

Optimización del consumo energético en tecnologías móviles

Crisly González Sánchez

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela Ingeniería en Computación San Carlos
Código Postal: 21001
gonzalezcrisly@gmail.com

Jorge Alfaro Velasco

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela Ingeniería en Computación San Carlos
Código Postal: 21001
joalfaro@itcr.ac.cr

I. ESTADO DEL ARTE

La optimización del consumo energético en los dispositivos móviles representa un tema de gran preponderancia, en virtud de garantizar una experiencia satisfactoria para los usuarios. No obstante, lograr su incorporación práctica en los procesos de desarrollo de aplicaciones conlleva dificultades o consideraciones que van más allá del conocimiento técnico en tecnologías móviles.

En primera instancia, se encuentra el hecho de que el rendimiento de los dispositivos móviles se ve afectado por la duración de su batería, por tanto, el analizar y comprender las implicaciones de utilizar los diversos recursos de los dispositivos permite determinar la medida en que la duración de la batería se ve disminuida. Mediante el análisis estático y dinámico de código (Jabbarvand y cols., 2015, 2016) surgen posibilidades para estimar el consumo de energía en las aplicaciones, de manera que podrían efectuarse optimizaciones e incluso, establecer una valoración para que el usuario final pueda tomar en consideración a la hora de optar por una aplicación de entre varias disponibles en una misma categoría (pronóstico climático, compras, notas de voz, otros).

Por ejemplo, el consumo innecesario de energía en modo inactivo del dispositivo, representa una práctica común que suele afectar el rendimiento. Algunos casos de esta problemática ocurren cuando una aplicación no se encuentra en uso y aún así continúa consumiendo recursos, entre ellos geolocalización (GPS), sockets (procesos en modo escucha para atender peticiones por parte de otros) o solicitudes HTTP (Banerjee y cols., 2016).

La incorporación de buenas prácticas en los procesos de desarrollo por su parte, podría brindar beneficios en términos de lograr una optimización del consumo energético. Cabe destacar la inspección del código fuente (Wang y cols., 2012), que permitiría identificar situaciones que no utilizan de manera óptima los recursos, desde la CPU a nivel de ejecución de instrucciones, hasta recursos entrada y salida (I/O) como la cámara, GPS, acelerómetro entre otros.

(Banerjee y Roychoudhury, 2016a) en la concepción de metodologías y herramientas que permitan refactorizar el código de una aplicación con el fin de garantizar buenas prácticas en el consumo energético desde el software del dispositivo y hardware (Banerjee y Roychoudhury, 2016b).

El uso de refactorización de código fuente (Banerjee y

Roychoudhury, 2016a) ha permitido obtener resultados de ahorro energético entre un 3 % y un 29 %.

Un factor que puede repercutir en el desempeño energético del dispositivo es la manipulación directa del Kernel del sistema operativo (Corral y cols., 2015). Una optimización del uso de la energía de un sistema operativo puede corregir prácticas y comportamientos de las aplicaciones sin siquiera tener que intervenirlas.

Inclusive, desde un enfoque más simple, el hecho de poder medir el desempeño energético de una aplicación y el establecimiento de métricas de calidad de consumo puede ser un punto de partida para crear un certificado de clasificación que pueda evaluar si las aplicaciones hacen un buen uso de sus recursos.

La posibilidad de aplicar estos certificados de consumo energético en las aplicaciones publicadas en las tiendas de Android y Apple puede ser un punto de partida para la adopción de buenas prácticas de consumo de energía por parte de los desarrolladores que publican sus aplicaciones en estas tiendas (Jabbarvand y cols., 2015).

Para la ejecución de un estudio de esta naturaleza resulta necesario el uso de tecnologías de código abierto (open source), por esta característica fundamental se ha optado por la utilización del sistema operativo Android. (Corral y cols., 2014)

II. METODOLOGÍA

La metodología implementada en este estudio consistió en el desarrollo de 3 procesos fundamentales, la identificación de componentes de interés en el consumo energético, el desarrollo de una herramienta de evaluación de código fuente y la interpretación de los resultados obtenidos.

Como se menciona en el párrafo anterior se inició con la identificación de componentes de interés en el consumo energético. Por componentes de interés se comprenden todos aquellos que representan un consumo de energía importante en los dispositivos móviles, como por ejemplo: el uso de cámara, geolocalización, sensores e inclusive aspectos de codificación. Para el desarrollo de lo expuesto anteriormente se hará uso de revisión documental.

Una vez identificados los componentes se desarrolló una herramienta de software que permite verificar y medir los

que se encuentran presentes en el código fuente de cualquier aplicación móvil por evaluar.

Finalmente se realizó un modelo de interpretación de los datos obtenidos a partir de la herramienta para la generación de diagnósticos preliminares y reportes. La figura 1.0 ilustra el proceso metodológico implementado en este estudio

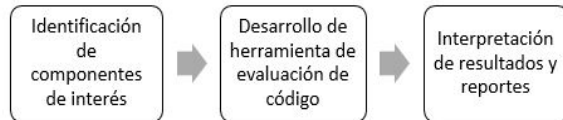


Figura 1. Metodología para la ejecución del caso de estudio

REFERENCIAS

- Banerjee, A., Guo, H.-F., y Roychoudhury, A. (2016). Debugging energy-efficiency related field failures in mobile apps. En *Proceedings of the international conference on mobile software engineering and systems* (pp. 127–138). New York, NY, USA: ACM. doi: 10.1145/2897073.2897085
- Banerjee, A., y Roychoudhury, A. (2016a). Automated re-factoring of android apps to enhance energy-efficiency. En *Proceedings of the international conference on mobile software engineering and systems* (pp. 139–150). New York, NY, USA: ACM. doi: 10.1145/2897073.2897086
- Banerjee, A., y Roychoudhury, A. (2016b). Automated re-factoring of android apps to enhance energy-efficiency. En *Proceedings of the international conference on mobile software engineering and systems* (pp. 139–150). New York, NY, USA: ACM. doi: 10.1145/2897073.2897086
- Corral, L., Georgiev, A. B., Janes, A., y Kofler, S. (2015). Energy-aware performance evaluation of android custom kernels. En *Proceedings of the 2015 IEEE/ACM 4th international workshop on green and sustainable software* (pp. 1–7). Washington, DC, USA: IEEE Computer Society. doi: 10.1109/GREENS.2015.8
- Corral, L., Georgiev, A. B., Sillitti, A., y Succi, G. (2014). Can execution time describe accurately the energy consumption of mobile apps? an experiment in android. En *Proceedings of the 3rd international workshop on green and sustainable software* (pp. 31–37). New York, NY, USA: ACM. doi: 10.1145/2593743.2593748
- Jabbarvand, R., Sadeghi, A., Bagheri, H., y Malek, S. (2016). Energy-aware test-suite minimization for android apps. En (p. 425-436). doi: 10.1145/2931037.2931067
- Jabbarvand, R., Sadeghi, A., Garcia, J., Malek, S., y Ammann, P. (2015). Ecodroid: An approach for energy-based ranking of android apps. En (p. 8-14). doi: 10.1109/GREENS.2015.9
- Wang, J., Wu, G., Wu, X., y Wei, J. (2012). Detect and optimize the energy consumption of mobile app through static analysis: An initial research.. doi: 10.1145/2430475.2430497