

SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO GLOBAL

Xesús Pablo González Vázquez
Universidade de Santiago
Campus de Lugo

1. INTRODUCCIÓN

O home tivo dende sempre a necesidade de coñecer a súa posición na Terra. A topografía clásica, como ciencia que se encarga do estudio do terreo, viña resolvendo esta cuestión co establecemento dunhas bases ou puntos de coordenadas coñecidas, a chamada Rede Xeodésica, e posteriormente, mediante instrumentos topográficos que se situaban con respecto a esa rede. Na actualidade, gracias á evolución da tecnoloxía, existen sistemas de posicionamento que non dependen de ningunha rede de puntos.

Os sistemas de posicionamento global (GPS) permiten precisar posicións en calquera lugar do globo e facilitan, ademais, a posibilidade de introducir datos asociados a cada punto do espacio.

O GPS pode existir como tal gracias ó Departamento de Defensa dos Estados Unidos de América, que nos facilita á súa infraestrutura para tomar calquera dato en calquera lugar do planeta, a calquera hora e con calquera condición

meteorolóxica, polo que se acadan precisións asombrosas.

2. EVOLUCIÓN E TENDENCIAS DOS SISTEMAS GPS

2.1 FUNCIONAMENTO DOS GPS

Os sistemas de posicionamento global empregan unha constelación de satélites chamada NAVSTAR. Esta constelación, formada por 24 satélites, xira ó redor da Terra a unha altura aproximada de 20.000 quilómetros, transmitindo sinais que son recibidos polos receptores GPS na Terra. Estes receptores miden a distancia entre eles e os satélites e así poden calcula-la súa posición en calquera lugar.

Agora ben, o Departamento de Defensa dos EUA ten fins estritamente militares, e para evitar que calquera usuario consiga as súas precisións introducen 'erros' nos sinais enviados que, en principio, soamente eles poden descodificar.

Este erro inducido, engadido a pequenos erros naturais como son o efecto da ionosfera e a troposfera no

sinal, erros no receptor, etc., fan que un receptor manual GPS acade unha precisión de arredor dos 80 metros.

2.2 GPS DIFERENCIAL

Para evita-los erros inducidos, así como os naturais, desenvolveuse o GPS diferencial, ou tamén chamado DGPS. A solución é sinxela: sitúase un receptor estacionario, encargado unicamente de medi-los tempos enviados polos satélites nos seus sinais. Mentres este receptor recibe datos, podemos traballar con outro receptor de xeito normal.

Unha vez rematado o traballo no campo, podemos procesar conxuntamente, coa axuda dun programa infor-

mático axeitado. Ó ter datos de dous aparellos —un deles fixo e, polo tanto, con coordenadas definidas—, o programa pode estima-los erros cometidos sobre o primeiro receptor (fixo) e aplicar-lle-las correccións correspondentes ós datos do receptor móbil. O posproceso pode dar como resultado precisións centimétricas (ata 10 cm) e incluso, dependendo do tempo de medición en cada punto, precisións milimétricas (ata 1 cm).

2.3 GPS EN TEMPO REAL

O seguinte paso na evolución dos sistemas GPS parece lóxico: elimina-la fase de posproceso e acadar no campo as precisións antes comentadas de, como máximo, 10 centímetros.



Situacións das cinco estacións que conforman o segmento terra do sistema GPS.

De novo a solución é sinxela. Adáptase un emisor de radio en FM a un receptor GPS que permanecerá fixo no campo. Ó equipo GPS móbil encáixaselle un receptor de FM e un potente ordenador cun *software* de proceso de datos. Deste xeito están os dous equipos comunicados e procesando datos á vez, polo que se pode traballar no campo en tempo real con precisión centimétrica.

Este sistema ten os seus inconvenientes:

- ter que levar dous equipos pesados durante o traballo,
- abandonar temporalmente un equipo no campo,
- etc.

A solución está en marcha. Neste momento estase a estender por España unha rede de receptores fixos, chamados bases comunitarias, ás que teñen acceso tódolos usuarios de GPS. Deste xeito, despois de face-lo traballo de campo, e xa no gabinete, pídense os datos das horas nas que se fixeron as medicións á base comunitaria máis próxima para poder posprocesar.

A Universidade de Santiago de Compostela ten na Escola Politécnica Superior de Lugo unha base estática GPS a cargo dos profesores de Topografía. Esta base é a única na provincia de Lugo, e mesmo na Comunidade galega, que permite a descarga dos arquivos de corrección diferencial mediante módem ou mesmo a través de INTERNET.

De tódolos xeitos, hoxe en día non se pode traballar en Galicia en tempo real. Experiencias noutros lugares (Estados Unidos e Cataluña) amosan un xeito de traballo en tempo real sinxelo e ó alcance de todo o mundo. Nestes casos as bases comunitarias funcionan a maiores como emisoras de radio nunha frecuencia de FM determinada, de forma que a mensaxe do receptor estático da base está no aire, e non hai máis que sintonizala frecuencia axeitada para poder traballar no campo en tempo real. Nos casos antes mencionados, as emisoras de GPS pertencen a organismos públicos para garanti-lo acceso libre a estes datos.

3. APLICACIÓNS DOS SISTEMAS GPS



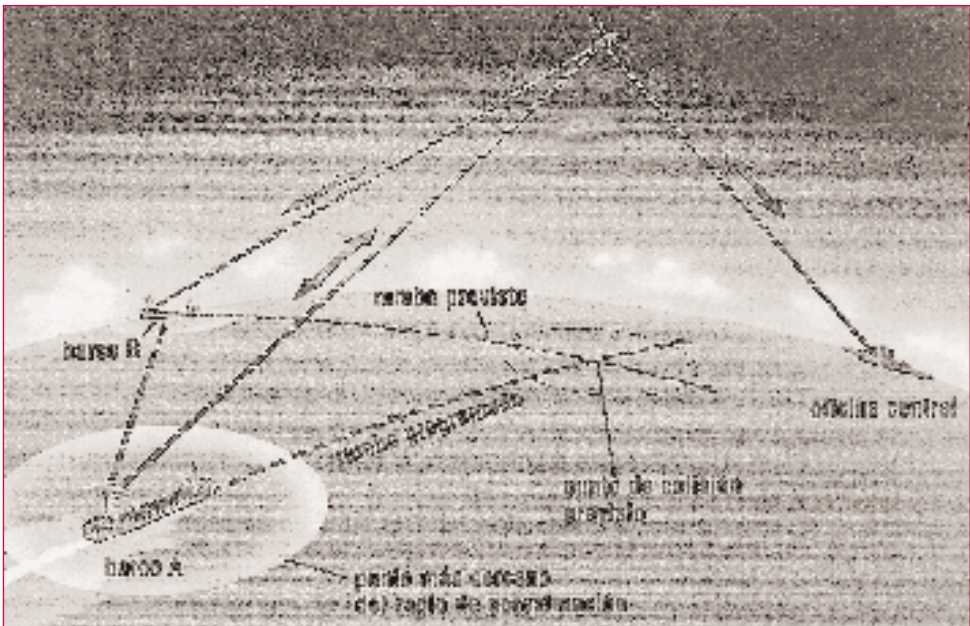
Nun avión a antena do sistema GPS colócase no alto da fuselaxe para recolle-los sinais que entren no ángulo recto desprazado cinco graos sobre o horizonte do avión.

Os sistemas GPS teñen multitude de aplicacións. A máis salientable é a elaboración de cartografías dixitais ou Sistemas de Información Xeográfica, practicamente imposibles de realizar sen a axuda do GPS.

Outras aplicacións son:

- Servicios contra incendios. O GPS permite non só saber ónde está o lume, senón ónde están os puntos de auga máis próximos a este, as brigadas, os vehículos, o apoio aéreo, o avance da fronte..., todo isto coordinado en tempo real dende unha central única.

- Agricultura e forestal. Parcelas, propietarios, lindes, etc. Mapas de cultivos, mapas de demanda de fertilizantes, repoboacións, montes tratados, plans de xestión...
- Axuda á navegación. Está claro que un GPS básico é máis que suficiente para navegar polo mar, tendo en conta que na aproximación á terra cada barco debe contactar coa emisora do porto para os achegamentos precisos.
- Control de flotas de calquera tipo de vehículos: mensaxería, emerxencias, etc., xa que nos permite



O GPS é un dos principais sistemas de navegación por satélite. Emprega dezaoto satélites artificiais orbitando a Terra. Esquema do seu funcionamento.

conoce-la súa posición en calquera
intre para actuar segundo as cir-
cunstancias.

- Traballos topográficos, actualización das redes xeodésicas, etc.

