

Sistema de localización mediante GPS y GSM aplicado al seguimiento y monitorización de personas con discapacidades físicas o mentales

1. Introducción

El desarrollo tecnológico que presentamos tiene como objetivo básico ayudar a personas con discapacidad de cualquier tipo a mejorar su integración en la sociedad, permitirles una mayor autonomía y, al mismo tiempo, aumentar su seguridad. Para alcanzarlo se ha diseñado un sistema que permite que el usuario, en este caso la persona con discapacidad, pueda ser monitorizado desde una estación de control, conociendo en todo momento su localización. El sistema también debe permitir que en circunstancias imprevistas (como pérdida, desorientación, accidente, enfermedad, etc.) el usuario envíe una señal de alarma a la estación de control que active el sistema de emergencia apropiado. El sistema también permite establecer una comunicación de voz entre el usuario y el operador de la estación.

2. Una breve historia del proyecto

La **Fundación Airtel Móvil** es una entidad sin ánimo de lucro que se propone potenciar la investigación y el estudio de temas relacionados con la telefonía móvil y, muy especialmente, con el desarrollo de equipos que faciliten acercar las telecomunicaciones a los grupos especiales de la población. También quiere colaborar con asociaciones en la difusión de las nuevas tecnologías y la mejora de la calidad de vida. Hace dos años la Fundación Airtel Móvil contactó con el **Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones** de la **Universidad Politécnica de Catalunya** para encauzar un estudio de viabilidad de un sistema de ayuda a personas con discapacidades físicas o mentales que permitiera su localización y seguimiento. El ámbito de aplicación original provenía de una petición del Hospital Marítimo de Gijón, institución que se encarga de un colectivo de personas con discapacidades físicas o mentales que desarrollan tareas laborales normales durante el día. Esta integración exige desplazamientos, de manera que el Hospital debe hacer un importante esfuerzo de control de este colectivo de personas, reduciendo su autonomía e independencia. Aunque estas personas hacen una vida casi normal, en circunstancias que se salen de lo habitual pueden



sentir desorientación, o padecer un accidente, momento en el que es muy importante proporcionarles asistencia inmediata, por tanto se hacía necesario dotarlos de algún tipo de aparato que les permitiera enviar su posición geográfica de manera regular, una señal de alarma, y establecer una conversación telefónica.

La solución que se aportó desde la Universidad fue emplear conjuntamente la red digital de comunicaciones telefónicas móviles GSM, ofrecida por la empresa Airtel, y la de localización con el sistema de posicionamiento global mediante GPS (Global Positioning System). El sistema que se propuso constaba de dos partes: una terminal móvil, con las funciones anteriormente descritas, y un sistema de recogida de la información enviada desde esta terminal, la denominada estación de control.

El proyecto comenzó con un estudio teórico, y evolucionó hacia el diseño, construcción y puesta en marcha de un prototipo experimental de estación de control y de tres terminales móviles. El prototipo se probó en unos cursillos de esquí para discapacitados que se celebró en la estación de Sierra Nevada en los años 1997 y 1998. Demostrada la viabilidad de la solución propuesta los estudios se encaminaron hacia el desarrollo de una serie de prototipos preindustrializables conjuntamente con la empresa **KNOSOS Ingenieros S. L.** de Barcelona. Todo el proyecto ha sido financiado por la **Fundación Airtel Móvil** y el **Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales** a través del programa PITER.

3. Desarrollo del sistema

Un sistema de estas características consta, como ya se ha comentado, de dos segmentos claramente diferenciados (figura esquemática clásica): por un lado el **segmento móvil**, que está constituido por el dispositivo que integra el sistema de posicionamiento geográfico, basado en el sistema GPS, y por el de transmisión de la información, basado en el sistema de telefonía móvil GSM que lleva el

1. Esquiadora con minusvalía física dotada con el primer prototipo de sistema de monitorización, Sierra Nevada 1998. La riñonera que tiene en sus pies contiene el localizador.





usuario; por otro lado el **segmento fijo**, que se encuentra en el centro de control y se encarga de la recepción y gestión de las informaciones enviadas por los diferentes usuarios. Cada uno de los segmentos está condicionado por una serie de restricciones de gran importancia y que deben ser tenidas en cuenta durante la fase de diseño.

La información de la posición geográfica del usuario se obtiene mediante un receptor de señales GPS, que calcula su posición a partir de la señal que recibe vía satélite. Se trata de un

2. Visualización de la trayectoria seguida por un usuario sobre cartografía digital de la estación de Sierra Nevada.

sistema muy utilizado en localización y navegación tanto terrestre como marítima o aérea, y de demostrada fiabilidad, los errores de cálculo de posición son inferiores a los 30m. Con esta imprecisión en la localización hay suficiente para la aplicación de que se está hablando. Una vez se reconoce, la posición es procesada por un pequeño microcomputador que se encarga de enviarla a través de la red de telefonía móvil GSM mediante un mensaje corto o una llamada telefónica.

Fomentar la autonomía y la independencia de la persona

En el momento de diseñar el **segmento móvil** se tienen que considerar una serie de restricciones relacionadas con su facilidad de uso ya que el potencial usuario tiene discapacidades psíquicas o físicas. También es necesario considerar la ergonomía del dispositivo, se debe poder llevar sin que represente un sacrificio ni una incomodidad y debe ser disimulable para que no genere dependencia en el usuario, lo que haría perder uno de los primeros objetivos, fomentar la autonomía



3. Vista de un centro de control donde el operador puede monitorizar a los diferentes usuarios dotados con un sistema de monitorización.



y la independencia de la persona. Todas estas consideraciones, y otras, fueron estudiadas y discutidas con todas las partes para alcanzar el producto final que tiene el aspecto de un teléfono móvil normal.

El **segmento fijo** consta de un receptor de las llamadas de las diferentes unidades móviles, que suministra la información transmitida (posición y en su caso activación de alarma) por el usuario a un ordenador, y la presenta en una pantalla sobre la cartografía de la zona de trabajo. Se puso gran énfasis en mostrar toda la información de forma gráfica para facilitar su gestión al operario encargado de monitorizar el conjunto de usuarios. También se dispone de una base de datos de los pacientes, de manera que en caso de producirse una incidencia será accesible todo su historial, lo que permitirá activar de forma más eficiente un plan de emergencia.

4. Pruebas realizadas

Como ya se ha comentado, el sistema es el resultado de la evolución de un primer prototipo, diseñado y construido en 1997, a otro más robusto en proceso de fabricación comercial. Las imágenes que se acompañan son una visión del entorno de trabajo de la estación de control donde se puede ver, siempre que el usuario del aparato móvil se encuentre en un lugar abierto (fuera de edificios o recintos cerrados), su ubicación física. Como entorno visual permite una serie de opciones que facilita el trabajo del operador:



presentación de históricos (recopilación de la trayectoria seguida), marcas de alarma y de tiempo con activación automática de ventana de historial clínico, etc.; todo orientado a un acceso rápido a la información imprescindible para una actuación inmediata. Está previsto realizar una campaña de pruebas con quince unidades en el Hospital Marítimo de Gijón a principios de año.

4. Imagen del nuevo prototipo, actualmente en proceso de fabricación, que en un esqueleto de la medida de un teléfono móvil incorpora el sistema completo.

5. Conclusiones

El desarrollo de herramientas que permitan una mayor autonomía a las personas con discapacidad cada vez están más cerca del usuario de la calle, una prueba es el proyecto que se ha presentado. La tecnología empleada, de la que hasta hace poco sólo podían disponer algunos, en la actualidad tiene un costo bastante reducido que permite su aplicación en ámbitos donde no hace mucho resultaba impensable. Sólo hace falta un poco de conocimientos y la voluntad para proyectar la tecnología hacia estas aplicaciones. Sea esta presentación un ejemplo de esta aproximación.

Albert Agasca.

Jordi J. Mallorquí

Grupo de Ingeniería Electromagnética y Fotónica
Universidad Politécnica de Catalunya

José Pérez Baeza

KNOSOS Ingenieros S. L.



Sistema de localización mediante GPS y GSM aplicado al seguimiento y monitorización de personas con discapacidades físicas o mentales

Sistema de localización mediante GPS y GSM aplicado al seguimiento y monitorización de personas con discapacidades físicas y mentales

System of location by GPS and GSM applied to the tracking and monitoring of physically and mentally handicapped persons

Se presenta un desarrollo cuya finalidad es poner a disposición de personas con discapacidad un servicio que les permita, ante situaciones de alarma, enviar la información de su ubicación geográfica a un centro de control, a la vez que se les ofrece una comunicación de voz y también un seguimiento automático de su posición. Este servicio está pensado para aumentar el grado de autonomía de colectivos con discapacidades psíquicas, físicas o simplemente de personas mayores, que frente a una situación de indisposición, desorientación o pérdida puedan contactar con una mínima intervención con un centro de control.

It is shown a development whose aim is to provide handicapped persons with a service allowing them to report, in alarm situations, their geographical location to a monitoring centre, while they are offered a voice communication as well as an automatic monitoring of their position. This service is been conceived as way of increasing the degree of autonomy of groups of both physically and mentally handicapped persons or even the elderly, so that, when finding themselves in situations of indisposition or disorientation, they can contact a monitoring centre with a minimum effort.

Autor: Albert Aguasca, Jordi J. Mallorquí, José Luís Pérez Baeza

Artículo: Sistema de localización mediante GPS y GSM aplicado al seguimiento y monitorización de personas con discapacidades físicas o mentales

Referencia: Educación Social núm. 12 pp. 66 - 71

Dirección profesional: Universidad Politécnica de Catalunya

Dept. Teoría del Señal y Comunicaciones

c/ Jordi Girona 1-3, 08034 Barcelona

Tel: 93 401 72 20

Fax: 93 401 72 32

E-mail: aguasca@tsc.upc.es

<http://www-tsc.upc.es/eef>