

Líneas de Investigación del Grupo de Realidad Aumentada Aplicada de UNLaM

Catálogos Virtuales Aumentados- Aumentación de Material Didáctico.

Sebastián Ariel Bevacqua, Santiago Igarza, Nahuel Adiel Mangiarua, Martín Ezequiel Becerra, Nicolás Nazareno Verdicchio, Fernando Martín Ortiz, Diego Rubén Sanz, Nicolás Daniel Duarte, Matías Sena, Jorge Ierache.

Grupo de Investigación en Realidad Aumentada Aplicada, Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas UNLaM.

Universidad Nacional de La Matanza, Av. Florencio Varela 1903 (B1754JEC) San Justo, Provincia de Buenos Aires, República Argentina.

5411 44808900

jierache@ing.unlam.edu.ar, realidadadaumentada.unlam@gmail.com

Resumen

La Realidad Aumentada (RA) agrupa aquellas tecnologías que permiten la superposición de contenido virtual sensible al contexto sobre imágenes del mundo físico en tiempo real. En este marco, desarrollamos la primera versión del Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados que actúa como herramienta para explotar y gestionar catálogos de Realidad Aumentada de manera online, construidos para distintos dominios sin la necesidad de contar con usuarios expertos. Su explotación se enfoca en el contexto de la web 2.0 o web social, con sus distintas aplicaciones. El proyecto contribuye a la generación y difusión de catálogos de Realidad Aumentada geoposicionados que enriquezcan el contexto real en el que actúan los seres humanos, como así también la aumentación de material didáctico tradicional.

Palabras claves: Realidad Aumentada (RA), Interfaces Avanzadas, Catálogos Digitales de RA, Herramientas de RA, Aplicaciones de RA en dispositivos móviles, Geoposicionamiento.

Contexto

La investigación en la temática de Realidad Aumentada se desarrolla por el grupo de investigación de Realidad Aumentada Aplicada del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza, en el marco del proyecto PROINCE C168. El grupo

se encuentra financiado a través de becas otorgadas por la institución como parte del esfuerzo para ampliar y afianzar nuevas líneas de investigación en la universidad.

Introducción

La Realidad Aumentada consiste en la creación de un entorno en el que la información y los objetos virtuales se fusionan con la realidad, ofreciendo al usuario una experiencia enriquecida sin interferir con su percepción natural. La RA puede ser usada para expandir nuestros sentidos, define una visión directa o indirecta de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales, como pueden ser textos, imágenes, audio o videos para la creación de una realidad mixta en tiempo real [1]. Con la ayuda de la tecnología, la información sobre la realidad alrededor del usuario se convierte en interactiva y digital, pudiendo ser almacenada y recuperada como una capa de información por sobre la visión normal. La RA no siempre añade elementos al mundo real, sino que también puede ser usada para quitar información al mismo, quitando un objeto físico de la vista que es reemplazado por cierta información [2].

Una aplicación de RA, en la mayoría de los casos, está conformada mínimamente por un conjunto de cuatro elementos básicos que necesitan estar vinculados de cierta manera para que la aplicación logre su cometido. Los elementos en cuestión son: a) Un elemento

que capture las imágenes de la realidad que están visualizando los usuarios, como por ejemplo, las cámaras presentes en las computadoras y en los dispositivos móviles, b) Un elemento sobre el que proyectar la integración de las imágenes reales con los contenidos virtuales. Se suelen utilizar las pantallas presentes en los dispositivos móviles y computadoras, c) Un elemento de procesamiento cuyo objetivo es el de interpretar la información del mundo real en la cual el usuario está inmerso, generar informaciones virtuales que cada servicio concreto necesite e integrarse de forma adecuada en el entorno, d) Un elemento que actúe como desencadenador de Realidad Aumentada. Se utilizan distintos tipos de elementos, tales como elementos de localización (a través del uso de GPS), así como etiquetas o marcadores con un detalle y contraste determinado, los cuales pueden ser gráficos simples o bien imágenes con cierta complejidad en cuanto a su composición.

Líneas de Investigación y Desarrollo

Catálogos Virtuales Aumentados Geoposicionados

La línea de investigación y desarrollo principal del grupo consta en el diseño y elaboración de un framework que actúe como herramienta para explotar y gestionar catálogos virtuales aumentados de manera online y offline, construidos para distintos dominios sin necesidad inicial de contar con usuarios expertos. Adicionalmente, las líneas de investigación pretenden incorporar funcionalidades adicionales al marco de trabajo proporcionado por el sistema de gestión de catálogos, complementando su funcionamiento para proporcionar una experiencia más simple y completa para los usuarios finales. En el proceso de la creación y edición de catálogos de realidad aumentada, el framework tiene la capacidad de posicionar un catálogo en una locación física expresada en un mapa, a fin de desplegar contenido aumentado altamente sensible al contexto, fomentando la interacción de los usuarios en el marco de la web 2.0.

Aumentación de Materiales didácticos tradicionales.

En esta línea de investigación se busca adaptar el catálogo virtual aumentado para la aumentación de materiales didácticos que se encuentran en aulas, como por ejemplo mapas, libros de texto y láminas. El objetivo es mejorar la transmisión de conocimientos entre docentes y alumnos, buscando que los usuarios puedan crear contenidos interactivos.

Resultados y Objetivos

Por un lado, entre los resultados del grupo se destaca el desarrollo de la primera versión del sistema catálogo virtual aumentado[3], [4], cuya funcionalidad es gestionar y explotar catálogos virtuales que contienen marcadores con contenidos virtuales asociados tales como video, imagen, audio, modelos en 3D como puede observarse en la figura 1.

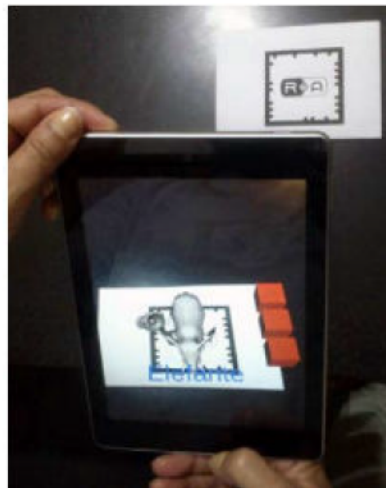


Figura 1 Contenidos virtuales asociados a un marcador

Por otro lado, se desarrolló prototipos que muestran posibles funcionalidades a incorporar en el catálogo virtual aumentado.

Una de ellas es la aplicación llamada Poster Aumentado [5], presentada en WICC 2014 [5] como la primera aplicación que Aumenta Pósters. En la figura 2 se puede observar la demostración del uso del framework para enriquecer soportes físicos, añadiéndole contenidos virtuales interactivos que proporcionen información de interés que no pueda ubicarse físicamente en el soporte.



Figura 2 Aplicación Poster Aumentado

Otra aplicación móvil es Material Didáctico Aumentado [7] que tuvo una excelente aceptación por parte de los docentes y colegas, que se describe en el artículo presentado en TE&ET 2014 [8]. La funcionalidad de la aplicación móvil mencionada, consiste en posicionar contenidos virtuales interactivos sobre Historia y Geografía. Por un lado, los contenidos de geografía consisten en una división el mapa de argentina en diferentes zonas geográficas para que el usuario pueda seleccionarlas y ver la información asociada a las mismas como pueda observarse en la figura 3.



Figura 3 Aplicación Mapa Aumentado

Por otro lado, los contenidos referidos a historia consisten en una secuencia que muestra la estrategia de San Martín para cruzar los Andes. El usuario mediante un botón, avanza paso a paso de la secuencia de la estrategia.

Por otro lado, con respecto a los objetivos planteados para este año, se determinó que la investigación y desarrollo del grupo se enfocará en las siguientes líneas de trabajo como posibles aplicaciones sobre el Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados:

Secuenciamiento de contenidos

La primera de ellas es el “Secuenciamiento de Contenidos”, el concepto que deseamos plasmar con esta línea es la de posibilitarle al usuario creador de contenidos del Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados la incorporación de un orden temporal a los contenidos de un determinado marcador.

El usuario creador podrá determinar el orden que tendrán los contenidos de un marcador a partir de un atributo indicador de su posición en la secuencia, la cual responderá de acuerdo a la acción de los botones desencadenadores de la misma. Los contenidos aparecerán y desaparecerán a medida que se vayan pulsando los botones todo de acuerdo al orden secuencial establecido por el usuario creador.

Contenido dinámico en tiempo real

El término de contenido dinámico en tiempo real se refiere a aquel contenido que consume de manera periódica información obtenida de servicios externos (web, sensores electrónicos, cámaras de video, etc) para actualizar su estado o composición. A partir de esto, el usuario creador podrá agregar contenidos de este tipo a su catálogo aumentado, el cual tendrá un enlace estable durante la ejecución de esa instancia con dichos servicios, retroalimentándose a medida que se actualice el estado del mismo por parte del usuario dueño o cualquier otro que tenga permiso a editarlo, conformando un catálogo con contenido colaborativo.

Un ejemplo de esto sería otorgarle la opción a los usuarios de vincular un Hashtag (#PalabraClave) de Twitter con un determinado marcador de sus catálogos. De este modo, el marcador que tenga asignado este tipo de contenido obtendrá una lista de tweets en tiempo real desde la Web para luego renderizarlos sobre la pantalla del dispositivo.

De forma similar se podría vincular y actualizar en tiempo real información contenida en base de datos.

Material didáctico

En busca de brindar nuevas funcionalidades a nuestro Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados, dimos con la idea de aumentar el material didáctico que se puede encontrar en cualquier aula de los colegios, tales como mapas o láminas sobre diferentes temáticas educativas, implementando contenidos virtuales para atraer a los alumnos y potenciar su aprendizaje a través del uso de esta emergente tecnología. Por lo que, este concepto consiste en proporcionar un módulo al Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados, el cual cumplirá el rol de un framework capaz de proveer a un usuario del mencionado sistema; la posibilidad de elaborar una instancia de catálogo virtual aumentado que enriquecerá a través de elementos virtuales preparados especialmente y elaborados previamente, para explicar o exponer el propósito del instrumento educativo, como se ve en la figura 4.

Para llevar a cabo el uso de esta herramienta, se planteó un flujo de trabajo dividido en 3 pasos que guían al usuario generador de contenidos en el proceso de aumentación de la realidad sobre su material de enseñanza. El primer paso efectúa la selección o captura de la imagen del soporte objetivo de la aumentación. Utilizando un archivo previamente existente o capturando una foto del mismo para establecer como marcador o anclaje físico para el contenido aumentado.

El paso siguiente es realizar la incorporación del contenido aumentado. Texto formateado, imágenes, videos o modelos 3D pueden entonces ser agregados por sobre el marcador previamente elegido en forma de archivos preexistentes o mediante la vinculación a contenido online.

En la última etapa del proceso, se refina el posicionamiento individual de cada contenido aumentado relativo al marco o anclaje que proporciona el marcador. También se hace posible determinar el orden y tiempo de aparición de cada uno de los elementos así

como si su activación se realizara automáticamente o manual con el uso de botones virtuales.

Finalmente, en cuanto a la consumición de contenidos, los usuarios tienen que enfocar el soporte utilizado como marcador con su dispositivo para que los elementos virtuales puedan ser visualizados a través del visor del mismo.

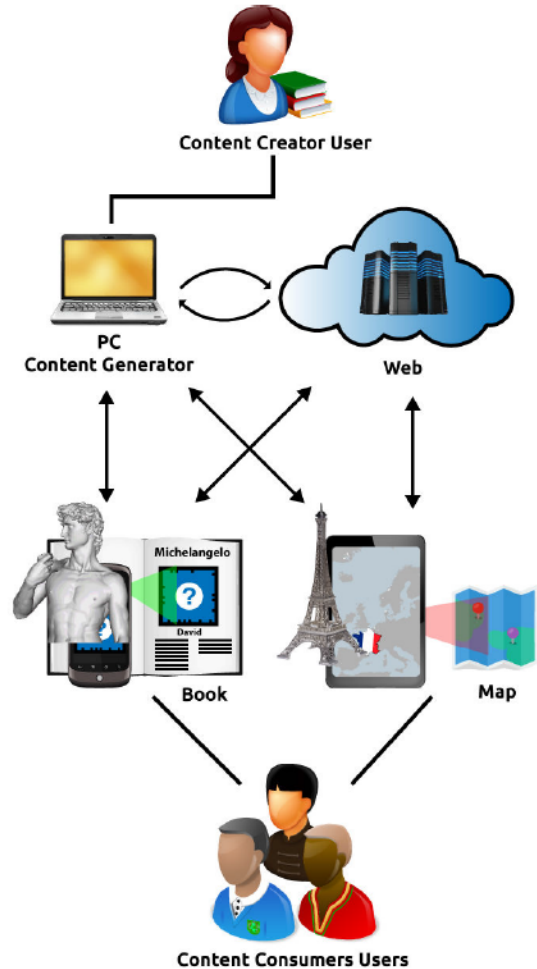


Figura 4 Diagrama conceptual de la gestión y explotación del catálogo aplicado a material didáctico

Virtualización de objetos reales

Con esto nos referimos a la generación de contenido virtual a través del escaneo y renderización de las caras y dimensiones de un objeto 3D real. Esto supondrá que el usuario del Sistema de Catálogos Virtuales Aumentados, podrá subir sus propios contenidos 3D que fueron generados a través de esta funcionalidad, para luego ser explotados en la aplicación móvil como contenido aumentado de la misma. Para lograr esto, nos nutriremos de hardware específicos

para lograr una representación correcta del objeto real a un modelo 3D que servirá como contenido.

Otras Líneas de Trabajo orientadas a Juegos

Se caracterizan por el desarrollo de Juegos Aumentados como el Imperio RecontraAtaca [9] y la línea de Juegos Didácticos Aumentados [10].

Formación de Recursos Humanos

El equipo de investigación se encuentra conformado por dos docentes, un graduado cursando una maestría y siete alumnos del departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la UNLAM, trabajando en el área de Realidad Aumentada e Interfaces Avanzadas. La formación de los integrantes tanto en el área técnica como en el mecanismo formal de investigación y publicación conforma una importante porción de nuestro trabajo. Adicionalmente el grupo participa activamente en los distintos eventos abiertos a la comunidad que organiza la universidad tales como Expo Proyecto y la Bienal de Arte con el fin de acercar el conocimiento obtenido y generado al público general.

Referencias

- [1] Cristina Manresa Yee, María José Abásolo, Ramón Más Sansó y Marcelo Vénere 2011. "Realidad virtual y realidad aumentada. Interfaces avanzadas". ISBN 978-950-34-0765-3.
- [2] R. T. Azuma, "A survey of augmented reality", in Presence: Teleoperators and Virtual Environments, vol. 6, no. 4, pp. 355-385, August 1997.
- [3] J. Ierache, N. Mangiarua, S. A. Bevacqua, M. Becerra, N. Verdicchio, M. Sena, N. Duarte, D. Sanz, F. Ortiz, S. Igarza, "Sistema de Catálogo para la Asistencia a la Creación, Publicación, Gestión y Explotación de Contenidos Multimedia y Aplicaciones de Realidad Aumentada" in XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, 1st ed., pp. 918-927, Octubre 2014.
- [4] Ierache, J. , Mangiarua, N. , Bevacqua, S. , Verdicchio, N. , Becerra, M. , Sanz, D. , Sena, M. , Ortiz, F. , Duarte, N. , Igarza, S. (2015). 'Development of a Catalogs System for Augmented Reality Applications'. World Academy of Science, Engineering and Technology, International Science Index 97, International Journal of Computer, Control, Quantum and Information Engineering, 9(1), 1 - 7. , ISSN 1307-6892
- [5] Poster Aumentado, vigente 2015 en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.unlam.realidadaugmentada.posteraumentadowicc2014>
- [6] Ierache J., Mangiarua N., Bevacqua S., Becerra M., Verdicchio N., De la Llave E., Duarte N., Sanz D., Ortiz F., Igarza S., Realidad Aumentada (RA) en el contexto de usuarios finales. XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. WICC 2014, RedUNCI. 1a ed. ISBN 978-950-34-1084-4. Fecha de Publicación: 5/2014, 270-274, <http://www.untdf.edu.ar/wicc2014/files/WICC2014-articulos-publicados.pdf>
- [7] Mapa Aumentado RA, vigente 2015 en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.unlam.realidadaugmentada.mapaaumentadoargentina>
- [8] J. Ierache, N. Mangiarua, S. A. Bevacqua, M. Becerra, N. Verdicchio, E. de la Llave, N. Duarte, D. Sanz, F. Ortiz, S. Igarza, "Herramienta de Realidad Aumentada para la explotación de material didáctico tradicional" in TE&ET 2014: IX Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, 1st ed., pp. 250-254, Junio 2014.
- [9] El Imperio RecontraAtaca, vigente 2015 en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.unlam.realidadaugmentada.elimperiorecontraataca>
- [10] Ierache, J., Igarza, S., Mangiarua, N., Becerra, M., Bevacqua, S., Verdicchio, N., Ortiz, F., Sanz, D., Duarte, N., Sena, M.. 2014. Herramienta de Realidad Aumentada para facilitar la enseñanza en contextos educativos mediante el uso de las TICs. Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software, 2(6): 365-368, ISSN 2314-2642