

Université Badji Mokhtar; ANNABA

Département d'électronique

Master Réseaux et Télécommunications

Module : *Audio et vidéo IP*

TRAVAUX DIRIGES N° 2

Exercice 1:

Supposons que l'hôte A veut envoyer un fichier volumineux à l'hôte B. Le chemin de A vers B est composé de trois liens, de débits respectives, $R_1 = 500$ kbps, $R_2 = 2$ Mbps, et $R_3 = 1$ Mbps. En supposant qu'il n'ya aucun autre trafic dans le réseau,

- 1) Quel est le débit de bout en bout pour le transfert de fichier?
- 2) Supposons que le fichier est de 4 millions d'octets. Combien de temps faudra-t-il pour transférer le fichier à l'hôte B?
- 3) Répétez (1) et (2), mais maintenant avec R_2 réduit à 100 kbps.

Exercice 2:

Un nœud reçoit un paquet, il la traite et détermine la route de sortie. Un autre paquet est à mi-chemin sur cette route et quatre autres paquets sur la file d'attente. Supposons que tous les paquets ont une taille de 1 500 octets et que le débit de liaison égale 2 Mbps.

- Quel est le délai d'attente pour ce paquet?
- Plus généralement, quel est le délai d'attente lorsque tous les paquets ont une longueur L , le taux de transmission est R , x bits du paquets en cours d'émission ont été transmis, et n paquets sont déjà dans la file d'attente?

Exercice 3:

Considérons quatre serveurs connectés à quatre clients sur quatre chemins de trois sauts chacun. Les quatre paires partagent un lien avec une capacité de transmission de $R = 100$ Mbps. Les quatre liaisons entre les serveurs et le lien partagé ont une capacité de transmission de $R_s = 60$ Mbps. Les quatre autres liens vers les clients ont une capacité de transmission de $R_c = 40$ Mbps.

- Quel est le débit de bout en bout maximal réalisable (en Mbits / s) pour chacune des quatre paires client-serveur ?
- Quel es le lien le plus faible (Bottleneck link) pour chaque session?
- En supposant que les clients envoient à la vitesse maximale possible, quelles sont les taux d'utilisations de chaque lien ?

Exercice 4

a) Supposons que N paquets arrivent simultanément à la file d'attente d'un nœud. Chaque paquet est de longueur L bits et le débit de transmission du lien de sortie est R bps.

- Quel est le délai moyen de mise en file d'attente pour les N paquets?

(b) Supposons maintenant que N paquets arrivent au lien toutes les LN / R secondes.

- Quel est le délai moyen de mise en file d'attente d'un paquet?

Solution

1. a) 500 kbps
b) 64 seconds
c) 100kbps; 320 seconds

2)

The arriving packet must first wait for the link to transmit $4.5 * 1,500$ bytes = 6,750 bytes or 54,000 bits. Since these bits are transmitted at 2 Mbps, the queuing delay is 27 msec. Generally, the queuing delay is $(nL + (L - x))/R$.

3)

1. The maximum achievable end-end-throughput is 25 Mbps.
2. This is one quarter of the transmission capacity of the shared middle hop, which is the bottleneck link. The overall transmission capacity of the shared hop is 100 Mbps, which is shared equally among the four server-client pairs, giving each an equal share of 25 Mbps. This is less than the first-hop transmission capacity of 60 Mbps and also less than the third-hop transmission capacity of 40 Mbps.
3. The utilization of sender links is 41.67% . The utilization of receiver links is 62.5% . The utilization of the middle link is 100% .

4)

- a) The queuing delay is 0 for the first transmitted packet, L/R for the second transmitted packet, and generally, $(n-1)L/R$ for the n^{th} transmitted packet. Thus, the average delay for the N packets is:
 $(L/R + 2L/R + \dots + (N-1)L/R)/N$

$$= L/(RN) * (1 + 2 + \dots + (N-1)) = L/(RN) * N(N-1)/2 = LN(N-1)/(2RN) = (N-1)L/(2R)$$

Note that here we used the well-known fact: $1 + 2 + \dots + N = N(N+1)/2$

- b) It takes LN/R seconds to transmit the N packets. Thus, the buffer is empty when a each batch of N packets arrive. Thus, the average delay of a packet across all batches is the average delay within one batch, i.e., $(N-1)L/2R$.