

centro de difusión tecnológica



UNIÓN DE
COOPERATIVAS
MADRILEÑAS
DE TRABAJO
ASOCIADO



Sistema de Posicionamiento Global aplicado a PYME y empresas de economía social

Madrid, diciembre de 2006

Estudio patrocinado por
CEDITE, Centro de Difusión Tecnología
UCMTA, Unión de Cooperativas Madrileñas de Trabajo Asociado

Financiado por



Realizado por
Dabne Tecnologías de la Información



Unión de Cooperativas Madrileñas de Trabajo Asociado
Valverde 13, 28004. Madrid
Tlf. 91 532 24 88. Fax: 91 522 59 80
union@ucmta.es
www.ucmta.org

Dabne Tecnologías de la Información
Los Madrazo, 16 3º 4ª - 28014 - Madrid
Tlf. 91 369 17 50
dabne@dabne.net
www.dabne.net

Sistema de Posicionamiento Global
aplicado a PYME y empresas de economía social
Diciembre 2006

© Dabne Tecnologías de la Información

(Algunos derechos reservados).

Este informe se edita bajo licencia Creative Commons **Reconocimiento – No comercial**



Además de los usos que permite la ley, queda expresamente autorizado a copiar, distribuir y comunicar públicamente su contenido siempre que se realice sin ánimo de lucro y se mantenga la atribución de la autoría a Dabne Tecnologías de la Información

Dabne Tecnologías de la Información
C/ Los Madrazo 16, 3º 4ª
28014 Madrid
www.dabne.net
dabne@dabne.net
Tlf. 913 691 750

Sistema de Posicionamiento Global

aplicado a PYME y empresas de economía social

Presentación

GPS (Sistema de Posicionamiento Global) es un sistema que proporciona una dirección disponible nueva, única e instantánea para cada punto de la superficie del planeta. De origen militar, en la actualidad emite también una señal para usos civiles. Aunque GPS no es una tecnología genérica sino una concreción de los sistemas de posicionamiento mediante radiofrecuencia propiedad del Departamento de Defensa de los EE UU, en la práctica hoy por hoy constituye un nuevo estándar internacional que permite determinar ubicaciones y distancias. Asociado a otras tecnologías permite, también, localizar objetos y personas. Las aplicaciones de esta tecnología en la mejora de la competitividad de la pequeña y mediana empresa, así como sus usos sociales y asociativos, ya son una realidad y es de prever que aumenten exponencialmente en los próximos años.

Sistemas de radiolocalización

Por sistema de radiolocalización, o radionavegación, se entiende un conjunto de tecnologías, equipamientos físicos y recursos humanos destinados ofrecer información a las personas (o máquinas), en todo momento y con precisión, sobre su posición en cualquier lugar de la superficie del planeta Tierra.

GPS

El GPS (Sistema de Posicionamiento Global) es un sistema de radiolocalización que, además de la posición, también permite conocer la velocidad del movimiento, la orientación del desplazamiento y la traza del recorrido que se ha efectuado.

Todo sistema de navegación se basa en el principio de, a partir de una información conocida, deducir más información a priori desconocida. Por ejemplo, los marinos utilizan la información que les brindan los faros para deducir su posición en la costa.

Si, a lo largo de la historia, la navegación marina se ha servido de señales luminosas tales como hogueras o estrellas, en la actualidad el sistema GPS proporciona un sistema de navegación por toda la superficie de la Tierra utilizando, en lugar de señales luminosas, señales de radio.

Las señales de radio son emitidas de forma ininterrumpida por un conjunto de satélites que orbitan a más de 20.000 km de altitud. Estas señales contienen datos relativos a la posición del satélite en el espacio y a la hora actual en un formato internacional denominado UTC (tiempo universal coordinado). Para el buen funcionamiento del sistema, cada satélite deben mantener una órbita extremadamente precisa y estable, y debe ser “visible” desde la superficie terrestre. Visible, en este contexto, no significa que se pueda distinguir a simple vista, sino que las señales que emite puedan ser recibidas “en línea recta”, es decir, que nada se interponga entre el satélite y el receptor GPS.

El receptor GPS es un dispositivo electrónico móvil (portátil) que puede “escuchar” las señales emitidas por los satélites y, procesando la información que contienen, calcular la posición en la que se encuentra (el receptor).

Cómo calcula el receptor GPS su posición

El receptor GPS calcula su posición realizando una triangulación. Para poder realizar un cálculo preciso debe contar con, como mínimo, con señales de cuatro satélites distintos. El sistema GPS consta de 24 satélites que dan una vuelta completa a la Tierra cada 12 horas. Esto significa que, desde cualquier lugar de nuestro planeta, siempre están “visibles” seis satélites. Aunque cuatro es la cantidad mínima para poder realizar el cálculo, recibir la señal de seis satélites aporta mayor precisión.

El receptor GPS calcula su distancia con respecto a cada satélite a partir de la conocida relación entre distancia, velocidad y tiempo (la distancia es igual a la velocidad multiplicada por el tiempo). La velocidad es conocida, pues las señales de radio viajan a la misma velocidad que la luz (300.000 km/s). El tiempo se puede calcular, pues el receptor puede comparar el dato sobre la hora en que el satélite emitió la señal con la hora actual, que obtiene de su propio reloj. Y, a partir de velocidad y tiempo, se puede calcular la distancia.

De lo anterior se deducen dos consideraciones importantes. La primera es que es fundamental que los relojes del satélite y del receptor estén sincronizados y sean precisos.

La segunda es que una señal que llegue rebotada introducirá un error en el cálculo (calculará una distancia mayor a la real).

Los satélites GPS contienen relojes atómicos, cuyo funcionamiento se basa en la frecuencia de una vibración atómica, y son los más precisos que existen.

Los receptores también contienen relojes, pero estos no son atómicos, sino de cuarzo. En realidad, no es necesario que lo sean, pues basta con que se sincronicen con los relojes de los satélites.

Respecto conseguir que la señal llegue directamente al receptor evitando rebotes, esto es prácticamente imposible en la mayoría de ambientes: edificios, árboles, montañas, etc., van a obstaculizar el recorrido de la señal, e incluso la humedad ambiental puede absorber la señal y hacerla desaparecer (al igual que ocurre en los hornos microondas, donde la humedad de los alimentos absorbe esas microondas y de esa absorción obtiene el calentamiento).

Aproximación al sistema GPS

Cada satélite da una vuelta completa a la Tierra cada 12 horas. Como quiera que en la actualidad hay permanentemente 24 satélites operativos, además de otros “de reserva” para sustituir a cualquiera de los primeros en caso necesario, es posible observar, desde cualquier lugar de la Tierra, en todo momento, al menos 6 satélites.

¿Están los satélites girando libremente y sin control? No, en absoluto. En realidad los satélites se encuentran en contacto permanente con una red de estaciones terrestres de seguimiento, que conocen con certeza la situación de cada uno de ellos, sus leves variaciones orbitales originadas por muy diversas causas, así como su “estado de salud” (pensemos que un objeto situado fuera de la atmósfera terrestre se encuentra sometido a un bombardeo casi permanente de partículas solares, diminutos meteoritos y radiación intensa).

Las estaciones de seguimiento son cuatro y se encuentran repartidas regularmente en las proximidades del ecuador. Están enlazadas a una estación principal de control desde la cual se programa de forma continua todos los satélites. De este modo es posible restituir en su órbita correcta cualquier satélite que haya sufrido algún desplazamiento, así como desactivar temporal o definitivamente a aquellos que se averíen o concluyan su ciclo operativo.

Carlos Puch, *GPS aplicaciones prácticas*, Ediciones Desnivel

Errores en la medida

Aunque los receptores GPS están equipados con microprocesadores potentes y con sistemas operativos a medida, que permiten realizar los cálculos necesarios para conocer la posición en fracciones de segundo, hay factores externos que introducen errores en la medida y que, en parte, pueden ser corregidos.

Ya se han mencionado los rebotes en la señal, a causa de objetos (edificios, montañas, bosques...) que se interponen entre el satélite y el receptor. Este tipo de error, que se denomina error “multisenda” no puede ser corregido, aunque disminuye con la utilización de antenas.

Otra de las principales causas de error está relacionada con las alteraciones que se producen en la velocidad a la que se propaga la señal por la ionosfera, producidas por la existencia de partículas con carga eléctrica. Este error se puede corregir, y algunos receptores GPS profesionales lo hacen. Sin embargo, los equipos más accesibles económicamente no lo contrarestan.

Para contrarestrar los errores en la medida, hay sistemas externos que mejoran la precisión:

- El sistema WAAS en Estados Unidos
- El sistema EGNOS en Europa
- El sistema MSAS en Japón

Disponibilidad selectiva y denegación selectiva

El sistema GPS se concibió como un sistema militar estratégico para la defensa de los EEUU. Su objetivo era poder posicionar de manera autónoma a vehículos o armamento, y la iniciativa, financiación y explotación corrieron a cargo del Departamento de Defensa de los EE UU.

Sin embargo, en 1984 un vuelo civil de Korean Airlines fue derribado por la Unión Soviética al invadir por error su espacio aéreo. Este “incidente” hizo valorar a la administración Reagan la posibilidad de ofrecer a los usuarios civiles, como por ejemplo a la navegación aérea, un cierto nivel de uso de la señal GPS. Ofrecer esta señal para usos civiles suponía crear un mercado de bienes y servicios. Esto, además de conseguir un retorno de la inversión no previsto (por los royalties abonados por los fabricantes de receptores GPS, así

El sistema EGNOS

En Estados Unidos, Europa y Japón se han incluido estaciones GPS de referencia terrestres y fijas repartidas en sitios estratégicos que captan las señales de los satélites GPS. Como son estaciones fijas, pueden conocer en todo momento la magnitud del error que se está cometiendo (tantos metros de desplazamiento horizontal y vertical sobre su posición real).

Las causas de errores son varias: paso de las ondas por la ionosfera (cuantitativamente, las más importantes), por la troposfera, errores en el reloj del satélite, y el error en la información (las efemérides) que envía el propio satélite. Señalar que, como en cualquier sistema de corrección, los errores cometidos por los rebotes de las ondas a nuestro alrededor no pueden ser corregidos.

Los errores captados por las múltiples estaciones de referencia se computan conjuntamente para crear un “mapa” corrector. Se hacen mapas globales de corrección que se extienden por todo Estados Unidos, Europa y Japón.

Y esa información se envía a un satélite, el cual nos la envía a nosotros. Las señales de corrección son recibidas por nuestros receptores GPS y se realizan las correcciones. Cuando el GPS determina su posición, computa de la tabla los mejores valores para hacer la corrección. Los satélites WAAS, EGNOS y MSAS son satélites geoestacionarios. No cambian su posición relativa en el espacio, como ocurre con el resto de los satélites GPS.

Extraído de “La página española de los GPS”:

<http://www.elgps.com/documentos/FAQWAAS/faqwaas.html>

como por los ingresos por impuestos aplicados a los bienes y servicios de este mercado), suponía consolidar un gran liderazgo tecnológico en un vertiginoso mercado de aplicaciones.

Pero, por cuestiones de defensa nacional, las señales se emitían intencionadamente degradadas con un error denominado “disponibilidad selectiva” (*Selective Availability*, SA), de manera que la posición calculada por los receptores civiles podía encontrarse dentro de un círculo de 50 a 100 metros de diámetro, por término medio.

El SA se desactivó en mayo de 2.000, aunque el Departamento de Defensa de los EE UU se reserva la potestad de volver a introducir este error, por motivos de seguridad, en la señal civil.

La desactivación del SA ha permitido utilizar el sistema GPS, por ejemplo, para la navegación y el aterrizaje de los aviones, circunstancia en la que un error de cincuenta o cien metros es inaceptable por motivos la seguridad, especialmente durante el aterrizaje.

En lugar del SA se ha desarrollado un mecanismo de “denegación selectiva”, que consiste en impedir la recepción de las señales GPS, en un área determinada, a los receptores civiles.

En lo que respecta a la señal pública, la que los usuarios reciben en sus receptores, el hecho de que se haya desactivado el SA no significa que esté garantizada una determinada precisión. EE UU se reserva el derecho de emitir la señal sin garantías. Es decir, la calidad de la señal GPS pública no está garantizada y de ahí la importancia de los sistemas de correcciones como EGNOS.

GLONASS

GLONASS (*Global Navigation Satellite System*) es un sistema de radionavegación por satélite desarrollado por Rusia y que supone una contrapartida al sistema GPS. Está operativo desde 1996, y cubre toda la superficie de la Tierra. Consta de 24 satélites en 3 órbitas de 64.8° de inclinación. Los satélites de GLONASS se mueven alrededor de la tierra a una altitud de 19.100 kilómetros (algo más bajo que el GPS) y tardan aproximadamente 11 horas y 15 minutos en completar una órbita. Están dotados con osciladores (relojes) de Cesio y tienen una vida útil de 3 años.

GLONASS y GPS utilizan distintos sistemas de referencia tanto de tiempo como de espacio. Sin embargo, en el mercado se pueden encontrar receptores que permiten recibir e interpretar las señales de ambos sistemas. Esta posibilidad es muy interesante, pues la precisión en el cálculo de la localización depende directamente de la cantidad de satélites “visibles”: cuanto mayor es la cantidad de satélites disponibles al mismo tiempo, más rápidas, mejor y más fiables son las técnicas de posicionamiento, máxime cuando GLONASS no tiene recortes en la precisión, con lo cal se conseguiría paliar el efecto de la disponibilidad selectiva si el gobierno de los EE UU volviera a introducirlo.

Algunas diferencias entre	GPS y	GLONASS
Satélites		
nº de satélites	24	24
nº de planos orbitales	6	3
satélites/plano orbital	4	8
inclinación orbital	55°	64,8°
excentricidad nominal	0	0
radio orbital	26.560 km	25.510 km
periodo orbital	11h 58min	11h 15min
Mensaje de navegación		
duración (min)	12,5	2,5
capacidad (bits)	37.500	7.500
dur.palabra (seg)	0,6	2
cap. palabra (bit)	30	100

Extraído de <http://www.upv.es/satelite/trabajos/pracGrupo4/glonass.htm>

La existencia de distintos sistemas de navegación por satélite subraya la necesidad de una convergencia. En la actualidad, el sistema GNSS (*Global Navigation Satellite System*) trabaja por la integración de todos estos sistemas. El sistema GNSS consiste más bien en una estrategia de integración que en una nueva tecnología.

Galileo

El 28 de diciembre de 2005 se lanzó el satélite Giove-A (*Galileo in-orbit validation element*), primero del sistema de localización por satélite Galileo, auspiciado por la Unión Europea y con la participación de China. En la actualidad, Galileo se encuentra en fase de definición y desarrollo, y se prevé que la fase de despliegue y explotación concluya en 2010, fecha para la cual el sistema debería estar funcionando completamente.

El sistema Galileo ha nacido con una vocación claramente civil, en contraposición a GPS y a GLONASS cuyos respectivos orígenes y administraciones son militares. Por este motivo, su precisión va a ser siempre la máxima (estimada en cuatro metros en horizontal y ocho en vertical).

Además, por tratarse de un sistema más moderno, la calidad de la señal será mejor, pudiendo llegar a lugares donde la GPS no llega, tales como interiores de edificios o ambientes boscosos.

Galileo es un proyecto estratégico para la Unión Europea, que no puede admitir su dependencia tecnológica respecto a los EE UU, ya que esta potencia podría cortar la señal GPS, pues la controla absolutamente. Funcionará con un conjunto de 30 satélites en órbita a 23.222 km de la Tierra en tres planos orbitales distintos.

La señal de Galileo todavía no puede recibirse, y es de esperar que los receptores que actualmente existen en el mercado tampoco puedan recibirla cuando el sistema esté operativo, pues emitirá en una frecuencia distinta a la de los otros sistemas.

Galileo, GPS, geolocalización y geopolítica

24 jun 2004

El castillo de Dromoland, en Irlanda, fue construido en el siglo XVI. Tras 16 generaciones en manos de los O'Brien de toda la vida, barones de Inchiquin y descendientes del rey irlandés Brian Boru, la propiedad fue vendida en 1962 al empresario estadounidense Bernard McDonough. Hoy es un hotel de lujo rodeado por un enorme campo de golf; el escenario perfecto para un guión hollywoodense con los fantasmas de los viejos O'Brien y unos cuantos gordos multimillonarios como protagonistas. El sábado albergará la cumbre entre la Unión Europea y Estados Unidos. Tras cinco años de negociaciones Colin Powell y Loyola de Palacio firmarán, si no lo impide ningún fantasma, el acuerdo definitivo entre el viejo y el nuevo mundo sobre Galileo, la futura red de satélites de localización europea.

por Ignacio Escolar

Galileo es también una fortaleza militar y un hotel de lujo. Los usos de los sistemas de localización por satélite crecen casi cada día. Hoy son la nueva brújula: topografía, cartografía, geodesia, sistemas de información geográfica, deportes de montaña, náutica, expediciones de todo tipo, patrones de tiempo y sistemas de sincronización... el mercado se pierde de puro grande. Pero los satélites, como Internet, como el castillo Dromoland, nacieron para la guerra.

Las dos grandes redes de localización que hoy están en funcionamiento, el GPS estadounidense y la GLONASS rusa, son herencia de la guerra fría. Cada lado del telón de acero colocó estos satélites en órbita para poder dirigir sus misiles en caso de conflicto nuclear. Aunque en un principio estaba diseñado para los militares, la administración Reagan tardó tan sólo un año en abrir el GPS al uso civil tras el “desafortunado accidente” que sufrió un vuelo comercial de Korean Airlines al invadir por error el espacio aéreo soviético.

Sin embargo, el GPS emite dos frecuencias distintas: una civil, con un margen de error medio de 30 metros, y otra para los militares, encriptada y con un sistema redundante, que cuenta con mayor precisión, –por debajo de los 18 metros de error, incluso menos–. De este modo, el Pentágono amortiza el gasto y convierte su juguete en un gran negocio sin comprometer la exclusividad del ejército estadounidense y sus aliados sobre un arma tan poderosa. Además, Estados Unidos tiene la llave del invento y puede apagar el servicio en determinadas zonas cuando lo desee –es una táctica habitual en caso de guerra– para evitar que lo use el enemigo.

Europa busca su lugar en el mundo

Pero hoy su importancia estratégica va mucho más allá del ámbito militar. Estos sistemas mueven el tráfico aéreo y marítimo. La fluidez de los aeropuertos, la cantidad de aviones que pueden aterrizar,

depende de su precisión. En las próximas décadas, tal vez nazcan automóviles totalmente automáticos, conducidos desde el cielo sin apenas intervención humana.

Por eso el proyecto Galileo, la futura red de satélites de la Unión Europea, es una inversión estratégica –igual que el cohete espacial Ariane, la Agencia Espacial Europea o el consorcio Airbus– para salir de la tutela tecnológica de la primera potencia del mundo. Japón ya está construyendo un sistema de satélites de cobertura local para sus aviones que estará en funcionamiento dentro de tres años. Europa, con Galileo, está siendo mucho más ambiciosa, ya que sus 30 satélites conformarán la red de localización más precisa del mundo: sólo un metro de error. Y, a diferencia de las actuales, no estará controlada por militares.

Pero el “sólo un metro de error” que tanto ilusiona a los ingenieros pone los pelos de punta a los militares estadounidenses. Galileo supone un claro desafío al gobierno de George Bush, cuyas presiones no han bastado para evitar que Europa se decidiese a emanciparse del GPS. Estados Unidos se había opuesto desde el primer momento, pero el 11 de septiembre convirtió el proyecto Galileo en una obsesión. El ejército estadounidense consideraba el monopolio del que actualmente disfruta como una ventaja vital para su seguridad nacional en caso de guerra. Los precisos bombardeos de los últimos conflictos –esas imágenes de misiles Tomahawk acertando con ojo de cirujano en su objetivo– dejarían de ser de su exclusividad. Paul Wolfowitz, el subsecretario de defensa estadounidense, llegó a decir que el proyecto supondría “serios retos y problemas a la alianza OTAN”.

Estados Unidos primero intentó desanimar a Europa ¿Para qué gastar tanto en una nueva red si ya os dejamos la nuestra? Después argumentó que la frecuencia seleccionada para los satélites Galileo podría provocar interferencias en el GPS militar. Para acabar de complicar la partida de Risk, China entró en septiembre del año pasado como un socio más en el proyecto Galileo.

¿Qué se ha pactado?

Cuando parecía que el acuerdo sería imposible, Europa y Estados Unidos alcanzaron la fumata blanca. Galileo y GPS no serán rivales. No habrá Mac y PC en el cielo. Además, ambas redes se complementan ya que los satélites Galileo, a diferencia de los que forman la malla GPS, estarán en una órbita ligeramente desviada del ecuador. De este modo será más exacta en las regiones cercanas a los polos, donde los satélites estadounidenses pierden notablemente su precisión. Para los países nórdicos, esta ventaja es fundamental.

Ambas redes colaborarán y los futuros receptores podrán utilizar tanto GPS como Galileo de forma simultánea, mejorando aún más la precisión. La UE ha accedido a cambiar la frecuencia para evitar posibles interferencias. ¿Final feliz al conflicto? No está claro. ¿Dejarán de funcionar los satélites en caso de guerra? ¿Qué pasará si China se convierte en el nuevo gran rival político estadounidense? No se saben los detalles, tal vez nunca se conozcan. Si los fantasmas de Dromoland hablasen...

http://www.escolar.net/MT/archives/2004/06/galileo_gps_geo.html

El GPS en tres preguntas

¿Quién ha creado el sistema y para qué?

GPS es una tecnología desarrollada y mantenida por los EE UU con fines militares. Posteriormente, el gobierno de los EE UU estimó que podía ser útil para aplicaciones civiles (por ejemplo la navegación marítima o aérea), y decidió retirar las limitaciones que había impuesto inicialmente

para degradar la precisión del sistema.

¿Dónde se contrata?

El GPS no se contrata. Su señal se puede recibir, con un dispositivo adecuado, en cualquier parte de la superficie de la Tierra.

¿Cuánto cuesta?

Recibir la señal GPS no cuesta dinero, salvo el de la compra del receptor. Es un servicio gratuito.

Integración con otras infraestructuras de comunicaciones

Los receptores GPS, valga la redundancia, son simples receptores, es decir, no tienen capacidad para transmitir ningún tipo de dato. La funcionalidad de enviar datos puede, en principio, parecer innecesaria en algunas aplicaciones, como por ejemplo para usos deportivos tales como el excursionismo, donde los excursionistas se valen del GPS para conocer su posición y orientar su ruta. En casos como este, las personas obtienen directamente la información del GPS in situ. Sin embargo, incluso en este supuesto, dado que el GPS se usa como elemento de seguridad, puede surgir la necesidad de que, en caso de extravío, el excursionista pueda solicitar auxilio enviando al mismo tiempo datos que contengan su localización, para facilitar el rescate. En este caso concreto, el excursionista tal vez podrá realizar una llamada con su teléfono celular a los servicios de emergencia informando de viva voz a los mismos sobre las coordenadas de su posición. Pero en muchas otras aplicaciones es necesario que este procedimiento esté automatizado.

Existen muchas aplicaciones del GPS en las que es preciso conocer a distancia y en tiempo real la posición del receptor. Por ejemplo, cuando se utiliza como localizador de vehículos robados. En estos casos, es imprescindible que el dispositivo incluya alguna posibilidad de comunicación activa, es decir, no solo que reciba la señal GPS, sino también que pueda enviar información. Y, por ser los receptores GPS dispositivos móviles, se integran de modo natural con la infraestructura de comunicaciones de la telefonía móvil.

SMS

SMS (*Short Message Service*) es un servicio para el envío de mensajes de texto cortos disponible en los teléfonos móviles. Aunque en principio fue diseñado como parte del estándar GSM, en la actualidad está disponible en una amplia variedad de redes, incluyendo también las redes 3G.

La integración entre GPS y SMS suele realizarse en forma de “caja negra”, junto con antenas GPS y GSM, un teclado con pantalla para mensajes, cables, teclados, etc. Esta caja negra se instala, por ejemplo, en un vehículo. En el otro lado de la red, por ejemplo las oficinas de la empresa, bastará con disponer de conexión a Internet, un navegador y el software adecuado, que suele incluir lógica específica para controlar la gestión de la flota de transporte.

SMS se suele utilizar para localización bajo demanda, aunque también es automatizable

normalmente en horarios predefinidos, en paso por puntos establecidos, etc.

GPRS

GPRS (*General Packet Radio Service*) es una tecnología digital de telefonía móvil a caballo entre la segunda generación (GSM) y la tercera (UMTS), por lo que es considerada como la generación 2.5. Consiste en una especie de “parche” que permite transmitir datos por redes GSM, lo que en la práctica supone la posibilidad de conexión a Internet.

GPRS modifica la forma de transmitir datos en una red GSM, pasando de la conmutación de circuitos (en GSM), donde el circuito está permanentemente reservado mientras dure la comunicación aunque no se envíe información en un momento dado, a la conmutación de paquetes.

Este “detalle” técnico permite la compartición de los recursos radio, pues un usuario GPRS sólo usa la red cuando envía o recibe un paquete de información, y todo el tiempo que esté inactivo no consume ningún recurso de la misma. Esto permite a los operadores asignar a los usuarios más de un canal de comunicación sin miedo a saturar la red, lo que redundará en mayor ancho de banda y permite pasar de velocidades de 9,6 kbps en GSM a 40 kbps en recepción en GPRS y 20 kbps en transmisión.

Otra ventaja de la conmutación de paquetes es que, al ocuparse los recursos sólo cuando se transmite o recibe información, la tarificación por parte del operador de telefonía móvil sólo se produce por la cantidad de información, no por el tiempo de conexión. Esto hace posible aplicaciones en las que un dispositivo móvil se conecta a la red y permanece conectado durante un periodo prolongado de tiempo sin que ello afecte en gran medida a la cantidad facturada por el operador.

Mientras que la integración de GPS y SMS permite la localización bajo demanda o en respuesta a determinados eventos, la mayor aportación de GPRS consiste en la transmisión de datos en tiempo real y en la conexión a Internet. Esto es posible debido a su mayor ancho de banda y a su menor coste económico.

Dispositivos

Existe una gran variedad de dispositivos que integran un receptor GPS. A continuación se señalan los más utilizados.

Receptor deportivo

El receptor GPS es un dispositivo diseñado para ser utilizado en actividades deportivas tales como senderismo, ciclismo de montaña, atletismo, esquí, windsurf, vela... Su tamaño varía desde los GPS de pulsera, similares a un reloj, idóneos para atletismo y que suelen incluir pulsómetro, cronómetro, etc., hasta los de mano, algo mayores que un teléfono móvil y que acostumbran a incluir brújula, altímetro, barómetro... más útiles para montañismo.

Mientras que un atleta estará muy interesado en conocer distancias y tiempos, pero no necesita, por ejemplo, mapas, un montañero sí deseará poder almacenar posiciones (localizaciones). Se denomina *waypoint* (punto del camino, en inglés) a una posición almacenada. A ese waypoint se le suele dar un nombre y, además, lo habitual es asociarle un icono relacionado con su significación (casa, cima, fuente, cruce...). Los waypoints permiten orientar la ruta.

En este contexto, por ruta se entiende una serie de waypoints ordenados y enlazados para representar un recorrido. Una ruta se suele definir con unas decenas de waypoints y el GPS “sabe” que, una vez alcanzado uno de ellos, debe indicar la dirección para alcanzar el siguiente.

Las características a valorar en un receptor GPS de mano destinado a deportes y/o aventura son:

- Número de canales que puede recibir, es decir, cuántas señales de satélite puede recibir simultáneamente.
- Tiempos de adquisición de la señal (en frío, en caliente, después del primer uso...).
- Velocidad de actualización.
- Precisión.
- *Differential GPS* (DGPS) o GPS diferencial, es decir, capacidad para recibir correcciones a los datos recibidos por los satélites.
- Cantidad de waypoints que puede almacenar.
- Cantidad de rutas que puede almacenar.
- Grabación automática del viaje (track).

A qué se deben las diferencias de precios entre los diferentes GPS

Amigo. Esta pregunta es importante.

- Lo primero que hay que decir es que hay GPS profesionales (con los llamados canales L1 y L2) capaces de hacer correcciones. Esos equipos valen miles de euros y tienen una precisión de menos de 1 cm. Están diseñados para profesionales como topógrafos, etc.
- Los GPS que casi todo el mundo conoce son receptores que solo procesan las señales del canal L1. No pueden hacer ciertas correcciones y por eso tienen una precisión de pocos metros. Estos son los que usamos cuando hacemos senderismo, navegamos con nuestros barcos o vamos con nuestros 4x4.
- Lo primero que hay que decir de forma categórica es que un GPS barato como un Garmin 12 o un eTrex, tiene un receptor con la misma calidad, precisión y prestaciones que un GPS caro que valga más de 600 o 1000 euros.
- Hoy por hoy, estos equipos son capaces de recepcionar las señales tipo L1 provenientes de 12 satélites al mismo tiempo (se dice que son de 12 canales). Esta tecnología es la puntera para un usuario de a pie.
- Un GPS más caro hoy por hoy es casi un producto exigido por necesidades de marketing. Puede contener más memoria para almacenar más waypoints, puede tener pantalla en color, puede tener incorporada cartografía (mapas) o una base de datos de ciudades, puertos, etc., dentro de la unidad, o tener un software más sofisticado que presenta los tracks en 3 dimensiones, o puede llevarte a través de las calles de una ciudad para llevarte a un restaurante u otro lugar que elijas. Pero NO por eso será mejor o más preciso que los GPS más baratos.
- Yo por eso recomiendo a título personal (para la mayoría de las aplicaciones) un equipo barato, siempre que sea al menos de 12 canales. De todas maneras ya no venden equipos que no sean de 12 canales. Ni interesa comprar por ser más caro un receptor con más de 12 canales. No te daría mejores prestaciones ya que la mayor parte del tiempo solo vas a conseguir captar la información de 7, 8 o hasta 9 satélites a la vez. Los demás estarán en otra parte del planeta, no accesible a tu receptor.

Extraído de “La página española de los GPS”:

<http://www.elgps.com/faq.html>

- Chip GPS, que controla la recepción del satélite.
- Procesador y velocidad de proceso (medida en Megahertzios).
- Cantidad de memoria para almacenar mapas.
- Mapas que incluye de serie.
- Cantidad de datums de serie (un datum es un punto geográfico que se usa como referencia para establecer otros).
- Duración de las baterías.
- Vida de las baterías.
- Alimentación externa.
- Conexión a una antena externa.
- Conexión al PC.
- Software para el PC.
- Conexión a la PDA.
- Firmware actualizable.
- Adaptación para un vehículo de motor (conexión al encendedor, carcasa de sujeción, etc.).
- Idiomas.
- Tamaño de la pantalla.
- Peso.

El precio medio de los receptores GPS es inferior a los 200 euros, aunque se pueden encontrar equipos desde 100 hasta más de 1.000 euros.

Navegador portátil

Un navegador portátil, también llamado PDN (*Personal Navigator Device* o dispositivo de navegación personal) es la opción más económica para disponer de navegación guiada en el coche. Este tipo de dispositivos pueden incluir, además de la funcionalidad requerida para la navegación, pantalla táctil, reproductor de música MP3, manos libres con el teléfono móvil, cámara digital, mando a distancia, Bluetooth, avisador de límite de velocidad, avisador de radares fijos, lectura de textos (por ejemplo, lectura de un mensaje que acaba de llegar al teléfono móvil, algo importante para incrementar la seguridad), compatibilidad con los contactos de Outlook, etc.

Para la navegación en un vehículo, es importante distinguir entre GPS con o sin conexión a Internet. Si se navega sin conexión a Internet, entonces el navegador es una especie de mapa interactivo que además puede incluir puntos de interés (POI) tales como gasolineras, restaurantes... El dispositivo proporcionará algún mecanismo de actualización, tanto de los mapas como de los POI, por ejemplo a través de CD-ROM. Sin conexión a Internet la información (mapas, sentido de la circulación...), aunque actualizada (obras, carreteras cortadas...), es estática. Por lo tanto este sistema no puede informar, por ejemplo, de un atasco. Para ello hace falta conexión a Internet.

Muchos de los modelos de GPS actuales pueden comunicarse con Internet para recibir información actualizada sobre el tráfico, incidencias en la ruta o incluso la previsión del tiempo. En general, la conexión se realiza a través del teléfono móvil. El teléfono móvil, conectado al GPS (sin cables) provee al receptor GPS de conexión a Internet, y así el receptor puede conectarse a un servidor de Internet para recibir datos en tiempo real. De este modo puede conocer el estado de una carretera cortada por un accidente o de un atasco en hora punta, y buscar una ruta alternativa.

La comunicación entre el GPS y el teléfono móvil suele ser sin cables, mediante Bluetooth. A su vez, la conexión del teléfono con Internet se realiza a través de las tecnologías GPRS o UTM, por lo que hay que tener en cuenta que, en determinadas zonas, es posible perder la cobertura. Aunque en principio el volumen de datos es pequeño, el precio de la transmisión también es un factor importante.

Entre las características a valorar en este tipo de dispositivos, destacan:

- Tamaño de la pantalla (cuanto más grande mejor), pues redundan en mejorar la seguridad en la conducción.
- Chip GPS, que controla la recepción del satélite. En la actualidad, el más avanzado es el SiRF Star III, de la firma SiRF Technology. Este chip puede recibir señal de hasta veinte satélites y además se puede servir de las conexiones GSM y 3G de las redes de telefonía móvil para precisar mejor su posición.
- Procesador y velocidad de proceso, habitualmente entre 300 y 400 Megahertzios.
- Cantidad de memoria RAM. Este dato es importante pues cuanto más memoria más mapas se pueden almacenar, teniendo en cuenta que no es lo mismo, por ejemplo, viajar por España que por Europa. Además, en caso de que el navegador incluya reproductor MP3, la memoria también se utiliza para almacenar los ficheros de audio.
- Disco duro para almacenamiento de todo tipo de información (2GB, 4GB...).
- Instrucciones con voz.
- Mapas y POI (puntos de interés).

El precio medio de los navegadores es inferior a los 600 euros.

PDA

Existen dos grandes familias de PDA con GPS: las que conectan un GPS externo a la PDA y las que tienen la funcionalidad GPS totalmente integrada. En el primer caso, la unidad externa suele tener el tamaño de una caja de cerillas, y la conexión puede ser con cables o por Bluetooth. Aunque en principio puede parecer que la segunda opción es mejor que la primera, hay que tener en cuenta que en este segundo caso tanto la PDA como el GPS compartirán la misma batería y el GPS, si está encendido, puede consumir la batería en menos de cinco horas. Este problema es la mayor limitación para la integración entre ambos dispositivos, y de momento la única solución consiste en adquirir baterías de refresco, o utilizar la PDA con alimentación externa (por ejemplo el mechero del coche).

Prácticamente todos los modelos actuales llevan un chip GPS SiRFStar III y tienen tiempos de respuesta muy similares: ocho segundos para el arranque en caliente, sesenta para el reinicio y ciento veinte para el arranque en frío.

Respecto al sistema operativo, salvo los pocos modelos basados en Palm, la mayoría se basa en el sistema operativo Microsoft Windows Mobile, con lo que se obtienen algunas ventajas a cambio de

mayor lentitud en el funcionamiento del equipo.

Si la PDA incluye, también, conexión Wi-Fi, se convierte en un centro de trabajo móvil donde se puede tener, por ejemplo, todos los datos de los clientes junto con un sistema de navegación GPS e incluso integración con Google Maps.

Entre las características de este tipo de dispositivos, hay que destacar:

- Tamaño.
- Peso.
- Conectividad: Bluetooth, Wi-Fi...
- Chip GPS. En general SiRFStar III.
- Duración de la batería.
- Proveedor y velocidad de proceso.
- Cantidad de memoria.

El precio medio de estos dispositivos no alcanza los 600 euros, y se pueden encontrar a partir de 300 euros o, incluso, algo menos.

Teléfono móvil

La tendencia a integrar distintas funcionalidades en un sector tan dinámico como el de la telefonía móvil ha llegado también a la navegación GPS. Es posible utilizar el teléfono celular como navegador, aunque para ello habrá que agregarle hardware, software y cartografía.

El principal componente hardware (que también suele denominarse GPS Bluetooth) es la antena GPS, elemento imprescindible para que funcione el navegador. La antena es el elemento que recibe la señal del satélite. Además, en ella está el reloj, también imprescindible para calcular la distancia (recordemos la conocida ecuación según la cual la distancia es igual a la velocidad multiplicada por el tiempo). La calidad del reloj es una de las características que encarece la antena, pero hay que tener en cuenta que, si este no es bueno, los datos que indicará el navegador serán confusos o erróneos y, por ejemplo ante la presencia de múltiples cruces cercanos, no estará claro cuál es la trayectoria a seguir. La antena se conecta al teléfono por Bluetooth, lo cual impide utilizar al mismo tiempo esta conexión para un dispositivo manos libres, pues por Bluetooth no es posible conectar al mismo tiempo dos dispositivos.

Además de la antena, lo habitual es añadir al teléfono alguna tarjeta de memoria que pueda almacenar la cartografía. Esta memoria puede ser de 1Gb. Y también es recomendable disponer de un alimentador que se pueda conectar al encendedor del coche, pues al tener la pantalla iluminada durante largo tiempo la batería se consume en pocas horas.

Respecto al software, es imprescindible que el teléfono tenga un sistema operativo pues de lo contrario la velocidad de transmisión de los datos desde la tarjeta de memoria a la pantalla no será suficiente para una calidad aceptable en la navegación, y se producirán “cuelgues”. Estos sistemas operativos acostumbran a ser Symbian, Windows Mobile o Palm. Además, se necesita el software

GPS propiamente dicho, que en general no se almacena en la memoria del aparato sino en una tarjeta de memoria. Este software debe ser compatible con el sistema operativo de que disponga el teléfono.

Para la adquisición del software y el hardware, algunos fabricantes ofrecen paquetes conjuntos, como por ejemplo Navicore (www.navicoretech.com) cuyo paquete incluye antena Bluetooth, tarjeta de memoria, cable de alimentación para automóvil, soporte, software de navegación y mapas de España y Portugal por un precio cercano a los 300 euros. Otros, como CompeGPS Mobile (www.compegps.com) constan exclusivamente del programa de navegación, que incluso se descarga de la página web y permite un uso shareware durante un tiempo limitado a varios días, transcurrido el cual se bloquea hasta que se introduzca el número de licencia. El precio de la licencia es de unos 30 euros.

Otros productos son Ndrive (www.ndrive.com), TomTom Mobile 5 (www.tomtom.com), Destinator (www.destinatortechnologies.net/es), Route 66 (www.route66.com) o Wayfinder Navigator (www.wayfinder.com).

Además de los productos de pago hay opciones gratis, al menos por el momento. Es el caso de Nav4All (www.nav4all.com), un sistema que se instala por web. Este sistema se pone en contacto con el usuario a través del móvil para indicarle la ruta a seguir. Aunque el software es gratuito, el usuario paga las llamadas al móvil, aunque se supone que tanto el tiempo como el tráfico de datos de estas conexiones no son muy elevados. Para su utilización, además del teléfono, se precisa un receptor GPS.

Información geográfica

Dependiendo de la frecuencia y complejidad de la navegación, en muchos casos puede ser suficiente la utilización de un servicio de información geográfica. Este servicio no precisa de un receptor GPS y se utiliza del mismo modo tanto desde el ordenador de sobremesa como desde el teléfono móvil, aunque por ser este último un dispositivo móvil su uso puede ser muy oportuno pues permite realizar búsquedas o consultas sobre el terreno.

Un servicio de información geográfica suele constar de un conjunto de mapas, que pueden ser idénticos a los que utilizan los GPS, un conjunto de fotografías realizadas desde satélites, un callejero y un buscador de empresas, comercios y servicios.

Uno de los servicios de información geográfica más populares es Google Maps, que cuenta con una versión para teléfonos móviles (Google Maps Mobile) disponible en www.google.com/gmm y habilitada para dispositivos que soporte aplicaciones J2ME (Java). En el móvil se tiene que cargar un software que es gratuito, y que se obtiene accediendo desde el mismo a la dirección de Internet indicada más arriba. Este software no es un “programa completo”, sino un cliente que se conecta con un servidor cada vez que tiene que realizar una consulta o búsqueda.

Las funcionalidades de este servicio son las mismas que las que se pueden disfrutar desde el ordenador de sobremesa: obtener y consultar mapas interactivos con información de POI (puntos de interés) tales como comercios, servicios... (y datos asociados como por ejemplo el número de teléfono, etc.), con la opción de telefonar automáticamente a los establecimientos y, también, la posibilidad de introducir dos direcciones y dejar que Google Maps calcule la ruta entre ambas y la muestre en pantalla.

Es decir, con un dispositivo de este tipo (teléfono móvil con conexión a Internet y posibilidad de ejecutar software) se puede acceder a un servicio que proporcione información sobre el terreno, así

como rutas entre dos puntos seleccionados. Pero lo que no puede hacer el dispositivo por sí solo es conocer cuál es la localización del aparato. Será el usuario quien deba colocarse, en el mapa, en el lugar deseado.

No obstante, lo anterior deja de ser cierto si el teléfono móvil está conectado a un GPS Bluetooth. En ese caso, el sistema sí que va a saber posicionarse, con lo que estaríamos ya en un GPS integrado en el teléfono móvil, como se ha descrito en el apartado anterior. En este caso, por ejemplo, Google Maps Mobile ya ha empezado a ofrecer información en tiempo real sobre los atascos de tráfico en algunas áreas metropolitanas de los EE UU.

Si los servicios tipo Google Maps Mobile son gratuitos, ¿cuál es su modelo de negocio? Por una parte, los ingresos se pueden obtener por publicidad contextual, que muestra anuncios relacionados con el lugar y la consulta efectuada. Por otra parte, también se pueden obtener por el tráfico de datos generado. Tal es el caso de Wayfinder, una operadora sueca que ofrece gratuitamente su programa Wayfinder Earth, con mapas de Tele Atlas, para terminales móviles compatibles con Java. Además, es posible que una vez estos servicios alcancen una masa crítica pasen a ofrecer servicios de pago, por lo que en una primera fase la batalla estaría en hacerse con una gran masa de clientela potencial.

En definitiva, utilizar un servicio de información geográfica integrado en el teléfono móvil puede resultar adecuado como un acercamiento a la navegación GPS cuando el uso va a ser poco frecuente. La gran ventaja de esta opción es la inmediatez y la gratuidad (si dejamos aparte el tráfico de datos) y, como inconvenientes, quizás uno de los mayores pueda ser la incomodidad de navegar en una pantalla muy pequeña.

Información para GPS desde la radio FM

Existen algunos receptores GPS, como por ejemplo el GNS 5843, que pueden recibir información del tráfico y otras incidencias a través de la radio FM. Este sistema se denomina RTCM (*Radio Technical Commission for Maritime Services*) o DGPS (*Differential GPS*) y en España lo ofrece el Instituto Geográfico Nacional (IGN) en colaboración con Radio Nacional de España, a través de sus emisoras. Este servicio informa sobre vías cortadas, atascos, etc., a través del sistema de radio FM.

El sistema transmite los datos a través de RDS, la misma tecnología que permite a los aparatos más modernos mostrar el nombre de la emisora. El sistema también se emplea para ofrecer correcciones de la posición y obtener así una mayor precisión.

Para poder disgregarlo el autorradio se debe conectar al receptor GPS, y además éste receptor precisa de un software específico, como por ejemplo Destinator PN o NAVIGON MobileNavigatorl 5. Este software recoge los mensajes transmitidos a través de la señal de radio FM y los envía al software de navegación, que los interpreta y visualiza las incidencias sobre la cartografía o mediante mensajes de texto. El servicio RTMC es total gratuito y al transmitir por ondas de radio cubre todo el territorio nacional, pero no está exento de inconvenientes.

Por una parte, no todos los receptores de GPS están preparados para recibir señales RTCM de la radio, ni todos los aparatos de autorradio disponen de esta salida (un receptor específico puede costar unos 800 euros). Por otra parte, la cobertura no es completa: sólo está disponible allí donde se pueda recibir la radio con RDS.

Cartografías

Cuanto mejor es el mapa digital del dispositivos de navegación, mejores son las instrucciones. El

mayor problema de las cartografía estriba no en su calidad sino en la necesidad de actualizaciones continuas, pues se calcula que cada año se modifica un 20% de la red viaria. Hay que señalar que la cartografía actualizará información sobre cruces, rotondas, aparcamientos... pero no sobre atascos o incidencias producidas en tiempo real, aunque los principales fabricantes de cartografía para GPS ofrecen también servicios de información de tráfico.

Lo habitual es suscribirse y pagar una cuota anual. En el caso de TomTom (www.tomtom.com), la suscripción para España es de unos 30 euros anuales. En el caso de Route 66 (www.66.com), el servicio está incluido en el precio de compra del programa de navegación.

Aunque hay muchos proveedores de cartografía, la mayoría de estos proveedores compran los mapas a dos grandes fabricantes: Navteq y Tele Atlas.

Navteq es una compañía estadounidense fundada en 1985, aunque sus primeras aplicaciones comerciales para navegación datan de 1994. En la actualidad cotiza en bolsa, y su plantilla supera los 2.000 empleados repartidos en más de 100 oficinas repartidas principalmente por Norteamérica y Europa.

Por su parte Tele Atlas es uno de los proveedores de cartografía más prestigiosos. Ofrece, entre otros muchos servicios, la consulta gratuita de cualquier dirección en su página web mapinsight.teleatlas.com.

Tele Atlas se fundó en los países bajos en 1984 y desde entonces se ha hido por la absorción de otras compañías del sector. Su plantilla supera los 2.000 empleados y en el pasado 2005 comercializó más de seis millones de mapas.

Otros dispositivos

Además de los indicados, pueden encontrarse receptores GPS camuflados en los dispositivos más insospechados, con el único límite de la imaginación de los fabricantes y de la capacidad del mercado para absorber estas innovaciones.

Por ejemplo, según informa Kriptópolis, por unos treinta euros se encuentra a la venta un circuito, fabricado por Spark Fun Electronics, que registra su posición durante dos semanas y media. Los datos registrados se pueden integrar perfectamente en Google Earth. El precio de treinta euros no incluye el propio receptor GPS, la antena, la tarjeta de memoria ni la batería. Este chip, por tanto, se puede utilizar para rastrear cualquier desplazamiento, como por ejemplo un viaje o excursión. Pero también sería posible utilizarlo para invadir ilegalmente, puesto que la ley lo prohíbe, la privacidad de las personas.

Aplicaciones y casos de uso

Entre las posibles aplicaciones relacionadas con la recepción GPS cabe distinguir entre tres grandes categorías: las de localización (dónde estoy), las de guiado (a dónde voy) y las de rastreo (dónde estuve), aunque esta clasificación es puramente formal, pues en los casos de uso estas categorías se mezclan para ofrecer servicios de alto valor añadido.

Por ejemplo, en un taxi el GPS puede servir tanto para guiar la navegación como para emitir una factura que indique automáticamente el punto de origen y de destino del servicio, así como la hora,

el tiempo empleado en el recorrido, etc.

Control de flotas

El control de flotas ha sido una de las aplicaciones más inmediatas de la recepción GPS. El concepto de flota engloba cualquier tipo de vehículo (industrial, comercial, turismo...) y cualquier tipo de uso (ventas, transporte de viajeros, mercancías, servicios de asistencia técnica...).

Con un sistema de control de flotas es posible conocer cualquier evento que se produzca en el vehículo y responder al mismo, gestionando todo tipo de avisos y alarmas. El control de flotas es más que un GPS para localizar vehículos. La tecnología que lo sustenta permite transmitir y recibir datos, conectarse a sensores para apertura y cierre de puertas, controlar la temperatura de las cámaras frigoríficas, los tiempos de conducción (hace las veces de tacógrafo), las pistolas de lectura de código de barras, emitir albaranes o facturas...

Aunque la implantación de un sistema de control de flotas tiene un coste elevado, una de sus ventajas es el ahorro en comunicaciones, pues al utilizar transmisión de datos vía GPRS en lugar de llamadas de voz o mensajes SMS el ahorro es considerable, especialmente si el vehículo circula por el extranjero, sin olvidar que en todos los sistemas de producción en los que se trabaja “justo a tiempo” (*Just in Time*) la información en tiempo real equivale a aumento de la productividad.

Monitorización de animales

La pasada primavera el premio eMobility 2006 fue otorgado a la aplicación de la tecnología GPS al cerdo ibérico para el mejor aprovechamiento de los pastos, en lo que se consideró la “mejor aplicación desarrollada por una pyme”.

Los premios eMobility tienen como objetivo estimular y promover los desarrollos e innovaciones tecnológicas en el ámbito de la movilidad en el territorio español. Así pues, en el 2006 el premio fue otorgado al profesor de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Extremadura Miguel Ángel Aparicio Tovar, autor del proyecto desarrollado con la colaboración técnica de Amena como principal socio tecnológico de esta iniciativa I+D+i y en la empresa extremeña del sector agroalimentario País de Quercus, que ha permitido su aplicación, aún en fase experimental. También han participado otras empresas como GM (electrónica), Amplía (informática) o Montejava, (desarrollo web).

La aplicación de los localizadores GPS a la montanera (tiempo en el que el ganado porcino está pastando) consiste en monitorizar a los cerdos, a los que se abrochan una especie de mochila, de tal forma que transmiten en tiempo real un conjunto de datos sobre los kilómetros andados a diario, zonas de la dehesas más frecuentadas, horarios, etcétera. Estos datos ayudan a planificar mejor la montanera y los aprovechamientos de la dehesa.

Mascotas

Para usos más domésticos, existen GPS para mascotas (perros...). Por ejemplo, RoamEO es un dispositivo que se pone en el collar del perro, y por radiofrecuencia (no Internet) envía una señal a otro dispositivo, mediante el cual el amo puede conocer la localización del perro. La ventaja de emitir por radiofrecuencia es que no se necesita contratar un servicio a terceros para conocer la localización, es decir, basta con adquirir el dispositivo. El inconveniente es que la distancia máxima a la que se puede recibir la señal de radiofrecuencia es de 1 milla (1,6 Km), es decir, se perderá la señal si el perro se aleja más de una milla. El precio de RoamEO es superior a los 400 euros.

Otros dispositivos similares funcionan mediante mensajes SMS, GPRS, etc.

Navegación con red social

Según puede leerse en Engadget, los conductores de automóviles Honda en Japón pueden usar un híbrido interesante de navegador GPS y red social. Además de las funcionalidades habituales en un navegador, Honda ofrece también el SNS (*Social Networking Service*), una red social en la que uno puede opinar sobre un punto específico del mapa, como por ejemplo un cruce peligroso o un buen restaurante.

Localización de jóvenes mediante teléfono móvil

Existen en el mercado teléfonos móviles diseñados específicamente para niños/as o chicos/as jóvenes. El dispositivo incluye un sistema de posicionamiento para poder localizar a los chicos/as, saber dónde están y, en caso de problemas de seguridad, poder seguirlos incluso con el teléfono apagado. El producto está pensado para padres que desean saber dónde están sus hijos/as.

Para no disparar el precio del teléfono, habitualmente se eliminan muchas otras funcionalidades, como por ejemplo la de enviar mensajes de texto o acceder a Internet.

Estos modelos de negocio integran la venta de dispositivos con una serie de servicios asociados.

Brazalete con GPS para enfermos de alzhéimer

Recientemente varias compañías de comunicaciones y teleasistencia han presentado un brazalete-teléfono con el que es posible localizar de manera permanente a personas que sufren pérdida de memoria. Gracias a un software específico, la pulsera detecta automáticamente cada salida de una zona considerada segura en la casa, el barrio o el geriátrico, y alerta a una central telefónica que contacta con la familia o responsables del enfermo, al mismo tiempo que contacta con éste a través de la función “manos libres” del brazalete. Los destinatarios de este sistema son personas con pérdida de memoria pero que mantienen su movilidad, pues para personas que apenas se mueven este servicio no es necesario.

El brazalete tiene el tamaño de un reloj y que se comercializa en España por unos 200 euros. Contiene un receptor GPS, un emisor-receptor GSM-GPRS con transmisión de voz y datos y un programa informático de detección y alerta. Este brazalete se vende en farmacias.

De nuevo se trata de una integración entre dispositivo y servicio, pues Telefónica Móviles España, la operadora que ofrece el servicio asociado al brazalete, cobra por él una cuota mensual de unos 40 euros.

Otros tipos de localizador

En el mercado existen varios tipos de localizador. Como el valor añadido consiste en el servicio integrado con el dispositivo, los fabricantes intentan segmentar al máximo su posible clientela, ofreciendo servicios muy específicos.

Por ejemplo, el localizador personal S-911 transmite su posición en mensajes de texto o vía Internet.

Dispara una alerta cuando sale de una determinada zona, lo que lo hace idóneo para aplicaciones de control (departamentos correccionales, etc.). Debido a esta especificidad, debe garantizar la recepción en espacios cerrados o con alta densidad de edificaciones, donde otros receptores GPS genéricos no son capaces de funcionar correctamente. De ahí la especificidad del producto.

Orientado a la seguridad, dispone de una función de llamada silenciosa de emergencia que emite un mensaje de voz digitalizada informando sobre su localización, hora, fecha, dirección y velocidad de la persona en problemas. Algunas personas que temen ser secuestradas se dotan de este tipo de dispositivos.

También se dotan de esos sistemas de localización las personas para las que la asistencia inmediata es muy importante, como puede ser el caso de personas en lista de espera por un trasplante.

Localización de vehículos robados

Las empresas de seguridad están habriendo nuevas líneas de servicio al instalar localizadores en los vehículos para conocer su posición en caso de robo. Estos localizadores se pueden instalar en cualquier tipo de vehículo, incluso en camiones, tractores y maquinaria de obras públicas o cualquier otra herramienta que pueda ser robada, es decir, en cualquier activo móvil de la empresa. Un localizador localiza, hace seguimiento y recupera su vehículo, con la colaboración de la policía.

Aunque este servicio puede ser útil para todo tipo de vehículo o herramienta, y se instala en coches de lujo tanto como en 4x4, puede ser especialmente valioso para aquellos profesionales que tienen el taller dentro del vehículo es decir, los pequeños negocios que se instalan sobre cuatro ruedas, o vehículos difíciles de sustituir.

Para evitar que pueda haber zonas sin cobertura, lo que haría vulnerable al sistema, se combinan las señales de GPS con las de antenas de telefonía móvil GSM y las de radiofrecuencia en VHS. Esto garantiza que si uno de los sistemas falla, otro pueda asumir la localización. Cuando el propietario denuncia la desaparición, se busca en un mapa cuál es su localización. En la localización participa la policía, que es guiada por el sistema hasta el vehículo.

El precio del localizador puede rondar los 600 euros, a lo que hay que añadir la cuota del servicio de localización y recuperación en caso de robo, que probablemente superará los 100 euros anuales. Además, es posible que el precio se vea incrementado por los gastos de instalación.

En un servicio de este tipo es importante conocer si ofrece cobertura fuera de España. Como ventaja hay que señalar que algunas aseguradoras, como Mapfre, ofrecen descuentos para vehículos en los que está instalado un localizador de este tipo, y que la recuperación del vehículo suele producirse en cuestión de horas.

Fotografía y GPS

Existen accesorios para cámaras de fotografía digitales que permiten conectarlas a un GPS y añadir a la imagen las coordenadas geográficas de ese punto. También existen programas informáticos que añaden las coordenadas GPS en las fotografías obtenidas con cualquier cámara digital que incluya la posibilidad de fechar las fotos. Y, finalmente, otros programas informáticos, como Ozi PhotoTool, permiten hacer esto último desde el ordenador personal.

Añadir la localización exacta a una fotografía permite unir información visual y de localización.

Esto puede ser útil para usos lúdicos (viajes, excursionismo...), culturales (arte, lugares históricos...), así como más profesionales: comerciales (fincas, casas rurales, restaurantes...), geología, etc.

Además, se puede integrar esta información en un mapa (tipo Google Maps), de manera que se dispone de un mapa que señala los lugares en los que se ha obtenido una fotografía.

En <http://tech.groups.yahoo.com/group/Geographing/> se está construyendo una base de datos cooperativa de geofotografías.

Para que el intercambio social de este tipo de información pueda ser realmente efectivo es necesario que todo el mundo utilice un formato común de coordenadas (coordenadas + datum). La problemática respecto a la universalidad de la codificación de las coordenadas excede el ámbito de este informe. En el sitio www.elgps.com, con una búsqueda por “coordenadas” y “datum” se puede encontrar abundante información sobre este tema.

Medición de terrenos

Una forma sencilla de medir un terreno consiste en recorrer el perímetro exacto de la finca y registrar el track con un GPS para uso deportivo, puesto que éste puede calcular el área encerrada en dicho track. Además, es posible volcar el track en un mapa, mediante la ayuda de programas informáticos como por ejemplo OziExplorer.

Como caso concreto, una medición de este tipo se utilizó para solicitar una subvención para repoblar un terreno con árboles autóctonos. La subvención exigía que el terreno fuera superior a una hectárea y con este procedimiento pudo presentarse documentación que acreditaba exactamente la extensión de la finca.

Una explicación detallada de este procedimiento se encuentra en el libro *GPS aplicaciones prácticas*, de Carlos Puch, editado por Ediciones Desnivel.

Aplicaciones didácticas

El GPS puede tener una gran cantidad de aplicaciones en el mundo escolar: en primaria se puede aprender su funcionamiento, por ejemplo en Ciencias Sociales para orientarse, conocer el barrio, interpretar imágenes de satélite, mapas, etc. En secundaria se puede profundizar en cómo funciona el sistema desde el punto de vista de la geometría, la cartografía, la electrónica, el dibujo, la informática, etc. Además, en todos los niveles se puede utilizar como un eficaz complemento de las salidas a la naturaleza.

El receptor GPS y el software asociado ofrece muchas posibilidades de utilización por parte del alumnado. Desde localizar de lugares de interés hasta comprender el funcionamiento de los satélites artificiales, realizar un álbum de fotografías, jugar a “buscar un tesoro”, interpretar mapas, calcular distancias... son muchas sus potenciales aplicaciones didácticas en el aula. Educatur (<http://www.educatur.es>) ha impartido recientemente cursos a distancia sobre el GPS con orientaciones didácticas. También en sitios dedicados al senderismo, como Andarines (www.andarines.com) se imparten cursos sobre el funcionamiento de este sistema, muy orientados a su uso práctico.

Los docentes deberían comprender cómo dispositivos como el GPS pueden entusiasmar y motivar a un alumnado que generacionalmente ha nacido y se ha educado pegado a la tecnología y para el cual un teléfono móvil supone ya un objeto de primera necesidad.

Geomarketing

El geomarketing consiste en aplicar el análisis estadístico incorporando variables geográfico/espaciales que permitan la ubicación de clientes, mayor efectividad de promociones, planificar campañas de publicidad, mailings, entre otros, sobre los mapas o planos digitales visualizados en una página web (pública o privada).

Aunque el geomarketing no tiene necesidad expresa de utilizar datos recogidos con GPS y puede hacerse, por ejemplo, utilizando los códigos postales, la proliferación de servicios de localización alimenta sinérgicamente el uso de esta tecnología.

El objetivo del geomarketing es favorecer la comunicación y la transmisión del conocimiento (por ejemplo entre los empleados de una empresa) utilizando mapas. Esto permite localizar tendencias, territorios de venta o exclusividad, analizar la competencia, planificar rutas, generar informes o presentaciones ricas y vistosas...

El geomarketing no precisa de un software cartográfico de alto nivel, reservado para usos científicos, pues esta tecnología está orientada a la empresa. Mientras que los sistemas de información geográfica (SIG) tienen un elevado coste y presentan dificultades para operar con ellos si no se poseen conocimientos adecuados, las aplicaciones orientadas a geomarketing están pensadas para un uso en la empresa, es decir, similar al de otras aplicaciones ofimáticas.

Cualquier dato que se pueda obtener de una base de datos de la empresa o de una aplicación CRM puede ser representado en un mapa. Esta integración de datos en mapas puede ser útil para directores de marketing, que quieren ver representado sobre un mapa su base de clientes; franquicias, que pueden definir zonas de exclusividad; agencias de mensajería; inmobiliarias; agricultura; control del medio ambiente...

Aunque la palabra geomarketing remite a una estrategia de ventas, la integración de datos y mapas también puede ser beneficiosa en un entorno asociativo, para mejorar la calidad de la información ofrecida. Puede ser útil, por ejemplo, para asociaciones de comerciantes de un barrio; para situar en una zona geográfica personas que realizan voluntariado u otros recursos sociales; para localizar todo tipo de recursos humanos o físicos (desde antenas wireless hasta una red de refugios de alta montaña o un conjunto de árboles singulares...); para visualizar zonas bombardeadas en una guerra, etc.

Se calcula que el 90% de la información que manejan empresas y asociaciones es georeferenciable. Por lo tanto, la masificación de los receptores GPS sin lugar a dudas dará un impulso a este modo de presentar la información y transmitir el conocimiento.

Información de coordenadas

Restaurante CASA VALLEJO	
Tipo:	Restaurante Cocina Casera
Precio:	Aprox. de 30 a 45 €.
Especialidad:	Pimientos de piquillo rellenos de vieiras.
Dirección:	San Lorenzo, 9
Provincia:	Madrid
Localidad:	Madrid
Cp:	28004
Zona:	Chamberí
Metro:	Alonso Martínez
Telf:	913086158
UTM :	Lat : 40.425073 Long : -3.698923

Una versión más modesta del uso de las coordenadas, aunque igualmente efectiva, consisten en ofrecerlas como información, al igual que se ofrece un número de teléfono, una dirección de correo electrónico o una dirección postal. La imagen adjunta muestra cómo un restaurante incluye en su página web información sobre las coordenadas para su localización.

Obtener y suministrar esta información está al alcance de cualquiera, y es un primer paso para facilitar la localización de una empresa o servicio a los usuarios que disponen de GPS.

Posicionamiento en buscadores geoespaciales

Buscadores geoespaciales como Google Maps España (<http://maps.google.es>) permiten a las empresas añadirse para figurar en los mapas. Para ello hay que abrir una cuenta y rellenar un formulario. Respecto a los datos geográficos, basta con introducir la dirección postal. Se trata de un servicio gratuito que sirve para mostrar los datos de la empresa, incluyendo su localización, y que puede permitir llegar a clientes potenciales interesados.

Microsoft también ofrece el servicio Virtual Earth, que permite localizar negocios locales, en mapas que combinan información de imágenes aéreas con la de nombres de calles. Virtual Earth está disponible en <http://virtualearth.msn.com>.

Otros usos

El sistema GPS se utiliza también para medidas de tiempo, pues el reloj de los receptores, sincronizado con el de los satélites, ofrece una gran exactitud.

Otras aplicaciones, como el guiado de personas invidentes, se están experimentando sin éxito por el momento, debido a que exige una precisión que el sistema, de momento, no ofrece.

Privacidad y Ley de Protección de Datos

Las tecnologías de localización aplicadas a las personas pueden vulnerar la Ley de Protección de Datos (Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal) si se aplican sin su consentimiento. Así mismo, el archivo informático de datos personales, incluso con el consentimiento de las personas, está sometido a una serie de garantías y obligaciones que la entidad depositaria del archivo (empresas, asociación...) debe cumplir.

Por otra parte, la inexistencia de una normativa clara y específica que regule ciertos servicios que, por su novedad, rompen los esquemas clásicos de regulación de servicios establecidos por el ordenamiento jurídico da origen a situaciones de riesgo.

Por este motivo, es muy recomendable asesorarse jurídicamente antes de contratar servicios que puedan incluir localización por GPS, GSM, GPSR, etc.

La propiedad intelectual de los geodatos

El pasado 23 de enero de 2006, el Consejo de la Unión Europea adoptó formalmente una posición común sobre la imposición de la Directiva Inspire, según la cual los datos geográficos recolectados por las Agencias Cartográficas Nacionales de toda Europa deberían pertenecer a dichas agencias y no al dominio público.

Los datos geográficos, o geodatos, describen fenómenos asociados directa o indirectamente con una

localización (y posiblemente un tiempo y una orientación) relativa a la superficie de la Tierra. La calidad y velocidad en la recogida de geodatos se ha visto incrementada por avances tecnológicos tales como la recogida de imágenes de satélite de alta resolución o los sistemas de posicionamiento global, GPS. Los geodatos son procesados por un tipo específico de software denominado genéricamente sistema de información geográfico (“Geografic Information System”, SIG). Un sistema de información geográfico, por ejemplo, permite producir cartografía a partir de unos datos geográficos dados.

En EE UU hay una gran cantidad de geodatos accesibles bajo una licencia de dominio público, mientras que en Europea sólo es accesible una minúscula cantidad de datos geográficos y el resto está disponible a precios de monopolio por las agencias cartográficas nacionales. El acceso restringido a datos geográficos para el público, debido a los altos costes y estrechas licencias, significa menos servicios y menos puestos de trabajo en Europa.

Si el Parlamento Europeo no enmienda adecuadamente o, en defecto de lo anterior, rechaza este Proyecto de Directiva, Inspire consolidará la política del doble pago, es decir, hacer pagar a los ciudadanos por la información que ellos ya han pagado para que se recopilara, y llevará a la práctica el copyright del Estado sobre la información geográfica.

Ante la gravedad de esta directiva europea, la plataforma “Por unos geodatos libres” se está organizando en http://publicgeodata.org/Home_es.

Geodatos públicos para todos

18 mayo 2006

En esta columna, Jo Walsh advierte sobre los efectos negativos que tendría para el desarrollo económico y social de Europa la aprobación de la directiva Inspire. Esta directiva pretende cerrar el acceso público y gratuito a los datos geográficos de cada nación, por lo que el usuario, a diferencia de los que ocurre en Estados Unidos, tendría que pagar para conocerlos y hacer uso de ellos. Jo Walsh es coautora del libro *Mapping Hacks*, desarrolladora y activista interesada en múltiples aspectos de la ciencia y la tecna.

por Jo Walsh

La semana pasada le pedí a mi amigo Norm Vine, un baluarte de la comunidad del software libre para sistemas geográficos de información GIS [siglas inglesas de *Geographical Information Systems*], si me podía presentar a alguien del Servicio Geológico de los Estados Unidos que estuviera dispuesto a hacer una declaración pública sobre la bondad para la economía nacional del acceso público a los datos cartográficos nacionales. Durante un momento se quedó verdaderamente perplejo, como si le hubiera pedido ponerme en contacto con un pez que estuviera dispuesto a hacer declaraciones sobre la bondad del agua para la ecología marina.

Patrimonio de todos los ciudadanos

En los Estados Unidos el acceso público a datos geográficos (también llamados geodatos) siempre se ha dado por sentado como parte del patrimonio nacional. Norm señaló que, en los Estados

Unidos, una de las razones que se aducen para tener un gobierno es tener buenos datos cartográficos. El propio George Washington era un topógrafo y cartógrafo. El interior del continente norteamericano era desconocido para los colonos. Para poder establecer su autonomía frente a los poderes coloniales, tuvieron que crear y compartir modelos espaciales precisos de dónde estaban.

En aquella época, Europa estaba sacudida por amargas luchas por recursos escasos aunque bien delimitados. Estas guerras derivaron en intentos de ganar acceso a los recursos externos vitales para la victoria. Las distintas potencias coloniales trataban los mapas que hacían y recopilaban de forma muy distinta. Felipe II mantenía los mapas de España bajo llave. Los mapas eran tecnología militar para el ataque y la defensa, y por tanto mantenidos como secretos militares. El Imperio Británico publicaba sus mapas abiertamente, y éstos se imprimían sin obstáculos. Cuando uno mira un mapa moderno de Newfoundland, de toda la costa Este de los Estados Unidos, lee los nombres británicos, que son los que han permanecido con nosotros hasta nuestros días.

La Europa moderna es muy distinta: las colonias han desaparecido. En lugar de la competición interna tenemos el ideal del libre comercio de bienes y la libre circulación de ciudadanos, una asociación diplomática, y una zona de prosperidad compartida. Los gobiernos europeos trabajan en común a través de la estructura tripartita compuesta por el Parlamento Europeo, la Comisión Europea y el Consejo de Ministros para diseñar estándares legislativos comunes que permitan, u obliguen, a sus agencias nacionales a cooperar. La compartición de datos geográficos a través de las fronteras es un fundamento del esfuerzo europeo para gestionar los recursos en colaboración, crear estructuras de gobierno más justas y contribuir a la prosperidad económica mutua.

A veces las agencias cartográficas nacionales europeas parecen creer que viven en el pasado colonial. Los datos geográficos se mantienen bajo llave mediante copyright y términos de licencia comercial que son prohibitivos para los ciudadanos ordinarios y los entusiastas del software libre que quieren emprender proyectos de GIS. Las agencias europeas, especialmente las que recopilan información de censos y gestionan redes de recursos, no son capaces de cooperar. Hablan distintos idiomas, usan modelos espaciales y catastrales distintos, e incluso usan diversas plataformas y estándares internamente. En este momento, la infraestructura de datos espaciales europea está cogida con alfileres, y no sólo es impredecible: ni siquiera es impredecible de forma predecible.

Inspire, un modelo contradictorio

La directiva Inspire, propuesta para establecer una infraestructura de datos espaciales común para Europa, es la última y más ambiciosa de una larga serie de iniciativas tomadas por los representantes de las agencias cartográficas para arreglar algunos de estos problemas. Inspire pretende establecer estándares comunes para describir el mundo físico y lo que hay en él, y establecer un sistema por el cual las distintas agencias que recopilan datos puedan compartirlos entre sí. Un sistema común es algo que Europa necesita acuciantemente para mantener su integridad.

Los términos en los que se está dictando Inspire reflejan la falsa dicotomía que está profundamente instalada en el debate sobre la gestión interna de la Unión Europea en el último año. En el rincón rojo, el “liberalismo económico anglosajón” propone (¿?) la privatización de los servicios públicos tradicionalmente gestionados por el Estado, sin importar si el mercado proporcionará el mismo nivel imprescindible de servicio.

En el rincón azul, el “socialismo centrista anticuado” propone (¿?) mantener la propiedad estatal de los servicios de apoyo público, tenga o no sentido financiero hacerlo. Si el debate Europeo ha de convertirse en cuestión de tomar partido por uno de estas posturas, entonces “va ganando” la

tendencia privatizadora y liberalizadora. Está usando la lógica del mercado e instrumentos proteccionistas para reforzarse.

Con cada paso que da el borrador de la directiva Inspire en el proceso de co-decisión se reducen los tipos de datos que cubre; por tanto, disminuyen las opciones de que el público pueda siquiera ver imágenes de geodatos, y no hablemos de acceder a ellas y trabajar con ellas en sus propios GIS. La segunda versión de la directiva Inspire hace hincapié en la protección de los derechos de propiedad intelectual de las agencias que recopilan y distribuyen los datos públicos.

La “tercera vía” de Galileo

Las agencias cartográficas nacionales están bajo una presión intensa para dar una cuenta de resultados positiva en los estadillos de los gobiernos. Los datos que recopilan tienen la capacidad de generar una gran cantidad de valor económico, especialmente en el diseño de nuevos sistemas inteligentes de transporte de bienes y mercancías. El proyecto Galileo, un sistema de navegación global por satélite, se promueve principalmente por su potencial transformador de los sistemas de transporte. Galileo es un buen ejemplo de argumento a favor de una “tercera vía” que provea a todos los ciudadanos de acceso a un servicio público y gratuito, supervisado por el gobierno y mantenido por iniciativas industriales privadas.

Galileo es también un intento de reducir la creciente dependencia económica de Europa del sistema GPS proporcionado por el gobierno norteamericano y sus agencias militares. Todos los datos cartográficos del dominio público que las personas de todo el mundo están usando para construir la nueva web geoespacial (imágenes de Landsat, modelos del terreno STRM, la gaceta GeoNET de toponimia mundial) son ofrecidos gratis y en el dominio público por el gobierno estadounidense y sus agencias militares.

En su entrada en el siglo XXI, Europa debe diseñar una infraestructura de datos espaciales común que funcione para todos sus ciudadanos. La directiva Inspire no es esa infraestructura. Las agencias cartográficas que la han diseñado tienen motivos para temer por su papel. Por un lado están las alternativas comerciales cada vez más viables para los datos que recopila, y por el otro la presión gubernamental por privatizar las infraestructuras estatales de la información y obtener beneficios a corto plazo.

Inspire no refleja la totalidad del debate ni el potencial de la infraestructura de datos espaciales como importante motor de innovación en investigación, nuevas formas de actividad económica y una práctica reformada de la ingeniería civil.

Hasta ahora el debate ha estado polarizado entre “¡la información quiere ser libre!” y “¡las cosas cuestan!”. Hay muchos modelos intermedios que pueden existir. Galileo indica cuál podría ser uno de ellos: la oferta de geodatos generalizados, de baja precisión pero útiles para la mayor parte de las aplicaciones, de libre acceso y de uso gratuito por el público. Las agencias cartográficas, o cualquier otra agencia que las sustituya en el mercado de la información, puede cobrar a los grandes agentes comerciales por los datos de super-alta precisión, y seguir haciendo posible la recuperación de algunos de sus costes.

Muchos académicos, investigadores, pequeños empresarios y desarrolladores de software libre europeos están clamando por el acceso público a los geodatos que describen su mundo. Su experiencia ofrece también muchas ideas sobre cómo Europa puede superar los problemas de descripción inherentes a tener 25 modelos espaciales distintos en otros tantos idiomas.

Qué se puede hacer

Empecé hablando de Norm Vine, porque he estado trabajando con Benjamin Henrion de la Fundación por una Infraestructura Libre de la Información. Henrion trabajó duro para dar marcha atrás a la Directiva de Patentes de Software que habría echado el freno a la posibilidad de que los pequeños empresarios y académicos europeos crearan su propio software.

Henrion y yo hemos puesto en marcha un “wiki” (<http://publicgeodata.org/Home>) en el que la gente puede: informarse sobre la historia de Inspire; enterarse de cómo ayudar en el proceso de lobby; encontrar a otros que consideran que Inspire está diseñada sin una consulta pública adecuada y sin consideración por sus posibles efectos negativos en el plano social y económico. También hemos comenzado una petición pública de cartas a miembros del Parlamento Europeo. Les estamos instando a que vuelvan a examinar lo que, a la mayoría de las personas de fuera de la industria de la información geográfica, puede parecerle una directiva técnica bastante obscura. Pero subestiman el impacto que tendrá sobre cómo se gestiona y gobierna Europa.

Si estás en Europa, por favor apoya esta iniciativa firmando la petición, hablando con tus amigos de fuera de las industrias geográficas y pidiéndoles que la firmen también. Si estás fuera de Europa, esto también te interesa. Las decisiones que se hagan aquí y ahora sobre la nueva generación de infraestructura de datos espaciales puede influir en tu derecho a acceder a los geodatos públicos que describen el mundo que te rodea, y más rápido de lo que piensas.

<http://www.consumer.es/web/es/tecnologia/internet/2006/05/18/152083.php>

Tendencias

Se calcula que para el año 2008 el 25% de terminales 3G incorporarán un receptor GPS. El uso de receptores GPS va a estar impulsado por diversos motivos.

El primero es el carácter regulador, es decir, su obligatoriedad. Los buques, por ejemplo, están obligados a llevarlo. Pero es posible que se establezca como obligatorio para llamadas de emergencia en todo el mundo.

A este impulso hay que añadir el del propio mercado de servicios: los servicios basados en la localización del usuario están abriendo un nuevo mercado que a su vez impulsa el de los terminales. Las operadoras intentan, con el mercado de los servicios, recuperar parte de la inversión que han realizado para obtener licencias de tercera generación.

Finalmente, habría que añadir las mejoras en la seguridad o en la productividad que los usuarios puedan obtener de estos terminales y servicios, y que justifique el gasto o la inversión.

En definitiva, más allá de las modas del mercado de consumo electrónico, la recepción GPS y los servicios asociados se encuentran en un momento incipiente pero en expansión, dado que los principales interesados en abrir el mercado son los propios estados propietarios de las distintas implementaciones de la tecnología que, genéricamente, podemos denominar radiolocalización.

Abreviaturas

2G

Segunda generación de telefonía móvil.

3G

Tercera generación de telefonía móvil.

Bluetooth

Estándar de comunicación inalámbrica entre diferentes equipos informáticos.

Datum

Punto geográfico que se usa como referencia para establecer otros.

DGPS

Capacidad, en un receptor GPS, para recibir señales que corrigen la imprecisión en datos recibidos de los satélites GPS.

EGNOS

Sistema europeo de corrección de la señal GPS.

Galileo

Sistema de radionavegación por satélite desarrollado por la Unión Europea, con la participación de China y que supondrá una contrapartida al sistema GPS cuando esté operativo.

GIS

Sistema de información geográfica en nomenclatura inglesa.

GLONASS

Sistema de radionavegación por satélite desarrollado por Rusia y que supone una contrapartida al sistema GPS.

GNSS

Sistema, más estratégico que tecnológico, que trabaja por la integración de todos los sistemas de radiolocalización.

GPRS

Tecnología digital de telefonía móvil a medias entre la segunda generación (GSM) y la tercera (UMTS), por lo que es considerada como la generación 2.5. Se basa en la conmutación de paquetes.

GPS

Sistema de radiolocalización que permite conocer posición, la velocidad del movimiento, la orientación del desplazamiento y la traza del recorrido que se ha efectuado sobre la superficie del planeta Tierra.

GSM

Segunda generación de telefonía móvil, basada en la conmutación de circuitos, que introduce la digitalización de voz datos. En la actualidad es el sistema más utilizado.

MSAS

Sistema japonés de corrección de la señal GPS.

PDN

Receptor GPS adaptado para la navegación guiada en un vehículo.

POI

Punto de interés señalado en un mapa, útil en los viajes (gasolineras, hoteles, restaurantes, etc.).

RDS

Normalización que permite enviar datos inaudibles por la señal de una emisora de radio.

RTCM

Servicio informa en tiempo real a los receptores GPS sobre vías cortadas, atascos, etc., a través del sistema de radio FM.

SA

Error intencionado introducido en la señal GPS y actualmente desactivado.

SIG

Sistema informático de información que almacena, procesa y recupera datos geográficos.

SMS

Servicio para el envío de mensajes de texto cortos disponible en los teléfonos móviles a partir de la segunda generación (2G).

UMTS

Tercera generación de telefonía móvil que introduce la banda ancha, lo que permite la conexión de los terminales a Internet.

UTC

Estándar para calcular las horas en todas las otras zonas del mundo. Se mide por relojes atómicos, y es el sistema que sustituye al anterior GMT.

WAAS

Sistema estadounidense de corrección de la señal GPS.

Waypoint

Posición almacenada en un receptor GPS.