

Algorithme de propagation en mécanique des fluides pour le morphing entre images

Informations pratiques

Encadrants : Christian Jacquemin, LIMSI CNRS, Université Paris-Sud (Christian.Jacquemin@limsi.fr) et Christian Tenaud, LIMSI CNRS (Christian.Tenaud@limsi.fr)

Dates : 4-6 mois entre Novembre et Juin 2016 à définir avec le stagiaire.

Lieu : Laboratoire LIMSI-CNRS, Plateau du Moulon, Bât. 508, 91403 ORSAY.

Rémunération : Indemnité légale (~546€).

Mots-clés : Traitement d'image, Inpainting, morphing, zoom.

Contexte et objectif

Les algorithmes de Navier-Stokes modélisent les déplacements des substances fluides (écoulements, tourbillons, turbulence ...). Elles ont été utilisées avec profit en traitement d'image [1] pour restaurer des films anciens et réparer les parties détériorées, pour zoomer dans une image, pour supprimer du texte inséré au-dessus d'une image... Ces mêmes techniques de modélisation physique peuvent également servir à déformer des images en interpolation (ou *morphing*) entre deux images en considérant l'image à déformer comme un fluide incompressible et homogène [2]. Appliquées à l'interpolation entre images, les techniques de mécanique des fluides permettent de remédier aux inconvénients dus aux déformations locales fortes des techniques de morphing classiques [3].

Le sujet du stage consiste à poursuivre ces recherches et à les appliquer à un cas concret en utilisant une implémentation des algorithmes de Navier-Stokes réalisée au LIMSI pour faire de l'interpolation entre deux images. Ce stage se situe dans le cadre du projet arts-sciences ZoomIt! fait en collaboration entre le laboratoire mixte Informatique/Physique LIMSI CNRS et l'artiste plasticien Bertrand Planes. Le projet ZoomIt! vise à réaliser un zoom infini d'image en image à partir de classification d'images et de recherches d'images similaires. En évitant d'avoir recours aux déformations géométriques locales du morphing, les algorithmes d'interpolation d'images à partir de modélisation de déplacement fluides que nous souhaitons utiliser dans ce stage devraient opérer de façon plus douce et devraient mieux convenir aux attentes de l'artiste.

Déroulement des travaux

Après avoir analysé quelques travaux scientifiques du domaine tels que ceux cités en référence dans ce sujet, on reprendra l'algorithme existant au LIMSI pour l'appliquer à la déformation et à l'interpolation entre images. L'objectif sera de fournir des étapes successives du logiciel répondant de mieux en mieux aux attentes artistiques et esthétiques de B. Planes.

Si le temps le permet, on pourra faire des expérimentations afin d'avoir une évaluation qualitative de l'algorithme pour différents paramètres, et même éventuellement le comparer à des algorithmes de morphing standard.

Pour candidater : envoyer un CV accompagné d'une lettre de motivation et de relevés de notes récents à : Christian.Jacquemin@limsi.fr et Christian.Tenaud@limsi.fr.

Références

- [1] Bertalmio, M.; Bertozi, A.L.; Sapiro, G., "Navier-stokes, fluid dynamics, and image and video inpainting," in *Computer Vision and Pattern Recognition, 2001. CVPR 2001. Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on*, vol.1, no., pp.1-355-1-362 vol.1, 2001
<http://www.ima.umn.edu/preprints/pp2001/1772.pdf>
- [2] Bonilla, D. ; VELHO, L. ; Notato, L. "Keyframe Control of Fluid Warping and Morphing using Adjoint Method," in: *SIBGRAPI 2012 - Conference on Graphics, Patterns and Images, 2012*, Ouro Preto,
http://www.visgraf.impa.br/Data/RefBib/PS_PDF/sib11-dalia/dalia.pdf
- [3] George Wolberg Image Morphing: A Survey , George Wolberg, *Visual Computer*, vol. 14, pp. 360-372, 1998.
<http://www-cs.engr.cuny.cuny.edu/~wolberg/abstracts.html#vc98>