

FROZEN

Frozen : contrôle de simulation physique par le geste



Pré-requis

UE INF2110 - Introduction à l'Informatique Graphique

Mots-Clefs

3D, simulation, vent, capture de mouvement (*mocap*), contrôle, descripteurs, *machine learning*

Responsable

Caroline Larboulette (caroline.larboulette@univ-ubs.fr), équipe EXPRESSION, laboratoire IRISA

Contexte scientifique

L'axe "synthèse et reconnaissance de gestes expressifs" de l'équipe Expression (<https://www-expression.irisa.fr/fr/>) du laboratoire IRISA étudie le mouvement humain. La capture de mouvement (*motion capture*) est utilisée pour fournir le matériau de base à partir duquel sont identifiés, analysés et caractérisés les éléments pertinents qui encodent les principaux phénomènes spatio-temporels qui définissent les mouvements : tout d'abord, les caractéristiques de bas niveau (par exemple, la trajectoire de la main) sont extraites des données brutes; ensuite les aspects qualitatifs (par exemple, le légèreté du mouvement) sont calculés à partir de ces caractéristiques de bas niveau.

L'animation par particules se retrouve couramment dans les films, les effets spéciaux, les jeux ou autres applications 3D. Le problème de ces simulations physiques est le contrôle: il est difficile de spécifier la forme et le rendu final de la simulation que l'on souhaite obtenir et généralement, l'humain intervient peu pendant la simulation et uniquement via l'intermédiaire de forces de contact. Dans ce projet, nous aimerions proposer un contrôle intégral des paramètres de la simulation par le corps humain / le geste.

Objectif du projet

L'objectif du projet est de (i) créer une animation par particules, (ii) analyser des gestes de contrôle pour en extraire des invariants et (iii) contrôler l'aspect expressif de la simulation à partir de données de mouvement capturées. Pour cela, nous nous baserons sur une approche Lagrangienne pour représenter le système de particules auquel nous pourrions ajouter des forces agissant sur ce système pour contrôler certains aspects de la simulation (vitesse et direction des particules par exemple). Il faudra ensuite s'intéresser au contrôle de ces paramètres ou forces, à partir de l'utilisation de contrôleurs du plus bas niveau (utilisation de la position/trajectoire des capteurs) jusqu'à l'utilisation de contrôleurs de haut niveau tels que les descripteurs de Laban [1].

Méthodes et outils

Deux parties seront développées en parallèle. Dans un premier temps, il s'agira de développer un système de simulation physique sous Unity 3D, un rendu associé, et d'identifier les paramètres à contrôler. Parallèlement il s'agira de capturer et de traiter des données afin d'en extraire des descripteurs qui seront classifiés via des algorithmes d'apprentissage tels que les KNNs, pour définir des gestes de commande du système. Des données de *mocap* seront fournies pour amorcer le projet.

Choix techniques

Le projet sera développé sous Unity 3D et visualisé par le casque de Réalité Virtuelle HTC Vive. La capture de mouvement sera effectuée via des capteurs grand publics tels que des IMUs / Myo Armbands / manettes de l'HTC Vive, éventuellement complétées par le système de *mocap* Qualysis.

Références

[1] A Review of Computable Expressive Descriptors of Human Motion, C. Larboulette and S. Gibet. 2015.

[2] International Conference on Movement and Computing (MOCO)
<https://www.movementcomputing.org/>