

Programação de QoS e enfileiramento nos Catalyst 3550 Switch

Índice

[Introdução](#)

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenções](#)

[Recurso de enfileiramento de saída de portas em Switches Catalyst 3550](#)

[Características que ambas as portas de gigabit e sem gigabit apoiam](#)

[Características que somente as portas de gigabit apoiam](#)

[Características que somente as portas não-gigabit apoiam](#)

[Mapeamento da CoS-à-fila](#)

[Fila de prioridade estrita](#)

[Round robin ponderado no Catalyst 3550](#)

[WRED em Switches Catalyst 3550](#)

[Queda traseira nos Switches Catalyst 3550](#)

[Configuração do tamanho de fila em portas Gigabit](#)

[Gerenciamento e tamanho de fila em portas não Gigabit](#)

[Conclusão](#)

[Informações Relacionadas](#)

[Introdução](#)

A programação de saída garante que o tráfego importante não reduzirá no caso de um excesso de assinaturas na saída de uma interface. Este documento discute todas as técnicas e algoritmos que estão envolvidos na programação de saída no Cisco Catalyst 3550 Switch. Este documento também se concentra em como configurar e verificar a operação de programação de saída nos switches Catalyst 3550.

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

Não existem requisitos específicos para este documento.

[Componentes Utilizados](#)

A informação neste documento é baseada no Catalyst 3550 que executa o Software Release

12.1(12c)EA1 de Cisco IOS®.

As informações neste documento foram criadas a partir de dispositivos em um ambiente de laboratório específico. Todos os dispositivos utilizados neste documento foram iniciados com uma configuração (padrão) inicial. Se a sua rede estiver ativa, certifique-se de que entende o impacto potencial de qualquer comando.

Convenções

Consulte as [Convenções de Dicas Técnicas da Cisco](#) para obter mais informações sobre convenções de documentos.

Recurso de enfileiramento de saída de portas em Switches Catalyst 3550

Há dois tipos de portas em 3550 Switch:

- Portas de gigabit
- Portas não-gigabit (porta 10/100-Mbps)

Essas duas portas têm capacidades distintas. O restante desta seção resume estas capacidades. As outras seções deste documento explicam as capacidades em um detalhe mais adicional.

Características que ambas as portas de gigabit e sem gigabit apoiam

Cada porta no 3550 possui quatro filas de saída diferentes. Você pode configurar uma destas filas como uma fila de prioridade estrita. Cada um das filas restantes é configurada como filas de prioridade do nonstrict e prestada serviços de manutenção com o uso do round robin ponderado (WRR). Em todas as portas, o pacote é atribuído a uma das quatro filas possíveis com base no Classe de serviço (CoS).

Características que somente as portas de gigabit apoiam

As portas de gigabit também oferecem suporte a um mecanismo de gerenciamento de fila em cada fila. Você pode configurar cada fila para usar o Weighted Random Early Detection (WRED) ou a queda traseira com dois pontos iniciais. Também, você pode ajustar o tamanho de cada fila (o buffer que é atribuído a cada fila).

Características que somente as portas não-gigabit apoiam

As portas não-gigabit não têm nenhum mecanismo de filas tal como o WRED ou a queda traseira com dois pontos iniciais. Somente o enfileiramento de FIFO em uma porta 10/100-Mbps é apoiado. Você não pode mudar o tamanho de cada um das quatro filas nestas portas. Contudo, você pode atribuir um tamanho (mínimo) mínimo da reserva pela fila.

Mapeamento da CoS-à-fila

Esta seção discute como os 3550 decidem colocar cada pacote em uma fila. O pacote é colocado na fila com base no CoS. Cada um dos oito valores possíveis de CoS é traçado a uma das quatro

filas possíveis com uso do comando interface do mapa da CoS-à-fila que este exemplo mostra:

```
(config-if)#wrr-queue cos-map queue-id cos1... cos8
```

Aqui está um exemplo:

```
3550(config-if)#wrr-queue cos-map 1 0 1 3550(config-if)#wrr-queue cos-map 2 2 3 3550(config-if)#wrr-queue cos-map 3 4 5 3550(config-if)#wrr-queue cos-map 4 6 7
```

Este exemplo coloca:

- CoS 0 e 1 na fila 1 (Q1)
- CoS 2 e 3 no Q2
- CoS 4 e 5 no Q3
- CoS 6 e 7 no Q4

Você pode emitir este comando a fim verificar o mapeamento da CoS-à-fila de uma porta:

```
cat3550#show mls qos interface gigabitethernet0/1 queueing GigabitEthernet0/1 ...Cos-queue map: cos-qid 0 - 1 1 - 1 2 - 2 3 - 2 4 - 3 5 - 3 6 - 4 7 - 4...
```

Fila de prioridade estrita

Uma fila de prioridade estrita sempre é esvaziada primeiro. Assim, assim que houver um pacote na fila de prioridade estrita, o pacote é enviado. Após cada pacote ser encaminhado de uma das filas WRR, a fila de prioridade estrita é verificada e esvaziada, se necessário.

Uma fila de prioridade estrita é projetada especialmente para o atraso/tráfego Jitter-sensível, tal como a Voz. Uma fila de prioridade máxima pode eventualmente causar inanição das outras filas. Os pacotes que são colocados nas três outras filas WRR são enviados nunca se um pacote espera na fila de prioridade estrita.

Dicas

A fim evitar a inanição das outras filas, atenção especial do pagamento a que tráfego é colocado na fila de prioridade. Esta fila é usada tipicamente para o tráfego de voz, o volume de que não é tipicamente muito alto. Contudo, se alguém pode enviar o tráfego do volume alto com prioridade de CoS à fila de prioridade estrita (tal como o grande transferência de arquivo ou backup), a inanição do outro tráfego pode resultar. A fim evitar este problema, o tráfego especial precisa de ser colocado na classificação/admissão e na marcação do tráfego na rede. Por exemplo, você pode tomar estas precauções:

- Utilize o estado de QoS da porta não-confiável para todas as portas de origem não confiáveis.
- Utilize a característica confiada do limite para a porta do Cisco IP Phone a fim assegurar-se de que não esteja usada no estado de confiança que é configurado para um telefone IP para um outro aplicativo.
- Vigia o tráfego que vai para a fila de prioridade estrita. Ajuste um limite para policiar o tráfego com um CoS de 5 ([DSCP] 46 do Differentiated Services Code Point) ao 100 MB em uma porta de gigabit.

Para obter mais informações sobre destes assuntos, refira estes documentos:

- [Compreendendo a Vigilância de QoS e a Marcação no Catalyst 3550](#)
- [Configurando um limite confiado para assegurar a](#) seção da [Segurança de portas de](#)

[configurar QoS](#) (Catalyst 3500)

Nos 3550, você pode configurar uma fila para ser a fila de prioridade (que é sempre Q4). Use este comando no modo da relação:

```
3550(config-if)#priority-queue out
```

Se a fila de prioridade não é configurada em uma relação, o Q4 está considerado como uma fila do padrão WRR. [O round robin ponderado na](#) seção do [Catalyst 3550 d](#) deste documento fornece mais detalhes. Você pode verificar se a fila de prioridade estrita está configurada em uma relação se você emite o mesmo comando cisco ios:

```
NifNif#show mls qos interface gigabitethernet0/1 queueing GigabitEthernet0/1 Egress expedite queue: ena
```

[Round robin ponderado no Catalyst 3550](#)

O WRR é um mecanismo que seja usado na programação de emissor nos 3550. O WRR funciona entre três ou quatro filas (se não houver uma fila de prioridade máxima). As filas que são usadas no WRR são esvaziadas em um estilo round-robin, e em você podem configurar o peso para cada fila.

Por exemplo, você pode configurar pesos de modo que as filas sejam servidas diferentemente, porque esta lista mostra:

- Saque WRR Q1: por cento 10 do tempo
- Saque WRR Q2: 20 por cento do tempo
- Saque WRR Q3: 60 por cento do tempo
- Saque WRR Q4: por cento 10 do tempo

Para cada fila, você pode emitir estes comandos no modo da relação a fim configurar os quatro pesos (com o um associado a cada fila):

```
(config-f)#wrr-queue bandwidth weight1 weight2 weight3 weight4
```

Aqui está um exemplo:

```
3550(config)#interface gigabitethernet 0/1 3550(config-if)#wrr-queue bandwidth 1 2 3 4
```

Nota: Os pesos são relativos. Estes valores são usados:

- $Q1 = \text{weight } 1 / (\text{weight1} + \text{weight2} + \text{weight3} + \text{weight4}) = 1 / (1+2+3+4) = 1/10$
- $Q2 = 2/10$
- $Q3 = 3/10$
- $Q4 = 4/10$

O WRR pode ser executado nestas duas maneiras:

- **WRR por largura de banda:** Cada peso representa uma largura de banda específica que seja permitida ser enviada. O peso Q1 é permitido ter aproximadamente os por cento 10 da largura de banda, Q2 obtém 20 por cento da largura de banda, e assim por diante. Este esquema é executado somente na série do Catalyst 6500/6000 neste tempo.
- **WRR por pacote:** Este é o algoritmo que é executado no 3550 Switch. Cada peso representa um determinado número de pacotes que devem ser enviada, apesar de seu tamanho.

Como os 3550 implementares WRR pelo pacote, este comportamento aplica-se à configuração nesta seção:

- O Q1 transmite 1 pacote fora do 10
- O Q2 transmite 2 pacotes fora do 10
- O Q3 transmite 3 pacotes fora do 10
- O Q4 transmite 4 pacotes fora do 10

Os pacotes a ser transmitidos podem todos ser o mesmo tamanho. Você ainda alcança um compartilhamento esperável de largura de banda entre as quatro filas. Contudo, se o tamanho médio do pacote é diferente entre as filas, há um impacto grande no que está transmitido e deixado cair no caso da congestão.

Por exemplo, supõe que você tem somente dois fluxos atuais no interruptor. Hipoteticamente, igualmente supõe que estas circunstâncias são no lugar:

- Um Gbps do tráfego pequeno do aplicativo interativo (quadros do [B] de 80-byte) com um CoS de 3 é colocado no Q2.
- Um Gbps do tráfego de transferência do grande-arquivo (quadros 1518-B) com um CoS de 0 é colocado no Q1.

Duas filas no interruptor são enviadas com o 1 Gbps dos dados.

Ambos os fluxos devem compartilhar a mesma porta Gigabit de saída. Supõe que o peso do igual está configurado entre o Q1 e o Q2. O WRR é aplicado pelo pacote, e a quantidade de dados que são transmitidos de cada fila difere entre as duas filas. O mesmo número de pacotes é enviado fora de cada fila, mas o interruptor envia realmente esta quantidade de dados:

- 77700 pacotes por segundo (pps) fora de Q2 = (77700 x 8 x 64) bit por segundo (bps) (aproximadamente 52 Mbps)
- 77700 pps fora de Q1 = (77700 x 8 x 1500) bps (aproximadamente 948 Mbps)

Dicas

- Se você quer permitir o acesso considerável para cada fila à rede, leve em consideração o tamanho médio de cada pacote. Espera-se que cada pacote seja colocado em uma fila e que o peso seja modificado de forma adequada. Por exemplo, se você quer dar o acesso igual a cada um das quatro filas, tal que cada fila obtém 1/4 da largura de banda, o tráfego é como segue: No Q1: Tráfego Internet de melhor esforço. Supõe que o tráfego tem um tamanho médio do pacote de 256 B. Em Q2: Backup composto de transferência de arquivo, com um pacote principalmente de 1500 B. Na Q3: Fluxos de vídeo, que são feitos em pacotes de 192 B. Em Q4: Aplicativo interativo que é composto principalmente de um pacote de 64 B. Isto cria estas circunstâncias: O Q1 consome 4 vezes mais largura de banda do que o Q4. O Q2 consome 24 vezes a largura de banda do Q4. Q3 consome três vezes mais de largura de banda do que Q4.
- A fim ter o acesso de largura de banda igual à rede, configurar: Q1 com um peso de 6 Q2 com um peso de 1 Q3 com peso de 8 Q4 com peso de 24
- Se você atribui estes pesos, você consegue uma largura de banda igual que compartilha entre as quatro filas no caso da congestão.
- Se a fila de prioridade estrita estiver habilitada, os pesos de WRR são redistribuídos entre as três filas restantes. Se a fila de prioridade estrita é permitida e o Q4 não está configurado, o primeiro exemplo com pesos de 1, de 2,3, e de 4 é: Q1 = $1 / (1+2+3) = 1$ pacote de 6 Q2 = 2 pacotes de 6 Q3 = 3 pacotes de 6 Você pode emitir este **comando show** do Cisco IOS Software a fim verificar o peso da fila: `show mls qos interface gigabitethernet0/1`

queueing GigabitEthernet0/1 QoS is disabled. Only one queue is used When QoS is enabled, following settings will be applied Egress expedite queue: dis wrp bandwidth weights: qid-weights 1 - 25 2 - 25 3 - 25 4 - 25 Se a fila de prioridade da expedição é permitida, o peso Q4 está usado somente se a fila da expedição obtém deficiente. Aqui está um exemplo:
NifNif#show mls qos interface gigabitethernet0/1 queueing GigabitEthernet0/1 Egress expedite queue: ena wrp bandwidth weights: qid-weights 1 - 25 2 - 25 3 - 25 4 - 25 !--- The expedite queue is disabled.

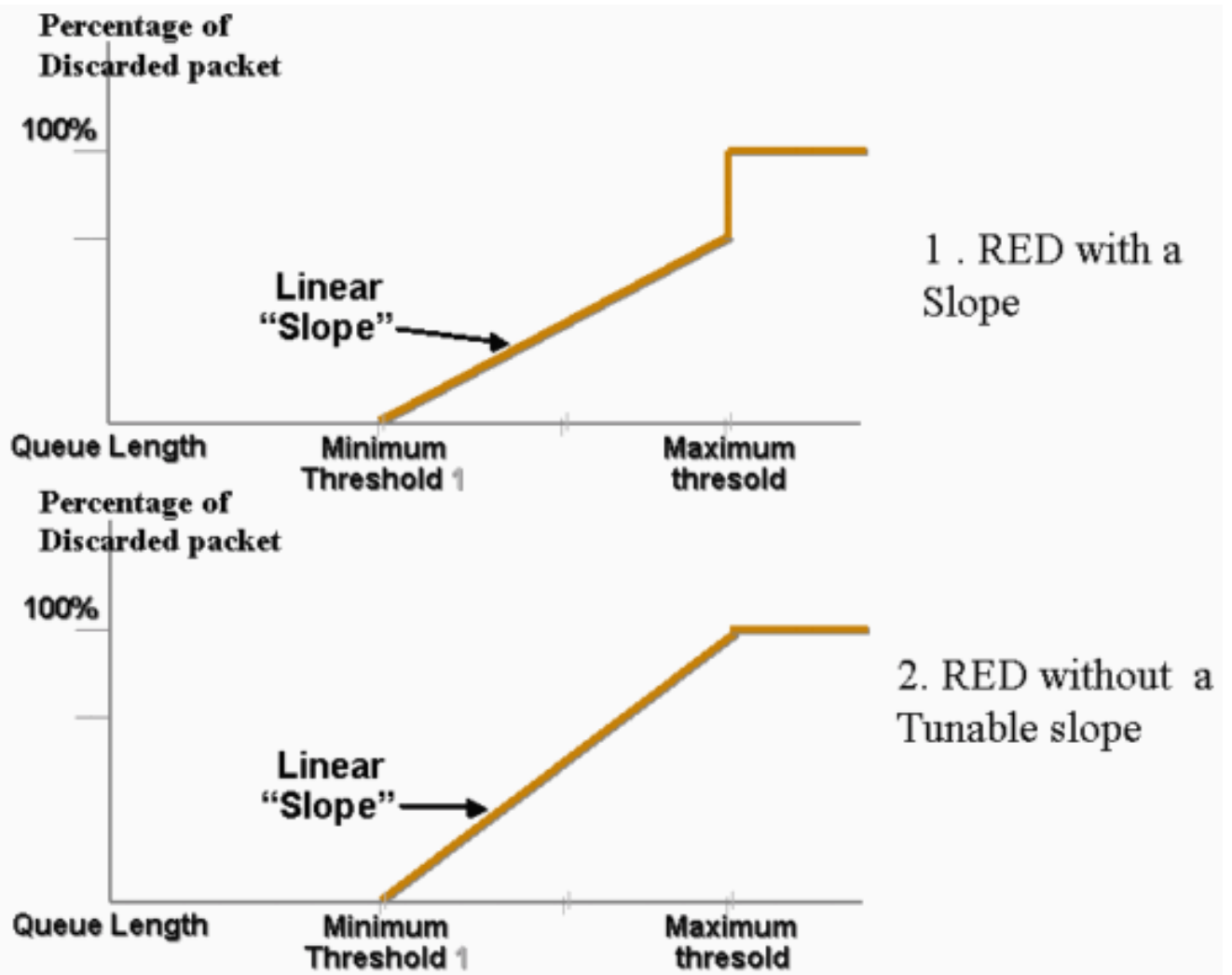
WRED em Switches Catalyst 3550

O WRED está somente disponível em portas de gigabit nos 3550 Series Switch. O WRED é uma alteração do Random Early Detection (RED), que seja usada na fuga de congestionamento. O VERMELHO tem estes parâmetros definidos:

- **Ponto inicial mínimo:** Representa um limiar dentro de uma fila. Nenhum pacote é deixado cair abaixo deste ponto inicial.
- **Ponto inicial (máximo) máximo:** Representa um outro ponto inicial dentro de uma fila. Todos os pacotes são deixados cair acima do ponto inicial máximo.
- **Inclinação:** Probabilidade para deixar cair o pacote entre o mínimo e o máximo. Os aumentos da probabilidade de queda linearmente (com uma determinada inclinação) com o tamanho da fila.

Este gráfico mostra a probabilidade de queda de um pacote na fila VERMELHA:

Nota: Todos os Catalyst Switches esse VERMELHO do implementar permitem que você ajuste a inclinação.



Em WRED, serviços diferentes são ponderados. Você pode definir um serviço padrão e um premium. Cada serviço recebe um grupo diferente de pontos iniciais. Somente os pacotes que são atribuídos ao serviço padrão são deixados cair quando o ponto inicial mínimo 1 é alcançado. Somente os pacotes dos serviços superior começam a ser deixados cair quando o ponto inicial mínimo 2 é alcançado. Se o ponto inicial mínimo 2 é mais alto do que o ponto inicial mínimo 1, mais pacotes do serviço padrão estão deixados cair do que são os pacotes dos serviços superior. Este gráfico mostra um exemplo da probabilidade de queda para cada serviço com WRED:

Nota: O 3550 Switch não permite que você ajuste o ponto inicial mínimo, mas somente o ponto inicial máximo. O ponto inicial mínimo é sempre grupo duro a 0. Isto dá uma probabilidade de queda que represente o que é executado atualmente nos 3550.


```
: 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 6 : 01 01 01 01
```

Após a definição do mapa do DSCP-à-ponto inicial, o WRED é permitido na fila de sua escolha. Emita este comando:

```
(config-if)#wrr-queue random-detect max-threshold queue_id threshold_1 threshold_2
```

Este exemplo configura:

- Q1 com ponto inicial 1 = por cento dos 50 pés e ponto inicial 2 = 100 por cento
- Q2 com ponto inicial 1 = 70 por cento e ponto inicial 2 = 100 por cento

```
3550(config)#interface gigabitethernet 0/1 3550(config-if)#wrr-queue random-detect max-threshold 1 50 100 3550(config-if)#wrr-queue random-detect max-threshold 2 70 100 3550(config-if)#wrr-queue random-detect max-threshold 3 50 100 3550(config-if)#wrr-queue random-detect max-threshold 4 70 100
```

Você pode emitir este comando a fim verificar o tipo de enfileiramento (WRED ou não) em cada fila:

```
nifnif#show mls qos interface gigabitethernet0/1 buffers GigabitEthernet0/1 .. qid WRED thresh1 thresh2 1 dis 10 100 2 dis 10 100 3 ena 10 100 4 dis 100 100
```

O **ena** significa permite, e a fila usa o WRED. O **dis** significa o desabilitação, e a fila usa a queda traseira.

Você pode igualmente monitora o número de pacotes que são deixados cair para cada ponto inicial. Emita este comando:

```
show mls qos interface gigabitethernetx/x statistics WRED drop counts: qid thresh1 thresh2 FreeQ 1 : 327186552 8 1024 2 : 0 0 1024 3 : 37896030 0 1024 4 : 0 0 1024
```

[Queda traseira nos Switches Catalyst 3550](#)

A queda da parte traseira é o mecanismo padrão do 3550 nas portas de Gigabit. Cada porta de gigabit pode ter dois pontos iniciais da queda traseira. Um grupo de DSCP é atribuído a cada um dos pontos iniciais da queda traseira com uso do mesmo mapa do ponto inicial DSCP que o [WRED na seção dos Catalyst 3550 Switch](#) deste documento define. Quando um ponto inicial é alcançado, todos os pacotes com um DSCP que seja atribuído a esse ponto inicial estão deixados cair. Você pode emitir este comando a fim configurar pontos iniciais da queda traseira:

```
(config-if)#wrr-queue threshold queue-id threshold-percentage1 threshold-percentage2
```

Este exemplo configura:

- Q1 com ponto inicial 1 da queda traseira = por cento dos 50 pés e ponto inicial 2 = 100 por cento
- Q2 com ponto inicial 1 = 70 por cento e ponto inicial 2 = 100 por cento

```
Switch(config-if)#wrr-queue threshold 1 50 100 Switch(config-if)#wrr-queue threshold 2 70 100 Switch(config-if)#wrr-queue threshold 3 60 100 Switch(config-if)#wrr-queue threshold 4 80 100
```

[Configuração do tamanho de fila em portas Gigabit](#)

O 3550 Switch usa o buffer central. Isto significa que não há nenhum tamanho de buffer fixo pela porta. Contudo, há um número fixo de pacotes em uma porta de gigabit que possa ser enfileirada. Este número fixo é 4096. À revelia, cada fila em uma porta de gigabit pode ter até 1024 pacotes, apesar do tamanho do pacote. Contudo, você pode alterar a maneira em que estes 4096 pacotes

são rachados entre as quatro filas. Emita este comando:

```
wrr-queue queue-limit Q_size1 Q_size2 Q_size3 Q_size4
```

Aqui está um exemplo:

```
3550(config)#interface gigabitethernet 0/1 3550(config-if)#wrr-queue queue-limit 4 3 2 1
```

Estes parâmetros do tamanho da fila são relativos. Este exemplo mostra aquele:

- O Q1 é quatro vezes maior do que o Q4.
- O Q2 é três vezes maior do que o Q4.
- O Q3 é duas vezes mais grande que o Q4.

Os 4096 pacotes são redistribuídos desta maneira:

- $Q1 = [4/(1+2+3+4)] * 4096 = 1639$ pacotes
- $Q2 = 0,3 * 4096 = 1229$ pacotes
- $Q3 = 0,2 * 4096 = 819$ pacotes
- $Q4 = 0,1 * 4096 = 409$ pacotes

Este comando permite que você considere os pesos relativos de buffers rachados entre as quatro filas:

```
cat3550#show mls qos interface buffers GigabitEthernet0/1 Notify Q depth: qid-size 1 - 4 2 - 3 3  
- 2 4 - 1 ...
```

Você pode igualmente emitir este comando a fim ver quantos pacotes livres cada fila pode ainda guardar:

```
(config-if)#show mls qos interface gigabitethernetx/x statistics WRED drop counts: qid thresh1  
thresh2 FreeQ 1 : 0 0 1639 2 : 0 0 1229 3 : 0 0 819 4 : 0 0 409
```

O parâmetro de contagem FreeQ é dinâmico. O FreeQ contrário dá o tamanho máximo de fila menos o número de pacotes que estão atualmente na fila. Por exemplo, se há atualmente 39 pacotes no Q1, 1600 pacotes estão livres o na contagem do FreeQ. Aqui está um exemplo:

```
(config-if)#show mls qos interface gigabitethernetx/x statistics WRED drop counts: qid thresh1  
thresh2 FreeQ 1 : 0 0 1600 2 : 0 0 1229 3 : 0 0 819 4 : 0 0 409
```

[Gerenciamento e tamanho de fila em portas não Gigabit](#)

Não há nenhum esquema do gerenciamento de fila disponível nas portas 10/100-Mbps (nenhuma WRED ou queda traseira com dois pontos iniciais). Todas as quatro filas são filas de FIFO. Não há igualmente nenhum tamanho máximo de fila esse reservas 4096 pacotes para cada porta de gigabit. as portas 10/100-Mbps armazenam pacotes em cada fila até que esteja completa devido a uma falta dos recursos. Você pode reservar um número mínimo de pacotes pela fila. O mínimo é definido em 100 pacotes por fila por padrão. Você pode alterar este valor mínimo da reserva para cada fila se você define valores mínimos diferentes da reserva e atribui um dos valores a cada fila.

Termine estas etapas a fim fazer esta alteração:

1. Atribua um tamanho de buffer para cada valor mínimo global da reserva. Você pode configurar um máximo de oito valores mínimos diferentes da reserva. Emita este comando: (Config)# `mls qos min-reserve min-reserve-level min-reserve-buffersize` Estes valores mínimos da reserva são globais ao interruptor. À revelia, todos os valores mínimos

da reserva são ajustados a 100 pacotes. Por exemplo, a fim configurar um nível mínimo 1 da reserva de 150 pacotes e um nível mínimo 2 da reserva de pacotes dos 50 pés, emita estes comandos:

```
nifnif(config)#mls qos min-reserve ? <1-8> Configure min-reserve level
nifnif(config)#mls qos min-reserve 1 ? <10-170> Configure min-reserve buffers
nifnif(config)#mls qos min-reserve 1 150 nifnif(config)#mls qos min-reserve 2 50
```

2. Atribua um dos valores mínimos da reserva a cada um das filas. Você deve atribuir cada um das filas a um dos valores mínimos da reserva a fim saber quantos buffers são garantidos para esta fila. À revelia, estas circunstâncias aplicam-se: O Q1 é atribuído ao nível mínimo 1. da reserva. O Q2 é atribuído ao nível mínimo 2. da reserva. O Q3 é atribuído ao nível mínimo 3. da reserva. O Q4 é atribuído ao nível mínimo 4. da reserva. À revelia, todos os valores mínimos da reserva são 100. Você pode emitir este comando interface a fim atribuir um valor mínimo diferente da reserva pela fila: `(config-if)#wrr-queue min-reserve queue-id min-reserve-level` Por exemplo, a fim atribuir ao Q1 uma reserva mínima de 2 e ao Q2 uma reserva mínima de 1, emite este comando:
- ```
nifnif(config)#interface fastethernet 0/1 nifnif(config-if)#wrr-queue min-reserve ? <1-4> queue id nifnif(config-if)#wrr-queue min-reserve 1 ? <1-8> min-reserve level nifnif(config-if)#wrr-queue min-reserve 1 2 nifnif(config-if)#wrr-queue min-reserve 2 1
```
- Você pode emitir este comando a fim verificar a atribuição mínima da reserva que resulta:
- ```
nifnif#show mls qos interface fastethernet0/1 buffers FastEthernet0/1
Minimum reserve buffer size: 150 50 100 100 100 100 100 100 !--- This shows the value of
all eight min reserve levels. Minimum reserve buffer level select: 2 1 3 4 !--- This shows
the min reserve level that is assigned to !--- each queue (from Q1 to Q4).
```

Conclusão

O Enfileiramento e a programação em uma porta nos 3550 envolvem estas etapas:

1. Atribua cada CoS a uma das filas.
2. Permita filas de prioridade estritas, se necessário.
3. Atribua o peso WRR, e leve em consideração o tamanho do pacote previsto dentro da fila.
4. Altere o tamanho da fila (portas de gigabit somente).
5. Permita um mecanismo do gerenciamento de fila (queda traseira ou WRED, em portas de gigabit somente).

O Enfileiramento e a programação apropriados podem reduzir o atraso/tremor para a Voz/tráfego de vídeo e evitar a perda para o tráfego de missão crítica. Seja certo aderir a estas diretrizes para desempenho máximo de programação:

- Classifique o tráfego que esta presente na rede em classes diferentes, com confiança ou marcação específica.
- Policie o tráfego superior.

Informações Relacionadas

- [Compreendendo a Vigilância de QoS e a Marcação no Catalyst 3550](#)
- [Configurando QoS Documentação do Produto](#)
- [Páginas de Suporte de Produtos de LAN](#)
- [Página de suporte da switching de LAN](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)