

Sujet de Thèse : Interaction 3D avec un jeu vidéo basée sur une Interface Cerveau-Ordinateur

Mots clés : Interfaces Cerveau-Ordinateur, jeu vidéo, réalité virtuelle, interaction 3D, techniques d'interaction, Electro-Encéphalo-Graphie

Laboratoire : INRIA, équipe Bunraku, Rennes, France

Responsable : Anatole Lécuyer – anatole.lecuyer@irisa.fr

Démarrage : rentrée 2009-2010

Salaire : 1889,90 euros/mois (brut)

SUJET

L'objectif de cette thèse est d'étudier l'utilisation des interfaces cerveau-ordinateur pour interagir avec des jeux vidéo.

Les Interfaces Cerveau-Ordinateur (en anglais « Brain-Computer Interfaces » ou BCI) permettent d'envoyer des commandes ou des messages à des ordinateurs directement à partir de l'activité cérébrale. L'activité cérébrale est mesurée par ElectroEncéphaloGraphie (EEG), c'est-à-dire à partir d'électrodes positionnées sur le crâne et enregistrant les signaux électriques émis par le cerveau.

Cette thèse se situe dans le cadre du projet collaboratif OpenViBE2 (2009-2012), qui réunit 10 laboratoires et industriels français (dont l'INRIA, l'INSERM, UBISOFT et le CEA) et qui porte sur les interfaces cerveau-ordinateur et les jeux vidéo. Cette thèse est également fortement liée au logiciel libre et gratuit OpenViBE (<http://openvibe.inria.fr>) pour les interfaces cerveau-ordinateur.

Les interfaces cerveau-ordinateur ne sont plus un rêve aujourd'hui puisque de nombreux prototypes impressionnants ont été développés ces dernières années. Toutefois, peu de travaux ont étudié l'intégration de ces interfaces avec les technologie de la réalité virtuelle et des jeux vidéo [Lécuyer et al., 2008]. Au cours de cette thèse il s'agira donc de concevoir, de développer puis de tester de nouvelles méthodes pour utiliser des BCI et interagir avec un univers virtuel.

Les nouvelles techniques d'interaction proposées concerneront une ou plusieurs des opérations classiquement abordées dans les univers virtuels : naviguer dans le monde virtuel, saisir (sélectionner) un objet virtuel, manipuler (déplacer) un objet, contrôler l'application 3D (menus, boutons, quitter, etc) ; tout cela à partir de la « pensée » de l'utilisateur. Des phases d'expérimentation sont prévues pour valider les travaux et l'approche en utilisant des machines d'acquisition des signaux EEG.

Profil recherché

Le candidat doit avoir un Master Recherche (ou équivalent) en informatique, ou en interfaces homme-machine, en réalité virtuelle, en neuroscience ou en traitement du signal.

Le candidat doit avoir un bon niveau en programmation (C/C++).

De bonnes connaissances/motivations en neuroscience, réalité virtuelle, informatique graphique et 3D constitueront un plus.

Moyens matériels à disposition :

Machines d'acquisition de signaux cérébraux EEG

Logiciel libre OpenViBE pour les BCI

BIBLIOGRAPHIE

- Site du logiciel OpenViBE : <http://openvibe.inria.fr>
- A. Lécuyer, F. Lotte, R. Reilly, R. Leeb, M. Hirose, M. Slater, "Brain-Computer Interfaces, Virtual Reality, and Videogames", IEEE Computer, vol. 41, no. 10, pp 66-72, 2008
- Fuchs P., and G. Moreau (Eds), "Le traité de la réalité virtuelle", Les Presses de l'École des Mines, 2006
- J.B. Sauvan, A. Lécuyer, F. Lotte, G. Casiez, "A Performance Model of Selection Techniques for P300-Based Brain-Computer Interfaces", ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (ACM CHI), 2009
- F. Lotte, "Study of Electroencephalographic Signal Processing and Classification Techniques towards the use of Brain-Computer Interfaces in Virtual Reality Applications", Thèse de Doctorat, INSA Rennes, 2008
- F. Lotte, Y. Renard, A. Lécuyer, "Self-paced Brain-Computer Interaction with Virtual Worlds: a Quantitative and Qualitative Study "Out of the Lab", 4th International Brain-Computer Interface Workshop and Training Course, 2008, pp. 373-378

