

Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne
Faculté d'Electronique et d'Informatique
Département de Télécommunications

Résumé de Thèse de Doctorat en Sciences
SKOUDARLI Abdellah*

Titre :

**Réduction de la Complexité Algorithmique de l'Estimation de Mouvement
dans une Séquence Vidéo. Application au Codeur H.264/AVC.**

Nous assistons ces deux dernières décennies à une émergence spectaculaire des réseaux de télécommunications et à un développement considérable des applications et services multimédia. Les besoins en termes de stockage et de transmission de données image et vidéo de ces applications a conduit au développement de techniques de compression vidéo plus efficaces et à leur essor considérable durant cette période.

Ces développements ont donné naissance à de nouveaux standards et recommandations pour la mise en œuvre de codeurs vidéo. Parmi ces standards, on citera le H.264/MPEG-4 AVC qui est un codeur hybride basé blocs conjointement développé par le groupe de travail de normalisation VCEG (*Video Coding Experts Group*) de l'UIT-T, et le MPEG (*Motion Picture Experts Group*) de l'ISO/IEC. C'est actuellement le plus utilisé dans l'industrie en raison de ses meilleures performances, par rapport à ses prédécesseurs.

Ce standard présente de nombreuses fonctionnalités et caractéristiques qui lui permettent d'être adapté à une large panoplie d'applications. Cependant, ces caractéristiques se sont accompagnées d'une complexité algorithmique beaucoup plus élevée en comparaison avec ses prédécesseurs. La réduction de cette complexité algorithmique pour répondre à certaines applications, est d'autant plus difficile que les contraintes en termes de temps d'exécution, d'espace mémoire ou de consommation d'énergie ou de l'ensemble de ces contraintes sont plus sévères.

Il est important de signaler que la norme ne définit que le processus de décodage et la syntaxe du train binaire. De ce fait, le codeur est fondamentalement constitué de deux parties : une partie normative et une partie non-normative qui comporte les opérations de contrôle de débit, de décision de codage et d'estimation de mouvement. Ces opérations de prise de décision, laissées à l'initiative du concepteur, sont très importantes pour maintenir le maximum de qualité avec le débit le plus faible possible. C'est ce qui contribue en grande partie aux performances du codeur, sachant que l'estimation de mouvement représente entre 60% et 80% du temps d'exécution du codeur vidéo.

Dans le cadre de cette thèse, nous proposons de réduire la complexité du codeur H.264/AVC, en réduisant le temps d'exécution de l'encodeur. Cette réduction est obtenue par la modification de l'algorithme de l'estimation de mouvement sans affectation des performances de l'encodeur. Effectivement, l'arrêt anticipé du processus de sélection des modes inutiles de prédiction *inter frame* du module d'estimation de mouvement, constitue une solution efficace. Ainsi, notre première contribution s'inscrit dans le cadre non-normatif et est intitulée : "*Réduction de la complexité du codeur H.264/AVC par sélection rapide des modes de prédiction inter frame*". La modification apportée et désignée par « JM modifié » a été intégrée au sein du JM Reference Software de H.264/AVC. Des évaluations de performance en termes de PSNR, débit et temps d'exécution ont été réalisées avec JM Reference Software. Des comparaisons avec l'état de l'art ont été faites et les résultats obtenus sont très probants.

Notre deuxième contribution se situe dans le cadre normatif sans modification des algorithmes et avec un respect de la conformité entre le codeur et le décodeur. Par conséquent, la réduction du temps d'exécution peut seulement se faire par implémentation sur une plateforme matérielle. Aussi, une optimisation pour tirer au maximum profit des ressources matérielles de la plateforme est fortement recommandée. Ainsi, notre deuxième contribution consistant à réaliser : "*Le Portage du code d'un codeur Intra H.264/AVC sur plateforme DSP DaVinci DM6437 EVM*", a permis d'améliorer nettement les performances grâce à l'optimisation du code porté sur plateforme DSP.