

Содержание

[Введение](#)

[Перед началом работы](#)

[Условные обозначения](#)

[Предварительные условия](#)

[Используемые компоненты](#)

[Организация очереди](#)

[Строго приоритетная очередность / очередность с низкой задержкой](#)

[Распределение пропускной способности канала](#)

[Формирование трафика](#)

[Планирование транзитной очереди](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Catalyst 4000 с Supervisor III (WS-X4014) или Supervisor IV (WS-X4515) поддерживает улучшенные функции качества обслуживания (QoS), включая классификацию, политики, маркировку, постановку в очередь и планирование. В настоящем документе рассматриваются функции формирования очередей и планирования, включая формирование трафика, обмен, приоритет, очередь с низкой задержкой. Формирование очередей определяет способ перемещения пакетов в очереди на выходном интерфейсе, а планирование определяет порядок обработки трафика с высоким приоритетом и трафика с низким приоритетом.

Перед началом работы

Условные обозначения

[Дополнительные сведения об условных обозначениях в документах см. Cisco Technical Tips Conventions.](#)

Предварительные условия

Ознакомление с этим документом требует наличия следующих знаний:

- Уровень 2 (L2), приоритизация кадров основывается на значении класса обслуживания (CoS), которое доступно в заголовке Протокола ISL (три младших значащих бита в 4-разрядном поле user) и заголовке 802.1Q (три Most Significant Bits в 2-байтовом поле управляющей информации метки).
- Система назначения приоритетов третьего уровня (L3) основана на значении DSCP (Differentiated Services Code Point), которое доступно в бите ToS (Type of Service) IP-заголовка (шесть наиболее значащих бит), или на значении приоритета IP в бите ToS (три наиболее значащих бита).

- [Дополнительные сведения о конфигурации см. в руководстве по конфигурации программного обеспечения.](#)

Используемые компоненты

Сведения, содержащиеся в данном документе, основаны на следующих версиях Supervisor III (WS-X4014):

- Релиз 12.1 программного обеспечения Cisco IOS (8) EW

Примечание: Supervisor IV сначала поддерживается на Cisco IOS Software Release 12.1 (12c) EW. Функции, описанные в этом документе, применяются к Supervisor IV также, пока иначе явно не дифференцируется.

Сведения, содержащиеся в данном документе, были получены с устройств в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в данном документе, были запущены с конфигурацией по умолчанию. При работе с реальной сетью необходимо полностью осознавать возможные результаты использования всех команд.

Организация очереди

Catalyst 4000 Supervisor III и IV использует архитектуру коммутации с общей памятью и поддерживает функции построения очередей и планирования для существующих линейных карт. В связи с тем, что модуль Supervisor построен на базе архитектуры с неблокируемой коммутацией, организация входных очередей не предусмотрена. Пакеты пересылаются через объединительную плату к порту вывода или выходной порт. Сторона вывода интерфейса обслуживает четыре очереди передачи. Размер очереди в настоящее время равен 240 пакетам для портов FastEthernet и 1920 пакетам для неблокирующих интерфейсов Gigabit Ethernet. Неблокируемый процесс означает, что порты не перезагружены в соединении с объединительной платой. Ниже приводится список неблокируемых портов Gigabit Ethernet:

- порты каскадного подключения на Supervisor Engine версии III (WS-X4014) и IV (WS-X4515)
- порты линейной платы WS-X4306-GB
- два 1000BASE-X порта на линейной плате WS-X4232-GB-RJ
- сначала два порта на линейной плате WS-X4418-GB
- два 1000BASE-X порта на линейной плате WS-X4412-2GB-TX

Блокирование (превышенного) размера очереди Портов Gigabit Ethernet в настоящее время исправляется в 240 пакетах также. Блокирующие порты представлены следующим образом:

- 10/100/1000 Т порты на линейной плате WS-X4412-2GB-TX
- порты на линейной плате WS-4418-GB, за исключением первых двух портов
- порты на линейной плате WS-X4424-GB-RJ45
- порты на линейной плате WS-X4448-GB-LX
- порты на WS-X4448-GB-RJ45 линейной плате

Примечание: Размер очереди основывается на количестве пакетов а не размера пакетов. В настоящее время Supervisor III не поддерживает механизма предотвращения перегрузок, такого как Взвешенное произвольное раннее обнаружение (WRED) для очередей передачи.

Опция строгого приоритета отключена по умолчанию. Сопоставление по умолчанию поместило бы пакеты в очередь с CoS 4 и 5 и DSCP 32 до 47 в очереди передачи 3. DSCP к сопоставлению txqueue может модифицироваться, как желаемый так, чтобы необходимые пакеты были помещены в очередь в очереди с высоким приоритетом.

Для не исчерпания ресурсов пакет с низким приоритетом эта очередь должна быть настроена прежде всего для низкого объема, но трафика с высоким приоритетом, такого как голосовой трафик, а не для объемного низкоприоритетного трафика TCP/IP. Также рекомендуется настроить формирование/совместное использование для очереди с высоким приоритетом, если нужно предотвратить исчерпание ресурсов других очередей с приоритетами нестрогая. Благодаря настройке формирования/распределения, другие пакеты с низким приоритетом будут планироваться при соответствии значения формирования/распределения для строгой очереди.

```
Switch#show run interface gigabitEthernet 1/1interface GigabitEthernet1/1 no switchport ip address 10.1.1.1 255.255.255.0 tx-queue 3 priority high end
```

Распределение пропускной способности канала

Catalyst 4000 Supervisor III и IV поддерживают команду **bandwidth**, которая является подкомандой при команде **txqueue**. Эта команда позволяет гарантированную минимальную пропускную способность каждой из этих четырех очередей передачи. Эта команда should not быть перепутанным с командой **bandwidth** уровня интерфейса, которая используется в целях протокола маршрутизации. Эта команда в сочетании с сопоставлением DSCP-tx-queue позволяет контролировать гарантированный объем полосы пропускания для каждого класса трафика в каждой из четырех очередей. Как правило, трафику с высоким приоритетом, такому как голосовой трафик гарантируют определенное минимальное количество трафика во времена перегрузки посредством организации очереди строгого приоритета с ресурсом общего доступа, настроенным для очереди передачи 3. Совместное использование пропускной способности соединения только поддерживается на неблокируемых портах Gigabit Ethernet. Эта функция в настоящий момент недоступна для блокирующих портов Gigabit Ethernet или интерфейсов FastEthernet 10/100.

Когда QoS включено на коммутаторе на глобальном уровне, всем четырем очередям по умолчанию назначена минимальная пропускная способность в объеме 250 Мбит/с на всех портах. Возможно, понадобится изменить настройки по умолчанию, чтобы обеспечить их соответствие необходимым настройкам рассматриваемого приложения или сети.

```
Switch#show run interface gigabitEthernet 1/1interface GigabitEthernet1/1 no switchport ip address 10.1.1.1 255.255.255.0 tx-queue 1 bandwidth 500 mbps tx-queue 2 bandwidth 25 mbps tx-queue 3 bandwidth 50 mbps priority high tx-queue 4 bandwidth 200 mbpsendSwitch#show qos interface GigabitEthernet 1/1QoS is enabled globallyPort QoS is enabledPort Trust State: 'untrusted'Default DSCP: 0 Default CoS: 0tx-Queue Bandwidth ShapeRate Priority QueueSize (bps) (BPS) (packets) 1 50000000 disabled N/A 1920 2 25000000 disabled N/A 1920 3 50000000 disabled high 1920 4 20000000 disabledN/A 1920
```

Коммутатор в настоящее время не проверяет, что сумма пропускной способности совместно использует на очередь ≤ 1 Гбит/с. Например, если Q1 = 300 Мбит/с, Q2 = 200 Мбит/с, Q3= 100 Мбит/с и Q4 = 500 Мбит/с, превышает допустимый суммарный размер полосы пропускания для данного интерфейса, составляющий 1 Гбит/с. Чтобы понять, как будет вести себя коммутатор в этом сценарии превышения лимита, необходимо выяснить, как работает планирование.

Если скорость вывода в очереди передачи ниже настроенного значения для совместного доступа и ограничения, считается, что это очередь с высоким приоритетом. Вначале все

очереди имеют высокий приоритет, так как ни одна из них не получила свою долю и, следовательно, обслуживаются циклически по алгоритму round-robin (обратите внимание, что очередь, настроенная как высокоприоритетная, всегда обслуживается в первую очередь, если она не пуста к моменту израсходования своей доли). После того как часть очередей будет соответствовать их доле, в случае если еще существуют очереди с высоким приоритетом, они будут обслуживаться. Если нет очередей с высоким приоритетом, все очереди с низким приоритетом (очереди, уже обслуживавшиеся их сетевым ресурсом) обслуживаются каруселью.

Основываясь на приведенном выше описании операции, в сценарии-примере во время перегрузки Q1, Q2 и Q3 получают свои доли, а Q4 – нет, так как интерфейс не может выделить полосу пропускания больше доступной ему физически полосы пропускания. Следует с особым вниманием подходить к выбору общих значений в соответствии с требованиями пользователя/приложения.

Формирование трафика

Catalyst 4000 Supervisor III и IV поддерживает другие функции формирования трафика помимо функции управления. Функции формирования можно настроить через очередь передачи в сетях FastEthernet и Gigabit Ethernet. Формирование ограничивает полосу пропускания, которая передается за одну очередь в секунду, настраиваемым значением от 16 Кбит/с до 1 Гбит/с (100 Мбит/с для порта FastEthernet). Формирование имеет очень низкое различие от установленного значения, поскольку решение передать пакет от определенной очереди принято на пакет.

```
Switch#show run interface FastEthernet 5/9interface FastEthernet5/9 no switchport no snmp trap
link-status ip address 10.1.1.1 255.255.255.0 tx-queue 1 shape 50 mbps tx-queue 2 shape 35
mbps tx-queue 3 priority high shape 5 mbps tx-queue 4 shape 10 mbps Switch#show qos
interface FastEthernet 5/9QoS is enabled globallyPort QoS is enabledPort Trust State:
'untrusted'Default DSCP: 0 Default CoS: 0tx-Queue Bandwidth ShapeRate Priority QueueSize (BPS)
(BPS) (packets) 1 N/A 50000000 N/A 240 2 N/A 35000000 N/A 240 3 N/A
5000000 high 240 4 N/A 10000000 N/A 240
```

Планирование транзитной очереди

Пакеты помещены в очередь на основе внутреннего DSCP на одной из этих четырех очередей, описанных ранее. Внутренний DSCP может быть получен из входного DSCP, DSCP входного порта или маркировки на основе классов. Планирование очереди передачи происходит следующим образом. Если формирование настроено, пакет в очереди передачи проверен, является ли это в значении формы настраиваемого максимального значения. Если он превышает значение, он ставится в очередь и не передается.

Если пакет разрешен, рассматривается функция совместного использования/строгости приоритета. Во-первых, строго приоритетным пакетам в очереди отдается предпочтение, пока они находятся ниже настроенного параметра shape для очереди. После того, как очередь строго по приоритету обслуживается (т.е. никакие пакеты в очереди строго по приоритету, или это встретило свой ресурс общего доступа), пакеты, помещенные в очередь в очереди с приоритетами нестрогия, обслуживаются в циклическом алгоритме. С тех пор существует три таких очереди, совместно использование настроенного для тех очередей снова рассматривают. Например, если очередь передачи 1 не встретила свой ресурс общего доступа, она имеет более высокий приоритет, чем очередь передачи 2, который встретил ее ресурс общего доступа. После извлечения из очереди таких высокоприоритетных пакетов рассматриваются пакеты очереди, уже получившие свою

долю.

Примечание: Более высокий приоритет в этом контексте не означает лучший DSCP, CoS или значение приоритета IP-трафика. Он определяется на основе того, была ли использована определенной очередью своя доля. Если определенная очередь с приоритетами нестрогия не встретила свой ресурс общего доступа, это считают очередь более высокого приоритета среди очереди с приоритетами нестрогия, которая встретила ее ресурс общего доступа.

[Дополнительные сведения](#)

- [Основные сведения и настройка QoS](#)
- [Качество обслуживания на Catalyst 4000, вопросы и ответы](#)
- [Определение QoS Профилирование \(policing\) с использованием Catalyst 4000 Supervisor Engine III](#)
- [Поддержка продуктов для ЛВС](#)
- [Поддержка технологии коммутации локальных сетей](#)
- [Техническая поддержка - Cisco Systems](#)