

QSM

<p>Examen Durée : 1 heure 30 <i>Aucun Document Autorisé</i> I. Guérin Lassous</p>
--

NUMÉRO D'ANONYMAT :

Note : ... /20

Questions sur la partie de Mr Teyssier

(2,5 points)

Une réponse de type Vrai ou Faux est attendue à chaque question. Répondez directement sur le sujet.

- 1 Le réseau doit être en mesure de traiter de manière différenciée les flux des différentes COS.
- 2 Le réseau doit être en mesure de traiter de manière différenciée les congestions dans les différentes COS.
- 3 Le classement des flux et leur marquage au moyen d'ACL doivent être effectués sur chaque équipement constituant le réseau.
- 4 Le Weighted Round Robin (WRR) et le Weighted Fair Queuing (WFQ) sont des protocoles qui permettent de jeter les paquets dans les situations de congestion.
- 5 Il faut créer une COS de priorité élevée pour les flux de management de réseau.

Lecture, réflexion, questions de cours et IETF

(11,5 points)

Répondez directement sur le sujet. Dans cette partie, vous serez jugé sur vos capacités à lire un document, vos connaissances sur le cours mais aussi sur votre capacité à synthétiser des connaissances et des idées et à structurer vos réponses.

Partie basée sur un article publié dans l'IETF Journal volume 9, Issue 2 et distribué avec ce sujet

Question 1 Définir le délai (latency), le débit (throughput) et la gigue (jitter). Citez une application réseau très sensible à ces trois paramètres.

Question 2 Donnez 2 exemples de problèmes qui peuvent affecter les performances des applications.

Question 3 Il est indiqué dans le texte que le traitement de la congestion devait se faire à différents niveaux. Indiquez, pour les niveaux suggérés ci-après, une solution possible pour le traitement de la congestion : niveau applicatif, niveau système d'exploitation, niveau réseau d'accès, niveau réseau de transit.

Question 4 Leslie Daigle ajoute aussi que l'optimisation isolée de chaque niveau ne mène pas à une optimisation de bout-en-bout. Illustrez ce propos à l'aide d'un exemple basé sur les solutions que vous avez suggérées à la question précédente.

Question 5 Qu'est-ce qui a changé dans le monde réseau et qui fait que les modèles développés pour l'Internet ne sont plus valables ?

Question 6 D'après Patrick McManus, quel paramètre peut encore être amélioré ? Pourquoi ? Est-ce intéressant d'améliorer le débit de son réseau d'accès ? Citez 2 protocoles qui engendrent un surcoût en termes de délai.

Question 7 Synthétisez les commentaires autour de l'expérience utilisateur (end user's experience). Comment définiriez-vous l'expérience utilisateur ?

Question 8 Que peut-on dire de HTTP ? Citez une nouvelle solution qui facilite la diffusion de contenu en direct via le Web.

Question 9 Pourquoi est-il important d'améliorer les performances des réseaux WiFi ?

Question 10 Quelles sont les actions suggérées à l'IETF pour améliorer les performances des applications ? A quel niveau se situent principalement ces suggestions ? Pourquoi est-ce ce choix qui est suggéré ? Justifiez votre réponse.

Partie basée sur le charter du groupe de travail IETF Active Queue Management and Packet Scheduling (groupe créé en 2013) et distribué avec ce sujet

Question 11 A quoi servent les files d'attente dans les équipements réseaux ?

Question 12 Donnez les avantages et les inconvénients des grandes files d'attente. Même question avec les petites files d'attente.

Question 13 Expliquez le principe d'ECN. Donnez dans les grandes lignes l'interaction avec TCP.

Question 14 Qu'est-ce qu'un flux agressif ou se comportant mal (aggressive or misbehaving flow) ?

Question 15 A quoi correspond la synchronisation des flux dans ce contexte ?

Question 16 A quoi peut correspondre la configuration d'un équipement et d'un logiciel dans ce contexte (configure existing equipment and software) ?

Question 17 Donnez une technique qui permet d'isoler un flux ? Donnez une technique qui permet de réguler un flux ?

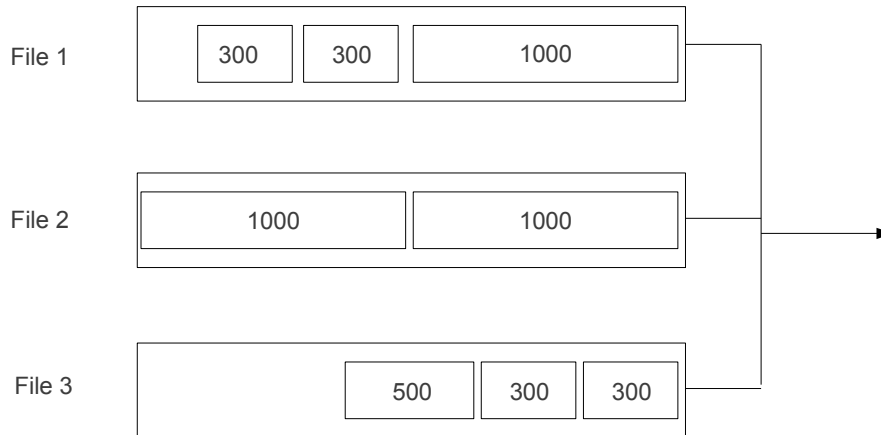
Question 18 Quelles sont les interactions attendues avec d'autres groupes de travail de l'IETF ? Pourquoi. Ecrivez votre réponse.

Exercice 1 - Politiques d'ordonnement

(3 points)

La figure ci-dessous représente un lien de sortie d'un routeur constitué de 3 files d'attente. Ces 3 files ont des paquets en attente dont la taille en octets est indiquée dans chacun des paquets. Indiquez le schéma de sortie de tous les paquets en attente (on ne demande pas les temps de sortie mais seulement l'ordre de sortie avec une explication associée) :

Question 1 pour un ordonnancement prioritaire (Priority Queueing) où la file 1 est plus prioritaire que la file 2 qui est elle-même plus prioritaire que la file 3 ;



Question 2 pour un ordonnancement Round-Robin ;

Question 3 pour un ordonnancement équitable (Fair Queueing) ;

Question 4 pour un ordonnancement équitable pondéré (Weighted Fair Queueing) où la file 3 a un poids deux fois plus important que les files 1 et 2 ;

Question 5 pour un ordonnancement Round-Robin pondéré où la file 3 a un poids deux fois plus important que les files 1 et 2 ;

Question 6 pour un ordonnancement où la file 1 est prioritaire par rapport aux files 2 et 3 et où les files 2 et 3 sont traitées selon un ordonnancement Round-Robin ;

Question 7 pour un ordonnancement "Deficit Weighted Round-Robin" où la file 2 se voit attribuer un quantum de 1000 tandis que les files 1 et 3 ont un quantum de 500.

Exercice 2 - Régulation de trafic

(3 points)

Considérons un seau à jetons utilisé comme régulateur de trafic (régulateur strict). Dans tout l'exercice un jeton est associé à un octet.

Question 1 Dimensionnez les paramètres du seau à jetons pour que toutes ces conditions soient vérifiées :

- Tout trafic CBR de 80 kb/s constitué de paquets de 200 octets voit tous ses paquets acceptés par le seau à jetons.
- Tout paquet de taille strictement supérieure à 200 octets est rejeté.
- Tout trafic CBR avec un débit supérieur à 80 kb/s voit certains de ses paquets rejetés.
- Le nombre maximum possible de jetons est inséré à chaque coup d'horloge du seau.

Vous préciserez la taille du seau à jetons, la fréquence d'insertion des jetons et le nombre de jetons insérés à chaque coup d'horloge du seau. Vous expliquerez votre raisonnement.

Ce paramétrage est conservé pour les questions suivantes.

Question 2 Que se passe-t-il si du trafic CBR de débit inférieur à 80 kb/s et constitué de paquets de 190 octets se présente devant ce seau à jetons ? Que se passe-t-il si du trafic CBR de débit inférieur à 80 kb/s et constitué de paquets de 250 octets se présente devant ce seau à jetons ? Justifiez vos réponses.

Question 3 Que se passe-t-il si du trafic CBR ayant un débit de 160 kb/s et constitué de paquets de 100 octets se présente devant ce seau à jetons ? Justifiez votre réponse.

Question 4 Que se passe-t-il si du trafic VBR avec un débit moyen de 80 kb/s et constitué de paquets de 200 octets se présente devant ce seau à jetons ? Justifiez votre réponse.

Supposons maintenant que le seau à jetons est utilisé comme lisseur de trafic.

Question 5 Que se passe-t-il si un trafic CBR de 80 kb/s constitué de paquets de 200 octets voit chaque paquet arriver entre deux coups d'horloge du seau à jetons, sachant qu'au départ le seau était plein ? Quel est le délai d'attente de chaque paquet au niveau de seau à jetons ?

Question 6 Supposons maintenant qu'un trafic CBR de 160 kb/s constitué de paquets de 200 octets a son 1er paquet qui arrive après un temps t suivant le 1er coup d'horloge. Quel est le délai d'attente du 1er paquet au niveau du seau à jetons ? Quel est le délai d'attente du 2e paquet au niveau du seau à jetons ?

Question 7 Généralisez votre réponse en donnant le délai d'attente du i^e paquet au niveau du seau à jetons.