G1 и др.)

Шасси VXR предоставляет среднюю плату 1 Гбит/сек при использовании с NPE-300, NPE-400 или NPE-G1. Кроме того, средняя плоскость VXR включает Мультисервисный обмен (MIX). Коммутация поддержек MIX временных интервалов DS0 через MIX соединяет через среднее к каждому слоту адаптера порта. Внутренняя панель и MIX также поддерживают распределение синхронизации между интерфейсами с разделением каналов для поддержки голосовых и других приложений с постоянной скоростью передачи данных. Средняя плоскость VXR предоставляет два полнодуплексных потока мультиплексирования с разделением по времени (TDM) на 8.192 Мбит/с между каждым слотом адаптера порта и MIX, который имеет емкость к коммутатору DS0s на всех 12 потоках на 8.192 Мбит/с. Каждый поток может поддерживать до 128 каналов DS0.

Маршрутизаторы VXR Cisco 7200 также поддерживают NSE-1 Модуля сетевого сервиса, который состоит из двух модульных плат: плата модуля процессора и карта сетевого контроллера. Процессорная карта основана на архитектуре NPE-300. Плата сетевого контроллера содержит процессор PXF (Parallel eXpress Forwarding), который совместно с процессором маршрутизации обеспечивает ускоренную коммутацию пакетов и ускоренную обработку функции уровня 3 IP.

Сетевые модули обработки — Network Services Engine

NPE содержит основную память, ЦП, память Подсоединения периферийных устройств (PCI) (статическое оперативное запоминающее устройство - SRAM), за исключением NPE-100,

который использует динамический ram (dram)), и схема контроля для шин PCI. Модули сетевых вычислений состоят из следующих компонентов:

- Микропроцессор вычислений с ограниченным набором команд (RISC). [Таблица 1](#) перечисляет микропроцессоры и их скорости внутренних часов для различных NPE. **Таблица 1 – Микропроцессоры RISC для различных NPE**
- **Системный контроллер** NPE-100, NPE-150 и NPE-200 имеют системный контроллер, который использует прямой доступ к памяти (DMA) для передачи данных между DRAM и пакетный SRAM на ядре сетевой обработки. NPE-175 и NPE-225 имеют один системный контроллер, который предоставляет доступ к процессору двум средним и одиночным шинам PCI Контроллера ввода/вывода (I/O). Системный контроллер также позволяет адаптерам порта на обеих шинах PCI внутренней панели получить доступ к SDRAM. В системе NPE-300 имеется два системных контроллера, которые предоставляют процессору доступ к двум средним и одиночной шинам PCI контроллера I/O. Системный контроллер также позволяет адаптерам порта на обеих шинах PCI внутренней панели получить доступ к SDRAM. NPE-400 обладает одним системным контроллером, который обеспечивает системный доступ. NPE-G1 BCM1250 также поддерживает и выполняет функции управления системой для маршрутизаторов Cisco 7200 VXR, а также выполняет функции контроля системной памяти и среды. NSE-1 имеет один системный контроллер, который предоставляет доступ к процессору средним и одиночным шинам PCI Контроллера ввода/вывода. Системный контроллер также позволяет адаптерам порта на обеих шинах PCI внутренней панели получить доступ к SDRAM.
- **Модули памяти, которые могут быть обновлены** NPE-100, NPE-150 и NPE-200 используют DRAM для хранения таблиц маршрутизации, приложений учета сетевых ресурсов, информационных пакетов подготовки процесса коммутации, и буферизацию пакетов для пополнения SRAM (за исключением NPE-100, который не содержит пакетов SRAM). Стандартная конфигурация – 32 МБ, расширение до 128 МБ доступно через добавление модуля памяти SIMM. В процессорах NPE-175 и NPE-225 для хранения кода, данных и пакетов используется память SDRAM. NPE-300 использует SDRAM для хранения всех пакетов, полученных или переданных от сетевых интерфейсов. В SDRAM также хранятся таблицы маршрутизации и приложения сетевого учета. Установленные в системе два независимых массива памяти SDRAM позволяют обеспечить параллельный доступ адаптеров портов и процессора. Модуль NPE-300 имеет предупреждение фиксированной конфигурации с первым 32-мегабайтным модулем dimm. [Для получения дополнительной информации обратитесь к таблице 3-2 в главе "Обзор NPE-300 и NPE-400"](#). NPE-400 использует SDRAM для хранения всех пакетов, отправленных или полученных сетевыми интерфейсами. Массив памяти SDRAM позволяет обеспечить параллельный доступ адаптеров порта и процессора. NSE-1 использует SDRAM для хранения кода, данных и пакетов. NPE-G1 использует память SDRAM для хранения всех пакетов, принятых или переданных от сетевых интерфейсов. В SDRAM также хранятся таблицы маршрутизации и приложения сетевого учета. Установленные в системе два независимых массива памяти SDRAM позволяют обеспечить параллельный доступ адаптеров портов и процессора.
- **Пакет SRAM предназначен для хранения пакетов данных в процессе подготовки быстрой коммутации** NPE-150 имеет 1 МБ SRAM, и NPE-200 имеет 4 МБ SRAM. Никакое другое ядро сетевой обработки или механизм сетевого обслуживания не имеют SRAM.
- **Кэш-память** В модулях NPE-100, NPE-150 и NPE-200 используется унифицированный

кэш, который используется в качестве дополнительного кэша микропроцессора (основной кэш установлен в самом микропроцессоре). NPE-175 и NPE-225 имеют два уровня кэша: первичный кэш, который является внутренним к процессору и вторичному, внешнему кэшу на 2 МБ, который предоставляет дополнительное высокоскоростное хранилище для данных и инструкций. NPE-300 имеет три уровня кэша: основной и дополнительная cache - память, которые являются внутренними к микропроцессору и третичному, внешнему кэшу на 2 МБ, который предоставляет дополнительное высокоскоростное хранилище для данных и инструкций. NPE-400 имеет три уровня кэша: основной и дополнительная cache - память, которые являются внутренними к микропроцессору и третичному внешнему кэшу на 4 МБ, который предоставляет дополнительное высокоскоростное хранилище для данных и инструкций. NSE-1 имеет три уровня кэша: основной и вторичный унифицированный кэш, которые являются внутренними к микропроцессору и третичному, внешнему кэшу на 2 МБ. NPE-G1 имеет два уровня кэша: первый и второй уровни внутреннего кэша микропроцессора. Дополнительный унифицированный кэш используется для хранения данных и инструкций.

- Два датчика состояния окружающей среды для контроля за температурой выходящего воздуха.
- ПЗУ начальной загрузки для хранения достаточного кода для начальной загрузки программного обеспечения Cisco IOS; NPE-175, NPE-200, NPE-225, NPE-300, NPE-400, NPE-G1 и NSE-1 имеют ПЗУ начальной загрузки.

Модуль сетевой службы (NSE-1) обеспечивает максимальную пропускную способность ОСЗ при использовании параллельных граничных служб High-Touch WAN. Исходная разработка выводит технологию NPE-300 на новый уровень благодаря эффективному модулю микропрограмм – модулю PXF. Эта уникальная двойная архитектура обработки предлагает значительный рост производительности для голодного процесса, интеллектуальных сетевых сервисов. Маршрут/Коммутатор разгружает сложный Уровень 4 через службы High-Touch Уровня 7 к процессору PXF и выдерживает проводную пропускную способность.

Дополнительные сведения см. в:

- [NPE и установка NSE и конфигурация](#)
- [Бюллетени продукции и аннотирование EoS](#)

Плата ввода-вывода

Контроллер I/O использует функции системной памяти, а также функции контроля состояния окружающей среды для маршрутизатора Cisco серии 7200 с сетевым модулем обработки. Это содержит эти компоненты:

- Один или два порта Ethernet/Fast Ethernet с функцией автоматического распознавания или 1 порт Gigabit Ethernet и 1 Ethernet-порт, в зависимости от типа контроллера ввода/вывода.
- Двойные каналы для локальной консоли и вспомогательных портов.
- Флэш-память для хранения образа помощника загрузки, а также других данных (таких как файлы crashinfo).
- Два гнезда PC-платы для флэш-дисков или плат флэш-памяти, содержащих образ программного обеспечения Cisco IOS по умолчанию.
- ПЗУ начальной загрузки для хранения достаточного кода для начальной загрузки

программного обеспечения Cisco IOS (C7200-I/O-2FE/E не имеет компонента ПЗУ начальной загрузки).

- Два датчика состояния окружающей среды необходимы для контроля охлаждающего воздуха, поступающего и выходящего из корпуса Cisco 7200.
- Энергонезависимая память с произвольной выборкой (NVRAM) для хранения конфигурации системы и журналов мониторинга окружающей среды.

Описания Контроллера ввода/вывода

Таблица 2 – Контроллеры ввода/вывода и Их Описания

Номер продукта	Описание
C7200-I/O-GE+E	Один Гигабитный Ethernet и один Порт Ethernet; оборудованный соединителем GBIC для операции 1000 мегабитов в секунду (Мбит/с) и колодкой RJ-45 для операции на 10 Мбит/с
C7200-I/O-2FE/E	Два порта Ethernet/Fast Ethernet с автоматическим определением; оборудованный двумя колодками RJ-45 для 10/100-Mbps операции.
C7200-I/O-FE1	Один Порт Fast Ethernet; оборудованный разъемом MII и колодкой RJ-45 для использования при полнодуплексном режиме на 100 Мбит/с или полудуплексной операции. Только одна колодка может быть настроена для использования за один раз.
C7200-I/O	Не имеет никакого Порта Fast Ethernet.
C7200-I/O-FE-MII2	Один Порт Fast Ethernet; оборудованный одиночным разъемом MII.

1. В номере продукта C7200-I/O-FE не указано MII, поскольку обе розетки, MII и RJ-45, входят в комплект.

² у Контроллера ввода/вывода с Номером продукта C7200-I/O-FE-MII есть одиночная колодка Fast Ethernet MII только. Несмотря на то, что все еще поддерживаемый Cisco Systems, этот Контроллер ввода/вывода с одиночным разъемом MII не был доступен для заказа с мая 1998.

Также можно идентифицировать модель контроллера ввода-вывода с терминала. **Для этого используйте команду `show diag slot 0`.**

NPE-G1 - это первое средство сетевой обработки, созданное для маршрутизаторов Cisco 7200 VXR и дополненное функциями контроллера ввода-вывода. Хотя его схема предоставляет функциональность контроллера ввода/вывода, он также может работать с любым контроллером ввода/вывода, поддерживаемом Cisco 7200 VXR. Когда контроллер ввода-вывода устанавливается на шасси с NPE-G1, консольный и вспомогательный порты на контроллере активируются. Кроме того, консоль и вспомогательные порты на борту NPE-

G1 автоматически отключены. Когда обе карты установлены, Однако можно все еще использовать слоты Флэш диска и Порты Ethernet и на NPE-G1 и на Контроллере ввода/вывода.

Примечание: Контроллеры ввода/вывода не с возможностью горячего подключения без перезагрузки. Прежде чем вы введете Контроллер ввода/вывода, выключите питание.

Дополнительные сведения см. в:

- [Инструкции по замене Контроллера ввода/вывода](#)
- [Контроллер ввода/вывода для Стандартной внутренней панели](#)
- [Контроллер ввода/вывода для Средней плоскости VXR](#)

Адаптеры портов (PA)

Это модульные контроллеры интерфейса, которые содержат цепи для передачи и получения пакетов с/на физические носители. Это адаптеры того же порта, используемые на Многоцелевом интерфейсном процессоре (VIP) с маршрутизатором Cisco серии 7500. Обе платформы поддерживают большинство адаптеров портов, но существуют некоторые исключения. Некоторые PA, требующие коммутатора с мультиплексированием с разделением времени (TDM), поддерживаются только на среднем уровне VXR.

Адаптеры порта, установленные на маршрутизаторах Cisco 7200, поддерживают Online Insertion and Removal (OIR). Они поддерживают горячую замену.

Маршрутизаторы Cisco серии 7200 имеют пропускную способность передаваемых данных, называемую пропускной способностью, которая влияет на расположение адаптера порта в шасси, а также номер и типы адаптеров портов, которые можно установить. Адаптеры портов должны быть равномерно распределены пропускной способностью между mb1 шины PCI (слоты 0, 1, 3 PA, и 5) и шина PCI mb2 (слоты 2, 4, 6 PA).

Cisco 7200 или маршрутизаторы VXR Cisco 7200 с NPE-100 ядра сетевой обработки (NPE), NPE-150, NPE-175, NPE-200, или NPE-225, используют верхний уровень - среда - или обозначение низкой пропускной способности для определения расположения адаптера порта и конфигурации.

Маршрутизаторы VXR Cisco 7200 с NPE-300, NPE-400 или NSE-1 используют точки для полосы пропускания для определения расположения адаптера порта и конфигурации вместо высокого - среда - или обозначения низкой пропускной способности. Точки для полосы пропускания являются назначенным значением, отнесенным к пропускной способности; однако, значение отрегулировано на основе того, как эффективно аппаратные средства используют шину PCI.

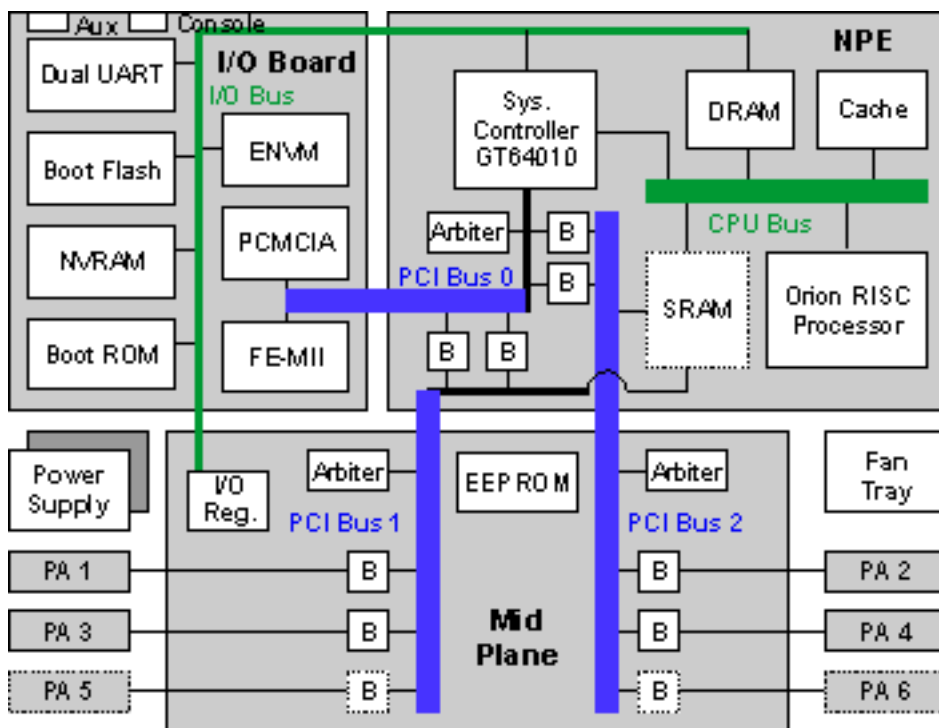
Примечание: Можно использовать маршрутизатор Cisco серии 7200 с расширенной конфигурацией портового адаптера. Однако для предотвращения неисправностей, в то время как маршрутизатор используется мы строго рекомендуем ограничить типы адаптера порта, установленные маршрутизатор, согласно рекомендациям, перечисленным в ссылках ниже. Кроме того, ваша конфигурация адаптера порта должна быть в рамках этих рекомендаций, прежде чем Центр технической поддержки Cisco устранит неполадки аномалий, которые происходят в вашем маршрутизаторе Cisco серии 7200. Адаптеры портов с возможностью горячего подключения без перезагрузки..

Дополнительные сведения могут быть найдены здесь:

- [Какова причина сообщений об ошибках %PLATFORM-3-PACONFIG и %C7200-3-PACONFIG?](#)
- [Руководства по аппаратной конфигурации адаптера порта серии Cisco 7200](#)

Примечание: Для обеспечения дальнейшей совместимости с версией нового маршрутизатора Cisco 7200 VXR необходимо обновление адаптеров определенных портов. Это требование обусловлено наличием новой и более высокоскоростной средней панели взаимодействия периферийных компонентов (PCI) в маршрутизаторе Cisco 7200 VXR. Только адаптеры портов, используемые в маршрутизаторах VXR Cisco 7200, требуют этого обновления. Так как все адаптеры портов не могут быть обновлены, некоторые адаптеры портов не поддерживаются маршрутизаторами Cisco 7200 VXR. Для получения дополнительной информации посмотрите [Уведомление о дефекте: Совместимость адаптеров портов для маршрутизаторов Cisco 7200 VXR](#).

Блок-схема



Распределение памяти

Маршрутизатор серии 7200 использует на NPE память DRAM, SDRAM и SRAM в различных комбинациях в зависимости от модели. Доступная память разделена на три пула памяти: пул процессора, пул ввода-вывода и пул PCI (I/O-2 на NPE-300).

Вот некоторые примеры выходных данных команды **show memory**, которые используют процессор (NPE150) Cisco 7206 (Revision B) с 43008K/6144K байтами памяти:

```
legacy_7206#show memory
      Head  Total(b)  Used(b)  Free(b)  Lowest(b)  Largest(b)
Processor 61A08FE0  16740384  10070412  6669972  6502744   6596068
      I/O   2A000000   6291456  1482392  4809064  4517540   4809020
      PCI   4B000000   1048576  648440   400136   400136    400092
```

cisco 7206VXR (NPE300) processor (revision B) with 122880K/40960K bytes of memory

```
7206VXR#show memory
```

	Head	Total(b)	Used(b)	Free(b)	Lowest(b)	Largest(b)
Processor	6192B280	99437952	27769836	71668116	70358432	70358428
I/O	20000000	33554440	4626776	28927664	28927664	28927612
I/O-2	7800000	8388616	2140184	6248432	6248432	6248380

- **Процессорную память:** Этот пул используется для хранения программного кода Cisco IOS, таблиц маршрутизации и системных буферов. Это выделено от DRAM на NPE-100, NPE-150 и NPE-200; область SDRAM на NPE-175 и NPE-225; и банк SDRAM 1 на NPE-300.
- **Память ввода/вывода:** Данный пул используется для объединений частиц. и частные пулы интерфейса и общедоступный пул частиц выделены от этой памяти. Размер этой памяти зависит от типа NPE. NPE-150 и NPE-200 оба имеют фиксированный размер SRAM, который используется для формы ввода/вывода (ввод-вывод) память: 1 МБ для NPE-150 и 4 МБИТА для NPE-200. NPE-300 использует свой банк SDRAM 0, который исправлен в 32 МБ.
- **Память PCI:** Этот маленький пул в основном используется для интерфейсных колец приема и передачи. Это иногда используется для выделения буферных пулов частного интерфейса для высокоскоростных интерфейсов. На NPE-175, NPE-225 и системах NPE-300, этот пул создан в SDRAM. Для модулей NPE-150 и NPE-200 она целиком создается на SRAM.

Для получения дальнейшей информации о местоположении и спецификациях таблицы распределения памяти, посмотрите [Место в памяти и Спецификации](#). От этой ссылки можно также найти некоторые связанные с памятью рекомендации и ограничения классифицированными NPE/NSE.

Другая полезная ссылка является [Инструкциями по Замене памяти для NPE или NSE и Контроллера ввода/вывода](#).

Последовательность загрузки

Во время процесса загрузки наблюдайте системные светодиоды. Индикаторы на большинстве адаптеров портов включаются и выключаются нерегулярно. Некоторые индикаторы могут загораться, гаснуть и снова загораться на короткое время. На Контроллере ввода/вывода светодиод ОК питания ввода-вывода сразу продвигается.

Наблюдайте процесс инициализации. После завершения загрузки системы (это занимает несколько секунд) сетевой модуль обработки или сетевой модуль обслуживания начинает инициализацию адаптеров портов и контроллера ввода/вывода. Во время этой инициализации светодиоды на каждом адаптере порта ведут себя по-другому (большая часть флэш-памяти на и прочь).

Индикатор LED на каждом адаптере порта включается по окончании инициализации, а экран консоли отображает сценарий и системный баннер, подобный следующему:

```
legacy_7206#show memory
```

	Head	Total(b)	Used(b)	Free(b)	Lowest(b)	Largest(b)
Processor	61A08FE0	16740384	10070412	6669972	6502744	6596068
I/O	2A00000	6291456	1482392	4809064	4517540	4809020
PCI	4B000000	1048576	648440	400136	400136	400092

```
cisco 7206VXR (NPE300) processor (revision B) with 122880K/40960K bytes of memory
```



```
7206VXR#show memory
```

	Head	Total(b)	Used(b)	Free(b)	Lowest(b)	Largest(b)
Processor	6192B280	99437952	27769836	71668116	70358432	70358428
I/O	20000000	33554440	4626776	28927664	28927664	28927612
I/O-2	7800000	8388616	2140184	6248432	6248432	6248380

При первом запуске маршрутизатора система автоматически получает доступ к средству управления командой `setup`, с помощью которого определяются установленные адаптеры портов и запрашиваются необходимые данные конфигурации для каждого из них. На терминале консоли после отображения системного баннера и конфигурации оборудования появится командная строка диалогового окна настройки системы:

```
legacy_7206#show memory
```

	Head	Total(b)	Used(b)	Free(b)	Lowest(b)	Largest(b)
Processor	61A08FE0	16740384	10070412	6669972	6502744	6596068
I/O	2A00000	6291456	1482392	4809064	4517540	4809020
PCI	4B000000	1048576	648440	400136	400136	400092

```
cisco 7206VXR (NPE300) processor (revision B) with 122880K/40960K bytes of memory
```

```
7206VXR#show memory
```

	Head	Total(b)	Used(b)	Free(b)	Lowest(b)	Largest(b)
Processor	6192B280	99437952	27769836	71668116	70358432	70358428
I/O	20000000	33554440	4626776	28927664	28927664	28927612
I/O-2	7800000	8388616	2140184	6248432	6248432	6248380

Если система не выполняет каждый из шагов в процедуру запуска, посмотрите [Устранение проблем Установки](#) для советов по устранению проблем и процедур.

[Коммутация пакетов](#)

Cisco 7200 поддерживает коммутацию процессов, быструю коммутацию и быструю передачу Cisco (CEF), но не поддерживает ни одну форму распределенной коммутации. Основной CPU в NPE выполняет все задачи коммутации.

Приведенные в этом разделе описания основаны на книге "Inside Cisco IOS software Architecture", Cisco Press.1

[1 – стадия принятия пакета](#)

Эти шаги иллюстрируют ситуацию при получении пакета:

Шаг 1: Этот пакет копируется из носителя на ряд частиц, связанных с кольцом приема интерфейса. Данные частицы могут находиться либо в I/O-памяти, либо в PCI-памяти в зависимости от скорости среды интерфейса и платформы.

Шаг 2: Интерфейс устанавливает прерывание приема для CPU.

Шаг 3: Программное обеспечение Cisco IOS подтверждает прерывание и начинает делать попытку размещения частиц для замены тех заполненных на кольце приема интерфейса. Программное обеспечение Cisco IOS проверяет закрытый пул интерфейса сначала, и затем проверяет общий обычный пул, если нет ни одного в закрытом пуле. Если достаточные фрагменты не существуют для пополнения кольца приема, пакет отброшен (частицы пакета на кольце приема сброшены), и счетчик "no buffer" инкрементно увеличен.

Программное обеспечение Cisco IOS также регулирует интерфейс в этом случае. Если интерфейс отрегулирован (дресселирован) на скорость 7200, все получаемые пакеты будут игнорироваться до тех пор, пока регулирование интерфейса не прекратится. Программное обеспечение Cisco IOS не регулирует интерфейс после того, как истощенный буферный пул будет пополнен свободными фрагментами.

Шаг 4. : Программное обеспечение Cisco IOS связывает частицы пакета в кольце приема вместе, и затем связывает их с заголовком буфера обработки. Это тогда связывает их с вызовом вместо частиц пакета для пополнения кольца приема новыми частями.

2 – стадия коммутации пакетов

Теперь, когда пакет находится в частицах, программное обеспечение Cisco IOS переключает пакет. Приведенные ниже шаги описывают этот процесс:

Шаг 5. : Программа коммутации в первую очередь проверяет состояние кэш-памяти маршрута (fast или CEF) и определяет возможность выполнения быстрой коммутации пакетов. Если пакет может быть коммутирован во время прерывания, он пропускает к Шагу 6. В противном случае это продолжает готовить пакет к коммутации в контексте процесса.

- **5.1:** Пакет объединен в последовательный буфер (системный буфер). Если никакой свободный системный буфер не существует для принятия пакета, он отброшен, и счетчик "no buffer" инкрементно увеличен, как обозначено в выходных данных **команды**

```
show interfaces:Router#show interfaces
Ethernet2/1 is up, line protocol is up
....
Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
5 minute input rate 5000 bits/sec, 11 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
 1903171 packets input, 114715570 bytes, 1 no buffer
  Received 1901319 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 1 throttles
....
```

Если программное обеспечение Cisco IOS не может выделить системный буфер для объединения буфера обработки, оно также регулирует интерфейс и инкрементно увеличивает счетчик "дресселей", как обозначено в примере выходных данных **команды show interface** выше. В то время как интерфейс регулируют, весь входящий трафик проигнорирован. Плавное регулирование интерфейса продолжается до тех пор, пока в программном обеспечении Cisco IOS для него имеются свободные буферы.

- **5.2:** Когда пакет объединен, он помещен в очередь для коммутации в контексте процесса, и процесс, который обрабатывает этот тип пакета, планируется для выполнения. Прерывание приема прекращается.
- **5.3:** Предположите, что это - пакет IP. В процессе получения IP-пакета выполняется сверка с таблицей маршрутизации и определяется исходящий интерфейс. Это консультируется с таблицами, привязанными к исходящему интерфейсу, и определяет местоположение заголовка MAC, который должен быть размещен в пакет.
- **5.4:** После того, как пакет был коммутирован успешно, он скопирован в очередь вывода для исходящего интерфейса.
- **5.5:** Отсюда, программное обеспечение Cisco IOS продолжается к стадии передачи.

Шаг 6: Код коммутации Программного обеспечения Cisco IOS (быстро или CEF) переписывает заголовок MAC в пакете для его назначения. Если новый заголовок MAC больше, чем исходный заголовок, программное обеспечение Cisco IOS выделяет новую

частицу от пула F/S и вставляет его в начале цепочки частиц для удержания большего заголовка.

3 - этап передачи пакетов: Быстрая коммутация и CEF

Теперь вы имеете успешно коммутируемый пакет с его переписанным заголовком MAC. Стадия передачи пакетов работает по-другому, она основана на том, что пакет либо быстро переключается программным обеспечением Cisco IOS (fast or CEF), либо он переключается процессом. Следующие разделы покрывают этап передачи пакета в быстрых средах и средах коммутации в контексте процесса для маршрутизаторов Cisco серии 7200.

Данные шаги описывают стадию передачи пакетов в среде с быстрой коммутацией:

Шаг 7: Первые проверки Программного обеспечения Cisco IOS очередь вывода интерфейса. Если очередь вывода не пуста, или кольцо для передачи интерфейса полно, программное обеспечение Cisco IOS помещает пакет в очередь на очереди вывода и отклоняет получить прерывание. В итоге пакет передается, либо когда поступает другой пакет с механизмом обработки process-switched, либо когда интерфейс прерывает передачу. Если очередь вывода пуста, и кольцо для передачи имеет пространство, программное обеспечение Cisco IOS продолжается к Шагу 8.

Шаг 8: Программное обеспечение Cisco IOS связывает каждую из частиц пакета к кольцу для передачи интерфейса и отклоняет получить прерывание.

Шаг 9: Интерфейсный медиаконтроллер опрашивает его кольцо для передачи и обнаруживает новый пакет, который будет передан.

Шаг 10: Медиаконтроллер копирует пакет со своего кольца передачи в среду передачи и посылает центральному процессору сигнал прерывания передачи.

Шаг 11: Программное обеспечение Cisco IOS подтверждает прерывание передачи, и освобождает все частицы передаваемого пакета от кольца для передачи и возвращает их к их иницилирующему буферному пулу.

Шаг 12: Если какие-либо пакеты ждут на очереди вывода интерфейса (по-видимому, потому что кольцо для передачи было полно вплоть до сих пор), программное обеспечение Cisco IOS удаляет пакеты из очереди и связывает их частицы или последовательные буфера к кольцу для передачи для медиаконтроллера для наблюдения.

Шаг 13: Программное обеспечение Cisco IOS отклоняет прерывание передачи.

4 - этап передачи пакетов: Коммутация в контексте процесса

В этих шагах описан этап передачи пакета в среде коммутации процесса:

Шаг 14: Программное обеспечение Cisco IOS проверяет размер следующего пакета на очереди вывода и сравнивает его с пространством, оставленным на кольце для передачи интерфейса. Если достаточно пространства существует на кольце для передачи, программное обеспечение Cisco IOS удаляет пакет из очереди вывода и связывает ее последовательный буфер (или частицы) к кольцу для передачи.

Примечание: Если несколько пакетов существуют на очереди вывода, программное

обеспечение Cisco IOS пытается истощить очередь и помещает все пакеты на кольцо для передачи интерфейса.

Шаг 15: Медиаконтроллер интерфейса последовательно опрашивает кольцо передачи и обнаруживает новый пакет, который нужно передать.

Шаг 16: Медиаконтроллер копирует пакет со своего кольца передачи в среду передачи и посылает центральному процессору сигнал прерывания передачи.

Шаг 17: Программное обеспечение Cisco IOS подтверждает прерывание передачи и освобождает последовательный буфер (или частицы) передаваемого пакета от кольца для передачи и возвращает их к их иницилирующему пулу.

¹ *"повышение квалификации сертифицированного специалиста по межсетевому оборудованию Cisco (CCIE I): в архитектуре программного обеспечения Cisco IOS"*
Виджаем Бальяпрагадой, Кертисом Мерфи, Русс Уайт (ISBN 1-57870-181-3).

[Дополнительные сведения](#)

- [Страница технической поддержки продукта маршрутизаторов Cisco серии 7200](#)
- [Cisco 7200: дерево неисправностей, ошибка четности](#)
- [Страница поддержки продуктов](#)
- [Техническая поддержка - Cisco Systems](#)