

Unité d'enseignement SI350

Contrôle de connaissances

28 juin 2011

Le contrôle dure 1 heure 30. Les documents ne sont pas autorisés. Pour les étudiants étrangers, les réponses pourront être écrites en anglais.

Question 1 Codage de Canal

Décrivez les types principaux de perturbation sur un canal terrestre. Listez les outils qu'on peut utiliser pour mitiger les effets.

Question 2 Compression audio

Décrivez le principe de base du codage CELP (Coded-Excitation Linear Prediction) pour les signaux de parole ? On précisera en complément le nombre de coefficients de prédiction qu'il est raisonnable de choisir et le débit que l'on peut espérer pour des signaux de parole échantillonnés à 8 kHz.

Question 3 Estimation de mouvement

Expliquer les principes d'une estimation de mouvement par bloc et donner quelques exemples de fonction de coût.

Question 4 Codage vidéo

Principes de la compression vidéo et schéma du codeur hybride.

Question 5 Codage à description multiples

Codage à description multiples et codage scalable. Décrivez les principes et donnez des cas d'usage où on peut préférer l'un ou l'autre

Question 6 Codeur H.264

Principes du codeur H.264. En quoi se différencie-t-il du codeur hybride classique ?

Question 7 Broadcasting

La Figure 1 ci-dessous représente un fragment d'un flux MPEG-2 TS ne contenant qu'un seul programme. La courbe PCR indique, pour chaque paquet TS transportant une valeur de PCR, la valeur de ce PCR. Les courbes PTS indiquent, pour chaque paquet TS transportant un paquet PES, la valeur du PTS indiquée dans l'entête du paquet PES. Les valeurs de PCR et de PTS ont été ramenées sur une échelle commune de 90 KHz.

- a) Expliquer à quoi sert le PCR.
- b) Expliquer l'allure des courbes correspondant aux paquets de PCR, aux paquets audio et aux paquets vidéo. En déduire des caractéristiques du débit des flux.

- c) Expliquer le positionnement relatif des courbes les unes par rapport aux autres.
- d) La Figure 2 représente un zoom de la Figure 1. D'après vos connaissances en codage vidéo, que pouvez-vous dire sur les points repérés par les triangles encerclés ?
- e) La figure 3 représente un autre flux MPEG-2 TS. Expliquer la différence d'allure de la courbe PTS de la vidéo.

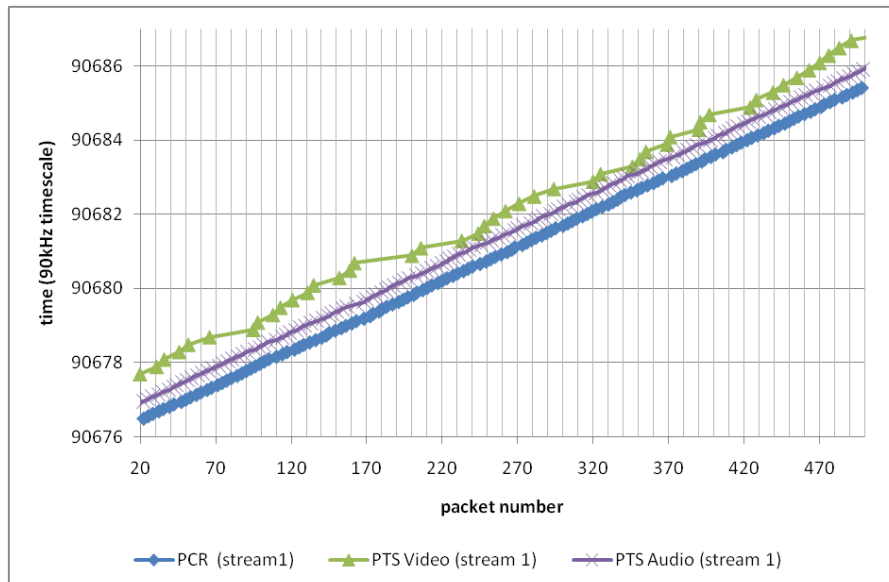


Figure 1 - Valeurs de PCR et PTS en fonction du numéro de paquet TS (capture 1)

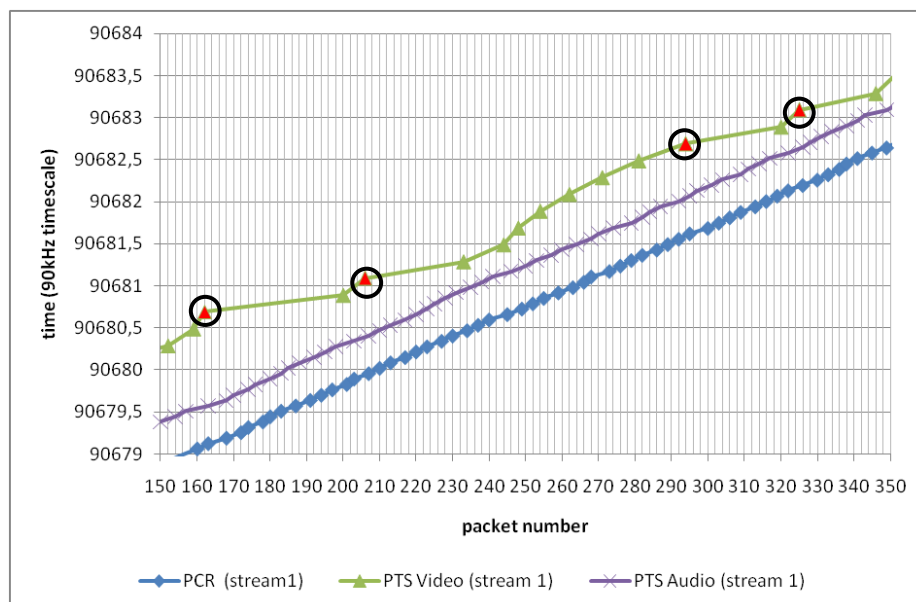


Figure 2 - Valeurs de PCR et PTS en fonction du numéro de paquet TS (capture 1 - zoom)

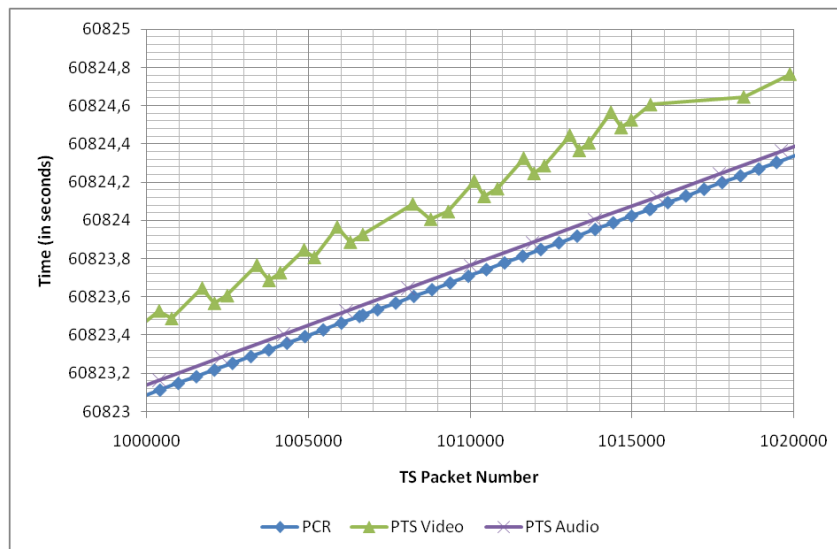


Figure 3 - Valeurs de PCR et PTS en fonction du numéro de paquet TS (capture 2)

Question 8 Format de fichier MP4

On considère le stockage d'un flux vidéo codé au format AVC sans codage prédictif bidirectionnel, à 25 images par secondes et d'un flux audio échantillonné à 44100 Hz et codé en AAC. On propose de stocker ces flux dans un fichier MP4 que l'on coupe en segments de durée approximative de 500ms, avec un nombre entier d'unités d'accès par segment.

- Donner les estampilles temporelles (timestamps) des premières unités d'accès audio et vidéo des 3 premiers segments.
- Expliquer le comportement d'un lecteur multimédia commençant à lire les données à partir du 3^{ème} segment pour qu'il garantisse la synchronisation.

Question 9 Vision en Relief

Donnez trois types d'écrans 3D et expliquez les différences dans les technologies utilisées pour ces écrans.

Question 10 Description de scènes

Expliquez le comportement d'un navigateur chargeant une application / page web utilisant la méthode AJAX. Quels sont les avantages et inconvénients des méthodes AJAX ?

Question 11 MPEG-7

Objectifs du standard MPEG-7 et exemples d'application. Donnez la définition de Descriptor et de Description Scheme

Question 12 Indexation audio

On désire estimer automatiquement le tempo à partir du signal audio. Le tempo, mesuré en nombre de battements par minute (ou BPM en anglais) peut être assimilé à la rapidité avec laquelle on aimerait taper du pied en mesure sur la musique.

Quelle est la plage de variation du tempo pour de la musique pop, de la musique classique.

Illustrez ensuite avec un schéma général les grandes étapes d'un tel système de détection du tempo (Ce schéma sera commenté en précisant le fonctionnement des différents modules décrits).