Module M3 108 - Introduction à la supervision de réseaux

TD 1 : Qualité de service

11 novembre 2014

1. Rappeler les principales tâches définies dans le cadre de modèle ISO de gestion de réseaux informatiques.
2. Quelles sont les principales métriques employées pour qualifier la qualité de service pour un flux de paquets ?
3. Donner et justifier le niveau d'exigence requis de chacune de métrique de QoS pour les applications suivantes : e-mail, FTP, WEB Streaming Audio, Streaming Video, VoIP.
4. Un serveur de streaming audio envoie à un client une série de n paquets à une rythme de un paquet par unité de temps. A la réception le retard entre deux paquets consécutifs $i, i+1$ est égale à int(i / 2). Le récepteur applique un mécanisme de mise en tampon. La taille du tampon est calibré pour contenir le trafic genre pendant 10 unités de temps. Pour quelles valeurs de n on commence à avoir de problème de restitution du fichier audio ?
5. Préciser le profile du trafic à la sortie d'un seau percé dans les deux cas suivants :
   - Les temps inter-paquets du trafic entrant sont plus petits que le temps inter-paquets appliqué par le seau.
   - Les temps inter-paquets du trafic entrant sont plus grands que le temps inter-paquets appliqué par le seau
6. Un hôte produit de données à 25 million d'octets par second (200 Mbit/s). C'est aussi le débit du réseau utilisé. Les routeur employés fonctionnent à un débit de 2 million d'octets par seconds. Supposons que les données arrivent par rafales de 1 million d'octets, au rythme de 40 ms toutes les seconds. Quelle doit être le débit d'un système de seau percé afin de ramener le débit moyen à 2 Mo/s sans perte de données ?
7. Rappeler le principe de l'algorithme de seau à jeton. Quelles sont les avantages de cette solution ?
8. On considère le cas d'un seau à jetons avec les caractéristiques suivantes : fréquence de génération de jetons est de 2000 jetons/s. La capacité du seau est de 8000 jetons et le débit maximal sortant du seau est de 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 la transmission se fera t'elle à la vitesse maximale du lien sortant ?
9. On considère la cas d'un seau à jetons avec les caractéristiques suivantes : fréquence de génération de jetons = 10000 jetons/sec, La capacité du seau = 1000 jetons, le débit maximal sortant du seau est =100000 paquets./s et la capacité totale du seau est de 2000 paquets. On considère la cas où une application alimente le seau à un débit de 500000 paquets/sec. Au temps t_0, le seau est complètement vide (pas de jetons ni de paquets). Pendant combien de temps une rafale de données peut elle être mise en seau sans engendrer de perte de données ?

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 de seau à jeton pour la canalisation du trafic. Un nouveau jeton est généré tout les 5 μ s. Chaque jeton donne le droit à la transmission d'une cellule de 48 octets de données. Quel est le débit constant maximal ?
12. Qu'est ce qu'un SLA ?
13. Dans un SLA, une clause stipule que le délai de transmission des paquets entre hôtes situé en France Métropolitaine ne doit pas excéder le 3 ms., est-ce raisonnable ?
14. Quelles sont les différentes techniques de mesures des indicateurs de performances d'un réseau ? Préciser les avantages et les inconvénients de chaque approach.
15. 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 50th percentile, et le 100th percentile.
16. On considère une séquence de n paquets envoyée sur un lien. Pour chaque paquet i on note par e_i (reps. r_i) l'instant d'envoie (reps. de réception). Ainsi le délai d_i pour un paquet est donné par $d_i = r_i - e_i$.
    - Soit $n = 4$. Calculer le délai moyen de transmission de la séquence en fonction de r_i et t_i et en utilisant la techniques de la moyenne mobile exponentielle.
    - Généraliser la formule au cas de d'une séquence formé de n paquets
    - Une autre manière de calculer le délai moyen est d'utiliser la moyenne arithmétiques des délais des paquets. Donner une formule récursive qui exprime d_n en fonction de d_{n-1} et de r_n et t_n.
    - Quelles sont les différences entre ces deux façons de calculer le délai si α vaut 0.01 ? A partir de quel numéro de paquet, le poids du dernier paquet devient moins important dans la moyenne arithmétique que dans la moyenne mobile exponentielle ?