



## La Réalité Virtuelle

Avez-vous déjà fait un beau rêve, puis essayé de le décrire à un ami? Ce n'est pas facile - les rêves ont souvent plus d'intensité, de la couleur et de détails que nous pouvons mettre en mots. Tout au long de l'histoire, nous avons essayé d'enregistrer nos rêves - les hommes des cavernes ramassaient des morceaux de charbon de bois et ont dessiné des images sur les murs de leurs cavernes. Les artistes de la Renaissance ont dessiné de beaux portraits réalistes, et des artistes plus récents ont peint des scènes imaginaires d'une grande beauté et de sens. Les écrivains créent des mondes imaginaires qui nous aident à comprendre le nôtre. Des compositeurs écrivent de la musique qui représente leurs rêves - des rêves que nous pouvons tous partager.

Toutes ces façons d'exprimer des idées peuvent être appelées "réalités alternatives". Dans les temps modernes, nous nous sommes adaptés à des choses qui font semblant - films cinématographiques, bandes dessinées, télévision. Et toutes ces réalités alternatives ont quelque chose en commun - nous ne pouvons pas changer l'histoire. Nous avons dû accepter la vision de l'artiste comme étant la nôtre - jusqu'à maintenant.

Les choses sont en train de changer. Dans les laboratoires informatiques du monde entier, les chercheurs expérimentent un nouveau moyen d'expression appelée "réalité virtuelle". Dans la réalité virtuelle, de puissants ordinateurs produisent des images et des sons réalistes et, plus important encore, ils répondent à la voix et aux mouvements d'une personne. Ce n'est pas de la télévision - vous devez décider ce qui se passe.

Dans un avenir proche, vous pourrez vous asseoir sur une chaise et mettre un casque qui couvre votre visage et bloque votre vision du monde réel - un monde que les jeunes chercheurs appellent "réalité à la vanille" (vanilla reality). Le casque contient de doubles écrans d'affichage, un pour chaque œil, et des écouteurs stéréo. Vous enflez des gants spéciaux qui détectent les mouvements de vos mains et de vos doigts, et des bottes spéciales.

Ensuite, l'ordinateur sera allumé. Peut-être que vous voulez voyager vers Mars et faire une randonnée au sommet du Mont Olympe, une grande montagne volcanique plus haute que l'Everest. Ou peut-être que vous voulez piloter un puissant avion de chasse à trois fois la vitesse du son - dans la vallée des singes (à Romagne dans la Vienne).

Peut-être que vous êtes un chimiste qui veut créer une nouvelle substance. Au lieu d'essayer d'imaginer comment les molécules s'assemblent, vous utilisez tout simplement vos gants spéciaux pour ramasser les molécules et vous joindre à eux - si vous essayez de faire une liaison qui n'est pas possible, la molécule (et la main) est repoussée.

Peut-être que vous êtes un architecte qui veut marcher à travers un bâtiment avant sa

construction. Est-ce que les puits de lumière éclairent agréablement le jardin dans la cour centrale, comme vous l'aviez prévu? S'ils ne le font pas, vous pouvez les prendre et les déplacer ou modifier leur taille. Vous pouvez déplacer les portes et les fenêtres pour une meilleure position. Est-ce qu'un couloir est trop étroit? Vous poussez simplement sur les côtés avec vos gants.

Ou peut-être que vous êtes juste un rêveur - vous voulez créer des fleurs et des oiseaux jamais vus, ou voyager à travers les nuages. Vous voulez nager dans l'océan avec les baleines et les dauphins. Peut-être que vous voulez construire un monde de rêves et le partager avec les autres.

Est-ce que ça vous paraît être de la science-fiction? Certaines choses que je décris se situent dans l'avenir, mais les histoires de la pharmacie et de l'architecte ont déjà eu lieu.

La réalité virtuelle a été possible depuis une dizaine d'années, mais seulement à un coût très élevé. Certaines applications ont été conçues de manière quelconque, tout simplement parce qu'elles sont moins chères que les alternatives. Par exemple, les pilotes d'avion s'entraînent sur des "simulateurs de vol", la réalité virtuelle des environnements est tellement réaliste et fiable que la première fois qu'un pilote vole en fait un avion de ligne, il y a des passagers à bord. Les astronautes aussi s'entraînent à voler la navette spatiale de la NASA sur des simulateurs, même si la navette est très lourde et difficile à piloter et à atterrir. Comme les pilotes de ligne, la première fois qu'un astronaute de la navette vole, c'est au cours d'une mission, et (parce que la navette ne peut atterrir que sans carburant), il n'a qu'une seule chance de bien faire les choses.

Nous devrions nous remémorer la raison principale à cause de laquelle nous sommes en mesure de lire - l'invention de Gutenberg de l'imprimerie qui a fait des livres bon marché. Et une fois de plus, c'est un changement économique qui apportera la réalité virtuelle dans nos vies - les ordinateurs deviendront rapidement moins chers. Nous serons en mesure d'utiliser la réalité virtuelle pour résoudre de nombreux types de problèmes, ou tout simplement pour nous divertir, à moindre frais.

Certains peuvent contester que la réalité virtuelle sera comme la télévision, mais en pire. Je suis d'accord que cette possibilité existe, mais j'espère que la réalité virtuelle aura la même protection juridique que l'écriture et la parole ont maintenant. Je pense que la puissance de la réalité virtuelle, pour résoudre des problèmes scientifiques, de fournir un moyen d'expression artistique, dépasse largement ses aspects négatifs. Voici quelques façons dans lesquelles la réalité virtuelle peut être utilisée et abusée:

D'un point de vue positif:

- L'enseignement des mathématiques: L'obstacle le plus important à la compréhension généralisée de mathématiques supérieures est la visualisation. Une fois qu'une personne réussit à "voir" une évidence mathématique, ça devient intuitif et dure toute une vie, mais cette première vision est très difficile à acquérir. Beaucoup de mathématiciens ont trouvé que le calcul en soi était le premier sujet intéressant qu'ils ont appris - une belle description du mouvement et de changement. Mais la plupart d'entre nous, incapable d'imaginer les équations, s'arrête au moindre calcul. La réalité virtuelle peut fournir ces premières images et nous donner l'intuition nécessaire, alors nous serions autant à l'aise avec les idées mathématiques que nous le sommes avec des mots.
- Activités scientifiques et techniques: En utilisant la réalité virtuelle, les chimistes

étudient déjà de nouvelles structures moléculaires, gagnant ainsi beaucoup de temps et d'argent, et retournent au laboratoire traditionnel pour produire les substances qui semblent prometteuses. À l'avenir, les biologistes pourront tester les vaccins et les médicaments sans risque, en utilisant un modèle informatique sophistiqué de cellules humaines. Les architectes et les ingénieurs vont tester des conceptions parasismiques en les secouant avec les tremblements de terre de l'ordinateur.

- L'expression artistique: La réalité virtuelle va créer une relation entièrement nouvelle entre l'artiste et l'observateur. Dans la première phase, l'artiste sera en mesure de produire des œuvres d'une grande puissance, simplement parce que ce seront des images animées en trois dimensions qui entourent l'observateur. Dans la deuxième phase, les barrières traditionnelles entre l'artiste et l'observateur s'abaisseront, et les deux pourront contribuer aux travaux. Enfin, des groupes de personnes seront en mesure d'interagir dans une sorte de "conversation" d'images et de sons.
- La communication humaine: Quand les physiciens parlent de la théorie de la relativité d'Einstein, ils ont souvent de terribles problèmes de communication par les mots parce que le sujet est complètement en dehors de l'expérience humaine normale - champs de force dans l'espace, le temps qui passe à des vitesses différentes dans des lieux différents, et ainsi de suite. La réalité virtuelle pourrait fournir un moyen de transmettre certaines de ces idées complexes. Les physiciens voient les champs gravitationnels et autres, et sentent les forces résultantes à travers leurs gants. Les gens ordinaires peuvent également utiliser la réalité virtuelle pour communiquer des idées quotidiennes avec beaucoup plus d'efficacité - imaginer une "carte d'anniversaire" qui touche littéralement son destinataire.

Et d'un point de vue négatif:

- Effets psychologiques: Comme l'équipement de réalité virtuelle devient moins cher, les gens peuvent en devenir accro et commencer à la préférer au monde normale. Ils peuvent perdre la capacité de distinguer entre les mondes virtuels et réels, et se mettre eux-mêmes ou d'autres en danger. Ils peuvent s'habituer à leur pouvoir de changer quoi que ce soit dans l'environnement de réalité virtuelle, et de développer des espérances irréalistes sur le monde réel. La télévision d'aujourd'hui a un effet similaire, mais en sens inverse - les gens s'habituent à n'avoir aucun effet sur le résultat d'histoires de télévision, et ils deviennent aussi passifs envers le monde réel.
- Effets de persuasion: la réalité virtuelle peut être utilisée par les entreprises pour façonner les attitudes du public d'une manière que les publicitaires d'aujourd'hui ne peuvent même pas imaginer. La puissance même de la réalité virtuelle pour créer un monde crédible pourrait être détournée pour submerger la résistance émotionnelle de l'observateur. Aujourd'hui nous sommes formés pour être intellectuellement sceptiques des idées exprimées verbales, mais nous avons besoin de quelque chose de complètement nouveau - appelons ça le "scepticisme émotionnel" - afin de résister à l'attrait d'un environnement sonore, mobile et coloré.
- Effets politiques: Les personnes reconnues coupables de crimes pourraient être

nécessaires pour l'expérience d'un environnement de réalité virtuelle conçu pour modifier leur comportement. Cette possibilité a certains aspects positifs, mais aussi très négatifs. Les prisonniers peuvent réintégrer la société plus rapidement, incapables de commettre d'autres crimes - mais ils pourraient également à tout jamais être incapables d'être en désaccord avec les politiques gouvernementales.

En dépit de ces risques, je crois que la réalité virtuelle parviendra à être considérée comme un droit fondamental. puisqu'elle devient de moins en moins chère, nous y trouverons d'autres applications dans nos vies, tout comme nous l'avons avec des livres. Peut-être que nous devons nous enseigner afin d'éviter les abus, comme nous nous éduquons actuellement sur l'alcool.

En ce moment, les chercheurs créent des morceaux de réalité virtuelle - de nouvelles façons de communiquer avec un ordinateur, et de nouvelles façons à l'ordinateur d'interagir avec nous. L'Institut de Technologie du Massachusetts (MIT) est en train de concevoir un "simulateur de texture" qui vous permet de sentir de différentes textures générées par ordinateur - du papier de verre, du granite - en touchant une commande et en la faisant "glisser" sur la surface imitée par l'ordinateur. C'est la première étape vers un environnement tactile dans lequel vous pourrez non seulement voir des objets dans l'espace virtuel, mais tout aussi bien les saisir et les sentir.

Dans un autre projet de démonstration, un observateur enfile un casque et pédale à bicyclette à travers des scènes campagnardes - scènes produites par un ordinateur. Si vous pédalez assez rapidement, vous quittez le sol et volez dans les airs comme dans le film "E.T.". J'espère que cette idée sera souvent utilisée dans le futur, car elle permettra de garder les gens en bonne forme physique pendant qu'ils expérimentent un monde imaginaire.

À l'heure actuelle, ces démonstrations nécessitent l'utilisation d'ordinateurs très puissants et coûteux - les ordinateurs personnels sont encore trop lents pour fournir un monde crédible avec toute la subtilité d'une scène du monde réel, et les mouvements et les changements nécessaires auxquels nous nous attendons dans la vie réelle.

Les programmes graphiques informatiques les plus simples montrent des objets en deux dimensions (largeur et hauteur, mais pas de profondeur) et sont assez rapide pour remplacer une image par une autre. La prochaine étape dans la complexité est d'ajouter la troisième dimension de la profondeur, ainsi que des sources de lumière qui projettent des ombres. Les petits ordinateurs actuels peuvent créer ces images plus réalistes, mais avec peu de détails. Aujourd'hui vous pouvez par exemple acheter des programmes qui vous donnent le sentiment de piloter un avion à travers un monde en carton.

Pour faire un autre saut dans le réalisme, l'ordinateur prend en compte les effets optiques - si vous regardez à travers un bocal de poissons rouges, les rayons lumineux de la salle au-delà sont déviés, tout comme dans la vraie vie. Les surfaces en verre et miroir reflètent d'autres parties de la scène. Le métal est brillant, et l'argile ne l'est pas. Ce niveau de qualité est appelé "photo-réalisme", et à première vue, il est difficile de dire si une telle image est réelle ou générée par ordinateur. J'ai essayé de créer une image photo-réaliste d'un verre de coca. Au début quand j'ai d'abord créée cette image, je voulais savoir si mes équations imitaient correctement le monde réel - la paille serait-elle pliée par le liquide? Donc, j'ai rempli un verre, mis une paille dedans, et bien sûr, j'ai vu le même effet.

Ensuite j'ai créée une paire de lunettes reposant sur une page imprimée. Pour le photo-

réalisme, les lentilles devaient plier les rayons lumineux et les ombres devaient être projetées comme elles le sont dans la vraie vie. Cette image fut un succès, cependant dix heures furent nécessaires à l'ordinateur personnel pour la générer.

Les ordinateurs d'aujourd'hui sont à peu près aussi rapide qu'ils peuvent l'être - les messages à l'intérieur de l'ordinateur voyagent déjà presque à la vitesse de la lumière, et ne peuvent pas se déplacer plus rapidement. Alors, comment les ordinateurs peuvent être rendus plus rapide? Les ordinateurs du future utiliseront de nombreux processeurs simultanément pour résoudre un problème - l'ordinateur fonctionne comme un orchestre symphonique, chaque processeur fournissant une petite partie du résultat. Cette idée, actuellement en développement, est appelé "traitement parallèle", et les scientifiques pensent que c'est la raison pour laquelle nous, les humains, sommes toujours plus performants que les ordinateurs - nous avons beaucoup, beaucoup de processus individuels qui ont lieu même temps.

Nous avons vécu beaucoup de révolutions technologiques, et à chaque fois nous avons mesuré le succès d'une invention par la façon dont elle a répondu à notre contrôle et a répondu à nos exigences. Je crois que nous allons faire face à la réalité virtuelle de la même manière - pendant un certain temps elle semblera aussi étrange que le premier avion dans un ciel plein d'oiseaux, mais par la suite nous verrons sa valeur et apprendrons à voler nous-mêmes.

La réalité virtuelle nous permettra d'explorer des mondes imaginaires, des mondes de mathématique pure, de musique pure, de pure sensation. Et, si nous utilisons cette nouvelle ressource à bon escient, nous acquérons une meilleure compréhension et appréciation du monde réel.