

# **TD1 Partie 2 QOS**

**Antoine Vigneron FIA4**

## **1) Pourquoi l'utilisation de RTP au-dessus d'IP ne permet pas d'assurer la QoS ?**

Les réseaux IP ont été conçus pour transporter des services Best Effort. Si le routage des paquets est indépendant, il est possible d'avoir des décalages, ou encore une perte de paquets. De plus, le temps de traversée est variable. Pour assurer la Qos, il faudrait avoir la possibilité de réordonner les paquets à l'arrivée, respecter les décalages entre les morceaux, détecter les pertes.

## **2) Comment est-il possible que les paquets transmis de manière ordonnée arrivent dans le désordre au niveau de la couche réseau réceptrice ?**

IP opère par routage de paquets : les paquets transmis sont routés différemment selon l'encombrement du réseau, ils peuvent arriver dans le désordre au niveau de la couche réseau réceptrice.

## **3) Expliquez le rapport entre gigue (réseau) et bufferisation (application).**

La gigue correspond à une variation dans le délai ou le moment précis où arrive un paquet. Le rôle d'une application est de diminuer ce retard par la mise en tampon. Une application par exemple commencera à jouer une vidéo que lorsque son tampon permettra un visionnage sans interruptions.

Exercice 3 :

### **1) Indiquez les caractéristiques de la norme H264**

- Réduction moyenne du débit binaire
- Résistance aux erreurs (erreurs de transmission tolérées)
- Capacité de faible latence, meilleure qualité pour latence plus élevée
- Décodage à correspondance exacte, afin d'éviter l'accumulation d'erreurs

### **2) H.264 supporte des débits et des délais variés. Comment un codec peut-il supporter des débits et des délais variés ?**

La compression vidéo sert à réduire et/ou supprimer les données vidéos redondantes pour qu'un fichier vidéo puisse être stocké et envoyé de manière efficace. Pour cela, le codec applique un algorithme à la vidéo source pour créer un fichier compressé pour être transmis ou stocké. Pour lire ce fichier, un autre algorithme est appliqué pour produire une vidéo ayant quasiment le même contenu que la vidéo d'origine. Le temps qu'il faut pour envoyer un fichier s'appelle latence. Plus l'algorithme de compression est élaboré, plus la latence est élevée à puissance égale. Les deux algorithmes qui fonctionnent ensemble sont appelés codec vidéo. Les différentes normes de compression utilisent différentes méthodes, donc les résultats en matière de débit, de latence et de qualité diffèrent. Le concepteur d'un codec peut choisir d'utiliser différents outils définis par une norme, avec donc d'autres implémentations. Une norme donnée ne peut pas garantir de qualité ou de débit binaire fixes.

### **3) A quoi servent les trames I, R et P ? Quels sont les inconvénients de chaque type de trames ?**

Une trame I est une image autonome qui peut être décodée sans avoir pour référence une autre image. Elle est nécessaire comme point de départ ou de resynchronisation si le flux binaire est endommagé. Elle peut être utilisée pour des fonctions de retour en arrière ou d'avance rapide. Leur inconvénient est qu'elles consomment beaucoup de bits même si elles ne génèrent cependant pas beaucoup d'artefacts.

Une trame P ou inter-frame prédictive, sert à faire référence à des parties de trames I ou P antérieures pour coder une trame. Elles nécessitent généralement moins de bits. Elles sont très sensibles aux erreurs de transmission en raison de leur dépendance complexe vis à vis des trames de référence P et I.

Une trame B, ou inter frame bi-prédictive, est une trame qui fait référence à la fois à une trame de référence antérieure et à une trame future.

### **4) Indiquez les principales méthodes de compression**

- Le codage par différence : utilisé par la plupart des normes de compression vidéo, y compris H264. Une image est comparée à une image de référence, I ou P antérieure, et seuls les pixels qui ont changé par rapport à l'image de référence seront codés. Ainsi le nombre de valeurs de pixel qui sont codées et envoyées est réduit.

Premièrement, dans une série de trames, les données vidéo peuvent être réduites par des méthodes telles que le codage par différence, qui est utilisé par la plupart des normes de compression vidéo, y compris la norme H.264. Dans le codage par différence, une image est comparée à une image de référence (c'est-à-dire une image I ou P antérieure) et seuls les pixels qui ont changé par rapport à l'image de référence sont codés. De cette façon, le nombre de valeurs de pixel qui sont codées et envoyées est réduit.

De plus, la quantité de codage peut être encore réduite si la détection et le codage des différences sont basés sur des blocs de pixels (macroblochs) plutôt que sur des pixels individuels ; ainsi, de plus grandes zones sont comparées et seuls les blocs qui sont significativement différents sont codés. Enfin, la compensation de mouvement par blocs tient compte du fait qu'une grande partie de ce qui constitue une nouvelle image dans une séquence vidéo peut se trouver dans une image antérieure, mais à un endroit différent. Cette technique divise une image en une série de macroblochs. Bloc par bloc, une nouvelle image - par exemple, une image P - peut être composée ou « prédite » en recherchant un bloc correspondant dans une trame de référence. Si une correspondance est trouvée, l'encodeur code simplement la position où le bloc correspondant doit être trouvé dans l'image de référence. Le codage du vecteur de mouvement occupe moins de bits que si le contenu réel d'un bloc devait être codé.

### **5) Indiquez les applications surportées par H.264**

La norme H.264 est utilisée par diverses applications telles que les DVD haute définition (par exemple Blu-ray), la diffusion vidéo numérique, y compris la télévision haute définition, le stockage vidéo en ligne (par exemple YouTube), la téléphonie mobile de troisième génération, dans des logiciels tels que QuickTime, Flash et le système d'exploitation MacOS X des ordinateurs Apple, et dans les consoles de jeux domestiques telles que la PlayStation 3.

### **6) La famille G.7xx a pour but de compresser la voix et la famille H.26x opère sur la vidéo. Pourrait-on utiliser G.7xx pour la transmission de la vidéo ou utiliser H.26x pour la transmission de la voix ?**

Un compresseur audio et un compresseur vidéo ne fonctionnent pas de la même manière ; on ne peut donc pas utiliser la famille G.7xx pour compresser de la vidéo et la famille H.26x pour compresser de la voix.

En effet, un compresseur audio fait un choix sur la pertinence des données en choisissant la largeur de bande du signal, qui détermine la fréquence d'échantillonnage. Le fichier une fois constitué par la numérisation du signal, on peut en réduire la taille par deux procédés :

- L'élimination des redondances : elle se base sur le fait que les sons auxquels s'intéressent les humains ont une forte structure, comportant des répétitions et des périodicités qui rendent le signal quelque peu prévisible. On réduit la taille du fichier en ne transmettant que la différence entre le signal et ce qu'on peut en prévoir en considérant la partie précédente.

- L'adaptation à la perception : elle se fonde sur les caractéristiques de l'audition humaine, qui est un processus cognitif. L'auditeur oriente son attention selon l'objectif de la transmission, éliminant inconsciemment des éléments incohérents. On repère les parties de signal qui ne sont pas perçues, et l'on ne les transmet pas, ou sous une forme synthétique.

La compression vidéo, quant à elle, peut jouer sur plusieurs paramètres :

- La compression intra-images : les informations inutiles/invisibles sont supprimées afin de réduire la quantité de données à envoyer en définissant des « zones » où il y a la même couleur.

- La compression inter-images :

Par codage de la différence en affichant périodiquement une image de référence

(principe similaire à l'élimination des redondances effectuées par un compresseur audio).

Par redondance spatiale en faisant référence à un bloc identique d'une image précédente (si une image apparaît plusieurs fois, on la garde en mémoire).

Par redondance temporelle en répétant des images ou portions d'images dans le temps.