



### **Memoria del proyecto Mejora de la QoE en Experiencias de Aprendizaje en Entornos Inmersivos en 3D**

Creada por ANGEL ARROYO CASTILLO

#### **1. CONSECUION DE OBJETIVOS / ACTUACIONES**

##### **1.1. De los objetivos y actuaciones previstas en la solicitud de su Proyecto, describa cómo ha sido la consecución de ambos:**

Durante el desarrollo del proyecto se ha empleado Unity 4 y Unity 5 para la creación de la simulación virtual y la interfaz entre los distintos soportes HW. Estos dispositivos HW han sido las gafas Oculus Rift y el sensor Kinect.

Para su implementación se ha empleado OpenNI para usar y cargar las librerías necesarias para el correcto funcionamiento en de Kinect. Además se usó el wrapper ZigFu para Unity el cual contiene las funciones necesarias para poder llamar a los Listeners que define OpenNI.

Respecto a las Oculus Rift, solo usamos las herramientas proporcionadas por su fabricante, siendo éstas el SDK y el wrapper para las llamadas desde Unity.

Ambos HW tienen una implementación bastante directa en Unity. Oculus carga un objeto tipo cámara que sobrescribe el controlador cámara de la escena y ZigFu enlaza las uniones que componen el esqueleto de una persona modelada virtualmente, junto con los ángulos dados por OpenNI (que hayan sido capturados por Kinect).

La principal dificultad fue, sin duda, la estructura de comunicación TCP/IP y la sincronía usando todo el HW en conjunto (todavía en proceso de optimización)

Así mismo, se han desarrollado 2 prototipos, el primer prototipo consistía en un guante háptico que contenía 6 micromotores vibradores además de 5 sensor de flexión. El segundo prototipo consistió en un exoesqueleto (el cual debe usarse con el primer prototipo puesto) acompañado de: o bien 5x Servomotores digitales (para usar potenciómetros para su codificación en vez de sensores de flexión del primer prototipo) o bien usar 5x motores DC y usar los sensores de flexión a modo de encoders.

Dichos motores en el segundo prototipo cumplen la función de bloquear la mano (el guante háptico) si en la simulación virtual se intenta agarrar un objeto (Usando 20kg de fuerza, 4kg por motor).

#### **3. RESULTADOS E IMPACTO**

##### **3.1. Relacione los productos concretos y tangibles desarrollados (aplicaciones, material didáctico, informes, guías, etc.):**

Los objetivos del proyecto se han logrado sobradamente ya que consistían en: el diseño y desarrollo de una plataforma virtual para la construcción de entornos de aprendizaje, el diseño y desarrollo de experiencias de aprendizaje dichos entornos inmersivos en 3D y la experimentación con distintos dispositivos de entrada y salida (gafas Oculus Rift y sensor Kinect) para la interacción con los mismos.

Todos estos objetivos se han conseguido con lo que el grupo de innovación educativa cuenta con un soporte virtual para diseñar todo tipo de experiencias de aprendizaje y un conocimiento de los distintos dispositivos que se están imponiendo en el acceso e inmersión virtual.

Por otra parte, además de los objetivos propuestos y gracias a la colaboración habida durante el desarrollo del proyecto con dos alumnos de intercambio con experiencia en el diseño industrial, se han obtenidos resultados muy interesantes que no estaban previstos al inicio del proyecto: un guante háptico de diseño propio con exoesqueleto impreso en 3D y el inicio del desarrollo de un androide físico que contará con la capacidad de interactuar con el

entorno virtual a través del avatar que le representa en dicho espacio.

## **4. DIFUSION**

### **4.1 Especifique las acciones de difusión realizadas (congresos, jornadas, artículos, capítulo libro, libro completo, etc):**

Durante el desarrollo del proyecto no se ha realizado ninguna acción relacionada con la difusión de los resultados obtenidos aunque se espera poder publicar dichos resultados en alguna revista de relevancia en el campo de la innovación educativa.

### **4.2. Asistencia a eventos sin realizar ponencias:**

No ha habido ninguna asistencia a ningún evento.

## **5. DIFICULTADES Y SUGERENCIAS DE MEJORA**

### **5.1. Describa las dificultades más relevantes encontradas así como las sugerencias de mejora que considere oportunas. :**

Las principales dificultades surgidas durante el desarrollo del proyecto se han centrado en la heterogeneidad de los distintos dispositivos utilizados y la correspondiente interacción con el software proporcionado por sus fabricantes. Para solventar dichas dificultades, después de distintas pruebas y ante la proactividad del equipo de trabajo, se tomó la decisión de desarrollar nuestros propios dispositivos, empezando por un guante háptico para interactuar con los entornos virtuales desarrollados y empleando los recursos propios del laboratorio (equipos informáticos e impresora 3D). El éxito de esta iniciativa nos ha llevado a plantearnos la construcción de un androide completo para realizar la conexión entre el entorno real en el que se desenvuelva y los avatares del mundo espejo construido en el mundo virtual.

## **6. VALORACION SERVICIOS**

**6.1 Valore de 1 a 10 la atención recibida por el Servicio de IE: 10**

**6.2 Valore de 1 a 10 los servicios y recursos disponibles en el Portal de IE: 10**