

ARTÍCULO

LA REALIDAD VIRTUAL EN LOS NUEVOS PARADIGMAS DE LA CIENCIA DE DATOS

Lizbeth Heras Lara y José Luis Villarreal Benítez

La realidad virtual en los nuevos paradigmas de la ciencia de datos

La comunidad científica ha adoptado y enfatizado diferentes paradigmas, principalmente en respuesta al costo o el esfuerzo de la tarea investigativa y las herramientas que se requieren. De esa forma hemos pasado de la ciencia empírica a la teórica y posteriormente a las aproximaciones con simulaciones.

Actualmente el reto y el mayor esfuerzo están en la exploración de grandes cantidades de datos (en el orden de Petabytes por día), generados por observatorios astronómicos, secuenciadores de DNA, tomógrafos médicos y muchos otros instrumentos y simulaciones.

Los paradigmas permiten avanzar rápidamente en la consolidación de nuevas teorías, pero pueden dificultar la generación de alternativas junto con la resistencia debida a los paradigmas ya establecidos. Los paradigmas operan cognitivamente como filtros, ya que permiten la detección de patrones, con la eliminación de los detalles. No podemos avanzar en el paradigma de la ciencia de datos si no incorporamos nuevos estilos de búsqueda y detectamos patrones en estos datos.

Por ello se ha planteado en la UNAM una iniciativa para apoyar la e-Science –en la e-Science las TIC se encuentran con los científicos–, a través de la visualización científica y la realidad virtual, ya que la infraestructura instalada en la Universidad permite el manejo de grandes cantidades de datos y las aplicaciones para la visualización de simulaciones en entornos virtuales, han mostrado mucha efectividad. Esta iniciativa surge en el Observatorio Ixtli y el Departamento de Visualización.

El Observatorio Ixtli es un auditorio de realidad virtual inmersiva, que cuenta con infraestructura de alto desempeño. Entre los elementos más representativos que la conforman, está el sistema de cómputo de alto rendimiento para cálculos gráficos y numéricos, audio envolvente y un despliegue panorámico curvo que facilita la visualización estereográfica de mundos artificiales. Este recinto es un entorno idóneo para el trabajo docente y de investigación, ya que permite explorar y experimentar situaciones inaccesibles que son difíciles de manipular por métodos comunes.

A través de la sala Ixtli se facilita la realización de proyectos de innovación tecnológica, con la finalidad de mejorar la calidad y la pertinencia de las actividades docentes en la UNAM. Con esto se ven enriquecidos la investigación y el desarrollo, la docencia y el entrenamiento, así como la difusión de la cultura.

La realidad virtual es la construcción de entornos visuales, sonoros y táctiles, que sintetizan fenómenos y objetos artificiales, los cuales tienen un propósito u objetivo, que pueden ser un

modelo del mundo real, un fenómeno o una idea. La realidad virtual es una interface para usar, explorar y comprender el mundo artificial, a través de una representación visual-sonora-táctil, sin la exigencia de conocer u operar los detalles, cuyo acceso es posible con la implementación de niveles de detalles. Es una conexión del usuario con el mundo físico o artificial, a través del mundo sintético o virtual.

El principal objetivo de la realidad virtual es emular mundos artificiales, que deben cumplir con la mayor cantidad de propiedades del mundo real o una física y lógica bien entendidas por el usuario. De esta manera es posible generar en el espectador la sensación de inmersión, para que se sienta parte de ese mundo.

Usos tradicionales y aprovechamiento de las propiedades cognitivas y perceptuales de la realidad

Las principales características de la realidad virtual, son:

- La presencia. Se refiere a sentirse parte del mundo artificial.
- La telepresencia. Tiene que ver con que personas geográficamente distribuidas tengan presencia simultánea en el mundo.
- La inmersión. Se relaciona con que el espectador se sienta rodeado del entorno.
- Amplio ancho de banda visual. Es contar con despliegues panorámicos, que permitan colocar gran cantidad de información visual en el escenario.
- Estereografía. Contempla la percepción de profundidad y la ubicación en el espacio tridimensional de los objetos.
- Interactividad. Incluye la realimentación que se tiene con otros espectadores a través del medio de la realidad virtual, así como la respuesta en tiempo real del sistema computacional (y el mundo virtual) a las acciones tomadas por los usuarios.

Estos elementos se han explotado exitosamente en la disciplina. Ahora, hay que aprovecharlos para crear mundos artificiales para la exploración de datos, mundos en los que habiten esos datos y las ideas de grupos de investigadores – que participen en la generación de nuevos paradigmas.

La realidad virtual es una herramienta poderosa para las Ciencias Sociales y las Humanidades. En la UNAM han llevado a cabo diversos proyectos de reconstrucción virtual arqueólogos, historiadores y artistas. El objetivo de esta tarea es recrear espacios que son inaccesibles, que fueron perdidos o que no han sido construidos.

El cálculo numérico, la simulación y visualización de fenómenos, son instrumentos poderosos para las Ciencias Naturales. Los sistemas de información geográficos y la percepción remota, son materia directa, de aprovechamiento de estas tecnologías de vanguardia, para estudiosos de Ciencias de la Tierra. Estos procesamientos y su despliegue sólo son posibles en un esquema de cómputo de alto rendimiento.

La estereografía permite una mayor sensación de inmersión para el estudio y la comparación de contenidos utilizados en las Ciencias Biomédicas. Los profesores e investigadores aprovechan esta particularidad para la exploración y la manipulación de objetos tridimensionales, generados en los laboratorios de biólogos, médicos y veterinarios. Estas visualizaciones facilitan la investigación y la docencia de la biología de los organismos.

Una de las principales características de la realidad virtual es la inmersión. Con ella es posible generar en el espectador un mayor impacto visual. Las áreas biomédicas han aprovechado oportunamente esta característica de la realidad virtual. Odontología, Medicina y Enfermería aprovechan los modelos 3D para facilitar la comprensión de estructuras diversas, sus relaciones morfofisiológicas y la determinación de tratamientos a utilizar.

La simulación en los últimos años se ha utilizado para investigar fenómenos multidisciplinarios y analizar prototipos de ingeniería. A través de la realidad virtual es posible simular prototipos virtuales y acelerar el diseño a través de pruebas cinemáticas, de materiales.

Estos son ejemplos de los usos tradicionales y exitosos de la realidad virtual. Pero ¿cómo podemos aprovechar este medio para apoyar el nuevo paradigma científico del uso intensivo de datos?

Como parte de la iniciativa, se está desarrollando un sistema de visualización, en el que los datos habitan en un mundo virtual que ofrece metáforas de búsquedas y filtrado de datos. Este sistema tiene como objetivo flexibilizar el actual proceso de minería de datos científicos, ofreciendo múltiples vistas, facilidad de sustitución de algoritmos de reducción de dimensiones, a través de una arquitectura de componentes.

El actual proceso de minería de datos, implementado ya en proyectos de e-Science, consiste en un flujo tradicional de queries y filtrado sobre datos crudos, preprocesamiento y transformaciones, para visualizar con técnicas de Visualización de Información y Visualización científica, y encontrar patrones.

El sistema principal del Observatorio Ixtli para la e-Science, consiste en colocar estos procesos en un espacio tridimensional virtual, para que el usuario genere múltiples procesos con muchas vistas o representaciones del fenómeno y sus diferentes escalas. Estas redes de componentes constituyen en sí queries y búsquedas perceptuales; esto es, los buscadores deben operar sobre

las visualizaciones.

En el teatro de Inmersión interactivo tridimensional, el mundo virtual luce como se aprecia en la imagen y los usuarios pueden colocar y conectar los widgets o componentes, según vayan descubriendo conocimiento.

Algunas de las herramientas desarrolladas son visualizadores clásicos, nuevas ideas identificadas en la literatura reciente y algunas propuestas originales, por ejemplo:

- En una interface de thumbnails o previstas, que agrupa miles de fotografías en un espacio de Delauney, en el cual la imagen de interés se despliega en el centro y hacia las periferias, se presentan imágenes representativas de muchas otras parecidas. Sobre dicho espacio se puede mover el interés del usuario para reconfigurar la malla de Delauney.

La doble función de la Realidad virtual en la e-science es, en primera instancia, el manejo de grandes cantidades de datos en un despliegue amplio e inmersivo y, en segunda, el rompimiento de paradigmas sin el filtrado cognitivo a través de la representación múltiple y flexible, en un ambiente colaborativo.