

LABORATOIRE VIRTUEL 3D

au service de la formation des ingénieurs

Valérie Martin, M.A. et Josée Bastien Ph.D.
Département de génie civil, Faculté des sciences et de génie
Pavillon Adrien Pouliot, bureau 3957, Université Laval
Québec, Canada, G1K 7P4, 418-656-2131 poste 4889

Valerie.Martin@gci.ulaval.ca

Abstract

With the growing presence of data processing tools, we are witnessing a revolution in the field of the transmission of knowledge. The data-processing tools make it possible to broadcast teaching tools remotely in a synchronous and asynchronous way, which certainly brings an added value to the conventional teaching methods. The development of computerized teaching tool encourages teachers to broadcast the contents and information of their course over the Internet or via an autonomous support allowing more learning latitude. These tools are often designed arbitrarily, which results in the broadcasting of products that do not meet the basic teaching criteria of computer-assisted teaching. A Pan-Canadian team, directed by professor Bastien, currently develops, with Java technology, a virtual 3D learning tool allowing the simulation of a procedure required in the training of future civil engineers. This allows any person having access to a computer to manipulate on the Internet, the virtual objects in order to improve one's knowledge of the procedure or of the reactions of the simulated object. This combination of Java and Java3D is the bases of our project. It combines a powerful yet simple object directed language and a highly efficient three-dimensional graphic engine. This object directed language has been put to good use in the realization of this particular project.

Résumé

Avec la présence grandissante des moyens informatiques, on assiste à une révolution dans le domaine de la transmission des connaissances. Les outils informatiques permettent de diffuser du matériel pédagogique à distance de façon synchrone et asynchrone, ce qui apporte certes une valeur ajoutée à l'enseignement conventionnel et à l'enseignement à distance. Le développement de matériel pédagogique informatisé incite les enseignants à diffuser le contenu et l'information de leur cours sur le réseau Internet ou via un support autonome permettant plus de latitude aux apprenants. La conception de ces outils est très souvent faite de façon arbitraire, ce qui a comme conséquence la diffusion de produits que ne répondent pas aux critères pédagogiques de base de l'enseignement assisté par ordinateur.

Une équipe pan-canadienne, pilotée par la professeure Bastien développe actuellement, à l'aide de la technologie

*Java*TM, un outil d'apprentissage virtuel 3D permettant de simuler une manipulation qui s'inscrit dans la formation des futurs ingénieurs civils. Ceci permet à toute personne ayant accès à un ordinateur de manipuler, sur Internet, des objets virtuels afin de parfaire ses connaissances sur les manipulations elles-mêmes ou encore sur les réactions de l'objet manipulé. L'évaluation, l'efficacité et l'utilité de ce laboratoire permettront d'appliquer les développements effectués dans divers contextes d'apprentissage.

L'équipe de recherche a opté pour le langage *Java*TM à cause de son caractère innovateur et de sa grande flexibilité. En effet, le *Java*TM nous permet de déployer l'application sur un grand nombre de plates-formes différentes. De plus, le *Java*TM possède une extension nommée *Java3D*TM qui ajoute des fonctionnalités tridimensionnelles similaires à *OpenGL*TM aux applications développées en *Java*TM. Cette combinaison du *Java*TM et du *Java3D*TM sont les bases de notre projet. Elle allie un langage orienté objet puissant et simple à un engin graphique 3D de haut niveau. L'utilisation de ce langage orienté objet a donc été mis à profit dans la réalisation de ce projet.

Dans le cadre de cet atelier nous présenterons dans un premier temps les différents constats qui ont motivé le développement d'un tel projet ainsi que les objectifs poursuivis par ce projet. Dans un deuxième temps, nous survolerons la technologie choisie et ses applications directes dans l'environnement. Finalement une démonstration de l'environnement du laboratoire sera faite par l'intermédiaire d'un prototype qui simule le flambement d'une barre élastique sous chargement ainsi que les comportements typiques du flambement d'une barre. Son utilisation dans le cadre de la formation des étudiants en génie civil à l'Université Laval sera présentée, permettant aux participants de constater le caractère innovateur de cet outil aux multiples facettes. Les participants à l'atelier pourront mettre leurs compétences à l'épreuve en manipulant le laboratoire en temps réel individuellement ou en groupe via l'outil de communication synchrone incorporé. De ce fait ils seront en mesure d'évaluer le potentiel de l'environnement 3D

comme outil d'apprentissage « idéal » du futur ingénieur.

Références

- **Approches privilégiés reliées à la manipulation d'objets réels à distance :**

Hu, Y, Eagleson, R., and Goodale M.A. (1999), "Constraints and Principles for the Design of Human-Machine Interfaces: A Virtual Reality Approach", The 1999 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (IEEE-SMC'99), Tokyo, Oct. 1999.

Warzée, J. and Duguay, M.A., *Laboratoires accessibles par Internet et modélisés en Java3D*, Communication au XIIe Colloque du CIPTE, Inforoute et technologie éducative à l'aube de l'an 2000, octobre 99, montréal.

- **Documentation Java3D™ :**

Cioroianu, A. "Java3D – What does it promise? What does it offer? What is missing?" <http://www.geocities.com/SiliconValley/Horizon/6481/Java3D.html>

Vacca, J.R., "3D Worlds on the Web". Computer Graphics World, May 1996, vol. 19, no. 5, pp.43-48.

Wilson, JF. "Working in the Virtual Laboratory". Scientist, dec 7th, 1998, vol. 12, no. 24, pp. 1 +.

<http://java.sun.com/products/java-media/3D/collateral/>

Nous retrouvons à cette adresse un livre en format PDF qui explique les bases du Java3D™. Les quatre premiers chapitres doivent obligatoirement être lus par tous ceux qui veulent développer des applications en Java3D™.

<http://rvirtual.free.fr/programmation/program.htm> Ce site, en français, présente une version adaptée du livre sur le Java3D™ de Sun™. C'est un bon point de départ car on y présente les mêmes notions abrégées et simplifiées. Il s'avère cependant incomplet sur certains points.

http://java.sun.com/products/java-media/3D/forDevelopers/J3D_1_2_API/j3dapi/index.html

Cette page Web est dédiée à tous les programmeurs Java3D™ car elle renferme la liste exhaustive des objets Java3D™.

<http://www.j3d.org/> Nous y retrouvons une liste des questions les plus fréquemment posées (faq) et plusieurs trucs pour la programmation en Java3D™. Ce site permet de répondre à plusieurs questions.

La liste de courrier électronique : [java3d-](mailto:java3d-interest@java.sun.com)

[interest@java.sun.com](mailto:java3d-interest@java.sun.com). Il est possible de s'inscrire à un alias de courrier électronique pour poser des questions relatives au Java3D™.

<http://java.sun.com/docs/books/tutorial/java/concepts/index.html> Explique en détail les concepts de la programmation orientée objets. À lire absolument si vous n'êtes pas familier.

<http://java.sun.com/j2se/1.3/docs/api/index.html>

Documentation sur les objets du Java. Nécessaire à tous les programmeurs.

Remerciements

La réalisation de ce projet est rendue possible grâce à la contribution financière du Bureau des technologies d'apprentissage du Développement des ressources humaines du Canada.