

Objectifs du TD : Etudier des mesures de performances en Réseau, réfléchir sur les problèmes de qualité de services.

1 Du problème de transfert d'images

Notations et rappel : La **qualité de service** (QoS) (ou quality of service (QoS)) est un concept de gestion de réseau qui a pour but d'optimiser les ressources d'un réseau ou d'un processus. La QoS est la capacité de transporter dans de "bonnes conditions" un type de trafic donné, en termes de disponibilité, débit, délais de transmission, gigue, taux de perte de paquets ...

En QoS, l'une des mesures les plus intéressantes est celle du débit. Le **débit** (ou Bande Passante, Bandwidth en anglais) définit la quantité d'information par unités de temps. Le trafic des données est parfois très irrégulier quand on les observe à une certaine échelle, pour cela on différencie le débit moyen du débit crête. Le **débit crête**, débit maximal instantané que le client peut avoir sur une ou plusieurs unités de temps, du débit moyen qui est lissé/moyenné sur cette même unité de temps.

1. Le codage informatique des couleurs est l'ensemble des conventions qui permet l'affichage d'une couleur sur un périphérique. Les couleurs peuvent être codées sur 24 ou 32 bits, sur 24 bits on décompose la couleur en 3 fois 8 bits avec 8 bits pour le rouge, 8 pour le vert et les derniers pour le bleu. Pour le codage sur 32 bits, les 8 derniers bits peuvent rester vides peuvent coder des informations de transparences comme avec les représentations en OpenGL ou en PNG.
 - (a) Calculer la taille en octets (ou en bits) d'une image couleur de 1024×1024 points (*pixels*) ; on supposera que le codage de la couleur est sur 32 bits. Dans la suite, on prend en compte le transfert de 10 images de ce type, sans compression.
 - (b) Quelle est la limite inférieure du temps de transmission de ces 10 images, sur une ligne à 55600 bit.s^{-1} (vitesse dans les communications par *modems* sur le réseau téléphonique avec des modems non spécialisés) ? à 1 Mbit.s^{-1} (modem "adsl" classique) ? à 10 et 100 Mbit.s^{-1} (vitesse classique dans les réseaux locaux) ?
Est-il possible d'atteindre cette limite ?
2. On s'intéresse au problème d'arrivées de clients dans un système distribué de vidéo à la demande et du taux de charges du processeur qui distribue les vidéos (suite d'images) On considère le processus d'arrivées de clients suivant : tout d'abord 25 clients successifs arrivent toutes les 40ms, puis on observe une pause de 300 ms, puis une autre rafale de 25 clients arrive, et ainsi de suite.
 - (a) Schématiser le processus. Calculer le débit moyen et le débit crête en clients/s.
 - (b) Le processus en question est constitué d'images pour une application vidéo distribuée. On suppose que le premier des 25 clients de chaque rafale est un paquet de 10 Ko, et que les suivants sont des paquets de 250 octets. Quel est le taux d'arrivée moyen d'information, mesuré en octets par seconde ?
 - (c) On suppose que le processeur qui exécute l'application a besoin de $50 \mu\text{s}$ pour décoder et afficher un octet. Le processeur est-il assez puissant pour traiter toute l'information ? Quel est son taux de charge ?
 - (d) En imaginant qu'une image doit être entièrement calculée pour être affichée, décrire le processus d'affichage des images.

2 Pour aller plus loin : contrôle de flux dans ATM

ATM (ASynchronous, Transfert Mode) est une technologie qui permet de transférer simultanément sur une même ligne des données et de la voix. Les réseaux ATM émettent uniquement des paquets sous forme de cellules d'une longueur fixe de 53 octets (5 octets d'en-tête et 48 octets de données) et comprenant des identificateurs permettant de connaître entre autres la qualité de service (QoS, Quality Of Service).

On considère donc dans cet exercice une source ATM qui envoie une cellule de 53 octets toutes les $500 \mu\text{s}$.

1. Quel est le débit de la source ?
2. Une source a négocié une connexion avec un débit maximum de 50 Kb/s jusqu'à la destination. Un routeur sur le circuit virtuel contrôle le respect de ce débit par la source. Quelle est théoriquement la durée minimum, Δt , entre 2 cellules émises par la source ?
3. On utilise la politique suivante : le routeur qui contrôle la source, détruit une cellule s'il constate que deux cellules de la connexion sont séparées de moins de Δt secondes. En utilisant cette politique peut-on supprimer des cellules à une connexion même si la source respecte son contrat ? Pourquoi ?
4. Dans un réseau ATM une cellule met au minimum 120 ms pour aller d'une machine A vers une machine B et moins de 10 pour cent des cellules mettent plus de 200ms. La machine A émet une cellule toutes les $30 \mu\text{s}$ vers la machine B. La connexion est acceptable si B reçoit 90 pour cent des cellules. Quel décalage minimal doit-on avoir entre le moment où A émet le flux et celui où il peut être restitué en B ? Quelle taille de buffer doit-on prévoir en B ?