

Les enjeux de l'interaction homme-machine

L'histoire récente montre qu'en matière de science, il n'est pas facile de prédire les futures avancées technologiques. D'anciens films de science-fiction représentant l'an 2000 avec des voitures volantes ou des décors extravagants nous font sourire aujourd'hui. Et les téléphones portables des années 90 ressemblaient plus à une cabine téléphonique qu'à un smartphone de nos jours. Les technologies qui gravitent autour des ordinateurs et du multimédia avancent particulièrement vite, ce qui rend la prédiction d'autant plus difficile. Synthèse et réflexions.

Julien Senn, assistant de recherche à l'ISIC, évolue dans la virtusphère. Ce simulateur immersif permet de se déplacer dans un monde virtuel sans les contraintes du monde réel.



Que ce soit pour présenter une étude, réaliser des calculs, vivre des aventures, obtenir des renseignements ou faire ses courses, l'ordinateur est une machine à manipuler l'information. Dès lors, trois questions résument toute relation avec un ordinateur : comment lui faire comprendre l'information souhaitée, comment va-t-il la traiter et comment lui présenter l'information désirée ? Deux questions concernent la communication, et une le traitement numérique lié à l'architecture des logiciels et en particulier aux temps d'exécution. Les possibilités relatives à la puissance de calcul sont intrinsèquement liées à la loi de Moore. Celle-ci stipule que la croissance de la mémoire et de la puissance de calcul sont relativement constants, respectivement 52 % et 42 % par an depuis les années 70. De ce fait, non seulement les humains et les machines ne parlent pas le même langage, mais, avec l'arrivée et la croissance démesurée d'Internet, un monde virtuel dont on ne peut plus se passer s'impose progressivement en parallèle. En outre, l'évolution dans le domaine est si rapide qu'il est presque impossible de suivre toutes les nouveautés – même pour les spécialistes ! Il devient donc urgent de repenser l'accès à l'information numérique.

Mieux communiquer avec le numérique

Notre équipe de recherche et développement de l'Institut des Systèmes d'Information et de Communication (ISIC) s'intéresse à ce problème crucial. Les résultats des recherches actuelles sur les interactions homme-machine seront probablement les outils qui modéliseront les ordinateurs de demain. Leur but sera essentiellement de faciliter la communication, de rendre l'information numérique plus humaine, plus proche de nos sens naturels. L'utilisation du clavier est relative à des sémantiques abstraites qui n'ont rien d'instinctif. Il faudra donc repenser les interfaces avec des modalités plus proches de notre quotidien et de nos sens naturels (voix ou interaction avec des objets réels ou virtuels). Les écrans actuels permettent de traiter les informations dans un cadre ludique ou professionnel. Pour atteindre ces informa-

tions, il n'est hélas pas facile d'interagir avec un ordinateur. Mais qui n'a jamais eu de difficultés à faire comprendre à son ordinateur ce qu'il souhaitait ? En fait, nous sommes intéressés par l'information elle-même, et

La limite de la réalité virtuelle étant celle de l'imagination humaine, tout devient envisageable

non pas où elle se trouve, ni comment elle est codée ou stockée. Hélas, les contraintes des supports actuels sont nombreuses, peu intuitives et surchargées d'informations et de commandes dont on se passerait volontiers. Deux possibilités s'offrent à nous pour rendre plus naturelle la communication entre l'homme et la machine : aller dans le monde numérique ou faire venir le monde numérique à nous.

Un transit qui joue sur nos sens

Mais comment interagir directement dans le monde numérique ? Nous ne sommes pas constitués de zéros et de uns ! La réalité virtuelle permet de voyager instantanément du monde réel à un monde virtuel. Le terme de « réalité virtuelle » – qui peut sembler antagoniste – décrit la projection de mondes dans la réalité sans effet direct sur cette réalité. Nous ne voyageons pas concrètement, mais ce transit devient possible en jouant sur nos sens : la vue, l'ouïe, le toucher,


voire même l'odorat et le goût. Ainsi, dans la « virtosphere » de l'ISIC, munis de lunettes immersives, on peut se promener dans un univers sans les contraintes des limites physiques du monde réel. Il devient donc imagi-

nable de visiter des lieux d'anciennes civilisations ou des musées virtuels. La limite de la réalité virtuelle étant celle de l'imagination humaine, tout devient envisageable. Plus intéressant encore qu'une simple balade, la réalité virtuelle permet de visualiser l'information numérique d'une façon bien plus naturelle. L'utilisateur peut ainsi plus facilement interpréter et manipuler des bases de données dont les attributs peuvent être rendus sous forme d'objets 3D. Dans le monde numérique, les contraintes liées aux distances physiques n'existent pas. Ainsi, il sera possible de rencontrer des personnes dans un monde virtuel commun.

Se projeter dans le monde réel

La réalité virtuelle permet sans doute « l'inimaginable », mais dans les problèmes de tous les jours, l'inimaginable est souvent bien suffisant. Dans ce cadre, il serait bien plus naturel d'apporter les informations numériques dans notre monde que de les

chercher dans le monde numérique – qui nécessite un matériel immersif encore très encombrant. Dès lors, un autre problème de support se pose : comment pouvons-nous tirer parti de nos connaissances sur les objets du quotidien pour interagir avec le monde numérique ? La réalité augmentée est une des technologies qui permet cette insertion d'informations du monde numérique dans le monde réel. Les dispositifs existant consistent à utiliser des lunettes d'immersion semi-transparentes, des caméra-projecteurs ou des téléphones portables pour visualiser le monde réel. Cette incrustation d'informations augmente notre réalité et permet d'obtenir directement des informations supplémentaires sur tout type d'objet réel. Un autre moyen d'envisager l'interaction directe avec le monde numérique est le contact physique avec celui-ci (robots ou systèmes haptiques tels que gilets ou bras à retour de force).

Tous ces outils de réalité virtuelle et de réalité augmentée font l'objet de nos recherches appliquées à l'ISIC. Ce sont avec ces idées et en collaboration étroite avec l'industrie que nous construisons chaque jour l'ordinateur de demain. 

Dr Stéphane Gobron
Collaborateur scientifique HE-Arc
www.he-arc.ch