

VIRTU'ART : VIRTUAl interactive mock-up with new Applicative Real Time layers

PERROT Vincent
CRVM, ISM, Marseille
vincent.perrot@univmed.fr

DANG Thong
CRVM, ISM, Marseille
thong.dang@optis-world.fr

MESTRE Daniel
CRVM, ISM, Marseille
daniel.mestre@univmed.fr

ABSTRACT

Nous présentons ici les premiers résultats du projet Virtu'ART. Ce projet vise à développer de nouveaux outils de réalité virtuelle permettant de reproduire fidèlement la réalité au moyen d'un moteur de rendu basé sur la physique de la lumière. Dans ce contexte, le CRVM s'est vu confier la conception d'une interface 3D intuitive. Dans un projet mettant en avant la perception visuelle, l'interface homme machine (IHM) se devait d'être immergée dans la scène, et ce, au plus proche de l'utilisateur. Les principaux obstacles d'un tel développement sont abordés, ainsi que la méthodologie choisie pour valider la pertinence des choix réalisés.

KEYWORDS: Réalité Virtuelle, Pointage, Interface utilisateur 3D, Retour sensitif.

1 INTRODUCTION

Les menus graphiques sont fréquemment utilisés pour contrôler un environnement virtuel (EV), via l'interaction entre l'utilisateur et des items du menu. L'un des principaux domaines d'application utilisant cette méthode est le prototypage virtuel, où l'utilisateur peut, par exemple, régler des plages de paramètres, modifier des couleurs et textures, changer les méthodes d'interaction, etc. L'utilisation la plus courante de ce type de menu graphique, est de le placer à distance et d'interagir avec lui au moyen de rayons. Une autre méthode, moins utilisée, consiste à placer le menu 3D proche de l'utilisateur pour lui permettre d'interagir directement avec ses doigts. Cette méthode permet un gain d'efficacité, tout en étant plus intuitive.

L'un des principaux freins à l'utilisation de cette méthode d'interaction, est la difficulté de déterminer précisément le contact entre le doigt et le menu virtuel. Ce contact est pourtant important dans le cas d'une action directe, pour valider un état, ou dans le cas d'une action continue pour modifier ou ajuster un paramètre. Souvent, la solution pour contourner le problème, est de faire un retour visuel lors du contact doigt/menu. Cependant, dans la plupart des cas, l'utilisateur pense, de manière erronée, que son doigt est au contact de la cible. Ces erreurs répétées entraînent un sentiment de frustration qui peut aboutir un rejet de l'IHM. Les causes de ces erreurs sont multiples et difficiles à résoudre, on citera notamment la précision du tracking des doigts, les déformations de perception de la profondeur liées à la stéréoscopie, etc.

Les recherches, présentées ci-après, ont été menées dans le cadre du projet VIRTU'ART, qui vise à développer de nouveaux outils de réalité virtuelle permettant de reproduire fidèlement la réalité au moyen d'un moteur de rendu basé sur la physique de la lumière.

2 Etudes expérimentales

Afin de garantir l'adéquation entre les outils développés et les besoins des futurs utilisateurs, plusieurs expérimentations ont été réalisées tout au long du projet. L'ensemble des expériences a été réalisé avec un système de tracking A.R.T® et au moyen du dispositif Fingertracking® pour le positionnement des doigts.

2.1 Spatialisation du menu

Tout d'abord, le premier axe de réflexion abordé a été la localisation spatiale du menu en EV. Nous voulions vérifier que la qualité de l'interaction avec le menu était corrélée à sa position et à son orientation dans le repère de l'utilisateur. Suite aux expérimentations nous avons pu montrer notamment [1], qu'un menu avec une orientation proche de 45° améliorait sensiblement la performance de l'utilisateur. (Figure 1).

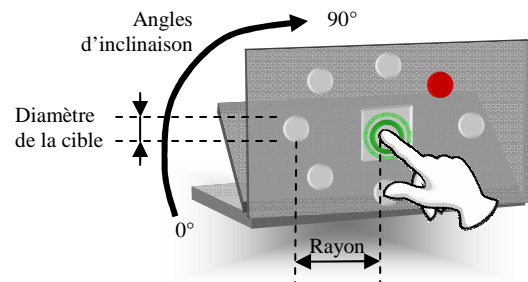


Figure 1 – tests du degré d'inclinaison du menu et les facteurs croisés dans l'expérimentation

2.2 Retour sensoriel du contact doigt/menu

Ensuite, le deuxième axe abordé a été d'essayer de résoudre le problème inhérent à tous les menus 3D : l'absence de retours sensoriels lors du contact entre le doigt et l'objet virtuel. Ce manque est dû à l'absence d'un élément physique représentant le menu virtuel et qui, dans la réalité, créerait une sensation de touché. Pour palier ce problème, nous avons exploré trois pistes permettant à l'utilisateur d'avoir l'information de contact : un retour visuel, auditif et haptique passif. Ces tests ont été effectués sur deux tâches : le pointage et le « sliding » [2].

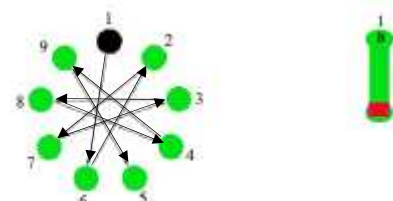


Figure 2 - (Gauche) cibles séquentielles et (Droite) tâche de sliding

Le retour visuel consiste à changer la couleur de la cible au moment de l'impact avec le doigt. De la même manière, le

retour auditif consiste en l'émission d'un son unique au moment de l'impact avec la cible, et d'un son continu lors de la tâche de *sliding*.

A ces méthodes classiques, nous y avons associé une approche moins conventionnelle : un retour haptique passif. Cette méthode consiste à donner une « existence » physique à un objet virtuel via une plaque transparente. Le menu virtuel est superposé à cette plaque, elle-même localisée dans l'espace via un système de tracking, (figure 3). La transparence de la plaque permet à l'utilisateur de voir le menu tout en le « tenant » dans ses mains. Une fois le système parfaitement calibré, le doigt de l'utilisateur entrera simultanément en contact avec la plaque transparente et avec un item virtuel du menu, ce qui simulera le retour haptique de celui-ci.

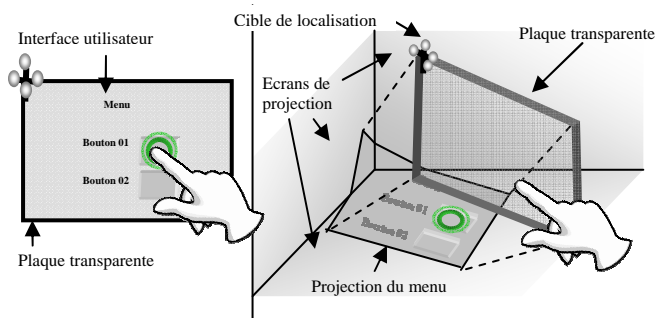


Figure 3 – A gauche, le menu vu de l'œil utilisateur, à droite, le menu vu d'un œil extérieur.

Le résultat des expérimentations [2] ont permis de mettre en avant les avantages de l'utilisation d'un support physique transparent. Premièrement, cette méthode apporte un atout majeur quant-à l'emploi d'une tâche de *sliding*, souvent inutilisable sans support physique. Ensuite, un support physique permet à l'utilisateur de décorrélérer le mouvement des doigts de son regard. Cette fonctionnalité est utile lors d'ajustement de paramètres impactant l'EV et intégrant un retour visuel de l'utilisateur dans la boucle de paramétrage (exemple : réglage d'une source lumineuse,...).

3 CONCLUSION

Les principaux enseignements issus de cette partie du projet VIRTU'ART ont été présentés. Les travaux restant à entreprendre concernent l'amélioration du tracking des doigts et du menu ainsi que la conception de composants d'IHM (boutons, liste, trackbar...) adaptés aux contraintes du système.

Note: Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet VIRTU'ART, financé par la DGSIS et la région PACA, et labellisé par le pôle de compétitivité PEGASE.

Références :

- [1] Dang, T., Mestre, D. (2011). Effects of menu orientation on pointing to menu items in virtual environments. Proceedings of the 14th International Conference on Human Computer Interaction (HCI 2011), Orlando, 9-14 July 2011.
- [2] Dang, T., Perrot, V., Mestre, D. (2011). Effects of sensory feedback while interacting with graphical menus in virtual environments. Proceedings of IEEEVR 2011, Singapore, 19-23 March 2011