

RA: DAR Regions, Areas, and Directioning in Augmented Reality: un estudio para el móvil Samsung I8000 Omnia II

RA: DAR Regions, Areas, and Directing in Augmented Reality: A Study for the Samsung I8000 Omnia II

Juan Pablo Portillo Burghi

Universidad de la República, Uruguay

✉ jpportillo@farq.edu.uy

<http://www.farq.edu.uy/depinfo>

Fernando García Amen

Universidad de la República, Uruguay

✉ efe@farq.edu.uy

<http://www.farq.edu.uy/depinfo>

Luis Flores

Universidad de la República, Uruguay

✉ luchanosqui@gmail.com

<http://www.farq.edu.uy/depinfo>

ABSTRACT

This work stems from our research on augmented reality (AR); it is focused on the development of AR applications for smartphones. This research was motivated by many factors including the reality that: mobile phones have become commonplace in our societies, there is high demand for access to real-time information, and that smartphones are practical, powerful, and compact devices that are available in developed as well as emerging economies. In light of such facts this work presents a case study and proposes the development of an application capable of linking the most remarkable features of smartphones (GPS, camera, accelerometer, internet access, and compass).

KEYWORDS: application; augmented reality; information; real-time; smartphone.

Todos ven lo que aparentas; pocos advierten lo que eres.

Nicolás Maquiavelo

El presente trabajo surge de la investigación en realidad aumentada (AR, por su sigla en inglés), realizado por un equipo docente del Departamento de Informática de la Facultad de Arquitectura, Universidad de la República en Uruguay. Se centra en el desarrollo y estudio de una aplicación de AR para teléfonos celulares de alta gama o *smartphones*, partiendo de ciertas premisas o *highlights* que conforman las hipótesis de inicio:

- La telefonía celular se ha transformado en un estándar en la sociedad actual.
- El acceso a la información en tiempo real es, además de una necesidad, una posibilidad cierta y enteramente plausible.
- Los *smartphones* constituyen una interfaz práctica, potente, compacta y cada vez más accesible al mercado, tanto en las economías desarrolladas como en las emergentes.

Al partir de estas premisas básicas, este trabajo se propone el estudio, el desarrollo y la puesta en funcionamiento de una aplicación capaz de vincular las características más relevantes de los *smartphones* (GPS, cámara, acelerómetro, acceso a internet y brújula), con la necesidad de búsqueda y orientación del usuario, en tiempo real (Viet Toan Phan, 2010). Esto se logra a través de la ubicación, localización y georreferencia

de puntos de interés (en adelante POI), en diferentes capas de búsqueda establecidas para un contexto dado. En el caso particular de estudio, se toma el contexto de la Universidad de la República y como POI sus edificios y enclaves más emblemáticos.

Esto permite la localización y orientación direccional en tiempo real mediante las herramientas ya citadas. Pero más allá de las peculiaridades de la aplicación desarrollada, este trabajo pretende realizar un abordaje teórico y conceptual de las posibilidades y potencialidades que la AR ofrece como herramienta de búsqueda, orientación, seguimiento y divulgación de información. En el ámbito actual de la sociedad del conocimiento, busca focalizarse en el desarrollo de herramientas tecnológicas que pongan de relieve el espacio urbano.

Objetivos

- Desarrollar una aplicación de AR urbana para móviles, mediante un producto tecnológico de AR basado en el desarrollo de *software* que pueda ser difundido y usado por un gran número de destinatarios.
- Generar y transmitir conocimiento en la temática de la AR en los cursos que dicta el Departamento de Informática.

- Proponer una línea de investigación que permita futuras aplicaciones similares.

Marco conceptual

Según Álvaro Bonfiglio, arquitecto de la Universidad de la República y doctor de la Universidad de Tokyo: “La incorporación interactiva de múltiples capas de información digital a la escena real y en tiempo real (Realidad Aumentada-AR) abre la puerta a una inmensa variedad de posibilidades en casi todos los campos de la actividad humana, desde la medicina al arte, desde la arquitectura a la educación”. Se establecen tres condiciones para que se cumpla la AR (Gutiérrez, 2009; Milgram, 1999):

- Combinación de elementos reales y virtuales (en términos de Levy, preferimos llamarlos digitales y no virtuales). (Levy, 1999)
- Interacción en tiempo real. El usuario determina cómo y qué se ve.
- Inmersión en un mundo 3D o tridimensional.

Podemos interpretar la AR como una forma de hacer hincapié en ciertos aspectos de la realidad que observamos o, mejor dicho, destacar aspectos de cómo interpretamos esa realidad. Si aplicamos técnicas de AR al entorno urbano —el que nos interesa desde nuestra perspectiva de arquitectos—, esta tecnología es algo así como una ventana de rayos X por la que miramos la ciudad. Es una técnica que posibilita “ver” aspectos que a simple vista no son obvios.

El hecho de aplicar AR (algo no tan reciente) a un soporte como la telefonía móvil es la novedad que cada día avanza a pasos enormes. Está modificando la manera como nos relacionamos con la ciudad; como hacemos búsquedas en internet de restaurantes, estaciones de servicio, etc., y como nos movemos en ella.

Tecnología de realidad aumentada

Existen diversas modalidades de AR en cuanto a cómo determinar la posición de los objetos. Una es utilizar “marcadores” que la cámara lee e interpreta para luego superponer objetos sobre ellos. En este trabajo, en cambio, utilizamos un GPS y una brújula. Esto supone que la precisión con la que trabajamos es del orden de algunos metros. Por lo tanto, no parece por ahora muy útil para ubicar objetos pequeños; más bien parece adecuado para objetos de gran porte, como edificios.

Para captar la realidad es necesario un seguimiento muy preciso de la posición y movimiento del usuario en un entorno dado (p. ej., la ciudad) y precisar una adecuada fusión entre imágenes reales y objetos digitales. Conceptualmente se distinguen dos dispositivos de entrada, para las componentes reales y digitales, respectivamente:

- Un bloque en el que se mezclarán las imágenes reales con objetos digitales.

- Un dispositivo de salida a través del cual se mostrará el resultado al usuario.

Para poder superponer información urbana o del entorno a la visión captada por una cámara en tiempo real es necesario contar con:

- Sensores de localización GPS.
- Sensores de orientación (brújula digital y acelerómetro).
- Dispositivo de captura de imagen (cámara).

Conversión de coordenadas

El determinar la orientación a través de la brújula constituye el punto de partida conceptual del desarrollo de esta aplicación, esto es, debemos ser capaces de determinar adónde “miramos” cuando movemos el dispositivo. Así mismo, debemos establecer dónde estamos; por ello el sistema de coordenadas GPS (coordenadas geográficas geodésicas) tendrá que convertirse a UTM (Universal Transversa Mercator), un sistema cartesiano apto para referenciar elementos a un plano. En otras palabras se debe “aplanar” el globo terrestre. Para esto se han utilizado las ecuaciones de Gabriel Ortiz (2010).

El dispositivo muestra la dirección y distancia de los edificios de la Universidad de la República del Uruguay en Montevideo y su relación de distancia y orientación con el usuario (Fig. 1). Dicha información se muestra en dos modalidades, según se oriente el aparato en posición horizontal o vertical (Fig. 2). Si el dispositivo se encuentra paralelo al piso los POI, las flechas indican su dirección y la distancia a nosotros. Si en cambio usamos el dispositivo de forma vertical como si fuera una ventana y miramos “a través”, se muestran los POI que tenemos frente a nosotros. La aplicación está desarrollada para mostrar cualquier punto a través de archivos kml (Fig. 3), pues esto permite no trabajar exclusivamente con los edificios universitarios.

Desempeño de la aplicación

Los requerimientos de la aplicación para que el desempeño sea razonable son altos, debido a que se utilizan simultáneamente cuatro sensores más el cálculo en tiempo real para desplegar la información en pantalla. El aspecto más sensible se da al combinar el GPS y la cámara, ya que esta utiliza gran cantidad de recursos, por lo que generalmente disminuye el desempeño del GPS. El otro consumo alto es el de la batería fundamentalmente por el GPS.

Metodología

Se conformó un equipo en el Laboratorio de Visualización Avanzada (vidialab) dentro del Departamento de Informática que pertenece a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República, que reuniera las capacidades de conceptualizar y desarrollar el *software*.



Figura 1. Probando el prototipo

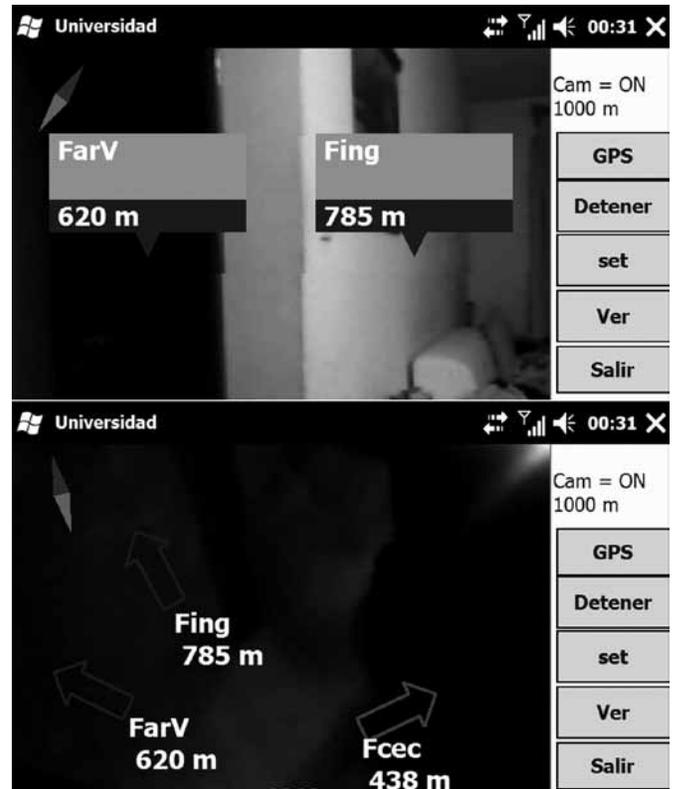


Figura 2. Capturas de pantalla 1



Figura 3. Capturas de pantalla 2

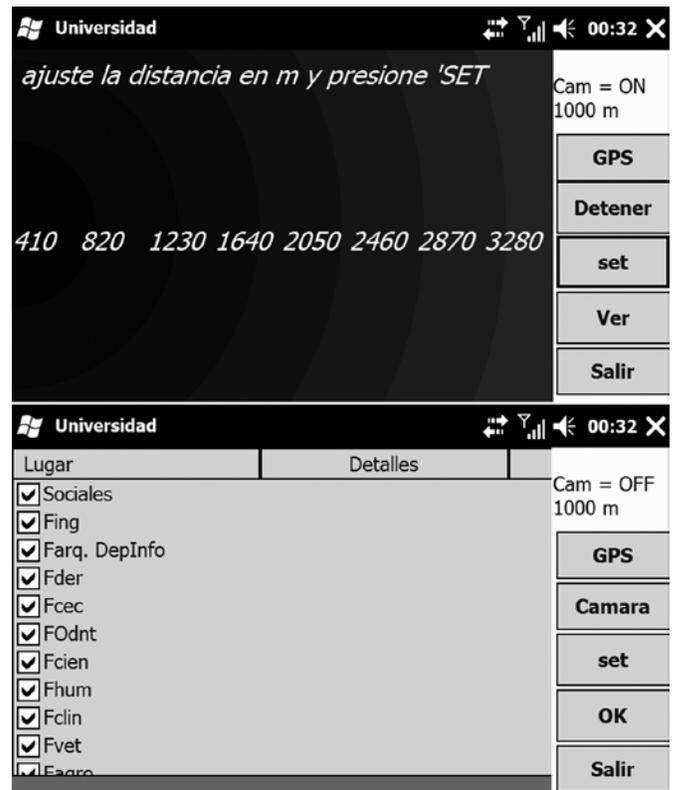


Figura 4. Pantallas de configuración

El trabajo consiste en escribir código de *software* que levante la información que se va desplegar en la pantalla desde un archivo y la interprete en términos gráficos. Para ello se recurrió a diversa literatura que abarcara cada uno de los módulos, a saber: GPS, acelerómetro, cámara y brújula, así como las operaciones necesarias para trabajar con geometría 3D (Foley, 1990). En algunos fragmentos de código (GPS), contamos con ejemplos suministrados por Microsoft. En el caso de otros sensores, se utilizaron los foros en línea de Samsung (Trabajo de Campo 1: relevamiento de la posición de los edificios en GPS, y Trabajo de Campo 2: test de resultados).

En cuanto al test de resultados se distinguieron dos etapas: una relativa al diseño del *software* y su interfaz gráfica y otra relacionada con el procesamiento de datos en sí mismo. Se aplicó un proceso iterativo de diseño, implementación y análisis hasta concretar una solución adecuada de *software*. Dicha solución, sin embargo, está en proceso continuo de revisión, lo que permite avanzar en sus prestaciones.

Implementación

Se trata del código C# (código administrado) que usa el paradigma de programación orientado a objetos (Microsoft, 2010), que aprovecha la capacidad del móvil Samsung Omnia II para instalar aplicaciones que a su vez utilicen los distintos sensores del que dispone (Samsung, 2010). Esto se logra gracias a que el dispositivo usa el sistema operativo Windows Mobile 6.1.

La aplicación se ha desarrollado de manera que permite interpretar información de Google Earth. El usuario puede indicar diversos POI en dicha aplicación y guardarlos en archivos kml. A continuación el archivo se transfiere al *smartphone* la aplicación de AR permite elegir un kml, controlar la distancia hasta la cual visualizamos POI desde nuestra ubicación (es como definir el alcance del “radar”) (Fig. 4). También es posible seleccionar en una lista POI qué deseamos visualizar o no. Este mecanismo supone el pasaje de un sistema exocéntrico a otro egocéntrico (Milgram, 1999).

Conclusiones

La AR se aplica en diversas disciplinas, entre ellas la medicina, las aplicaciones militares, el desarrollo de juegos y el entretenimiento, etc. En particular, en nuestra área de conocimiento (diseño, arquitectura y urbanismo), podrá aplicarse a numerosos campos de actuación, como el acceso a la información sobre edificios o áreas patrimoniales, edificios de interés cultural, monumentos y áreas de protección.

En este sentido, se apuntan como potenciales interesados en su desarrollo los organismos públicos vinculados a las áreas culturales (intendencias, ministerios, etc.). La aplicación desarrollada, además, promueve los espacios patrimoniales y

de interés turístico cultural, a fin de reformular la visión de la sociedad sobre el patrimonio urbano y arqueológico, en relación con las nuevas tecnologías.

Se espera que la aplicación pueda distribuirse de forma gratuita, mediante descarga de un servidor. El acceso a la información de carácter cultural, comercial y de servicios intenta ir en la misma dirección que el gobierno electrónico, pues busca una mayor democratización de la ciudad.

Este trabajo permitirá acumular conocimiento y experiencia en el área de la AR, que podrá ser volcado a los cursos que se imparten en el Departamento de Informática sobre este y otros temas. También es importante desarrollar y potenciar un campo que se hace cada día más rico y en el que la tecnología progresa fuertemente, con un gran futuro en el corto plazo. Otro aspecto fuerte es que el Departamento de Informática viene volcando el resultado de las investigaciones en programas como el Plan CEIBAL, y la presente investigación se enmarca dentro de esta lógica.

Referencias

- Foley, V. D. (1990). *Computer graphics, principles and practice*. New York: Addison-Wesley.
- Gutiérrez, G. N. (2009). *Realidad aumentada en interfaces hombre máquina*. México: Instituto Politécnico Nacional-Centro de Investigación en Computación.
- Levy, P. (1999). *¿Qué es lo virtual?* Barcelona: Paidós.
- Microsoft (2010). *msdn*. Recuperado en el 2009-2010, de <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee504813.aspx>.
- Ortiz, G. (julio de 2010). *Gabrielortiz.com*. Recuperado de <http://www.gabrielortiz.com/>.
- Milgram, H. C. (1999). *A taxonomy of real and virtual world display integration, mixed reality: merging real and virtual worlds*. Tokyo: YOaH Tamura.
- Samsung (2010). *Samsung mobile innovator*. Recuperado en 2009-2010, de <http://innovator.samsungmobile.com/download/toolSDK.list.do?platformId=2>.
- Viet Toan Phan, S. Y. (2010). Augmented reality-based education and fire protection for traditional Korean buildings. *International Journal of Architectural Computing*, 8 (1), 75-91. Recuperado el 8 de marzo de 2010, de <http://multi-science.metapress.com/content/t434v64785364432/>.