

Sorbonne Université, Master 2^e informatique, spécialité réseaux

DM 3 de l'UE ITQoS

(cf. Cours 4 5)

Exercice de révision 1 : Traffic Shaping – A rendre par écrit au prochain TME

En cas de plagiat, phrases trop similaires, raisonnements identiques en tout point ou solution non justifiée (même correcte), tous vos travaux rendus seront annulés.

Attention : Toutes les questions exigent une réponse.

On considère une source de trafic qui envoie ses données à travers un seau à jetons de paramètres r , p et b , avec $r < p$. r est le débit moyen, p est le débit crête et b est la taille du seau.

1/

1.1/ Montrez MBD et MBS en utilisant la représentation graphique du seau à jetons

1.2/ On observe le seau à un instant où le seau est entièrement vide de jetons (consommables). Combien de temps la source doit-elle attendre sans transmettre pour être sûr de pouvoir émettre ensuite une rafale de taille MBS pendant MBD ? On note ce temps par TA

1.3/ On observe le seau à un instant où le seau est entièrement rempli de jetons (consommables). La source transmet une rafale de taille MBS pendant MBD, ensuite elle attend pendant TA et recommence de manière périodique. Montrez sur le graphe précédent l'évolution de la quantité de données régulée de la source (montrez plusieurs périodes, ainsi que les paramètres MBD, MBS et TA).

2/ La source envoie maintenant ses données avec le débit constant d . On observe le seau à l'instant t_1 . Le nombre de jetons dans le seau à l'instant t_1 est b_1 . A l'instant $t_2 > t_1$ le seau contient b_2 jetons. On trouve $b_1 > b_2$.

2.1/ Soit $d < p$ le débit constant de la source entre t_1 et t_2 . Est-ce que $d > r$ ou $r > d$?

2.2/ Représentez les valeurs t_1 , t_2 , b_1 , b_2 , d et r sur un graphe.

Exercice de révision 2 : Fair Queueing – A rendre par écrit au prochain TME

En cas de plagiat, phrases trop similaires, raisonnements identiques en tout point ou solution non justifiée (même correcte), tous vos travaux rendus seront annulés.

Attention : Toutes les questions exigent une réponse.

L'implantation du mécanisme d'ordonnancement Fair Queueing (FQ) est basée sur le calcul du nombre de fin de transmission F pour chaque paquet afin de déterminer le prochain paquet à transmettre sur le lien de sortie. L'ordonnanceur calcule pour chaque paquet k de la connexion i la valeur de $F(i, k)$ comme suit :

$V(0) = 0$, $F(i, 0) = 0$, et

$F(i, k) = \max \{ F(i, k-1), V(a(i, k)) \} + L(i, k)$, pour $k = 1, 2, \dots$

$a(i, k)$	Instant d'arrivée du paquet k de la connexion i
$L(i, k)$	Taille du paquet en bits
$F(i, k-1)$	Nombre de fin du paquet précédent
$V(t)$	Nombre de tours (temps Virtuel)

$V(t)$ est une fonction continue qui représente le nombre de tours qu'aurait effectué un ordonnanceur round robin bit-par-bit.

On considère un routeur avec un lien de sortie qui utilise FQ. Le tableau suivant donne les instants d'arrivées des premiers paquets à l'entrée du lien et leur taille :

	t = 0	t = 4ms
connexion A	10 kbit	10 kbit
connexion B	30 kbit	rien
connexion C	40 kbit	rien

On remarque donc qu'à l'instant $t = 0$, trois connexions sont actives.

1/ D'abord, on veut calculer les valeurs de fin de transmission des trois premiers paquets arrivés à l'instant $t = 0$. Autrement dit $F(A, 1)$, $F(B, 1)$ et $F(C, 1)$. $F(A, 1)$ est calculé comme suit :

$$\begin{aligned}
 F(A, 1) &= \max \{ F(A, 0), V(a(A, 1)) \} + L(A, 1) \\
 &= \max \{ 0, V(0) \} + 10k \\
 &= \max \{ 0, 0 \} + 10k \\
 &= 10 \text{ ktours}
 \end{aligned}$$

Calculez $F(B, 1)$ et $F(C, 1)$.

A partir de maintenant on suppose que le lien de sortie à une capacité de transmission de 10 Mbit/s.

2/ Déterminez le nombre de tours à l'instant 0.001s, c'est-à-dire après 1 ms. Même question pour 2ms et 3ms. Autrement dit, il s'agit de trouver $V(1\text{ms})$, $V(2\text{ms})$ et $V(3\text{ms})$.

Indications : Vous pouvez exprimer ce nombre en tours ou en ktours, avec un ktour = 1000 tours. Un tour correspond à la transmission d'un bit de chaque connexion active.

3/ A l'instant 3ms, déterminez quelles sont les connexions actives et les connexions non actives. Par définition, une connexion i est considérée comme active à l'instant t s'il existe un paquet k de la connexion i tel que $F(i, k) > V(t)$.

4/ Déterminez $V(4\text{ms})$.

5/ En déduire le nombre de fin de transmission $F(A, 2)$ du deuxième paquet de la connexion A.

6/ En déduire l'ordre de transmission de tous les paquets en supposant un round-robin bit par bit.

7/ Déterminez l'ordre de transmission de tous les paquets par l'ordonnanceur FQ.