

Sujet de Stage Recherche Master 2

Titre : Animation temps-réel par capture de mouvement et simulation physique

Responsables : Erwan Guillou et Nicolas Pronost
Ce projet s'effectuera au sein de l'équipe **SAARA** du LIRIS.

Descriptif du stage :

Ce projet de master se place dans le domaine de la captation et l'animation de personnages virtuels. Nous souhaitons dans ce projet animer un personnage virtuel afin qu'il reproduise en temps-réel les mouvements d'un acteur. Une des difficultés dans ce type de système d'animation est la gestion de la perte d'information lors de la captation de l'acteur. Il n'est pas rare que le système de capture ne parvienne pas à estimer la pose de l'acteur pendant une courte ou moyenne durée (occultation d'un ou plusieurs marqueurs par un élément du décor, occultation par un autre acteur, occultation par certains membres du même acteur, éloignement de l'acteur aux caméras, sortie de l'acteur de l'espace de capture etc.). Le système d'animation doit alors « combler » ces intervalles de temps. Il existe de nombreuses méthodes pour estimer la pose d'un acteur pendant ces durées et nous souhaitons nous intéresser à une approche peu étudiée qui fait intervenir la simulation basée physique du personnage virtuel.

En effet, une simulation basée-physique d'un personnage virtuel peut s'effectuer avec très peu d'informations sur le mouvement. Par exemple, il est possible de simuler un mouvement de marche naturel avec seulement 4 poses clés du cycle de marche [Coros et al., 2010]. Il est aussi possible de contrôler un personnage avec uniquement des paramètres haut-niveau comme la vitesse et la direction de déplacement [Carensac et al., 2018]. En cas de perte momentanée de la pose de l'acteur à suivre, les méthodes d'animation basée-physique doivent donc pouvoir prendre le relais. Le suivi basé-physique de la pose de l'acteur s'effectuera grâce à des éléments de contrôle simple dont l'efficacité en temps-réel a été prouvée [Geijtenbeek et al., 2012].

L'objectif du stage est donc de concevoir et d'implémenter une méthode permettant de suivre un mouvement capturé en temps-réel dans un environnement physique et, lors de la perte d'information sur la capture, d'utiliser le simulateur physique haut-niveau pour prendre le relais de l'animation.

Le stagiaire aura à sa disposition un système de capture [Optitrack] ainsi que son plugin dans le logiciel Unity [Optitrack Unity Plugin] (voir Figure 1).

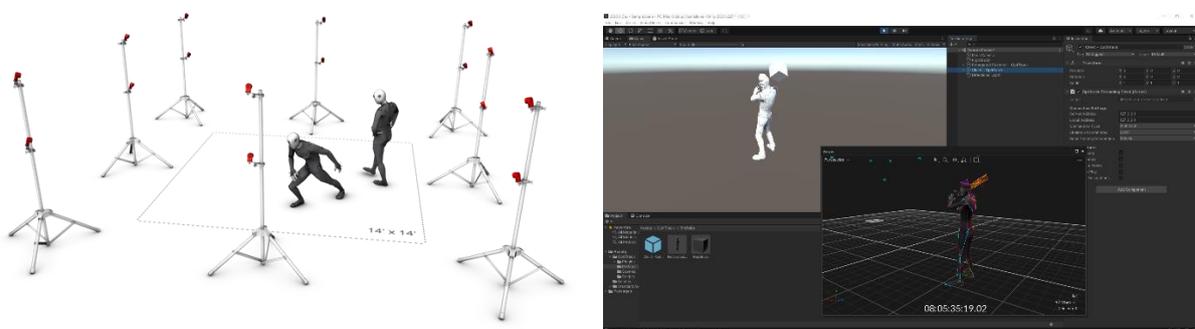


Fig. 1 : Système de capture Optitrack et son plugin Unity

Le stagiaire atteindra les objectifs du projet à travers la réalisation des missions suivantes :

- Etudier la bibliographie autour de l'animation basée-physique temps-réel d'un acteur, et la gestion de la perte d'information dans un flux de données de capture de mouvement.
- Capturer quelques mouvements simples avec le système Optitrack et réaliser leurs animations cinématiques temps réel sous Unity.
- Ajouter les propriétés physiques (masses et inerties) au modèle afin de permettre l'animation basée physique.
- Implémenter un contrôleur basé physique simple capable de suivre les poses de l'acteur en temps-réel, ainsi qu'un contrôleur utilisant uniquement des paramètres haut-niveau.
- Implémenter une méthode de transition de l'animation cinématique à l'animation physique et vice-versa.

Prérequis et informations techniques :

Les développements seront principalement effectués en C++ sous environnement Windows, ainsi la connaissance d'un langage de programmation orienté objet est requise. Une utilisation préalable de Unity et d'un moteur physique (ex. ODE, Bullet ou PhysX) est préférable mais pas indispensable. Une familiarisation préalable avec soit le domaine de la captation de mouvement soit l'animation est également préférable.

Contacts :

Erwan Guillou, Ph.D, Maître de Conférences
Département Informatique, bâtiment Nautibus
Email : erwan.guillou@univ-lyon1.fr

Nicolas Pronost, Ph.D, Maître de Conférences
Département Informatique, bâtiment Nautibus
Email : <mailto:nicolas.pronost@univ-lyon1.fr>

Les deux encadrants ont des expertises complémentaires, l'un sur la capture de mouvement et le traitement de données de mouvement, l'autre sur l'animation basée physique.

Bibliographie :

- [Coros et al., 2010]* Coros, S., Beaudoin, P., & van de Panne, M. (2010). Generalized biped walking control. *ACM Transactions on Graphics*, 29(4), 1
- [Carensac et al., 2018]* Physics-based control of walking virtual characters in low frequency simulations. S. Carensac, N. Pronost and S. Bouakaz. 31st International Conference on Computer Animation and Social Agents CASA, 2018
- [Optitrack]* <https://optitrack.com/>
- [Optitrack Unity Plugin]* <https://docs.optitrack.com/plugins/optitrack-unity-plugin>
- [Geijtenbeek et al., 2012]* Simple Data-Driven Control for Simulated Biped. T. Geijtenbeek, N. Pronost, and A.F. van der Stappen. *Proceedings of Eurographics / ACM SIGGRAPH Symposium on Computer Animation (SCA)*, pp. 211-219, 2012