

5

. Descripción Global del proyecto. El programa Georap.

5.1 Introducción

Desde el principio de la elaboración del proyecto se pretendía realizar un software que pudiéramos utilizar en una computadora, que proporcionase la mayor parte de las funciones de los equipos GPS de código, pero obteniendo la mejor precisión posible, y al mismo tiempo, una interfaz gráfica atractiva para el usuario. Además, se pensó en realizar un programa lo más universal posible, que pudiese ser utilizado en cualquier sistema operativo por lo que opto por la utilización de un lenguaje de programación multiplataforma como es Java, y que pudiese ser usado por cualquier GPS, por lo que se ha dotado de los interfaces para el puerto serie, y Bluetooth, además de utilizar el protocolo NMEA que es empleado generalmente por todos los GPS de código como protocolo de comunicación.

El software implementado está construido para ser utilizado en España, y principalmente en la comunidad autónoma de Andalucía, aunque puede ser utilizado en cualquier lugar.

5.2 Partes del programa

El programa se puede dividir en cuatro partes fundamentales: interfaces de comunicación con el GPS (paneles RS232 y Bluetooth), interfaz de comunicación con las estaciones de referencia (panel RTCM), datos y operaciones principales (panel principal), visualización de la posición de forma gráfica con funciones de mapa *moving* (panel mapa).

5.1.1 Interfaces de comunicación con el GPS (RS232 y Bluetooth).

Su función principal es la de proporcionar una interfaz de comunicación con el dispositivo GPS. Básicamente el programa una vez conectado vía RS232 ó Bluetooth está escuchando al GPS y recibiendo los datos NMEA. Y para que el GPS funcione como DGPS se le transfiere por esta interfaz el código RTCM recibido por Internet de las estaciones de referencia.

Para su elaboración se han empleado las APIS: *COMAPI* y *bluecove*.

5.1.2 Interfaz de comunicación con las estaciones de referencia (panel RTCM).

Tiene como labor conectar el programa con las estaciones de referencia, que bien puede ser de forma automática tras el uso de las estaciones de referencia almacenadas previamente, y en este caso, siempre se intenta conectar a la más cercana que este operativa, comprobándose cada cierto periodo de tiempo definido por el usuario. O de forma manual, indicándole la IP y puerto utilizado por la estación a conectar.

5.1.3 Datos y operaciones principales (panel principal)

Este panel ha sido empleado para englobar diversas funciones: suministrar información del programa, mostrar datos obtenidos del GPS, transformaciones de datum (ETRF89↔ED50), sincronizar ordenador con la hora del GPS, mostrar estadísticas, graficas de satélites o cálculo del campo geomagnético.

Para su elaboración se ha empleado la API *JFreeChar*, en concreto para la elaboración de gráficos y el dibujo de la brújula.

5.1.4 Visualización de la posición gráficamente (panel mapa)

Esta parte del proyecto ha sido la que más trabajo ha costado realizar, dado a que el lenguaje de programación JAVA no está diseñado para utilizar imágenes de distintos formatos como pueden ser TIFF (*Tagged Image File Format*) o MRSID¹ que son básicamente los formatos utilizados por la mayoría de mapas e imágenes. Finalmente se optó por la utilización de la API JAI (*Java Advanced Imaging*) para utilizar mapas en formato TIFF, y georeferenciados con ficheros TFW². También se optó por la elaboración propia de una colección de mapas de Andalucía.

Entre todas las funciones del panel de mapa, podemos destacar la creación, visualización de *waypoints*, rutas, *tracks*, la opción Zum, reindexar otra colección de mapas, pasar de *waypoints* (*.wpt), rutas (*.rte) y *tracks* (*.plt) a ficheros DXF.

5.2 Mejora de la precisión

Como se ha visto en el apartado anterior existen distintos tipos de dispositivos GPS y dependiendo de la precisión de cada uno de ellos el precio cambia notablemente, desde aproximadamente 18.000 euros con precisiones milimétricas hasta menos de 90 euros con precisiones medias de 15 metros. Actualmente, con la aplicación de métodos diferenciales para el cálculo de posiciones, se ha mejorado considerablemente la precisión, una parte de nuestro proyecto se encarga de obtener de correcciones diferenciales vía Internet de estaciones GPS de referencia e introducirselas al equipo GPS para que funcione como DGPS. Pues así podemos obtener posiciones con errores de 1 metro para GPS navegadores en situaciones óptimas.

Además de la mejora de la precisión con el uso del GPS de forma diferencial, los datos utilizados en para la programación en Java han sido del tipo double con tamaño de 8 bytes y un rango de 179769313486231570E+308. Con lo que se obtiene una mejora en las transformaciones de coordenadas, que no es posible obtener con un simple GPS navegador. También para las transformaciones de Datum en España, de ETRF89 a ED50 y viceversa, se ha utilizado el método de

¹ Formato empleado para imágenes de gran capacidad pues emplea un formato de compresión basado en Wavelets.

² En inglés *World file*, fichero empleado para georeferenciar a imágenes y mapas. Dependiendo del formato al que acompañe suele variar su extensión formándose con la primera y última letra de la extensión del formato al que se le añade una W, a un TIFF le suele acompañar un TFW, a un JPEG un JGW.

distorsión utilizado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) de España, con el archivo de rejilla proporcionado, con el cual se obtienen transformaciones con errores de centímetros donde con otros programas y dispositivos es de metros.

Para calcular como varían las posiciones se ha dotado de un panel de estadísticas donde muestran graficas de las coordenadas con su media y desviación típica. Desde aquí podemos obtener mejores posiciones simplemente observando la media y desviación típica, tras dejar en un mismo sitio el GPS en un periodo de tiempo.

Por último, comentar que además se ha dotado de una parte del programa para calcular el campo geomagnético de la Tierra, con el que obtenemos la posición del norte magnético. Y para su implementación se ha utilizado la última versión de una descripción estándar matemática del campo magnético principal (la décima Generación del Campo de Referencia Geomagnético Internacional) que ha sido liberado por la Asociación Internacional de Geomagnetismo y Aeronáutica (IAGA). Comparando la declinación magnética con la calculada por algunos equipos GPS y otros programas se comprueba que se obtiene bastante más exactitud.