

Offre de stage – M2 / 3A – 04/2019

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

Mots clefs : *Traitement d'image ; Segmentation ; Interfaces non-visuelles ; Accès à l'Art.*

Contexte :

Les travaux menés au LITIS (de l'Université Rouen-Normandie), en collaboration avec « l'Espace Handicap » de l'Université de Rouen Normandie, dans le cadre de projets transdisciplinaires internationaux (ACCESSPACE, NAV-VIR) et nationaux (TETMOST) visent à développer des systèmes d'assistance pour les personnes présentant différentes capacités visuelles (PPIV), leur permettant de récupérer une partie de leur autonomie et améliorer leur qualité de vie. Les prototypes académiques réalisés (TRL 3) allient les TIC (électronique, vision par ordinateur, traitement du signal, informatique) et les neurosciences cognitives.

Vous vous insérez dans les travaux du projet TETMOST, dont l'objectif est de développer une solution logicielle et matérielle permettant de faciliter l'accès à l'art pour les PPIV. Dans le cadre de ce projet, une interface tactile permettant d'explorer des œuvres d'art simplifiées a été développée : la F2T [cf. fig 1]. Cette interface permet à son utilisateur d'explorer une image numérique en déplaçant un joystick, et de recevoir des informations sur la zone explorée de l'image par le biais d'une résistance variable du dispositif au déplacement voulu.

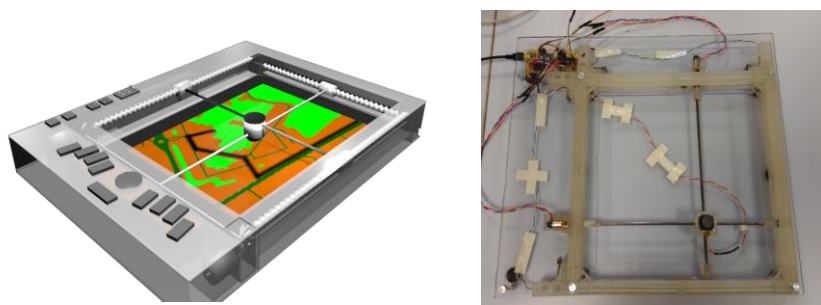


Figure 1. Prototype 1 de la F2T [1] du LITIS

L'exploration d'une image par le biais de cette interface requiert sa transposition préalable en une représentation simplifiée, compatible avec une exploration tactile qui ne permet pas la perception du même niveau de détails qu'une exploration visuelle.

Objectifs :

Votre objectif est de concevoir et de mettre en œuvre une approche (algorithme et logiciel) qui permet d'obtenir une représentation simplifiée d'images compatible avec l'exploration tactile et avec la signification de l'œuvre (vers une « segmentation naturelle » d'images).

Récemment, l'Université de Berkeley a proposé une base d'images annotée par des experts humains : <http://www.eecs.berkeley.edu/Research/Projects/CS/vision/grouping/segbench> pour tester les nouvelles approches de segmentation sémantique.

Les réseaux de neurones convolutionnels profonds (D-CNN) sont les outils de base de la segmentation sémantique. Cependant, les D-CNN sont connus pour être d'une très grande complexité temporelle.

Aussi, vous serez amenés à effectuer

- une revue bibliographique (comparative) des différentes méthodes permettant de segmentation d'images (en régions, en contours, segmentation coopératives, DCNN, etc.) afin de sélectionner les plus prometteuses (selon l'aisance de compréhension de l'image générée) [4-8], et
- d'en sélectionner une et de l'implanter ;
- évaluer de la (ou les) méthode(s) que vous proposerez (leurs performances techniques (sur la base de programmes d'évaluation (benchmarks) de Berkeley), et sur leur efficacité à transmettre le contenu ainsi que la signification de l'œuvre d'origine aux PPIV).

Remarque.

Le Département de Seine-Maritime (Direction de la Culture et du Patrimoine), le musée de la tapisserie de Bayeux et des associations d'usagers (Normandie-Lorraine, AVH) participeront à la validation de l'approche proposée.

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 : dès que possible, à fixer avec les encadrants.

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