

Una mirada a la realidad virtual y sus aplicaciones

La realidad virtual ya no es solo ficción

Muchos todavía asocian el concepto de *realidad virtual* solo a películas de ciencia ficción y no a aplicaciones de la vida cotidiana. Posiblemente uno de los films más conocidos basado en esta temática es la trilogía "The Matrix", donde la humanidad entera vive en una ficción generada por sistemas programados. Ese mismo sistema también provee a los personajes la posibilidad de acceder a determinados espacios virtuales controlados, con el objeto de entrenarse en cualquier habilidad. Pues bien, esta es justamente la principal utilidad que se le ha dado hasta ahora, en el mundo real, al concepto de realidad virtual: *entrenar operarios*.

¿Dónde estamos hoy?

Se ha recorrido un largo camino desde los primeros *simuladores de vuelo* construidos para entrenar pilotos de avión, hasta las herramientas que usamos actualmente. Aquellos equipos de la década del 90, si bien efectivos para entrenar, no lograban convencer al usuario de que estaba controlando un avión de verdad. En cambio, hoy en día, pocos minutos operando un simulador de *alta gama* (Fig. 1 y 2) hace perder la conexión con la realidad. Para el caso de simuladores de vehículos en general, montados sobre plataformas que pueden moverse en todas las direcciones, a costo de cientos de miles de dólares, y utilizando exactamente los mismos comandos que en el vehículo real, la precisión del modelado de la física involucrada y la alta calidad de recreación de los escenarios asociados crean en el operador una sensación de realidad absoluta. Podemos decir entonces que son muchas las áreas donde hoy el entrenamiento de operarios no tiene nada que envidiar a la mencionada película.

Desarrollos y desafíos

Desde el Instituto PLADEMA hemos desarrollado gran variedad de simuladores para diferentes organismos del estado, los cuales se utilizan hoy regularmente, tanto para la capacitación como para la evaluación de personal. Pero ¿qué pasa con aplicaciones más mundanas? ¿Tendremos pronto perfecta realidad virtual en casa por un precio accesible? Para ello hay todavía algunos desafíos.



Autor
Marcelo Javier Venere

Ingeniero Nuclear (IB)
Doctor en Ingeniería Nuclear (IB)
Profesor Titular (UNICEN)
Investigador Nivel 1 (CNEA)
Director del Instituto PLADEMA (CNEA - UNICEN - CIC PBA)

El primer desafío estimo que ya está casi solucionado, y tiene que ver con poder recrear las escenas con alto realismo. Para ello, los objetos deben estar representados con suficiente precisión (lo que implica utilizar suficiente cantidad de *polígonos*¹) y es preciso modelar correctamente la *iluminación* de los mismos. Desde hace ya un tiempo, las placas gráficas de una PC logran procesar cientos de millones de polígonos por segundo. Las que salieron hace poco más de un año en el mercado ya traen implementado el modelo *Ray Tracing*², el cual



Fig. 1 y 2 - Simulador de alta gama donde se construyó una cabina completa para todos los tripulantes de un avión comercial y cuyo costo superó el millón de dólares.

simula naturalmente sombras, reflejos y refracciones, generando 60 cuadros por segundo, como lo requieren las aplicaciones en *tiempo real*. Actualmente, una buena PC hogareña con una placa gráfica de última generación es más que suficiente para resolver este punto.

El segundo desafío es modelar el comportamiento físico de los objetos en la escena, por supuesto también en tiempo real. En un primer momento se abordó la simulación del movimiento de múltiples cuerpos rígidos con deformaciones. Estos modelos son relativamente simples y existen hoy herramientas numéricas que pueden resolver ese problema satisfactoriamente, incluso con varios miles de objetos móviles en una escena. Más recientemente aparecieron soluciones eficientes para modelar objetos flexibles, mecanismos articulados o incluso membranas y telas. En PLADEMA desarrollamos un sistema fácil de invocar desde cualquier software, que simula superficies líquidas (por ejemplo: olas y su interacción con cuerpos rígidos), con buena precisión y en tiempo real, mediante equipos de prestaciones normales. Sin embargo, quedan varios temas que aún no pueden ser modelados correctamente, tales como el fuego, plasmas³ en general, explosiones, líquidos con ruptura de superficie, entre otros tantos. Estos problemas hoy pueden modelarse, pero no en tiempo real y menos en una PC, sino que se necesitan grandes servidores, con cientos o incluso miles de procesadores.

El tercer desafío y último pendiente, y sin duda el de más difícil solución, es lograr la inmersión en el espacio virtual, para sentir que estamos dentro de la escena. Existen hoy dos alternativas: Las *lentes RV*⁴ y los *ambientes tipo CAVE*⁵. Las primeras consisten en un par de lentes gran angular (para lograr visión estereoscópica⁶ y periférica), montados en un casco con acelerómetros⁷ que detectan los giros de la cabeza e infieren hacia dónde estamos mirando. Esta es una solución muy ingeniosa y económica, produce una excelente sensación de inmersión, pero su uso durante pocos minutos genera mareos en la mayoría de las personas. Los ambientes tipo CAVE son instalaciones costosas donde se proyectan las imágenes de la escena sobre cuatro superficies (frontal, dos laterales y piso). De esta forma, si la

persona se ubica en el centro y utiliza lentes activos para lograr la estereoscopia, se logra una buena sensación de inmersión. (Fig. 3)

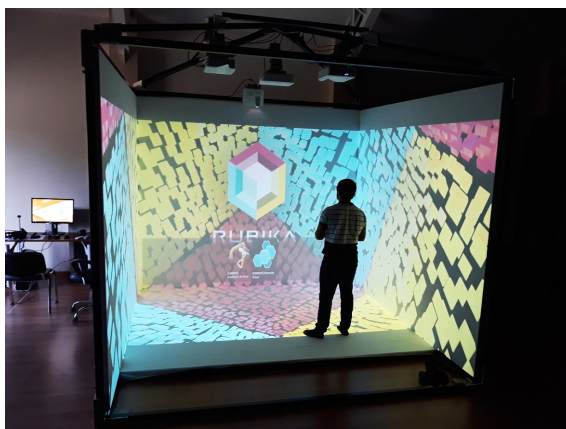


Fig. 3 - En la imagen se muestra la CAVE actualmente instalada en el edificio Carem del Centro Atómico Bariloche (CNEA) utilizada para recorrer el edificio del reactor y validar el diseño de sus componentes.

Resumiendo

Se estima que la tecnología de realidad virtual seguirá ganando espacio en la capacitación de todo tipo de operarios, con calidad casi inmejorable y costos cada vez menores. Pero por ahora su uso hogareño es limitado. Se dio un gran salto con la aparición de las nuevas lentes RV hace algo más de diez años, pero estimo que se necesita otra idea disruptiva que permita dar el último salto.

REFERENCIAS

- 1 Los objetos presentes en la imagen virtual se definen en base a varios miles de triángulos o cuadriláteros.
- 2 Ray Tracing (trazado de rayos) es una tecnología que se encarga de mejorar los escenarios de videojuegos mediante un mejor cálculo del comportamiento físico de la luz y en tiempo real.
- 3 Gas ionizado.
- 4 Lentes de realidad virtual.
- 5 Computer Aided Virtual Environment.
- 6 Con ilusión de profundidad.
- 7 Como los que cuentan los celulares para detectar su giro.

ABREVIATURAS

- IB: Instituto Balseiro (CNEA – Universidad Nacional de Cuyo).
 CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica.
 CIC PBA: Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.
 CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.
 PLADEMA: Instituto científico creado para desarrollar soluciones tecnológicas innovadoras a problemas específicos de la sociedad, mediante simulación computacional y modelos matemáticos.
 UNICEN: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Tandil, Azul, Olavarría). También se la conoce por UNCPBA.



Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable
Comisión Nacional de Energía Atómica

Tel: 011-4704-1485 www.cnea.gov.ar/ieds

Av. del Libertador 8250 (C1429BNP) C. A. de Buenos Aires - República Argentina

Año de edición: 2020/3° ISBN: 978-987-1323-12-8