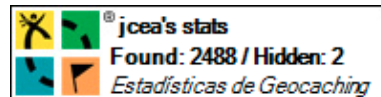


**Últimos Cambios**

[Blog personal: El hilo del laberinto](#)



Definiciones GPS

Última Actualización: 17 de abril de 2005 - Domingo

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS: Global Positioning System) es una red de satélites estadounidenses cuya tarea es proporcionar la infraestructura necesaria para permitir una localización precisa en el entorno planetario.

La red está constituida por un mínimo de 24 satélites (y un máximo de 32) a 20.200Km de altura, en seis planos orbitales. Su periodo de rotación es, por lo tanto, de 12 horas sidéreas exactas. El sistema está diseñado para que haya en todo momento entre 8 y 12 satélites visibles en cualquier punto de la Tierra, exceptuando latitudes muy elevadas (los polos terrestres).

(nota para ampliación futura: señal C/A va a 50 bps, y se repite cada 30 minutos, enviando el almanaque y las efemérides. Esa señal está modulada por un código PRN de 1023 bits, a 1023Mbps. Hay 32 códigos PRN en la familia, cada uno asignado a un satélite. Son códigos Gold, con muy baja correlación cruzada).

Almanaque

Información enviada de forma periódica por los satélites de la constelación, informando sobre ellos mismos y el resto de satélites miembros del sistema, su nivel de salud, etc. Esta información suele variar con poca frecuencia, de año en año. En marzo de 2005, cuando escribo este documento, la última actualización del almanaque es de diciembre de 2004.

Efemérides

Información enviada por los satélites, dando la posición precisa de los mismos. Esta información sí cambia

Arranque autónomo

Si se activa una unidad GPS sin que ésta tenga un almanaque actualizado, ni unas efemérides, debe descargar ambas cosas de los satélites. El tiempo normal para ello, con cielo despejado, puede ser superior a 90 segundos. En situaciones urbanas o con cielo muy obstaculizado, el tiempo puede ser muy superior.

En mi experiencia personal, mi primer arranque requirió una media hora.

Cold Start

Si la unidad GPS tiene un

frecuentemente, siendo actualizada por las estaciones de seguimiento de la Tierra. Los parámetros orbitales de los satélites se van actualizando a medida que su movimiento se ve alterado por la atracción del Sol y la Luna, la diferencia de gravedad entre distintas zonas de la corteza terrestre, viento solar, etc. Un período de cambio típico sería de 4 horas.

Constelación

El conjunto de los satélites GPS. También el conjunto de satélites de la constelación visibles desde una posición dada.

Adquisición

Se denomina así a la operación realizada por la unidad GPS para poder acceder a la información (incluyendo tiempo) y la posición de los satélites. La operación puede resultar más o menos costosa en tiempo y recursos (batería), como describiré más adelante.

Un detalle importante es que la calidad y la potencia de las señales de los satélites requeridas para poder realizar la adquisición es bastante superior a la que precisa una vez en funcionamiento.

Por ejemplo, se puede requerir una antena exterior para completar la adquisición y desconectarla posteriormente. Esto puede ser interesante si se trata de una antena activa, que consume energía eléctrica o una antena aparatosa y difícil de

almanaque válido (recordemos que la validez normal de un almanaque es de varios meses) tan solo deberá recibir las efemérides de los satélites. Transmitiendo a 50 bps, el tiempo normal de adquisición es de unos 45 segundos, dependiendo de en qué punto de la transmisión se arranque el GPS.

Las efemérides de los satélites tienen una validez de varias horas, por lo que un encendido "cercano" de la unidad GPS puede necesitar un simple **"warm start"**.

Warm Start

Si la unidad GPS tiene un almanaque y unas efemérides recientes (menos de cuatro horas), necesita obtener una referencia de tiempo y sincronización con la transmisión de "espectro ensanchado" de los satélites. El tiempo de adquisición, en este caso, es de unos 7-15 segundos.

Hot Start

Si la unidad GPS tiene un almanaque, unas efemérides actualizadas y un tiempo local razonablemente preciso (por ejemplo, acabamos de pasar por un túnel), el tiempo de adquisición es muy bajo.

EPE

Estimated Position Error. Es el error máximo "estimado" en la posición. Sin recurrir a algoritmos especiales o a retocar el "firmware" del receptor GPS, el

llevar.

Fix

Una "posición" proporcionada por una unidad GPS. Es decir, cada una de las medidas de posición que nos ofrece.

2D fix

El sistema GPS permite obtener posiciones en el espacio tridimensional. Pero para ello se requiere tres satélites y un reloj local extremadamente preciso (un reloj atómico) o, sencillamente y lo habitual, cuatro satélites a la vista.

Si solo disponemos de tres satélites, se puede obtener una posición (latitud/longitud) si suponemos que estamos en la superficie terrestre, a nivel del mar. Si no es el caso (por ejemplo, estamos en una montaña), la posición obtenida puede ser muy imprecisa.

Dado que la posición obtenida en estos casos sólo es válida si nos movemos en un entorno bidimensional (latitud y longitud, exclusivamente), la posición así proporcionada se denomina **2D fix**.

3D fix

Si tenemos a la vista cuatro o más satélites, podemos proporcionar una posición tridimensional precisa. Tenemos, por lo tanto, un **3D fix**.

Si hay a la vista más satélites, una unidad GPS de buena calidad utilizará aquellos que geométricamente nos

EPE se puede calcular, aproximadamente como:

Porcentaje de las medidas dentro del círculo	Ecuación
68%	$DOP * URA * (1 \text{ sigma})$
50%	$DOP * URA * (1 \text{ sigma}) * 0.73$
95%	$DOP * URA * (1 \text{ sigma}) * 2$
99.7%	$DOP * URA * (1 \text{ sigma}) * 3$

(1 sigma) es la desviación estándar del error de posición debido a la calidad interna del receptor.

URA

User Range Accuracy. Estimación del error por causas internas al satélite.

SA

Selective Availability. Mecanismo por medio del cual EE.UU. añade errores en las referencias enviadas por los satélites, con el fin de disminuir la precisión del sistema. Actualmente está desactivado.

UTM

Universal Transverse Mercator. Rejilla en los mapas.

WayPoint

Referencia de posición, en una ruta determinada.

Geoide

proporcionan una posición más precisa. En teoría eso supone tres satélites a nivel del horizonte, separados por 120 grados, y otro satélite sobre nuestro cenit. Si hay más satélites, se pueden utilizar también para mejorar la precisión del **Fix**.

Pero los satélites cercanos al horizonte son ocultados con mucha frecuencia por cualquier obstáculo, además de estar sujetos a una mayor dispersión troposférica y a multitrayecto, por lo que los receptores GPS suelen exigir un mínimo de altura (entre 5 y 15 grados) sobre el horizonte para utilizar un satélite.

Hay que recordar que el sistema GPS, por diseño, proporciona una mayor precisión horizontal que vertical. El error asociado a la posición vertical suele ser en torno al doble de la horizontal.

DOP

Dilution of Precision. Esta imprecisión está derivada de la geometría de los satélites respecto al receptor GPS. Dado que sus órbitas son conocidas (almanaque), existen algoritmos para calcular las diferentes DOP, tanto en tiempo real como con antelación.

GDOP

Geometric Dilution of Precision. Constituida por cuatro componentes: tiempo, posición horizontal, posición vertical y posición tridimensional.

PDOP

Superficie gravitacional equipotencial, básicamente equivalente al MSL.

MSL

Mean Sea Level. Nivel medio del mar.

Elipsoide

Modelo matemático de la superficie terrestre, correspondiente a un "datum" determinado.

Datum

Descripción matemática de la Tierra. Típicamente se define como un elipsoide de revolución, con sus dos radios (ecuatorial y polar), o su radio ecuatorial y el nivel de "achatamiento".

Hay que tener en cuenta que diferentes zonas del mundo y diferentes mapas pueden utilizar un "datum" distinto, por lo que pueden no encajar exactamente. Se trata de un detalle a tener muy en cuenta.

El "datum" actual y más moderno es el WGS-84 (equivalente al NAD 83 norteamericano).

HAE

Height Above Ellipsoid. Altura del dispositivo GPS respecto al elipsoide de referencia.

GNSS

Global Navigation Satellite Systems. Cualquiera de los sistemas de navegación por satélite existentes. Por ejemplo, el sistema GPS norteamericano, el sistema de navegación GLONASS ruso, o el futuro

Position Dilution of Precision. Se trata de la imprecisión tridimensional. Es inversamente proporcional al área del polígono delimitado por las intersecciones de las líneas de visión a los satélites con una esfera centrada en el observador.

Por lo tanto, las peores posiciones son aquellas con los satélites muy cerca en el cielo, o situados en línea.

HDOP

Horizontal Dilution of Precision. Imprecisión en el plano de superficie.

VDOP

Vertical Dilution of Precision. Imprecisión en la posición vertical.

TDOP

Time Dilution of Precision. Imprecisión en el tiempo.

CEP

Circular Error Probability. Radio del círculo dentro del cual caen el 50% de las medidas horizontales.

SEP

Spheric Error Probability. Radio de la esfera dentro del cual caen el 50% de las medidas tridimensionales.

sistema europeo, Galileo.

MultiPath

Multitrayecto. Es una de las causas de error sistemáticos más importantes. Se debe a la reflexión de las señales GPS en edificios, estructuras metálicas, etc.

El multitrayecto introduce dos problemas: atenuación selectiva (si se reciben varias señales simultáneamente), e incremento de la distancia medida al satélite (ya que en vez de tomar la distancia real, se toma la distancia a través del multitrayecto).

Por ejemplo, no puedo poner la antena GPS en el exterior de la ventana porque, según la posición de los satélites, los rebotes radioeléctricos en la misma me dejan sin cobertura (por la atenuación selectiva). En cambio si muevo la antena medio metro, la recepción es excelente.

Uno de los problemas más graves del multitrayecto es que el error en la posición puede ser muy alto, y ello no se ve reflejado en el DOP. Afortunadamente el multitrayecto es muy sensible a la posición de los satélites (que cambia constantemente), de la antena y del entorno, por lo que sus efectos suelen ser claramente obvios cuando se comparan medidas.

-
- [Artículos sobre el Sistema de Posicionamiento Global \(GPS\)](#)
 - [Artículos](#)

- [La Página de Jesús Cea Avión](#)

©2005 jcea@jcea.es



[Más información sobre los OpenBadges](#)

Donación BitCoin: 19niBN42ac2pqDQFx6GJZxry2JQSFvwAfS

