

## Dispositivos Móviles: Desarrollo de Aplicaciones y Conectividad.

Pablo Thomas<sup>(1)</sup>, Nicolás Galdamez<sup>(1)</sup>, Lisandro Delia<sup>(1)</sup>, Federico Cristina<sup>(1)</sup>, Sebastián Dapoto<sup>(1)</sup>, Patricia Pesado<sup>(1,2)</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI)

Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata

50 y 120 La Plata Buenos Aires

<sup>(2)</sup>Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC)

526 e/ 10 y 11 La Plata Buenos Aires

{pthomas, ngaldamez, ldelia, fcrisrina, 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 diversos entornos operativos, y el estudio y desarrollo de aspectos de conectividad entre dispositivos móviles.

**Palabras claves:** Dispositivo Móvil - Plataformas para Dispositivos Móviles - Aplicaciones Nativas- Aplicaciones Híbridas - Web Services - Conectividad

### Contexto

Esta línea de Investigación forma parte de los Proyectos (2010-2014) “*Tecnología y aplicaciones en Sistemas de Software Distribuidos. Experiencias en E-learning, E-government y Sistemas productivos*” y (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; y del proyecto *Ingeniería de Software en el Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles* de la Facultad de Informática de la UNLP (2012-1013).

Hay cooperación con varias 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

Los dispositivos móviles forman parte de la vida cotidiana y son cada vez más sofisticados, su poder de cómputo genera posibilidades hasta hace años no pensadas.

La creciente demanda de software específico para estos dispositivos ha generado nuevos desafíos para los desarrolladores, ya que este tipo de aplicaciones tiene sus características propias, restricciones y necesidades únicas, lo que difiere del desarrollo de software tradicional.

La computación móvil se puede definir como un entorno de cómputo con movilidad física. El usuario de un entorno de computación móvil será capaz de acceder a datos, información u otros objetos lógicos desde cualquier dispositivo en cualquier red mientras está en movimiento.

Las particularidades de este entorno incluyen: alto nivel de competitividad, tiempo de entrega necesariamente corto y la dificultad adicional de identificar los stakeholders y sus requerimientos.

Las aplicaciones se generan en un entorno dinámico e incierto. Generalmente, son pequeñas, no críticas, aunque no menos importantes. Están destinadas a un gran número de usuarios finales y son liberadas en versiones rápidas para poder satisfacer las demandas del mercado.

El desarrollo de aplicaciones móviles es, actualmente, un gran desafío, dado las demandas específicas y las restricciones técnicas de un entorno móvil, tales como dispositivos con capacidades limitadas, pero en evolución continua; varios estándares, protocolos y tecnologías de red, necesidad de operar sobre diferentes plataformas, requerimientos específicos de los usuarios y las exigencias estrictas en tiempo del mercado.

Estos dispositivos tienen características físicas distintivas, entre las cuales se destacan su tamaño, peso, tamaño de pantalla, su mecanismo de ingreso de datos y su capacidad de expansión. Además, los aspectos técnicos, incluyendo el poder de procesamiento, espacio de memoria, autonomía de batería, sistema operativo, entre otros, tienen un rol esencial. Todas estas características deben ser cuidadosamente consideradas en el desarrollo de aplicaciones.

En la corta historia del desarrollo de software las plataformas de hardware y software han evolucionado en forma constante, pero nunca antes fue tan masivo el poder de cómputo que tienen las personas en sus manos, puntualmente a través del uso de dispositivos móviles. Esto conduce a nuevos desafíos y junto a ellos al crecimiento de la Ingeniería de Software como disciplina, acompañando esta evolución.

Por otra parte, en la actualidad la mayoría de las aplicaciones móviles requieren conectividad. En todos los casos, el intercambio de información entre estos dispositivos involucra los mismos requerimientos: un medio para el descubrimiento de otros dispositivos móviles en una red, el establecimiento de conexiones lógicas y comunicación de datos de la aplicación, y un soporte para la determinación de la calidad de las conexiones físicas.

En este sentido es útil la definición de mecanismos que permitan resolver estos aspectos de conectividad.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

- Tipos de Aplicaciones para Dispositivos Móviles
- Aplicaciones Móviles Híbridas
- Metodologías y Técnicas de la Ingeniería de Software y su aplicación en el desarrollo de software para dispositivos móviles.
- Desarrollo de web services.
- Plataformas operativas para aplicaciones móviles.
- Entornos de simulación de aplicaciones móviles.
- Frameworks para el desarrollo de Aplicaciones Híbridas.
- Conectividad e intercambio de información entre dispositivos móviles.
- Monitoreo de la Calidad de Servicio (QoS) en aplicaciones con conectividad.

### Resultados esperados/obtenidos

Los resultados esperados/obtenidos se pueden resumir en:

- Avanzar en la capacitación continua de los miembros de la línea de investigación.
- Utilizar y comparar el uso de diversos frameworks para el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas.
- Se han desarrollado diversos prototipos con la misma funcionalidad, que permiten interactuar con la plataforma de e-learning Web-UNLP. Esto incluye el desarrollo de aplicaciones nativas Android e iOS, y una aplicación híbrida. Parte de la interface nativa e híbrida se presenta en la figura 1 y figura 2. El estudio del desarrollo de diferentes tipos de aplicaciones móviles es un objetivo específico que incluye esta línea de investigación.



Figura 1



Figura 2

- Se ha desarrollado un framework multiplataforma *open source* – denominado *NetworkDCQ*<sup>1</sup> – para desarrolladores de aplicaciones (principalmente móviles) que actúa como una capa de soporte para el descubrimiento de hosts, la comunicación entre éstos y la caracterización de la calidad de servicio del medio (QoS). Los principales componentes de la API propuesta por el framework se presentan en la figura 3.

Esta solución abstrae a los desarrolladores de la frecuente resolución de problemas relacionados con *networking*.

A fin de evaluar el framework, se han desarrollado una serie de aplicaciones que se apoyan en éste, las cuales varían en sus requerimientos de uso de red y forma de interacción.

La primera es un juego en red multijugador de tipo *Asteroids*<sup>2</sup>, en la cual es necesario intercambiar información constantemente y con una alta tasa de actualización (al menos 30 veces por segundo). La segunda aplicación es la implementación multijugador del tradicional *Tic-Tac-Toe*<sup>3</sup>, en el cual se requiere una secuencia específica de interacción entre los hosts. La tercera es una simple aplicación de chat que muestra la capacidad de comunicación multiplataforma del framework (en este caso Android y J2ME). La cuarta y última llamada *WifiRemote* es una aplicación de tipo Cliente/Servidor y se trata de un servidor de imágenes desarrollado en J2SE, y un control remoto desarrollado en Android. Es un ejemplo para mostrar como el framework es útil también en aplicaciones donde la lógica es diferente en cada host.

<sup>1</sup> <https://code.google.com/p/networkdcq/>

<sup>2</sup> <https://code.google.com/p/asteroidsa/>

<sup>3</sup> <https://code.google.com/p/ticatacatoe/>

En todos los casos el framework resultó de utilidad, simplificando la tarea de desarrollo de las aplicaciones en lo que refiere a conectividad.

- Se ha desarrollado un conjunto de funciones de monitoreo de QoS, de modo que cada aplicación sea capaz de decidir si es posible ejecutarse en el ancho de banda actual de la red, intensidad de señal, etc.
- Se pretende extender el framework para otras plataformas como iOS, Windows Mobile y BlackBerry 10 OS.

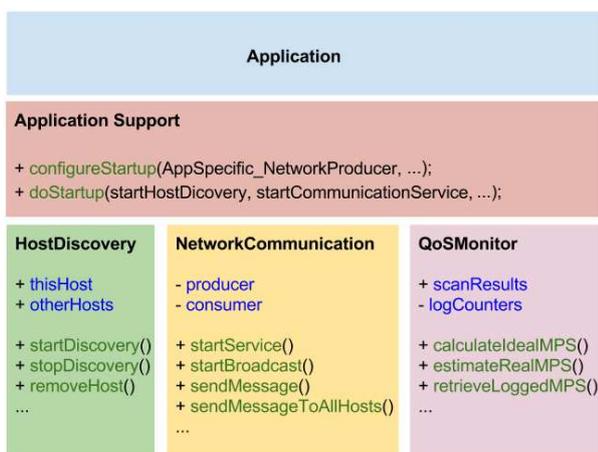


Figura 3

## 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

1. Abrahamsson, P. *Mobile software development -the business opportunity of today*. Proceedings of the International Conference on Software Development, (pp. 20-23). 2005. Reykjavik.
2. <http://devgirl.org/2012/12/04/easy-phonegap-push-notifications-with-pushwoosh/>
3. <http://phonegap.com/>
4. <http://jquerymobile.com/>

5. <http://backbonejs.org/>
6. Digital Possibilities. Mobile Development Frameworks Overview <http://digital-possibilities.com/mobile-development-frameworks-overview/>
7. Markus Falk. Mobile Frameworks Comparison Chart, <http://www.markus-falk.com/mobile-frameworks-comparison-chart/>
8. Anup Kumar y Bin Xie, *Handbook of Mobile Systems Applications and Services*. Editorial CRS Press, ISBN 978-1-4398-0152-9, Año 2012.
9. Sambasivan, D.; John, N.; Udayakumar, S.; Gupta, R., *Generic framework for mobile application development*, Internet (AH-ICI), 2011 Second Asian Himalayas International Conference on Computing & Processing (Hardware/Software).
10. Choi, Y.; Yang, J.-S.; Jeong, J., *Application framework for multi platform mobile application software development*, Advanced Communication Technology, 2009. ICACCT 2009. 11th International Conference on Computing & Processing (Hardware/Software)
11. Anthony Wasserman , Carnegie Mellon Silicon Valley, *Software Engineering Issues for Mobile Application Development*, 2º Annual Workshop on Software Engineering for Mobile Application Development, MobiCASE '11, Santa Monica, California, USA, October 2011.
12. Joel Gonçalves, Luis Lino Ferreira. *A Framework for QoS-Aware Service-based*, Mobile Systems (2010)
13. Delia L., Galdamez N., Thomas P, Pesado P., *Un Análisis Experimental de Tipo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles*, CACIC 2013, CAECE Mar del Plata, Octubre 2013.
14. Cristina F., Dapoto S., Tinetti F., Encinas D., Thomas P, Pesado P., *NetworkDCQ: A Multi-platform Networking Framework For Mobile Applications*, CACIC 2013, CAECE Mar del Plata, Octubre 2013.