

Interaction, visualisation et réalité virtuelle

De nouvelles perspectives pour l'interaction entre humains et machines

Les chercheurs de Digiteo travaillent sur plusieurs projets permettant de communiquer avec un système informatique. C'est tout l'enjeu des travaux dits « d'interaction humain-machine ». Ils sont notamment à l'œuvre au sein de WILD, une plate-forme de visualisation interactive ou encore dans la plate-forme EVE, un dispositif immersif de réalité virtuelle augmentée.

WILD⁽¹⁾ : le plus grand mur d'images interactif au monde

Cette plate-forme de visualisation interactive se présente sous la forme d'un mur d'images de 32 écrans LCD, dont la surface (5,5 x 1,8 m) offre une résolution de 131 millions de pixels. Associé à une table interactive tactile et à un système de capture de mouvements, WILD peut suivre les objets ou les personnes en enregistrant leur position à l'aide de caméras infrarouges. Un cluster de visualisation de 16 machines est chargé de piloter les 32 écrans.

Des utilisations ciblées

Comme le précise Michel Beaudouin-Lafon, professeur d'informatique à l'Université de Paris-Sud 11, « nous nous sommes rapprochés des laboratoires d'autres disciplines, intéressés par cette plate-forme. Nous avons ainsi pu récupérer les premiers jeux de données ». Le jour de l'inauguration, le 19 juin 2009, l'objectif, pour les concep-

teurs de WILD, était d'illustrer les usages possibles de la plate-forme pour la découverte scientifique. Les chercheurs ont aussi montré le principe de navigation multiéchelle, c'est-à-dire le fait de pouvoir zoomer et de se déplacer dans des images de

très grande taille. Michel Beaudouin-Lafon explique que ces images sont obtenues : « en assemblant plusieurs milliers d'images prises par un télescope ou un satellite et fournies par des laboratoires d'astrophysique⁽²⁾. Nous avons ainsi une

image du centre de la voie lactée de 400 000 pixels de large. On peut aussi monter un appareil photo sur un pied motorisé, et prendre des images de tout une scène par petits bouts, qui sont ensuite assemblés en une immense image. Nous avons ainsi une image de Paris de 26 gigapixels ».

La deuxième illustration du potentiel de WILD concerne la comparaison de données. Elle s'est appuyée sur de l'imagerie médicale fournie par le LNAO⁽³⁾ de Neurospin. Les chercheurs en neurosciences cherchent à comprendre la variabilité physiologique du cerveau telle qu'elle apparaît dans des images faites par IRM. Pour cela, ils ont besoin de pouvoir comparer un nombre important d'images de cerveaux. Cette fonctionnalité a été illustrée avec l'affichage et la manipulation d'images de 64 cerveaux, un chiffre amené à s'étoffer rapidement. Un autre usage de WILD, également démontré lors de l'inauguration, repose sur la possibilité de tra-

EN BREF

« Best papers »

Plusieurs papiers et démonstrations portant sur les recherches du réseau en interaction, visualisation et réalité virtuelle ont été distingués en 2009 :

► **Best Paper** : « Musink : composing music through augmented drawing ». Theophanis Tsandilas, Catherine Letondal and Wendy Macka. In CHI '09 : Proceedings of the SIGCHI⁽¹⁾ conference on Human factors in computing systems. ACM⁽²⁾, pages 819-828.

► **Best Paper nomination** : « DynaSpot : speed-dependent area cursor ». Olivier Chapuis, Jean-Baptiste Labruno and Emmanuel Pietriga. In CHI '09 : Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems. ACM, pages 1391-1400.

► **Meilleur article** : « FlowStates : prototypage d'applications interactives avec des flots de données et des machines à états ». Caroline Appert, Stéphane Huot, Pierre Dragicevic and Michel Beaudouin-Lafon. In Proceedings of IHM⁽³⁾ 2009. ACM, pages 119-128.

► **Meilleure démo** : « L'écriture augmentée : enregistrer des explorations interactives avec une feuille de données scientifiques ». Catherine Letondal and Wendy E. Mackay. In Proceedings of IHM 2009. ACM, pages 363-366.

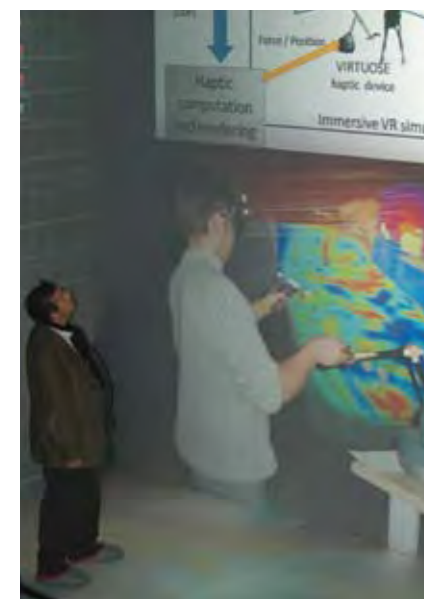
(1) SIGCHI : Special Interest Group on Computer-Human Interaction.

(2) ACM : Association for Computing Machinery.

(3) IHM : interaction humain-machine.



▲ La mise en place du mur d'images WILD permet d'ouvrir de nouvelles perspectives dans la recherche en interaction humain-machine.



► Grand dispositif immersif EVE (evolutive virtual environment) du LIMSI.

vailler de manière collaborative : pouvoir importer des données, voire des logiciels sur cette plate-forme. Il suffit simplement de brancher son ordinateur sur le réseau informatique pour téléporter et afficher sur le mur le contenu de son écran. Plusieurs personnes peuvent ainsi juxtaposer et confronter leurs données sur le mur d'images. À présent, plusieurs logiciels sont en cours de développement pour une utilisation plus robuste de la plate-forme. Parmi les améliorations prévues : un meilleur affichage haute résolution avec la possibilité de zoomer à l'intérieur des images de manière plus fluide, une plus grande robustesse de l'aspect collaboratif, de nouvelles méthodes d'interaction pour

manipuler les différents types de données... « Par rapport à un ordinateur classique, l'échelle n'est vraiment pas la même ; il faut donc tout réinventer », conclut Michel Beaudouin-Lafon.

(1) Wall-sized interaction with large datasets. Trois laboratoires de Digiteo ont uni leurs compétences pour mettre au point la plate-forme WILD : l'équipe *in situ* (LRI et INRIA Saclay – Île-de-France), l'équipe AVIZ (INRIA – Saclay-Île-de-France) et l'équipe AMI (LIMSI-CNRS).

(2) Notamment l'Institut d'astrophysique spatiale (IAS) d'Orsay.

(3) Laboratoire de neuro-imagerie assistée par ordinateur.

Interview

Patrick BOURDOT, porteur du projet SIMCoD⁽¹⁾

« Le premier dispositif immersif de réalité virtuelle du projet SIMCoD⁽¹⁾, le système EVE, a été installé en 2009. »



Quels travaux avez-vous réalisés autour d'EVE ?

Nous avons développé deux démonstrateurs : le premier implique les équipes Venise (LIMSI), LSI-SCRI (CEA LIST) et PSA, autour des problématiques d'interaction collaborative co-localisée

multimodale et immersive pour l'industrie automobile. Le scénario test est le codesign de trajectoires d'assemblage de sièges dans un habitacle, sur une chaîne de montage. Les utilisateurs interagissent par le geste, la parole et partagent un périphérique haptique qui leur procure une perception tactile et un retour d'effort. Chacun est en immersion exacte, grâce à deux vues stéréoscopiques distinctes. Le deuxième démonstrateur, en virtualité augmentée, qui associe l'équipe Venise et l'IEF, a pour objectif de superviser, au sein d'un dispositif immersif, un véhicule distant, avec une perception multisensorielle (stéréoscopique et audio 3D). L'idée est d'incruster une perception réelle qui provient du véhicule au sein d'une scène issue d'un système d'information géographique (Sig), « virtualisant » l'espace où il se déplace. Ce dernier, équipé d'une tête articulée motorisée dotée d'une caméra stéréo et d'un capteur audio 3D, envoie par Wifi ces signaux multisensoriels à la plate-forme immersive.

Quels sont vos objectifs pour 2010 ?

Ces démonstrateurs ont été présentés lors de EuroVR-EVE 2010, les 6 et 7 mai 2010. Outre l'inauguration du système EVE, ces journées ont permis le lancement des Special interest groups (SIGs) de l'association européenne EuroVR. L'équipe Venise et celle du CEA LIST organiseront à l'automne les 5^{es} journées de l'AFRV⁽²⁾. Enfin, des recherches sur l'usage combiné des tables interactives et des dispositifs immersifs pour des tâches coopératives vont bientôt commencer, en collaboration avec l'équipe AVIZ (INRIA), dans le cadre d'une chaire Digiteo.

<http://eurovr-eve-2010.limsi.fr/>

(1) SIMCoD : simulation immersive multimodale collaborative et distante.

(2) Association française de réalité virtuelle.