

Haptics Effects Demonstrator

Studiengang : BSc in Informatik | Vertiefung : Computer Perception and Virtual Reality
Betreuer : Prof. Urs Künzler
Experte : Andreas Dürsteler

Das Ziel von Computerhaptik ist es, ein physikalisch fühlbares Feedback für den Benutzer zu erzeugen. Dies ermöglicht die Verwendung zusätzlicher Sinne beim Benutzen einer Software oder beim Steuern eines Gerätes. Zusätzlich kann haptisches Feedback auch für eine erhöhte Immersion sorgen. Das Ziel dieser Bachelorarbeit war es eine Demonstrationssoftware für den CPVR Unterricht zu erstellen, um den Studenten dieses Thema näherzubringen.

Ausgangslage

Der Demonstrator soll Einblicke in die Funktionsweise des OpenHaptics Toolkits gewähren. Der Demonstrator sowie auch der Quellcode soll also die Basis für eine Unterrichtslektion sein. Somit wurde der Schwerpunkt darauf gelegt die Arbeit möglichst zugänglich zu machen. Dies beinhaltet zum einen die Verwendung von FLTK (Fast Light Toolkit) zur Erstellung eines GUIs (Graphical User Interface), sowie auch die ausführliche Dokumentation der Funktionsweise und des Quellcodes. Die Hardware, also das haptische Zeigegerät ist auch vorgegeben, da die Schule bereits einige Geräte des Typs 3D Systems Touch besitzt.

OpenHaptics Toolkit

Das OHT ist eine Sammlung von Bibliotheken, Utilities und Beispielen, welche es einem Entwickler ermöglicht haptische Anwendungen zu erstellen. Dabei gibt es drei verschiedene Herangehensweisen: 1. Die Haptic Device API, welche den direkten Zugriff auf das Gerät ermöglicht. Das Auslesen von Informationen und das Ansteuern der Motoren wird dabei auf einer tiefen hardwarenahen Ebene erledigt. Der im Hintergrund ablaufende Servo Loop handelt die nötige Kommunikation. Diesem kann mittels sogenannter

HDCallbacks (Spezielle Rückruffunktionen von OHT) Befehle erteilt werden. Dadurch ist die Threadsicherheit gewährleistet.

2. Die Haptic Library API ist eine höher levelige Bibliothek welche es erlaubt komplexe Effekte sowie eine graphische Umgebung einfacher zu erzeugen. Zu diesem Zweck können OpenGL Befehle verwendet werden, was einem erfahrenen OpenGL Benutzer einfacher fallen sollte als der Ansatz der HDAPI.

3. In der neusten Version des OHT wurde ausserdem die QuickHaptic Library eingeführt. Diese verringert den Arbeitsaufwand mittels Verkapselung, zu Kosten der Veränderbarkeit, und ist deswegen für diese Arbeit nicht interessant.



Martin Anker

Implementation

Um die Lesbarkeit des Quellcodes zu erhöhen, wurden die beiden Hauptfunktionen, namentlich die Haptik und das GUI in zwei separaten Klassen untergebracht. Die Einstellungen welche im GUI vorgenommen werden, werden dabei via Callbacks an die Haptik Klasse weitergegeben, und darin als HDCallbacks an den Scheduler des Servo Loops übergeben. Um dabei die Belastung des Loops gering zu halten, wird nur der

