

Chapitre III: mécanismes de la QoS

ChapIII-Section C : Gestion de congestion & Évitement de la congestion

ChapIII-Section C : Gestion de congestion & Évitement de la congestion

2

- ❑ Gestion de la congestion est un terme général qui englobe les différents types de stratégies de mise en file d'attente utilisées.
- ❑ La congestion peut se produire pour plusieurs raisons:
 - Une faible mémoire
 - Un faible processeur
 - Un arrivé rafale du trafic

ChapIII-Section C : Gestion de congestion & Évitement de la congestion

3

Évitement de la congestion(congestion avoidance)

- ❑ L'évitement de la congestion est un mécanisme de contrôle du trafic qui surveille les ressources de réseau.
- ❑ Lorsque la congestion du réseau a tendance à s'intensifier, le routeur rejette activement les paquets pour réguler le trafic du réseau afin que le réseau soit exempt de surcharge.
- ❑ Contrairement aux ordonnanceurs, dont la fonction est de distribuer les ressources du réseau (Congestion Management) entre différentes classes de service, les mécanismes de gestion des files d'attente s'occupent de l'opération d'élimination des paquets appartenant à une même classe, en cas de congestion dans une file.

ChapIII-Section C : Gestion de congestion & Évitement de la congestion

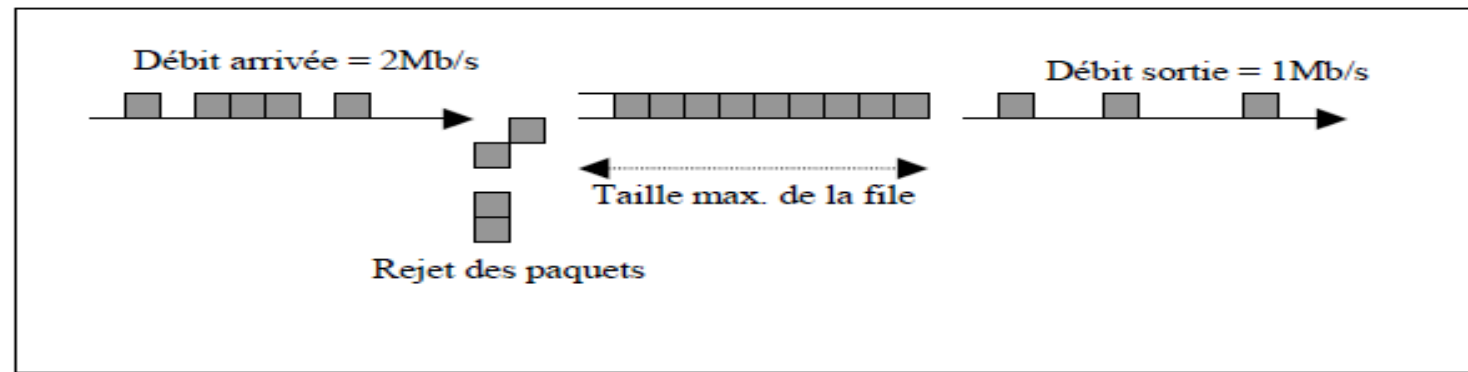
4

Les outils d'évitement de la congestion

- L'algorithme Drop tail
- L'algorithme Random Early Detection(RED)
- L'algorithme Weighted Random Early Detection(WRED)

La politique DropTail

- ❑ **DropTail** est très simple et il est souvent utilisée pour sa simplicité d'implémentation dans les routeurs. Cette technique permet d'écouler en priorité les paquets qui arrivent en premier dans la file d'attente.
- ❑ Si cette dernière se trouve saturée, c'est-à-dire que sa taille maximale est atteinte, les nouveaux paquets qui arrivent sont automatiquement éliminés.
- ❑ L'état de saturation est, dû au phénomène suivant : le débit d'arrivée des paquets dans la file est supérieur au débit de sortie.



⊗ La politique DropTail

- ☐ Malgré sa simplicité d'implémentation, cette méthode présente des faiblesses nuisibles à une bonne utilisation du réseau, en particulier l'équité du partage de ce dernier : en effet, une source qui émet à un débit supérieur à une autre source se verra pénalisée par l'élimination de ses paquets.
- ☐ Notons aussi que cette politique ne permet en aucun cas de distinguer la priorité des trafics, et par conséquent, tous les paquets, qu'ils soient en besoin de priorité ou non, sont traités de la même manière.

La politique RED

- ❑ Random Early Detection RED propose de supprimer (ou marquer) des paquets arrivant dans la file d'attente avant que celle-ci ne devienne pleine.
- ❑ RED utilise une valeur aléatoire entre 0 et une certaine probabilité de suppression pour décider de jeter ou non le paquet.
- ❑ *RED se divise en deux parties : l'estimation de la taille moyenne de la file (avg) et la décision de supprimer ou pas un paquet arrivant.

1. Estimation de la taille moyenne de la file d'attente

- ☐ L'estimation de la taille moyenne de la file devrait être effectuée à intervalle régulier.
- ☐ L'estimation se fait par le calcul d'une moyenne pondérée de la taille réelle de la file (avg) à l'arrivée de chaque nouveau paquet.
- ☐ Le calcul de la taille moyenne de cette file doit prendre en compte le temps durant lequel la file a été vide.
- ☐ Cette estimation détermine la taille des rafales de paquets (degree of burstiness) que la file peut contenir.

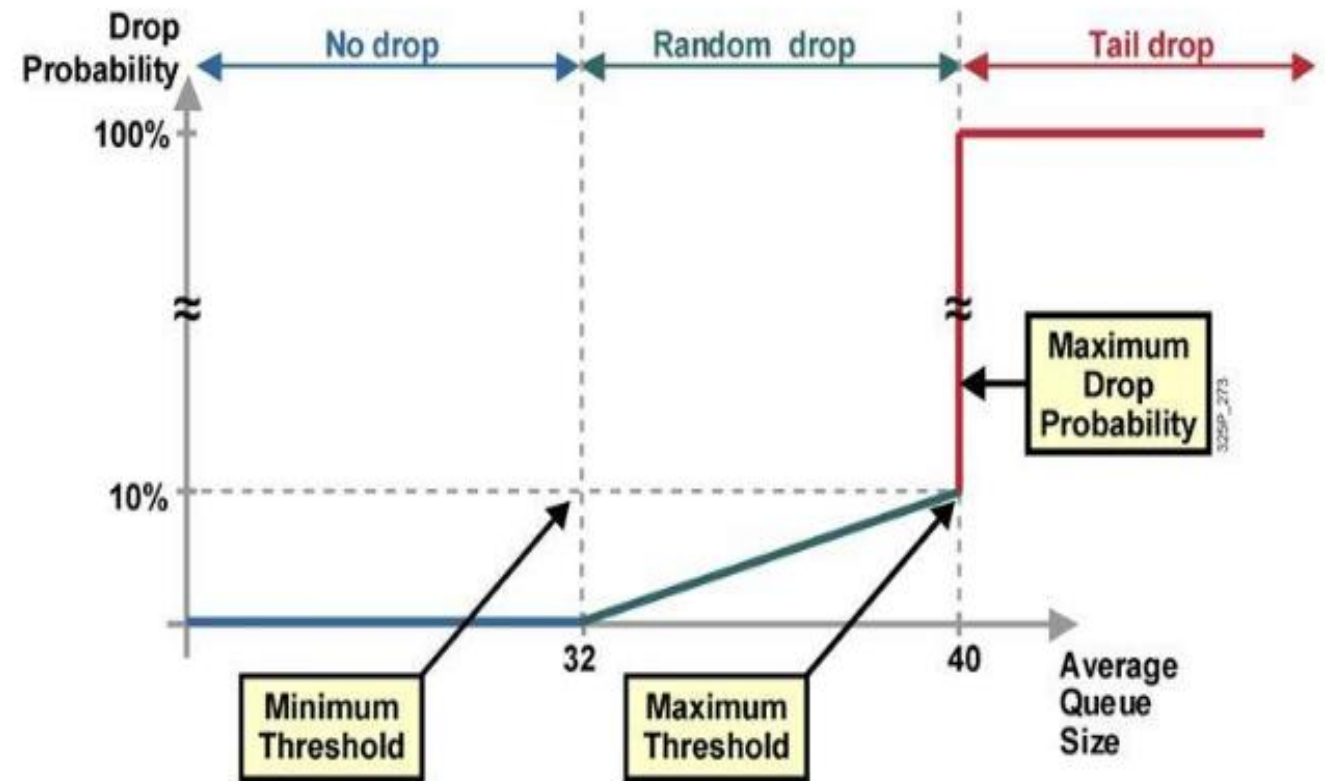
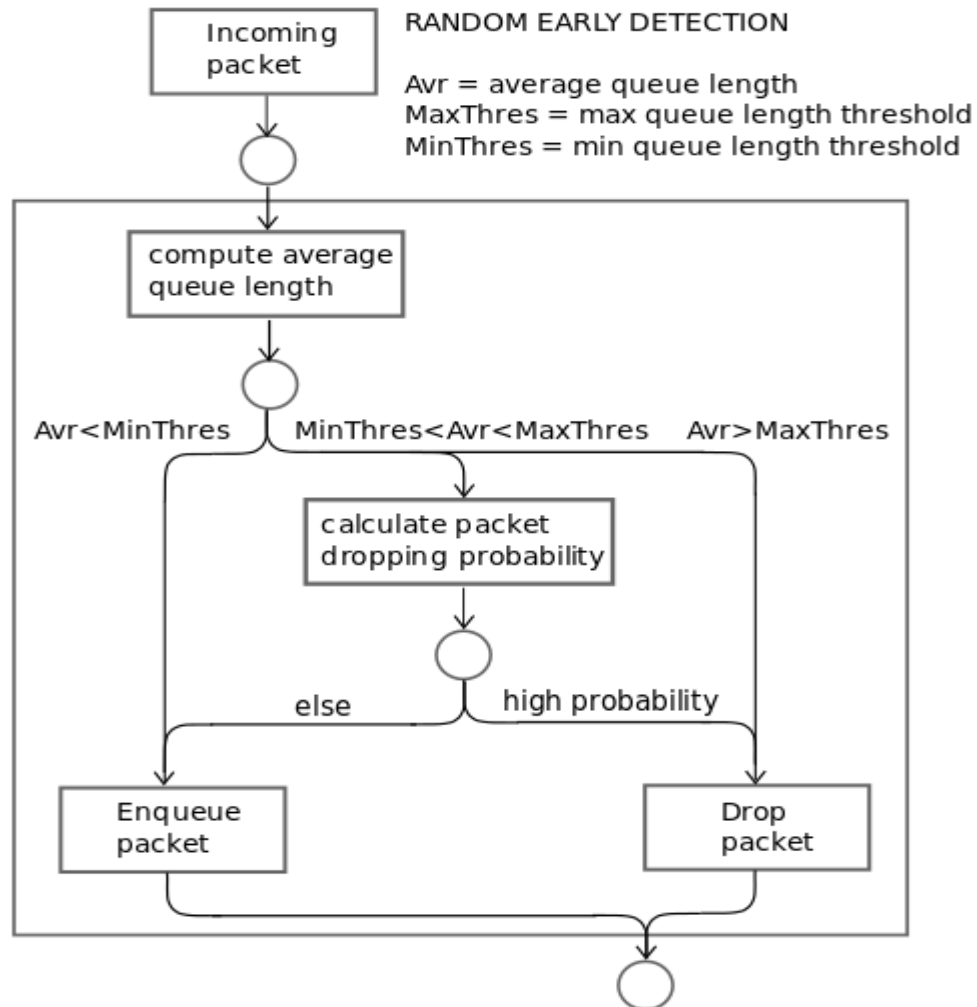
2. Décision de supprimer ou pas le paquet

- ☐ RED décide de jeter un paquet sortant avec une certaine probabilité.
- ☐ RED va utiliser deux variables minth (minimum threshold) et maxth (maximum threshold) qui représente un intervalle de taille pour la file.
- ☐ La décision de supprimer le paquet dépend de la valeur de avg.

ChapII-Section C : Gestion de congestion & Évitement de la congestion

9

Algorithme RED



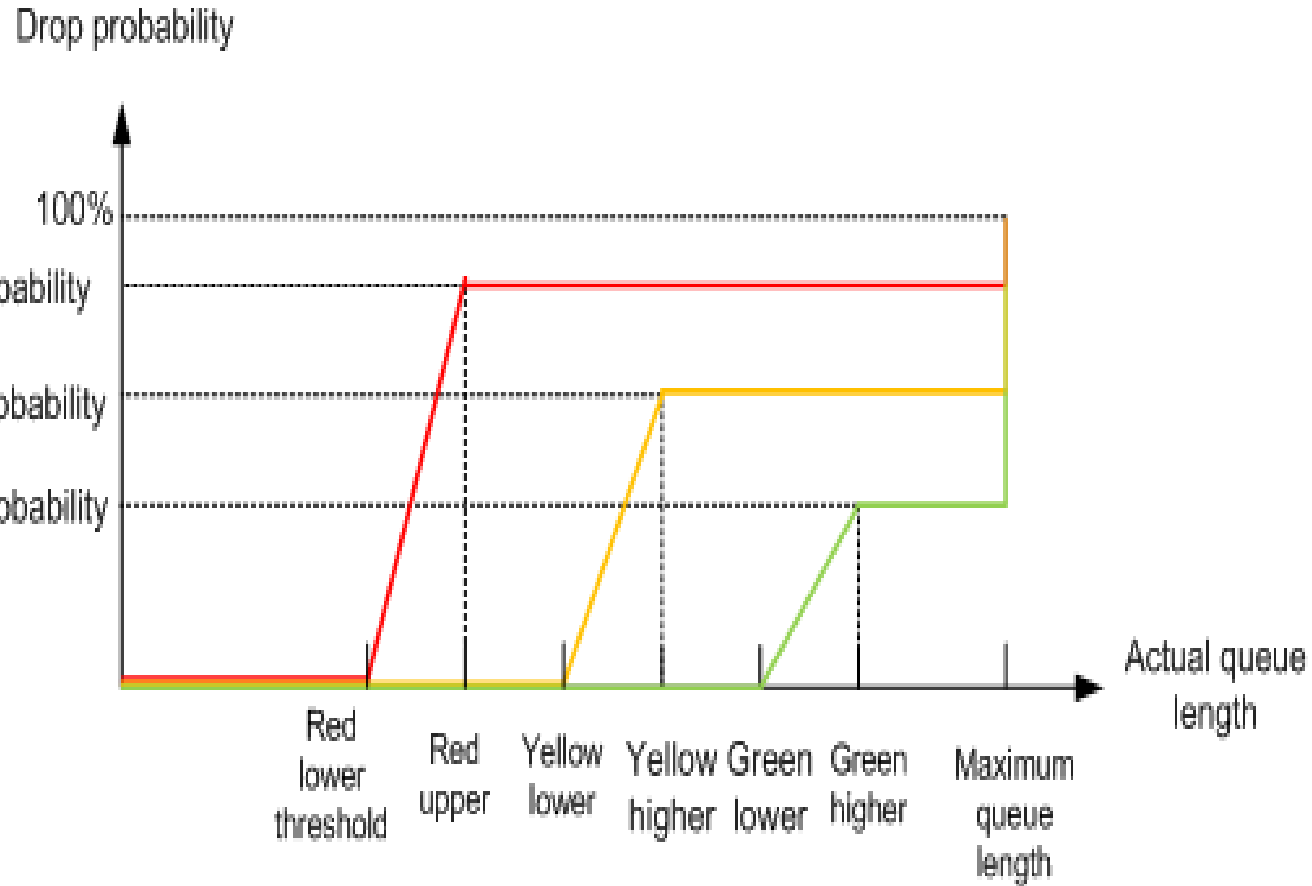
La politique WRED

- ☐ Le WRED (Weighted Random Early Detection) est une extension de l'algorithme RED afin de promouvoir une politique avec plusieurs niveaux de priorité.
- ☐ Un routeur fonctionnant en WRED doit posséder autant des files implémentées en RED que de niveaux de priorité désirés.
- ☐ On utilise fréquemment le champ TOS (Type Of Service) du header IP pour classer les paquets.
- ☐ Chaque file étant elle-même gérée par un module RED différent, avec des valeurs différentes de \min_{th} , \max_{th} et $\max P$ (Probabilité maximale de dropper un paquet), chacune d'elle permet une politique différente suivant la priorité du paquet.

ChapII-Section C : Gestion de congestion & Évitement de la congestion

11

La politique WRED



Service-class	Color	DSCP
BE	Green	0
AF1	Green	10
AF1	Yellow	12
AF1	Red	14
AF2	Green	18
AF2	Yellow	20
AF2	Red	22
AF3	Green	26
AF3	Yellow	28
AF3	Red	30
AF4	Green	34
AF4	Yellow	36
AF4	Red	38
EF	Green	46
CS6	Green	48
CS7	Green	56

La politique WRED

- ☐ Dans les applications réelles, il est recommandé que le seuil inférieur WRED commence à 50% et change avec la priorité de suppression.
- ☐ Une probabilité de chute la plus faible et des seuils inférieur et supérieur les plus élevés sont recommandés pour les paquets verts
- ☐ une probabilité de chute moyenne et des seuils inférieurs et supérieurs moyens sont recommandés pour les paquets jaunes
- ☐ une probabilité de chute la plus élevée et des seuils inférieur et supérieur les plus bas sont recommandés pour les paquets rouges.

- ❑ Lorsque la congestion du trafic s'intensifie, les paquets rouges sont d'abord abandonnés en raison d'un seuil inférieur bas et d'une probabilité de chute élevée.
- ❑ À mesure que la longueur de la file d'attente augmente, l'appareil supprime enfin les paquets verts.
- ❑ Si la longueur de la file d'attente atteint le seuil supérieur pour les paquets rouges / jaunes / verts, les paquets rouges / jaunes / verts commencent respectivement à être abandonnés.

AVANTAGES ☺

RÉDUCTION DU NOMBRE DE PAQUETS SUPPRIMÉS

- ❑ Garder la taille de la file d'attente relativement basse permet d'augmenter la capacité d'absorber les rafales sans supprimer de paquets. Cela permet donc de diminuer le gaspillage de bande passante dû aux retransmissions de paquets.
- ❑ De plus, TCP se remet plus facilement quand un seul paquet est supprimé que quand toute une rafale disparaît.

DIMINUTION DES DÉLAIS D'ATTENTE DES PAQUETS

- ❑ RED diminue le délai moyen de passage des paquets dans le routeur, ce qui diminue les délais de transmission des paquets entre l'expéditeur et le destinataire.
- ❑ C'est particulièrement le cas pour toutes les applications interactives en temps réel, comme les téléconférences et les jeux en ligne.

AVANTAGES ☺

EVITER LE « LOCK-OUT »

- ❑ Il y a un phénomène de lock-out quand une connexion monopolise l'espace de la file d'attente au détriment des autres.
- ❑ Dans un système sans gestion active de la file d'attente, il est possible celle-ci soit remplie par une rafale d'un flux A. Lorsqu'une rafale de B arrive, tous ses paquets sont alors supprimés, étant donné qu'il n'y a plus de place pour les accueillir sur le routeur. RED permet une plus grande équité dans le partage de la bande passante, étant donné qu'il y aura normalement toujours assez de place pour accepter une rafale de B. Cependant, pour garantir une vraie équité, il est nécessaire d'utiliser des mécanismes de « scheduling » couplés à RED.