

THÈSE DE DOCTORAT

Présentée par

Miryem HRARTI

Optimisation du contrôle de débit de H.264/AVC basée sur une nouvelle modélisation Débit-Quantification et une allocation sélective de bits

Discipline : Sciences de l'ingénieur

Spécialité : Informatique et Télécommunications

U.F.R : Informatique et Télécommunications

Période d'accréditation : 2005/2008

Directeur de l'UFR : Prof. Driss ABOUTAJDINE

Directeurs de thèse : Prof. Driss ABOUTAJDINE, Prof. Ahmed TAMTAOUI / Prof.
Abdelhakim SAADANE, Mohamed-Chaker LARABI

Soutenance :

Date : 10 Décembre 2011

Heure : 10h30

Lieu : Faculté des sciences de Rabat

Devant le jury :

Président :

El Mustapha MOUADDIB, Professeur (Université de Picardie Jules Verne, Amiens, France)

Examineurs :

Mohamed DAOUDI, Professeur (Télécom Lille 1, Lille, France)

Ahmed HAMMOUCH, PES (ENSET, Rabat, Maroc)

Abdelhakim SAADANE, MCF-HDR (Ecole Polytechnique, Nantes, France)

Mohammed-Chaker LARABI, MCF (XLIM SP2MI, Université de Poitiers, France)

Driss ABOUTAJDINE, PES (Faculté des Sciences-Rabat, Maroc)

Ahmed TAMTAOUI, PES (INPT, Rabat, Maroc)

Résumé

Cette thèse se focalise sur l'optimisation de l'algorithme du contrôle de débit du standard H.264/AVC. Cet algorithme constitué de deux parties fondamentales : Allocation de bits et détermination du paramètre de quantification (QP), ne présente pas les meilleures performances et loin d'être optimal. Ainsi, nous avons proposé de nouvelles techniques permettant de déterminer de manière plus appropriée le QP et d'allouer finement le budget de bits toute en intégrant des propriétés du système visuel humain.

Pour une meilleure estimation du QP, deux modèles Débit-Quantification (R-Q) sont proposés. Le premier modèle conçu pour les trames Intra, est un modèle non-linéaire utilisé pour déterminer de manière optimale le QP initial en exploitant la relation entre le débit cible et la complexité des trames Intra. Le second modèle logarithmique, est conçu pour les unités de codage Inter. Outre ses performances, ce modèle se substitue aux deux modèles utilisés par le contrôleur de débit de H.264/AVC, et offre ainsi une réduction de la complexité calculatoire. L'allocation de bits au niveau trame du profil de base de H.264/AVC reste basique car elle alloue équitablement le nombre de bits aux unités Inter indépendamment de leur complexité. Pour une allocation plus fine, deux mesures de complexité sont exploitées. La première est un rapport de mouvement déterminé à partir de bits réels utilisés pour coder les trames précédentes. La seconde mesure exploite la différence entre trames adjacentes et l'histogramme de cette différence. Enfin, et pour mieux contrôler la qualité, une carte de saillance est intégrée au processus d'allocation de bits. Au niveau trame, elle est utilisée pour réajuster le QP et attribuer plus de bits aux trames contenant plus de régions saillantes qui sont plus importantes. Au niveau macrobloc, la carte de saillance est exploitée pour répartir efficacement le nombre de bits entre les macroblocs d'une même trame. Cette répartition par « région » d'intérêt permet d'améliorer la qualité visuelle de la trame.

Les nombreuses simulations effectuées montrent que chacun des modèles proposés, quand il est comparé avec deux algorithmes (JM15.0 et JVT-O016), apporte des améliorations qui sont significatives aussi bien au niveau du débit moyen que du PSNR moyen. Une qualité plus consistante et donc un lissage de qualité à travers les trames est également observé.

Mots-clés : *H.264/AVC, Allocation de bits sélective, Système Visuel Humain, Modèle Débit-Quantification, Carte de saillance, Complexité spatiale/temporelle.*
