

## 1.- Definició del projecte

Disseny i desenvolupament d'un sistema per a la identificació de compradors en processos de subhasta, integrable dins d'un sistema de subhasta automatitzada.

## 2.- Origen

L'any 1998 vaig entrar a treballar a l'empresa RegisCompte, la qual estava iniciant un complex projecte per automatitzar completament el sistema de subhasta d'una llotja de peix i entrar en aquest sector.

La meua part va ser la creació d'un sistema d'identificació de compradors mitjançant comandaments a distància per IR. Es van crear mandos amb un circuit integrat genèric per aquest tipus d'aplicacions i un receptor basat en una placa microcontrolada x86 comercial.

L'any 2002 es decidí millorar el sistema, creant nous mandos i receptors específicament dissenyats per aquest tipus d'aplicacions. Un dels objectius era permetre més codis (1024 codis possibles en el primer disseny) i eliminar la limitació d'utilitzar codis consecutius en els mandos múltiples (amb més d'un botó). S'aprofitaria, si fos possible, per augmentar la velocitat i abast de l'emissió i simplificar el nombre de components de l'electrònica.

El projecte presentat aquí està basat en aquest últim sistema de comandaments. Les principals diferències consisteixen en un nou disseny dels circuits impresos, que jo no havia realitzat en el sistema original i l'utilització d'un altre tipus de trama IR més sofisticat que l'original i més interessant tècnicament.

## 3.- Funcionament

El mecanisme de qualsevol tipus de subhasta consisteix en l'evolució del preu d'una mercaderia fins que aquest és acceptat per un comprador. En una subhasta automatitzada el preu es mostra mitjançant algun tipus de pantalla o marcador i varia automàticament. Cada possible comprador ha de disposar d'un comandament amb un codi assignat. Quan es vulgui realitzar una compra, es prem un polsador del comandament, i aquest envia el codi a un receptor. El receptor rep el codi i l'envia al sistema de control de subhasta. Serà tasca del control de la subhasta determinar a qui correspon aquell codi per recuperar les dades que hi estiguin vinculades.

## 4.- Parts del projecte

El projecte comprèn les següents parts:

- Especificació de la codificació IR utilitzada i selecció dels components optoelectrònics.
- Disseny dels comandaments
- Disseny del receptor
- Software de programació dels comandaments i de test del receptor

### 4.1.- Especificació codificació IR. Selecció optoelectrònica.

El mètode de codificació inclou: la transformació d'un bit a un patró de llum, el nombre de bits d'informació a enviar i el seu significat i l'inclusió o no de bits de control i de detecció d'error.

Com en qualsevol sistema de transmissió de dades, l'objectiu és que les dades rebudes siguin fiables. Aquest és el principal problema en comunicacions IR: el medi conté molt de soroll. Però també tenim en contra l'impossibilitat de realitzar un control d'accés al canal de comunicació.

Per realitzar el disseny de la codificació es fa un repàs dels mètodes mes utilitzats i, comprovada la seva idoneïtat, s'adapta a les necessitats del projecte. Així, s'acaba per utilitzar una codificació bi-bifase amb una portadora de 455kHz, de manera que no tenim presència/absència de llum sino que tenim presència/absència de pulsos de llum a 455Hz.

Aquest apartat és molt dependent de la tecnologia optoelectrònica existent al mercat. La utilització d'un receptor IR integrat, que inclou el detector de llum i un filtre de la portadora utilitzada, implica que la selecció d'aquest és paralela al disseny de la codificació.

### 4.2.- Comandaments

El disseny dels comandaments inclou la selecció del hardware utilitzat i el seu firmware.

Els comandaments estan basats en un microcontrolador 16F627a i disposen d'un teclat matricial de 16 tecles. Quan es pulsa alguna tecla, el microcontrolador la identifica, consulta el codi assignat a aquella tecla i crea la trama IR adequada per enviar-lo.

El microcontrolador disposa, entre d'altres perifèrics, de memòria EEPROM i port sèrie. Aquests elements són utilitzats per guardar els codis assignats a cada tecla i per modificar-los. Per tant, també es crea un protocol per poder realitzar aquesta programació.

### **4.3.- Receptor**

La funció bàsica del receptor és rebre les trames IR provinents dels comandaments i enviar-les pel port sèrie. La comunicació amb el PC, però, inclou ordres per poder-lo arrancar i parar i per poder realitzar un test de la seva comunicació. Per tant, també aquí s'ha hagut de crear un protocol de comunicació que inclogui tant l'enviament d'ordres del PC al receptor, com l'enviament de codis del receptor al PC.

El hardware del receptor està basat en el mateix microcontrolador que l'utilitzat en els comandaments. El circuit complet incorpora un regulador de la tensió d'alimentació, un convertor de nivells del port sèrie (TTL a RS232), el receptor IR, 6 leds per mostrar el seu estat, 3 jumpers per configurar velocitat sèrie i mode d'arranc i dos polsadors per resetejar-lo i realitzar un test de comunicacions.

El programa del microcontrolador aprofita bona part de les seves característiques. Així, la utilització d'interrupcions permet que la recepció de codis per IR es realitzi concurrentment amb la recepció d'ordres pel port sèrie. També s'ha implementat un buffer per no perdre els codis rebuts si aquests arriben a mes velocitat que la que permet el port sèrie per enviar-los. Per altra banda, la descodificació del codi es realitza mesurant el temps entre flancs del senyal d'entrada, el qual permet detectar amb precisió recepcions corruptes.

### **4.4.- Software PC**

Per poder comprovar el funcionament del receptor i dels comandaments s'han realitzat els programes 'ProgMaster' i 'Receptor' per PC en Visual Basic.

'ProgMaster' permet llegir el contingut de la memòria EEPROM dels comandaments i modificar-lo. Respecta escrupulosament el protocol definit per a aquesta comunicació i mostra permanentment l'estat de la connexió per detectar si aquesta es talla en algun moment.

El programa 'Receptor' es comunica amb el receptor IR i mostra els codis rebuts per aquest. Permet enviar qualsevol de les ordres admeses pel receptor i deshabilitar la confirmació de codi rebut per comprovar la comunicació i el bon funcionament del buffer de codis. També disposa d'una funcionalitat per facilitar la detecció de codis corromputs.