

Adaptation des Interfaces à l'Environnement

Synthèse d'article

Two-Finger 3D Rotations for Novice Users: Surjective and Integral Interactions

ALFONSI Martin – SI5 (IHM)

Introduction

L'utilisation de scène 3D devient de plus en plus commune avec l'évolution de la technologie. En effet il est dorénavant aussi facile de créer un rendu 2D, qu'un rendu 3D.

Cependant si la navigation dans un univers 2D est facile et intuitive, elle l'est beaucoup moins dans un univers 3D. Le but de cet article est donc d'étudier les différentes techniques qui existent afin d'identifier celle qui est la plus efficace pour un public débutant.

Pour cela l'auteur commence donc par nous expliquer plusieurs critères qui permettent de rendre une interaction intuitive pour un utilisateur. Il nous présente ensuite le fonctionnement de diverses techniques qui permettent de faire pivoter un objet 3D dans une scène, en précisant quels critères elle respecte ou non.

L'étape suivante consiste à faire tester ces techniques par un groupe d'utilisateurs avec une diversité de sexe, d'âge et d'expérience dans le maniement d'appareils tactiles.

On a ensuite mesuré le temps que mettaient ces utilisateurs pour faire la même manipulation avec les différentes techniques, afin de déterminer laquelle est la plus rapide et la plus précise.

Le contexte d'usage

Le but de cette étude est de déterminer la meilleure technique d'interaction tactile à implémenter pour manipuler un objet 3D. La plateforme est donc un appareil tactile, smartphone ou tablette.

Pour le test de ces techniques, on a choisi 16 sujets :

- 7 femmes et 9 hommes
- Âgés de 23 à 57 ans
- 2 gauchers, 13 droitiers et 1 ambidextre
- 14 utilisent quotidiennement un appareil tactile
- 2 ont déjà une expérience dans la manipulation d'objet 3D

Cette répartition correspond à la cible, qui est donc un public principalement débutant dans la manipulation d'objets 3D.

Le moment

Conception

Le problème est de trouver une solution qui permettra à l'utilisateur de manipuler facilement et intuitivement un objet 3D. Dans de futures applications, le choix de la technique d'interaction se fait à la conception, où l'on décide quelles méthodes on implémente.

Exécution

Cette étude préalable est une étape obligatoire, car si par la suite on décide d'implémenter une interaction qui se retrouve être non intuitive ou difficile à utiliser, l'utilisateur n'arrivera pas à se servir agréablement de notre application, et risque donc de chercher une autre application pour faire la même chose.

La solution

Présentation des techniques

Cette étude présente donc 2 techniques d'interactions afin de faire pivoter un objet dans les 3 directions en utilisant 1 ou 2 doigts :

- **TAVZ** (Two Axis Valuator + Z) consiste à faire choisir un point fixe à l'utilisateur, puis lorsqu'on bouge le doigt l'objet pivote dans cette direction (Figure 1.a). Il est aussi possible de faire tourner l'objet par rapport à l'axe des Z en utilisant 2 doigts, 1 fixe, et l'autre faisant tourner l'objet (Figure 1.b)

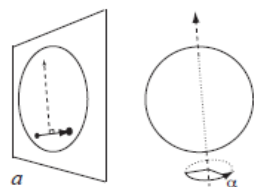


Figure 1.a : TAVZ avec 1 doigt

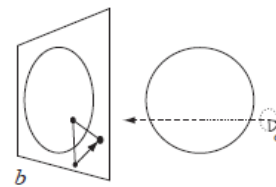


Figure 1.b : TAVZ avec 2 doigts

- **Arcball** consiste à imaginer qu'une sphère est présente autour de notre objet. Si on fait un mouvement de doigt sur cette sphère, l'objet tourne alors dans cette direction (Figure 2.a). Si on fait un mouvement de doigt sur le côté de la sphère, l'objet tourne alors par rapport à l'axe des Z (Figure 2.b)

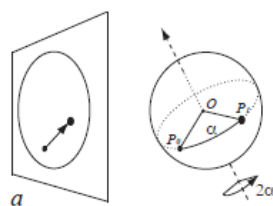


Figure 2.a

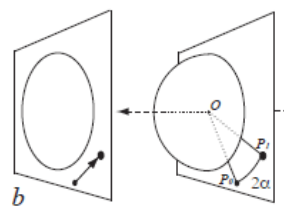


Figure 2.b

Ces 2 techniques proviennent du même modèle. En effet on dispose d'un mouvement à 1 doigt pour définir une première rotation par rapport aux axes X et Y. Et, si on considère le centre de l'objet comme un doigt fixe pour l'Arcball, d'un 2^{ème} mouvement à 2 doigts qui permet de tourner par rapport à l'axe Z.

Le principal problème de ces 2 techniques étant qu'elles ne permettent pas de contrôler les 3 directions en 1 seul fois, des extensions leurs ont été apportées afin de pouvoir tout contrôler en utilisant 2 doigts :

- **TAVZ+** a fixé le choix du point comme étant le centre de la figure, il utilise ensuite les 2 doigts pour définir à la fois une rotation par rapports aux axes X et Y en suivant ce déplacement, et une rotation par rapport à l'axe Z en fonction de la nouvelle inclinaison (Figure 3)

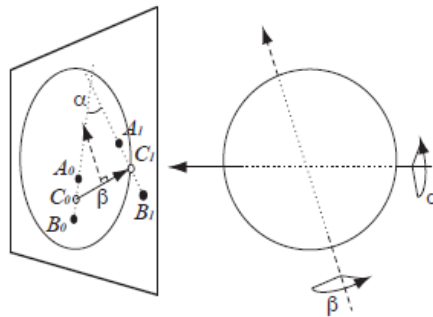


Figure 3

- **Arcball+** utilise un déplacement similaire à TAVZ+, mais la rotation est basée par rapport à l'emplacement initial des doigts (Figure 4)

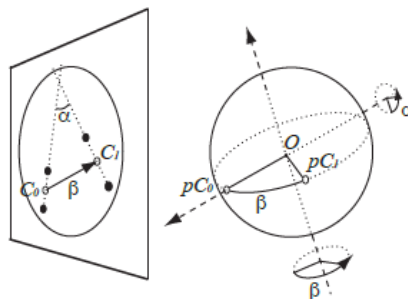


Figure 4

Ces 2 techniques reposent également sur un même modèle, différent du premier. Cette fois-ci on utilise le mouvement de 2 doigts, à partir desquels on détermine une direction pour la rotation selon X/Y, et un angle pour la rotation selon Z.

Résultats

Suite aux expérimentations, on constate que les utilisateurs sont plus rapides, et plus précis en utilisant les 2 techniques améliorées (TAVZ+ et Arcball+).

De plus, on a demandé aux utilisateurs d'évaluer les 4 techniques de manière générale, sur la vitesse et sur la précision. Ce sont là encore ces 2 techniques améliorées qui ont obtenues les meilleurs résultats.

On peut donc conclure que ces dernières sont plus adaptées pour manipuler un objet 3D.

Avis

Cette étude a pour but de comparer faire tester plusieurs techniques de manipulation d'objet 3D à divers utilisateurs afin de déterminer laquelle est la plus efficace.

Le résultat fait ressortir 2 techniques comme étant les plus adaptées.

Il est cependant dommage d'avoir fusionner tous les résultats sous forme de moyenne. En effet il est possible que parmi les utilisateurs, un groupe distinct soit plus à l'aise avec telle ou telle technique, et le choix de la technique a implémenté pourrait donc changer en fonction de la cible de l'application que l'on veut effectuer. Avec les résultats sous la forme actuelle, il n'est pas possible de faire son choix entre TAVZ+ et Arcball+ sans une nouvelle étude.