

# Interaction and integration in an augmented reality system

C. Gasch, M. Chover and C. Rebollo

Univesitat Jaume I, Castellón, Spain

## 1. Introducción

Una de las partes más importantes en la realidad aumentada (RA) como aplicación de entretenimiento, no solo es que ambos mundos estén combinados, sino que puedan interactuar entre ellos. Sun et al. [SQQ\*14]. Pero conseguir esta interacción puede causar que la integración del mundo virtual en el real se pierda, causada por elementos que se atraviesan unos a otros y que se desalineen con el suelo causando el efecto de que el elemento vuela, etc.

Existen varios trabajos anteriores sobre RA, pero ninguno que permita que el propio usuario interactúe con su cuerpo con los elementos virtuales en movimiento, integrados en el mundo real. Por ello, en este trabajo se implementa un sistema espejo de RA, en el que mediante la detección del esqueleto, el usuario interactuará con los elementos virtuales situados sobre el mundo real sin que estos pierdan la integración en él. Estos elementos serán colocados a partir de la detección de su posición inicial, mediante el uso de una marca en el suelo.

## 2. Descripción del sistema

El sistema que se propone utiliza el sensor Kinect [1] para la captura del esqueleto y sus movimientos, el cual contiene 25 articulaciones que pueden usarse por separado. Esto permite además, introducir un avatar sobre el usuario, dando al usuario la sensación de estar dentro del mundo virtual. Este avatar se escala al usuario, dando prioridad a la altura y las extremidades.

Por otro lado, la cámara de Kinect permite captar el mundo real y detectar el suelo y las paredes, pero para la correcta colocación de los elementos virtuales es necesario además, poder decidir la posición inicial de los mismos. Para ello, es necesario el uso de un marcador, con el que los elementos virtuales obtienen las coordenadas, el ángulo y la escala en la que deben colocarse. Para la obtención de esta información se ha utilizado la librería OpenCV [2].

Los elementos virtuales colocados en el mundo real, aunque se coloquen en la escala, perspectiva y posición correcta siguen dando la sensación de estar fuera del mundo. Esto es debido a que la iluminación de la sala y las sombras no es correcta en ellos, por eso, el sistema añade sombra sobre un suelo transparente. Además, se han introducido varias luces para que el usuario pueda activarlas o desactivarlas según la iluminación de la sala.

En un sistema de entretenimiento, la interacción del usuario con los elementos es muy importante, pero además, estos no pueden perder la integración en el mundo real. Para ello, el sistema utiliza la detección de colisiones, además de las coordenadas del usuario y de los elementos, para controlar la distancia entre ellos.

El caso de ejemplo de este trabajo consiste en un tigre que sigue al usuario o se aleja de él para mantener siempre una distancia

mínima. Esta distancia permite al usuario tener la sensación de estar al lado del tigre, pero no permitirá que se pierda la integración al atravesarse entre ellos, además de evitar errores en la profundidad. Al mantener la distancia, no habrá colisión entre el usuario y el tigre a no ser que él quiera, en ese caso, al situar la mano sobre el tigre, este realiza una animación.

## 3. Resultados

Para poder ver el resultado del sistema espejo de RA presentado, se ha implementado en el motor de juegos UNITY3D [3]. Para poder ver el resultado del sistema en funcionamiento se ha preparado un video que puede verse en la dirección <https://youtu.be/maTKZA4qNQ> En este video se muestra al usuario con el avatar moviéndose por la escena real, en la que el tigre lo va siguiendo, siempre manteniendo la distancia.

## 4. Conclusiones

El resultado obtenido cumple los objetivos iniciales. El usuario puede interactuar con los elementos virtuales y estos pueden moverse por el mundo real manteniendo la integración en el mismo.

En un futuro se quiere profundizar más en el sensor Kinect para aprovechar toda su capacidad en la realidad aumentada. Una de estas capacidades es la que permite detectar no solo al usuario, sino también el resto de la escena, pudiendo usar dicha información para conocer los límites y obstáculos de la escena. Además, se quiere utilizar toda esta información, para poder calcular la posición inicial de los objetos virtuales sin necesidad de marcador.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido respaldado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (TIN2016-75866-C3-1-R), el Plan de promoción de la investigación de la UJI (P11B2014-37) y Fundación Feder y la Generalidad Valenciana (Project PROMETEO/2010/028).

## Referencias

[SQQ\*14] Sun, G., Qiu, C., Qi, Q., Mu, K., Wang, B.: *The implementation of a live interactive Augmented Reality game creative system*. International Conference on Cyberspace Technology, Beijing. (2014), 1–6.

[1] Kinect: <https://developer.microsoft.com/es-es/windows/kinect>

[2] OpenCV: <http://opencv.org>

[3] UNITY3D: <https://unity3d.com>