

## Interfaces en ambientes de realidad virtual

El proyecto “iReal: Interfaces en ambientes de realidad virtual” se desarrolló entre los años 2013 y 2014. Se trata de una investigación en la que participaron investigadores de dos escuelas del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC): el doctor Franklin Hernández Castro y el ingeniero en computación David Segura Solís, ambos de la Escuela de Ingeniería en Diseño Industrial; y el doctor Jorge Monge Fallas, de la Escuela de Matemática.

El objetivo era desarrollar, en el laboratorio de visualización inmersiva del programa de investigación *eScience*, una herramienta que permitiera visualizar y analizar los datos generados por los sensores de *eBridge*, un proyecto de investigación que analiza el estado de algunos de los puentes de la red vial nacional.

La visualización inmersiva está constituida por sistemas que recrean un mundo artificial dándole al usuario la impresión de estar dentro de él y la posibilidad de navegar y manipular los objetos virtuales que se presenten. La inmersión le permite al usuario percibir los estímulos del mundo artificial y la interacción le permite la manipulación de los objetos y recibir la retroalimentación del sistema. Además, estimula la imaginación por cuanto el usuario concibe y percibe realidades no existentes. Gracias a que la visualización inmersiva permite una comunicación multisensorial efectiva, esos sistemas se han convertido en centros de entrenamiento en ambientes tan complejos como: operaciones médicas, reparación de estaciones petroleras, entrenamiento aeroespacial y defensa, entre otros.

Los investigadores tenían que definir una estrategia para el uso y desarrollo de los elementos de la interface, así como el software y hardware necesarios para proyectar, en tiempo real, ambientes tridimensionales en los que se puedan experimentar fenómenos espaciales, de forma que el usuario esté inmerso en el ambiente de manera física o virtual. Los sistemas de visualización científica y sus interfaces fueron exploradas inicialmente por



varios investigadores, entre ellos el doctor Hernández, en San Diego, California. Allí pudieron conocer el estado del arte en varios de los países más avanzados en este campo, como Estados Unidos, Canadá, Japón, India y Corea.

El desafío del proyecto consistía en la visualización de información en alta resolución, en ambientes tridimensionales inmersivos y la manipulación de esos sistemas. Este objetivo fue alcanzado por los investigadores.

Para lograrlo, los investigadores obtuvieron una configuración adecuada del sistema de visualización inmersiva (en tres dimensiones) de alto desempeño (*cave*). El *cave* es un sistema compuesto por *displays* con tecnología autoestereoscópica y cada una de las computadoras con características especiales asociadas a cada *display*. Esta configuración permitió tener un sistema más robusto y estable y facilitó centrar los esfuerzos de investigación en dos líneas: desarrollo de contenidos 3D bajo la tecnología *Alioscopy*<sup>®</sup> y desarrollo de la interface.

La configuración final para controlar el clúster o conjunto de computadoras del *cave* por medio de software, se llevó a cabo mediante la implementación de los métodos de trabajo de realidad virtual CalVR, un sistema desarrollado por la Universidad de California, San Diego.

### Principales logros

Desde el punto de vista del hardware, se configuró el laboratorio de visualización científica *cave* con seis nodos que cuentan con GPU (coprocesadores) de alto desempeño, con comunicación de red basada en fibra óptica. Y por el lado del software se logró implementar el sistema de visualización inmersiva CalVR, el cual permite, por medio de ciertos parámetros, definir las configuraciones para la

autoestereoscopia (una forma de reproducción de imágenes tridimensionales) que requieren los monitores *Alioscopy*<sup>®</sup>.

En cuanto a la interface, se desarrolló una aplicación para iPhone y para iPad para controlar el *cave* (que está disponible en App Store de Apple, llamada iReal), basada en los requerimientos de visualización del proyecto eBridge. La aplicación permite comunicarse con el *cave* de manera inalámbrica.

### Impacto

Con la consolidación de este laboratorio de visualización y la experiencia adquirida, el proyecto se convierte en una solución tanto a nivel de visualización como en el uso de interfaces, para prácticamente toda la generación de información de estos proyectos de investigación, desde visualizaciones geo-referenciadas en ingeniería agrícola hasta configuraciones de enzimas en biotecnología.

En el país existe una necesidad creciente de este tipo de sistemas. Ejemplos de aplicación inmediata son el monitoreo de sistemas nacionales como los de electricidad, agua, teléfono, tráfico vehicular o manejo de riesgos (inundaciones o terremotos por ejemplo). Es decir, instituciones nacionales como el ICE, CCSS, Ovsicori, AyA, MOPT y CNE son solo algunos de los posibles ejemplos de aplicación inmediata de estos sistemas.

A partir del 2015 se iniciaron dos proyectos con Ovsicori: uno pretende visualizar la convergencia de la placas tectónicas bajo nuestro territorio a partir de todos los datos sísmicos registrados en Costa Rica; y el otro, de gran importancia para la comunidad científica, es la simulación del terremoto ocurrido en el 2012 en la Península de Nicoya, partiendo del monitoreo desde 2002 hasta el 2014 de esta región, a través de estaciones geodinámicas ubicadas en la Península. ■