

INTERFACES TANGIBLES – UNA NUEVA FORMA DE INTERACTUAR CON LOS SMARTPHONES

Pablo M. Vera, Rocío A. Rodríguez, M. Roxana Martínez

CAETI - Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática
Universidad Abierta Interamericana (UAI)
Montes de Oca 745, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

{pablomartin.vera, rocioandrea.rodriguez, roxana.martinez} @uai.edu.ar

RESUMEN

Las interfases de usuario tangibles (TUI) proponen una forma más natural de manejar un dispositivo. Este trabajo se enfoca en proponer nuevas formas de interacción con los smartphones aprovechando para eso todo el hardware que los mismos tienen disponible. Con hardware no se hace referencia únicamente a la memoria interna, capacidad de almacenaje... sino a un conjunto de sensores y componentes que los mismos tienen. Estos sensores y componentes permitirán enriquecer las aplicaciones e incluso la interfaz de usuario. Si bien es cierto que esto puede favorecer a personas con discapacidades e incluso a quienes no son nativos digitales y no tienen afianzado el manejo de la tecnología, consideramos que el uso de TUI facilita las tareas y el tiempo de ejecución de las mismas lo cual es placentero para todo tipo de usuario que tenga poco tiempo y necesidad de concretar una determinada acción con su teléfono móvil.

Palabras clave: Interfaz, Tangible, Interacción Física, Dispositivos Móviles, Smartphone

CONTEXTO

Esta línea de I+D forma parte de los proyectos radicados en el Laboratorio de Algoritmos y Software del Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI) de la Universidad Abierta Interamericana (UAI). El proyecto cuenta con financiamiento asignado y una duración de 2 años, siendo este el último año.

1. 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” [1]. “Poco a poco nuestra vida se ha ido llenando de pequeños dispositivos pensados para ser usados en movilidad” [2].

El dispositivo móvil por excelencia es el teléfono celular. En este artículo el foco está puesto en los smartphones, los cuales actualmente pueden tener disponible una gran cantidad de componentes y sensores (por ejemplo: Cámara, Micrófono, Sensor de Proximidad, Sensor de Luz, Barómetro, Brújula, Giroscopio, Acelerómetro, GPS, Magnetómetro, Temperatura Ambiente, NFC, Vibración).

Es importante considerar estos componentes y sensores, para enriquecer la aplicación e incluso ofrecer nuevas formas de interacción. “Las interfaces de usuario tangibles (TUI) son interfaces de usuario en las cuales las personas interactúan con información digital a través de ambientes físicos” [3]. Por otra parte “las TUI muestran un potencial para mejorar la manera en que las personas interactúan y aprovechan la información digital” [4].

En diversas ocasiones se pone el foco de atención en la necesidad que las personas aprendan a utilizar las interfaces en vez de considerar si existen otras interfaces que sean más naturales e intuitivas y permitan realizar las mismas acciones con menor tiempo de aprendizaje e incluso de realización de las tareas en cuestión. Si bien se asume que las nuevas generaciones tienen capacidades innatas de utilizar la tecnología, se deja de lado en muchos casos a quienes no son nativos digitales o tienen alguna dificultad física que les impida realizar las tareas con las actuales interfaces. No obstante, si se les propone a los nativos digitales una interfaz natural que permita realizar sus actividades en menor cantidad de tiempo, ellos también se sumarían a la iniciativa. “Los Nativos Digitales se identifican con la interactividad: una respuesta inmediata a todas y cada una de sus acciones” [5].

Algunos autores abordan la necesidad de las TUI para personas con discapacidad física o cognitiva [3], [6], pero así también otros autores las abordan como necesarias para adultos mayores [7], primer infancia [8], [9], [10], [11]... es decir estas interfaces pueden tener un gran potencial para todas las personas, es por ello que algunos autores consideran también su utilización en forma general, independiente de las capacidades físicas, cognitivas, etarias, etc... simplemente por su practicidad y mejora en la concreción de determinadas tareas [12], [13].

Esta línea de I+D (Investigación y Desarrollo) aborda el uso de TUI aprovechando los smartphones y su hardware asociado, considerando que estas interfaces más naturales y cercanas al modelo mental de las personas, podrán facilitar la interacción de aquellos usuarios que tienen capacidades especiales pero también de usuarios que podrían utilizar cualquier tipo de interfaz pero tendrán la alternativa de utilizar el dispositivo de una forma innovadora y más amena.

Para esto se ha elegido desarrollar aplicaciones nativas, por tener estas, acceso

completo al hardware [14]. Si bien las aplicaciones web actualmente tienen acceso a hardware, aún es limitado y para este proyecto en particular es necesario tener acceso a todos los sensores y componentes. Se ha elegido Android como sistema operativo dado que es el sistema operativo más utilizado actualmente. Tomando como referencia las estadísticas proporcionadas por StatCounter [15] se puede apreciar que en Argentina, en base a lo relevado en el mes de enero del 2018, para Teléfonos Celulares el sistema operativo que lidera es Android.

Como puede notarse en la figura 1 en base a los datos estadísticos extraídos [15], la brecha que separa a Android (con el 90%) de los sistemas operativos restantes es muy amplia contando IOS con un 7%, Windows con 2%, mientras que otros sistemas operativos reúnen tan sólo el 1% faltante. Es por ello que se ha decidido en el marco de esta línea de investigación y desarrollo construir aplicaciones nativas para Android.

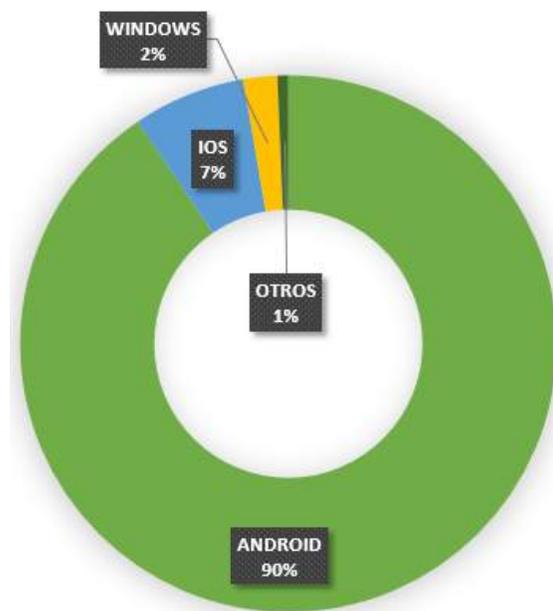


Figura 1. Sistemas Operativos de Teléfonos Celulares – Estadística en Argentina Enero 2018

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN y DESARROLLO

Los ejes principales del trabajo son:

- Análisis de los sensores disponibles en los equipos móviles comprendiendo su funcionamiento. De esta forma se podrá determinar las posibilidades y limitaciones al momento de acceder a la información de los sensores mediante una aplicación
- Diseño de interfaces innovadoras que mediante el uso de los sensores permitan manejar distintas aplicaciones.

3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Primeramente, se analizó el funcionamiento de diversos sensores así como los resultados que los mismos arrojaban, entre ellos por ejemplo el sensor de proximidad en donde la sensibilidad del sensor y el tiempo de respuesta varía mucho dependiendo del hardware, con lo cual los resultados son distintos en cada dispositivo. Los resultados obtenidos en algunos casos fueron producto de publicaciones académicas, como es el caso del comportamiento de este sensor y como analizar los valores resultantes [16]. También se ha trabajado con otros componentes como NFC [17], logrando que al apoyar un smartphone a una superficie, incluso sin tener abierta la aplicación esto dispare eventos como una llamada telefónica. Esta aplicación tiene usos particulares como por ejemplo: para personas no videntes que pueden tener un tablero con los nombres en braille de sus contactos haciendo que al apoyar el teléfono sobre la superficie se inicie en forma automática la llamada con el altavoz activado. También puede aplicarse a adultos mayores para que rápidamente puedan comunicarse con sus contactos sin necesidad de manipular el teléfono ganando también velocidad y practicidad en caso de una emergencia.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo está formado por 7 personas.

- 3 Docentes (2 de Postgrado y 1 de Grado).
- 4 (2 Alumnos de Posgrado, 2 Alumnos de Grado).

En el área de dispositivos móviles se encuentran en realización 2 tesis de maestría en la UAI (Universidad Abierta Interamericana) y una de doctorado en la UNLP (Universidad Nacional de La Plata).

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Delía, L., Galdamez, N., Thomas, P., Pesado, P. M. (2013). Un análisis experimental de tipo de aplicaciones para dispositivos móviles. In Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC)(Vol. 18).
- [2] Vázquez, Natalia Arroyo. Información en el móvil. Vol. 4. Editorial UOC, 2011.
- [3] Haro, Barbara Paola Muro, PEDRO CÉSAR SANTANA MANCILLA, and Miguél Ángel García Ruíz. "Uso de interfaces tangibles en la enseñanza de lectura a niños con síndrome de Down." *El Hombre y la Máquina* 39 (2012): 19-25.
<http://www.redalyc.org/pdf/478/47824590004.pdf>
- [4] Shaer, Orit, and Eva Hornecker. "Tangible user interfaces: past, present, and future directions." *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction* 3.1-2 (2010): 1-137.
- [5] Marc Prensky "Nativos e Inmigrantes Digitales", 2001.
[https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)

- [6] Ávila-Soto, Mauro, Elba Valderrama-Bahamóndez, and Albrecht Schmidt. "TanMath: A Tangible Math Application to support children with visual impairment to learn basic Arithmetic." Proceedings of the 10th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments. ACM, 2017.
- [7] Galiev, Ruzalin, Dominik Rupprecht, and Birgit Bomsdorf. "Towards Tangible and Distributed UI for Cognitively Impaired People." International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction. Springer, Cham, 2017.
- [8] González González, Carina Soledad. "Revisión de la literatura sobre interfaces naturales para el aprendizaje en la etapa infantil." (2017).
- [9] Xie, Lesley, Alissa N. Antle, and Nima Motamedi. "Are tangibles more fun?: comparing children's enjoyment and engagement using physical, graphical and tangible user interfaces." Proceedings of the 2nd international conference on Tangible and embedded interaction. ACM, 2008.
- [10] Devi, Suraksha, and Suman Deb. "Augmenting Non-verbal Communication Using a Tangible User Interface." Smart Computing and Informatics. Springer, Singapore, 2018. 613-620.
- [11] Bouabid, Amira, Sophie Lepreux, and Christophe Kolski. "Design and evaluation of distributed user interfaces between tangible tabletops." Universal Access in the Information Society (2017): 1-19.
- [12] De Raffaele, Clifford, Serengul Smith, and Orhan Gemikonakli. "Explaining multi-threaded task scheduling using tangible user interfaces in higher educational contexts." Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2017 IEEE. IEEE, 2017.
- [13] Anastasiou, Dimitra, and Eric Ras. "A Questionnaire-based Case Study on Feedback by a Tangible Interface." Proceedings of the 2017 ACM Workshop on Intelligent Interfaces for Ubiquitous and Smart Learning. ACM, 2017.
- [14] Rodríguez, Rocío Andrea, et al. "Analysis of current and future web standards for reducing the gap between native and web applications." XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (Buenos Aires, 2014). 2014.
- [15] StatCounter, GlobalStat. "Mobile Operating System Market Share Argentina". 2018. <http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/argentina/#monthly-201801-201801-bar>
- [16] Vera, Pablo Martin, and Rocio Andrea Rodriguez. "Creating and Using Proximity Events on Mobile Websites." IEEE Latin America Transactions 14.11 (2016): 4579-4584.
- [17] Rodríguez, Rocío A., et al. "Context Aware Applications on Mobile Environments-Engaged by the use of NFC." International Conference on Multimedia, Scientific Information and Visualization for Information Systems and Metrics. 2013.