

Projet ACI²M

Compte-rendu de la réunion plénière du 31 mars 2006

La sixième réunion des partenaires du projet ACI²M s'est tenue à Paris, dans la Maison des Supélec le vendredi 31 mars 2006. Étaient présents : Isidore Paul Akam Bita, Dinh Tuan Pham, Michel Barret, Jean-Luc Collette, Ali Mohammad-Djafari, Pierre Duhamel, Nadia Bali et Emmanuel Christophe.

Objectifs de la réunion

Le but de la réunion était de présenter les avancées obtenues ces derniers mois en segmentation et en codage d'images hyperspectrales.

Présentations des avancées.

Isidore Paul Akam Bita a présenté les résultats de ses recherches sur l'application de l'ACI à la compression des images multicomposantes en utilisant dans un premier temps un mélange instantané, puis un mélange convolutif. Pour le mélange instantané, il a comparé les performances des transformations issues de l'analyse en composante indépendante à la transformation de Karhunen Loeve sur des images multicomposantes ayant subies des déregistrations (c'est-à-dire dont certaines composantes ont été translatées dans des directions aléatoires avec des déplacements inférieurs au pixel). Pour le mélange convolutif, il a présenté le nouveau critère obtenu, extension du gain de codage généralisé, il a donné l'expression du gradient du critère et indiqué qu'il comptait utiliser la méthode BFGS (Broyden, Fletcher, Goldfarb, Shanno), qui est une variante de l'algorithme de quasi-Newton, pour rechercher numériquement le maximum du gain de codage dans le cas d'un mélange convolutif.

Nadia Bali a fait un exposé intitulé "Réduction de données, classification et segmentation des images hyperspectrales vues comme un problème inverse de séparation de sources". Le modèle appliqué est le suivant. Une image hyperspectrale est une collection d'hyper-pixels de dimension m (nombre de composantes spectrales) $(\mathbf{x}(\mathbf{r}))_{\mathbf{r}}$ indexée par la position $\mathbf{r} \in \mathbb{Z}^2$ modélisée par

$$\mathbf{x}(\mathbf{r}) = \mathbf{A}\mathbf{s}(\mathbf{r}) + \epsilon(\mathbf{r})$$

\mathbf{A} est la matrice de mélange inconnue (de dimension fixée *a priori*), $\mathbf{s}(\mathbf{r})$ un vecteur de dimension n (nombre de sources) inconnu et $\epsilon(\mathbf{r})$ le résidu contenant les erreurs de modèle et de mesure. Une segmentation commune est appliquée aux sources inconnues et aux observations, elle est également présente dans le résidu. Nadia a présenté les premiers résultats obtenus en appliquant différentes méthodes pour obtenir les paramètres $(\mathbf{A}, \mathbf{s}(\mathbf{r}))$ du modèle sur des images synthétiques et sur des images hyperspectrales réelles.

Emmanuel Christophe a présenté les résultats de ses recherches sur un codeur SPIHT 3-D. Son exposé s'intitulait "Adaptation de 3D-SPIHT pour un codage progressif en résolution et accès aléatoire". L'algorithme est une extension de l'algorithme SPIHT de Said et Pearlman, il fait un codage par plans de bits et manipule des listes d'ensembles non significatifs, de pixels non significatifs et de pixels significatifs. La position de ces ensembles dans l'image est décrite par un arbre 3-D. Ce codage donne de bonnes performances de compression, il permet la progressivité en qualité au bit près et a une complexité raisonnable (les opérations requises sont des décalages et des additions).

Les exposés des trois doctorants ont porté sur des résultats qui n'ont pas encore été publiés, les articles sont en cours de rédaction.

Conclusions Pour comparer entre elles les différentes méthodes de compression développées dans le cadre du projet, trois images hyperspectrales ont été retenues. Une description détaillée des tests comparatifs qu'il faudra effectuer devra être rédigée prochainement par Michel Barret. Rappelons que le projet se termine le 10 octobre 2006 et qu'un atelier sur les transformées à base d'analyse en composantes indépendantes pour la réduction de données et le codage de signaux audio, vidéo et d'images hyperspectrales est organisé les 6 et 7 juillet 2006 (voir tbica2006).