



Cours :Qualité de service (QoS)

MRIR 1
2021/2022

Références

- [1] « Feature Description – QoS » HUAWEI NE40E-F1 Series Universal Service Router V800R011C10 Issue 02 Date 2019-09-30
- [2] « La qualité de service » Cours de C. Pham, Université de Lyon 1
- [3] « *IP Quality of Service* » Srinivas Vegesna. Cisco Press. 2001.

Chapitre 2 : Introduction à la QoS

- La diversité des services entraîne une forte augmentation du trafic réseau, ce qui peut entraîner: une congestion du réseau, augmenter le délai de transfert ou même entraîner une perte de paquets.
- Chacune de ces situations entraînera une détérioration de la qualité du service ou même une interruption de service.
- Par conséquent, les services en temps réel nécessitent une solution pour éviter la congestion du réseau.
- La meilleure solution est d'augmenter la bande passante du réseau, mais l'augmentation de la bande passante du réseau est coûteuse.
- Le moyen le plus rentable est d'utiliser une politique de «garantie» pour gérer la congestion du trafic.

- Les facteurs qui affectent la qualité du service réseau doivent être appris pour améliorer la qualité du réseau.
- La qualité du réseau incluent la bande passante de la liaison, le délai de transmission des paquets, la gigue et le taux de perte de paquets.

1. Bande passante

- ❑ La bande passante, également appelée *débit*, fait référence au nombre maximal de bits de données transmis entre deux extrémités dans une période spécifiée (1 seconde) ou au débit moyen auquel les flux de données spécifiés sont transmis entre deux nœuds de réseau. La bande passante est exprimée en bit / s.
- ❑ Les utilisateurs du réseau attendent tous une bande passante plus élevée; cependant, les coûts sont plus élevés.
- ❑ Par conséquent, la bande passante devient un sérieux problème à mesure que l'Internet se développe rapidement et que les services se diversifient de plus en plus.

- ❑ **Le délai** fait référence au temps nécessaire pour transmettre un paquet ou un groupe de paquets de l'extrémité de transmission à l'extrémité de réception. Il se compose du délai de transmission et du délai de traitement.
- ❑ Dans la transmission vocale le délai fait référence à la période pendant laquelle les mots sont prononcés puis entendus.
- ❑ Généralement, les gens sont insensibles à un retard de moins de 100 ms. Si un délai allant de 100 ms à 300 ms se produit, un locuteur peut ressentir de légères pauses dans la réponse du répondeur, ce qui peut paraître gênant pour les deux.

3. Jitter (gigue)

- ☐ La gigue est utilisée pour décrire le degré de changement de retard, c'est-à-dire la différence de temps entre le retard maximum et le retard minimum.
- ☐ La gigue est un paramètre important pour la transmission en temps réel, en particulier pour les services en temps réel, tels que la voix et la vidéo,
- ☐ La qualité de service ne sera pas affectée si la gigue ne dépasse pas une tolérance spécifique.

4. Taux de perte de paquets

- ☐ Le taux de perte de paquets fait référence au rapport entre les paquets perdus et le nombre total de paquets.
- ☐ Une légère perte de paquets n'affecte pas les services.
- ☐ La perte d'un bit ou d'un paquet lors de la transmission vidéo peut provoquer un brouillage instantané de l'image à l'écran, mais l'image peut être restaurée rapidement.
- ☐ TCP est utilisé pour transmettre des données afin de gérer une légère perte de paquets car TCP retransmet instantanément les paquets qui ont été perdus.
- ☐ Si une perte de paquets sévère se produit, l'efficacité de la transmission des paquets est affectée.

	Caractéristiques du multimedia			
Application		Sensible à		
	Débit	Délai	Gigue	Perte
Voix sur IP				
Visioconférence				
Streaming video à la demande				
Streaming Audio				
Commerce électronique				
Courier électronique				
Transfert de fichiers				

	Caractéristiques du multimedia			
Application		Sensible à		
	Débit	Délai	Gigue	Perte
Voix sur IP	Faible	Important	Important	faible
Visioconférence	Important	Important	Important	Moyen
Streaming video à la demande	Important	Moyen	Moyen	Moyen
Streaming Audio	Faible	Moyen	Moyen	Important
Commerce électronique	Moyen	Moyen	Faible	Important
Courier électronique	Faible	Faible	Faible	Important
Transfert de fichiers	Moyen	Faible	Faible	Important

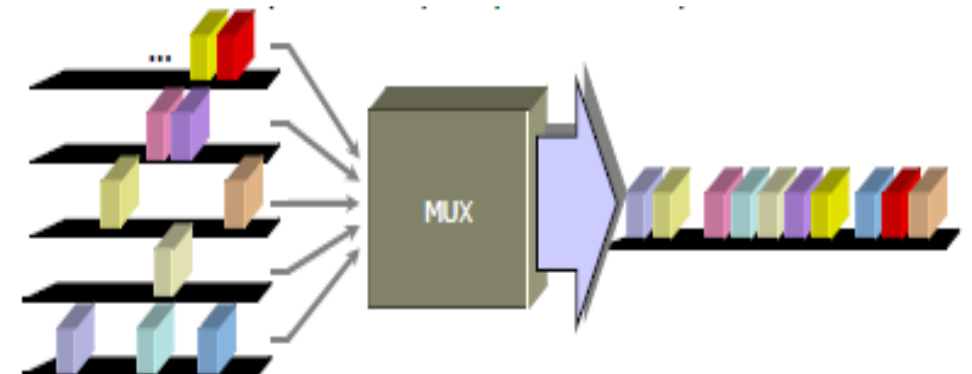
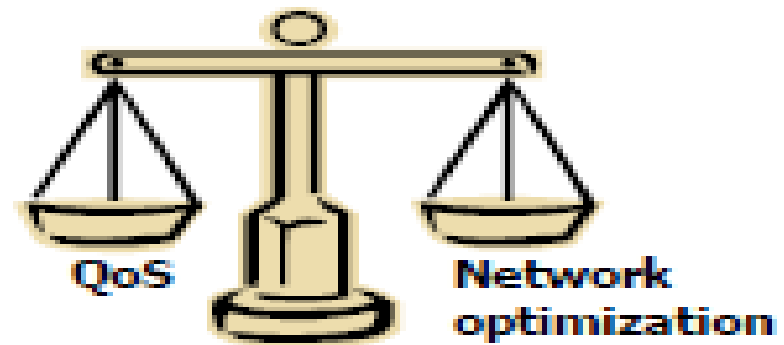
Le problème de la QoS

- ❑ QoS garantie => **allocation de ressources.**
- ❑ Optimiser l'utilisation des ressources réseau => **ressources partagées** entre tous les flots de données.

L'optimisation des ressources réseau est, en général, nécessaire pour réduire les coûts

- ❑ Compromis entre la QoS et l'optimisation des ressources réseau.

Ceci est effectué via le **multiplexage statistique** utilisé avec d'autres fonctionnalités afin de réaliser l'optimisation des ressources et la provision de QoS



Est-ce les flux prioritaires qui saturent la BP ?
Le % de temps de saturation par jour est-il important ?

OUI

Si BP sature, alors augmentation de la BP

NON

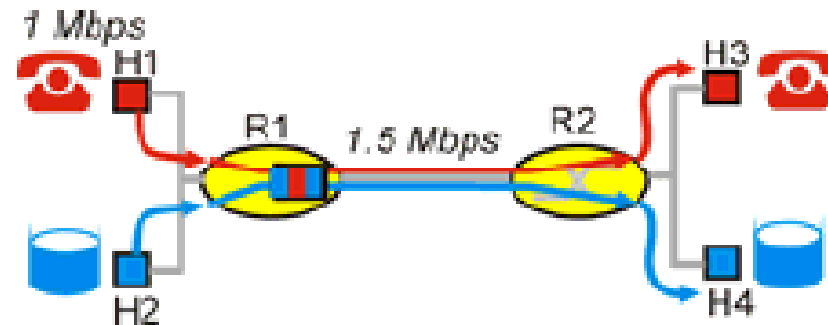
Si BP sature, alors gérer le trafic

Mettre en place des priorités

Mettre en forme le trafic

Exemple : téléphone IP 1Mbps, FTP 1Mbps ; partagent un lien à 1.5 Mbps.

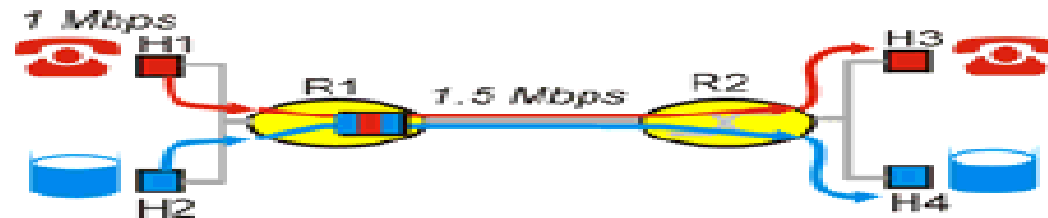
- ❑ Les rafales de FTP peuvent congestionner le routeur et causer des pertes audio
- ❑ – On veut donner la priorité à l'audio par rapport à FTP



Principe 1

Marquage de paquets nécessaire pour que les routeurs puissent distinguer des classes différentes; nouvelle politique des routeurs pour traiter les paquets en fonction de leur classe

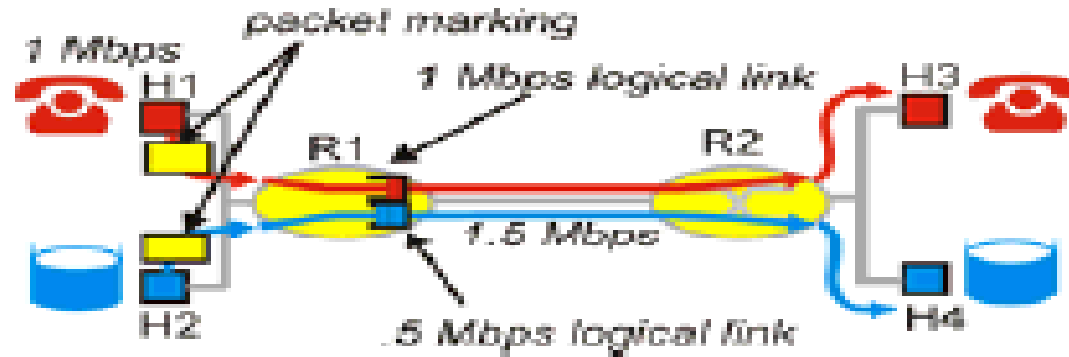
- Que se passe-t-il si les applications se comportent mal ? (ex: l'audio envoie plus de trafic que le débit déclaré)
 - Policing : contraindre (obliger) les sources à adhérer aux allocations de bande passante
- Marquage et police en bordure du réseau
 - Similaire à l'UNI d'ATM (User Network Interface)



Principe 2

Protéger (isoler) les classes les unes par rapport aux autres

Allocation de bande passante fixée (non partageable) à un flot : utilisation inefficace de la bande passante si le flot n'utilise pas ce qui lui a été alloué



Principe 3

Tout en fournissant l'isolation, il faut utiliser les ressources aussi efficacement que possible

Fait réel : on ne peut pas répondre à des demandes de trafic au-delà de la capacité du lien



Principe 4

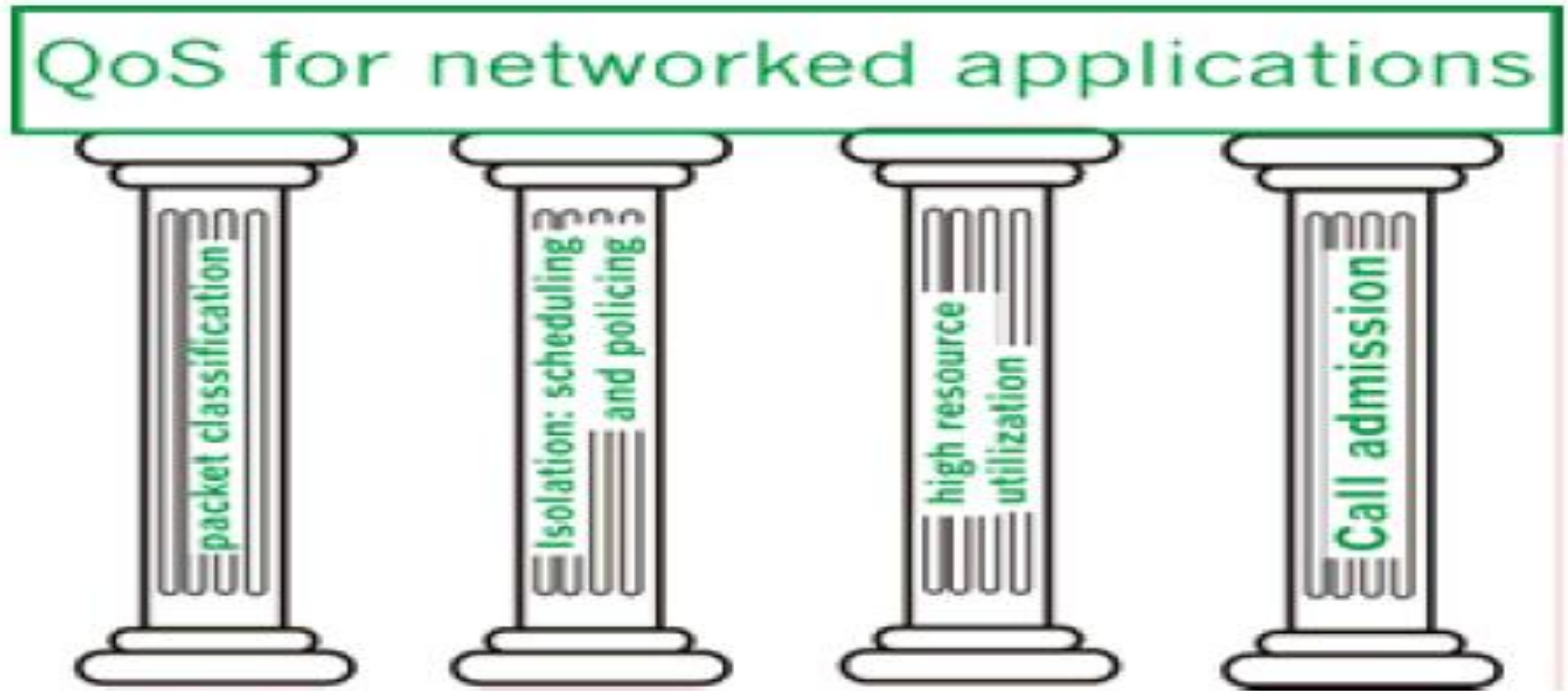
Admission d'appel : un flot déclare ses besoins, le réseau peut bloquer l'appel (ex : signal occupé) s'il ne peut pas répondre à ces besoins

- ❑ **“Classification” et “Marking”** : Les outils QoS surveillent les flux de trafic et classe les paquets selon leur en-tête. Les messages sont ensuite “marqués” en modifiant certains bits d’en-têtes.
- ❑ **“Congestion management”** : Les outils QoS gèrent la planification (**“scheduling”**) et la mise en forme (**“shaping”**) du trafic alors que les paquets sont placés dans des **files d’attente** en attendant leur tour pour sortir d’une interface.
- ❑ **“Congestion avoidance”** : Quand du trafic dépasse les ressources réseau disponibles, un certain trafic peut être sélectionné pour élimination, mis en file d’attente ou marqué à nouveau afin d’**éviter** la congestion.

Principes pour la garantie de QOS

- **Protocole de réservation.** Pour indiquer le volume de ressources nécessaire (CPU, mémoire, bande passante) le long du chemin des données.
- **Classification.** Pour identifier le flot auquel appartient le paquet qui arrive
- **Contrôle d'admission.** Pour déterminer, pour chaque nouvelle réservation, si elle peut être acceptée ou non en fonction des ressources disponibles.
- **Fonction de police.** Pour vérifier si le volume de ressources réservé n'est pas dépassé par la source.
- **Fonction de mise en forme.** Pour retarder les flots qui ne suivent pas certaines règles.
- **Algorithmes d'ordonnancement.** Pour allouer une capacité de transmission sur une base paquet par paquet afin d'atteindre les objectifs de QoS pour chaque flot.
- **Gestion de files d'attente.** Pour jeter les paquets, en cas de congestion, selon le niveau de priorité des paquets

les mécanismes pour mettre tout ceci en œuvre?



Où peut-on retrouver de la QoS ?

Dans les switches

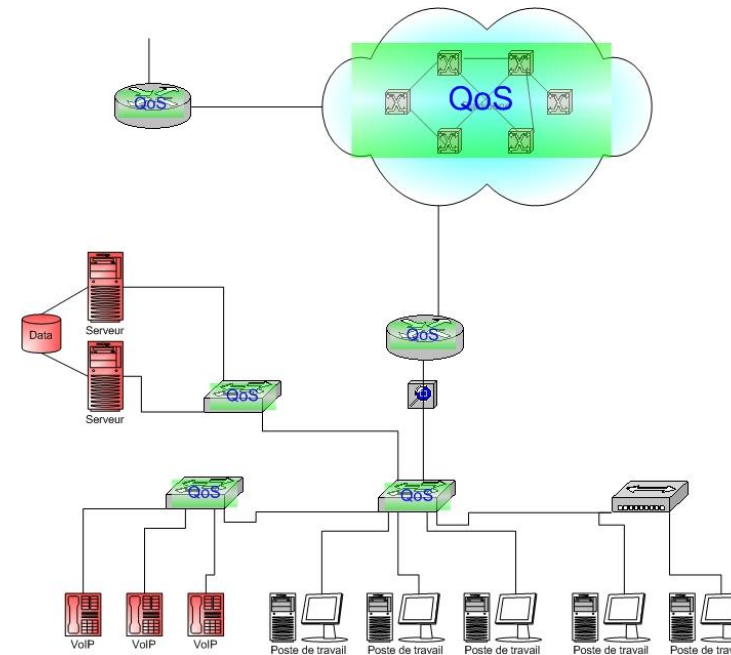
802.1p

Dans les routeurs

RSVP, IP, TCP, ...

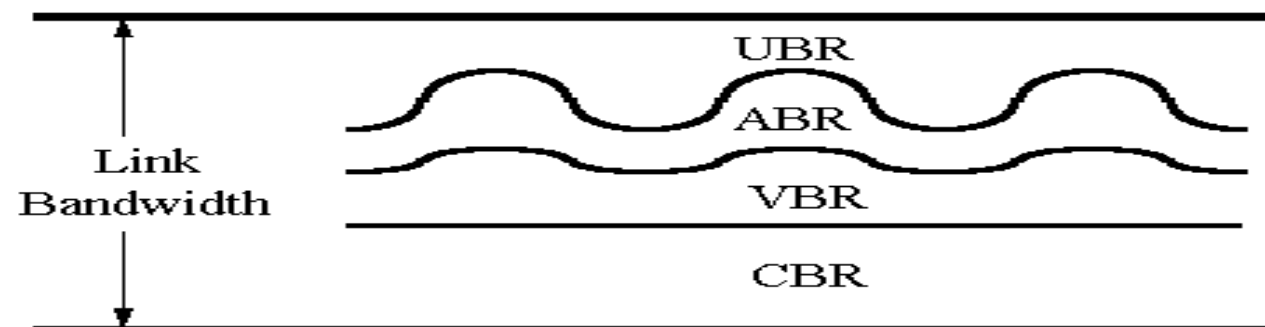
Dans les protocoles

MPLS, ATM, FR



La QoS peut-être gérée de bout en bout ou de proche en proche selon notre zone d'action

- **Classe A** : vidéo à débit constant, transport de la voix → CBR
- **Classe B** : voix, vidéo à débit variable → VBR (rt/nrt)
- **Classe C** : transfert de données en mode connecté → ABR
- **Classe D** : transfert de données en mode non connecté ,transport de messages → UBR



QoS dans WLAN

4 classes QoS

- **Platine (Voix)** — Assure une haute qualité de service pour la Voix au-dessus de la radio.
- **Or (vidéo)** — Prend en charge les applications vidéo de haute qualité.
- **Argent (meilleur effort)** — Prend en charge la bande passante normale pour des clients.
- **Bronze (fond)** — Fournit la plus basse bande passante pour des services d'invité