

Offre de stage – M2– 03/2020

Étude de la segmentation d'images pour une transposition tactile « naturelle » d'œuvres d'Art pour les Déficients Visuels

Mots clefs : Segmentation d'images ; construction d'images tactiles & haptiques à partir d'un nuage de points ; interfaces inclusive ; accès à l'art.

Contexte :

Le projet « Guide muséal », projet conjoint entre le LITIS (URN, Université Rouen-Normandie), en collaboration avec « l'Espace Handicap » de l'URN, le GREYC (Université de Caen Normandie) et le Musée de Bayeux soutenu par la Région Normandie, vise à développer un système numérique portable temps réel du même nom.

Le Guide muséal (GM) sera une interface spécifique homme-machine (cf. figure 1) fixable sur un écran classique d'un smart phone par exemple). Les déplacements du joystick permettent d'explorer une image numérique (affichée à l'écran), et de recevoir (sur les bouts de ses doigts) des informations sur la zone explorée de l'image (par le biais d'une résistance variable du dispositif au déplacement voulu).

Le GM permettra aux personnes présentant différentes capacités visuelles (PPIV) (e.g. les déficients visuels, les seniors, les négligents spatiaux) de percevoir le contenu des objets d'art 2D (de peintures, de broderies, de tapisseries) grâce aux images tactiles & haptiques induites à partir d'images en spectre visible.

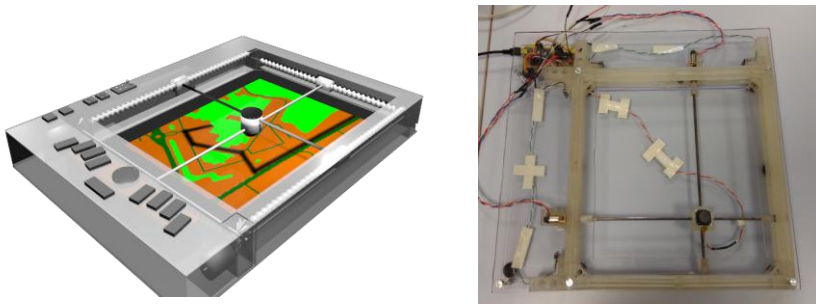


Figure 1. Prototype du GM (partie matérielle appelée F2T, Force Feedback Tablet [1] du LITIS

Le prototype académique réalisé (TRL 3) allie les TIC (électronique, vision par ordinateur, traitement du signal, informatique) et les neurosciences cognitives.

Objectifs :

Dans ce stage, nous nous concentrerons sur la représentation de certains tableaux de la tapisserie de Bayeux (qui en compte plus de 50) et en particulier de différents éléments dynamiques (e.g. les vagues de la mer, les voiles des voiliers déformées par le vent, la course d'un cheval, etc.).

Le contenu d'un tableau (d'une peinture) sera représenté par l'ensemble des régions significatives (sémantiquement) qui la constituent.

Aussi, l'objectif de ce stage est-il composé des sous-objectifs suivants :

a) la validation de l'approche de segmentation sémantique des images retenue et qui vise à modéliser la segmentation naturelle (faite par l'expert humain) ; cette approche est une fusion des segmentations en contours par HED (Holistically Nested Edge Detection) et en régions de type DeepLab ; la validation sera faite sur les tableaux de la tapisserie de Bayeux retenus pour l'étude ;

b) de la proposition d'une méthode de l'approximation polygonale (enveloppe englobante ?) de régions détectées, polygone devant être affiché sur notre tablette tactile F2T pour l'exploration tactile avec une PPIV ;

c) de la proposition des lois de commandes de joystick pour guider l'exploration de l'image tactile par le PPIV.

d) De la reconstruction en 3D certains éléments de tableaux testés (impression 3D)

e) De l'évaluation les représentations proposées avec des utilisateurs finaux.

Profil recherché :

- Étudiant de Master 2 / Ingénieur 3A en informatique, traitement d'images/de vision, de génie informatique ou disciplines associées ;
- Bon niveau en traitement d'image et en programmation : Java et (C++ ou Python) ;
- Esprit d'équipe et bonne culture générale en EEA.

Informations administratives :

- Durée : 5 ou 6 mois ;
- Rémunération au taux de la gratification standard (3.75€ /h, soit 577.5€ par mois environ) ;
- Lieu : laboratoire LITIS (<http://litislab.eu/>) à l'U. de Rouen-Normandie (St-Etienne-du Rouvray) ;
- Début de stage : mars 2020.

Contacts (encadrants) – envoyer le CV, lettre de motivation, les notes de M1 et de M2, ainsi que les coordonnées de vos responsables de formation par email (objet : Stage M2 Segmentation).

- **Rouen** (LITIS, URN) : edwige.pissaloux@univ-rouen.fr, marc-aurele.riviere@univ-rouen.fr, gssimon@hotmail.com, katerine.romeo@univ-rouen.fr
- **Caen** (GREYC, UCN) : abderrahim.elmoataz-billah@unicaen.fr
- **Le Havre** (LITIS, ULHN) : fredetic.serin@univ-lehavre.fr

Références :

- [1] Gay, S., Rivière, M.-A., & Pissaloux, E. (2018). Towards Haptic Surface Devices with Force Feedback for Visually Impaired People. In K. Miesenberger & G. Kouroupetroglou (Eds.), *Computers Helping People with Special Needs* (Vol. 10897, pp. 258–266).
- [2] Ancet P., Chottin M., Pissaloux E., Romeo K., Rivière M.-A., and Gay S. L.. Toucher ou être touché : les vertus inclusives du mouvement et de la sensibilité tactile, J. d'Etudes Nationales, Paris, CNRS, 11 janvier 2018.
- [3] Garcia-Garcia, A., Orts-Escolano, S., Oprea, S., Villena-Martinez, V., Martinez-Gonzalez, P., & Garcia-Rodriguez, J. (2018). A survey on deep learning techniques for image and video semantic segmentation. *Applied Soft Computing*, 70, 41–65.
- [4] De, S., Bhattacharyya, S., Chakraborty, S., & Dutta, P. (2016). Image Segmentation: A Review. In S. De, S. Bhattacharyya, S. Chakraborty, & P. Dutta, *Hybrid Soft Computing for Multilevel Image and Data Segmentation* (pp. 29–40).
- [5] Xie, S., & Tu, Z. (2015). Holistically-Nested Edge Detection. *ArXiv:1504.06375 [Cs]*.
- [6] Chen, L.C., *et al.*, Semantic Image Segmentation with Task-Specific Edge Detection Using CNNs and a Discriminatively Trained Domain Transform, 2016 IEEE CVPR
- [7] Lozes, F., Elmoataz, A., Lézoray, O., *Traitement non-local de nuages de points colorés 3D: opportunités pour l'héritage culturel*, CR GRETSI, 2015, Bordeaux, France
- [8] Lozes, F., Elmoataz, A. A., Lezoray, O., PDE-based Graph Signal Processing for 3D Color Point Clouds: Opportunities for Cultural Heritage, *IEEE Signal Processing Magazine, Special Issue on Signal Processing for Art Investigation*, vol. 32, n°4, pp 103-111, 2015