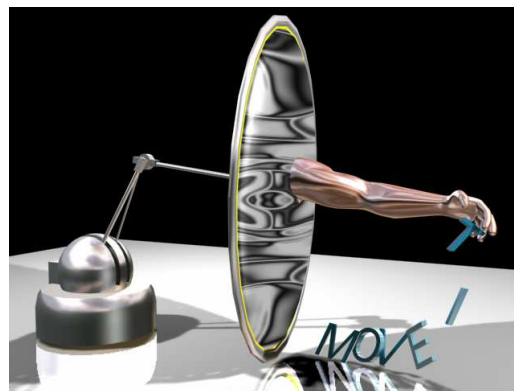


Cahier des charges



SOMMAIRE

1. Introduction	3
1.1. Contexte de la demande	3
1.2. Problématique	3
2. Les problèmes à résoudre	3
3. Les éléments de qualité	4
4. Les fonctionnalités requises	4
4.1. Environnement et objet 3D	4
4.2. Multi modalité	5
4.3. Réseau	5
4.4. L'application	5
5. Echéances	5

1. Introduction

1.1. Contexte de la demande

La deuxième année de master de l'Institut Universitaire Professionnalisé mention Systèmes Intelligents intègre dans son programme un Projet de Grande Envergure. Il a pour objectif de rassembler tous les étudiants de la promotion autour d'un objectif commun mettant en œuvre toutes les connaissances acquises au cours de la formation.

1.2. Problématique

Au début de l'année universitaire 2005–2006, la formation a prévu de faire l'acquisition d'un bras haptique. Le Projet de Grande Envergure a donc été orienté vers la découverte et l'utilisation de ce nouvel outil.

Il est demandé à la promotion de développer, d'une part, un certain nombre de fonctionnalités de base sous forme de bibliothèques réutilisables, et d'autre part une application qui exploite ces différentes possibilités. L'objectif fixé est de développer un système interactif multimodal. L'application ayant pour objectif d'exploiter les capacités du bras haptique.

Les bibliothèques doivent fournir les bases pour créer un environnement de développement générique pour les applications de Réalité Virtuelle immersives et interactives. Elles doivent être robustes, modulaires, performantes et évolutives.

Elles doivent couvrir les domaines abordés par de telles applications comme par exemple la gestion d'objets 3D ainsi que leurs interactions (collisions, physique, assemblage, propriétés ...), la gestion d'un environnement virtuel, la prise en compte de périphériques d'entrées sorties variés (bras haptique, reconnaissance vocale, clavier, souris, synthèse vocale ...). Elles doivent aussi tenir compte des impératifs liés à ce genre d'applications comme les contraintes de temps de réponse, d'accessibilité et d'utilisabilité, de performances.

2. Les problèmes à résoudre

L'une des contraintes du projet est l'utilisation du bras haptique. L'objectif est de découvrir son fonctionnement et d'utiliser ses fonctionnalités pour interagir avec un environnement virtuel. On doit pouvoir utiliser le bras comme périphérique d'entrée, mais aussi de sortie, via le retour de force et le mode d'interaction « guidage ».

Les moyens de coordination des différents éléments sont également une contrainte forte. Il faut être en mesure de coordonner efficacement les différentes « briques logicielles » des bibliothèques ainsi que les différents périphériques d'entrée sortie.

A ce stade, il a été défini que le système doit être enrichi d'un système complet de traitement de la parole (interactions avec les fonctionnalités en entrée et en sortie). Le système doit néanmoins être maniable en mode « dégradé », c'est à dire par l'intermédiaire du clavier et de la souris.

Ces différentes interactions (environnement graphique, utilisateur, bras haptique et autres périphériques) posent des contraintes de temps réel importantes. Le système doit être livré opérationnel et les solutions logicielles proposées devront être adaptées aux capacités du matériel disponible.

Le produit final, présenté sous la forme d'une application, est un ensemble parfaitement coordonné. Cependant, il est important de respecter la séparation entre l'application elle même et les bibliothèques de fonctionnalités qui sont derrière. En effet, l'un des besoins exprimé par le client est la capacité de réutilisation de ces bibliothèques.

3. Les éléments de qualité

La qualité est un aspect indispensable pour la livraison du produit. Ici, ce point est d'autant plus important que le travail doit pouvoir être repris par des personnes extérieures au groupe de développement actuel. Pour ce faire, il est demandé de respecter plusieurs points importants. Tout d'abord, il faut faire une séparation franche entre l'application et les librairies. La rigueur dans la conception et l'implémentation du projet permet la reprise du travail par des personnes extérieures à l'aide d'une documentation de qualité sur le développement du projet et notamment l'utilisation des librairies. La qualité de fonctionnement de ces librairies doit être garantie.

4. Les fonctionnalités requises

4.1. Environnement et objet 3D

Le système final doit permettre la génération et la modification d'environnements virtuels 3D permettant d'interagir avec des objets 3D. La génération des environnements se fera à l'aide d'un moteur de rendu générique (2D/3D, ombres, textures, ...). La gestion des objets se fait à l'aide d'une bibliothèque d'objets intégrant différents attributs (géométrie, poids, texture, modèle cinématique, ...). Les relations entre objets, qu'il s'agisse d'assemblage ou de composition, doivent être gérées. Le système doit aussi gérer, en temps réel, les interactions entre les objets et leurs environnements essentiellement au niveau des collisions. L'interaction avec l'environnement devant se faire par l'intermédiaire d'un bras haptique, il faut gérer les déplacements de la main, représentée par une métaphore 3D, dans l'environnement ainsi que son interaction suivant les différents objets à manipuler.

4.2. Multi modalité

La gestion d'une IHM multimodale immersive avec le monde virtuel est l'un des aspects essentiels du projet. Le système final doit pouvoir intégrer différentes modalités aussi bien en entrée qu'en sortie. Ses différentes fonctionnalités doivent pouvoir être commandées soit par la voix, soit par le bras haptique, soit par les périphériques standards (c'est à dire le clavier et la souris), soit par une combinaison de ces différentes modalités d'entrée. Le système doit pouvoir répondre aux actions de l'utilisateur soit par la parole (synthèse vocale), soit par l'intermédiaire du bras haptique (retour d'effort), soit par des informations visuelles disponibles dans l'environnement 3D.

4.3. Réseau

Le système, qui utilisera plusieurs machines, doit permettre la communication inter-machines. Chacune pouvant effectuer les tâches qui lui sont dévolues sur différents systèmes d'exploitation (Windows, Linux, MacOS).

4.4. L'application

L'environnement doit être validé par le développement d'une application originale. Le choix de l'application n'est pas imposé mais il doit prendre en compte certaines fonctionnalités. L'environnement virtuel utilisé doit être assez simple. Il doit permettre la manipulation d'objets élémentaires (cubes, disques, sphères, ...) qui peuvent être assemblés. L'assemblage doit se faire selon une ou plusieurs arborescences logiques d'objets. Les interactions proposées par l'application doivent être simples et efficaces. Le projet étant basé autour du bras haptique, l'application choisie utilisera au mieux les capacités de ce périphérique.

La principale idée d'application retenue pour le moment est un atelier virtuel d'assemblage de briques « Lego ». Une telle application serait en fait basée sur une gestion très générique des objets. Les « Lego » pouvant ainsi être remplacés par d'autres objets (briques, programmes, fichiers, ...).

5. Echéances

Le projet devra être livré avec un CD contenant le code source, un exécutable et tous les documents associés.