

Présentation de la limite de file d'attente de transmission avec la classe de service IP à ATM

Contenu

[Introduction](#)

[Avant de commencer](#)

[Conventions](#)

[Conditions préalables](#)

[Components Used](#)

[Deux ensembles de files d'attente](#)

[Activation des files d'attente de couche 3](#)

[Qu'est-ce que la limite de file d'attente ?](#)

[Limite de file d'attente avec FIFO](#)

[Limite de file d'attente avec CBWFQ](#)

[Limite de file d'attente avec LLQ](#)

[Limite de file d'attente et WRED](#)

[Informations connexes](#)

[Introduction](#)

Ce document explique comment un routeur calcule la taille de la limite de file d'attente lorsqu'une fonctionnalité de mise en file d'attente par circuit virtuel est activée sur une interface de routeur ATM qui prend en charge la classe de service IP à ATM. L'interface de ligne de commande QoS (Quality of Service) modulaire de Cisco (appelée MQC) est utilisée pour configurer les stratégies de service que vous appliquez à une interface logique, qu'il s'agisse d'une interface principale, d'une sous-interface ou d'un circuit virtuel. Ces stratégies de service implémentent certaines actions QoS, de la réglementation et du formatage au marquage et à la mise en file d'attente.

[Avant de commencer](#)

[Conventions](#)

Pour plus d'informations sur les conventions des documents, référez-vous aux [Conventions utilisées pour les conseils techniques de Cisco](#).

[Conditions préalables](#)

Aucune condition préalable spécifique n'est requise pour ce document.

[Components Used](#)

Ce document n'est pas limité à des versions de matériel et de logiciel spécifiques.

Les informations présentées dans ce document ont été créées à partir de périphériques dans un environnement de laboratoire spécifique. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. Si vous travaillez dans un réseau opérationnel, assurez-vous de bien comprendre l'impact potentiel de toute commande avant de l'utiliser.

Deux ensembles de files d'attente

Les interfaces de routeur Cisco avec les fonctions de mise en file d'attente par circuit virtuel activées stockent les paquets pour un circuit virtuel ATM dans l'un des deux ensembles de files d'attente selon le niveau d'encombrement du circuit virtuel :

File d'attente	Emplacement	Méthode de mise en file d'attente	Les routages spécifiques de service s'appliquent	Commande pour ajuster
File d'attente matérielle ou boucle de transmission	Adaptateur de port ou module réseau	FIFO uniquement	Non	tx-ring-limit
File d'attente de couche 3	Tampons d'interface ou de système de processeur de couche 3	Aucune	Oui	Varie avec la méthode de mise en file d'attente: - vc-hold-limit - queue-limit

La congestion est définie comme le remplissage de la sonnerie de transmission (limite de sonnerie). Voir [Comprendre et ajuster la valeur limite de sonnerie](#).

Activation des files d'attente de couche 3

Il est important de comprendre quand votre routeur utilise les files d'attente de couche 3, car les politiques de service s'appliquent uniquement aux paquets stockés dans les files d'attente de couche 3. La carte de ports ATM ou le module de réseau et le système de processeur de couche 3 collaborent de la manière suivante :

1. L'interface ATM transmet des cellules sur chaque circuit virtuel permanent ATM (PVC) en fonction du débit de formatage ATM.
2. L'interface ATM gère une file d'attente matérielle par circuit virtuel ou anneau de transmission, où elle stocke les paquets en attente de transmission sur ce circuit virtuel.
3. Lorsque la file d'attente matérielle ou l'anneau de transmission se remplit, l'interface ATM

fournit une contre-pression explicite au système processeur de couche 3. La contre-pression par circuit virtuel empêche une surconsommation inutile de mémoires tampon par un seul circuit virtuel permanent ATM. Il avertit le processeur de couche 3 d'arrêter de mettre en file d'attente les paquets destinés à partir du circuit virtuel particulier vers l'anneau de transmission de l'interface ATM, car la file d'attente par circuit virtuel a atteint un certain niveau d'occupation. Le processeur de couche 3 stocke désormais les paquets excédentaires dans les files d'attente de couche 3. Pendant ce temps, le processeur de couche 3 continue à transférer des paquets destinés à d'autres circuits virtuels permanents non encombrés.

4. Lorsque l'interface ATM envoie les paquets sur l'anneau de transmission et vide l'anneau, elle dispose à nouveau de suffisamment de tampons pour stocker les paquets. Il libère la contre-pression et le processeur de couche 3 défile de nouveaux paquets vers l'interface ATM.
5. Lorsque le nombre total de paquets mis en mémoire tampon sur l'interface ATM pour tous les circuits virtuels permanents atteint un certain niveau par rapport à l'espace de mise en mémoire tampon total disponible, l'interface ATM fournit une contre-pression au niveau global de tous les circuits virtuels. Cette contre-pression avertit le processeur de couche 3 de cesser d'envoyer des paquets à l'interface ATM.

Surtout, avec ce système de communication, l'interface ATM reconnaît que son anneau de transmission est plein pour un circuit virtuel particulier et limite la réception de nouveaux paquets du système de processeur de couche 3. Ainsi, lorsque le circuit virtuel est congestionné, la décision de rejet est déplacée d'une décision aléatoire, dernière/première abandonnée dans la file d'attente FIFO (first in, first out) de l'anneau de transmission vers une décision différenciée basée sur les politiques de service de niveau IP implémentées par le processeur de couche 3.

Qu'est-ce que la limite de file d'attente ?

La file d'attente de couche 3 a toujours une limite de file d'attente. Cette valeur définit le nombre de paquets dans la file d'attente. Lorsque cette file d'attente est remplie, le routeur lance une stratégie de suppression. Cette stratégie peut être la détection de la queue ou WRED (Weighted Random Early Detection). En d'autres termes, la limite de file d'attente définit le nombre de paquets pouvant être stockés dans la file d'attente de couche 3 avant que des abandons ne commencent à se produire.

Le routeur attribue automatiquement une valeur de limite de file d'attente par défaut. La valeur calculée varie selon la méthode de mise en file d'attente et la plate-forme. Surtout, la limite de file d'attente doit être suffisamment petite pour éviter l'introduction de la latence due à la mise en file d'attente, mais suffisamment grande pour éviter les pertes et l'impact qui en résulte sur les flux basés sur TCP.

Sur les plates-formes distribuées telles que la gamme Cisco 7500 et FlexWAN, la valeur par défaut varie en fonction du nombre d'interfaces du système. Ainsi, les classes d'un système avec seulement deux interfaces peuvent recevoir plus de mémoires tampon que dans un système avec des centaines de sous-interfaces et de circuits virtuels. Le routeur donne à chaque classe une valeur minimale pour garantir suffisamment de mémoires tampon pour alimenter l'interface au débit de ligne. Les limites de file d'attente représentent une limite de crédit pour l'interface. En d'autres termes, le routeur alloue les tampons entre les interfaces, les circuits virtuels permanents et les classes en proportion de la bande passante de ces interfaces, circuits virtuels permanents et classes. Par défaut, les valeurs de limite de file d'attente ne surabonnent pas les tampons disponibles.

Les sections suivantes traitent plus en détail des limites de file d'attente.

Limite de file d'attente avec FIFO

Sur les circuits virtuels ATM sur les plates-formes non distribuées, la mise en file d'attente par circuit virtuel et les files d'attente de couche 3 sont activées par défaut sur la prise en charge des versions du logiciel Cisco IOS®. FIFO est la méthode de mise en file d'attente par défaut appliquée aux files d'attente de couche 3 lorsqu'aucun mécanisme de mise en file d'attente spécifique n'a été configuré. Les files d'attente de couche 3 utilisent FIFO par défaut, car l'algorithme de mise en file d'attente par défaut sur une interface ATM est également FIFO. À l'origine, ces files d'attente prenaient en charge une limite de file d'attente de seulement 40. Nous pouvons voir ceci dans le résultat ci-dessous :

```
router#show queueing interface atm 2/0.10
  Interface ATM2/0.10 VC 10/32
  Queueing strategy: FIFO
  Output queue 0/40, 244 drops per VC
```

Depuis la version 12.1(5)T du logiciel Cisco IOS, vous pouvez régler la taille de la file d'attente FIFO par VC sur une valeur comprise entre 5 et 1024 à l'aide de la commande **vc-hold-queue**.

Limite de file d'attente avec CBWFQ

La commande **queue-limit** s'applique uniquement aux classes configurées avec la file d'attente CBWFQ (Class-Based, Weighted Fair Queuing) à l'aide de la commande **bandwidth**. La commande **queue-limit** définit le nombre de paquets que les files d'attente de couche 3 stockeront avant que les abandons ne commencent à se produire. En d'autres termes, il s'agit de la profondeur de la file d'attente de couche 3.

La valeur de **limite de file d'attente** par défaut varie selon la plate-forme.

- Routeurs des gammes Cisco 2600, 3600, 7200 et MC3810 : La valeur par défaut est 64. L'exemple de sortie suivant a été capturé sur un module de réseau ATM de la gamme 2600.

```
router#show queueing interface atm 2/0.10
  Interface ATM2/0.10 VC 10/32
  Queueing strategy: weighted fair
  Total output drops per VC: 1539
  Output queue: 0/512/64/1539 (size/max total/threshold/drops)
  Conversations 0/37/128 (active/max active/max total)
  Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)
```

- Gamme Cisco 7500 et FlexWAN : La valeur par défaut est calculée en donnant à chaque classe sa part proportionnelle des tampons parents. La proportion est basée sur la bande passante allouée à la classe par rapport à la bande passante du parent. Plus précisément, la limite de file d'attente est déterminée par le délai maximal de 500 ms avec une taille de paquet moyenne de 250 octets. Par exemple, une classe avec 1 Mo de bande passante reçoit une limite de file d'attente de $1000000 / (250 \times 8 \times 2) = 250$. Il est important de noter qu'il repose également sur les éléments suivants : Quantité de mémoire SRAM ou de paquet disponible. La quantité d'interfaces, puisque la mémoire SRAM disponible doit être divisée entre les interfaces.

```
interface ATM9/1/0.100 point-to-point
  ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
```

```

pvc 1/100
 ubr 1000
  service-policy out pmap
flexwan#show policy-map interface atm 9/1/0.100
ATM9/1/0.100: VC 1/100
service-policy output: pmap
queue stats for all priority classes:
    queue size 0, queue limit 75
    packets output 0, packet drops 0
    tail/random drops 0, no buffer drops 0, other drops 0
class-map: e1 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  match: ip dscp 10
  Priority: kbps 300, burst bytes 7500, b/w exceed drops: 0
class-map: e2 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  match: ip dscp 20
    queue size 0, queue limit 75
    packets output 0, packet drops 0
    tail/random drops 0, no buffer drops 0, other drops 0
    bandwidth: kbps 300, weight 42
class-map: class-default (match-any)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  match: any
    0 packets, 0 bytes
    5 minute rate 0 bps
    queue size 0, queue limit 33
    packets output 2, packet drops 0
    tail/random drops 0, no buffer drops 0, other drops 0

```

Remarque : Le processeur VIP (Versatile Interface Processor) et le FlexWAN choisissent la valeur limite de file d'attente par défaut et l'envoient au processeur principal (tel que le processeur de commutation de route [RSP] sur la gamme 7500) avec le premier ensemble de statistiques de nombre de paquets. Ainsi, jusqu'à ce que le circuit virtuel ATM transporte le trafic, une valeur incorrecte peut apparaître dans le résultat de **show policy-map interface**.

[Limite de file d'attente avec LLQ](#)

La mise en file d'attente à faible latence (LLQ) met en oeuvre une garantie de bande passante minimale et maximale, que vous configurez avec la commande **priority**. LLQ implémente un périphérique qui limite le trafic prioritaire à sa bande passante allouée lors de l'encombrement pour s'assurer que le trafic non prioritaire, tel que les paquets de routage et d'autres données, n'est pas affamé. Puisque la réglementation est utilisée pour supprimer des paquets et que la limite de file d'attente n'est pas imposée, la commande **queue-limit** ne peut pas être utilisée avec la commande **priority**.

[Limite de file d'attente et WRED](#)

WRED peut être configuré en tant que stratégie de suppression facultative sur les paquets dans les files d'attente de couche 3. Vous pouvez configurer WRED et un mécanisme de mise en file d'attente sophistiqué tel que CBWFQ ou LLQ (Low Latency Queuing).

Sur VIP et FlexWAN, les paramètres WRED par défaut sont dérivés directement de la limite de file

d'attente par défaut. Plus précisément, la valeur max-threshold est définie sur la moitié de la limite de file d'attente par défaut et les valeurs min-threshold sont réduites proportionnellement.

En outre, les valeurs de seuil WRED par défaut prennent en compte les paramètres de mise en forme ATM associés au circuit virtuel. Pour prendre en charge des rafales plus importantes qui peuvent apparaître à des débits plus élevés, plus le taux de formatage du circuit virtuel est élevé, plus les seuils minimum et max par défaut sont élevés. Par exemple, avec un ATM à 10 kbits/s, les paramètres WRED par défaut appliqués au circuit virtuel sur un routeur particulier sont indiqués ci-dessous :

```
nf-7505-1# show running-config
interface ATM1/1/0.47 point-to-point
 atm pvc 47 0 47 aal5snap 10 10 1 random-detect wredgroup1
nf-7505-1# show queueing red
VC 0/47 -
random-detect group default:
exponential weight 9
precedence    min-threshold    max-threshold    mark-probability
-----
0:             20                40                1/10
1:             22                40                1/10
2:             24                40                1/10
3:             26                40                1/10
4:             28                40                1/10
5:             30                40                1/10
6:             32                40                1/10
7:             34                40                1/10
```

En comparaison, voici les paramètres WRED par défaut appliqués par le même routeur à un circuit virtuel en forme de 9 Mbits/s de débit de cellules soutenu (SCR) et de 10 Mbits/s de débit de cellules maximal (PCR) :

```
nf-7505-1#show running-config
interface ATM1/1/0.49 point-to-point
 atm pvc 49 0 49 aal5snap 10000 9000 100 random-detect wredgroup3
nf-7505-1#show queueing red
VC 0/49 -
random-detect group default:
exponential weight 9
precedence    min-threshold    max-threshold    mark-probability
-----
0:             72                144               1/10
1:             81                144               1/10
2:             90                144               1/10
3:             99                144               1/10
4:            108                144               1/10
5:            117                144               1/10
6:            126                144               1/10
7:            135                144               1/10
```

La limite de file d'attente définit le nombre maximal de paquets que les files d'attente de couche 3 peuvent stocker à un moment donné dans le temps. Le seuil max définit la profondeur moyenne maximale de la file d'attente. Lorsque vous modifiez la limite de file d'attente, assurez-vous que vous ajustez également les seuils WRED et que la limite de file d'attente configurée est supérieure aux seuils WRED max.

Même sur un circuit virtuel configuré avec le WRED, tous les paquets qui arrivent à un circuit virtuel lorsque la taille moyenne de la file d'attente est supérieure à la limite de file d'attente sont abandonnés. Ainsi, dans la configuration suivante, la limite de file d'attente de 400 et le seuil minimal de 460 pour le point de code de services différenciés (DSCP) 32 implémentent une perte de queue à une taille de file d'attente moyenne de 400 paquets et empêche efficacement WRED de prendre un jour effet.

```
policy-map ppwe
  class voip
    priority 64
  class bus
    bandwidth 168
    random-detect dscp-based
    random-detect exponential-weighting-constant 10
    random-detect dscp 8 11 66 1
    random-detect dscp 32 460 550 1
    queue-limit 400
```

Remarque : Voir aussi Considérations sur le réglage fin WRED dans le [Guide de conception de phase 1 de la classe de service IP à ATM](#) lors de l'ajustement des valeurs de seuil par défaut.

Informations connexes

- [Guide de conception de la phase 1 de la classe de service IP à ATM](#)
- [Présentation et réglage de la valeur de la commande tx-ring-limit](#)
- [Plus d'informations ATM](#)
- [Outils et utilitaires - Système Cisco](#)
- [Support technique - Cisco Systems](#)