

3D Sketching in Virtual Reality

Internship proposal 2018

Stefanie Hahmann, IMAGINE team, INRIA-LJK, Grenoble
Georges-Pierre Bonneau, Maverick team, INRIA-LJK, Grenoble

Contact : stefanie.hahmann@inria.fr , georges-pierre.bonneau@inria.fr

Durée: 6 semaines (28 mai - 6 juillet 2018)

Objectif du stage

Depuis que la réalité virtuelle (VR) est à la portée de tous grâce à des casques à prix abordable, de toutes nouvelles expériences en création de contenus 3D sont possibles. La modélisation de formes 3D en immersif est le cœur du sujet du stage. Contrairement à l'utilisation d'un modèleur géométrique classique (logiciel de CAO p.ex.) où l'utilisateur est devant un écran ordinateur et dessine dans un plan avec sa souris, l'utilisateur en VR dispose d'une manette qui permet de dessiner directement en 3D. Par ailleurs en plus des positions 3D de la courbe dessinée, la manette capte aussi des orientations, i.e. un repère local en chaque position. On utilisera le casque HTC Vive pour l'immersion en VR et ses manettes pour dessiner. Le logiciel « Tilt brush (google) » peut donner une idée du type de donnée dont on dispose avec une manette du HTC VIVE.

Le but du stage est de développer une application permettant de dessiner des formes 3D à base de courbes 3D fermées seulement. Les défis que nous proposons au stagiaire de relever sont multiples.

- Le premier défi provient de la nature des données : on dispose non seulement des courbes 3D mais également des orientations. Comment exploiter ces orientations pour la création de formes?
- Le deuxième défi concerne la précision des données capturées. Comment modéliser une forme 3D lisse et visuellement plaisante à partir de données bruitées? Quelle est l'importance du bruit?
- Le troisième défi relève de la précision du geste de l'utilisateur : malgré l'immersion de l'utilisateur au cœur des formes 3D, des travaux précédents suggèrent que son geste est loin d'être précis [2].

Le but du stage est de développer une application permettant de dessiner librement des courbes 3D dans un environnement de réalité virtuelle (VR). Une fois cette première étape réalisée le stagiaire sera amené à développer des études en lien avec les défis décrits plus haut.



Travail attendu

- 1) Interfaçage entre le HTC Vive, ses manettes et le PC. Découvrir comment récupérer les données fournies par la manette, p.ex. en utilisant l'API *Open VR SDK* (codé en C++) pour développer une appli

de dessin 3D. Une alternative serait l'utilisation de *Unity* qui est compatible avec le HTC Vive et qui permet également la création de contenu VR.

- 2) Acquisition non seulement des données de position des manettes mais également les orientations et l'action des boutons et du trackpad et les visualiser en VR avec une simple application.
- 3) Résoudre un des problèmes suivants :
 - a) Création d'un objet 3D par traitement géométrique des courbes 3D dessinée. Première étape : transformer les courbes dessinées en un réseau de courbes délimitant des morceaux de surface. Deuxième étape (en option): interpoler chaque cycle de courbes du réseau par une surface pour visualiser l'objet 3D.
 - b) Dessiner sur un modèle 3D existant : charger en VR un objet 3D (sous forme de maillage) et interagir avec le modèle 3D en permettant de dessiner dessus.
 - c) Annoter un objet 3D : charger en VR un objet 3D (sous forme de maillage) et interagir avec le modèle 3D en permettant d'ajouter des annotations.

Contexte du stage

Ce travail s'intègre dans les travaux de recherche actuellement menés dans les équipes IMAGINE et Maverick de l'Inria Grenoble. Les encadrants du stage ont dans le cadre de la thèse de Tibor Stanko récemment développé une appli qui permet de scanner et de reconstruire un prototype numérique d'un objet 3D avec un smartphone [2]. Ce stage permettrait de faire l'interface entre ces travaux et la VR.

Une autre thèse, actuellement en cours, concerne la déformation de modèles 3D dans un CAVE. Ce stage pourrait permettre de tester un autre moyen d'immersion que le CAVE pour interagir avec un modèle 3D en VR et de proposer ainsi une alternative.

Profil recherché

Nous cherchons un étudiant qui s'intéresse aux algorithmes géométriques et à la programmation graphique. La curiosité et enthousiasme sont indispensables.

Information

Le stage se déroule à Inria Grenoble dans l'équipe IMAGINE
Qui fait partie du Laboratoire Jean Kuntzmann
Inria Grenoble
Imagine, LJK
655 avenue de l'Europe
38330 Montbonnot.

Références

[1] [Tilt Brush](#), by Google

[2] [Experimental Evaluation of Sketching on Surfaces in VR](#), Arora, Rahul and Kazi, Rubaiat Habib and Anderson, Fraser and Grossman, Tovi and Singh, Karan and Fitzmaurice, George, Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, (2017)

[3] [Shape from sensors: Curve networks on surfaces from 3D orientations](#). Tibor Stanko, Stefanie Hahmann, Georges-Pierre Bonneau, Nathalie Saguin-Sprynski. Computers & Graphics 66, p. 74-84, (2017). [Project Page](#)