

Часто задаваемые вопросы о QoS

Содержание

[Введение](#)

[Общие сведения](#)

[Классификация и маркировка](#)

[Управление формированием очередей и устранение перегрузки](#)

[Предотвращение перегрузок; случайное взвешенное предварительное обнаружение \(WRED\)](#)

[Назначение политик и формирование](#)

[Качество обслуживания \(QoS\); технология Frame Relay \(ретрансляция кадров\)](#)

[Качество обслуживания \(QoS\); технология ATM \(Over Asynchronous Transfer Mode\)](#)

[Голосовая связь и качество обслуживания \(QoS\)](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

В этом документе содержатся вопросы и ответы о качестве обслуживания (QoS).

Общие сведения

Вопрос. . Что такое Качество обслуживания (QoS)?

О. QoS обращается к способности сети предоставить лучший сервис выбранному сетевому трафику по различным основным технологиям включая Frame Relay, Асинхронный режим передачи (ATM), Ethernet и 802.1 сети, SONET и протрассированные сети IP.

QoS – это совокупность технологий, позволяющих приложениям запрашивать и получать предсказуемые уровни обслуживания в терминах пропускной способности, изменения латентности (дрожание) и задержки. В частности, функции QoS предоставляют более качественное и более предсказуемое сетевое обслуживание за счет использования следующих методов:

- Поддержка выделенной полосы пропускания.
- Улучшение характеристик потерь.
- Уменьшение и предотвращение перегрузок сети.
- Формирование сетевого трафика.
- Настройка приоритетов трафика в сети.

Internet Engineering Task Force (IETF) определяет две следующие архитектуры QoS:

- Комплексные услуги (IntServ)
- Дифференцированные услуги (DiffServ)

IntServ использует протокол резервирования ресурсов (RSVP) для явной сигнализации о требуемом QoS для трафика приложения между устройствами в сквозном пути через сеть. Если каждое устройство на маршруте способно поддерживать необходимую пропускную способность, исходящее приложение сможет начать передачу. Запрос комментариев (RFC) 2205 определяет RSVP, а запрос комментариев 1633 определяет IntServ.

Услуги DiffServ в основном ориентированы на объединенное и конфигурируемое QoS. Вместо сигнализации требований QoS приложения DiffServ использует DiffServ Code Point (DSCP) в IP-заголовке для указания требуемых уровней QoS. Благодаря выпуску ПО Cisco IOS® 12.1(5)T для маршрутизаторов Cisco было обеспечено соответствие требованиям DiffServ. Дополнительные сведения см. в следующих документах:

- [Интегрированная служба в Cisco IOS 12.1](#)
- [Реализация DiffServ для сквозного качества обслуживания](#)
- [Внедрение политик QoS с кодами DSCP](#)

Вопрос. . Что такое перегрузка, задержка и дрожание?

О. Интерфейс испытывает перегрузку, когда этому предоставляют больше трафика, чем это может обработать. Точки перегрузки сети являются наиболее вероятным местом использования механизмов качества обслуживания (QoS). Ниже приведен пример типичных точек перегрузки:

Перегрузка сети приводит к задержкам. [В сети и устройствах сети могут возникать несколько видов задержек, как объясняется в разделе Общие сведения о задержках в сетях для передачи речевых пакетов. Вариации задержки известны как дрожание, см. раздел Общие сведения о дрожании в сетях для передачи речевых пакетов \(платформы Cisco IOS\).](#) Как задержку, так и дрожание необходимо контролировать и сводить к минимуму для поддержки интерактивного трафика в режиме реального времени.

Вопрос. . Что такое MQC?

О. MQC выдерживает за модульное качество сервиса (QoS) Интерфейс командной строки (CLI). MQC призван упростить настройку QoS на маршрутизаторах и коммутаторах Cisco путем определения общего синтаксиса команды и результируемых характеристик QoS на всех платформах. Эта модель используется вместо предшествующей модели определения уникального синтаксиса для каждой функции QoS и для каждой платформы.

MQC включает три этапа:

1. **Определение класса трафика** путем выполнения команды `class-map`.
2. **Создание политики трафика** путем связи класса трафика с одной или более функцией QoS с помощью выполнения команды `policy-map`.
3. **Подключение политики трафика к интерфейсу, субинтерфейсу или виртуальному каналу (VC)** путем выполнения команды `service-policy`.

Примечание: Функции согласования трафика DiffServ, такие как маркирование и формирование, применяются с помощью синтаксиса MQC.

[Дополнительную информацию см. в разделе Модульный интерфейс командной строки качества обслуживания.](#)

Вопрос. . " VIP DCEF"?

О. На Многоцелевых интерфейсных процессорах (VIP) в Cisco серии 7500 только распределенные функции Качества обслуживания (QoS) поддерживаются с Cisco IOS 12.1 (5) T, 12.1 (5) E, и 12.0 (14) S. Включение Distributed Cisco Express Forwarding (dCEF) автоматически включает распределенные системы QoS.

Интерфейсы, не являющиеся интерфейсами универсального интерфейсного процессора (VIP), также известные как унаследованные интерфейсные процессоры (IP), поддерживают основные функции QoS, активированные на процессоре маршрутизации (RSP).
Дополнительные сведения см. в следующих документах:

- [Распределенная взвешенная организация очереди на основе классов и распределенное взвешенное произвольное раннее обнаружение](#)
- [Организация распределенной очереди с малым временем ожидания](#)
- [Формирование распределенного трафика](#)
- [Versatile Interface Processor-Based Distributed FRF.11 и FRF.12 для Cisco IOS выпуск 12.1](#)

Вопрос. . Сколько классов делает поддержку политики Качества обслуживания (QoS)?

О. В версиях Cisco IOS ниже 12.2 можно было задать максимум 256 классов и до 256 классов внутри каждой политики, если одни и те же классы использовались в разных политиках. При наличии двух политик общее количество классов из обеих политик не должно превышать 256. Если в состав политики входит алгоритм взвешенной справедливой организации очередей на основе классов (CBWFQ) (что означает наличие инструкции о пропускной способности [или приоритете] в любом из классов), общее количество поддерживаемых классов равно 64.

В версиях Cisco IOS 12.2(12), 12.2(12)T и 12.2(12)S данное ограничение в 256 глобальных карт классов было изменено; теперь существует возможность настроить до 1024 глобальных карт классов и использовать 256 карт классов внутри одной и той же карты политики.

Вопрос. . Когда политика обслуживания применена, как обновления маршрута и Протокол PPP / пакеты Keepalive High-Level Data Link Control (HDLC), обработанные?

О. Маршрутизаторы Cisco IOS используют следующие два механизма для расположения по приоритетам управляющих пакетов:

- Приоритет IP
- pak_priority

Оба механизма разработаны для того, чтобы контрольные пакеты не отбрасывались маршрутизатором или системой организации очереди (либо отбрасывались в последнюю очередь) при перегрузке исходящего интерфейса. [Дополнительные сведения см. в документе Основные сведения об обновлении маршрутизации и управляющих пакетах, которые ставятся в очередь на интерфейсе с приоритетом политики службы QoS.](#)

Вопрос. . Качество обслуживания (QoS) поддерживается на интерфейсах, настроенных с Integrated routing and bridging (IRB)?

О. Нет. Когда интерфейс настроен для IRB, вы не можете настроить функции QoS.

Классификация и маркировка

Вопрос. . Что такое предварительная классификация качества обслуживания (QoS)?

О. Предварительная классификация QoS позволяет вам совпасть на и классифицировать содержание исходного заголовка IP пакетов, подвергающихся инкапсуляции туннеля и/или шифрованию. Данная функция не описывает процесс копирования первоначального значения байта типа обслуживания (ToS) из первоначального заголовка пакета в туннельный заголовок. Дополнительные сведения см. в следующих документах:

- [Конфигурирование QoS для виртуальных частных сетей](#)
- [Модуль возможности качества обслуживания для виртуальных частных сетей 12.2\(2\)T](#)

Вопрос. . Какие поля заголовка пакета могут быть помечены? Какие значения доступны?

О. Функция маркировки на основе класса позволяет устанавливать или помечать уровень 1, уровень 3 или заголовок Многопротокольной коммутации по меткам (MPLS) ваших пакетов. Дополнительные сведения см. в следующих документах:

- [Настройка маркировки пакетов на основе классов](#)
- [Когда маршрутизатор задает бит CLP в ячейке ATM?](#)
- [Настройка параметров маркировки пакетов для постоянных виртуальных каналов, организованных по протоколу ретрансляции кадров \(Frame Relay\)](#)

Вопрос. . Можно ли задать приоритет трафика на основе URL?

О. Да. Средство распознавания приложения по сетевым параметрам позволяет классифицировать пакеты по соответствию полей на уровне приложения. До введения NBAR наиболее точным средством классификации были номера портов протокола управления передачей уровня 4 (TCP) и протокола датаграмм пользователя (UDP). Дополнительные сведения см. в следующих документах:

- [Сетевое распознавание приложений Q&A](#)
- [Сетевое взаимодействие приложений NBAR](#)
- [Использование сетевых списков распознавания приложений и управления доступом для блокирования червя Code Red](#)
- [Защита сети от вируса Nimda](#)

Вопрос. . Какие платформы и версии ПО Cisco IOS поддерживают средство распознавания приложения по сетевым параметрам (NBAR)?

О. Поддержка NBAR представлена в следующих версиях программного обеспечения Cisco IOS:

Платформа	Минимальная версия программного обеспечения Cisco IOS
7200	12.1 (5) T
7100	12.1 (5) T
3660	12.1 (5) T
3640	12.1 (5) T
3620	12.1 (5) T
2600	12.1 (5) T
1700	12.2 (2) T

Примечание: Чтобы использовать NBAR, необходимо включить метод коммутации Cisco Express Forwarding (CEF).

Распределенная функция NBAR (DNBAR) доступна на следующих платформах:

Платформа	Минимальная версия программного обеспечения Cisco IOS
7500	12.2(4)T, 12.1(6)E
Flex WAN	12.1 (6) E

Примечание: NBAR не поддерживается на интерфейсах VLAN коммутатора Catalyst 6000 Multilayer Switch Feature Card (MSFC), линейки Cisco 12000 или модуле переключения маршрутов (RSM) для линейки Catalyst 5000. Если определенная платформа из вышеперечисленных не используется, свяжитесь с представителем службы технической поддержки Cisco.

Управление формированием очередей и устранение перегрузки

Вопрос. . Какова цель организации очереди?

О. Организация очереди разработана для размещения временной перегрузки на интерфейсе сетевого устройства путем хранения избыточных пакетов в буферах, пока пропускная способность не становится доступной. Маршрутизаторы Cisco IOS поддерживают несколько методов формирования очереди, которые способны удовлетворить особые требования к пропускной способности, дрожанию и задержке различных приложений.

В большинстве интерфейсов механизмом по умолчанию является FIFO. Некоторые типы трафика имеют более высокие требования к задержке/дрожанию. Thus, one of the following alternative queueing mechanisms should be configured or is enabled by default:

- Взвешенная справедливая очередность (WFQ)
- Взвешенная организация очередей на основе классов (CBWFQ)
- Организация очереди с низкой задержкой (LLQ), которая фактически является CBWFQ с

- очередью по приоритету (PQ) (которая называется PQCBWFQ)
- Очереди по приоритетам (PQ)
- Настраиваемая очередь (CQ)

Как правило, формирование очереди происходит только на исходящих интерфейсах. Маршрутизатор помещает в очередь пакеты, которые передаются из интерфейса. [Можно контролировать входящий трафик с помощью политик, но, как правило, входящий трафик невозможно формировать в очереди \(исключением является буферизация стороны получателя на маршрутизаторе Cisco серии 7500 с помощью распределенной технологии Cisco Express Forwarding \(dCEF\)\) для отправки пакетов с входящего на исходящий интерфейс; для получения дополнительных сведения см. раздел Общие сведения о VIP CPU, работающих на 99% и буферизации стороны получателя.](#) На высокопроизводительных распределенных платформах, таких как Cisco серии 7500 и 12000 входной интерфейс может использовать собственные буферы пакетов для хранения дополнительного трафика, переданного в перегруженных выходной интерфейс, следуя решению входного интерфейса о коммутации. В некоторых случаях, обычно если входной интерфейс обеспечивает работу более медленного выходного интерфейса, во входном интерфейсе возможно увеличение числа пропущенных ошибок по причине переполнения памяти пакетов. Избыточная перегруженность может привести к удалению из очереди исходящих пакетов. Сбросы входной очереди в большинстве случаев имеют разные причины. Дополнительные сведения об устранении неполадок, связанных с удалениями, см. в следующем документе:

- [Устранение неполадок, связанных с потерями во входной и выходной очереди](#)

Дополнительные сведения см. в следующих документах:

- [Диагностика "проигнорировала" ошибки на адаптере порта ATM](#)
- [Устранение ошибок игнорирования пакетов и отбрасывания пакетов из-за отсутствия памяти на IP-маршрутизаторах серии Cisco 12000](#)

Вопрос. . Как работают очередь с весами (WFQ) и очередь с весами, основанными на классах (CBWFQ)?

О. Справедливая организация очереди стремится выделить справедливые доли пропускной способности интерфейса среди активных разговоров или Ip flow. Это классифицирует пакеты в подочередность, которая определяется с помощью идентификационного номера сообщения, с использованием хеш-алгоритма, основанного на нескольких полях IP-заголовка и длине пакета. Вес рассчитывается следующим образом:

- $W=K/(precedence +1)$

K= 4096 на Cisco IOS 12.0(4)T и более ранних версиях, а также 32384 на 12.0(5)T и более поздних версиях.

Меньше вес, больше приоритетность и общее пользование полосой пропускания. Учитывается не только вес, но и длина пакета.

CBWFQ позволяет определить класс трафика и назначить ему гарантированную минимальную полосу пропускания. Алгоритмом этого механизма является WFQ, что объясняет имя. Для настройки CBWFQ следует указать определенные классы в инструкциях классов схем. Затем назначается политика каждому классу в карте политики. Данная карта политик будет привязана к интерфейсу. Дополнительные сведения см. в следующих документах:

- [Основные сведения об организации весовой справедливой очереди на основе классов для ATM](#)
- [Основные сведения об организации справедливой очереди для ATM](#)

Вопрос. . Если класс в Class очереди с весами, основанными на классах (CBWFQ) не использует свою полосу пропускания, то могут ли другие классы использовать эту полосу пропускания?

О. Да. Несмотря на то, что гарантии пропускной способности, обеспеченные командами bandwidth и priority, определены такими словами, как "резервный" и "выделенная полоса пропускания", в действительности ни одна команда не выполняет резервирования в истинном значении этого слова. Значит, если класс трафика не использует свою полосу пропускания, то любая свободная полоса пропускания разделяется между другими классами.

В системе организации очереди используется класс приоритетов, для которого это правило не выполняется. Как уже упоминалось, абонентская нагрузка для класса приоритета измеряется ограничителем скорости трафика. Во время перегрузок приоритетный класс не может использовать любую дополнительную полосу пропускания. [Дополнительные сведения см. в разделе Сравнение команд пропускной способности и приоритета политики службы QoS.](#)

Вопрос. . Взвешенная организация очереди на основе классов (CBWFQ) поддерживается на подинтерфейсах?

О. Логические интерфейсы Cisco IOS в действительности не поддерживают состояние перегруженности и не поддерживают прямое применение политики обслуживания, которая выбирает метод постановки в очередь. Вместо этого сначала необходимо применить формирование к подчиненному интерфейсу с помощью общего формирования трафика (GTS) или формирования на основе классов. [Для получения дополнительных сведений см. раздел Применение функций QoS на субинтерфейсах Ethernet.](#)

Вопрос. . ?

О. Команды priority и bandwidth отличаются как по функциональным возможностям, так и по тем приложениям, которые они обычно поддерживают. Данные различия суммированы в следующей таблице:

Функция	команда "bandwidth"	команд a priority
Минимальная гарантированная пропускная способность	Да	Да
Максимальная гарантированная пропускная способность	Нет	Да
Встроенный ограничитель скорости	Нет	Да
Обеспечивает небольшую задержку	Нет	Да

[Дополнительные сведения см. в разделе Сравнение команд пропускной способности и приоритета политики службы QoS.](#)

Вопрос. . Как рассчитывается предельный размер очереди на FlexWAN и VIP?

О. Принимая достаточный SRAM на VIP или FlexWAN, предельный размер очереди вычислен на основе максимальной задержки 500 мс со средним размером пакета 250 байтов. Ниже приведен пример класса с одной полосой пропускания, равной одному Мбит/с:

Предел очереди = $1000000 / (250 \times 8 \times 2) = 250$

С сокращением объема свободной памяти пакетов и ростом числа виртуальных каналов (VC) назначаемые пределы очередей уменьшаются.

В приведенном примере PA-A3 установлен на плату FlexWAN для серии Cisco 7600 и поддерживает несколько подчиненных интерфейсов с PVC на 2 МБ. Служебная политика применяется к каждому VC.

```
class-map match-any XETRA-CLASS
  match access-group 104
class-map match-any SNA-CLASS
  match access-group 101
  match access-group 102
  match access-group 103
policy-map POLICY-2048Kbps class XETRA-CLASS bandwidth 320 class SNA-CLASS bandwidth 512
interface ATM6/0/0 no ip address no atm sonet ilmi-keepalive no ATM ilmi-keepalive ! interface
ATM6/0/0.11 point-to-point mtu 1578 bandwidth 2048 ip address 22.161.104.101 255.255.255.252 pvc
ABCD class-vc 2048Kbps-PVC service-policy out POLICY-2048Kbps
```

Интерфейс Технологии ATM получает ограничение очереди для всего интерфейса. Функция ограничения (limit) распространяется на все доступные буферы, все физические интерфейсы FlexWAN и значение максимальной задержки очереди, разрешенной для интерфейса. Каждый PVC получает часть предельной нормы интерфейса в зависимости от средней скорости передачи ячеек или минимальной скорости передачи ячеек PVC. Каждый класс получает часть предельной нормы PVC в зависимости от распределения его полосы пропускания.

Ниже приведены выходные данные команды `show policy-map interface`, полученные из сети FlexWAN с 3687 глобальными буферами. Задайте команду `show buffer`, чтобы просмотреть это значение. Каждому каналу PVC в 2 Мбит/с выделяется 50 пакетов на основе пропускной способности PVC, равной 2 Мбит/с ($2047/149760 \times 3687 = 50$). Каждому классу назначена порция из 50 пакетов, как видно из следующих выходных данных:

```
service-policy output: POLICY-2048Kbps
  class-map: XETRA-CLASS (match-any)
    687569 packets, 835743045 bytes
    5 minute offered rate 48000 bps, drop rate 6000 BPS
  match: access-group 104
    687569 packets, 835743045 bytes
    5 minute rate 48000 BPS
    queue size 0, queue limit 7 packets output 687668, packet drops 22 tail/random drops 22,
no buffer drops 0, other drops 0 bandwidth: kbps 320, weight 15 class-map: SNA-CLASS (match-any)
2719163 packets, 469699994 bytes 5 minute offered rate 14000 BPS, drop rate 0 BPS match: access-
group 101 1572388 packets, 229528571 bytes 5 minute rate 14000 BPS match: access-group 102
1146056 packets, 239926212 bytes 5 minute rate 0 BPS match: access-group 103 718 packets, 245211
bytes 5 minute rate 0 BPS queue size 0, queue limit 12 packets output 2719227, packet drops 0
tail/random drops 0, no buffer drops 0, other drops 0 bandwidth: kbps 512, weight 25 queue-limit
```



```
100 class-map: class-default (match-any) 6526152 packets, 1302263701 bytes 5 minute offered rate 44000 BPS, drop rate 0 BPS match: any 6526152 packets, 1302263701 bytes 5 minute rate 44000 BPS queue size 0, queue limit 29 packets output 6526840, packet drops 259 tail/random drops 259, no buffer drops 0, other drops 0
```

Если в потоках трафика используются большие размеры пакетов, выходные данные команды интерфейса `show policy-map` могут сообщить об увеличивающемся значении для поля по `buffer drops`, так как буферы могут закончиться до момента достижения предела очереди. В данном случае попытайтесь вручную настроить ограничение очередей в неприоритетных классах до меньших значений. [Дополнительные сведения см. в разделе Общие сведения о пределе очереди с классом обслуживания "IP к ATM".](#)

Вопрос. . Как проверить значение предела очереди?

О. На нераспределенных платформах предельный размер очереди является 64 пакетами по умолчанию. Следующий пример выходных данных был получен на маршрутизаторе Cisco серии 3600:

```
november# show policy-map interface s0 Serial0 Service-policy output: policy1 Class-map: class1 (match-all) 0 packets, 0 bytes 5 minute offered rate 0 BPS, drop rate 0 BPS Match: ip precedence 5 Weighted Fair Queueing Output Queue: Conversation 265 Bandwidth 30 (kbps) Max Threshold 64 (packets) !--- Max Threshold is the queue-limit. (pkts matched/bytes matched) 0/0 (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0 Class-map: class2 (match-all) 0 packets, 0 bytes 5 minute offered rate 0 BPS, drop rate 0 BPS Match: ip precedence 2 Match: ip precedence 3 Weighted Fair Queueing Output Queue: Conversation 266 Bandwidth 24 (kbps) Max Threshold 64 (packets) (pkts matched/bytes matched) 0/0 (depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0 Class-map: class-default (match-any) 0 packets, 0 bytes 5 minute offered rate 0 BPS, drop rate 0 BPS Match: any
```

Вопрос. . Можно ли включить использование очереди с весами в классе?

О. Cisco серии 7500 с распределенным качеством обслуживания (QoS) поддерживают равноправную организацию очереди по классам. Другие платформы, включая Cisco серии 7200 и Cisco серии 2600/3600, поддерживают алгоритм взвешенной справедливой организации очередей (WFQ) в классе по умолчанию; во всех классах полосы пропускания используется метод First In First Out (FIFO).

Вопрос. . Какие команды можно использовать для контроля очередности?

О. Используйте следующие команды для мониторинга организации очереди:

- `show queue {interface}{interface number}` - на платформах Cisco IOS, кроме платформ Cisco серии 7500, эта команда отображает активные очереди или разговоры. Если интерфейс или виртуальный канал (VC) не перегружен, то очереди в списке не появятся. На Cisco серии 7500 команда `show queue` не поддерживается.
- [show queueing interface interface-number \[vc \[\[vpi/\] vci\]](#) - эта команда отображает статистику формирования очередей на интерфейсе или виртуальном канале. Даже в случае отсутствия перегрузки здесь по-прежнему можно будет увидеть, что некоторые очереди используются. Причина в том, что подсчет пакетов типа process switched выполняется всегда вне зависимости от наличия перегрузки. Пакеты экспресс-пересылки Cisco и пакеты с механизмом обработки fast-switched не подсчитываются, если нет перегрузки. Устаревшие механизмы формирования очередей, например приоритетная очередь (PQ), настраиваемая организация очередей (CQ) и взвешенная справедливая организация очередей (WFQ) не предоставляют статистику классификации. Данную статистику предоставляют только функции на базе интерфейса

командной строки модульного качества обслуживания (MQC) в образах версий более поздних, чем 12.0(5)T.

- *show policy interface {interface}{interface number}* - счетчик *packets* подсчитывает количество пакетов, соответствующих критериям класса. Счетчик увеличивается независимо от того, перегружен ли интерфейс или нет. `packets matched` , , .
Дополнительные сведения о счетчиках пакетов см. в следующем документе: [Общие сведения о счетчиках пакетов в выходных данных команды `show policy-map interface`](#)
- Конфигурация QoS на основе классов Cisco и статистика управления базой административной информации предоставляют функции контроля простого протокола управления сетью (SNMP).

Вопрос. . RSVP может использоваться в сочетании со Взвешенной организацией очереди на основе классов (CBWFQ). При одновременной настройке для интерфейса протокола резервирования ресурсов (RSVP) и CBWFQ - работают ли RSVP и CBWFQ независимо друг от друга, проявляя характеристики, свойственные им при работе в одиночном режиме? RSVP функционирует так, как если бы функция CBWFQ не была настроена в том, что касается доступности полосы пропускания, оценки и распределения.

О. При использовании RSVP и CB-WFQ с Cisco IOS Software Release 12.1(5)T (и более поздней), маршрутизатор может действовать таким образом, чтобы потоки RSVP и классы CBWFQ разделяли доступную пропускную способность канала на интерфейсе или ПВК без превышения лимита подписки.

Программное обеспечение IOS Software версии 12.2(1)T (и более поздних версий) позволяет RSVP управлять разрешениями на подключение с помощью собственного пула "ip rsvp bandwidth", в то время как CBWFQ управляет классификацией, контролем и планированием пакетов RSVP. Это допускает маркировку пакетов отправителем, а не-RSVP пакеты маркируются по-разному.

Предотвращение перегрузок; случайное взвешенное предварительное обнаружение (WRED)

Вопрос. . Можно ли включать взвешенное случайное раннее определение (WRED) и очередь с низкой задержкой (LLQ) или очередь взвешенного распределения (CBWRQ) в одно время?

О. Да. Очередность задает порядок, в котором пакеты покидают очередь. Это означает, что задается механизм планирования пакетов. Данная функция также может использоваться для обеспечения равноправного назначения полосы пропускания и гарантий минимальной полосы пропускания. Напротив, в запросе на комментарий (RFC) 2475 отбрасывание пакетов определяется как "процесс исключения пакетов на базе заданных правил". Механизм отбрасывания по умолчанию представляет собой отбрасывание "с хвоста", когда интерфейс отбрасывает пакеты, если очередь заполнена. Альтернативным механизмом отбрасывания является случайное раннее обнаружение (RED) и механизм WRED Cisco, который начинает случайное отбрасывание пакетов перед переполнением очереди и поддерживает постоянную среднюю глубину очереди. Механизм очередности WRED использует IP-приоритет пакетов для принятия дифференцированного решения о сбросе

пакета. Для получения дополнительной информации обратитесь к [Взвешенному произвольному раннему обнаружению \(WRED\)](#).

Вопрос. . Как осуществлять мониторинг взвешенного случайного раннего обнаружения (WRED), и как убедиться, что WRED действительно работает?

О. Когда расчетное значение выходит за предел минимального значения порога, WRED контролирует среднюю глубину очереди и начинает отбрасывать пакеты. **Введите команду show policy-map interface и проконтролируйте значение средней глубины очереди, как показано в следующем примере:**

```
Router# show policy interface s2/1 Serial2/1 output : p1 Class c1 Weighted Fair Queueing Output
Queue: Conversation 265 Bandwidth 20 (%) (pkts matched/bytes matched) 168174/41370804 (pkts
discards/bytes discards/tail drops) 20438/5027748/0 mean queue depth: 39 Dscp Random drop Tail
drop Minimum Maximum Mark (Prec) pkts/bytes pkts/bytes threshold threshold probability 0(0)
2362/581052 1996/491016 20 40 1/10 1 0/0 0/0 22 40 1/10 2 0/0 0/0 24 40 1/10 [output omitted]
```

Назначение политик и формирование

Вопрос. . В чем заключается отличие между контролем соблюдения правил и формированием?

О. На следующей диаграмме показано главное различие. В процессе формирования трафика избыточные пакеты помещаются в очередь и планируются для последующей передачи. Результатом процесса формирования трафика является более ровная выходная скорость передачи пакетов. Сравните, управление трафиком передает пакеты. Когда скорость трафика достигает заданной максимальной скорости, лишний трафик отбрасывается (или помечается). Результат скорости вывода отображается в виде пилообразной линии с гребнями и впадинами.

[Дополнительные сведения см. в документе Обзор назначения политик и формирования трафика.](#)

Вопрос. . Что такое алгоритм Token bucket и как работает алгоритм?

О. Сам по себе алгоритм token bucket не имеет политик отбрасывания или приоритизации. Ниже представлен пример работы token bucket:

- Маркеры помещаются в сегмент с определенной частотой.
- Каждый маркер является разрешением для источника отправлять определенное количество битов.
- Чтобы отправить пакет, регулятор трафика должен быть способен удалить из участка памяти число маркеров, равное размеру пакета.
- Если на участке памяти недостаточно маркеров для отправки пакета, пакет либо ждет, пока на участке не накопится достаточно маркеров (в случае формирователя), либо пакет отбрасывается или понижается (в случае ограничителя скорости).
- "Ведро" имеет определенную вместимость. После того как буфер заполнится, поступающие в него новые маркеры будут отбрасываться и окажутся недоступны для будущих пакетов. Таким образом, в любой момент, самый большой пакет сигналов, который источник может послать в сеть, приблизительно пропорционален размеру бакета. Буфер маркеров предполагает блочную отправку, при этом ограничивая ее

темпы.

Вопрос. . С ограничителем трафика, таким как основанное на классе применение политик, что делает (bc) согласованного пакета и среднее значение (be) Превышения объема блока данных и как я должен выбрать эти значения?

О. Ограничитель скорости трафика не накапливает избыточные пакеты в буфере с последующей их передачей, как в случае формиратора. Взамен ограничитель выполняет простую отправку или не отправляет политику без буферизации. Во время перегрузок, поскольку невозможно выполнить буферизацию, наилучшим действием является менее агрессивное отбрасывание пакетов за счет правильной настройки расширенного пакета. Таким образом, важно понимать, что ограничитель использует значения обычного и расширенного пакетов для обеспечения настроенной согласованной скорости передачи (CIR).

Параметры пакета нестрого моделируются в общем правиле буферизации для маршрутизаторов. В соответствии с этим правилом рекомендуется делать буферизацию равной скорости передачи битов во время передачи и подтверждения приема для размещения невыполненных окон протокола управления передачей (TCP) всех соединений во время перегрузки.

В нижеприведенной таблице описывается назначение и рекомендуемая формула для значений обычного и расширенного пакетов сигналов:

Параметр блока	Цель	Рекомендуемая формула
обычный пакет сигналов	<ul style="list-style-type: none">• Применяет стандартный контейнер маркеров.• Устанавливает максимальный размер символического сегмента памяти (также символы могут быть позаимствованы, если Be больше BC).• Определяет, насколько большим может быть Token Bucket до момента отбрасывания пришедших новых маркеров, которые становятся не доступными для будущих пакетов, если Token Bucket полностью заполнится.	$\text{CIR [BPS]} * (1 \text{ byte}) / (8 \text{ bits}) * 1.5 \text{ seconds}$ <p>Секунды Примечание: 1.5 являются типичным Round Trip Time.</p>
расширенный пакет	<ul style="list-style-type: none">• Внедряет алгоритм Token Bucket с расширенной возможностью пакетирования.• Отключается путем установки	$2 * \text{normal burst}$

	<p>BC = Be.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Когда значение BC равно значению Be, регулятор трафика не может заимствовать маркеры и просто отбрасывает пакет, если недоступно достаточное количество маркеров. 	
--	---	--

Не все платформы используют или поддерживают одинаковый диапазон значений для ограничителя скорости. Сведения о поддерживаемых значениях для определенных платформ см. в следующем документе:

- [Обзор формирования и упорядочения трафика](#)

Вопрос. . Как Согласованная скорость доступа (CAR) или основанное на классе применение политик решают, приспособливает ли пакет или превышает Committed information rate (CIR) (гарантированная скорость передачи)? Маршрутизатор отбрасывает пакеты и сообщает о превышенной скорости, несмотря на то, что согласованная скорость ниже настроенной CIR.

О. Ограничитель трафика использует обычное и расширенное значения размера пакета для проверки реализации настроенного CIR. Установка достаточно больших значений пакетной передачи необходимо для высокой производительности. Если длины пакетов слишком малы, достигнутая скорость может быть намного ниже настроенной скорости. Сильные временные всплески трафика могут оказывать существенное неблагоприятное воздействие на пропускную способность трафика TCP. При работе с CAR введите команду `show interface rate-limit`, чтобы контролировать текущий пакет импульсов и определить близость отображаемого значения граничному значению (BC) и расширенному граничному значению (Be).

```
rate-limit 256000 7500 7500 conform-action continue exceed-action drop rate-limit 512000 7500
7500 conform-action continue exceed-action drop router# show interfaces virtual-access 26 rate-
limit Virtual-Access26 Cable Customers Input matches: all traffic params: 256000 BPS, 7500
limit, 7500 extended limit conformed 2248 packets, 257557 bytes; action: continue exceeded 35
packets, 22392 bytes; action: drop last packet: 156ms ago, current burst: 0 bytes last cleared
00:02:49 ago, conformed 12000 BPS, exceeded 1000 BPS Output matches: all traffic params: 512000
BPS, 7500 limit, 7500 extended limit conformed 3338 packets, 4115194 bytes; action: continue
exceeded 565 packets, 797648 bytes; action: drop last packet: 188ms ago, current burst: 7392
bytes last cleared 00:02:49 ago, conformed 194000 BPS, exceeded 37000 BPS
```

Дополнительные сведения см. в следующих документах:

- [Обзор формирования и упорядочения трафика](#)
- [Применение QoS Профилирование \(policing\) в коммутаторе Catalyst 6000](#)
- [Качество обслуживания на Catalyst 4000, вопросы и ответы](#)
- [Коммутаторы Catalyst G-L3 и часто задаваемые вопросы по качеству обслуживания \(QoS\) модулей WS-X4232-L3 Layer 3](#)

Вопрос. . Действительно ли пакет и предельный размер очереди независимы друг от друга?

О. Да, пакет ограничителя и предельный размер очереди являются отдельными и независимыми друг от друга. Можно посмотреть ограничитель как логический элемент, который позволяет определенное число пакетов (или байты) и очередь как блок *предельного размера очереди* размера, который держит допущенные пакеты до передачи в сети. Идеально, вы хотите, чтобы ваш блок был достаточно большим для удержания *пакета* байтов/пакетов допущенным логическим элементом (ограничитель).

Качество обслуживания (QoS); технология Frame Relay (ретрансляция кадров)

Вопрос. . Какие значения нужно выбрать для согласованной скорости передачи (CIR), согласованного пакета (BC), избыточного пакета (Be) и минимальной согласованной скорости передачи (MinCIR)?

О. Frame Relay Traffic Shaping, который вы включаете путем запуска команды `frame-relay traffic-shaping`, поддерживает несколько параметров с изменяемой конфигурацией.

`frame-relay cir, frame-relay mincir frame-relay bc`. Обратитесь к следующим документам за дополнительной информацией по выбранным величинам и за общей информацией по связанным командам `show`:

- [Настройка Frame Relay Traffic Shaping на маршрутизаторах 7200 и платформах предыдущих версий](#)
- [команды show для Frame Relay Traffic Shaping](#)
- [VoIP over Frame Relay с поддержкой средств QoS \(фрагментация, управление трафиком, IP RTP Priority\)](#)

Вопрос. . Постановка в очередь с установлением приоритета на Главном интерфейсе Frame Relay работают в Cisco IOS 12.1?

О. Интерфейсы Frame Relay поддерживают и интерфейсные механизмы организации очереди и на основе виртуального канала (VC) механизмы организации очереди. Для Cisco IOS 12.0(4)T очередь интерфейса поддерживает режимы FIFO ("первым пришел, первым обслужен) или PIPQ (очередь по приоритетам интерфейса) только при настройке формирования трафика Frame Relay (FRTS). Следовательно, приведенная конфигурация не будет работать после обновления Cisco IOS до 12.1.

```
interface Serial0/0
  frame-relay traffic-shaping
  bandwidth 256
  no ip address
  encapsulation frame-relay IETF
  priority-group 1

!
interface Serial0/0.1 point-to-point
  bandwidth 128
  ip address 136.238.91.214 255.255.255.252
  no ip mroute-cache
  traffic-shape rate 128000 7936 7936 1000
  traffic-shape adaptive 32000
  frame-relay interface-dlci 200 IETF
```

Если FRTS не включено, можно применить альтернативный метод формирования очереди,

например, весовую справедливую очередь на основе классов (CBWFQ) к главному интерфейсу, который выступает в качестве одиночного канала с полосой пропускания. Кроме того, как и в случае Cisco IOS 12.1.1(T), можно активизировать очередь по приоритетам интерфейса (PIPQ) на основе постоянных виртуальных каналов Frame Relay (PVC) на главном интерфейсе Frame Relay. **Можно задать для PVC-соединений высокий, средний, нормальный или низкий уровень приоритета и выполнить на основном интерфейсе команду `frame-relay interface-queue priority`, как показано в следующем примере:**

```
interface Serial3/0
description framerelay main interface
no ip address
encapsulation frame-relay
no ip mroute-cache
frame-relay traffic-shaping
frame-relay interface-queue priority interface Serial3/0.103 point-to-point description frame-
relay subinterface ip address 1.1.1.1 255.255.255.252 frame-relay interface-dlci 103 class
frameclass map-class frame-relay frameclass frame-relay adaptive-shaping becn frame-relay cir
60800 frame-relay bc 7600 frame-relay be 22800 frame-relay mincir 8000 service-policy output
queueingpolicy frame-relay interface-queue priority low
```

Вопрос. . Frame Relay Traffic Shaping (FRTS) работает с Distributed Cisco Express Forwarding (dCEF) и Распределенная Взвешенная организация очереди на основе классов (dCBWFQ)?

О. С Cisco IOS 12.1 (5) T только версия для распространения Характеристики QoS поддерживается на VIP в Cisco серии 7500. Чтобы включить формирование трафика на интерфейсах Frame Relay, используйте формирование распределенного трафика (DTS). Дополнительные сведения см. в следующих документах:

- [Versatile Interface Processor-Based Distributed FRF.11 и FRF.12 для Cisco IOS выпуск 12.1 I](#)
- [Frame Relay Traffic Shaping с распределенным QoS в маршрутизаторах Cisco серии 7500](#)

Качество обслуживания (QoS); технология ATM (Over Asynchronous Transfer Mode)

Вопрос. . Где на интерфейсе Технологии ATM применяется служебная политика очереди с весами, основанными на классах (CBWFQ), и очереди с малым временем ожидания (LLQ)?

О. С Cisco IOS 12.2, политика службы поддержки ATM-интерфейсов на трех уровнях или логических интерфейсах: основной интерфейс, субинтерфейс и постоянный виртуальный канал (PVC). Область применения политики относится к той функции обеспечения качества обслуживания (QoS), которую вы собираетесь задействовать. Политики формирования очередей должны применяться на VC, так как интерфейс ATM контролирует уровень перегрузки на VC и сохраняет очереди для избыточных пакетов на VC. Дополнительные сведения см. в следующих документах:

- [Где применяется политика службы QoS на интерфейсе ATM?](#)
- [Основные сведения об организации очередей передачи данных по виртуальному каналу с интерфейсами ATM PA-A3 и NM-1A](#)

Вопрос. . Какие байты посчитаны IP к организации очереди Класса Обслуживания (cos) Асинхронного режима передачи (ATM)?

О. Команды bandwidth и priority, измененные в политике обслуживания с целью включить очередь с весами на основе классов (CBWFQ) и очередь с низкой задержкой (LLQ), соответственно, используют значение в Кбит/с, которое учитывает те же служебные байты, что и выходные данные команды show interface. В частности, система обслуживания очередей уровня 3 использует протокол управления логическим каналом / протокол доступа к подсети (LLC/SNAP). Не учитывается следующее:

- Трейлер уровня адаптации 5 (AAL5) ATM
- Заполнение последней ячейки до 48 байтов
- Пятибайтовый заголовок ячейки
- [Какие байты учитываются протоколом IP при организации очередей ATM CoS?](#)

Вопрос. . Сколько Виртуальных каналов (VCS) может поддержать политику обслуживания одновременно?

О. В этом документе представлены полезные инструкции касательно количества VCS, пребывающих в Технология ATM, которые могут поддерживать политику обслуживания. О благополучно развернутой постоянной виртуальной цепи 200 к 300 VBR-nrt (PVCs):

- [Руководство по дизайну класса обслуживания \(IP, ATM и т. п.\)](#)

Также учитывайте следующее:

- Используйте исправный мощный процессор. Например, VIP4-80 обеспечивает значительно более высокую производительность по сравнению с VIP2-50.
- Доступный объем памяти. На NPE-400 для буфера пакетов выделяется до 32 Мбайт (в системе с 256 Мбайтами). Для NPE-200 выделяется до 16 Мб для пакетных буферов в системе с 128 Мб.
- Была проведена всесторонняя проверка конфигурации с механизмом взвешенного случайного раннего обнаружения WRED в VC, обслуживающем одновременно до 200 каналов PVC, работающих в режиме ATM. Объем пакетной памяти на VIP2-50, который можно использовать в очередях виртуальных каналов, ограничен. Например, VIP2-50 с 8-MB SRAM предоставляет 1085 буферов пакетов, в которых поддерживается формирование очереди IP-ATM CoS для каждого VC, лежащее в основе работы WRED. Если 100 ATM PVC были настроены и все VCS испытали избыточную перегрузку одновременно (как может быть симулировано в тестовой среде при управлении источником не-TCP потоком), то каждый PVC будет иметь около 10 пакетов для буферизации, что может быть слишком мало для корректного функционирования WRED. Таким образом, в конфигурациях, в которых большое число постоянных виртуальных каналов ATM использует WRED для каждого виртуального канала и которые могут одновременно испытывать перегрузку, настоятельно рекомендуется использовать VIP2-50 с большой SRAM.
- Чем больше количество настроенных активных PVC, тем ниже должна быть поддерживаемая скорость ячеек (SCR), следовательно, очередь, необходимая WRED для работы на PVC, должна быть короче. Таким образом, как и при использовании профилей WRED по умолчанию для функции Фазы 1 Класса обслуживания (CoS) IP-

ATM, настройка нижних порогов отбрасывания WRED при включении WRED для каждого VC на очень большом числе низкоскоростных переполненных ATM PVC минимизирует риск нехватки буфера на VIP. Недостаток буфера на VIP не должен приводить ни к каким сбоям. В случае недостатка места в буфере VIP функция IP to ATM COs Phase 1 в течение этого периода просто будет отбрасывать остаток по принципу FIFO (т. е. использовать политику отбрасывания, которая применялась бы, если бы функция IP to ATM COs не была активирована для этого PVC).

- Максимальное число поддерживаемых синхронных VCS.

Вопрос. . Какая Технология ATM оборудования поддерживает функции IP для ATM CO (Class of Service), включая CBWFQ (Class Based Weighted Fair Queueing) и LLQ (Low Latency Queueing)?

О. IP to ATM CoS обращается к ряду опций, которые активированы на основе виртуального канала (VC) в качестве основы. Данное определение IP для ATM CoS не поддерживается в AIP (ATM Interface Processor), PA-A1 или 4500 ATM процессорах сети. Эта аппаратура ATM не поддерживает поканальные очереди виртуальных каналов, как это определяется в PA-A3 и большинстве сетевых модулей (кроме ATM 25). Дополнительные сведения см. в следующем документе:

- [Общие сведения о поддержке оборудования ATM для сопряжения классов обслуживания \(CoS\) IP с уровнями качества обслуживания \(QoS\) ATM](#)
- [Взвешенная справедливая классовая организация очереди в рамках VC на платформах на базе RSP](#)
- [Формирование очередей per-VC CBWFQ на маршрутизаторах Cisco 7200, 3600 и 2600](#)
- [Организация очередей для отдельных VC на адаптере порта PA-A3-8T1/E1 IMA ATM](#)
- [Настройка запросов ATM через виртуальный канал на MC3810](#)

Голосовая связь и качество обслуживания (QoS)

Вопрос. . Как работает фрагментация и чередование каналов (LFI)?

О. Когда сеть обрабатывает большие пакеты, такие как передачи Протокола FTP по глобальной сети (WAN), интерактивный трафик, такой как Telnet и Передача голоса по IP восприимчив к увеличению продолжительности задержки. Задержка пакета для интерактивного трафика значительна, если FTP пакеты находятся в очереди в более медленных каналах глобальной сети. Метод разработан для фрагментации крупных пакетов и организации очереди из более мелких (голосовых) пакетов между фрагментами более крупных пакетов (FTP). Маршрутизаторы Cisco IOS поддерживают несколько механизмов фрагментации уровня 2. Дополнительные сведения см. в следующих документах:

- [Обзор механизма эффективности линий связи](#)
- [VoIP over Frame Relay с поддержкой средств QoS \(фрагментация, управление трафиком, IP RTP Priority\)](#)
- [Каналы VoIP over PPP с поддержкой средств QoS \(LLQ / IP RTP Priority, LFI, cRTP\)](#)

Вопрос. . Какие программные средства я могу использовать для мониторинга производительности Передачи голоса по IP?

О. Cisco в настоящее время предлагает несколько опций для мониторинга Качества обслуживания (QoS) в решениях для Передачи голоса по IP Cisco использования сетей. Данные решения не измеряют качество голоса с помощью механизма измерения качества воспринимаемой речи (PSQM) или одного из новых алгоритмов для измерения качества голоса. Для решения этой задачи доступны инструменты Agilent (HP) и NetIQ. Тем не менее, Cisco предлагает инструменты, обеспечивающие некоторое представление о качестве голосовых данных при измерении задержки, дрожания и потери пакетов. Для получения дополнительной информации обратитесь к [Использованию Агента гарантированного сервиса Cisco и Internetwork Performance Monitor Управлять Качеством обслуживания в Сетях Передачи голоса по IP](#).

Вопрос. . %SW_MGR-3-CM_ERROR_FEATURE_CLASS: Ошибка Функции Менеджера подключений: Класс SSS: (QoS) - ошибка установки, проигнорировать.

О. Когда неправильная конфигурация применена к шаблону, наблюдаемая ошибка установки функции является нормальным поведением. Это указывает, что политика обслуживания не была применена из-за конфликта. В целом вы не должны настраивать формирование на class-default дочерней политики в картах иерархической политики, вместо этого настраивать его на родительской политике интерфейса. Это сообщение наряду с обратной трассировкой распечатано как следствие.

С основанной политикой сеанса, формирующей на class-default, должен быть сделан только в подчиненном интерфейсе или уровне PVC. Формирование в физическом интерфейсе не поддерживается. Если конфигурация реализована на физическом интерфейсе, возникновение этого сообщения об ошибках является нормальным поведением.

В caseof LNS другая причина могла бы состоять в том, что политика обслуживания могла быть настроена через сервер RADIUS, когда сеансы переведены в рабочее состояние. Выполните команду **show tech** для просмотра конфигурации сервера RADIUS и для просмотра любой недопустимой политики обслуживания, которая установлена через сервер RADIUS, когда сеанс подходит или колеблется.

[Дополнительные сведения](#)

- [Основы регулировки пропускной способности](#)
- [Поддержка качества обслуживания \(QoS\)](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)