

UNA APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA EN MÓVILES PARA DESCRIPCIÓN DE MOBILIARIO

*Eder Roberto Ramos Guerrero 1
Ricardo Barrón Fernández 2
Ma. Antonieta Abud Figueroa 3
Centro de Investigación en Computación 1,2,3
Instituto Politécnico Nacional*

Resumen

En el presente documento se presenta la propuesta para el desarrollo de una aplicación basada en Realidad Aumentada (RA) utilizando la técnica de marcadores que permita visualizar la descripción de mobiliario. La aplicación fue creada para su utilización en teléfonos celulares debido a que actualmente la mayoría de las personas cuentan con un aparato de este tipo, y para mostrar la correcta incorporación de esta tecnología en el sistema operativo Android, cuyo uso está creciendo muchísimo en la actualidad y que actualmente es el más solicitado por las personas que buscan un *Smartphone*, apoyados con la biblioteca NYARToolKit for Android, que permite la visualización de la Realidad Aumentada. La aplicación permite que una vez enfocada la cámara del dispositivo móvil sobre el mueble que contiene un marcador específico, se pueda desplegar la descripción del mismo.

Introducción

La Realidad Aumentada es una tecnología nueva que está adquiriendo gran importancia como área de investigación en los últimos años. Esta tecnología consiste en combinar la información real con la información virtual; idealmente el usuario percibe un escenario mixto donde es muy difícil distinguir entre la información real y la generada por la computadora. La Realidad Aumentada completa la percepción e interacción del usuario con el mundo real, proporcionando información que el usuario no puede detectar directamente por sus sentidos.

Existen numerosos entornos de aplicación de estas tecnologías. Con las capacidades actuales de los dispositivos móviles (PDAs, teléfonos móviles, etc.) surgen posibilidades de desarrollo de este tipo de aplicaciones.

El presente documento está organizado en cuatro secciones: La primera sección describe brevemente una revisión del estado del arte de la teoría y aplicaciones de la Realidad Aumentada en móviles. La segunda se compone de los conceptos más importantes para la comprensión de un sistema de Realidad Aumentada. La tercera sección describe brevemente la realización del sistema mostrando la arquitectura. En la cuarta sección se muestran los resultados obtenidos así como las conclusiones a las cuales se llegaron al término de la realización de esta aplicación.

ESTADO DEL ARTE

En [1] y [2] se utiliza la técnica de marcadores; en el primero de ellos se presenta CAARS (Context-Aware Mobile Augmented Reality System) un software para un ambiente educacional. Los sistemas de realidad aumentada en la actualidad tienen la capacidad de proveer instrucciones autónomas y continuas para los alumnos en cualquier lugar, además de que ofrecen la ventaja de una interfaz humano-computadora natural, flexible, e instrucciones sensibles al contexto que permiten a los alumnos interactuar con el ambiente natural con señales perceptuales aumentadas, las cuales al utilizar animaciones, gráficos, texto, audio y video combinado con técnicas pedagógicas pueden crear una herramienta móvil que facilita el aprendizaje. El sistema funciona con unos lentes que contienen un display y que realizan un cómputo mínimo y que se comunica mediante una red inalámbrica; en el display se proyectan las anotaciones que el usuario percibe sobre los objetos reales. En el segundo se propone un sistema de

realidad aumentada móvil usando un tapete de vibración táctil. El sistema propuesto puede proveer retroalimentación de vibración táctil para una experiencia realista inmersiva; se enfocó en proveer expresiones de los movimientos de los objetos aumentados así como información de la posición usando motores vibratorios.

En [3] se presenta un proyecto en el cual se demuestra cómo los dispositivos de internet móviles que contienen el procesador Intel® Atom™ pueden proveer información a usuarios de una manera diferente a las fuentes de información tradicionales con una arquitectura de cliente-servidor y utilizando la técnica de comparación de imágenes para mostrar la Realidad Aumentada. En [4] se muestra un enfoque mejorado para el rastreo y registro de puntos de anclaje, que puede lidiar con las distintas variedades de condiciones de vista encontradas en exteriores; este enfoque está basado en la generación al vuelo de imágenes panorámicas mediante el barrido de la cámara sobre la escena. Los panoramas son usados para un rastreo de orientación estable mientras el usuario esté realizando movimientos rotacionales; este enfoque básico es mejorado por nuevas técnicas para la detección y el rastreo de los puntos de anclaje. Para este sistema se utilizó la técnica de geo localización con GPS.

CONCEPTOS

Realidad Aumentada

La Realidad Aumentada es una variación de los ambientes virtuales o Realidad Mezclada. A diferencia de otras técnicas de Realidad Mezclada, la Realidad Aumentada permite que el usuario perciba el entorno real "aumentado" con algunos objetos virtuales (creados por computadora). En circunstancias ideales, debería parecer al usuario que los objetos reales y virtuales coexisten en el mismo espacio.

La figura 1 muestra un ejemplo de cómo se observa la Realidad Aumentada: un escritorio real con un teléfono real. Dentro del cuarto también hay una lámpara virtual y dos sillas virtuales. Nótese que los objetos están combinados en 3-D; así mientras la lámpara virtual cubre la mesa real, la mesa real cubre parte de las dos sillas virtuales. La Realidad Aumentada se puede pensar como un "término medio" entre la Realidad Virtual (completamente sintética) y la tele presencia (completamente real) [5].

Características de la Realidad Aumentada

Según [6] para que una aplicación pueda definirse como una aplicación de Realidad Aumentada deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Combinar objetos virtuales con el mundo real.
- Ser interactiva en tiempo real.
- Los objetos virtuales se presentan en tres dimensiones.

Componentes de la Realidad Aumentada

De acuerdo al sitio [8] los elementos que se requieren para una aplicación de realidad aumentada son:

- **Monitor de la computadora (o pantalla del móvil):** instrumento donde se verá reflejada la suma de lo real y lo virtual que conforman la realidad aumentada.
- **Cámara Web (o cámara del móvil):** dispositivo que toma la información del mundo real y la transmite al software de realidad aumentada.
- **Software:** programa que toma los datos reales y los transforma en realidad aumentada.
- **Marcadores:** básicamente son hojas de papel con símbolos que el software interpreta y de acuerdo a un marcador específico realiza una respuesta específica (mostrar una imagen 3D, hacerle cambios de movimiento al objeto 3D que ya esté creado con un marcador).

NYARToolKit

NYARToolKit es una biblioteca de clases provenientes de ARToolKit 2.72.1. NYARToolKit soporta varias plataformas de máquinas virtuales como lo son Java, Android, C#, ActionScript3, y C++.

NYARToolKit proviene completamente de ARToolKit y fue escrito exclusivamente en Java. Esto provoca una ejecución más lenta que la original, pero es completamente independiente de la arquitectura. Al igual que ARToolKit, NYARToolKit es una biblioteca de funciones de interpretación visual y de integración de datos virtuales dentro de ambientes físicos, incluyendo visión funcional de la cámara en tiempo real, reproducción de objetos virtuales en 3D, así como la integración de ambos.

Su nombre se debe a su creador, un japonés conocido como Nyatla en 2008, así que agregó NY al nombre de ARToolKit.

En la actualidad en el sitio [7] se puede encontrar una distribución de dicha biblioteca para poder ser utilizada en móviles que cuenten con Android.

Android

Android es una plataforma de software y un sistema operativo para dispositivos móviles desarrollado por Google. Debido a que Android es *open source* y basado en el kernel de Linux, ha sido recibido con mucho entusiasmo por el público y la comunidad de desarrolladores.

En la actualidad Android se ha convertido en un estándar de facto para diversas compañías como Sony Ericsson, Motorola, Samsung, Lenovo entre otras, además de que fue diseñada para competir con otras plataformas de dispositivos móviles incluyendo iPhone, Windows Mobile y Palm; sin embargo es más comparado con iPhone debido a su capacidad de multimedia y su elegante interfaz de usuario.

Igual que el iPhone, los móviles con Android funcionan con pantallas táctiles, contienen cámaras con un menú fácil de navegar, mensajería de texto y multimedia, conexión a internet mediante Wi-Fi y redes 3G, navegador para internet y un reproductor de audio. De manera adicional, Android cuenta con otras características como un soporte para manejo de teclado en pantalla, baterías intercambiables y alta capacidad de memoria.

Debido a que está basado en el sistema operativo Linux y de que además utiliza el lenguaje de programación Java, debería ser relativamente fácil exportar aplicaciones de PC existentes hacia Android, y lo más importante, la generación de desarrolladores que trabajan con Java pueden realizar aplicaciones de manera rápida para la plataforma Android [8].

APLICACIÓN

En la figura 2 se muestra la arquitectura del sistema, la cual se compone de tres capas: Presentación, que es la que muestra información al usuario; Datos, que contiene la información a desplegar; y Lógica, que es la encargada de coordinar a las capas de Presentación y Datos.

Para que se pueda observar la información deseada, se tiene que capturar el mundo real desde la cámara del móvil. Cuando se tiene dicha captura se busca el marcador específico; una vez identificado se comunica a la capa de datos para corroborar que el marcador que se tiene en pantalla sea correcto. Una vez que se ha detectado que el marcador es correcto se identifica cuál es el elemento a "aumentar", por lo cual se recurre a la capa de datos una vez para solicitar algún archivo 3D. El sistema en su capa lógica detecta el elemento 3D que está asignado a cierto marcador, de manera que se realizan las tareas específicas de mezclado y se le envía a la capa de presentación la imagen que se está capturando del mundo real con el elemento 3D para que pueda ser visualizado.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En la figura 3 se muestra un ejemplo de marcador utilizado para la aplicación en cuestión donde se muestra la descripción de una silla, donde el marcador específico muestra una imagen representativa del mueble que se quiere describir.

En las figuras 4 y 5 se muestra la imagen del marcador asignado a la silla y la imagen de la Realidad Aumentada cuando se localiza el marcador.

En este artículo se mostró una aplicación de Realidad Aumentada en móviles que cuenten con el sistema operativo Android, mediante la biblioteca NYARToolkit for Android, demostrando que en la actualidad es posible tener un acceso más sencillo a esta tecnología con el uso de un teléfono celular, además de

que es posible mostrar la información que uno desee mediante el diseño personalizado de nuestros propios marcadores sin inconveniente alguno. Actualmente esta aplicación se utiliza en el laboratorio de Inteligencia Artificial del CIC (Centro de Investigación en Computación) del Instituto Politécnico Nacional. En el trabajo futuro se analizará el comportamiento de la colocación de marcadores en exteriores para la descripción de edificios, así como el cambio en el tamaño de los marcadores para su detección a mayores distancias.

Referencias bibliográficas

- [1] Doswell, J.T., Context-Aware Mobile Augmented Reality Architecture for Lifelong Learning, "Advanced Learning Technologies, 2006. Sixth International Conference on, pp.372-374, 5-7 July 2006. doi: 10.1109/I-CALT.2006.1652448
- [2] Moon-Sub Jin; Jong-Il Park, Interactive Mobile Augmented Reality system using a vibro-tactile pad, "VR Innovation (ISVRI), 2011 IEEE International Symposium on, pp.329-330, 19-20 March 2011. doi: 10.1109/ISVRI.2011.5759663
- [3] El Choubassi, M., & Yi, W. (2011). AUGMENTED REALITY ON MOBILE INTERNET DEVICES BASED ON INTEL® ATOM™ TECHNOLOGY. *Intel Technology Journal*, 14(1), 46-59. Retrieved from EBSCOhost.
- [4] Langlotz, T., Degendorfer, C., Mulloni, A., Schall, G., Reitmayr, G., & Schmalstieg, D. (2011). Robust detection and tracking of annotations for outdoor augmented reality browsing. *Computers & Graphics*, 35(4), 831-840. doi:10.1016/j.cag.2011.04.004
- [5] Milgram, Paul, F. Kishino. A Taxonomy of Mixed Reality Virtual Displays. "IEICE Transactions on Information and Systems E77-D, pp. 1321-1329, Sept. 1994
- [6] R. Azuma, A survey on augmented reality", *Teleoperators and Virtual Environments*, pp. 355-385, Aug. 1997.
- [7] Nyartoolkit for android. [En línea]. Disponible: <http://sourceforge.jp/projects/nyartoolkit-and/> Consultado: Septiembre 2011
- [8] Shih, G., Lakhani, P., & Nagy, P. (2010). Is Android or iPhone the Platform for Innovation in Imaging Informatics. *Journal of Digital Imaging*, 23(1), 2-7. doi:10.1007/s10278-009-9242-4