

Índice

- 1. Phased Array**
- 2. Digitalización**
- 3. Concepto y características técnicas**
- 4. Ventajas de la Digitalización**
- 5. Sistema de posicionamiento global**
- 6. GPS (Diferencial)**

Phased Array

Consiste básicamente en un grupo de antenas radiando en fase. Bocinas, dipolos, hélices, espirales, parabólicas y muchos otros tipos pueden ser los elementos radiantes. Una Phased Array para aplicaciones de satélite puede utilizarse para:

- conseguir un haz fijo tanto simple como múltiple.
- array de alimentación de lentes o reflectores de sistemas de antena.

Los parámetros de diseño más importantes son:

- Tamaño del array.
- Número de elementos.
- Posición de los elementos.
- Tipos de elementos.
- Errores admisibles de cuantificación en amplitud y fase.

Digitalización

Proceso mediante el cual un mensaje se convierte en una sucesión de impulsos eléctricos, equivalente a los dígitos combinados (código binario), el 0 ó el 1 (en realidad es una serie de presencias y ausencias de impulso combinadas). Estos dígitos son los llamados bits. De esta forma, todo mensaje que es susceptible de transformarse en señal eléctrica y ser codificado digitalmente puede almacenarse en soporte informático o transmitirse como tren de impulsos por una red adecuada (hilo telefónico, microondas, fibra óptica, cable coaxial, etc.) El código digital o binario es la base del tratamiento informático y de la tecnología de la información en su estado actual.

Concepto y características técnicas.

La digitalización consiste en la captura de la imagen de los documentos mediante un proceso de escaneo, y su posterior almacenamiento en un soporte óptico o magnético. Para ello la imagen original sufre dos procesos:

1. **Muestreo:** la imagen se divide en líneas horizontales y estas a su vez se descomponen en una serie de puntos o pixels.
2. **Cuantificación:** a cada uno de estos puntos se le asigna un valor en función de la luminosidad o color de la imagen original.

A la unión de ambos procesos se le denomina digitalización, y el instrumento que realiza este proceso es el escáner o cámara digital. Existen dos parámetros que determinan el resultado de la digitalización:

- **La resolución**, número de puntos obtenidos por unidad de longitud.
- **El número de niveles de grises** en que se cuantifica la luminosidad del documento, o de colores en el caso de que se trate de un documento en color.

La selección y calibración, para ambos parámetros, de unos valores adecuados condiciona la calidad de las imágenes y las necesidades posteriores de espacio físico de almacenamiento. Las imágenes obtenidas mediante este proceso son de gran tamaño y ocupan demasiado espacio en memoria por lo que es necesario someterlas a algún algoritmo de compresión para facilitar su almacenamiento y su transmisión. Los formatos de ficheros imagen empleados con más frecuencia en la digitalización son jpeg-jfif y, como veremos de modo concreto en los proyectos expuestos más adelante, el formato tiff.

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos fundamentales de la digitalización es el de la preservación y conservación del documento original, es imprescindible asegurar que éste no sufra daños durante este proceso; para ello será necesario utilizar el instrumento de escaneo más adecuado según el tipo de documento, así como los parámetros más indicados para optimizar la calidad de la imagen obtenida.

Ventajas de la Digitalización.

La microfilmación y la digitalización son actualmente los dos medios disponibles más adecuados para la preservación del documento original así como para su acceso y difusión. La microfilmación había sido hasta hace unos pocos años el único existente; sin embargo, las nuevas tecnologías han permitido el desarrollo de otros como la digitalización que está comenzando a desbancar al microfilm gracias a que supera sus limitaciones y ofrece nuevas ventajas en cuanto a control de la calidad de la imagen obtenida, a las posibilidades de navegación y al acceso al documento digitalizado. En un principio los proyectos de digitalización tenían un carácter de innovación y de prestigio que hoy en día, gracias al abaratamiento y a la implantación generalizada de ordenadores y periféricos en nuestra sociedad, han pasado a ser considerados como básicos y abordables por muchos centros.

Entre las principales ventajas de la digitalización se encuentran:

- Elevada capacidad de almacenamiento.
- Permite la copia de imágenes digitalizadas a alta velocidad y sin pérdida de calidad.
- Control de calidad durante la adquisición de la imagen digitalizada, por lo que hace posible la mejora de las imágenes con legibilidad reducida.
- Permite la automatización del servicio a usuarios y del proceso de copia.
- Posibilita el acceso en línea, a varios usuarios al mismo tiempo, sobre redes de comunicación, por ejemplo a través de internet.
- Los equipos necesarios resultan populares y de bajo coste, tanto para consulta como para impresión.
- Permite la migración o refrescado de los datos almacenados sin pérdida.
- Permite la estabilidad y permanencia de las imágenes durante décadas.
- Coste de las imágenes similar al microfilm.

No obstante, a pesar de estas ventajas, la digitalización presenta algunos inconvenientes que, durante sus primeros años, hicieron plantearse a muchos responsables del diseño de proyectos de reproducción de documentos la conveniencia del empleo del microfilm o de la digitalización. Entre estas desventajas destacan:

- La perdurabilidad del soporte empleado para el almacenamiento de la imagen digital es escasa, puesto que la tecnología, de lectura y almacenamiento, se vuelve obsoleta rápidamente. Esto obliga a la migración o refrescado de los datos almacenados a un nuevo soporte y a la renovación de los equipos.
- El coste de la microfilmación era, por aquel entonces, menor y más estable que el de la digitalización. Hoy en día es una tecnología que se encuentra en continuo cambio, mejorando en capacidad tecnológica, calidad, rapidez y precios.

Sistema de posicionamiento global

El **Global Positioning System (GPS)** o **Sistema de Posicionamiento Global** (más conocido con las siglas *GPS*; su nombre más correcto es **NAVSTAR GPS**) es un **Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS)** el cual 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. El sistema fue desarrollado e instalado, y actualmente es operado, por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

El GPS funciona mediante una red de 24 satélites (21 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 aparato que se utiliza para ello localiza automáticamente como mínimo cuatro satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la posición y el reloj de cada uno de ellos. En base a 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 desde tierra sincronizan a los satélites.

La antigua Unión Soviética tenía un sistema similar llamado GLONASS, ahora gestionado por la Federación Rusa.

Actualmente la Unión Europea intenta lanzar su propio sistema de posicionamiento por satélite, denominado 'Galileo'.

Elementos que lo componen

1. *Sistema de satélites*: Está formado por 24 unidades con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie del globo terráqueo. Más concretamente, repartidos en 6 planos orbitales de 4 satélites cada

- uno. La energía eléctrica que requieren para su funcionamiento la adquieren a partir de dos paneles compuestos de celdas solares adosadas a sus costados.
2. *Estaciones terrestres*: envían información de control a los satélites para controlar las órbitas y realizar el mantenimiento de toda la constelación.
3. *Terminales receptores*: que nos indica la posición en la que estamos, conocidas también como Unidades GPS, son las que podemos adquirir en las tiendas especializadas.

Funcionamiento

La situación de los satélites es conocida por el receptor con base en las efemérides (5 parámetros orbitales Keplerianos), parámetros que son transmitidos por los propios satélites. La colección de efemérides de toda la constelación se completa cada 12 min y se guarda en el receptor GPS.

1. El receptor GPS funciona midiendo su distancia de los satélites, y usa esa información para calcular su posición. Esta distancia se mide calculando el tiempo que la señal tarda en llegar al receptor. Conocido ese tiempo y basándose en el hecho de que la señal viaja a la velocidad de la luz (salvo algunas correcciones que se aplican), se puede calcular la distancia entre el receptor y el satélite.
2. Cada satélite indica que el receptor se encuentra en un punto en la superficie de la esfera con centro en el propio satélite y de radio la distancia total hasta el receptor.
3. Obteniendo información de dos satélites se nos indica que el receptor se encuentra sobre la circunferencia que resulta cuando se intersectan las dos esferas.
4. Si adquirimos la misma información de un tercer satélite notamos que la nueva esfera solo corta la circunferencia anterior en dos puntos. Uno de ellos se puede descartar porque ofrece una posición absurda.
5. De esta manera ya tendríamos la posición en 3-D. Sin embargo, dado que el reloj que incorporan los receptores GPS no está sincronizado con los relojes atómicos de los satélites GPS, los dos puntos determinados no son precisos.
6. Teniendo información de un cuarto satélite, eliminamos el inconveniente de la falta de sincronización entre los relojes de los

receptores GPS y los relojes de los satélites. Y es en este momento cuando el receptor GPS puede determinar una posición 3-D exacta (latitud, longitud y altitud). Al no estar sincronizados los relojes entre el receptor y los satélites, la intersección de las cuatro esferas con centro en estos satélites es un pequeño volumen en vez de ser un punto. La corrección consiste en ajustar la hora del receptor de tal forma que este volumen se transforme en un punto.

Fiabilidad de los datos

1. Debido al carácter militar del sistema GPS, el Departamento de Defensa de los EE.UU. se reservaba la posibilidad de incluir un cierto grado de error aleatorio que puede variar de los 15 a los 100 m. La llamada **Disponibilidad selectiva** (S/A) fue eliminada el 2 de mayo de 2000.
2. Aunque actualmente no aplique tal error inducido, la precisión intrínseca del sistema GPS depende del número de satélites visibles en un momento y posición determinados. Sin aplicar ningún tipo de corrección y con ocho satélites a la vista, la precisión es de 6 a 15 metros; pero puede obtenerse más precisión usando sistemas de corrección (Ej: DGPS).

Fuentes de error

Fuentes de error	
Fuente	Efecto
Ionósfera	± 5 m
Efemérides	$\pm 2,5$ m
Reloj satelital	± 2 m

Distorsión multibandas	± 1 m
Tropósfera	$\pm 0,5$ m
Errores numéricos	± 1 m o menos

1. Retraso de la señal en la ionosfera y troposfera.
2. Señal multirruta, producida por el rebote de la señal en edificios y montañas cercanos.
3. Errores de orbitales, donde los datos de la órbita del satélite no son completamente precisos.
4. Número de satélites visibles.
5. Geometría de los satélites visibles.
6. Errores locales en el reloj del GPS.

GPS (Diferencial)

DGPS (Differential GPS) o GPS diferencial es un sistema que proporciona a los receptores de GPS correcciones a los datos recibidos de los satélites GPS. Estas correcciones, una vez aplicadas, proporcionan una mayor precisión en la posición calculada.

El sistema de correcciones funciona de la siguiente manera:

1. Una estación base en tierra, con coordenadas muy bien definidas, escucha los satélites GPS.
2. Calcula su posición por los datos recibidos de los satélites.
3. Dado que su posición está bien definida, calcula el error entre su posición verdadera y la calculada, estimando el error en cada satélite.
4. Se envía estas correcciones al receptor a través de algún medio.
5. Existen varias formas de obtener las correcciones DGPS. Las más usadas son:
6. Recibidas por radio a través de algún canal preparado para ello, como el RDS en una emisora de FM.
7. Descargadas de Internet con una conexión inalámbrica.

8. Proporcionadas por algún sistema de satélites diseñado para tal efecto. En Estados Unidos existe el WAAS, en Europa el EGNOS y en Japón el MSAS, todos compatibles entre sí.
9. Para que las correcciones DGPS sean válidas, el receptor tiene que estar relativamente cerca de alguna estación DGPS, generalmente, a menos de 1000 km.
10. La precisión lograda puede ser de unos dos metros en latitud y longitud, y unos 3 m en altitud.

Vocabulario básico GPS

BRG (Bearing): el rumbo entre dos puntos de pasos intermedios (*waypoints*)

CMG (Course Made Good): rumbo entre el punto de partida y la posición actual

EPE (Estimated Position Error): margen de error estimado por el receptor

ETE (Estimated Time Enroute): tiempo estimado entre dos *waypoints*

DOP (Dilution Of Precisión): medida de la precisión de las coordenadas obtenidas por GPS, según la distribución de los satélites, disponibilidad de ellos...

ETA (Estimated Time to Arrival): tiempo estimado de llegada al destino

Integración con telefonía móvil

Algunos teléfonos móviles pueden vincularse a un receptor GPS diseñado a tal efecto. Suelen ser módulos independientes del teléfono que se comunican inalámbricamente via bluetooth y que le proporcionan los datos de posicionamiento, los cuales son interpretados por un programa de navegación. Esta aplicación del GPS está particularmente extendida en los teléfonos móviles que operan con el sistema operativo Symbian y PDA con el sistema operativo Windows Mobile.

Aplicaciones

Navegación terrestre, marítima y aérea. Bastantes coches lo incorporan en la actualidad, siendo de especial utilidad para encontrar direcciones o indicar la situación a la grúa.

Topografía y geodesia. Localización agrícola (*agricultura de precisión*).

Salvamento.

Deporte, acampada y ocio.

Para enfermos y discapacitados.

Aplicaciones científicas en trabajos de campo (ver geomática).

Geocaching, actividad consistente en buscar "tesoros" escondidos por otros usuarios.

Se lo utiliza para el rastreo y recuperación de vehículos.

Navegación Deportiva

Deportes Aéreos: Parapente, Aladelta, Planeadores, etc.

Existe quien dibuja usando tracks o juega utilizando el movimiento como cursor (común en los gps garmin).

Autor: Danny G.

Escuela: Ingeniería Electrónica

Gongu_44@hotmail.com

Bibliografía

Wikipedia Enciclopedia libre

Sistemas comunicaciones electrónica W.tomasi segunda edición

Monografías.com.