



Departament d'Enginyeria de Sistemes,  
Automàtica i Informàtica Industrial

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

---

Enunciat de la pràctica de laboratori

---

# **Projecte**

## **Computadors encastats a l'automòbil**

### **Sessió 1**

---

# 1. Objectius

Aquest projecte, que desenvoluparem al llarg de dues sessions, té com a objectiu aplicar els coneixements adquirits al llarg del curs en el context d'una aplicació concreta. Amb aquesta finalitat, partirem de les pràctiques desenvolupades al llarg de l'assignatura per modificar-les i integrar-les, amb el fi d'implementar aplicacions reals.

L'automòbil és un producte que està en continua evolució. Al llarg del segle XX l'evolució es va centrar en les millores realitzades en la mecànica dels vehicles, i en el confort dels passatgers. Al segle XXI, l'element que ha revolucionat l'automòbil és la incorporació de la informàtica, on hem passat dels petits sistemes per l'optimització del funcionament del vehicle, als sistemes de seguretat activa, els sistemes d'ajut a la conducció, els navegadors, i tot això finalment ens portarà al cotxe connectat i la conducció autònoma.

En aquest projecte dissenyareu i implementareu alguns d'aquests sistemes, que es basen en un microcontrolador.

## 2. Coneixements previs de l'alumne

L'alumne ja ha de dominar els següents conceptes:

- L'arquitectura del PIC18F4550
- L'entorn de desenvolupament PROTEUS
- El funcionament dels ports d'E/S del PIC
- El funcionament del controlador del GLCD
- Programació de les *interrupcions*
- Configuració i funcionament dels *Timers*
- Configuració i funcionament dels *CCP*
- Configuració i funcionament del *Conversor Analògic-Digital*

## 3. Descripció del projecte

L'objectiu del projecte és implementar alguns dels sistemes basats en un microcontrolador que s'incorporen en un automòbil.

En concret, desenvoluparem:

- Un sistema d'ajut per evitar col·lisions en maniobres de marxa enrere (avisador en marxa enrere). -***Previ, Sessió 1 del projecte***-
- Un control de temperatura d'un sistema de climatització -***Laboratori, Sessió 1 del projecte***-
- Un tercer sistema proposat per vosaltres (cada grup ha de triar/pensar, dissenyar i implementar un sistema que formi part de l'automòbil i que es basi en un microcontrolador). -***Previ i laboratori, Sessió 2 del projecte***-.

Podem implementar aquests sistemes adaptant les interfícies que ja hem desenvolupat en les anteriors pràctiques.

Desenvoluparem el treball en quatre etapes:

- 1- Previ de la sessió 1 (L11). Desenvolupament d'un sistema d'ajut per evitar col·lisions en maniobres de marxa enrere (avisador marxa enrere) basat en el sensor de distància (L9), un timer (L7), un mòdul CCP en mode compare (variant sobre L8) i el GLCD (L4).
- 2- Activitat a l'aula de la sessió 1 (L11). a) Comprovació sobre la placa de prototipus del sistema d'ajut per evitar col·lisions en maniobres de marxa enrere, b) Desenvolupament de la interfície 1-wire per a la lectura d'un sensor de temperatura, c) Desenvolupament del codi del sistema de climatització a partir del sensor de temperatura 1-wire, i del senyal generat per un mòdul CCP en mode PWM.
- 3- Previ de la sessió 2 (L12). Desenvolupament del tercer sistema de l'automòbil (**a triar per vosaltres** ..... si voleu podeu parlar amb el vostre professor/a a la sessió 1)
- 4- Activitat a l'aula de la sessió 2 (L12). a) Comprovació sobre la placa de prototipus del tercer sistema desenvolupat, b) Integració dels tres sistemes.

### **Etapa 1. Avisador de marxa enrere (Previ de la sessió L11)**

Una de les situacions on es produeixen més col·lisions són les maniobres que es realitzen marxa enrere, degut al deficient contacte visual del conductor amb l'àrea posterior del vehicle. Un avisador de marxa enrere genera un senyal acústic si s'està realitzant un moviment en marxa enrere i la distància entre la part posterior del vehicle i un altre element (vehicle, persona o element de la via pública) és curta.

Un proposem implementar un avisador de marxa enrere a partir del següent disseny:

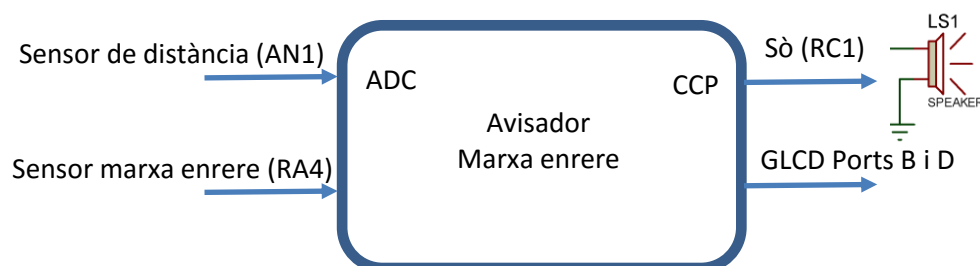


Fig 1. Esquema de l'avisador de marxa enrere

El funcionament de l'avisador de marxa enrere és:

Si el conductor mou la palanca de canvi per anar marxa enrere, s'activa un sensor (polsador de l'entrada RA4 a '1'). En aquest moment el sistema ha de recollir i analitzar la informació subministrada pel sensor de distància SHARP. Si la distància detectada pel sensor és inferior a 20cm, es començarà a generar un senyal d'àudio de 800Hz de forma intermitent. El període de la intermitència anirà disminuint si la distància mesurada pel sensor disminueix, fins a convertir-se en un àudio continu si la distància és inferior a 6 cm. En tot moment mostrarem pel GLCD la distància mesurada pel sensor.

Per implementar el sistema us proposem:

- Utilitzar la interfície de mesura de la distància que heu desenvolupat a la sessió L9.
- Generar el senyal d'àudio (800Hz) fent ús d'un mòdul CCP en mode compare. Connectarem el pin de sortida del mòdul CCP a un altaveu (component "**SPEAKER ACTIVE Loudspeaker model (analog) – Outputs Via Sound card**" de Proteus). En les proves reals connectarem un altaveu al pin associat al mòdul CCP.
- Definir el període de l'avís mitjançant un Timer (desenvolupat a la sessió L7).
- Mostrar al GLCD (utilitzat en diverses pràctiques) la mesura de la distància i totes les altres informacions que considereu pertinents.

## **Etapla 2. Protocol 1-wire i lectura sensor temperatura (a fer a l'aula)**

Implementació d'una interfície de comunicacions 1-wire utilitzant la tècnica de *bit-banging*, a partir de les indicacions del professor/a. Lectura de la informació subministrada per un sensor de temperatura mitjançant la interfície 1-wire, i realització d'un sistema de climatització (control de temperatura a l'habitacle del vehicle).

A la sessió de laboratori us aportarem tota la informació necessària.

## **Etapla 3. Proposta i Desenvolupament d'un tercer sistema per l'automòbil (Previ L12)**

Vosaltres trieu. Idear/seleccionar un altre sistema per a incorporar en un automòbil. Dissenyar i implementar el sistema proposat.

## **Etapla 4. Integració dels 3 sistemes (a fer a l'aula)**

Integració en un únic microcontrolador, i en la placa de desenvolupament dels 3 sistemes desenvolupats (avisador marxa enrere, control de la temperatura, i el sistema proposat per vosaltres).

# **4. Treball previ**

- 1) Desenvolupament de l'esquemàtic per a desenvolupar el sistema Avisador marxa enrere. Podeu utilitzar com a base un projecte anterior, possiblement el més adequat sigui el de la pràctica A/D. Per simular l'altaveu a Proteus heu d'utilitzar el component “**SPEAKER ACTIVE Loudspeaker model (analog)–Outputs Via Sound card**”.
- 2) Desenvolupar un programa que realitzi la funció especificada pel sistema Avisador marxa enrere.
- 3) Simular el seu funcionament amb Proteus. Podreu escoltar el senyal d'àudio generat pels altaveus del PC.

### **Important:**

- **Treball previ**: l'haureu d'entregar al Racó (entrega de pràctiques via web), abans de la vostra sessió de pràctiques.
- **També, al finalitzar la sessió, haureu d'entregar la feina realitzada durant el laboratori al Racó.**

# **5. Pràctica al laboratori**

El treball a realitzar al laboratori consta dels següents apartats:

- 1) Mostrar el correcte funcionament del sistema Avisador marxa enrere sobre PROTEUS.
- 2) Comprovar el funcionament del vostre programa sobre la placa EASYPIC6.
- 3) Desenvolupar un programa que implementi una interfície 1-wire, seguint les indicacions del professor/a.