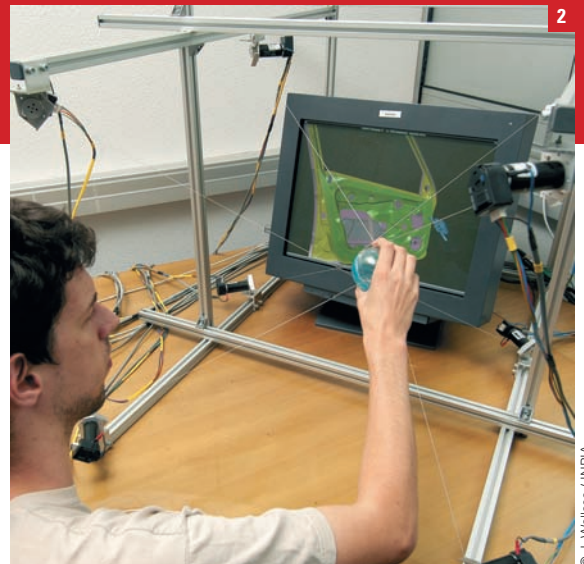
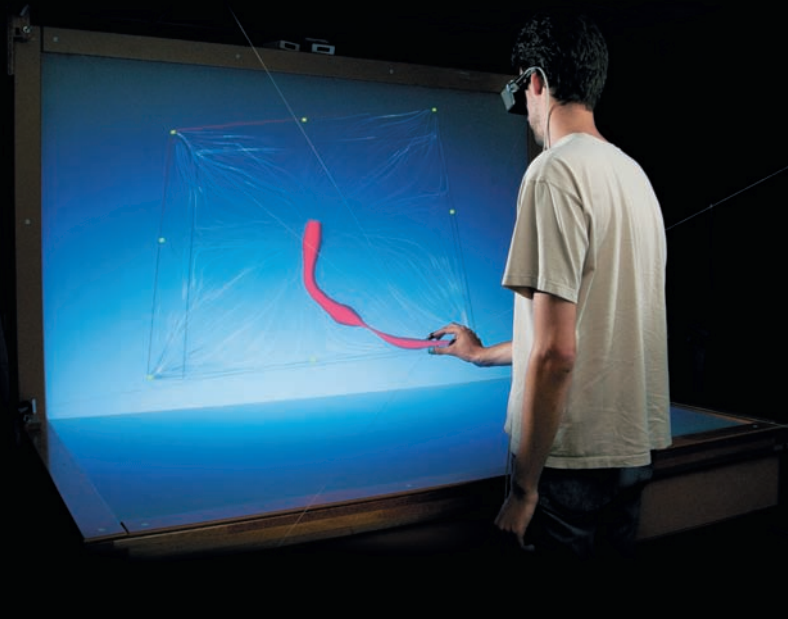


TECHNOLOGIE

Quand les caméras deviennent intelligentes

À Montbonnot, près de Grenoble, le Gravir, un étonnant laboratoire spécialisé dans la réalité virtuelle et la vision développe les technologies robotiques de demain. Des procédés qui pourraient bien révolutionner notre quotidien.





© J. Wallace / INRIA

© J. Wallace / INRIA

Rien dans les mains, rien dans les manches. Juste une feuille cartonnée posée sur une table. Et sur cette feuille, un système projette l'image d'un gros bonhomme jaune souriant et de deux carrés, un rouge et un vert. Vu de Montbonnot, près de Grenoble, la vidéoconférence du futur a des allures de jouet pour bébé. Et pourtant ! Passez un doigt sur le carré vert et – surprise ! – l'image sera modifiée : la béatitude du bonhomme sera transformée en perplexité. Soulevez, transportez et bougez ensuite en tous sens ce support de papier et, comme « collée » à sa surface, l'illustration suivra le mouvement. Enfin, jetez vos bras en avant, et celle-ci bondira sur le mur vous faisant face, pour s'afficher agrandie sur le tableau qui y est accroché ! Fonctionnant grâce à six caméras et vidéoprojecteurs répartis dans la pièce, ce système de « surface interactive » est destiné à équiper, un jour,

des salles de réunion. Mais pour l'heure, il est surtout considéré par ses concepteurs comme un outil de démonstration chargé d'illustrer les activités du Gravir¹, un étonnant laboratoire spécialisé dans la robotique, la vision, la réalité virtuelle, la visualisation et l'animation. Installé dans le bâtiment en forme de paquebot blanc de l'Inria Rhône-Alpes, ce centre, créé il y a dix ans, regroupe 157 personnes, dont quarante chercheurs permanents. En son sein, une incroyable panoplie d'équipements : « workbench », ou « plan de travail virtuel », qui permet de manipuler des données visuelles avec ou sans retour d'effort ; cave et studio où un utilisateur peut s'immerger et interagir avec des objets disposés dans un paysage virtuel ; machines « Koala » à quatre roues « évolutionnistes » ; « cybercars », ou voitures sans chauffeurs habillées de capteurs télémétriques. Et même un robot bipède mis au point voici quelques années dans un tout ...

1 De nombreuses techniques de réalité virtuelle sont étudiées au laboratoire Gravir. Grâce au plan de travail virtuel dont ils sont équipés, les chercheurs peuvent découvrir les procédés de retour d'effort les plus adaptés. Et restituer des sensations de relief sur un ou deux doigts. Ou bien à l'extrémité d'un stylet.

2 Ici, on travaille déjà aux premières applications industrielles de la réalité virtuelle. À l'aide d'un « spidar », un ingénieur spécialisé dans l'automobile peut définir la meilleure procédure d'assemblage d'un moteur de lève-vitre dans une portière (à l'écran).

3 Les géologues voient eux aussi leur tâche facilitée. En « sentant » à travers un gant, la manière dont se propage une onde sismique dans un sous-sol constitué de différents types de roches, les spécialistes font plus aisément le tri dans leurs masses de données.



4

4 Le Gravir est l'inventeur des techniques fondamentales en « suivi robuste ». Ces « caméras intelligentes » peuvent non seulement détecter et suivre le déplacement d'un être humain mais également repérer la position de son corps, de ses mains et l'emplacement de son visage.

5 Observé par deux caméras, le parking du laboratoire sert à tester un système « parkview » de surveillance vidéo automatique. Grâce à lui, les scientifiques peuvent suivre en permanence les mouvements des voitures et des personnes circulant à l'arrière de leur bâtiment.

6 Plonger dans un monde virtuel, c'est déjà possible au Gravir. Ici, quatre caméras captent la silhouette d'un personnage, avant qu'un ordinateur ne la reconstruise et ne l'insère en temps réel dans un paysage virtuel. À terme, l'image de l'utilisateur devrait être restituée avec plus de réalisme.

... autre cadre mais fièrement exhibé ici au bout d'une chaîne comme un témoin vieillissant des progrès de ces technologies !

Le mot d'ordre du Gravir ? « L'autonomie des équipes », assure James Crowley, son directeur. « Ici, chacune d'entre elles travaille en presque totale liberté. » Répartis en sept groupes, les membres du laboratoire définissent eux-mêmes leurs axes de recherches sans tenir compte des prés carrés et des domaines réservés. Un mode d'organisation qui a pour objectif de créer une émulation tout en augmentant les échanges entre les sous-spécialités... et l'une des clés du succès du Gravir, lequel est aujourd'hui – avec plus de quatre-vingts publications, une vingtaine de contrats industriels et quatre start-up en 2004 – un haut lieu de la spécialité internationalement reconnu !

Son savoir-faire dans les procédés de « suivi et interprétation » – des logiciels permettant de détecter, de suivre la trajectoire et même de reconnaître des objets à travers les images prises par des caméras – est, notamment, réputé. Au point que les scientifiques du laboratoire en sont aujourd'hui à développer les premières applications. Mis au point il y a cinq ans déjà, l'un de leurs logiciels, dit de « suivi robuste », est ainsi consacré au comptage sélectif : il permet de dénombrer à l'aide d'une caméra les humains passant à proximité d'un lieu déterminé. Désormais commercialisée et utilisée pour la surveillance de zones aéroportuaires, cette étonnante technologie a été testée avec succès, en 2003, sur la vitrine d'un magasin à Madrid. Sa mission : déterminer le pourcentage de badauds qui s'arrêtaient pour admirer les marchandises exposées !



Autre réalisation surprenante : le « bureau intelligent ». Les spécialistes du Gravir travaillent dans le cadre du programme IST² européen Fame (Facilitating Agent for Multicultural Exchange) à un instrument différent de la « surface interactive » mais également destiné à équiper des salles de conférences : d'ores et déjà, ce système informatique peut filmer des réunions en sélectionnant automatiquement les plans – larges, serrés, etc. – les plus appropriés, en tenant compte à la fois des mouvements dans la pièce et des personnes qui y prennent la parole.

Enfin, *last but not least*, le parking de l'Inria Rhône-Alpes a lui-même été transformé en un lieu d'expérimentation de ce procédé de repérage visuel. Filmé par six caméras, il sert à tester un réseau de surveillance, « parkview », chargé de relever en permanence les positions et les déplacements des voitures et des humains qui y circulent. Objectif : être en mesure un jour d'envoyer, en temps réel, ces informations à un véhicule « cybercar » sans chauffeur afin qu'il les utilise pour se garer automatiquement. Et, bien sûr, sans écraser personne !

Vahé Ter Minassian

1. « Graphics, animation, vision, interaction, robotics », CNRS / Institut national de recherche en informatique et en automatique (Inria) / Université Joseph Fourier / Institut national polytechnique de Grenoble (INPG).
2. Pour Information Society Technologies.

CONTACT

→ James Crowley
Gravir, Montbonnot
james.crowley@inrialpes.fr