

Signalisation et réglementation QoS (Qualité de service) avec les moteurs de superviseur IOS Catalyst 4000/4500

Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Composants utilisés](#)

[Paramètres de Réglementation QoS et de marquage](#)

[Le maintien de l'ordre et les fonctionnalités de marquage les ont pris en charge par les engines basées sur IOS de superviseur du Catalyst 4000/4500](#)

[Configurant et surveillant le maintien de l'ordre](#)

[Configurant et surveillant le marquage](#)

[Comparer le maintien de l'ordre et le repérage sur l'IOS du Catalyst 6000 et du Catalyst 4000/4500 a basé des engines de superviseur](#)

[Informations connexes](#)

Introduction

La fonction policière détermine si le niveau du trafic est dans le profil spécifié (contrat). La fonction policière permet le trafic hors profil chutant ou marquer le trafic vers le bas à une valeur différentielle différente de point de code de service (DSCP) pour imposer le niveau de service contracté. Le DSCP est une mesure du niveau de Qualité de service (QoS) du paquet. Avec le DSCP, la Priorité IP et le Classe de service (Cos) sont également utilisés pour donner le niveau de QoS du paquet.

Le maintien de l'ordre ne devrait pas être confondu avec le trafic formant, bien que chacun des deux s'assurent que le trafic reste dans le profil (contrat). Le maintien de l'ordre ne met pas en mémoire tampon le trafic, ainsi le retard de transmission n'est pas affecté. Au lieu des paquets hors profil de mise en mémoire tampon, le maintien de l'ordre les relâchera ou les identifiera par un niveau différent de QoS (marque de DSCP vers le bas). Trafiquez en formant le trafic hors profil de mémoires tampons et lissez des rafales du trafic, mais affectez le retard et la variation de délai. La formation peut seulement être appliquée sur une interface sortante, alors que le maintien de l'ordre peut être appliqué sur les deux interfaces d'entrée et de sortie.

Le Catalyst 4000/4500 avec l'engine de superviseur 3, 4 et 2+ (SE3, SE4, SE2+ dorénavant dans ce document) prend en charge le maintien de l'ordre dans des directions entrantes et sortantes. La formation du trafic est également prise en charge, toutefois ce document traitera seulement le maintien de l'ordre et le repérage. Le marquage est un processus de changer le niveau de QoS de paquet selon une stratégie.

Conditions préalables

Conditions requises

Aucune spécification déterminée n'est requise pour ce document.

Composants utilisés

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

Paramètres de Réglementation QoS et de marquage

Le maintien de l'ordre est installé en définissant les cartes de stratégie QoS et en les appliquant aux ports (QoS basé sur port) ou à VLAN (QoS basé sur VLAN). Le régulateur est défini par le débit et les paramètres de rafale, aussi bien que les actions pour le dans-profil et le trafic hors profil.

Il y a deux types de régulateurs pris en charge : agrégat et par-interface. Chaque régulateur peut être appliqué à plusieurs ports ou VLAN.

Le régulateur d'agrégation agit sur le trafic à travers tous les ports appliqués/VLAN. Par exemple, nous appliquons le régulateur d'agrégation pour limiter le trafic de Protocole TFTP (Trivial File Transfer Protocol) au Mbits/s 1 sur VLAN 1 et 3. Un tel régulateur permettra le Mbits/s 1 du trafic TFTP dans VLAN 1 et 3 ensemble. Si nous appliquons un régulateur par interface, il limitera le trafic TFTP sur VLAN 1 et 3 1 au Mbits/s chacun.

Note: Si le d'entrée et le maintien de l'ordre de sortie est appliqué à un paquet, la décision la plus grave sera prise. C'est-à-dire, si le régulateur d'entrée spécifie pour relâcher le paquet et le régulateur de sortie spécifie pour marquer le paquet vers le bas, le paquet sera lâché. Le tableau 1 récapitule l'action de QoS sur le paquet quand il est traité par des stratégies d'entrée et de sortie.

Tableau 1 : Action de QoS selon la stratégie d'entrée et de sortie

Le Catalyst 4000 SE3, SE4, matériel SE2+ QoS est mis en application de telle manière que le vrai marquage du paquet se produise après le régulateur de sortie. Ceci signifie que même si la stratégie d'entrée remarque le paquet (par la marque de régulateur vers le bas ou le marquage normal), la stratégie de sortie verra toujours des paquets identifiés par le niveau d'origine de QoS. La stratégie de sortie verra le paquet comme si ils n'avaient pas été marqués par la stratégie d'entrée. Ceci signifie ce qui suit :

- Le marquage de sortie ignore le marquage d'entrée.
- La stratégie de sortie ne peut pas apparier les nouveaux niveaux de QoS qui sont changés par le marquage d'entrée.

D'autres importantes implications sont comme suit :

- Il n'est pas possible de faire le marquage et de le marquer vers le bas dans la même classe du trafic dans la même stratégie.
- Les régulateurs d'agrégation sont par-direction. C'est-à-dire, si un régulateur d'agrégation est

appliqué au d'entrée et au de sortie, il y aura deux régulateurs d'agrégation, un sur l'entrée et un sur la sortie.

- Quand un régulateur d'agrégation est appliqué dans la stratégie aux VLAN et à l'interface physique, il efficacement y aura deux régulateurs d'agrégation - un pour les interfaces VLAN et des autres pour des interfaces physiques. Actuellement, il n'est pas possible de maintenir l'ordre des interfaces VLAN et des interfaces physiques ensemble sur l'agrégat.

Maintenant l'ordre dans le Catalyst 4000 SE3, SE4, SE2+ est conforme au concept de saut percé, car le modèle ci-dessous illustre. Des jetons correspondant aux paquets du trafic entrant sont placés dans une position (# des jetons = de la taille du paquet). À intervalles réguliers, un nombre défini de jetons (dérivés du débit configuré) est retiré de la position. S'il n'y a aucun endroit dans la position pour faciliter un paquet entrant, le paquet est considéré -de-profil et lâché ou vers le bas marqué, selon l'action de réglementation configurée.

Il convient noter que le trafic n'est pas mis en mémoire tampon dans la position, comme il pourrait apparaître du modèle ci-dessus. Le trafic réel ne circule pas par l'intermédiaire de la position du tout. Le compartiment est seulement utilisé pour décider si le paquet est dans le profil ou hors profil.

Notez qu'implémentation de matériel précise du maintien de l'ordre pourrait être différent, fonctionnellement elle se conforme au modèle ci-dessus.

Les paramètres suivants contrôlent l'exécution du maintien de l'ordre :

- Le débit définit combien de jetons sont retirés à chaque intervalle. Ceci définit effectivement le débit de réglementation. Tout le trafic au-dessous du débit est considéré comme dans le profil.
- L'intervalle définit combien de fois des jetons sont retirés de la position. L'intervalle est réparé à 16 nanosecondes (16 sec *10⁻⁹). L'intervalle ne peut pas être changé.
- La rafale définit la quantité maximale de jetons que la position peut se tenir à tout moment.

Référez-vous au maintien de l'ordre comparant et au repérage sur la section d'engines de superviseur basée par IOS du Catalyst 6000 et du Catalyst 4000/4500 à la fin de ce document pour des différences dans la rafale entre le Catalyst 6000 et le Catalyst 4000 SE3, SE4, SE2+.

Le régulateur assure cela si vous examinez n'importe quelle période (de zéro à l'infini) que le régulateur n'accordera jamais à plus que

```
<rate> * <period> + <burst-bytes> + <1 packet> bytes
```

du trafic par le régulateur au cours de cette période.

Le Catalyst 4000 SE3, SE4, matériel SE2+ QoS a certaine finesse pour le maintien de l'ordre. Selon le débit configuré, la déviation maximum du débit est 1.5% du débit.

En configurant le débit de rafales, vous devez prendre en considération que quelques protocoles (tels que le TCP) implémentent les mécanismes de contrôle de flux qui réagissent sur la perte de paquets. Par exemple, le TCP réduit la fenêtre par moitié pour chaque paquet perdu. Quand maintenu l'ordre à un certain débit, l'utilisation efficace de lien sera inférieure au débit configuré. On peut augmenter la rafale afin de réaliser une meilleure utilisation. Un bon début pour un tel trafic serait de placer la rafale pour être égal deux fois au niveau de trafic envoyé avec du débit désiré pendant le Round-Trip Time (DURÉE DE TRANSMISSION). Pour la même raison, il n'est pas recommandé pour évaluer l'exécution de régulateur par le trafic connecté, car il affichera

généralement la performance inférieure qu'autorisée par le régulateur.

Note: Le trafic sans connexion pourrait également réagir au maintien de l'ordre différemment. Par exemple, le Systèmes de fichiers en réseau (NFS) utilise les blocs, qui pourraient se composer de plus d'un paquet de Protocole UDP (User Datagram Protocol). Un paquet lâché pourrait déclencher beaucoup de paquets (bloc entier) à retransmettre.

Par exemple, ce qui suit est un calcul de la rafale pour une session TCP, avec du débit de maintien de l'ordre de 64 Kbits/s et la DURÉE DE TRANSMISSION de TCP de 0.05 seconde :

$\langle \text{burst} \rangle = 2 * \langle \text{RTT} \rangle * \langle \text{rate} \rangle = 2 * 0.05 \text{ [sec]} * 64000/8 \text{ [bytes/sec]} = 800 \text{ [bytes]}$

Note: le $\langle \text{burst} \rangle$ est pour une session TCP, ainsi il devrait être mesuré pour faire la moyenne du nombre prévu de sessions allant par l'intermédiaire du régulateur. C'est un exemple seulement, ainsi dans chaque cas, on doit évaluer le trafic/les conditions requises et comportement d'application contre les ressources disponibles afin de choisir des paramètres de réglementation.

L'action de réglementation est de relâcher le paquet (baisse) ou de changer le DSCP du paquet (marque vers le bas). Afin de marquer en bas du paquet, la carte maintenue l'ordre de DSCP doit être modifiée. Le DSCP maintenu l'ordre par défaut remarque le paquet au même DSCP, c.-à-d., aucune marque ne se produit vers le bas.

Note: Des paquets pourraient être envoyés à en panne quand un paquet hors profil est marqué vers le bas à un DSCP à une file d'attente de sortie différente que le DSCP d'origine. Pour cette raison, si la commande des paquets est importante, il est recommandé pour marquer en bas des paquets hors profil au DSCP tracé à la même file d'attente de sortie que des paquets de dans-profil.

[Le maintien de l'ordre et les fonctionnalités de marquage les ont pris en charge par les engines basées sur IOS de superviseur du Catalyst 4000/4500](#)

Le d'entrée (interface entrante) et le de sortie (interface sortante) maintenant l'ordre sont pris en charge sur le Catalyst 4000 SE3, SE4, SE2+. Le commutateur prend en charge 1024 1024 de sortie régulateurs d'entrée et. Deux deux de sortie régulateurs d'entrée et sont utilisés par le système pour le comportement de NO--maintien de l'ordre de par défaut.

Notez que quand le régulateur d'agrégation est appliqué dans la stratégie à un VLAN et à une interface physique, une entrée supplémentaire de régulateur de matériel est utilisé. Actuellement, il n'est pas possible de maintenir l'ordre des interfaces VLAN et des interfaces physiques ensemble sur l'agrégat. Ceci pourrait être changé dans de futures versions logicielles.

Toutes les versions de logiciel incluent le soutien du maintien de l'ordre. Le Catalyst 4000 prend en charge la déclaration valide de la correspondance jusqu'à 8 par classe, et jusqu'à 8 classes sont prises en charge par policy-map. Les déclarations valides de correspondance sont comme suit :

- match access-group
- match ip dscp
- match ip precedence
- match any

Note: Pour les paquets non-IP V4, la déclaration de **match ip dscp** est la seule manière de la classification, si les paquets entrent dans des ports de jonction faisant confiance au cos. Ne soyez pas trompé par l'IP de mot clé dans le **match ip dscp** de commande, parce que le DSCP interne est apparié ceci s'applique à tous les paquets, pas simplement IP. Quand un port est configuré pour faire confiance au cos, ce dernier est extrait (802.1Q ou ISL étiqueté) de la trame L2 et converti en DSCP interne utilisant le cos à la carte de QoS de DSCP. Cette valeur de DSCP interne peut alors être appariée dans la stratégie utilisant le **match ip dscp**.

Les actions valides de stratégie sont comme suit :

- police
- set ip dscp
- placez la Priorité IP
- dscp de confiance
- cos de confiance

Le marquage permet changer le niveau de QoS du paquet basé lors de la classification ou le maintien de l'ordre. Les fractionnements de classification trafiquent dans des classes différentes pour le traitement de QoS basé sur des critères définis. Le match ip precedence ou le DSCP, interface entrante correspondante devrait être placé au mode de confiance. Le commutateur prend en charge faire confiance au cos, faisant confiance au DSCP, et aux interfaces non approuvées. La confiance spécifie le champ dont le niveau de QoS du paquet sera dérivé.

Quand faisant confiance au cos, le niveau de QoS sera dérivé de l'en-tête L2 du paquet encapsulé ISL ou de 802.1Q. Quand faisant confiance au DSCP, le commutateur dérivera le niveau de QoS du champ de DSCP du paquet. La confiance du cos est seulement significative sur des interfaces d'agrégation, et la confiance du DSCP est valide pour des paquets IP V4 seulement.

Quand une interface n'est pas faite confiance (c'est état par défaut quand QoS est activé), le DSCP interne sera dérivé du cos par défaut configurable ou du DSCP pour l'interface correspondante. Si aucun cos par défaut ou DSCP n'est configuré, la valeur par défaut sera zéro (0). Une fois le niveau d'origine de QoS du paquet est déterminé, il est tracé dans le DSCP interne. Le DSCP interne peut être retenu ou changé par le repérage ou le maintien de l'ordre.

Après que le paquet subisse QoS traitant, les champs de niveau de QoS (dans le champ d'IP DSCP pour l'IP et dans l'en-tête ISL/802.1Q, si quel) seront mis à jour du DSCP interne.

Il y a les cartes spéciales utilisées pour convertir les mesures de confiance de QoS du paquet au DSCP interne et vice versa. Ces cartes sont comme suit :

- DSCP au DSCP maintenu l'ordre ; utilisé pour dériver a maintenu l'ordre le DSCP en marquant en bas du paquet.
- DSCP au cos : utilisé pour dériver le cos de niveau du DSCP interne pour mettre à jour l'en-tête sortante du paquet ISL/802.1Q.
- Cos au DSCP : utilisé pour dériver le DSCP interne du cos entrant (en-tête ISL/802.1Q) quand l'interface est en mode de cos de confiance.

La note quand une interface est en mode de cos de confiance, le cos sortant sera toujours identique que le cos entrant. C'est spécifique à l'implémentation de QoS dans le Catalyst 4000 SE3, SE4, SE2+.

[Configurant et surveillant le maintien de l'ordre](#)

Configurer le maintien de l'ordre dans l'IOS implique les étapes suivantes :

1. Définir un régulateur.
2. Définir des critères pour sélectionner le trafic pour le maintien de l'ordre.
3. Définissant la service-stratégie utilisant la classe et appliquer un régulateur à une classe spécifiée.
4. Application d'une service-stratégie à un port ou à un VLAN.

Considérez l'exemple suivant. Il y a un générateur du trafic relié au port 5/14 envoyant ~17 Mbits/s du trafic UDP avec une destination du port 111. Nous voulons que ce trafic soit maintenu l'ordre vers le bas au Mbits/s 1 et le trafic excessif devrait être abandonné.

```
! enable qos
qos
! define policer, for rate and burst values, see 'policing parameters
qos aggregate-policer pol_1mbps 1mbps 1000 conform-action transmit
exceed-action
drop
! define ACL to select traffic
access-list 111 permit udp any any eq 111
! define traffic class to be policed
class-map match-all cl_test
match access-group 111
! define QoS policy, attach policer to traffic class
policy-map po_test
class cl_test
police aggregate pol_1mbps
! apply QoS policy to an interface
interface FastEthernet5/14
switchport access vlan 2
! switch qos to vlan-based mode on this port
qos vlan-based
! apply QoS policy to an interface
interface Vlan 2
service-policy output po_test
!
```

Notez que quand un port est en mode de QoS basé par VLAN, mais aucune stratégie de service n'est appliquée au VLAN correspondant, le commutateur suivra la stratégie de service (le cas échéant) appliquée sur un port physique. Ceci permet la flexibilité supplémentaire en combinant QoS basé sur port et basé sur VLAN.

Il y a deux types de régulateurs pris en charge : agrégat Désigné et par-interface. Un régulateur d'agrégation Désigné maintiendra l'ordre le trafic combiné de toutes les interfaces auxquelles il est appliqué. L'exemple ci-dessus a utilisé un agent de contrôle nommé. Un régulateur par interface, à la différence d'un agent de contrôle nommé, maintiendra l'ordre le trafic séparément sur chaque interface où il est appliqué. Un régulateur par interface est défini dans la configuration de mappage de réglementation. Considérez l'exemple suivant avec un régulateur d'agrégation par interface :

```
! enable qos
qos
! define traffic class to be policed
class-map match-all cl_test2
match ip precedence 3 4
! define QoS policy, attach policer to traffic class
policy-map po_test2
```

```

class cl_test2
! per-interface policer is defined inside the policy map
police 512k 1000 conform-action transmit exceed-action drop
interface FastEthernet5/14
switchport
! set port to trust DSCP - need this to be able to match to incoming IP precedence
qos trust dscp
! switch to port-based qos mode
no qos vlan-based
! apply QoS policy to an interface
service-policy input po_test2

```

La commande suivante est utilisée de surveiller l'exécution de maintien de l'ordre :

```

Yoda#show policy-map interface FastEthernet5/14
FastEthernet5/14
service-policy input: po_test2
class-map: cl_test2 (match-all)
7400026 packets
match: ip precedence 3 4
police: Per-interface
Conform: 1166067574 bytes Exceed: 5268602114 bytes
class-map: class-default (match-any)
13312 packets
match: any
13312 packets
Yoda#show policy-map interface FastEthernet5/14
FastEthernet5/14
service-policy input: po_test2
class-map: cl_test2 (match-all)
7400138 packets
match: ip precedence 3 4
police: Per-interface
Conform: 1166088574 bytes Exceed: 5268693114 bytes
class-map: class-default (match-any)
13312 packets
match: any
13312 packets

```

Le contre- class-map proche compte le nombre de paquets s'assortissant à la classe correspondante.

Rendez-vous compte des considérations spécifiques d'implémentation suivante :

- Le compteur de paquet de par-classe n'est pas par-interface. C'est-à-dire, il compte tous les paquets appartenant la classe parmi toutes les interfaces où cette classe est appliquée dans la stratégie de service.
- Les régulateurs ne mettent pas à jour des compteurs de paquet, seulement des compteurs d'octet sont pris en charge.
- Il n'y a aucune commande spécifique de vérifier le par-régulateur offerte ou du trafic sortant de débit.
- Des compteurs sont mis à jour sur une base périodique. Si exécutant la commande ci-dessus à plusieurs reprises dans la succession rapide, les compteurs pourraient encore apparaître à un moment donné.

[Configurant et surveillant le marquage](#)

Configurer le marquage implique les étapes suivantes :

1. Définissez les critères pour classer le trafic - liste d'accès, DSCP, Priorité IP, et ainsi de suite.
2. Définissez les classes du trafic à classer utilisant des critères précédemment définis.
3. Créez une carte de stratégie reliant des actions et/ou des actions de réglementation de marquage aux classes définies.
4. Configurez le mode de confiance sur l'interface correspondante.
5. Appliquez la carte de stratégie à une interface.

Considérez l'exemple suivant où nous voulons que le trafic entrant avec la Priorité IP 3 héberge le port UDP 777 de 192.168.196.3 tracé à la Priorité IP 6. Tout autre trafic de la Priorité IP 3 est maintenu l'ordre vers le bas au Mbits/s 1, et le trafic excédentaire devrait être marqué vers le bas à la Priorité IP 2.

```
Yoda#show policy-map interface FastEthernet5/14
FastEthernet5/14
service-policy input: po_test2
class-map: cl_test2 (match-all)
7400026 packets
match: ip precedence 3 4
police: Per-interface
Conform: 1166067574 bytes Exceed: 5268602114 bytes
class-map: class-default (match-any)
13312 packets
match: any
13312 packets
Yoda#show policy-map interface FastEthernet5/14
FastEthernet5/14
service-policy input: po_test2
class-map: cl_test2 (match-all)
7400138 packets
match: ip precedence 3 4
police: Per-interface
Conform: 1166088574 bytes Exceed: 5268693114 bytes
class-map: class-default (match-any)
13312 packets
match: any
13312 packets
```

La commande d'interface SH de stratégie est utilisée de surveiller le marquage. La sortie et les implications d'échantillon sont documentées dans la configuration de maintien de l'ordre ci-dessus.

[Comparer le maintien de l'ordre et le repérage sur l'IOS du Catalyst 6000 et du Catalyst 4000/4500 a basé des engines de superviseur](#)

[Informations connexes](#)

- [Comprenant et configurant QoS](#)
- [Support technique - Cisco Systems](#)