

Module M3 108 - mesures de performances des réseaux T

TD 1 : Qualité de service

20 novembre 2015

1. Rappeler les principales tâches définies dans le cadre du modèle ISO de gestion de réseaux informatiques.
2. Quelles sont les principales métriques employées pour qualifier la qualité de service d'un flux de paquets ?
3. Donner et justifier le niveau d'exigence requis pour chacune des métriques de QoS pour les applications suivantes : e-mail, FTP, WEB, Streaming Audio, Streaming Video, VoIP.
4. Qu'est ce qu'un SLA ?
5. Dans un SLA, une clause stipule que le délai de transmission des paquets entre deux hôtes situés en France Métropolitaine ne doit pas excéder le 3 ms., est-ce raisonnable ?
6. Quelles sont les différentes techniques de mesures des indicateurs de performances d'un réseau ? Préciser les avantages et inconvénients de chaque approche.
7. Quel sera le temps inter-paquets à la sortie d'un seau percé dans les deux cas suivants :
 - Le temps inter-paquets du trafic entrant est plus petit que le temps interpaquets appliqué par le seau.
 - Le temps inter-paquets du trafic entrant est plus grand que le temps interpaquets appliqué par le seau.
8. Rappeler le principe de l'algorithme du seau à jeton. Quelles sont les avantages de cette solution ?
9. On considère le cas d'un seau à jetons avec les caractéristiques suivantes :
 - fréquence de génération des jetons = 2000 jetons/s
 - capacité du seau = 8000 jetons
 - débit maximal sortant du seau = 4000 paquets/s
 Au temps t_0 , le seau est rempli de 9000 paquets et le mécanisme de 8000 jetons. Un émetteur est en train de placer des paquets dans le seau à une vitesse de 1000 paquets/sec. Pendant combien de temps (exprimé en secondes entières) la transmission se fera t-elle à la vitesse maximale du lien sortant ?
10. On considère le cas de deux seaux à jeton reliés en série. Pour les deux seaux la génération de jetons est faite à la fréquence de 100 jetons/s. La capacité du premier seau est de 3000 jetons. La capacité du deuxième seau est limité à 1 jeton. Dans les tableaux suivants on donne le nombre de paquets cumulés dans le temps à la sortie de deuxième seau à jetons. Quels sont les cas qui auraient pu être générés par la source à l'entrée du premier seau ? Toutes les hypothèses initiales sur les seaux sont possibles.

(a)

Temps	10	11	12	13	14	15	16
# paquets cumulé	0	100	200	300	400	410	420

(b)

Temps	10	11	12	13	14	15	16
# paquets cumulé	0	100	200	250	300	400	650

(c)

Temps	10	11	12	13	14	15	16
# paquets cumulé	0	50	100	1000	1030	1030	1030

11. Un réseau ATM utilise la technique du seau à jeton pour la canalisation du trafic. Un nouveau jeton est généré tout les $5 \mu s$. Chaque jeton donne le droit à la transmission d'une cellule de 48 octets de données. Quel est le débit constant maximal ?
12. Un serveur de streaming audio envoie à un client une série de n paquets à un rythme de un paquet par unité de temps (ut). À la réception le retard entre deux paquets consécutifs i et $i+1$ est de $\frac{i}{2}ut$. Le récepteur applique un mécanisme de mise en tampon. La taille du tampon est calibrée pour contenir le trafic généré pendant $10 ut$. Par conséquent, si le tampon est vide et que le récepteur reçoit un paquet, il attendra $10 ut$ avant de traiter les paquets se trouvant dans le tampon. Le temps de traitement d'un paquet est d'une ut . Pour quelles valeurs de n commence-t-on à avoir des problèmes de restitution du fichier audio (c'est-à-dire que le tampon s'est vidée et que le récepteur est en attente d'un paquet) ?
13. Soit la série de mesures suivantes : $-2, 7, 7, 4, 18, -5$. Calculer pour cette série les statistiques suivantes : la moyenne, la Variance, l'écart type, les moyennes sur une fenêtre de taille 3, le 50^{th} percentile, et le 100^{th} percentile.
14. On considère une séquence de n paquets envoyés sur un lien. On note e_i (respectivement r_i) l'instant d'envoi (respectivement de réception) du paquet i . Ainsi le délai d_i pour un paquet est donné par $d_i = r_i - e_i$.
- Calculer en fonction des r_i et e_i et de α la moyenne mobile exponentielle pour $n = 4$.
 - Généraliser la formule au cas d'une séquence formée de n paquets.
 - Calculer la moyenne mobile exponentielle pour la série ci-dessous :
- | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| e_1 | r_1 | e_2 | r_2 | e_3 | r_3 | e_4 | r_4 |
| 1 | 2 | 4 | 8 | 10 | 12 | 20 | 30 |
- et pour $\alpha \in \{\frac{1}{2}, \frac{1}{4}\}$.