

Sistema de localització mitjançant GPS i GSM aplicat al seguiment i monitorització de persones amb discapacitats físiques o mentals

1. Introducció

El desenvolupament tecnològic que es presenta té com a objectiu bàsic ajudar persones amb discapacitat de qualsevol tipus a millorar la seva integració a la societat, permetre'ls una major autonomia i, al mateix temps, augmentar la seva seguretat. Per assolir-ho s'ha dissenyat un sistema que permet que l'usuari, en aquest cas la persona amb discapacitat, pugui ser monitoritzat des d'una estació de control, coneixent perfectament la seva localització. El sistema també ha de permetre que en circumstàncies imprevistes (com pèrdua, desorientació, accident, malaltia, etc.) aquest usuari envii a l'estació de control un senyal d'alarma que activi el sistema d'emergència escaient. El sistema també permet establir una comunicació de veu entre l'usuari i l'operador de l'estació.

2. Una breu història del projecte

La **Fundación Airtel Móvil** és una entitat sense ànim de lucre que es proposa, entre altres missions, potenciar la recerca i estudis de temes relacionats amb la telefonia mòbil i, molt especialment, amb el desenvolupament d'equips que facilitin l'acostament de les telecomunicacions als grups especials de la població. També vol col·laborar amb associacions en la difusió de les noves tecnologies i la millora de la qualitat de vida. Ara fa dos anys la Fundació Airtel Móvil va contactar amb el **Dept. de Teoria del Senyal i Comunicacions** de la **Universitat Politècnica de Catalunya** per endegar un estudi de viabilitat d'un sistema d'ajut a persones amb discapacitats físiques i/o mentals que permetés la seva localització i seguiment. L'àmbit d'aplicació original provenia d'una petició de l'Hospital Marítim de Gijón, institució que gestiona un col·lectiu de persones amb discapacitats físiques o mentals que desenvolupen tasques laborals normals durant el dia. Aquesta integració exigeix desplaçaments, de manera que l'Hospital ha de fer un important esforç de control d'aquest col·lectiu de persones, reduint-ne l'autonomia i independència. Encara que aquestes persones fan una vida quasi normal, en circumstàncies que surten de l'habitual poden sentir



desorientació, o bé patir un accident, moment en què és molt important donar-los una assistència immediata. Per tant se'ls feia necessari dotar-les d'algun tipus d'aparell que els permetés enviar la seva posició geogràfica de manera regular, un senyal d'alarma establir una conversa telefònica.

La solució que es va aportar des de la Universitat va ser la d'emprar conjuntament la xarxa digital de comunicacions telefòniques mòbils GSM, ofertada per l'empresa AIRTEL, i la de localització amb el sistema de posicionament global mitjançant GPS (Global Positioning System). El sistema que es va proposar constava de dues parts, una terminal mòbil, amb les funcions anteriorment descrites, i un sistema de recollida de la informació enviada per aquesta terminal, l'anomenada estació de control.

El projecte va començar amb un estudi teòric, i va evolucionar cap al disseny, construcció i posada en marxa d'un prototipus experimental d'estació de control i de tres terminals mòbils. Aquests prototipus es van provar en uns cursets d'esquí per a discapacitats que es van celebrar a l'estació de Sierra Nevada els anys 1997 i 1998. Demostrada la viabilitat de la solució proposada els estudis es van encaminar al desenvolupament d'una sèrie de prototipus preindustrialitzables conjuntament amb l'empresa **KNOSOS Ingenieros SL** de Barcelona. Tot el projecte està finançat per la **Fundación Airtel Movil** i pel **Ministeri de Treball i Afers Socials** a través del programa PITER.

3. Desenvolupament del sistema

Un sistema d'aquestes característiques consta, com ja s'ha fet esment, de dos segments clarament diferenciats (figura esquemàtica clàssica): per una banda, el **segment mòbil**, que està constituït pel dispositiu que integra el sistema de posicionament geogràfic, basat en el sistema GPS, i pel de transmissió de la informació, basat en el sistema de telefonia mòbil GSM, que porta l'usuari; per l'altra el **segment fix** que es troba en el centre de



1. Esquiadora amb minusvàlua física dotada amb el primer prototipus de sistema de monitorització, Sierra Nevada 1998. La ronyonera que té als seus peus conté el localitzador.



control i és l'encarregat de la recepció i gestió de les informacions enviades pels diferents usuaris. Cadascun dels segments està condicionat per una sèrie de restriccions de cabdal importància i que han de ser tingudes en compte durant la fase de disseny.

La informació de la posició geogràfica de l'usuari s'obté mitjançant un receptor de senyals GPS, dispositiu que calcula la seva posició a partir del senyal que rep d'un conjunt de satèl·lits. Es tracta d'un sistema molt utilitzat en localització i navegació tant

2. Visualització, sobre cartografia digital de l'estació de Sierra Nevada, de la trajectòria seguida per un usuari.

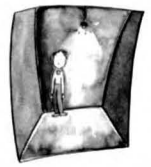
terrestre com marítima o aèria, i de demostrada fiabilitat, els errors de càlcul de la posició són inferiors als 30m. Amb aquesta imprecisió en la localització n'hi ha prou per a l'aplicació de què s'està parlant. Un cop es reconeix la posició, aquesta és processada per un petit microcomputador que se n'encarrega d'enviar-la a través de la xarxa de telefonia mòbil GSM mitjançant un missatge curt o una trucada telefònica.

A l'hora de dissenyar el **segment mòbil** cal considerar una sèrie de restriccions relacionades amb la seva facilitat d'ús ja que el potencial usuari té discapacitats psíquiques o físiques. També cal considerar l'ergonomia del dispositiu; ha de poder portar-se sense que representi un sacrifici ni una incomoditat alhora que ha de ser dissimulable perquè no generi una dependència en l'usuari, la qual cosa ens faria perdre un dels primers objectius, fomentar

Fomentar l'autonomia i la independència de la persona



3. Vista d'un centre de control on l'operador pot monitoritzar als diferents usuaris dotats amb el sistema de monitorització.



l'autonomia i la independència de la persona. Totes aquestes consideracions, i altres, van ser estudiades i discutides amb totes les parts per assolir el producte final que té tot l'aspecte d'un telèfon mòbil normal.

El **segment fix** consta d'un receptor de les trucades de les diferents unitats mòbils, que subministra la informació transferida (posició i en el seu cas activació d'alarma) per l'usuari a un ordinador, i la presenta en una pantalla sobre la cartografia de la zona de treball. S'ha posat un gran èmfasi a mostrar tota la informació de forma gràfica per facilitar la seva gestió a l'operari encarregat de monitoritzar el conjunt d'usuaris. També es disposa d'una base de dades dels pacients, de manera que en el moment que es produeixi una incidència serà accessible tot el seu historial, cosa que permet activar de manera més eficient un pla d'emergència.

4. Proves realitzades

Com ja s'ha comentat, el sistema és el resultat de l'evolució d'un primer prototipus, dissenyat i construït el 1997, a un de més robust en procés de fabricació comercial. Les imatges que s'acompanyen són una visió de l'entorn de treball de l'estació de control, on es pot veure, sempre que l'usuari de l'aparell mòbil es trobi en un entorn obert (fora d'edificis o recintes tancats), la ubicació física d'aquest. Com a entorn visual permet una sèrie d'opcions que faciliten el treball de l'operador: presentació d'històrics

(recopilació de la trajectòria seguida), marques d'alarma i de temps amb activació automàtica de finestra d'historial clínic, etc.; tot orientat cap a un accés ràpid a la informació imprescindible per a una actuació immediata. Està previst realitzar una campanya de proves amb quinze unitats a l'Hospital Marítimo de Gijón a començaments d'any.



4. Imatge del nou prototipus, actualment en procés de fabricació, que en una carcassa de la mida d'un telèfon mòbil incorpora el sistema complet.

5. Conclusions

El desenvolupament d'eines que permetin una major autonomia a les persones amb discapacitat són cada cop més a l'abast de l'usuari del carrer, una prova és el projecte que s'ha presentat. La tecnologia emprada, de què fins fa poc només podien disposar alguns, en l'actualitat té un cost prou reduït que permet la seva aplicació a àmbits on no fa gaire resultava impensable. Només cal una mica de coneixements i la voluntat per projectar la tecnologia cap a aquestes aplicacions. Sigui aquesta presentació un exemple d'aquesta aproximació.

Albert Agasca
Jordi J. Mallorquí
Grup d'Enginyeria Electromagnètica i Fotònica
Universitat Politècnica de Catalunya

José Luís Pérez Baeza
KNOSOS Ingenieros SL



Sistema de localització mitjançant GPS i GSM aplicat al seguiment i monitorització de persones amb discapacitats físiques o mentals

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

Article: Sistema de localització mitjançant GPS i GSM aplicat al seguiment i monitorització de persones amb discapacitats físiques o mentals

Referència: Educació Social núm. 12 pp. 66 - 71

Adreça professional: Universitat Politècnica de Catalunya
Dept. Teoria del Senyal i Comunicacions
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>