

Grupo de Investigación en Ingeniería de Sistemas Interactivos (Grupo ISE)

Interactive Systems Engineering Research Group

María D. Lozano

Instituto de Investigación en Informática de Albacete
Universidad de Castilla-La Mancha
Albacete, España
maria.lozano@uclm.es

José A. Gallud

Instituto de Investigación en Informática de Albacete
Universidad de Castilla-La Mancha
Albacete, España
jose.gallud@uclm.es

Víctor M.R. Penichet

Instituto de Investigación en Informática de Albacete
Universidad de Castilla-La Mancha
Albacete, España
victor.penichet@uclm.es

Ricardo Tesoriero

Instituto de Investigación en Informática de Albacete
Universidad de Castilla-La Mancha
Albacete, España
ricardo.tesoriero@uclm.es

Recibido: 26.11.2019 | Aceptado: 18.12.2019

Palabras Clave

Interfaces de Usuario Distribuidas
Interfaces de Usuario Naturales
Desarrollo de Interfaces basadas en Modelos
Computación ubicua y sensible al contexto
Entornos Colaborativos
Computación afectiva

Resumen

El grupo de investigación ISE (Interactive Systems Engineering)¹⁵ centra su actividad en el área de investigación de Interacción Persona-Ordenador (IPO) y el desarrollo de Sistemas Interactivos integrando los resultados de la investigación llevada a cabo en las líneas mencionadas para mejorar los actuales mecanismos de interacción y facilitar el uso de la tecnología. El grupo ISE pertenece al Instituto de Investigación en Informática de Albacete, de la Universidad de Castilla-La Mancha, además de la actividad de varios de sus miembros en otras universidades. En este artículo se realiza una breve descripción del grupo, indicando sus líneas de trabajo, proyectos y actividades más destacadas.

Keywords

Distributed User Interfaces (DUI)
Natural User Interfaces (NUI) Model-based User Interface Development (MB-UIDE)
Collaborative Environments
Context-Awareness and Ubiquitous computing
Affective Computing

Abstract

The ISE (Interactive Systems Engineering) research group focuses its activity in the Human-Computer Interaction research area and the development of Interactive Systems integrating the research outcomes carried out within the mentioned topics to improve the current interaction mechanisms. The ISE research group belongs to the Albacete Research Institute of Informatics, of the University of Castilla-La Mancha, in addition to the activity of several of its members in other universities. This article presents a brief description of the group, indicating their most important research lines, projects and activities.

1. Presentación del Grupo ISE

El grupo ISE (Interactive Systems Engineering) se constituye en 2011 con un conjunto de personas con experiencia previa en otros grupos de investigación desde el año 1995. El grupo forma parte del Instituto de Investigación en Informática de Albacete [1] de la Universidad de Castilla-La Mancha [2]. Actualmente está formado por 11 miembros, 8 de ellos

doctores. La mayoría de ellos ejerce su actividad profesional como PDI de distintas universidades (4 en la Universidad de Castilla-La Mancha, 2 en la Universitat de Lleida y 1 en la King Abdulaziz University, Saudi Arabia). En la naturaleza del grupo está el carácter multidisciplinar propio del área HCI, y que se refleja en las constantes colaboraciones con investigadores y profesionales del área de la salud, la educación y las bellas artes, entre otros.

¹⁵ ISE Research Group: <http://www.isersearch.com/>

El **objetivo principal** del grupo es la investigación y desarrollo de sistemas interactivos avanzados integrando las propuestas metodológicas de la Ingeniería del Software junto con nuevas tecnologías y dispositivos que faciliten y mejoren la interacción de las personas con el entorno tecnológico que nos rodea. Para ello se tiene en cuenta la interacción de cualquier persona en cualquier lugar, lo que incluye movilidad, ubicuidad y sensibilidad al contexto, adaptando los mecanismos de interacción a las características y necesidades de las personas, incorporando lo que se conoce como Interfaces de Usuario Naturales.

Los miembros del grupo ISE forman parte, entre otras, de la Asociación para la Interacción Persona-Ordenador (AIPO), desde su fundación en el año 2000, participando ya en las primeras jornadas celebradas ese año en Granada.

2. Líneas de Investigación

A continuación, se detallan las líneas de investigación del grupo en las que se han conseguido importantes resultados que han dado lugar a varias tesis doctorales y más de un centenar de contribuciones científicas publicadas en revistas con índice de impacto y congresos con indicios de calidad, así como numerosos proyectos de investigación de carácter internacional, nacional y regional:

5. Metodologías, modelos y lenguajes de especificación de interfaces de usuario.
6. Nuevos paradigmas y técnicas de interacción. Interfaces de Usuario Naturales
7. Sistemas ubicuos y aplicaciones móviles sensibles al contexto
8. Entornos colaborativos para el trabajo en grupo

Metodologías, modelos y lenguajes de especificación de interfaces de usuario. Esta línea de investigación se puede considerar transversal a las demás, pues es donde se establecen las metodologías, modelos y herramientas para el desarrollo de interfaces de usuario aplicando el paradigma basado en modelos, que las demás líneas aplican y tienen en cuenta (Albertos, Penichet, Gallud y Winckler, 2018). Los trabajos en esta línea se plantean desde una perspectiva amplia en la que se integran las propuestas realizadas desde el ámbito de la Ingeniería del Software y de la Interacción Persona-Ordenador, intentando establecer puentes entre estas dos consolidadas disciplinas.

Nuevos paradigmas y técnicas de interacción. Interfaces de Usuario Naturales (NUI). En esta línea de investigación se pretende avanzar en la investigación de nuevas formas de interactuar con los sistemas y proporcionar más funcionalidad reduciendo a la vez la complejidad para el usuario, con el

objetivo de romper la barrera tecnológica que en muchas ocasiones se produce entre las personas y los sistemas informáticos. En esta línea se han aportado soluciones para el desarrollo de Interfaces de Usuario Distribuibles (DUI), permitiendo distribuir la interfaz de una aplicación en diferentes dispositivos (Tesoriero, Gallud, y Altalhi, 2016), (Albertos, Gallud y Penichet, 2018). También se han aportado soluciones con la introducción de Interfaces de Usuario Tangibles (TUI) permitiendo utilizar objetos cotidianos como elementos de interacción (Tesoriero y Gallud, 2018). También se trabaja en mecanismos de interacción basado en movimiento (Garrido, Penichet y Lozano, 2014), avanzando así en la interacción más allá del ratón y el teclado tradicional; y, por último, en el campo de la computación afectiva (García-García et al., 2018). Todos ellos empleados en distintos dominios de aplicación.

Sistemas ubicuos y aplicaciones móviles sensibles al contexto. Esta línea aborda el reto del desarrollo de aplicaciones para entornos “fuera del escritorio”. La tendencia de llevar la computación, y por tanto la interacción con los sistemas más allá del ordenador de escritorio, hace que cada vez cobre más importancia desarrollar aplicaciones que permitan la interacción en cualquier momento y lugar, mediante dispositivos móviles, que además soporten sensibilidad al contexto y permitan enriquecer la experiencia del usuario, que podrá centrarse más en la tarea a desarrollar y no tanto en la tecnología necesaria para ello (Tesoriero et al., 2014). Estos entornos se caracterizan por ser entornos multidispositivo, y el reto actual en esta línea de investigación es conseguir hacer desaparecer la tecnología y los múltiples dispositivos y lograr que la interacción del usuario con el entorno sea intuitiva y natural.

Entornos colaborativos para el trabajo en grupo. Este objetivo aborda las necesidades de los entornos colaborativos para el trabajo en grupo. En concreto, dentro de esta línea se ha trabajado en entornos de e-learning abordando los problemas de conectividad tanto online como offline y en general, en entornos de aprendizaje basados en tecnología, (de la Guía et al., 2016 y 2015).

3. Proyectos y Actividades

En cuanto a la actividad investigadora, el grupo mantiene numerosos contactos y colaboraciones con otros grupos de investigación tanto en el ámbito nacional como internacional. Estas colaboraciones han propiciado la organización de numerosos congresos y workshops de carácter internacional y nacional, entre los que cabe destacar los realizados en la

línea de Interfaces de Usuario Distribuidas (DUI)¹⁶ en 2011, 2012, 2013, 2014 y 2016, así como el IDEE¹⁷ 2012, 2013 y 2014, el ISEC 2012, 2013 y 2014, el REHAB¹⁸ 2013, 2014, 2015 y 2016, y el CADUI 2008. En el ámbito nacional, varias Escuelas de Verano de Informática en la Universidad de Castilla-La Mancha (EVI 2000 y 2003) y los congresos INTERACCIÓN 2008 y 2012.

Dentro de los **trabajos previos realizados por el grupo**, cabe destacar el desarrollo de varios prototipos aplicando DUIs y TUIs, entre ellos, destacamos Proxywork: Distributing Web Applications¹⁹ y NFCBook: Libro-juego interactivo con objetos tangibles²⁰. En el campo de la rehabilitación física y cognitiva, el grupo ha desarrollado varios prototipos en los que se ha colaborado con personal especializado del ámbito sanitario, y en colaboración con asociaciones locales de Albacete, en concreto, ASPRONA (Asociación para la Atención a Personas con Discapacidad Intelectual y sus Familias) y AFA (Asociación de Familiares de enfermos de Alzheimer) en las que se han realizado pruebas piloto de los siguientes prototipos desarrollados en esta línea: TrainAb: Sistema para la estimulación de capacidades cognitivas²¹ y AlzGame: Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Atención de Personas Afectadas de Alzheimer²².

Entre los **proyectos desarrollados en el grupo**, destacamos los siguientes. En el Proyecto de ámbito nacional, denominado "Interacción y Colaboración en el Desarrollo de Interfaces de Usuario Distribuidas Aplicadas a Publicidad Interactiva", aportamos la propuesta de una solución que permite la distribución y adaptación de aplicaciones interactivas basadas en Interfaces de Usuario Distribuidas en entornos con múltiples dispositivos (Multi-device Environments). La solución aportada permite que la interfaz de usuario de una aplicación interactiva pueda ser dividida, movida, copiada, clonada, etc. entre diferentes dispositivos, con iguales o diferentes sistemas operativos. De este modo, se permite que el usuario pueda decidir qué tareas quiere ejecutar en cada dispositivo dentro del rango de dispositivos que pueda tener a su disposición, ya sean smartphones, tablets, portátiles, etc.

En **colaboración con la industria**, caben destacar entre otros, los proyectos SIVIRE y EME-Rehab, recientemente finalizados, abordamos nuevos mecanismos de interacción basada en movimiento y gestos aplicados al campo de la rehabilitación

física. En el proyecto SIVIRE se aporta un sistema virtual para la creación de ejercicios con interacción basada en movimiento para procesos de rehabilitación, que permite a los fisioterapeutas y médicos rehabilitadores crear ejercicios personalizados para cada paciente, adaptando los ejercicios a sus características y limitaciones físicas. En el proyecto EME-Rehab²³, se aporta un software para la edición y monitorización de ejercicios para procesos de rehabilitación, para permitir que los pacientes puedan realizar los ejercicios de rehabilitación creados para ellos con el sistema SIVIRE en su propio domicilio de forma fiable sin necesidad de desplazarse al centro de rehabilitación.

Actualmente se trabaja en un Proyecto nacional aplicado en el ámbito de la salud y un Proyecto regional, aplicado en el ámbito educativo.

El Proyecto nacional, denominado: "Desarrollo y Evaluación de Sistemas Interactivos Basados en Interfaces de Usuario Naturales Aplicados a Mejorar las Técnicas de Rehabilitación y Evaluación Médica", trata de aportar avances en la línea de investigación de las interfaces naturales, especialmente en el campo de la interacción tangible y basada en movimiento, aplicada en el ámbito de la rehabilitación física y cognitiva.

En el Proyecto regional denominado "Avances Tecnológicos Aplicados a dar soporte y mejorar la actividad docente en Colegios Rurales Agregados (TecnoCRA)²⁴, se trabaja en la línea de investigación conocida como TEL (Technology-Enhanced Learning) para mejorar las limitaciones que experimentan los Colegios Rurales Agregados (CRA) aportando novedosos sistemas interactivos que incorporan nuevos mecanismos de interacción basados en interfaces de usuario naturales, para mejorar los procesos de enseñanza/aprendizaje en ese tipo de centros, en particular.

Agradecimientos

Muchos de los trabajos realizados en el grupo no habrían sido posibles sin la participación de muchas personas que pasaron por el grupo y actualmente ejercen su trabajo en la empresa o como autónomos, así como otros colaboradores internacionales y alumnos, a los que deseamos expresar nuestro agradecimiento.

¹⁶ DUI workshops. <http://dui.uclm.es/>

¹⁷ IDEE Workshops. <http://idee-workshop.org/>

¹⁸ REHAB workshops. <http://rehab-workshop.org/2016/>

¹⁹ Proxywork. <https://www.youtube.com/watch?v=MEC2Y5rVGXQ>

²⁰ NFCBook. <https://www.youtube.com/watch?v=zxwUPCRd32w>

²¹ TrainAb. <https://www.youtube.com/watch?v=JO-7Fu1-GN4>

²² AlzGame: https://www.youtube.com/watch?v=A32An1_pdgw

²³ Proyecto EME-Rehab. <http://eme-rehab.iserresearch.com/>

²⁴ Proyecto TecnoCRA. <http://blog.uclm.es/proyectotecnocra>

Referencias

- Albertos F., Gallud, J. A., and Penichet, V.M. (2018). "A study on how users perceive distributed interactions on web applications," *IEEE access*, vol. 6, pp. 57389-57399.
- Albertos F., Penichet, V.M., Gallud, J. A. and Winckler M. (2018)., "A model-based approach for describing offline navigation of web applications," *Journal of Web Engineering*, vol. 16, iss. 1&2, pp. 1-38, 2017.
- de la Guía, E., Lozano, M.D. y Penichet, V. (2015). Educational Games based on Distributed and Tangible User Interfaces to Stimulate and Improve Cognitive Abilities in Children with ADHD. *British Journal of Educational Technology (BJET)*, Vol. 46 Issue 3, p.664-678. ISSN 0007-1013. DOI: 10.1111/bjet.12165
- de la Guía, E., López, V., Orozco, L., Brea, V., Penichet, V. y Lozano, M.D. (2016). Introducing IoT and Wearable Technologies into Task-Based Language Learning for Young Children. *IEEE Transactions on Learning Technologies*. Vol 9, Issue: 4, pp. 366-378. ISSN: 1939-1382. DOI: 10.1109/TLT.2016.2557333
- García-García, J.M., Penichet, V. M. R., Lozano, M. D., Garrido, J.E., and Law, E. (2018) Multimodal Affective Computing to Enrich the User Experience of Educational Software Applications. *Mobile Information Systems*, vol. 2018: 1-10. ISSN: 1875-905X. <https://doi.org/10.1155/2018/8751426>
- Garrido, J.E., Penichet V. y Lozano, M. (2014). Movement-Based Interaction applied to Physical Rehabilitation Therapies. *Journal of Medical Internet Research (JMIR)*, Vol. 16 (12):e281: 1-14. ISSN 1438-8871. DOI:10.2196/jmir.3154
- Garrido, J.E., Penichet V. y Lozano, M. (2018)., "A novel context-aware system to support healthcare environments," *Universal access in the information society*, pp. 1-11.
- Tesoriero, R., Gallud, J. A., Lozano, M. D. y Penichet, V. M. R. (2014). Enhancing Visitors' Experience in Art Museums Using Mobile Technologies Environments. *Information Systems Frontiers*. ISSN 1387-3326. Vol. 16 – 2, pp. 303-327. DOI: 10.1007/s10796-012-9345-1
- Tesoriero, R., Gallud, J. A., Althali, A. H. (2016). Supporting the Loewenstein occupational therapy cognitive assessment using distributed user interfaces. *Disability and Rehabilitation*. Vol. 39(4). ISSN: 0963-8288, pp. 389-397. 2014. DOI: 10.3109/09638288.2014.949354
- Tesoriero, R., Gallud, J. A. (2018). Software Architecture and Framework to Develop NFC-Based Applications. *Sensors*, 18, 2654 DOI: <https://doi.org/10.3390/s18082654>. ISSN: 1424-8220