

Aplicaciones Móviles 3D y Realidad Virtual

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 análisis de performance y consumo de energía de las aplicaciones 3D, como así también en el desarrollo de aplicaciones 3D inmersivas, a través del uso de Realidad Virtual (RV). También se realizan desarrollos relacionados con Internet de las Cosas, mediante aplicaciones móviles que utilizan sensores inteligentes.

Palabras claves: Dispositivos Móviles - Aplicaciones 3D - Aplicaciones Multiplataforma - M-Learning – Performance – Consumo de energía – Realidad Virtual – Internet de las Cosas

▪ Contexto

Esta línea de Investigación forma parte del proyecto (2018-2021) “*Metodologías, técnicas y herramientas de ingeniería de software en escenarios híbridos. Mejora de proceso.*”, 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.

Por otra parte, se tiene financiamiento de Telefónica de Argentina en Becas de grado y posgrado.

▪ 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].

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 [2] [3] [4].

Sin embargo, muchos de los potenciales usuarios de estas aplicaciones educativas pueden no disponer de dispositivos de última generación. Por esta razón, resulta de vital importancia realizar un análisis en profundidad de los parámetros que inciden en la performance final de una aplicación 3D [5] y

en el consumo de energía que dichas aplicaciones generan, el cual es generalmente alto [6] [7].

Los sistemas de domótica comprenden un conjunto de módulos cuyo objetivo en común es la automatización de las viviendas y de sus funciones. Los objetos cotidianos, tales como electrodomésticos, cuentan con conexión a Internet mediante la integración de sensores y/o dispositivos (Internet de las Cosas, o IoT por sus siglas en inglés) [8] [9].

Una aplicación móvil 3D de domótica facilita la interacción con los objetos conectados a una vivienda, mediante controles visuales, cómodos e intuitivos para el usuario.

▪ 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
- Performance de aplicaciones móviles 3D
- Consumo de energía en aplicaciones móviles 3D
- Realidad Virtual en aplicaciones móviles 3D
- Domótica en aplicaciones móviles 3D

▪ 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 [10] [11] [12][13].

- Avanzar en el desarrollo de aplicaciones educativas, teniendo como finalidad enriquecer las experiencias interactivas y motivar el aprendizaje mediante su uso.
- Avanzar en el análisis de performance de ejecución y de consumo de energía de aplicaciones generadas con diferentes frameworks o motores de juego 3D.
- Avanzar en el desarrollo de aplicaciones móviles 3D relacionadas con sensores inteligentes e IoT.
- Se ha ampliado el prototipo móvil R-Info3D [2], una herramienta de aprendizaje sencilla de los conceptos básicos para la construcción de algoritmos en la Facultad de Informática. El intérprete de código fue actualizado, permitiendo el uso de variables, estructuras de control, operadores matemáticos, múltiples robots y paralelismo, entre otros. Además, la aplicación puede ser utilizada con lentes de RV, permitiendo una inmersión completa en el escenario virtual. Figura 1.
- Se ha desarrollado mediante los motores de juego multiplataforma Unity y Unreal Engine prototipos de análisis de performance de ejecución [14] y de consumo de energía de aplicaciones móviles 3D [15]. Figura 2.

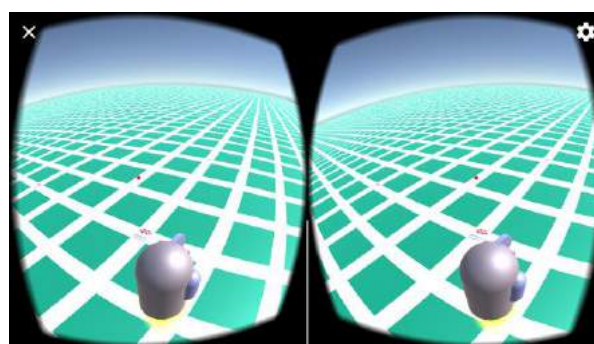


Figura 1. R-Info3D, controlado mediante las lentes de RV.

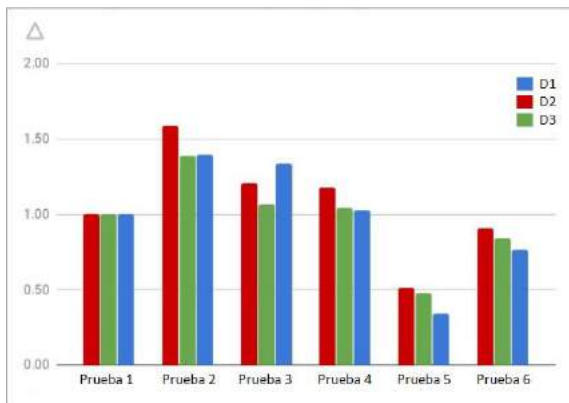


Figura 2. Prototipo de análisis de consumo de energía. Resultados obtenidos.

- Se ha desarrollado un prototipo móvil 3D de domótica. La aplicación facilita la interacción con los objetos conectados a una vivienda, mediante controles visuales, cómodos e intuitivos. El servidor puede estar en una red local o en la nube, permitiendo el control remoto de los dispositivos. Figura 3 y 4.



Figura 3. Prototipo móvil 3D de domótica. Pantalla inicial.



Figura 4. Prototipo móvil 3D de domótica. Control visual de los dispositivos.

- Se está avanzando en el estudio comparativo de los motores de juego multiplataforma Unity y Unreal Engine con el fin de contrastar las ventajas y desventajas de cada motor [16].
- Se está avanzando en el desarrollo de una aplicación móvil interactiva con realidad virtual y virtualidad aumentada para el Club Estudiantes de La Plata.

Formación de Recursos Humanos

Los integrantes de esta línea de investigación dirigen 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Akekarat Pattrasitidecha. "Comparison and evaluation of 3D mobile game engines". Chalmers University of Technology. University of Gothenburg. 2014.
- Riaz, M. "Energy consumption in hand-held mobile communication devices: A comparative study". International Conference

- on Computing, Mathematics and Engineering Technologies (iCoMET). 2018. ISBN: 978-1-5386-1370-2/18.
7. Aaron Carroll, Gernot Heiser. "An Analysis of Power Consumption in a Smartphone". USENIXATC'10 Proceedings of the 2010 USENIX conference on USENIX annual technical conference. 2010.
 8. J. C. Montesdeoca Contreras, R. S. Avila Campoverde, J. C. Cabrera Hidalgo and P. E. Vintimilla Tapia, "Mobile applications using TCP/IP-GSM protocols applied to domotic," 2015 XVI Workshop on Information Processing and Control (RPIC), Cordoba, 2015, pp. 1-4.
 9. Protocolo de red abierto MQTT.
<http://mqtt.org/>
 10. Unity 3D Homepage: <https://unity3d.com/>.
 11. Unreal Engine Homepage.
<https://www.unrealengine.com/>.
 12. CryEngine Homepage.
<https://www.cryengine.com/>
 13. Godot Engine Homepage.
<https://godotengine.org>
 14. Federico Cristina, Sebastián Dapoto, Pablo Thomas, Patricia Pesado. Capítulo de Libro: "Performance evaluation of a 3D engine for mobile devices". Libro: "Computer Science – CACIC 2017. Communications in Computer and Information Science, vol 790". Springer. ISBN: 978-3-319-75213-6, 978-3-319-75214-3, páginas 155-163. Año 2018.
 15. Federico Cristina, Sebastián Dapoto, Pablo Thomas, Patricia Pesado. "Análisis de consumo de energía en aplicaciones 3D sobre dispositivos móviles". CACIC 2018. Tandil, Argentina. ISBN: 978-950-658-472-6, páginas 622-630.
 16. Federico Cristina, Sebastián Dapoto, Pablo Thomas, Patricia Pesado, Jefferson Perez Altamirano, Martin De la Canal Erbeta. "Aplicaciones Móviles 3D: un estudio comparativo de performance y consumo de energía". CACIC 2020. San Justo, Argentina. (ISBN en trámite).