Escrito por Angel Oeo Galas
Domingo, 01 de Diciembre de 2002 09:30



Descubre la cantidad de aplicaciones que puede tener en el mundo escolar el GPS...

¿Qué es un GPS?

Para los absolutamente profanos en la materia, hay que explicar qué son las siglas (en inglés) de **Sistema Global de Posición**. Es un sistema basado en una red de satélites que envían permanentemente una señal. Esta puede ser captada mediante un receptor (ahora portátil y de muy bajo costo) consiguiendo este saber su posición en todo momento respecto a tres dimensiones, velocidad, trayectoria, dirección frente a un itinerario previsto, hora exacta, etc.

Hemos elegido este tema para un artículo por varias razones:

- La primera es que siendo una "Nueva Tecnología" que ha irrumpido y rápidamente y extendido por todo el mundo no es un tema relacionado directamente con la informática, aunque si lo es indirectamente y hay que buscarle un lugar en las escuelas e Institutos.

- La segunda es que dentro de muy pocos años rara será la persona que no tenga cerca esta tecnología: en su automóvil, en el teléfono móvil, en el reloj, etc. La bajada de precios que se prevé con la entrada en vigor además de un sistema europeo, hará posible este fenómeno.

- La tercera y más importante es la cantidad de aplicaciones que puede tener en el mundo escolar: en Primaria simplemente aprendiendo su funcionamiento, en Ciencias Sociales para orientarse, interpretar mapas... En Secundaria profundizando en cómo funciona el sistema, geometría, cartografía, electrónica, dibujo, informática, etc. y en todos los niveles como un eficaz complemento de las salidas a la naturaleza.

¿Quién creó el sistema, para qué y quién lo mantiene?

Como otros inventos modernos que han revolucionado nuestra forma de vida (me estoy refiriendo a Internet) es una creación de los todopoderosos EEUU con fines militares. Sólo gracias a la penúltima situación de distensión mundial y a las presiones económicas de muchas empresas, el sistema se ha popularizado, y hasta últimamente el Departamento de Defensa ha decidido retirar las limitaciones que había impuesto inicialmente para degradar la impresionante precisión del sistema.

La red de satélites por sí misma (ahora hay entre 24 y 30 operativos) no basta para el mantenimiento del sistema. De esto se encarga una red de estaciones de seguimiento situadas en tierra mas o menos a la altura del ecuador y un centro principal de control en la base aérea de Falcon en Colorado Springs.

Además en casi todos los países occidentales hay estaciones de referencia que emiten unas transmisiones con el fin de corregir los numerosos errores que puede tener el sistema.

Hay que decir también que Europa está muy cerca de contar con su propia red de satélites GPS, pero existe poca información al respecto por tratarse de secretos militares.

¿Cómo funciona?

Aunque es complicado resumirlo, vamos a tratar de dar una breve aproximación, ampliando, si el tema despierta interés, la información en otros capítulos de este artículo.

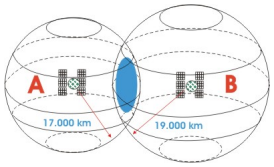
El receptor GPS obtiene su posición midiendo su distancia a varios satélites que actúan como puntos fijos de referencia en el espacio y triangulando.

Vamos por partes: Cuando recibe la señal de radio de un satélite determinado, el receptor calcula su distancia al mismo mediante un cálculo matemático sencillo: la fórmula del espacio, conociendo la velocidad y el tiempo que tarda la señal. Gracias a que combina la medición de las distancias con varios satélites es capaz de determinar su posición.

¿Cuántos satélites necesita un receptor GPS para determinar su posición?

En realidad, cuando decimos que un GPS está a una determinada distancia de un satélite, D1, por ejemplo, queremos decir que se encuentra en algún punto de una esfera de radio D1, en cuyo centro está el satélite en cuestión

Si además nuestro GPS está a una distancia D2 de otro satélite, quiere decir que estaremos en algún punto de la circunferencia que resulta de la intersección de las dos esferas

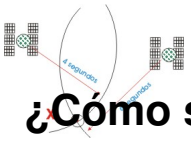


Por eso para precisar nuestra posición necesitamos por lo menos medir la distancia a tres satélites. Nos encontraremos en alguno de los dos puntos que resultan de la intersección de tres esferas.

¿Necesitamos pues necesariamente el cuarto satélite? Si es así, como lo es en la práctica, bienvenido sea, pero la cuarta esfera la conseguimos en la práctica muchas veces utilizando la propia tierra. La distancia al cuarto satélite viene dada en este caso por el radio terrestre más la altitud a la que nos encontremos.

¿Cómo calcula el GPS la distancia a cada satélite?

Cada satélite lanza una señal periódicamente en la que anota su identificación, su ubicación precisa, y la hora exacta a la que lanza la señal. El GPS receptor toma nota del momento exacto en que le llega. Gracias a ello puede calcular el tiempo transcurrido, y como conoce la velocidad de la señal (la de la luz) puede calcular el espacio recorrido.



¿Cómo sabe el receptor GPS dónde están todos los satélites?

La señal GPS de radio que emite el satélite, contiene información exacta sobre su posición en el espacio, pero además información del "estado de salud" de toda la red de satélites, cuáles están momentáneamente inoperantes por alguna razón, etc. Esta información, que se denomina "efemérides", se cruza con la que el receptor tiene almacenada en su memoria denominada "almanaque". Este "almanaque" contiene una predicción de la situación orbital de todos los satélites, y sirve como una primera aproximación para que el receptor sepa qe satélites tiene que buscar en cada momento. El almanaque transmitido también por los satélites actualiza y corrige al que se encuentra memorizado en el receptor tardando unos 13 minutos en recibirse completamente.

Ya hemos dicho también que desde tierra se transmiten cada 30 segundos informaciones a

toda la red sobre su estado, posición, incidencias, etc., que son incorporadas en forma de "efemérides" en todos los mensajes. Como los satélites dan una vuelta completa a la Tierra cada 12 horas es posible actualizar de forma permanente las efemérides y el almanaque de todos.

Otras informaciones de interés

Si el tema resulta de interés, es nuestra intención ir incorporando, resumidas, otras informaciones, como los tipos de error que se producen en el Sistema y cómo se corrigen, los distintos sistemas de coordenadas en los que se expresan las posiciones, distintos tipos de receptores, prácticas del manejo de algún sistema común, etc., y ¡cómo no! aplicaciones didácticas. Para estas últimas y principal objeto de nuestro trabajo es para las que emplazamos a participar en nuestro foro.

Enlaces de interés sobre este tema

En principio apuntamos algunos sitios de interés en castellano, que tienen a su vez muchos enlaces y disponen de amplia información didáctica sobre el funcionamiento del sistema

Artículo de información práctica sobre el sistema GPS en http://www.sportquest.com/revista/efd9/gps.htm

Página de J. Atienza (Muy completa e interesante, además tiene disponible la descarga de un fichero resumen) en: http://personal.redestb.es/jatienza/gps/index.htm

Uso del GPS y otros sistemas de medición en: http://www.ctv.es/USERS/cprtopa/c_gps.htm

Mundo GPS, revista muy completa, mantenida por Deportes Barrabés.Tiene también tutoriales y documentos de divulgación http://www.mundogps.com/

Grupo de usuarios españoles de GPS en: http://www.uco.es/~bb1rofra/

Página de la revista Asterisco del IES Cuatro Caminos de Don Benito (Badajoz) en http://centros4.pntic.mec.es/cuatroca/Revista/navegacion53.htm

Página de RedIris sobre GPS, con garantías científicas y universitarias: http://www.rediris.es/list/info/gps.es.html

Otros enlaces de interés los podéis encontrar en la página: http://www.uco.es/~bb1rofra/links.html

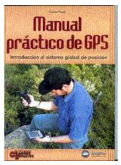
En ingles, idioma que por cierto es bueno conocer si nos interesa este tema tenemos:

Tutorial muy gracioso y detectivesco: http://www.allgps.com/

Otro tutorial muy bueno: http://www.allgps.com/

En próximos capítulos incluiremos otras direcciones en inglés, por cierto muy abundantes. Sitios donde encontrar mapas, empresas suministradoras de equipos, software para volcar datos en ordenador, etc, y todas aquellas que consideremos/ consideréis de interés.

Bibliografía



Puch, Carlos: **Manual práctico de GPS.** Ediciones Desnivel. (www.desnivel.es

Es el mejor libro sobre GPS que hemos encontrado, creemos que será imprescindible en cualquier biblioteca sobre el tema. Es muy didáctico y en él podeis encontrar ampliación a casi todos los temas técnicos que vamos a tratar en estos articulos.

Hurn, J: **GPS: Una guía para el próximo servicio público.** Trimble Navigation Limited, Sunnyvale, California. 1989 Está traducido al castellano y distribuido gratuitamente por Trimble Navigation Iberica S.A. Es un libro básico para comprender el funcionamiento del GPS, escrito en tono desenfadado y lenguaje asequible.

Gilperez Fraile, Luis: **Cómo utilizar un GPS.** Editorial: Risko, 1997, 32 páginas. Se trata de un manual eminentemente práctico de la utilización de los receptores GPS, con inclusión de numerosos esquemas que enseñan su funcionamiento básico.

¿Es necesario un foro sobre este tema?

Seguro que entre nosotros nos podemos orientar sobre calidad de los diversos aparatos qué

nos interese comprar, precios, manuales que conozcamos de interés, libros y trabajos que se van publicando y que animamos también a que lo hagan aquí. Pero fundamentalmente esperamos recibir experiencias de aúla en la que se hayan usado estos aparatos para darnos pistas a los demás.