



Comment le son influence – t –il les mouvements oculaires lors de l’exploration libre de scènes naturelles?

- Approche comportementale et computationnelle -

Le département Image et Signaux du Gipsa-lab développe depuis quelques années des modèles de perception visuelle. Ces modèles s’inspirent du fonctionnement du système visuel du primate (depuis la rétine jusqu’aux aires corticales visuelles) pour proposer des modèles computationnels qui permettent de mieux comprendre le fonctionnement du système visuel mais aussi de proposer des solutions à des problèmes de traitement d’images (catégorisation d’images, prédiction des zones regardées dans une scène etc.).

Le modèle, développé par S Marat (2010), permet de localiser sur les frames d’une vidéo les zones les plus susceptibles d’attirer le regard (zones saillantes). Ce modèle basé sur le fonctionnement des cellules rétiniennes et corticales utilisent des descripteurs statiques et dynamiques pour prédire les zones saillantes et donc les mouvements oculaires, plus particulièrement les zones regardées dans des vidéos.

Le but du sujet de recherche proposé est d’étudier si la bande son associée à une vidéo modifie ou non les zones visuelles saillantes dans des vidéos. On sait par exemple que des sons très simples joués pendant qu’un sujet regarde une image peuvent influencer des zones regardées par le sujet (Onat et al., 2007). Nous proposons de mener ici une étude sur des sons plus complexes et écologiques (les bandes sons originales d’extraits de vidéos) et d’utiliser des stimuli visuels dynamiques. Le travail se divisera en deux grandes parties :

- Une partie comportementale : durant laquelle l’étudiant enregistrera les mouvements oculaires de personnes regardant des vidéos avec et sans bande sonore. Il faudra alors étudier s’il existe ou non une différence significative entre les zones regardées sur les vidéos avec et sans le son. L’étude se fera de manière globale sur l’ensemble de la vidéo mais également en fonction du temps c’est-à-dire en fonction de la frame regardée et de sa position dans la vidéo.
- Une partie modélisation : deux cas se distinguent : (1) s’il existe une différence significative entre les mouvements oculaires enregistrés avec et sans bande son, il sera intéressant d’intégrer au modèle existant de saillance, uniquement basé sur l’information visuelle, l’information sonore, l’enjeu étant ici de savoir sous quelle forme est intégrée l’information sonore. (2) S’il n’existe pas de différence significative entre les mouvements oculaires avec et sans bande son, il sera intéressant d’étudier plus en détail la bande son et comprendre pourquoi les sons n’ont pas influencé les mouvements oculaires.

On pourra également mener des expériences contrôles pour tester si dans le cas extrême où une

vidéo est regardée avec une bande son d'une autre vidéo il y a une influence sur les mouvements oculaires (plus particulièrement sur les zones regardées). Il sera également important de prendre en compte le décours temporel de l'information et d'étudier l'influence du son sur le visuel et donc de mieux comprendre le décours temporel et l'intégration de plusieurs modalités (ici audio-visuel).

Références :

- S. Marat (2010). Modèles de saillance visuelle par fusion d'informations sur la luminance, le mouvement et les visages pour la prediction de mouvements oculaires lors de l'exploration de videos. Thèse de doctorat de l'université de Grenoble, soutenue le 22 février 2010.
- H. Jurgen Burh (2009). The effect of sound for visual scene exploration. Diplôme de fin d'étude d'ingénieur Fakultat Elektrotechnik, Dresden, Germany.
- Onat, S., Libertus, K., & König, P. (2007). Integrating audiovisual information for the control of overt attention. *Journal of Vision*, 7(10):11, 1-16, <http://journalofvision.org/7/10/11/>.
- Casanovas, A.L., Monaci, G., Vandergheynst, P., Gribonval, R. (2010). Blind Audio-Visual Source Separation based on Sparse Redundant Representations, *IEEE Trans. Multimedia*, 12 (5), 358-371.

Contacts :

Nathalie Guyader: nathalie.guyader@gipsa-lab.grenoble-inp.fr

Gelu Ionescu: gelu-dragos.ionescu@gipsa-lab.grenoble-inp.fr

Bertrand Rivet: bertrand.rivet@gipsa-lab.grenoble-inp.fr

Lieu:

GIPSA-lab, Département Images et Signal (DIS),
961 rue de la Houille Blanche, Domaine universitaire, 38402 Saint Martin d'Hères cedex