

Sistema de adaptación motora con entorno de realidad virtual

Celia Arias Martínez

June 22, 2023

Índice

Introducción

- Estado del arte

- Objetivos

- Fases del proyecto

- Planificación del proyecto

- Material

Fundamentos matemáticos

Implementación del proyecto

- Planificación del experimento

- Desarrollo de la aplicación

Resultados

- Obtención de resultados

Estado del arte

Objetivos

► Objetivos técnicos

1. Analizar cómo los dispositivos hápticos (en concreto *3DSystems Touch*) pueden utilizarse en el estudio de movimientos balísticos.
2. Estudiar la precisión de los datos obtenidos con el dispositivo *Touch*.
3. Interpretar dichos datos.

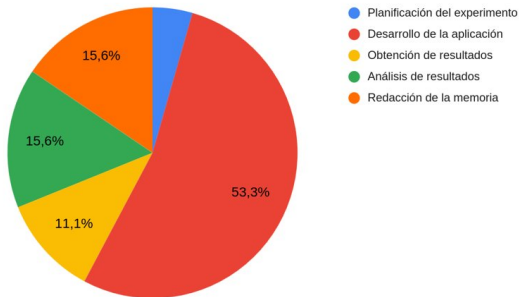
► Objetivos didáctivos

1. Aprender a usar *3DSystems Touch*.
2. Desarrollar una aplicación utilizando la API de *Touch*.
3. Entender algunas de las aplicaciones de la Geometría a la Informática Gráfica.
4. Llevar a cabo una experimentación con diferentes sujetos.
5. Realizar un análisis de los datos obtenidos.

Planificación

1. Septiembre: Estudio del estado del arte y planificación
2. De octubre a noviembre: desarrollo de la aplicación
3. De enero a marzo: obtención de resultados
4. De marzo a mayo: análisis de resultados y redacción

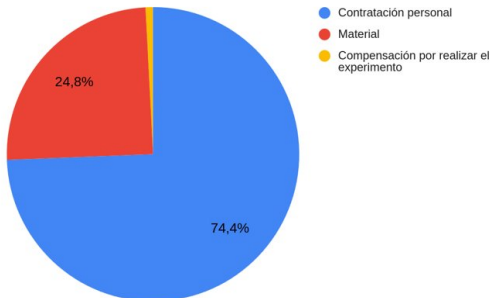
Reparto de horas



Planificación

1. Contratación personal: 9000€
2. Material: 3000€
3. Desarrollo del experimento: 130€

Coste



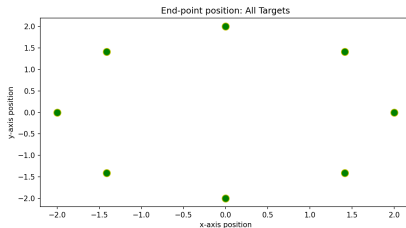
3D Systems Touch y OpenHaptics



Dispositivo háptico desarrollado por **3D Systems** para simular objetos virtuales a medida que el usuario manipula objetos 3D en la pantalla.

- ▶ Control robótico
- ▶ Medicina y cirugía
- ▶ Rehabilitación, etc.

Planificación del experimento



Tarea a realizar:

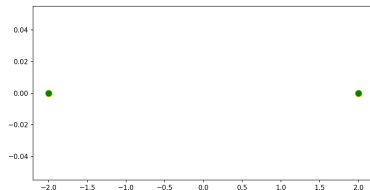
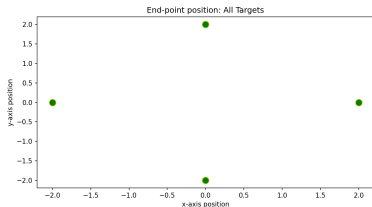
1. Situar el cursor sobre el target de referencia (en el centro).
 2. El target de referencia desaparecerá y en su lugar aparecerá otro target situado en una de las 8 posiciones de la imagen. El sujeto debe situar el cursor sobre dicho target dentro del tiempo disponible para hacerlo.
 3. Al situar el cursor sobre el target objetivo el punto desaparecerá y volverá a aparecer el target de referencia. Lo mismo ocurrirá si se acaba el tiempo y el sujeto no sitúa el cursor sobre el target (en este caso habrá un sonido de amonestación).
- Las trayectorias que guardaremos serán las del target de referencia al target objetivo.

Fases del experimento

1. **Fase libre:** no hay ningún target y el sujeto es libre de mover el cursor como quiera.
 2. **Primera fase:** sin ninguna fuerza y mostrando el cursor.
 3. **Segunda fase:** con fuerza (en el eje x, sentido negativo) y mostrando el cursor.
 4. **Tercera fase:** sin fuerza y sin mostrar el cursor.
 5. **Cuarta fase:** con fuerza y sin mostrar el cursor.
- En cada una de las fases se harán 80 repeticiones de la tarea definida antes.

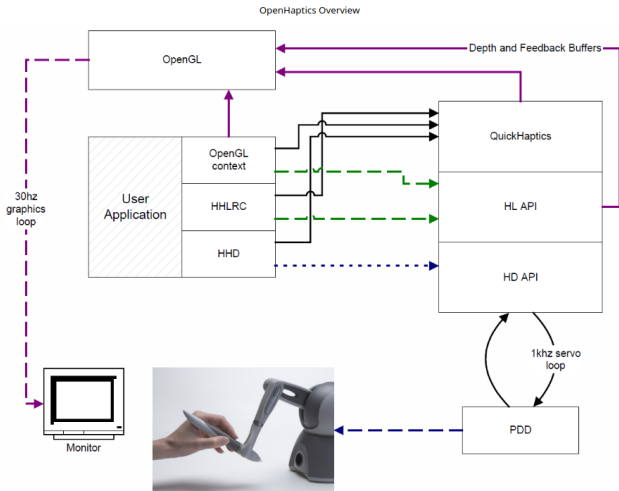
Parámetros definidos en la Fase de Prueba

- ▶ Número de repeticiones por fase.
- ▶ Tiempo para la realización del experimento.
- ▶ Número y disposición de los puntos objetivo.
- ▶ Puntos en orden o de forma aleatoria.



Desarrollo

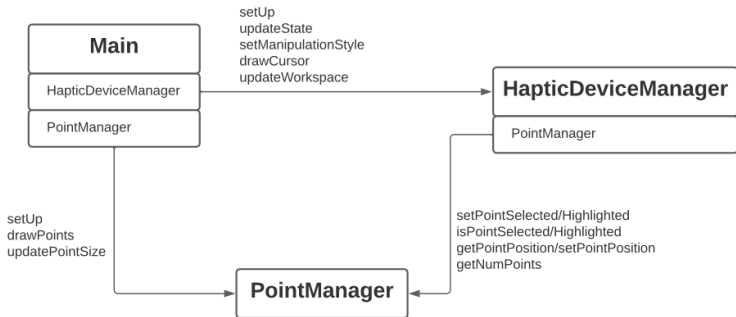
- Bucle gráfico: 30 Hz.
- Servoloop: 1000 Hz, máxima prioridad.



► Callbacks

- Síncronas o asíncronas
- Con return code DONE o CONTINUE
- Algunos ejemplos:
 - beginUpdateCallback (asíncrona, continue)
 - forceCallback (asíncrona, continue)
 - actionInitialized (asíncrona, done)
 - actionFinished (asíncrona, done)
 - setDeviceTransformationCallback (síncrona, done)

Desarrollo



Muestra de sujetos elegidos

Fase 1		Fase 2	
Sexo	Edad	Sexo	Edad
Mujer	23	Mujer	20
Mujer	24	Mujer	22
Hombre	53	Hombre	50
Mujer	52	Hombre	60
Hombre	62	Mujer	60
Mujer	60		
Hombre	90		
Mujer	90		

Muestra de sujetos elegidos

- ▶ Sujeto 1: Mujer, 20 años, en orden
- ▶ Sujeto 2: Mujer, 22 años, aleatorio
- ▶ Sujeto 3: Mujer, 60 años, aleatorio
- ▶ Sujeto 4: Hombre, 50 años, en orden
- ▶ Sujeto 5: Hombre, 60 años, en orden

Aplicación

