

# Desarrollo de Aplicaciones Móviles 3D

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

Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC)

526 e/ 10 y 11 La Plata Buenos Aires

{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 sobre diversas plataformas y entornos operativos. En particular, se pone el énfasis en el desarrollo de herramientas para dispositivos móviles que utilicen un entorno tridimensional (3D).

**Palabras claves:** Dispositivos Móviles - Aplicaciones 3D - Aplicaciones Multiplataforma - M-Learning

## Contexto

Esta línea de Investigación forma parte del proyecto (2014-2018) “*Tecnologías para Sistemas de Software Distribuidos. Calidad en Sistemas y Procesos. Escenarios Educativos mediados por TICS*”, en particular del subproyecto *Ingeniería de Software en el Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles* del Instituto de Investigación en Informática LIDI de la Facultad de Informática, acreditado por el Ministerio de Educación de la Nación.

Hay 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 forman parte de la vida cotidiana, tanto en el ámbito personal como en el profesional. Estos dispositivos son cada vez más sofisticados y su evolución tecnológica permite ejecutar aplicaciones cada vez más complejas y con exigentes requerimientos de hardware.

Debido a esta evolución, existen además una gran cantidad de librerías y frameworks que permiten desarrollar aplicaciones tridimensionales para dispositivos móviles.

Cada uno de estos frameworks de desarrollo 3D posee diferentes características que los hacen adecuados para distintos tipos y magnitudes de proyectos. La elección de un framework en particular se puede basar en diversos criterios tales como su comunidad de usuarios, los lenguajes de codificación que utiliza, la calidad de los gráficos 3D resultantes, los tutoriales y documentación existentes, los requerimientos de hardware, la facilidad de instalación, de aprendizaje y de uso, entre otros.

Las herramientas desarrolladas con estos frameworks son visualmente más agradables y atraen más fuertemente a sus usuarios, dado que los entornos tridimensionales son más cercanos a la realidad que los bidimensionales, y permiten involucrarse de forma más activa.

Por otro lado, 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 atraer a los alumnos. Sin embargo, muchos de los potenciales usuarios de estas aplicaciones educativas pueden no disponer de dispositivos de última generación, por lo que resulta de vital importancia realizar un análisis en profundidad de los parámetros que inciden en la performance final de una aplicación 3D.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

- Metodologías y Técnicas de la Ingeniería de Software y su aplicación en el desarrollo de software para dispositivos móviles.
- Mobile Learning
- Aplicaciones Móviles Multiplataforma
- Aplicaciones Móviles 3D
- Frameworks para el desarrollo de Aplicaciones Móviles 3D
- Performance de 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 que permiten desarrollar aplicaciones 3D multiplataforma, particularmente para dispositivos móviles.
- 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 uno o más frameworks 3D con el fin de

detectar los puntos críticos y mejorar la ejecución de las aplicaciones 3D.

- Se han evaluado diferentes herramientas para el desarrollo de aplicaciones móviles 3D. En particular se analizaron los frameworks Unity y Unreal Engine, notando que difieren considerablemente en algunas de sus características.
- Se ha desarrollado el prototipo móvil R-Info3D, similar a la aplicación de escritorio R-Info, que puede ser utilizada desde distintas plataformas móviles. El entorno tridimensional de R-Info3D mejora la experiencia del alumno y permite una mejor visualización de las tareas que realiza el robot desde diferentes puntos de vista. Figura 1.



Figura 1. R-Info3D.

- Se ha construido un modelo virtual 3D del edificio de la Facultad de Informática de la UNLP.
- Se ha desarrollado el prototipo móvil InfoUNLP3D que sirve de guía para los estudiantes en sus primeras experiencias dentro de la facultad. Figura 2.

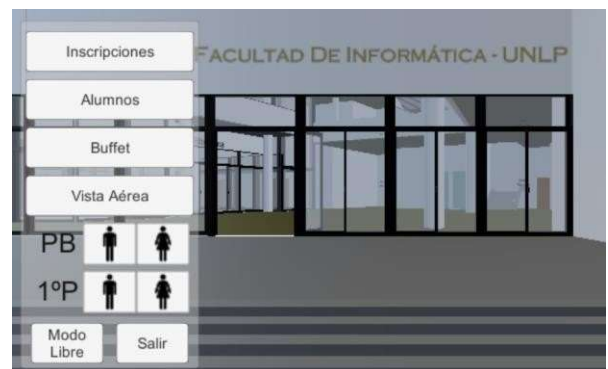
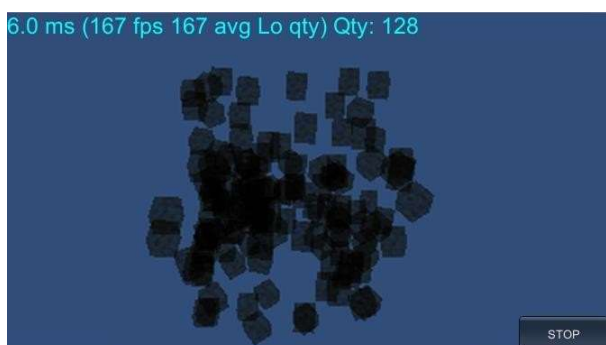


Figura 2. InfoUNLP3D.

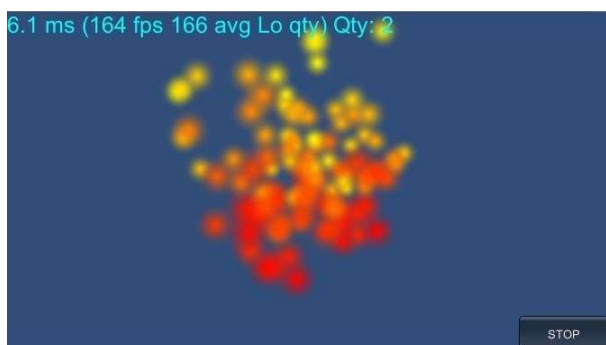
- Se ha desarrollado un prototipo de análisis de performance de aplicaciones 3D, que estudia la degradación de la ejecución de dichas aplicaciones a medida que se incrementa ciertos factores de relevancia como lo son la cantidad de objetos simples y complejos, objetos con y sin textura, luces y sombras, y sistemas de partículas. Figuras 3, 4 y 5.



**Figura 3. Prototipo de Performance. Objeto complejo: edificio de la Facultad de Informática.**



**Figura 4. Prototipo de Performance. Objetos con textura: transparencia.**



**Figura 5. Prototipo de Performance. Sistema de partículas.**

## 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

- Cristina, F.; Dapoto, S.; Thomas, P.; Pesado, P. "InfoUNLP3D: An interactive experience for freshman students". XXII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación CACIC 2016. San Luis, Argentina. Octubre 2016.
- Cristina, F.; Dapoto, S.; Thomas, P.; Pesado, P. "Prototipo móvil 3D para el aprendizaje de algoritmos básicos". XXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación CACIC 2015. Junín, Argentina. Octubre 2015. ISBN: 978-987-3724-37-4.
- Cristina, F.; Dapoto, S.; Thomas, P.; Pesado, P. "A simplified multiplatform communication framework for mobile applications". IEEE International Conference on Computer Engineering & Systems (ICCES). December 2014. ISBN 978-1-4799-6593-9.
- De Giusti Armando, De Giusti Laura, Leibovich Fabiana, Sanchez Mariano, Rodriguez Eguren Sebastian. "Entorno interactivo multirrobot para el aprendizaje de conceptos de Concurrencia y Paralelismo". TE&ET 2014. Chilecito.
- De Giusti Laura, Leibovich Fabiana, Sánchez Mariano, Rodriguez Eguren Sebastian, Chichizola Franco, Naiouf Marcelo, De Giusti Armando. "Herramienta interactiva para la enseñanza temprana de Concurrencia y Paralelismo: un caso de estudio". CACIC 2014. San Justo. ISBN: 978-987-3806-05- 6.
- De Giusti Laura, Leibovich Fabiana, Sánchez Mariano, Chichizola Franco, Naiouf Marcelo, De Giusti Armando. "Desafíos y herramientas para la enseñanza temprana de Concurrencia y

- Paralelismo". CACIC 2013. Mar del Plata. ISBN: 978-987-23963-1-2.
7. De Giusti Armando, Frati Emmanuel, Sanchez Mariano, De Giusti Laura. "LIDI Multi Robot Environment: Support software for concurrency learning in CS1". CTS 2012. ISBN: 978-1-4673- 1380-3.
  8. ICETI 2011. "Web based Interactive 3D Learning Objects for Learning Management Systems". Stefan Hesse, Stefan Gumhold. <https://www.inf.tu-dresden.de/content/institutes/smt/cg/publications/paper/ICETI2011.pdf>.
  9. 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.
  10. 2009 LA Web Congress. "Interacting with 3D Learning Objects". Rosa Paredes, J. Alfredo Sánchez, Liliana Rojas, Daniel Strazzulla, Ronel Martínez-Teutle. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5341602>.
  11. Unity 3D Homepage: <https://unity3d.com/>.
  12. Unreal Engine Homepage: <https://www.unrealengine.com/>.