

## Tendencias en el desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles

Pablo Thomas, Lisandro Delia, Leonardo Corbalan, Germán Cáseres,  
Juan Fernandez Sosa, Fernando Tesone, Alfonso Cuitiño, 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, ldelia, corbalan, gcaseres, jfernandez, ftesone, acuitino, ppesado}@lidi.info.unlp.edu.ar

### Resumen

Se presenta una línea de investigación y desarrollo centrada en el estudio de aspectos de Ingeniería de Software aplicados a las diferentes tendencias en el desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles.

**Palabras claves:** Plataformas para Dispositivos Móviles - Aplicaciones Nativas- Aplicaciones Híbridas – Aplicaciones Interpretadas – Aplicaciones por Compilación Cruzada – Aplicaciones Web Progresivas – Offline First. – Instant App

### 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.

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

La computación móvil puede definirse como un entorno de cómputo con movilidad física. Un usuario debe ser capaz de acceder a datos, información u otros objetos lógicos desde cualquier dispositivo en cualquier red, al mismo tiempo que va moviéndose, cambiando su locación geográfica.

El desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles plantea nuevos desafíos originados en las características únicas de esta actividad. La necesidad de tratar con diversos estándares, protocolos y tecnologías de red; las capacidades limitadas, aunque en constante crecimiento, de los dispositivos; las restricciones de tiempo impuestas por un mercado altamente dinámico y la existencia de distintas plataformas de hardware y software son sólo algunas de las dificultades a las que se enfrentan los desarrolladores en esta área.

Las aplicaciones se generan en un entorno dinámico e incierto. En su mayoría se trata de aplicaciones pequeñas, no críticas, destinadas a un gran número de usuarios finales que son liberadas en versiones rápidas para poder satisfacer las demandas del mercado. En otros casos las aplicaciones son de mayor tamaño, algunas incluso pueden funcionar fuera de línea requiriendo sincronización con bases de datos u otro tipo de aplicaciones. En este

último caso se denominan aplicaciones *offline first* y poseen un mayor grado de complejidad, tanto en su desarrollo como en su mantenimiento.

Todas las particularidades previamente mencionadas hacen que el desarrollo de software para dispositivos móviles difiera considerablemente del tradicional. Ello conduce a nuevas prácticas y metodologías que promueven el crecimiento de la Ingeniería de Software como disciplina, acompañando este proceso de desarrollo tecnológico.

La existencia de una enorme competencia en el mercado de las aplicaciones móviles, promovida en parte por la proliferación de dispositivos móviles y el número de negocios que están migrando sus servicios a Internet, revela la importancia que implica para las empresas el posicionamiento en este mercado. Para conseguirlo, es necesario reducir al máximo el tiempo de desarrollo de las aplicaciones y al mismo tiempo hacer que éstas se ejecuten en el mayor número de dispositivos posible.

Este propósito se ve obstaculizado por la excesiva fragmentación de hardware y software existente, originada por el alto número de dispositivos distintos, con sus propios sistemas operativos y plataformas de desarrollo.

La alternativa más costosa para hacer frente a esta problemática consiste en el desarrollo nativo de las aplicaciones en cada una de las plataformas existentes, utilizando el entorno de desarrollo integrado (IDE por sus siglas en inglés), el lenguaje de programación y las herramientas propias de cada plataforma.

Las aplicaciones nativas así desarrolladas poseen un conjunto de características ventajosas entre las que sobresalen el acceso a todas las capacidades del dispositivo (cámara, GPS, acelerómetro y agenda, entre otras), el alto rendimiento, la posibilidad de trabajar sin acceso a Internet y de correr en segundo plano notificando al usuario sólo en caso de requerir su atención. Estas aplicaciones pueden distribuirse a través de las tiendas en línea correspondientes. Sin embargo, el precio de todas estas ventajas es alto: no es posible

reusar el código fuente entre plataformas diferentes, el esfuerzo se multiplica y se elevan los costos de desarrollo, actualización y distribución de nuevas versiones.

El desarrollo multiplataforma se contrapone al nativo y se centra en la reutilización de código. Se procura entonces optimizar la relación costo/beneficio compartiendo la misma codificación entre las versiones para las distintas plataformas. La construcción de aplicaciones Web Móviles constituye un ejemplo representativo de este enfoque. Estas aplicaciones se diseñan para correr dentro de un navegador, se desarrollan con tecnología web bien conocidas (HTML, CSS y JavaScript), no necesitan adecuarse a ningún entorno operativo; su puesta en marcha es rápida y sencilla.

Las desventajas de las aplicaciones Web Móviles recaen sobre su rendimiento. Los tiempos de respuesta se dilatan afectados por la interacción cliente-servidor y las restricciones de seguridad impuestas a la ejecución de código por medio del navegador limitan el acceso a todas las capacidades del dispositivo. Además, al no poseer el *look and feel* de las aplicaciones nativas, resultan menos atractivas para el usuario final.

Las aplicaciones híbridas constituyen otro tipo de desarrollo multiplataforma basado en tecnologías web (HTML, Javascript y CSS) pero que, a diferencia de las anteriores, no son ejecutadas por un navegador. En su lugar, corren en un contenedor web especial con mayor acceso a las capacidades del dispositivo a través de una API específica.

Las aplicaciones híbridas permiten la reutilización de código en las distintas plataformas, el acceso al hardware del dispositivo, y la distribución a través de las tiendas de aplicaciones. Sin embargo conservan algunas de las desventajas de las aplicaciones Web Móviles: la utilización de componentes no nativos en la interfaz perjudica la experiencia de usuario, y la ejecución se ve ralentizada por la carga asociada al contenedor web.

Otro tipo de aplicación multiplataforma lo constituyen las aplicaciones interpretadas, las

cuales son traducidas en su mayor parte a código nativo, mientras que un resto se interpreta en ejecución. Se implementan de forma independiente de las plataformas utilizando diversas tecnologías y lenguajes, tales como Java, Ruby y XML, entre otros.

La obtención de interfaces nativas constituye una de las principales ventajas de este tipo de aplicaciones, y la dependencia total con el entorno de desarrollo el obstáculo más notable. Appcelerator Titanium es el entorno de desarrollo más popular.

Finalmente, las aplicaciones generadas por compilación cruzada también constituyen un tipo de desarrollo multiplataforma. Estas aplicaciones se compilan de manera nativa creando una versión específica de alto rendimiento para cada plataforma destino. Ejemplos de entornos de desarrollo para generar aplicaciones por compilación cruzada son Applause, Embarcadero Delphi XE6 y Xamarin.

Un nuevo concepto ha surgido en los últimos años denominado Aplicaciones Web Progresivas (PWA por sus siglas en inglés). Una PWA es una aplicación web que utiliza las últimas tecnologías disponibles en los navegadores para ofrecer en dispositivos móviles una experiencia lo más parecida posible a la de una aplicación nativa.

Los objetivos que persiguen las PWA son: lograr el mayor rendimiento posible en dispositivos móviles, que la aplicación cargue de manera casi instantánea, que la interfaz de usuario se parezca lo máximo posible a una nativa, que se pueda trabajar sin conexión (*offline first*) y que se puedan enviar notificaciones a los usuarios, como en una aplicación nativa.

Desde 2017 los desarrolladores de Android tienen una nueva opción para hacer llegar sus apps a los usuarios finales. El concepto de *Instant App* permite ejecutar una funcionalidad específica de una aplicación sin necesidad de instalar la App completa.

### Líneas de Investigación y Desarrollo

- Enfoques de desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles

- Metodologías y Técnicas de la Ingeniería de Software y su aplicación en el desarrollo de software para dispositivos móviles.
- Aplicaciones Nativas.
- Aplicaciones Web Móviles.
- Aplicaciones Móviles Híbridas (PhoneGap, Sencha Touch, Ionic).
- Aplicaciones Móviles Interpretadas (Appcelerator Titanium, Native Script).
- Aplicaciones Móviles generadas por compilación cruzada (Xamarin, Applause, Embarcadero Delphi XE6).
- *Instant App*, *offline first* y PWA
- Análisis y estudio comparativo de rendimiento, consumo de energía, tamaño de software, entre otros, en los distintos enfoques de Aplicaciones Móviles.
- Experiencia de usuario en Aplicaciones Móviles generadas con distintos enfoques de desarrollo.

### Resultados obtenidos/esperados

Los resultados obtenidos/esperados se pueden resumir en:

- Se ha estudiado la manera en que el enfoque de desarrollo utilizado afecta el rendimiento de aplicaciones que realizan procesamiento intensivo. Se extrajeron conclusiones considerando las plataformas iOS y Android junto a varios frameworks de desarrollo multiplataforma.
- Se ha estudiado el impacto que distintos frameworks de desarrollo multiplataforma tienen sobre el tamaño de la aplicación construida. Los resultados obtenidos en este estudio son relevantes dado que el espacio disponible se ha convertido en un recurso crítico para muchos usuarios.
- Se ha desarrollado "*Informática UNLP*", una aplicación móvil para la comunidad de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata. Es una herramienta de software multiplataforma en continuo crecimiento, que mejora la

comunicación entre alumnos y docentes, facilitando además el acceso a la información relevante sobre la Facultad y sus carreras. Además mediante realidad aumentada permite consultar información de la ocupación de las aulas en tiempo real. Se espera ampliar su funcionalidad desarrollando nuevas características en función del resultado de análisis y revisiones constantes.

- Se ha iniciado un detallado estudio comparativo de distintos enfoques de desarrollo que contempla una extensa lista de características que se presentan de forma particular en cada uno de ellos. Se esperan obtener conclusiones de utilidad para asistir a los desarrolladores en la elección de la opción más ajustada a sus necesidades.
- Se ha iniciado un minucioso estudio sobre la eficiencia energética y su relación con los enfoques de desarrollo. En particular se está analizando la autonomía de las baterías de los dispositivos móviles en aplicaciones con funciones multimedia (acceso a imágenes y reproducción de video) y con alta carga de procesamiento, generadas con diversos enfoques de desarrollo. Los resultados provisorios son alentadores, se esperan alcanzar conclusiones de gran utilidad.
- Entre los objetivos de esta línea de investigación se propone estudiar el alcance de las PWA, analizando limitaciones y ventajas en relación con las Aplicaciones Web Móviles y las Aplicaciones Nativas, haciendo foco en aspectos técnicos y sociales, de comportamiento del usuario y relativos al rendimiento.
- Se plantea analizar las ventajas y desventajas de las "Instant App" de Android. Estudiar y comparar con las aplicaciones nativas tradicionales.
- Esta línea de investigación establece también como objetivo el estudio del concepto "offline first" analizando estrategias de soluciones a cuestiones inherentes a esta tecnología.

- Además, el desarrollo de esta línea de investigación ha de promover el avance sostenido y continuo de la formación de los miembros involucrados en ella.

## 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. Hayes, I. S. *Just Enough Wireless Computing*. Prentice Hall Professional Technical Reference. 2002. ISBN:0130994618
2. Spyros Xanthopoulos, Stelios Xinogalos, *A Comparative Analysis of Cross-platform Development Approaches for Mobile Applications*, BCI' 2013, Greece
3. Tracy, K.W., *Mobile Application Development Experiences on Apple's iOS and Android OS*, Potentials, IEEE, 2012.
4. 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
5. <http://www.appcelerator.com/>
6. <https://github.com/applause/applause>
7. <https://www.embarcadero.com/es/products/delphi>
8. <http://xamarin.com/>
9. Abrahamsson, P. *Mobile software development -the business opportunity of today*. Proceedings of the International Conference on Software Development, (pp. 20-23). 2005. Reykjavik.
10. <http://devgirl.org/2012/12/04/easy-phonegap-push-notifications-with-pushwoosh/>
11. <http://phonegap.com/>
12. <http://jquerymobile.com/>
13. <http://backbonejs.org/>
14. Digital Possibilities. Mobile Development Frameworks Overview <http://digital-possibilities.com/mobile-development-frameworks-overview/>

15. Markus Falk. Mobile Frameworks Comparison Chart, <http://www.markus-falk.com/mobile-frameworks-comparison-chart/>
16. Anup Kumar y Bin Xie, *Handbook of Mobile Systems Applications and Services*. Editorial CRS Press, ISBN 978-1-4398-0152-9, Año 2012.
17. 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).
18. Choi, Y.; Yang, J.-S.; Jeong, J., *Application framework for multi platform mobile application software development*, Advanced Communication Technology, 2009. ICACT 2009. 11th International Conference on Computing & Processing (Hardware/Software)
19. Anthony Wasserman , Carnegie Mellon Silicon Valley, *Software Engineering Issues for Mobile Application Development*, 2° Workshop on Software Engineering for Mobile Application Development, MobiCASE '11, Santa Monica, California, USA, October 2011.
20. Jemel, M., Serhrouchni, A. *Content protection and secure synchronization of HTML5 local storage data*. Consumer Communications and Networking Conference (CCNC), 2014 IEEE 11th, Las Vegas, NV, USA.
21. Delia L., Galdamez N., Corbalan L., Thomas P, Pesado P., *Multi-Platform Mobile Application Development Analysis*, IEEE Ninth International Conference on Research Challenges in Information Science, May 2015, Athens, Greece, ISBN 978-1-4673-6630-4
22. Delia L., Galdamez N., Corbalan L., Thomas P, Pesado P., *Un Análisis comparativo de rendimiento en Aplicaciones Móviles Multiplataforma*, CACIC 2015, UNNOBA Junín, Octubre 2015.
23. Delia L., Galdamez N., Corbalan L., Thomas P., Pesado P. *Approaches to Mobile Application Development: Comparative Performance Analysis* SAI Computing Conference (SAI), 2017. Londres, del 18 al 20 de Julio de 2017.
24. Fernández Sosa J., Cuitiño A., Thomas P., Delia L., Caseres G., Corbalán L., Pesado P. *“Informática UNLP” la App de la Facultad de Informática*. CACIC 2017. La Plata, del 9 al 13 de Octubre de 2017.
25. Tim A. Majchrzak, Andreas Bjørn-Hansen, Tor-Morten Grønli, *Progressive Web Apps: the Definite Approach to Cross-Platform Development?*, Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences j, 2018, ISBN: 978-0-9981331-1-9