

# AWAIT: Computación Ubicua al servicio de los discapacitados

Javier Vales Alonso, David Lozano García, Esteban Egea López, Juan Pedro Muñoz Gea y Joan García Haro  
Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Universidad Politécnica de Cartagena  
Campus Muralla de Mar s/n. Edificio Antigones, 30202 Cartagena  
Teléfono: 968 326541 Fax: 968 32 5973

E-mail: {javier.vales, david.lozano, esteban.egea, juanp.muñoz, joang, haro}@upct.es

**Resumen.** *Las personas discapacitadas sufren multitud de problemas para desenvolverse en nuestro entorno cotidiano. La posibilidad de adaptar el entorno a las necesidades particulares de las personas discapacitadas de manera dinámica y automática cada vez está más cerca, gracias a las nuevas tecnologías que forman la base de lo que se denomina la computación consciente del entorno. En este artículo se describen los sistemas que el Área de Ingeniería Telemática está desarrollando con este objetivo, así como sus aplicaciones y ventajas.*

## 1 Introducción

En la sociedad actual es notoria la existencia de multitud de aplicaciones o entornos que requieren adecuación para su uso por personas discapacitadas [1]. Asimismo, y a pesar de la instalación de sistemas de auxilio para discapacitados, a menudo la adaptación exigida depende del tipo de minusvalía del usuario. Por ejemplo, es patente el uso de alarmas sonoras en los semáforos. Este tipo de ayuda es ciertamente muy útil para personas invidentes, sin embargo, un discapacitado motriz no puede beneficiarse de ningún tipo de *adaptación* del medio en estos casos. Es fundamental, pues, que los entornos conozcan los perfiles de los usuarios, para poder ofrecer ayudas personalizadas. Por otra parte, en la mayoría de las situaciones prácticas el sistema ha de poseer la capacidad de actuar autónomamente. Esto es, sin la intervención directa del usuario. Para ello, tras obtener el perfil del usuario la plataforma toma las decisiones de adaptación que más ayuden al discapacitado. Este *modus operandi* simplifica la utilización, facilitando así la expansión del sistema y su implantación en diversos entornos, ya que no se requiere el entrenamiento específico de los usuarios.

El Área de Ingeniería Telemática de la Universidad Politécnica de Cartagena ha desarrollado sistemas para la adaptación de entornos a colectivos especiales (discapacitados, personas mayores, niños), mediante el uso de redes inalámbricas, redes de sensores inalámbricos e identificadores de dispositivos por radiofrecuencia (RFID) de tecnología activa [2]. Dicha tecnología se ha denominado **AWAIT** (Context **AW**Are Systems for Special Disabil**IT**ies). El sistema modifica el entorno (señalización urbana, sistemas de información públicos, PCs) y ofrece servicios de valor añadido, utilizando sistemas de bajo coste para identificación, localización, trazabilidad e información adicional, consiguiendo así un servicio automático y personalizado. En este artículo se describe brevemente esta tecnología y sus aplicaciones.

## 3 Descripción de la tecnología

La tecnología desarrollada parte de dos premisas fundamentales: conseguir *adaptaciones personalizadas y de carácter autónomo*. El objetivo es crear una plataforma genérica para ofrecer servicios personalizados a discapacitados. El sistema que desarrollamos es capaz de ofrecer servicios adaptados al "*perfil*" de cada usuario, de modo autónomo a través de la adecuación de varias tecnologías claves:

1. Redes inalámbricas de área personal (WPAN) o área local (WLAN). Los usuarios deben portar un dispositivo que recoja su perfil específico. Cuando el usuario entra en uno de los entornos adaptables, intercambia la información del perfil con el mismo, a través de una interfaz de radiocomunicación. A este efecto, pueden emplearse diversas alternativas como Bluetooth, IEEE 802.11 (Wifi), Zigbee o RFID (*Radio Frequency Identification Devices*) entre otras. El dispositivo con comunicación inalámbrica puede ser un terminal de tipo común (por ejemplo un teléfono móvil con Symbian/OS y Bluetooth o una PDA con Wifi), o bien algún tipo de terminal *ad-hoc* (por ejemplo una pulsera con RFID). Adicionalmente, el sistema portado por el usuario podrá recibir notificaciones del sistema de control del entorno, y transmitir las al usuario mediante un auricular u otro dispositivo.
2. Redes de sensores (WSN). La decisión de adaptación puede ser tomada no sólo con la información del perfil del usuario, sino con información procedente del medio que lo rodea. Para este propósito pueden utilizarse las nuevas redes de sensores inalámbricos, que proporcionan información del medio a través de sistemas de radiocomunicación de bajo coste.

3. La inteligencia del entorno residirá en una arquitectura de agentes que, mediante el perfilado automático de las personas que porten la “pulsera”, gestionará tanto las particularidades de dichas personas como los recursos en un entorno determinado. Los agentes del sistema se adaptarán a las particularidades de cada individuo. La arquitectura de agentes será descentralizada, abierta y dinámica. Podrá adaptarse mediante el aprendizaje y cooperar proactivamente a partir de la comunicación inter-agentes.

## 4 Aplicaciones de AWAIT

Numerosas aplicaciones son susceptibles de ser desarrolladas sobre la plataforma desarrollada. Dichas aplicaciones pueden ofrecer ayuda a multitud de colectivos de personas discapacitadas y ancianos. Una taxonomía según el ámbito de uso de las aplicaciones es la siguiente:

- 1) **Sistemas de señalización para entornos urbanos.** Como ejemplos podemos citar el caso de semáforos, donde al detectar la presencia de un usuario con perfil de invidente o con deficiencias visuales, se procede a la activación de alarmas sonoras o a la transmisión de notificaciones del estado del semáforo directamente al usuario (por ejemplo, mediante el auricular). Además, también puede contemplar la ampliación de tiempos para personas con discapacidad motriz. Otro ejemplo de aplicación en entornos urbanos es como sistemas de señalización de obra civil. En este caso el objetivo es informar a los usuarios invidentes de la presencia de zanjales u otros obstáculos y orientarlos.
- 2) **Sistemas de información públicos.** En este caso se trata de proporcionar acceso al contenido de paneles o monitores de información de acuerdo a las capacidades y discapacidades de los usuarios. Típicamente, a través de la transmisión por voz de la información, o mediante la adaptación de paneles de lectura, por ejemplo mediante configuraciones de color de alto contraste o letras de mayor tamaño. Como ejemplo podemos citar su uso en cajeros automáticos, monitores de información de aeropuertos, estaciones de ferrocarril, paradas y estaciones de autobuses, museos, playas, etc. Asimismo, también es posible ofrecer funciones de valor añadido como orientar y encaminar a los usuarios gracias a la información disponible en el perfil.
- 3) **Sistemas informáticos.** Numerosos organismos cuentan con ordenadores de uso compartido, por ejemplo bibliotecas,

universidades y asociaciones. En estos casos los equipos no pueden ser utilizados por personas minusválidas sin la intervención directa del personal encargado de la configuración de estos equipos. En este caso, la plataforma propuesta permitiría el uso indistinto de los equipos informáticos para personas con y sin minusvalías, todo ello de modo automático. Tras la recepción del perfil del usuario, el sistema informático se reconfigurará según las capacidades del usuario (tamaño de letra, contraste, señales sonoras, etc.), permitiendo así la interacción con el equipo. Asimismo, es posible también la instalación y ejecución de aplicaciones personalizadas para cada usuario de modo automático y sin la necesidad de intervención del discapacitado o de personal auxiliar. Tras el uso del equipo por la persona discapacitada, el equipo recupera su configuración estándar.

Los entornos auto-adaptables AWAIT pueden mejorar sustancialmente la calidad de trabajo de usuarios con discapacidades. Problema con el que se enfrentan reiteradamente las administraciones y particulares en busca de soluciones. AWAIT permite la creación de servicios novedosos (por ejemplo, sistemas de señalización, sistemas para acceso a información de paneles de información, autoconfiguración de ordenadores, etc). La utilización de la misma base tecnológica para servir a personas con diferentes características permite un abaratamiento de los sistemas, que hasta ahora eran creados en exclusiva para atender a un tipo específico de colectivos. AWAIT sería especialmente útil en centros especializados, como hospitales o centros de gerontología, donde su uso puede ayudar a mejorar la calidad de vida de los pacientes e internos y a reducir el personal dedicado a sus cuidados.

## 5 Conclusiones

En este artículo se ha descrito la tecnología AWAIT, cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidades. Se ha mostrado también el potencial que tienen estos sistemas en diversos ámbitos.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, con el proyecto m:Ciudad, (Paquete Inteligencia Ambiental) (FIT-330503-2006-2).

## Referencias

- [1] La investigación para personas con discapacidades, Comisión Europea, [Online], Available at: [http://ec.europa.eu/research/leaflets/disabilities/index\\_es.html](http://ec.europa.eu/research/leaflets/disabilities/index_es.html)
- [2] D. Lozano *et al.* “A review of ubiquitous applications and technologies oriented towards disabled and senior people”, ICUC 2006.

