



EPS

Escola Politècnica
Superior

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Títol: Detecció i generació d'ones acústiques subaquàtiques

Document: Resum

Alumne: Jordi Gratacós Prunell

Director/Tutor: Marc Carreras Pérez

Departament: Arquitectura i Tecnologia de Computadors

Àrea: ATC

Convocatòria (mes/any): setembre/2013

| | |
|---------------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓ | 2 |
| 2. DISSENY DEL HARDWARE | 3 |
| 3. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA..... | 4 |
| 4. CONCLUSIONS | 5 |

1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu d'aquest projecte és crear un sistema independent per un AUV (Autonomous Underwater Vehicle) que sigui capaç d'escoltar i localitzar un so subaquàtic, i de la mateixa manera, generar-lo. Aquest sistema envia una trama amb la informació de l'angle a l'AUV, permetent aquest viatjar fins al so. Aquest projecte inclou el coneixement i la implementació de diferents àrees d'electrònica. El sistema utilitza tant hardware analògic com digital, juntament amb càlculs matemàtics per computar la informació entrant.

El problema es basa en detectar la direcció d'una font emissora E mitjançant diferents receptors que estan ficats en una mateixa plataforma, en un medi aquàtic. L'emissor E emet una ona sinusoidal a una determinada freqüència que es propaga en totes les direccions (circumferències de color lila). A mesura que va passant el temps l'ona es va propagant i arriba al receptor H2 amb un temps t_2 i al cap d'un temps t_1 aquesta arriba al receptor H1. En la figura següent es pot veure l'ona que ha enviat l'emissor acústic i la que reben els receptors.

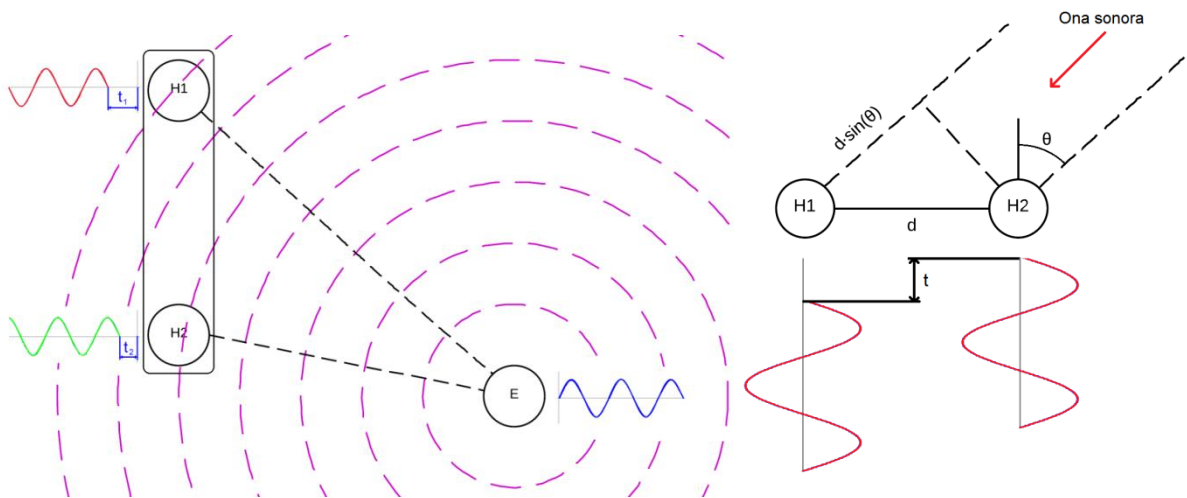


Figura 1. Diagrama explicatiu del problema

Un cop es té la diferència de temps t entre les dues ones ($t_1 - t_2$), el que s'ha de fer és trobar l'angle de l'emissor respecte la plataforma, això s'aconsegueix mitjançant trigonometria.

2. DISSENY DEL HARDWARE

El sistema consta de diferents elements, tant analògics com digitals. En la figura següent podem veure l'estructura de la placa en forma de diagrama de blocs. Els elements que són fora del rectangle de línies no formen part de la placa, però sí que hi interactuen.

Els elements de color gris són els hidròfons, aquests són uns micròfons adaptats per poder escoltar sons sota l'aigua. Al tenir una senyal molt dèbil cal amplificar-la prèviament, això es fa dins el bloc etapa amplificadora, un cop els senyals són amplificats, dins el bloc μC es capten i processen les dades per trobar l'angle, i finalment s'envien els resultats en el robot (AUV). Es pot observar que l'H1 va tant a l'etapa amplificadora com a una altra. Aquesta és l'etapa de sortida, juntament amb el DAC es poden emetre senyals amb l'hidròfon u.

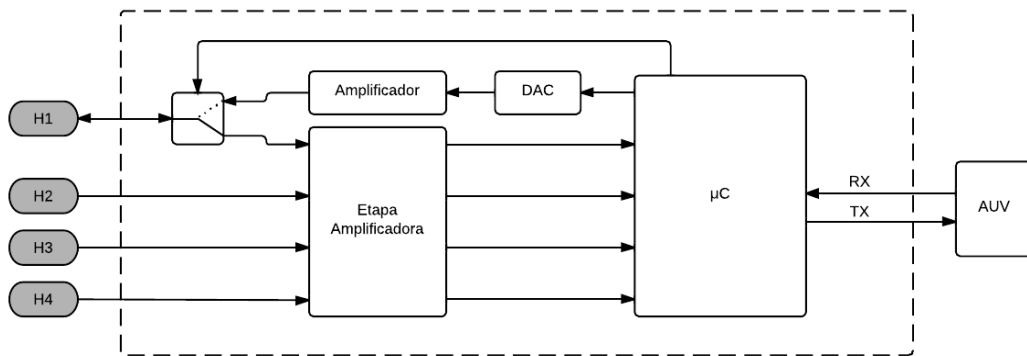


Figura 2. Blocs de configuració de la placa

En la figura següent es pot veure la placa, aquesta ha estat creada a partir del diagrama de blocs explicat anteriorment.

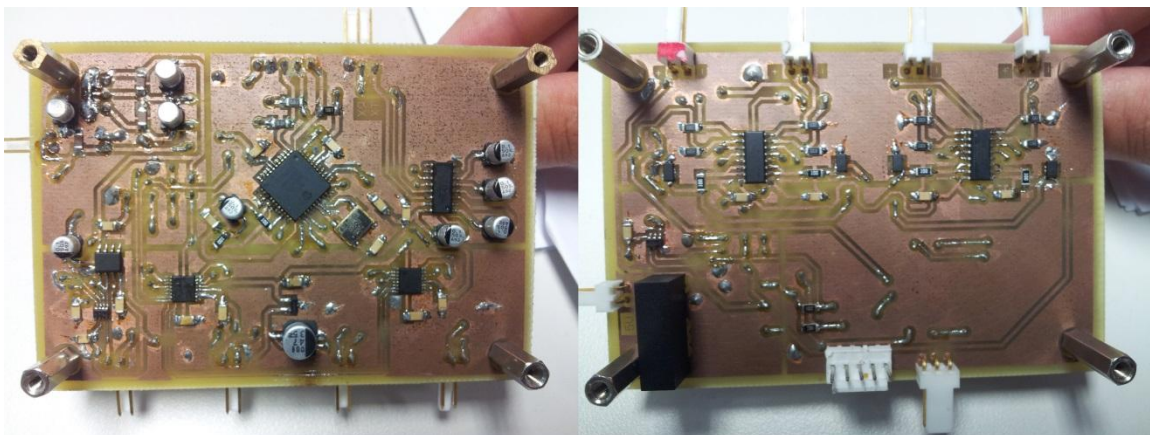


Figura 3. Placa d'adquisició, generació i processament del senyal provinent de l'emissor acústic

3. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA

Per tal de poder obtenir l'angle de l'emissor, s'ha efectuat mitjançant una modificació del mètode del comptatge, aquest està explicat en la memòria. En la figura següent podem veure el diagrama de flux del programa. Aquest a grans trets, adquireix les dades dels hidròfons, compara el valor d'un hidròfon amb un valor llindar, si el supera encén un temporitzador, i compara els valors dels altres tres hidròfons amb el primer, en cas que n'hi hagi algun d'igual guarda el seu valor de temps, sinó, torna a adquirir els valors dels hidròfons i els torna a comparar. Així successivament fins que tots els hidròfons tenen un valor de temps. Aquest és la diferència de temps entre el primer hidròfon i ell. A partir d'aquest valor es pot procedir a calcular l'angle de l'emissor.

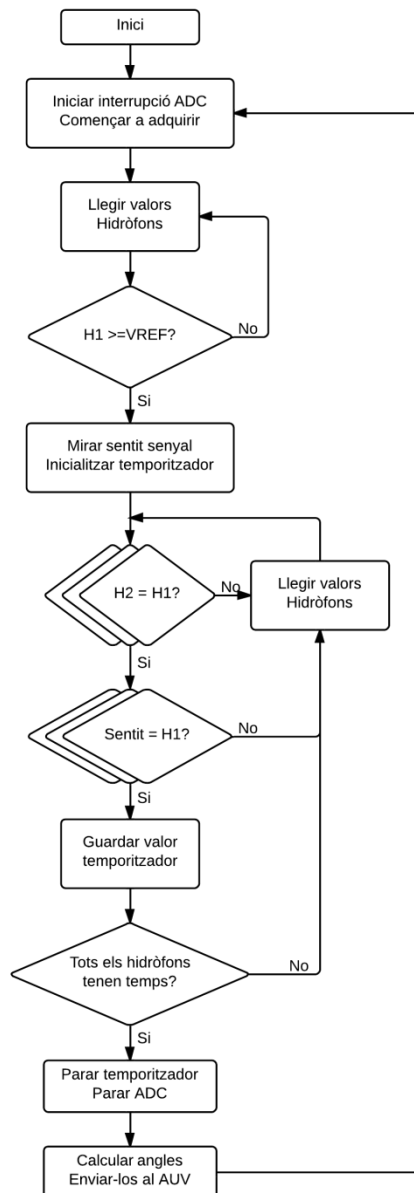


Figura 4. Diagrama de flux del programa

4. CONCLUSIONS

En aquest projecte primer es va començar mirant la viabilitat d'aquest mitjançant dos hidròfons i calculant l'angle mitjançant LabVIEW. Un cop es va veure que era possible, es va dissenyar una placa electrònica que efectués la part d'amplificació i càlcul de l'angle. D'aquesta placa se'n va dissenyar una altra versió per eliminar els problemes trobats en la primera.

S'ha dissenyat, construït i verificat el sistema electrònic que permet la localització d'un emissor acústic així com la programació del microcontrolador que permet detectar la diferència de fase entre senyals adquirits pels hidròfons i la determinació de la procedència de l'emissor acústic amb un cert error que s'espera depurar durant l'estiu. La generació de les ones acústiques no s'ha pogut dur a terme degut a la falta de temps. Per tant l'objectiu del projecte ha estat parcialment cobert, tot i que l'abast ha anat més enllà del previst degut a la complexitat del disseny i control de la placa microcontrolada.

Com a treball futur, es proposa canviar de microcontrolador per un de més potent i versàtil que permeti el mètode de la correlació creuada i veure les dades en temps real. Aquest podria ser un raspberry Pi, aquest funciona amb Linux i s'hi pot instal·lar ROS (Robot Operating System), que és el sistema en que actualment funcionen els robots del laboratori.