

Sujet :

Avatar en microgravité

Niveau : Bac + 5 – 3^{ème} année d'école d'ingénieur – Master

Durée du stage : 6 mois minimum

Résumé :

Le CEA-List développe un moteur physique baptisé XDE pour *eXtended Dynamic Engine* qui vise à simuler en temps interactif les évolutions d'un environnement virtuel :

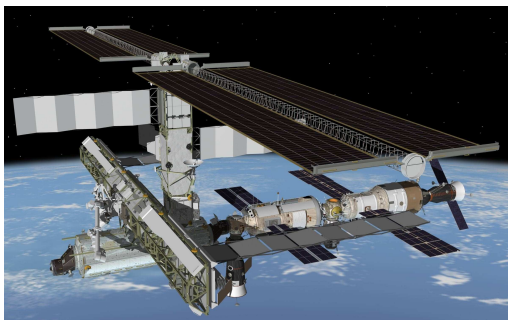
- Détecter les collisions (éviter l'interpénétration de deux solides) et gérer les contacts
- Calculer les mouvements d'un objet virtuel soumis à des forces externes.

A ce jour, XDE gère les comportements des solides rigides, des chaînes polyarticulées (typiquement un robot), des objets déformables comme les câbles ou les poutres, et des humains virtuels.

Dans le cadre du projet européen Metaverse1 (<http://www.metaverse1.org/>), XDE est employé pour piloter un avatar physiquement réaliste au sein d'un univers virtuel persistant géré par l'outil Solipsis (<http://www.solipsis.org/>) d'Orange Labs. L'application visée est le pilotage d'un avatar effectuant un travail en microgravité au sein d'un compartiment virtuel de la Station Spatiale Internationale (ISS). Dans notre cas, l'interface homme-machine consiste en un PC équipé d'un dispositif de capture des mouvements des bras et de la tête de l'utilisateur.

Objectifs du stage :

Le moteur physique XDE permet de piloter un humain virtuel affichant un comportement réaliste vis-à-vis de son environnement en termes d'équilibre, de posture et de préhension. Cette capacité est indispensable dès lors que l'on veut reproduire une situation de travail en microgravité. L'objectif recherché est double : (1) offrir au grand public l'expérience virtuelle d'une activité en apesanteur et (2) mieux comprendre les stratégies adoptées par les spationautes qui surprennent parfois les experts restés au sol.



La démonstration retenue intègre le pilotage d'un avatar opérant en condition de microgravité à partir d'une interface homme-machine assurant le suivi des mouvements des mains et de la tête de l'utilisateur. Ces trois informations alimentent la simulation quant aux points de vue à afficher, aux objets saisis et aux efforts de réaction auxquels est soumis l'avatar. La simulation XDE quant à elle détermine les mouvements de l'avatar au sein de l'environnement spatial virtuel. Outre un travail de développement informatique, le stage implique aussi un effort d'optimisation du ressenti de l'état d'apesanteur au travers d'une présentation pertinente des informations visuelles, voire par l'emploi



de métaphores bien choisies.

Domaines de spécialité requis : Automatique – Informatique – Réalité virtuelle

Moyens informatiques mis en œuvre : Moteur physique XDE

Langages : C, C++, XML, Lua.

Autres moyens mis en œuvre (expériences, méthodes d'analyses, autres...)

Une de nos deux salles immersives de réalité virtuelle équipées d'interface haptique (bras à retour d'effort) pourra éventuellement être employée pour une démonstration.
Participation à un projet européen ITEA2.

Centre : Fontenay-aux-Roses

Pôle ou Direction : DRT

Dépt/Service/Labo : DTSI/SRCI/LSI – Laboratoire de Simulation Interactive

Web : <http://www-list.cea.fr/>

Encadrement

Nom de l'ingénieur responsable : Philippe Gravez Tél. : 01 46 54 81 01

E-mail : philippe.gravez@cea.fr Fax : 01 46 54 75 80

Secrétariat : DTSI/SRCI Tél. : 01 46 54 91 17

Nom du chef de laboratoire : Laurent Chodorge Tél. : 01 46 54 75 18