

Aplicaciones Móviles, Realidad Virtual y Realidad Aumentada

Pablo Thomas , Federico Cristina , Sebastián Dapoto , Patricia Pesado 

Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI)

Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata

50 y 120 La Plata Buenos Aires

Centro Asociado a la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC)

{pthomas, fcristina, sdapoto, ppesado}@lidi.info.unlp.edu.ar

▪ Resumen

Se presenta una línea de investigación y desarrollo, que tiene por objeto estudiar temas relacionados con aspectos de Ingeniería de Software, orientados al desarrollo de aplicaciones móviles tridimensionales (3D) sobre diversas plataformas. En particular, se pone el foco en el desarrollo de aplicaciones 3D inmersivas, a través del uso de Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA). También se realiza investigación en el desarrollo de aplicaciones móviles basadas en la ubicación, haciendo uso de métodos de posicionamiento en interiores.

Palabras claves: Dispositivos Móviles – Aplicaciones 3D – Realidad Virtual – Realidad Aumentada – M-Learning – Rendimiento gráfico 3D – Eficiencia energética 3D – Posicionamiento en interiores

▪ Contexto

Esta línea de Investigación forma parte del proyecto “*Diseño, desarrollo y evaluación de sistemas en escenarios híbridos para áreas clave de la sociedad actual: educación, ciudades inteligentes y gobernanza digital.*”, en particular del subproyecto “*Ingeniería de Software para escenarios híbridos*”, del Instituto de Investigación en Informática LIDI de la Facultad de Informática, acreditado por el Ministerio de Educación de la Nación.

Existe una importante cooperación con Universidades de Argentina y se está trabajando con Universidades de Europa en proyectos financiados por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de España y la AECID.

Se participa en iniciativas como el Programa IberoTIC de intercambio de Profesores y Alumnos de Doctorado en el área de Informática.

▪ Introducción

En la actualidad los dispositivos móviles permiten ejecutar aplicaciones complejas y con exigentes requerimientos de hardware. Debido a esto, existen cada vez más alternativas de motores de juego que permiten desarrollar aplicaciones tridimensionales para dispositivos móviles.

La RV es una simulación interactiva por computadora en la cual se sustituye el mundo real con información sensorial que recibe el usuario. La RV permite generar entornos inmersivos donde el usuario puede interactuar con representaciones virtuales de objetos, que de otro modo sería difícil o imposible de acceder [1].

La RA es el conjunto de tecnologías que permiten que el usuario visualice el mundo real con información virtual añadida, mediante un dispositivo tecnológico. Los elementos físicos reales y tangibles se combinan con elementos virtuales. La RA es interactiva y en tiempo real [2].

El ámbito educativo debe adaptarse a los cambios y nuevas formas de aprendizaje. M-learning (mobile learning) plantea métodos modernos de apoyo al proceso de aprendizaje mediante el uso de dispositivos móviles. Las aplicaciones móviles 3D son una herramienta ideal para acercar a los alumnos [3] [4] [5].

Los sistemas de RA pueden transformar la forma de aprender y trabajar [6]. Mediante la utilización de gafas de RA y sensores inteligentes, es posible, por ejemplo, asistir a un técnico que realiza tareas de mantenimiento y deba realizar procedimientos con las manos libres.

A su vez, muchos de los potenciales usuarios de las aplicaciones 3D con RV o RA pueden no disponer de dispositivos de última generación, por lo que resulta de gran interés realizar un análisis en profundidad de los parámetros que inciden en el rendimiento gráfico de este tipo de aplicaciones.

De la misma forma, otro aspecto de relevancia es el consumo de energía de este tipo de aplicaciones, por lo que también es importante realizar un estudio que permita identificar cuáles son las características que inciden en la eficiencia energética.

Por otro lado, el posicionamiento en interiores (en inglés, indoor localization) puede ser esencial para actividades como la atención médica, la seguridad, los juegos de realidad aumentada y la asistencia a personas, entre muchos otros servicios basados en la ubicación. Aunque existen diferentes técnicas para estimar el posicionamiento en espacios interiores [7]; la triangulación WiFi se presenta como una tecnología ideal para abordar este desafío [8]. Esta técnica se basa en la medición de la intensidad de señales WiFi provenientes de puntos de acceso distribuidos en el entorno. Al analizar las diferencias de intensidad de señal entre los puntos de acceso detectados por un dispositivo móvil, es posible determinar la ubicación relativa del usuario en el espacio.

Otra técnica muy utilizada para estimar el posicionamiento en interiores es mediante el uso de los denominados *beacons*, unos pequeños dispositivos basados en tecnología Bluetooth de bajo consumo, que emiten una señal que identifica de forma única a cada dispositivo. Esta señal puede ser recibida e interpretada por un dispositivo móvil, conociendo además la distancia a la que se encuentran.

▪ Líneas de Investigación y Desarrollo

- Metodologías y Técnicas de la Ingeniería de Software y su aplicación en el desarrollo de software para dispositivos móviles.
- Aplicaciones Móviles 3D Multiplataforma
- Mobile Learning
- Frameworks para el desarrollo de Aplicaciones Móviles 3D
- Realidad virtual y realidad aumentada en aplicaciones móviles 3D
- Rendimiento gráfico y eficiencia energética de aplicaciones móviles 3D
- Aplicaciones móviles basadas en el posicionamiento en interiores

▪ Resultados esperados/obtenidos

Los resultados esperados/obtenidos se pueden resumir en:

- Avanzar en la capacitación continua de los miembros de la línea de investigación.
- Avanzar en el aprendizaje de frameworks o motores de juego que permiten desarrollar aplicaciones 3D multiplataforma, particularmente para dispositivos móviles [9] [10] [11] [12].
- Avanzar en el desarrollo de aplicaciones educativas, teniendo como finalidad enriquecer las experiencias interactivas y motivar el aprendizaje mediante su uso.
- Avanzar en el desarrollo de aplicaciones móviles 3D con realidad virtual y realidad aumentada.
- Avanzar en la investigación y desarrollo de aplicaciones móviles basadas en el posicionamiento en interiores.
- Se ha desarrollado una aplicación móvil 3D denominada CGRA, que asiste a estudiantes de veterinaria en el aprendizaje de las herramientas utilizadas en las diferentes prácticas de Cirugía General Veterinaria. La definición del prototipo y su funcionalidad fue especificada con la colaboración de docentes de la Facultad de Veterinaria. La aplicación brinda

información, fotos y videos sobre las distintas herramientas y mediante el uso de la RA hace posible su observación en la escala original y desde cualquier punto de vista. Esto permite conocer los detalles de las herramientas y aprender el correcto uso de cada una de ellas. Figuras 1 y 2.



Figura 1. CGRA. Diseño de los modelos 3D de las herramientas de cirugía.

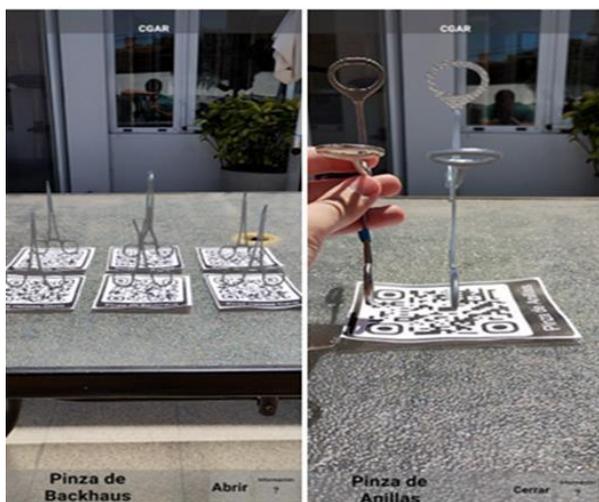


Figura 2. CGRA. Visualización del set completo de herramientas y comparación con una herramienta real.

- Se está avanzando en el desarrollo de un prototipo de asistencia de ubicación para personas ciegas en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata. El prototipo consta de dos modos de uso: el modo administrador permite realizar el entrenamiento preliminar necesario para contar con la base de conocimiento referencial; el modo asistencia es el que utilizan los usuarios de la aplicación y permite consultar su

posición actual. La Figura 3 muestra dicho prototipo.

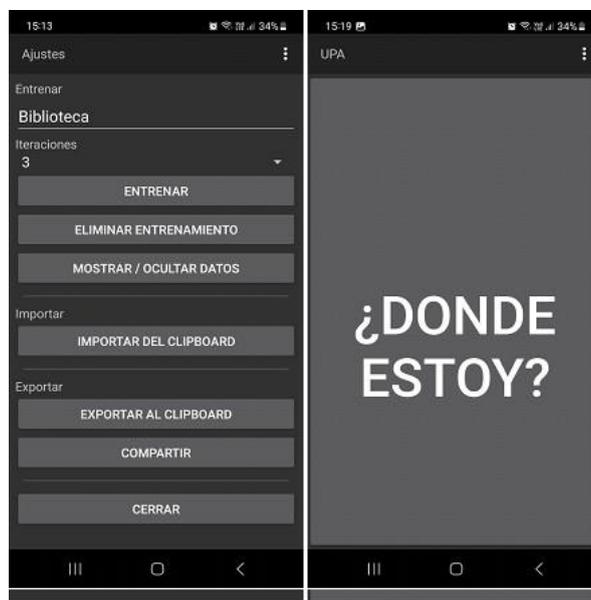


Figura 3. Prototipo de asistencia de ubicación para personas ciegas. Modo administrador (izquierda) y modo asistencia (derecha).

Formación de Recursos Humanos

Los integrantes de esta línea de investigación dirigen Prácticas Profesionales Supervisadas, Tesinas de Grado y Tesis de Postgrado en la Facultad de Informática, y Becarios III-LIDI en temas relacionados con el proyecto. Además, participan en el dictado de asignaturas/cursos de grado y postgrado de la Facultad de Informática de la UNLP.

Referencias

- Linowes J. "Unity Virtual Reality Projects". 2015. ISBN-13: 978-1783988556.
- R. Silva, J.C. de Oliveira, G. Giraldi. "Introduction to augmented reality". 2003.
- Federico Cristina, Sebastián Dapoto, Pablo Thomas, Patricia Pesado. Capítulo de Libro: "3D Mobile Prototype for Basic Algorithms Learning". Libro: "Computer Science & Technology Series - XXI Argentine Congress Of Computer Science. Selected Papers" (300 páginas). EDULP. ISBN: 978-987-4127-00-6, páginas 239-247. Año 2016.

4. Kantel E., Tovar G., Serrano A. "Diseño de un Entorno Colaborativo Móvil para Apoyo al Aprendizaje a través de Dispositivos Móviles de Tercera Generación." IEEE-RITA 5, no. 4 (2010): 146-151.
5. Rosa Paredes, J. Alfredo Sánchez, Liliana Rojas, Daniel Strazzulla, Ronel Martínez-Teutle. "Interacting with 3D Learning Objects". 2009 LA Web Congress. ISBN: 978-0-7695-3856-3/09.
6. X. Pan, X. Sun, H. Wang, S. Gao, N. Wang and Z. Lin, "Application of an assistant teaching system based on mobile augmented reality (AR) for course design of mechanical manufacturing process," 2017 IEEE 9th International Conference on Engineering Education (ICEED), 2017, pp. 192-196, doi: 10.1109/ICEED.2017.8251191.
7. Gu, Fuqiang & Hu, Xuke & Ramezani, Milad & Acharya, Debaditya & Khoshelham, Kouros & Valae, Shahrokh & Shang, Jianga. (2019). Indoor Localization Improved by Spatial Context - A Survey. ACM Computing Surveys. 52. 64:1-35. 10.1145/3322241.
8. S. Qiao, C. Cao, H. Zhou and W. Gong, "The trip to WiFi indoor localization across a decade — A systematic review," 2023 26th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD), Rio de Janeiro, Brazil, 2023, pp. 642-647, doi: 10.1109/CSCWD57460.2023.10152700.
9. Unity 3D Homepage: <https://unity3d.com/>.
10. Unreal Engine Homepage.
<https://www.unrealengine.com/>.
11. CryEngine Homepage.
<https://www.cryengine.com/>
12. Godot Engine Homepage.
<https://godotengine.org>