

GPS

El Global Positioning System (GPS) o Sistema de Posicionamiento Global (más conocido con las siglas GPS, aunque su nombre correcto es NAVSTAR-GPS¹) es un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona, un vehículo o una nave, con una precisión hasta de centímetros, usando GPS diferencial, aunque lo habitual son unos pocos metros. Aunque su invención se atribuye a los gobiernos francés y belga, el sistema fue desarrollado e instalado, y actualmente es operado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos



El GPS es la tecnología que nos permite fijar a escala mundial la posición de un objeto, una persona, un vehículo o una nave con una precisión casi milimétrica, a cualquier hora y desde cualquier lugar.

Para fijar una posición, el navegador GPS localiza automáticamente como mínimo 4 satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la posición y el reloj de cada satélite. El navegador GPS sincroniza su reloj y calcula el retraso de las señales (que viene dado por distancia al satélite), calculando la posición en que éste se halla.

Estimadas las distancias, se fija con facilidad la propia posición relativa del GPS respecto a los tres satélites. Conociendo además las coordenadas o posición de cada uno de ellos por la señal que emiten, se obtiene la posición absoluta o coordenadas reales del punto de medición

El GPS funciona mediante una red de 27 satélites (24 operativos y 3 de respaldo) en órbita sobre el globo, a 20.200 km, con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie de la Tierra. Cuando se desea determinar la posición, el receptor que se utiliza para ello localiza automáticamente como mínimo tres satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la posición y el reloj de cada uno de ellos. Con base en estas

señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el retraso de las señales; es decir, la distancia al satélite.

Por "triangulación" calcula la posición en que éste se encuentra. La triangulación en el caso del GPS, a diferencia del caso 2-D que consiste en averiguar el ángulo respecto de puntos conocidos, se basa en determinar la distancia de cada satélite respecto al punto de medición. Conocidas las distancias, se determina fácilmente la propia posición relativa respecto a los tres satélites.

Conociendo además las coordenadas o posición de cada uno de ellos por la señal que emiten, se obtiene la posición absoluta o coordenadas reales del punto de medición. También se consigue una exactitud extrema en el reloj del GPS, similar a la de los relojes atómicos que llevan a bordo cada uno de los satélites

Para conseguirlo, el receptor se comunica con una constelación de 24 satélites a unos 20.200 km y 5 estaciones repartidas en toda la superficie terrestre, de los que reciben datos de posición y hora.

De esta manera en la pantalla dibuja un mapa con el sitio exacto del objeto indicando calles, rutas, ríos y accidentes geográficos del terreno a todo color.

Los navegadores son aparatos parecidos a un reproductor de mp4, pero cargados con cartografía digital que les permite descifrar los datos del satélite y dibujar los mapas, marinos o terrestres.

Algunos ofrecen guiado de voz, que dan instrucciones al conductor sobre los movimientos que deben hacer para seguir la ruta correcta, las rutas alternativas, limitaciones de velocidad, etc. fijando la atención del conductor.

No solo tiene aplicaciones para el automóvil, los GPS también son utilizados para localizar mascotas, niños, lanchas, barcos, celulares y palmtops.

Se puede también exportar los datos proporcionados por el GPS a una PC para hacer los cálculos necesarios mediante software específicos.

Los satélites GPS dan la vuelta a la tierra dos veces al día en una órbita muy precisa, y al mismo tiempo transmite señales de información al planeta.

Los receptores GPS cogen esta información y calculan la localización exacta del usuario. En esencia, este receptor GPS compara el tiempo que una señal ha sido transmitida por un satélite con el tiempo que ha sido recibida. La diferencia en el tiempo le dice al receptor a cuanta distancia está el satélite. Midiendo algunas distancias más de otros satélites, el receptor puede determinar la posición del usuario y mostrarlo en una unidad de mapa electrónico.

Un receptor GPS tiene que comunicar con al menos 3 satélites para calcular una posición en dos dimensiones, que serían latitud y longitud, también el movimiento.

A partir de cuatro satélites, el receptor puede determinar la posición en 3 dimensiones que serían, latitud, longitud y altitud. Una vez que se establece donde se encuentra el usuario, la unidad GPS puede calcular otra información, como velocidad, trazas, distancias, distancia a destinos, horarios, etc.

Hoy en día, los receptores GPS son muy precisos, gracias a su diseño paralelo multi-canal. Ciertos factores atmosféricos y otras fuentes de error, pueden afectar la precisión del sistema GPS, dependiendo del receptor.

Esta precisión puede variar entre 2 y 15 metros aunque existen sistemas de corrección que pueden corregir estas medidas. Una persona manejando un navegador GPS puede confiar enteramente en la información que está recibiendo

Los 24 satélites que forman la red GPS, orbitan a unos 20.000 kilómetros por encima de nosotros y están en constante movimiento, realizando dos órbitas en menos de 24 horas. Estos satélites viajan a una velocidad de unos 11.000 Kilómetros por hora. Los satélites GPS se alimentan por energía solar, aunque disponen de baterías en caso de que ocurra cualquier inconveniente inesperado. Unos pequeños cohetes adheridos al satélite los mantienen volando en el camino correcto.

Algunos datos interesantes sobre estos satélites son:

El primer satélite GPS fue lanzado en 1978.

Cada satélite es construido para que dure unos 10 años. Se están continuamente reemplazando y lanzando dispositivos en órbita.

Un satélite GPS pesa unos 900 Kilos y mide 5 metros con los paneles solares extendidos.

Los 24 satélites estuvieron todos en órbita en 1994.

Fuentes de posibles problemas para señales GPS

A continuación mostramos algunos motivos para la posible degradación de la señal GPS, y la pérdida de precisión:

1 – Retrasos en la Ionosfera y la Troposfera. La señal del satélite se ralentiza según pasa por la atmósfera. El sistema lleva integrado un dispositivo para intentar corregir parcialmente este problema.

2 – Señal reflejada. Esto ocurre cuando una señal GPS se refleja en objetos como pueden ser edificios u obstáculos naturales antes de llegar al receptor. Esto incrementa el tiempo de viaje de la señal, causando errores.

3 - Errores de reloj en el receptor. Los relojes que llevan los receptores no son tan precisos como los que llevan los satélites GPS. Por ello, puede haber errores de tiempo.

4 – Errores de órbita. También conocidos como errores de efemérides, y pueden ocasionar fallos en la localización del satélite.

5 – Número visible de satélites. Cuantos más satélites puede ver el receptor, más preciso será. Edificios, interferencias electrónicas, geografía, y otros obstáculos, pueden causar errores de posición.

6 – Geometría de los satélites. Se refiere a la posición relativa de los satélites en un momento dado. La geometría ideal de los satélites, es cuando están localizados en ángulos amplios uno de otros. Una geometría poco conveniente, es cuando los satélites están en línea o agrupados entre si