

Mise en œuvre d'un système de capture de mouvement

Le but de ce projet est d'implémenter une mise en œuvre du système de capture de mouvement sans-fil Xsens (Figure 1). Le système fournit un ensemble de 18 marqueurs actifs par centrale inertielle (IMU). Chaque capteur délivre une mesure de son accélération selon 3 axes et une mesure de son orientation globale. Le but sera de faire une ou plusieurs mesures de mouvements et de les lier à une animation. Le projet est commun aux cours Synthèse Image Animation (**SIA**) et Ingénierie de l'Animation 3D (**IA3D**) qui traite de développement sous Maya. La partie théorique est commune aux deux projets. Les parties spécifiques au cours SIA et IA3D seront bien marquées et concernent la visualisation graphique. L'implémentation est beaucoup plus simple sous Maya (cours IA3D) car beaucoup d'éléments graphiques sont prédéfinis. Elle sera faite en partie en Python et C++. Le développement sous Maya pourra donc être pris comme un prototypage du développement C++ en SIA qui lui est plus complexe puisque toutes les ressources graphiques devront être développées.



Figure 1. - Xsens Awinda system

1. Lecture et visualisation de données de capture de mouvements au format BVH

Avant d'aborder directement les données du système sans fil, une première étude de données de mouvement pré-enregistrées est proposée. Des fichiers au format BVH sont disponibles sur le site du cours. Ces fichiers avec extension « .bvh » sont des fichiers textes dont la syntaxe sera expliquée en cours.

IA3D : Il est demandé d'écrire un script MEL, Python ou PyMel pour lire les données au format BVH et d'en donner une visualisation 3D sous Maya. Typiquement la construction d'un squelette d'animation est attendue via la commande « joint ». Parallèlement, un plug-in C++ devra être écrit, permettant la lecture directe d'un fichier « .bvh » dans Maya via un « drag-and-drop » dans l'interface. Ce plug-in doit fournir le même résultat que le script. Il est fortement recommandé de partir de l'exemple « LEP translator » fourni dans les exemples du kit de développement C++ de l'API Maya.

SIA : Cette partie correspond exactement au TP1. Le TP2 ajoute une visualisation par skinning.

2. Prise en main des données du système de capture Xsens

Le système de capture de mouvement sera mis à disposition durant le cours. A tour de rôle, vous pourrez effectuer les expériences qui vous semblent pertinentes. Il est conseillé de se limiter à quelques capteurs avant d'aborder une expérience sur corps entier avec les 18 capteurs. Les fichiers résultats sont dans un format propriétaire avec l'extension « .mtb » et peuvent être relus puis exportés dans un format ascii via des utilitaires gratuits, fournis par Xsens à l'adresse suivante : <https://www.xsens.com/mt-software-suite/>

Il est demandé ici d'organiser ses expériences en les justifiant et produire des fichiers texte résultat. Des courbes pourront avantageusement illustrer votre travail ainsi que des vidéos.

3. Visualisation des données Xsens

Il est demandé ici de fournir une visualisation 3D des données Xsens capturées précédemment. Cette visualisation peut se faire sous forme d'un squelette d'animation ou un ensemble de solides rigides. A titre d'aide, il est fortement conseillé d'utiliser un support vidéo enregistrant les expériences faites afin de comparer avec le résultat obtenu. Au besoin des caméras seront mises à disposition durant le cours.

IA3D : On s'appuiera sur les éléments graphiques prédéfinis comme les maillages polygonaux.

SIA : Un maillage simple type boîtes pourra être implémenté.

4. Analyse et visualisation d'une capture du corps complet

Pour cette partie, une expérimentation avec les 18 capteurs disponibles est demandée. La visualisation pourra s'appuyer dans un premier temps sur une généralisation des résultats de la question précédente. Il est demandé de programmer une exportation des données Xsens au format BVH vu à la question 1. Ainsi, la visualisation d'une animation corps entier sur squelette d'animation est attendue. Ici aussi, un support vidéo pourra avantageusement être utilisé.

5. Visualisation en temps réel des données de mouvement

Tout le travail précédent repose sur une visualisation hors-ligne des données à partir d'un fichier enregistré. Il est demandé ici de mettre en place un système temps réel de visualisation des données. Pour cela, il faudra implémenter une transmission des données Xsens via une connexion UDP. Un SDK C++ est disponible pour exploiter les capteurs Xsens en temps réel à travers un exemple. Le travail consistera d'abord à ajouter la couche réseau UDP.

Tout le projet est assez difficile et cette partie est à considérer seulement quand tout le reste est terminé.

IA3D : un exemple de plug-in existe pour se doter de nœuds du DG connectés à une « socket UDP ». Un ensemble de transmission et visualisation est demandé.

SIA : tout est à implémenter !