ARTICULO ORIGINAL

# Aplicación de realidad aumentada para tarjetas de visita

# Augmented reality application for business scards

***Brogliato FV**

Universidad del Cono Sur de las Américas (UCSA). Asunción, Paraguay

**RESUMEN**

El propósito de este trabajo fue crear una aplicación para el sistema operativo Android de tarjetas de visita con realidad aumentada. Para tal propósito se eligió a Vuforia como herramienta proveedora de servicios de Realidad Aumentada, se bajaron e instalaron los programas requeridos en el desarrollo de una aplicación para el sistema operativo Android. Se creó una cuenta de desarrollador en el sitio de Vuforia y se accedió al servicio de reconocimiento de imágenes en línea. Se recolectaron las tarjetas de visita y se registraron en la base de datos de Vuforia para su sucesivo reconocimiento. Se cargaron en un servidor los archivos correspondientes a cada tarjeta con la información de las mismas y un video asociado. Se procedió al desarrollo de la aplicación y se comprobó que la misma, al escanear las tarjetas, las reconocía, recuperaba la información desde el servidor y reproducía sobre las mismas el video asociado. De esta forma se logró crear una tarjeta de visita con realidad aumentada ofreciendo así un amplio y elegante espacio para agregar información a las tarjetas de visita, un acceso, a la información existente, sencillo y libre de errores y la posibilidad de preservar la información guardando una copia en un medio digital como la rúbrica de contactos.

**Palabras clave**: realidad aumentada, tarjetas de visita, aplicación android, reconocimiento de imágenes.

**ABSTRACT**

The purpose of this work was to create anapplication for the Android operating system for business cards with augmented reality. For this purpose Vuforia was chosen as Augmented Reality service provider tool. The required programs in developing an application for the Android operating system were download and installed. A developer account was created on the Vuforiasite and was accessed the image recognition service online. The business cards were collected and recorded in the Vuforia database referred for recognition. The files corresponding to each card with the same information and an associated video were loaded on a server. We proceeded to the development of the application and found that the same,

**Autor Correspondiente: **Franco Vittorio Brogliato,** Universidad del Cono Sur de las Américas (UCSA). Asunción, Paraguay*
*E-mail: franco_brogliato@hotmail.com*
*Fecha de recepción: setiembre 2014; Fecha de aceptación: noviembre 2014*

when scanning cards, recognized them andretrieved the information from the server and reproduced thereon the associated video. In this way it was possible to create a business card with augmented reality offering elegant and spacious space to add information to the cards, easy and error-free access to existing information and the ability to preserve information by saving a copy in a digital medium such as contacts database.

**Keywords**: augmented reality, business cards, Android application, images recognition.

## INTRODUCCIÓN

Las tarjetas de visita son un instrumento que refleja la imagen profesional del portador, su principal función es proporcionar la información de contacto del portador. Por tal motivo la calidad de los materiales y la originalidad del diseño hacen la diferencia. Gracias a los progresos tecnológicos hoy es posible agregar más contenido a las tarjetas y, a la vez, facilitar la interacción con las mismas.

Con la evolución de los dispositivos móviles se ha abierto la puerta a un mundo de posibilidades. Cambió la forma de comprar y escuchar música, de comunicarse a través de las redes sociales, de entretener con los juegos en línea y también la forma de informar con un acceso total a la red internet. Entre estas novedades está también la realidad aumentada que, como las otras, estaba en espera de mayores recursos para poder expresar sus potencialidades. La primera aplicación de realidad aumentada para celulares se estrenó en el 2008 para dispositivos Android y en el 2009 para los de Apple. En aquel entonces los procesadores gráficos de los celulares soportaban solo gráficas en dos dimensiones y texturas tipo imágenes o fotos pero no filmaciones. Desde hace dos años, gracias a la evolución del hardware y software, soporta también gráficas en tres dimensiones y filmaciones como texturas y eso dio un gran impulso al desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada. Este crecimiento exponencial genera interés hacia la realidad aumentada la cual merece ser investigada [6].

El propósito de esta investigación es demostrar la aplicabilidad de la realidad aumentada en un elemento cotidiano como una tarjeta de visita.

Existen varios problemas asociados al uso de la tarjeta de visita. Entre ellos podemos citar:

1. Se puede extraviar.
2. Se puede incurrir en errores de transcripción especialmente cuando se utiliza el teclado de un teléfono celular.
3. Se puede proporcionar una cantidad limitada de información debido a poco espacio disponible.
4. Cuando se maneja en grandes cantidades resulta difícil de administrar y/o de llevar.
5. Cuando son fabricadas con métodos y/o materiales económicos resulta difícil interpretar la información.

Con el avance tecnológico adquirido hasta la fecha muy poco se ha hecho para solucionar estos problemas.

Debido a la gran importancia de las tarjetas de visita y los límites citados más arriba, la aplicación de nuevas tecnologías para preservar, administrar

y expandir este precioso recurso es de gran provecho tanto para los portadores que para los destinatarios.

La investigación se realizó en Asunción, Paraguay desde agosto de 2013 hasta mayo de 2014. El estudio se refiere a tarjetas de visita de cartulina por ser las más utilizadas. Se tratan los problemas generados por el uso de las tarjetas de visita relacionados al límite de información disponible, al acceso y la preservación de la información. Se investigará la tecnología de realidad aumentada asociada al sistema operativo Android de las versiones iguales o superiores a 4.x. Por ser una cantidad suficiente y representativa de la mayoría de las tarjetas de visita, se limitaron los campos de información de las tarjetas de visita a:

- Nombres
- Apellidos
- Teléfono (1 número)
- Celular (1 número)
- Dirección (una dirección)
- Correo (una dirección de correo electrónico)
- Web (una URL que puede ser página web o red social)

## MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación tuvo un alcance de tipo Descriptivo por haber estudiado las tarjetas de visita en sus características, funciones y procesos asociados sin modificar situaciones o ambiente. En la recolección de datos se utilizó un enfoque cualitativo que fuese representativo de todas las problemáticas existentes. El diseño de la investigación fue no experimental por no haber modificado ninguna variable. Se observó el ambiente y se evidenciaron los problemas asociados al uso y manejo de las tarjetas de visita [2].

En la realización de la aplicación se siguieron los pasos conforme el modelo del ciclo de vida en cascada [4, 8]:

1. Ingeniería del Sistema
2. Análisis de los requerimientos
3. Diseño de la aplicación
4. Codificación
5. Pruebas
6. Mantenimiento

Inicialmente se estudiaron los componentes del sistema debido que la aplicación debía de interactuar con dos servidores. Consecuentemente se analizaron los requerimientos: tipo de imágenes compatibles con el sistema, lenguajes de transmisión de datos, tipo de archivos multimedia soportados por ambos sistemas, herramientas de desarrollo [9] y lenguajes de programación. Se procedió con el diseño de la aplicación empezando la arquitectura de la misma seguida de las interfaces, los procesos, flujo y administración de datos y pruebas [1,3,5,6,7]. La codificación y las pruebas de caja blanca se realizaron en simultánea con el diseño. Finalmente se realizaron las pruebas de caja negra para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación. A tal fin se tomaron cuatro tarjetas que

cumplían con los requerimientos, se eligió el lado a reconocer se escaneó y se registró la imagen obtenida en la base de datos de Vuforia [10]. Se generó un archivo de tipo JSON para grabar la información de contacto y se almacenó el mismo en un servidor. La aplicación escaneó y reconoció las tarjetas, descargó el archivo JSON y el material multimedia, lo reprodujo sobre las tarjetas y ofreció el acceso directo a la información sin necesidad de ingresar datos.

**RESULTADOS**

Se analizaron los procesos vinculados a las tarjetas de visita y se encontró que:

1. Son una representación visual del portador.
2. Trasmiten la información de contacto.
3. Ofrecen una cantidad de información limitada por el espacio disponible.
4. Necesitan de tarjeteros para almacenar y/o llevar.
5. En grandes cantidades presentan problemas de peso y volumen.

Se encontró también que los problemas asociados con las tarjetas de visita son el acceso a la información muchas veces dificultada por el tamaño de los caracteres o contraste con el fondo en color. Con el tiempo la información se renueva y la tarjeta envejece. No es posible y no se aconseja agregar mucha información en una cartulina de 9 x 5. Ocupa espacio de almacenamiento y, si no se digitaliza, se encuentra en un solo lugar. Se puede extraviar.

Los requerimientos relacionados con las tarjetas de visita son:

1. En caso de llamada, posibilidad de elegir entre los números disponibles.
2. Almacenar imágenes y videos para reducir el tráfico de red.
3. Administrar los archivos almacenados en función de tiempo y cantidad.
4. Cerrar la aplicación cada vez que se utilice un servicio.
5. Si hay un número de celular: posibilidad de enviar un SMS.
6. Posibilidad de elegir la cuenta de correo para enviar un correo.
7. Navegar, por medio de una aplicación de mapas, hasta la dirección indicada.
8. Abrir automáticamente el navegador para acceder a direcciones web.

Se eligieron las plataformas de desarrollo de realidad aumentada y de la aplicación que cumplieran con los requerimientos de:

- Servicio de reconocimiento de imágenes en línea
- Elevado límite de imágenes a reconocer
- SDK sin costo.

Se encontró que Vuforia de Qualcomm cumplía con todos los requerimientos. Para el desarrollo de la aplicación se eligió a Eclipse debido a su estabilidad y facilidad de uso.

Se procedió a diseñar la aplicación considerando primeramente los casos de usos. En el Diagrama de Casos de Usos se puso en evidencia el comportamiento del software por medio de un conjunto de acciones que se

ejecutan a fin de lograr el resultado esperado. Como podemos apreciar en la Figura 1 los casos de usos son ocho:

1. Ver contenido multimedia
2. Llamar a un número
3. Enviar un mensaje SMS
4. Enviar un correo electrónico
5. Agregar contacto a Rubrica
6. Ver ubicación
7. Acceder a sitio web
8. Ajustes

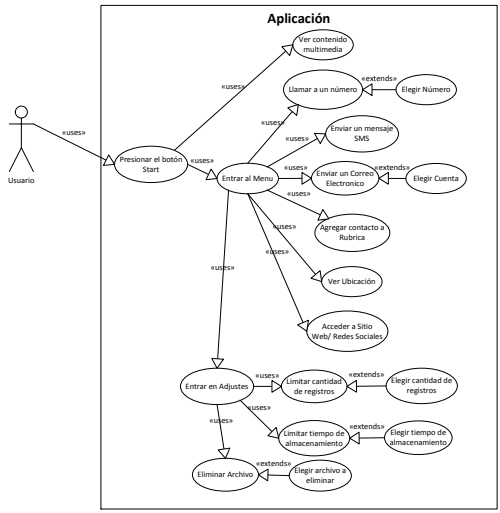


**Figura 1.** Diagrama de Casos de usos.

En el caso de llamar a un número, si hay más de un número, se presentará una ventana para elegir el número que se desea llamar. En el caso enviar un correo electrónico, si hay más de una cuenta de correo, se deberá elegir la cuenta con la que se desea enviar el correo. En los ajustes se administra el almacenamiento de los datos que en este caso son imágenes y videos.

**Diagrama de Actividades**

En el Diagrama de Actividades se especificaron todas las actividades programadas en la aplicación y en qué forma se relacionan entre ellas. Este mismo diagrama se utilizó también para preparar las pruebas de caja negra. En la Fig. 2 se muestra el Diagrama de Actividades de la aplicación. Observando este diagrama se puede entender por cuál camino se alcanza una determinada actividad. Por ejemplo si se quiere entrar en el menú ajustes se deberá:

1. Mostrar Splashscreen
2. Mostrar Instrucciones
3. Iniciar realidad aumentada
4. Abrir Menú Opciones
5. Abrir Menú Ajustes

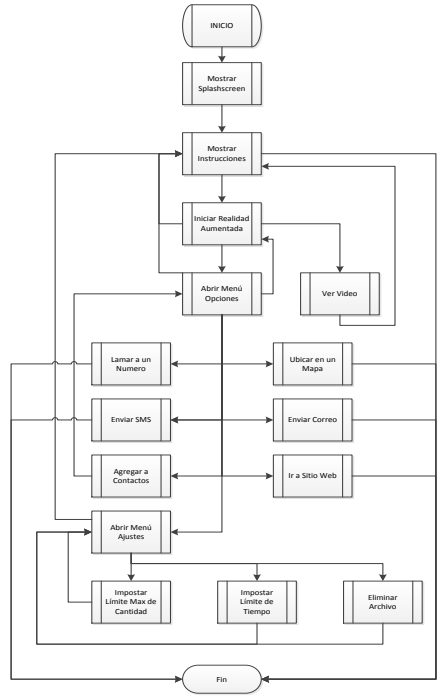


**Figura 2.** Diagrama de Actividades de la aplicación.

**Desarrollar la aplicación**

Al completar el diseño se procedió con la codificación de la aplicación. Se utilizaron dos ejemplos propuestos por el proveedor del servicio de realidad aumentada Vuforiay se adquirieron los módulos correspondientes a la reproducción de un video sobre una imagen objetivo y al reconocimiento de imágenes en línea. Se desarrollaron las interfaces y la lógica de funcionamiento de la aplicación conforme ilustrados en los respectivos diagramas de secuencias.

**DISCUSIÓN**

Se han estudiado las funciones y procedimientos asociados a las tarjetas de visita y se ha puesto en evidencia la importancia que sigue teniendo este instrumento después de siglos de vigencia. Hasta ahora no se habían realizados aplicaciones para agregar información por medio de un archivo audiovisual a un instrumento tan importante, debido a la insuficiente capacidad de procesamiento grafico de los dispositivos móviles. La

realización de esta aplicación abre la puerta a una nueva forma de utilizar las tarjetas y nuevos mercados relacionado a nuevos productos como: videos para tarjeta de visita, tarjetas con realidad aumentada y, por supuesto, aplicaciones de realidad aumentada para tarjetas de visita.

El proceso de selección de la herramienta de realidad aumentada permitió explorar y conocer un mundo de posibilidades asociado a esta realidad. Aun si se eligió una herramienta específica para realizar este trabajo, se pudo comprender las potencialidades y posibilidades ofrecidas por otras. La herramienta de desarrollo es finalmente una elección casi obligada siendo que las herramientas de realidad aumentada son comúnmente compatibles con un número limitado de aquella.

En el diseño de la aplicación no se encontraron dificultades siendo la misma bastante sencilla desde el punto de vista de la lógica. Hubiera sido diferente si se hubiera tenido que diseñar la parte de realidad aumentada. Sin embargo esta parte es facilitada por las librerías del SDK de la herramienta de realidad aumentada. La aplicación empieza con un *spashscreen* que representa el logo de la empresa productora de la aplicación seguida de una pantalla con instrucciones de uso y un botón *Start*a la base de la interfaz. Al presionar el botón, se empiezan a cargar las librerías mostrando una pantalla negra con una animación de descarga. Al terminar de cargar el software, se prende la cámara y se empieza a escanear en búsqueda de tarjetas. Al encontrar la tarjeta se asocia el contenido relativo.

A este punto se puede acceder al contenido multimedia presionando el botón *play* sobre la tarjeta.

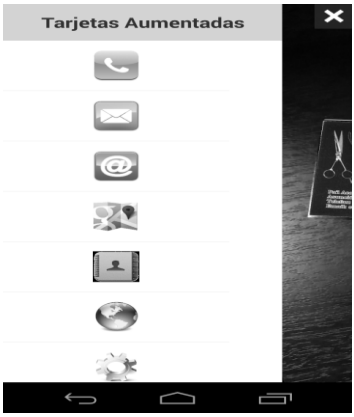


**Figura 3.** Menú dinámico

Deslizando la pantalla hacia la derecha aparecerá el menú dinámico que se ajusta a la información bajada de la tarjeta conforme la Tabla 1:

**Tabla 1.** Menú dinámico

| Información | Botón |
|---|---|
| Teléfono | |
| Celular | |
| Correo electrónico | |
| Dirección | |
| Sitio Web | |
| en todos los casos | |

Conforme a la información que se encuentra en la primera columna aparecerán los botones con los iconos correspondientes. Los botones de agregar a contactos y ajustes se mostrarán siempre. En el caso que esté presente más de un número de teléfono, tipo teléfono fijo y celular, al presionar el botón de llamada aparecerá un mensaje donde será posible seleccionar el número a llamar. Al presionar el botón de correo electrónico si no se ha predeterminado una aplicación para ejecutar tal tarea, el sistema preguntará cual se quiere utilizar para enviar el correo entre las presentes. Para la ubicación del dueño de la tarjeta se utilizará la aplicación de mapas de Google presente en todos los dispositivos con sistema operativo Android. De la misma forma para visitar el sitio web o red social, la aplicación utilizará el navegador predeterminado como preferencial.

El proceso de creación de la aplicación con realidad aumentada requirió de mucho estudio. Esta aplicación hace uso de gráfica tridimensional, la cual no se procesa en la CPU sino que en la GPU. La GPU interpreta el lenguaje de programación C por lo tanto las funciones debieron ser escritas en este lenguaje y compiladas aparte. Al compilar se generaba un archivo que se debía incluir en la aplicación para su utilización. Con el último SDK de Vuforia esta parte se incluyó directamente en el software. Android como también iOS utilizan OpenGL ES 2.0 como librerías de interfaz gráficas para la creación de sus aplicaciones. Esto hace que el desarrollador de aplicaciones para la plataforma

La tarjeta de visita, después de siglos de vigencia, sigue manteniendo su rol y su importancia. Las imprentas ofrecen una gran variedad de soluciones para que los portadores puedan reflejar la imagen de sus empresas. Con este trabajo se ofrece una herramienta nueva con una renovada oportunidad para agregar información, valor y prestigio a este instrumento.

Finalmente se pudo dar solución a los problemas citados en la introducción. Por medio de esta aplicación se logró ofrecer:

1. un amplio y elegante espacio para agregar información a las tarjetas de visita,
2. un acceso a la información existente sencillo y libre de errores y
3. la posibilidad de preservar la información guardando una copia en un medio digital como la rúbrica de contactos.

Con la realidad aumentada es posible agregar gráficamente algo a la realidad vista por medio de un sensor como una cámara de un dispositivo celular. Con esta aplicación podemos afirmar que hemos creado una tarjeta de visita con realidad aumentada, pudiendo reproducir gráficamente un video sobre la misma, vista desde la pantalla de un celular.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Carli, M. (2011). *Sviluppare applicazioni per Android.* Milano: Apogeo.

Hernández, Sampieri, R. (2010). *Metodología de la Investigación.* Mexico, D. F.: McGraw-Hill.

Jens Grubert, D. R. (2013). *Augmented Reality for Android Application Development.*Birmingham: Packt Publishing Ltd.

Kenneth E. Kendall, J. E. (2005). *Análisis y diseño de Sistemas Sexta edición.* Mexico: Pearson Educación.

M. Smithwick's, M. V. (2012). *Pro OpenGL ES for Android.* New York: apress.

Mullen, T. (2011). *Prototyping Augmented Reality.* Indianapolis: Wiley.

P. H. A. Deitel, M. M. (2012). *Sviluppare app per Android.* Pavia: Pearson.

Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software un enfoque práctico Séptima edición.* Mexico: McGraw-Hill.

O'Shaughnessey, P. (2013). Augmented world expo. *Augmented world expo* (pág. http://augmentedworldexpo.com/). San Francisco: AWE.

Vuforia. (2014). *Vuforia.* Recuperado el 1 de 10 de 2014, de https://developer.vuforia.com/resources/dev-guide/step-1-setting-development-environment-android-sdk