

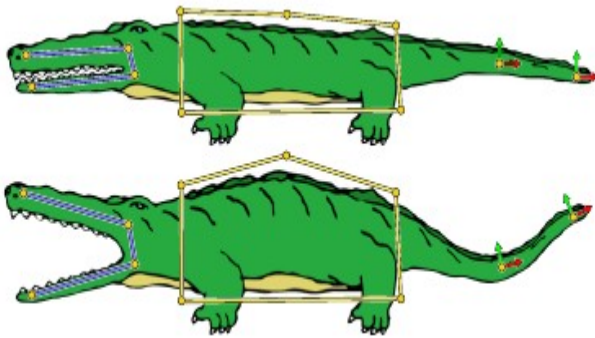


Sujet de stage M2 recherche

Outils multidimensionnels de déformation

Accueil : Équipe IGG (Informatique Géométrique et Graphique) Laboratoire ICube (Laboratoire des sciences de l'ingénieur, de l'informatique et de l'imagerie), Strasbourg

Encadrement : Dominique Bechmann, Pierre Kraemer et Isabelle Charpentier (bechmann@unistra.fr, kraemer@unistra.fr, icharpentier@unistra.fr)



L'objectif de ce stage serait de pouvoir appliquer simultanément des déformations basées sur des outils de différentes dimensions comme illustré dans [1] sur le crocodile qui ouvre la bouche à l'aide d'un outil axial, grossi grâce à une cage autour de son ventre et dont le mouvement de la queue est contrôlé par deux points.

Dans la pratique, les déformations basées sur un outil de déformation procèdent en 3 étapes :

1. construction d'un outil de déformation,
2. association de tous les points de l'objet à l'outil de déformation (*bind time*),
3. déformation simultanée de l'outil et de l'objet par invariance de l'association (*pose time*).

Une première étape du travail, consistera à choisir un modèle de déformation pour chaque dimension d'outil (étape 1). L'impact qu'a chaque type d'outil sur les déformations qu'il est possible de réaliser devra être pris en compte. Il faudra étudier les modèles de déformation existants qui proposent des outils de différentes dimensions :

- des cages,
- des volumes,
- des axes ou squelettes,
- des points.

Pour les trois derniers types d'outils, on pourra s'appuyer sur un article de référence [2-Bec08].

Une deuxième étape du travail à mener en parallèle concerne les travaux plus récents utilisant des outils de type cage basés sur des coordonnées barycentriques généralisées comme les Mean Value Coordinates (MVC) [3, 4, 5, 6], les coordonnées harmoniques [7] ou les coordonnées de Green [8]. Pour la génération d'une cage à partir d'un objet donné [9], une première étape du travail a été réalisée afin d'obtenir des cages de résolutions différentes. A noter, que des travaux [10] permettant de gérer de façon cohérente une hiérarchie de cages ont également été effectués. Leur expérimentation a fait l'objet d'un stage de master en 2014 dans l'équipe IGG. Certains de ces outils ont été intégrés en 2D à la plate-forme CGoGN de modélisation géométrique de l'équipe IGG d'ICube. Il faudra développer la 3D dans cette phase du travail.

La troisième étape du travail consistera à réaliser le mélange des différentes déformations (étape 3) de manière à conserver les propriétés de chaque outil et d'obtenir un mélange visuellement lisse. La solution d'optimisation globale calculant des poids permettant un mélange linéaire des différentes déformations proposée dans [1] permettra de démarrer la réflexion.

Références Bibliographiques

- [1] *Bounded biharmonic weights for real-time deformation.* JACOBSON , A., BARAN , I., POPOVIC , J., AND SORKINE , O. *ACM Transactions on Graphics (proceedings of ACM SIGGRAPH)* 30, 4, 78:1–78:8, 2011.
- [2-Bec08] J. Gain, D. Bechmann. A survey of spatial deformation from a user-centred perspective. *ACM TOG Transaction On Graphics*, Volume 27, Number 4, Article 107, 21 pages, October 2008.
- [3] *Mean Value Coordinate, Michael S. Floater, CAGD 20 (2003)*
- [4] *Mean Value Coordinate in 3D, Michael S. Floater, CAGD 22 (2005)*
- [5] *Mean Value Coordinate for Arbitrary Planar Polygons, Kai Hormann, Michael S. Floater, ACM Transactions on Graphics (2006)*
- [6] *Mean Value Coordinate for Closed Triangular Meshes, Tao Ju, Scott Schaefer, Joe Warren, ACM Transactions on Graphics (proceedings of ACM SIGGRAPH), 2005.*
- [7] JOSHI , P., MEYER , M., DE ROSE , T., GREEN , B., AND SANOCKI , T. Harmonic coordinates for character articulation. *ACM Transactions on Graphics* 26, 3, 71:1–71:9. 2007.
- [8] Green Coordinates, Yaron Lipman, David Levin, Daniel Cohen-Or, *ACM Transactions on Graphics (proceedings of ACM SIGGRAPH)*, 2008.
- [9] *Automatic Generation of Coarse Bounding Cages from Dense Meshes* Chuhua Xian, Hongwei Lin, Shuming Gao
IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SHAPE MODELING AND APPLICATIONS (SMI), 2009.
- [10] **Cages: A Multi-Level, Multi-Cage Based System for Mesh Deformation* Francisco González García , Teresa Paradinas , Narcís Coll , Gustavo Patow
ACM Transactions on Graphics (proceedings of ACM SIGGRAPH), 2013.