

RECONOCIMIENTO DE PATRONES: FASE DE PRUEBAS EN SOFTWARE DE ACCESO A INFORMACIÓN INSTITUCIONAL BASADO EN REALIDAD AUMENTADA

Carlos Eduardo Lobo Jaime¹, Dewar Rico Bautista². Grupo de Investigación en Ingenierías Aplicadas para la Innovación, la Gestión y el Desarrollo. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

Recibido marzo 3 de 2015 - Aceptado abril 13 de 2015

<http://dx.doi.org/10.18566/puente.v9n1.a05>

Resumen— Basados en el impulso que ha generado la Realidad Aumentada (AR) en otros sectores, como el publicitario y el turístico, a través de este artículo se muestra el proceso de una investigación la cual da como resultado un nuevo sistema de presentación de la información que sea mucho más llamativo e interactivo con los usuarios y optimice la disposición de la información en las organizaciones. En esta primera fase se consigue la forma más simple de reconocimiento de patrones que al reconocer un patrón simple el aplicativo inicializara un efecto de partículas sobre el objeto. En este caso y al implementar dicho sistema se obtuvo el resultado esperado como lo fue la detección de múltiples patrones, y su correcta ejecución. El proyecto comprende el diseño y creación de un software para la presentación de la información general, sobre la función y el manejo de las distintas dependencias de la organización y se implementara en el área de la casona de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

Palabras claves— Interfaces de información y presentación, sistemas multimedia de información, realidad aumentada, procesamiento de imágenes, visión por ordenador, análisis de escena, patrones.

Abstract— Based on the momentum generated augmented reality in other sectors, such as advertising and tourism, through this article, the research process is shown which results in a new system of presenting information that is more flashy and interactive with users and optimize the provision of information in organizations. In this first phase, the simplest form of pattern recognition to recognize a simple pattern application initialized the effect of particles on the object is achieved. In this case and to implement such a system the result was expected as the detection of multiple patterns, and its performance is obtained. The project involves the design and creation of software for

presenting general information on the role and management of the various departments of the organization and will be implemented in the area of the "casona" in the University Francisco de Paula Santander Ocaña.

Keywords— Information Interfaces and Presentation, Multimedia Information Systems, augmented reality, image processing, computer vision, scene analysis, patterns.

I. INTRODUCCIÓN

Realidad Aumentada (Augmented Reality) (RA), es un campo de investigación computacional que trata de combinar en tiempo real el mundo real con datos generados por computadora diferencia de la Realidad Virtual que trata de meter al usuario en un mundo simulado. El campo de estudio principal trata sobre integrar imágenes virtuales sobre video digitalmente procesado, para "aumentar" la percepción que tenemos del mundo real. [1] La realidad Aumentada tiene que ver con la fusión de la información de manera sensible a un contexto físico. En general, las tecnologías de Realidad Aumentada requieren el empleo de dispositivos dotados de oportunos sensores, los cuales permiten interactuar con un ambiente. Uno de los sensores más comunes en las aplicaciones AR es la webcam.

Esta es utilizada como un "ojo electrónico" en asociación a algoritmos de visión artificial que extraen "features" de la secuencia de video de la información. Otros tipos de sensores usados cada vez más frecuentemente para contextualizar el contenido digital sin el GPS, los acelerómetros, la brújula y los giroscopios. [2] Estos sensores forman parte ya de la dotación estándar de los dispositivos móviles de última generación, como por ejemplo el iPhone y el Samsung Galaxy.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad se viene presentando una situación notable en la disponibilidad de la

¹ Carlos Eduardo Lobo Jaime, Grupo de Investigación en Ingenierías Aplicadas para la Innovación, la Gestión y el Desarrollo. INGAP. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, celobj@gmail.com

² Dewar Rico Bautista, Grupo de Investigación en Ingenierías Aplicadas para la Innovación, la Gestión y el Desarrollo. INGAP. Email: ing_dewar@hotmail.com, dwricob@ufps.edu.co

información en ciertos sectores de la universidad francisco de Paula Santander Ocaña, en cuanto a la facilidad para encontrar información sobre funcionamiento y principios generales de cada dependencia.

Para plantear una solución en este caso se propone el diseño e implementación de un sistema de acceso a información institucional basado en la tecnología de Realidad Aumentada (AR), el cual permita al usuario que se encuentre dentro de la institución poder obtener la información que desee de cada dependencia por medio del reconocimiento de patrones, previamente establecidos. [3]

¿La implementación de un software de acceso a información institucional basado en Realidad Aumentada (SAIIBRA) concederá una mayor disponibilidad de la información pertinente acerca del funcionamiento de las distintas dependencias de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña?

Debido a una limitante de tiempo impuesta por el mismo tráfico de trabajo que se lleva en las distintas dependencias de la UFPSO, el cual en la imposibilita tener una disponibilidad de la información, del funcionamiento interno de la dependencia, de una forma óptima para las personas que deseen obtenerla.

Ante esta situación y teniendo en cuenta el impulso que las TIC está generando en el país se genera la una solución basándonos en entornos de Realidad Aumentada, los cuales garantizan una mayor interacción de los usuarios y una experiencia mucho más llamativa, a la hora de presentar la información a los usuarios. [4]

III. REVISIÓN DE LITERATURA

El término Realidad Aumentada se usa para definir una visión directa o indirecta de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta a tiempo real. Consiste en un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente. Esta es la principal diferencia con la realidad virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que sobrepone los datos informáticos al mundo real. [5]

Debemos entender que Realidad Virtual y Realidad Aumentada han ido prácticamente de la mano.

En 1950 Morton Heilig escribió sobre un “Cine de Experiencia”, que pudiera acompañar a todos los

sentidos de una manera efectiva integrando al espectador con la actividad en la pantalla. Construyo un prototipo llamado el Sensorama en 1962, junto con 5 filmes cortos que permitían aumentar la experiencia del espectador a través de sus sentidos (vista, olfato, tacto, y oído).

En 1968, Ivan Sutherland, con la ayuda de su estudiante Bob Sproull, construyeron lo que sería ampliamente considerado el primer visor de montaje en la cabeza o Head Mounted Display (HMD) para Realidad Virtual y Realidad Aumentada. Era muy primitivo en términos de Interfaz de usuario y realismo, y el HMD usado por el usuario era tan grande y pesado que debía colgarse del techo, y los gráficos que hacían al ambiente virtual eran simples “modelos de alambres”. A finales de los 80 se popularizó el término Realidad Virtual por Jaron Lanier, cuya compañía fundada por él creó los primeros guantes y anteojos de Realidad Virtual.

El término Realidad Aumentada fue introducido por el investigador Tom Caudell en Boeing, en 1992. Caudell fue contratado para encontrar una alternativa a los tediosos tableros de configuración de cables que utilizan los trabajadores. Salió con la idea de anteojos especiales y tableros virtuales sobre tableros reales genéricos. [6]

Realidad Aumentada está en sus primeras etapas de desarrollo por universidades y compañías de alta tecnología, y se está implementando con éxito en algunos ámbitos, pero se espera que muy pronto tengamos ya productos de mercado masivo a gran escala.

La idea básica de la Realidad Aumentada es la superponer gráficos, audio y otros, a un ambiente real en tiempo real. Podría sonar bastante simple, pero no lo es. Aunque hace décadas que las cadenas de televisión vienen haciendo esto, lo hacen con una imagen estática que no se ajusta al movimiento de las cámaras. La Realidad Aumentada es muy superior a lo que se viene utilizando en televisión, si bien, ediciones iniciales de Realidad Aumentada se muestran actualmente en eventos deportivos televisados, para mostrar información importante en pantalla, como los nombres de los pilotos de carreras, repeticiones de jugadas polémicas o principalmente, para desplegar publicidad. Estos sistemas despliegan gráficos solo desde un punto de vista. La próxima generación de sistemas de realidad aumentada desplegará gráficos para la perspectiva de cada espectador. [7]

El punto principal dentro del desarrollo de la RA es un sistema de seguimiento de movimiento o

Tracking System. Desde el principio hasta ahora la RA se apoya en “Marcadores” o un arreglo de Marcadores dentro del campo de visión de las cámaras para que la computadora tenga un punto de referencia sobre el cual superponer las imágenes.

Estos marcadores son predefinidos por el usuario y pueden ser pictogramas exclusivos para cada imagen a ser superpuestas, o formas simples, como marcos de cuadros, o simplemente texturas dentro del campo de visión. [8]

Recién en los últimos años el desarrollo de RA “markerless” está madurando, añadiendo un grado más a la inmersión al no tener que trabajar con tarjetas o cosas extrañas al ambiente. Los sistemas de computación son mucho más inteligentes, capaces de reconocer formas simples, como el suelo, sillas, mesas, formas geométricas sencillas, como por ejemplo un teléfono celular.

IV. MATERIALES

El aplicativo será desarrollado para su funcionamiento en dispositivos los cuales posean sistema operativo Android 3.4 o superior. Dichos dispositivos deben contar con una cámara de 5.0 Mp y captura de video con estándar NPTS como mínimo. [9] Para el desarrollo del software se utilizaran las siguientes herramientas:

A. Unity 3D version 3.5.

Unity 3D, (También Unity) es un Motor 3D para el Desarrollo de Videojuegos. Está disponible para la Plataforma Windows y Mac OS X, y permite crear juegos para Windows, Mac, Xbox 360, PlayStation 3, Wii, iPad y iPhone, y también para la plataforma Android. Gracias al Plug-In Web de Unity, también se Pueden desarrollar Juegos de Navegador, para Windows y Mac, pero no Linux. Además de su uso para crear juegos, Unity permite una vista guiada que permite usarse también para diseños arquitectónicos y animaciones 3D.

B. Blender

Blender es un programa informático multiplataforma, dedicado especialmente al modelado, animación y creación de gráficos tridimensionales. El programa fue inicialmente distribuido de forma gratuita pero sin el código fuente, con un manual disponible para la venta, aunque posteriormente pasó a ser software libre. Actualmente es compatible con

todas las versiones de Windows, Mac OS X, Linux, Solaris, FreeBSD e IRIX.

Tiene una muy peculiar interfaz gráfica de usuario, que es criticada como poco intuitiva, pues no se basa en el sistema clásico de ventanas; pero tiene a su vez ventajas importantes sobre éstas, como la configuración personalizada de la distribución de los menús y vistas de cámara.

Originalmente, el programa fue desarrollado como una aplicación propia por el estudio de animación holandés NeoGeo; el principal autor, Ton Roosendaal, fundó la empresa "Not a Number Technologies" (NaN) en junio de 1998 para desarrollar y distribuir el programa.

La compañía cayó en bancarrota en 2002, entonces los acreedores acordaron ofrecer Blender como un producto de código abierto y gratuito bajo los términos de la GNU GPL a cambio de €100.000. El 18 de julio de 2003, Roosendaal creó sin ánimo de lucro la Fundación Blender para recoger donaciones; el 7 de septiembre se anuncia la recaudación como exitosa (participaron también ex empleados de NaN) y el código fuente se hizo público el 13 de octubre.

C. Vuforia

Vuforia aporta una nueva dimensión a la experiencia móvil a través del uso de realidad aumentada [10]. Vuforia proporciona tecnología líder del sector y el rendimiento en una amplia gama de dispositivos móviles. Vuforia funcionalidad de visión de computadora reconocerá una gran variedad de objetivos visuales en 2D y 3D. Con soporte para iOS, Android y 3D Unidad, Vuforia le permitirá escribir una sola aplicación nativa que puede alcanzar más de 400 modelos de teléfonos inteligentes y tabletas.

Vuforia aporta una nueva dimensión a la experiencia móvil a través del uso de realidad aumentada. Simplemente apunte su dispositivo en los objetos del mundo real, e información entretenida y útil que aparecen de repente. [11]

Para los vendedores, Vuforia puede conducir a la participación de la marca en formas completamente nuevas. Publicidad, literalmente, puede saltar de la página impresa. El embalaje del producto puede cobrar vida en las estanterías de venta al por menor. Y una vez comprados, los productos se pueden proporcionar una mayor interactividad para dar instrucciones y las ventas

futuras. Vea cómo las marcas líderes mundiales están utilizando Vuforia hoy.

D. *Illustrator CS5.*

Adobe® Illustrator® CS5 le ayuda a crear gráficos vectoriales distintivos para cualquier proyecto. Aprovechese de la precisión y potencia de herramientas de dibujo sofisticadas, pinceles naturales expresivos y una gran variedad de funciones que ahorran tiempo.

Adobe Illustrator, es el nombre o marca comercial oficial que recibe uno de los programas más populares de la casa Adobe, junto con sus programas hermanos Adobe Photoshop y Adobe Flash, y que se trata esencialmente de una aplicación de creación y manipulación vectorial en forma de taller de arte que trabaja sobre un tablero de dibujo, conocido como "mesa de trabajo" y está destinado a la creación artística de dibujo y pintura para Ilustración (Ilustración como rama del Arte digital aplicado a la Ilustración técnica o el diseño gráfico, entre otros).

Es desarrollado y comercializado por Adobe Systems Incorporated y constituye su primer programa oficial de su tipo en ser lanzado por ésta compañía definiendo en cierta manera el lenguaje gráfico contemporáneo mediante el dibujo vectorial. Adobe Illustrator contiene opciones creativas, un acceso más sencillo a las herramientas y una gran versatilidad para producir rápidamente gráficos flexibles cuyos usos se dan en (Maquetación-Publicación) impresión, vídeo, publicación en la Web y dispositivos móviles.

Las impresionantes ilustraciones que se crean con éste programa le han dado una fama de talla mundial a esta aplicación de manejo vectorial entre artistas gráficos digitales de todo el planeta, sin embargo, el hecho de que hubiese sido lanzado en un principio para ejecutarse sólo con el sistema operativo Macintosh y que su manejo no resultara muy intuitivo para las personas con muy poco trasfondo en manejo de herramientas tan avanzadas afectó la aceptación de éste programa entre el público general de algunos países. [12]

V. METODOLOGÍA

Se ha definido la utilización de Striming programing. Este modelo de desarrollo se adapta perfectamente al proyecto de realidad aumentada debió a que lo que interesa son la interacción de los usuarios con el mismo entorno generado. Esta metodología se basa en Historias de usuario y Tarjetas crc. [10]

VI. PRUEBAS Y RESULTADOS

A. 1ª prueba

En esta primera ocasión al seguir la forma más simple de reconocimiento de patrones, ver Fig. 1, se intentó que al reconocer un patrón simple el aplicativo inicializara un efecto de partículas sobre el objeto.

En esta primera prueba se produjo un error notable el cual fue la inicialización del efecto de partículas sin la presencia del patrón. Con esto se perdería totalmente el concepto de realidad aumentada.



Fig. 1. Forma más simple de reconocimiento de patrones.

B. 2ª prueba

Tras la prueba anterior y detectando el error en el script captura de patrón o Tracking, se generó el resultado esperado del cual se pudo obtener como conclusiones que, la distancia del patrón para no perder su estabilidad total del sistema está en un estimado entre 50 a 100 cm con una calidad media en la impresión del patrón, ver Fig. 2. [12]



Fig. 2. Distancia del patrón.

C. 3ª prueba

Teniendo el correcto funcionamiento de los patrones se incluye la importación de objetos

tridimensionales creados en software de producción 3d como en este caso Blender.

Las pruebas se realizaron satisfactoriamente y se produjo una correcta superposición del modelo virtual sobre el patrón real, ver Fig. 3.



Fig. 3. Superposición del modelo virtual.

El patrón utilizado fue el logotipo de la banda musical My Fortress el cual se basa en tres letras (MFS). Y el objeto tridimensional fue el modelado de este mismo log, ver Fig. 4.



Fig. 4. Objeto tridimensional.

D. 4ª prueba

Para cambiar el concepto y poder incluir imágenes múltiples para detección de múltiples patrones, se fabricó un cubo con 6 patrones diferentes los cuales en principio se pudieron detectar de forma individual las acciones las cuales consistían en invocar una diapositiva por patrón. [11]

La desventaja de esto es que al interferir un patrón con otro se perdía la diapositiva que se estuviese

mostrando para ser remplazada por la que corresponde al patrón con más puntos de coincidencia, ver Fig. 5.



Fig. 5. Objeto tridimensional. (Fuente: autores).

E. 5ª prueba

En este caso y teniendo en cuenta la desventaja revelada en la prueba anterior se decidió utilizar el método proporcionado por la empresa Qualcomm la cual maneja un sistema de detección multipatrones muy estable, ver Fig. 6. [12]



Fig. 6. Objeto tridimensional.

En este caso y al implementar dicho sistema se obtuvo el resultado esperado como lo fue la detección de múltiples patrones, y su correcta ejecución. [16]

VII. CONCLUSIONES

El ejercicio investigativo y experimental realizado, da la certeza de las ventajas y alcances notorios que tiene la utilización de la tecnología de realidad aumentada para la disposición de la

información en entornos totalmente sumergibles, y más aún la utilización de la tecnología brindada por Vuforia, permite una versatilidad única en el mercado, pudiendo combinar elementos para maximizar las posibles aplicaciones en la institución.

Basándose en las pruebas realizadas se determina que los factores de puntos de referencia en los marcadores deben cumplir un requerimiento de complejidad de vértices más amplio que los utilizados convencionalmente en esta tecnología, puesto que Vuforia invierte el paradigma clásico de los sistemas de realidad aumentada, al proporcionar mayor estabilidad al mayor uso de puntos de referencia con su sistema de tracking en tiempo real, que se traduce en el cálculo de sistemas imágenes más reales, lo que proporciona la posibilidad de manejar objetos o imágenes propios del ambiente para la activación e interacción del software.

REFERENCIAS

- [1] J. C. Arbeláez-Estrada, y G. Osorio-Gómez, «Augmented Reality Application for Product Concepts Evaluation,» *Procedia Computer Science*, vol. 25, pp. 389-398, 2013.
- [2] H. Ramirez y E. Gonzalez Mendivil, «Authoring Software for Augmented Reality Applications for the Use of Maintenance and Training Process,» *Procedia Computer Science*, n° 25, pp. 189-193, 2013.
- [3] C. E. Mora Luis y R. Carrau Mellado, «PBL Methodologies with Embedded Augmented Reality in Higher Maritime Education: Augmented Project Definitions for Chemistry Practices,» *Procedia Computer Science*, vol. 25, pp. 402-405, 2013.
- [4] S. Cuendet y Q. Bonnard, «Designing augmented reality for the classroom,» *Computers & Education*, vol. 68, pp. 557-569, Octubre 2013.
- [5] J. Mayáns-Martorell, «Augmented User Interface,» *Procedia Computer Science*, vol. 25, pp. 113-122, 2013.
- [6] S. A. Hoseini-Tabatabaei y A. Gluhak, «A survey on smartphone-based systems for opportunistic user context recognition,» *ACM Comput.*, vol. 45, n° 3, p. 51 pages, Julio 2013.
- [7] X. Xin Zhang y Y. Yee-Hong, «Object class detection: A survey,» *ACM Comput.*, vol. 46, n° 1, p. 53 pages., Julio 2013.
- [8] Á. Csapó y G. Wersényi, «Overview of auditory representations in human-machine interfaces,» *ACM Comput.*, vol. 46, n° 2, p. 23 pages, Diciembre 2013.
- [9] N. Hagbi y O. Bergig, «Shape Recognition and Pose Estimation for Mobile Augmented Reality,» *Visualization and Computer Graphics, IEEE Transactions on*, vol. 17, n° 10, pp. 1369,1379, Octubre 201.
- [10] Qualcomm® Vuforia, «Qualcomm® Vuforia,» [En línea]. Available: <https://www.qualcomm.com/products/vuforia>. [Último acceso: 01 05 2014].
- [11] R. Viladomat, «Entrevista: la Realidad Aumentada, presente y futuro,» 2010.
- [12] J. Mayáns-Martorell, «Augmented User Interface,» *Procedia*

Computer Science, vol. 25, pp. 113-122, 2013.

- [13] M. Makar y V. Chandrasekhar, «Interframe Coding of Feature Descriptors for Mobile Augmented Reality,» *Image Processing, IEEE Transactions on*, vol. 23, n° 8, pp. 3352,3367, Agosto 2014.
- [14] D. Wagner y G. Reitmayr, «Real-Time Detection and Tracking for Augmented Reality on Mobile Phones,» 2009.
- [15] M. Billinghamurst y A. Duenser, «Augmented Reality in the Classroom,» *Computer*, vol. 45, n° 7, pp. 56,63, Julio 2012.
- [16] I. d. A. Souza-Concilio y B. A. Pacheco, «The Development of Augmented Reality Systems in Informatics Higher Education,» *Procedia Computer Science*, vol. 25, pp. 179-188, 2013.

BIOGRAFÍA



Carlos Eduardo Lobo Jaime
Estudiante plan de estudios
de Ingeniería de Sistemas.
Semillero de Investigación
GNU/Linux And Security
(SIGLAS). Universidad
Francisco de Paula
Santander Ocaña UFPSO.

Sede Algodonal Vía Acolsure. Ocaña



Dewar Rico Bautista,
Ingeniero de Sistemas de la
UFPS, Especialista en
Telecomunicaciones y MSc en
Ciencias Computacionales de
la UNAB. Docente Tiempo
Completo. UFPSOcaña.
Pertenece al grupo

INGAP. U.F.P.S.O.