



EPS

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Eng. Tècn. Informàtica de Sistemes. Pla 2001

Títol: Disseny i implementació d'un dispositiu de localització GPS

Document: Resum

Alumne: Christian Schindler Vasquez

Director/Tutor: Antoni Martorano Gomis

Departament: Arquitectura i Tecnologia de Computadors

Àrea: Arquitectura i Tecnologia de Computadors

Convocatòria (mes/any): 07/09

L'objectiu final d'aquest projecte ha estat el de fer un localitzador GPS. Inicialment es parteix d'un mòdul LCD amb retroil·luminació Optrex DMF-5005N i un mòdul GPS Connexant TU30. De la unió d'aquests dos, més la circuiteria dissenyada, en sorgeix un sistema capaç de proporcionar dades fiables i útils per a l'usuari, com són les coordenades, la velocitat, l'alçada, la data i l'hora, entre d'altres.

El resultat final del projecte està contingut en una carcassa al frontal de la qual, hi podem veure el panell LCD, un pulsador per canvi de pantalla i un altre per variar la velocitat de quilòmetres per hora a nusos i a la inversa.

Així mateix, en aquesta carcassa també hi trobem un led per mostrar-nos l'alimentació del circuit i un altre que s'encén cada cop que premem un botó. Per altra part, el lateral dret consta d'un regulador de contrast i l'esquerre, de sortides d'antena i d'alimentació; aquesta última, consta d'un connector de 12v del tipus que es trobaria en el cendrer d'un cotxe o una embarcació.

Finalment també consta d'una sortida RS232, també coneguda com a port sèrie, des de la qual, mitjançant un cable sèrie del tipus *null modem* -on el pin TX va connectat al RX de l'altre extrem i a la inversa-, es pot connectar a qualsevol ordinador i rebre en temps real tota la informació del mòdul GPS, representada en trames NMEA.

Pel que fa al funcionament, quan es posa en marxa el sistema, un led verd avisa de la seva correcta alimentació i un missatge de SISTEMA GPS ens dóna la benvinguda. Al cap d'un parell de segons, a l'extrem superior esquerre apareix la hora i en el dret la data.

Al centre, si les dades que estem obtenint del mòdul GPS no són vàlides, les mostrarà però advertint-ho amb un missatge. Un cop comencem a rebre dades vàlides, l'hora i la data apareixeran correctament, i es mostraran les coordenades de la posició actual, així com la direcció del moviment, si així ens la faciliten les trames NMEA.

En aquest punt, si es prem el pulsador de canvi de pantalla, es continuarà veient tant l'hora com la data però, en comptes de les coordenades, apareixeran l'alçada actual i la velocitat. Atès que en els orígens del sistema GPS la velocitat que dóna el satèl·lit estava pensada per a vehicles on la velocitat es mesura en nusos, es va col·locar també un segon botó per alternar aquesta mesura amb les dades en quilòmetres per hora.

El sistema GPS està compost per 12 satèl·lits actius, cada un identificat amb un número. Així doncs, si es torna a prémer el botó es poden veure les barres de nivell de senyal. En aquesta pantalla, apareixene cada un d'aquests números i sobre ells, una barra amb el nivell d'intensitat: com més alta és la barra més ho és la intensitat, en una escala de 0 a 7. Si premem el boto de nou, tornem a la pantalla principal.

I tot aquest sistema està governat per un microcontrolador PIC 16F876 del fabricant *Microchip*, i un cristall de 4Mhz.

Cal destacar que durant tot el procés de disseny i implementació del GPS, s'ha tingut molt en compte que una part important del projecte era, a més del fi desitjat, el camí que se seguia per arribar-hi. Atès que a aquest projecte no tenia un enfocament comercial, el que s'ha pretès és dotar-lo d'una concepció el més didàctica possible, que facilités el màxim el camí a qualsevol persona que volgués aprendre a fer, des de la base, un projecte d'aquests tipus.

Amb la dinàmica anterior, es va començar aprenent a dissenyar circuits i creant una guia de com fabricar plaques de circuit imprès (consultar Annex), passant per la recerca de components, alguns fora del estàndards i de cerca complicada.

El projecte es va periodificar temporalment i el gruix més gran del temps es va dedicar a la programació del microcontrolador. Durant la fase de plantejament es va haver de decidir si s'utilitzaria un llenguatge de programació d'alt nivell com el C o de baix nivell com l'ensamblador. Realment hagués estat més

senzill fer-lo amb C, però precisament per aquesta raó, tal com es detalla en la memòria, es va triar fer-lo programant a baix nivell.

La sensació de control que es té és molt superior, podent controlar amb precisió quines zones de memòria s'estan ocupant o quina eficiència en cicles de rellotge té una determinada operació. Així mateix no es dóna el cas que el compilador de C acabi generant un codi en ensamblador que no sigui entenedor per al mateix autor. Per últim, el llenguatge a baix nivell ha portat a situacions una mica més complicades, com per exemple quan s'ha de multiplicar per 1,8 una velocitat en nusos per passar-la a quilòmetres per hora.

La programació feta es basa en un gran diagrama d'estats. Cada caràcter enviat des del mòdul cap al microcontrolador per mitjà d'una interrupció es converteix en un estat, i a mida que li arriben els caràcters, la màquina d'estats va avançant i guardant les dades a les seves localitzacions dins de la memòria.

El botons són també interrupcions que modifiquen el fluxe de dades que acaba arribant al panell LCD.

A diferència dels panells LCD senzills que apareixen en l'espai urbà, com serien estacions de tren o altres, el panell del que disposàvem requeria d'una circuiteria més complexa, amb una retroalimentació a base de 110v CA, així com de 20 pins on s'envien diferents paràmetres per la seva correcta configuració, així com les dades finals a mostrar. S'ha vist que aquests tipus de pantalles necessiten de llargs períodes d'espera per processar les dades rebudes en relació a la magnitud de temps a la que pot treballar un microcontrolador.

Per finalitzar, es va pensar en l'aparença externa del dispositiu. Així doncs, per tal de fer-lo més atractiu i amigable a la vista i el funcionament, es va construir un carcassa, que a l'hora el feia molt més fàcilment transportable per a l'usuari.