

Entornos inteligentes para personas con necesidades especiales

Julio Abascal, Luis Gardezabal, Nestor Garay

Laboratorio de Interacción Persona Computador para Necesidades Especiales
Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea

Antón Civit

Grupo de Robótica y Ayudas Técnicas
Escuela Superior de Informática. Universidad de Sevilla

Jorge Falcó

Departamento de Tecnología Electrónica. Universidad de Zaragoza.

Los avances recientemente experimentados por diversas tecnologías posibilitan el diseño de hogares inteligentes, particularmente adecuados para personas con necesidades especiales (principalmente personas con discapacidad y ancianas) [Abascal-01]. Concretamente, la combinación de redes inalámbricas de área personal con las redes cableadas, interactuando con sistemas de localización y buses de sillas de ruedas de tracción eléctrica, permiten el desarrollo de entornos inteligentes que se encuadran dentro del concepto de *inteligencia ambiental* adoptado por la Comunidad Europea como objetivo de investigación [Ducatel-01]. Sin embargo, estos avances son sólo posibles si las barreras de accesibilidad que incluyen actualmente estas tecnologías son detectadas y evitadas tempranamente¹, según evidencian los trabajos del programa de colaboración COST 219 bis [Roe-01].

El Laboratorio de Interacción Persona-Computador para Necesidades de la Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea, el Grupo de Robótica y Ayudas Técnicas de la Universidad de Sevilla y el Grupo de Localización del Departamento de Electrónica de la Universidad de Zaragoza han formado un equipo multidisciplinar que colabora en el desarrollo de la tecnología básica para este tipo de entornos. Actualmente están trabajando el proyecto Heterorred² que tiene el objetivo de desarrollar puentes entre diversos tipos de redes inalámbricas y cableadas para permitir la provisión de servicios basados en computación ubicua dependiente del contexto que formen la base de un *entorno inteligente* para personas con discapacidad y ancianas.

Por esta razón se ha acometido el estudio detallado de diversos escenarios en los que se desenvuelven estos usuarios -que incluyen tanto casas particulares como hogares colectivos para personas con autonomía restringida- lo que ha permitido recoger un conjunto necesidades y detectar las barreras de accesibilidad con las que tropiezan. Las tareas estudiadas incluyen el control de entorno, acceso a la información, movilidad

¹ La propuesta de pautas de diseño accesible y no excluyente es tan necesaria como el desarrollo de sistemas accesibles [Nicolle-01]. Aunque muchas de esas pautas tiene relación con aspectos tecnológicos, otras se refieren a aspectos regulatorios, legales, sociales, éticos, etc. [Abasca-97].

² Heterorred "Estudio y desarrollo de una red heterogénea de área personal/local para la interoperabilidad y el acceso a servicios y comunicaciones inalámbricos", subvencionado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología. TIC2001-1868-C03-03.

asistida, monitorización y localización de personas, etc³. A partir de este estudio se han analizado las posibilidades que tienen los entornos inteligentes para las personas con necesidades especiales.

Las barreras que los usuarios discapacitados y ancianos encuentran para interactuar con los entornos inteligentes están relacionadas principalmente con la interfaz de usuario e incluyen las dificultades físicas para manipular los dispositivos y las barreras cognitivas para entender los procedimientos y la navegación [Abascal-02a]. Estos estudios evidencian la necesidad de interfaces adaptables que permitan el control de dispositivos y servicios, de manera homogénea, a través de sistemas interoperables integrados en un entorno inteligente. Además, las interfaces deben responder a las características de las tecnologías implicadas en el diseño de entornos inteligentes:

- Interfaces para sistemas móviles. El tipo de interacción que permiten los dispositivos móviles –tales como los teléfonos móviles y las “palm-tops” o PDAs- está fuertemente condicionado por sus características (visualizador relativamente pequeño y un teclado numérico reducido o un puntero sobre pantalla sensible) [Abascal-02b].
- Interfaces para sistemas ubicuos y dependientes del contexto. Estos dispositivos cuentan con conexión a algún tipo de red inalámbrica que les permite comunicarse con otros dispositivos situados en el entorno.
- Interfaces para sistemas “vestibles” (*wearable interfaces*). Los dispositivos de interacción no deben interferir en las actividades habituales de la persona. Por ello se trata de diseñar sistemas de interacción –posiblemente integrados en la ropa- que interfieran lo menos posible con las manos y la vista.

Uno de los avances aportados por la interacción persona-computador es la consideración de las diferencias entre los usuarios. Sin embargo, la necesidad, ampliamente reconocida, de que sea la interfaz la que se adapte al usuario no siempre encuentra reflejo en las interfaces comerciales. Aunque para muchas personas esto no representa un gran problema, existen grandes colectivos de usuarios, que incluyen a las personas con discapacidad y ancianas, que experimentan grandes dificultades en el acceso a recursos y servicios provistos a través de diversos tipos de equipamiento informático. Según nuestra experiencia, para evitar este tipo de problemas, el diseño de interfaces “no excluyentes” debe estar basado en tres modelos:

- Modelo de usuario. La detección y procesamiento de determinados parámetros del usuario relevantes para la interacción permite adecuarla a las características físicas y, sobre todo, cognitivas del usuario.
- Modelo de la tarea. El conocimiento de la tarea que se desea realizar permite estructurar adecuadamente los procedimientos de interacción y minimizar el esfuerzo físico y cognitivo.
- Modelo del contexto. El conocimiento del contexto de trabajo puede condicionar el desarrollo de la tarea y el modo de interacción.

A pesar de que el proyecto Heterorred se encuentra en una fase temprana para poder ofrecer resultados, la aplicación de las estrategias previamente mencionadas ha

³ También se han incorporado experiencias anteriores de los tres grupos de trabajo en el desarrollo de sillas de ruedas inteligentes, sistemas de localización de personas, interfaces para la comunicación alternativa y aumentativa, etc.

producido resultados parciales que están siendo aplicados en un sistema domótico desarrollado dentro del proyecto DomoSilla⁴.

Respecto del sistema organizativo, la colaboración en este tipo de proyectos ha sugerido la confluencia de los tres grupos de trabajo firmantes que, de esta manera, disponen un equipo humano amplio y formado, con experiencia de investigación variada y complementaria, lo que le permitirá enfrentarse el futuro a proyectos de colaboración nacional e internacional de mayor envergadura.

Referencias:

- [Abascal-97] J. G. Abascal. "Ethical and social issues of "teleservices" for disabled and elderly people. In J. Berleur and D. Whitehouse (eds). "An Ethical Global Information Society. Culture and democracy revisited" Chapman & Hall, 1997.
- [Abascal-01] J. Abascal, A. Civit, K. Fellbaum & M. Hampicke. "Telecommunications and Smart Homes. Technology for the future. J. Engelen (ed.) Proceedings of the COST219bis Semminar "Telecommunications: Access for all?" Leuven December 3-4, 2001.
- [Abascal-02a] J. Abascal, A. Civit. Universal Access to Mobile Telephony as a Way to Enhance the Autonomy of Elderly People. WUAUC'01. NSF/EC Workshop on Universal Accessibility and Ubiquitous Computing: providing for the Elderly. ACM. 2002.
- [Abascal-02b] J. Abascal, D. Cagigas, N. Garay, L. Gardeazabal: Mobile Interface for a Smart Wheelchair. In F. Paternò (ed.) Human Computer Interaction with Mobile devices. LNCS 411, Springer, Berlin 2002. Pp 373-377.
- [Ducatel-01] K. Ducatel et all. "Scenarios for ambient intelligence in 2010". European Commission. Brussels, 2001. <ftp://ftp.cordis.lu/pub/ist/docs/istagscenarios2010.pdf>
- [Nicolle-01] Nicolle C. and Abascal J. (eds.) Inclusive Design Guidelines for HCI. Taylor & Francis, London, 2001.
- [Roe-01] P. Roe. "Bridging the Gap". Cost219bis CEE, 2001.

⁴ DomoSilla. "Estudio, evaluación y diseño de un sistema de interconexión entre red local para el control de sillas de ruedas (Dxbus) con red domótica (EHS). TIC2000-0087-P4-03. MCT (MP4) Entidades participantes: U. de Sevilla, UPV-EHU y Bioingeniería Aragonesa S.L.