



Universitat de Girona
ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR

PRÀCTICA 3 ADQUISICIÓ DE DADES I AUTOMATITZACIÓ

3^{er} ETQI-ETIM

TARGES D'ADQUISICIÓ



3.1. INTRODUCCIÓ

Una vegada vistos els diferents blocs que intervenen en l'adquisició de les dades, en aquesta pràctica s'estudiaran uns dispositius que engloben el conjunt de les diferents etapes que intervenen en un procés d'adquisició de dades. Aquests són les targetes d'adquisició de dades.

Les plaques d'adquisició de dades permeten acoblar un ordinador a un procés; poden adquirir les dades de sensors, tractar-les, emmagatzemar-les i generar respostes a diferents esdeveniments.

Per treballar amb elles es necessita un hardware que va connectat directament al PC, a través del bus PCI (placa interna), un driver (programa especial) per controlar la placa i el programa desenvolupat específicament per a l'aplicació que es vulgui fer. Tot seguit es dóna una descripció de cadascuna d'aquestes parts en més detall.

Hardware

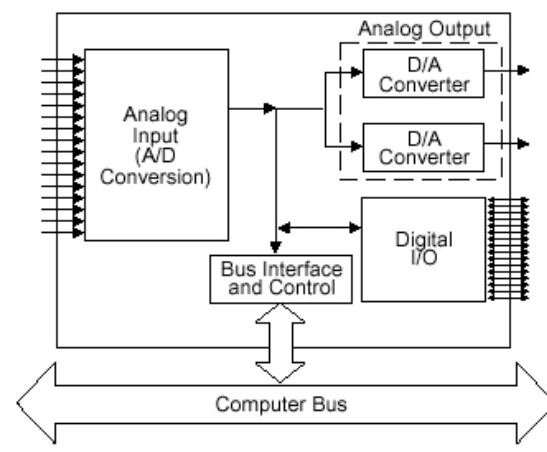


Figura 3.1. Placa d'adquisició de dades genèrica.

La Figura 3.1 mostra l'esquema general d'una tarja d'adquisició de dades, on els blocs bàsics són:

- **Entrades analògiques:** Fan la conversió a valors discrets dels senyals analògics d'entrada.
- **Sortides analògiques:** Fan la conversió de valors discrets a senyals analògiques.
- **Entrades i sortides digitals:** Per adquirir o generar senyals digitals.
- **Control:** Conjunt de circuits encarregats de controlar el flux de dades entre els diferents blocs, incloent-hi la temporització de les conversions A/D i D/A.
- **Interfase amb el bus:** S'encarrega de realitzar les tasques de comunicació entre la tarja i el bus de l'ordinador.

La Figura 3.2 mostra la placa d'adquisició que s'utilitzarà per fer les pràctiques.



Fig. 3.2: Placa d'adquisició de dades: PCI-1711.

Driver

El driver és una col·lecció de funcions que permeten de manera senzilla accedir als diferents components de la placa, sense que s'hagi de saber programar a baix nivell ni treballar a nivell de registres de la placa. Normalment el fabricant de la placa dóna aquest programa per a diferents sistemes operatius i, a vegades, per a diferents entorns de programació (els més comuns i utilitzats en el desenvolupament d'aplicacions amb plaques d'adquisició de dades).

En aquest cas, el driver de la placa és un arxiu .dll (dynamic link library), una llibreria d'enllaç dinàmic pròpia del sistema operatiu de Windows. Aquest fitxer té una col·lecció de funcions que permeten llegir les entrades, escriure les sortides, configurar la placa, accedir als comptadors o timers, etc., de manera relativament senzilla. Per treballar amb ell s'ha d'incloure el fitxer capçalera (.h) corresponent i indicar a l'entorn de programació que utilitzi la dll.

Entorn de desenvolupament d'aplicacions.

En l'actualitat existeixen molt entorns de programació d'aplicacions, com per exemple, LabView, LabWindows, Visual C++, Borlan C++, etc. Alguns són més intuïtius i permeten generar aplicacions de manera relativament ràpida, com per exemple el LabView i d'altres necessiten més coneixements de programació (LabWindows, Visual C++, Borlan C++).

Frontal d'accés a la placa

En el cas específic del laboratori, es disposa d'un frontal per accedir a les entrades i sortides digitals i analògiques de la placa. Aquest frontal es mostra en la Figura 3.3.

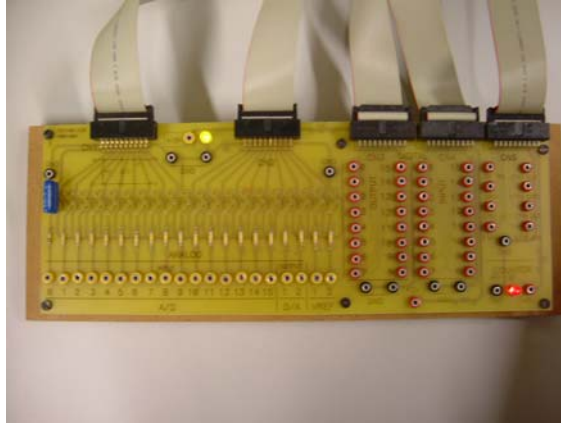


Figura 3.3. Frontal d'accés a les entrades i sortides de la placa d'adquisició de dades.

El frontal està dividit en parts analògica (borns grocs) i part digital (borns vermells). Els primers 16 borns grocs són les entrades analògiques, mentre els dos següents, les sortides. Verticalment, primer es troben les 16 sortides digitals col·locades en dos fileres de 8 borns, i a continuació, disposades de la mateixa manera, es troben les 16 entrades digitals. A més aquesta placa posa accessibles els 12 V i 5 V de l'ordinador.

Programa per interactuar amb la tarja

La Figura 3.4 mostra la pantalla principal de l'aplicació que s'utilitzarà per treballar amb la placa. Amb aquesta pantalla és possible llegir 4 entrades analògiques (0 - 3) i 4 digitals (0 - 3), les dos sortides analògiques i 4 sortides digitals (0 - 3) (veure Figura 3.5) . Per llegir o escriure les entrades i sortides analògiques cal seleccionar la casella corresponent. Pel cas de les sortides, és necessari activar, també, el graó o el senyal sinusoidal. Respecte dels senyals digitals, si la casella de l'entrada està seleccionada llegirà el seu valor, i en el cas de les sortides, si està activa, llavors hi haurà un 1 lògic al canal corresponent (sortida digital a 5V).

És possible, per a les entrades analògiques, canviar el guany dels canals (en aquest cas, el valor utilitzat afectarà tots els canals), mitjançant la variable Guany. Cal destacar que la convenció aquí usada es correspon amb les especificacions de la placa (appendix A del manual).

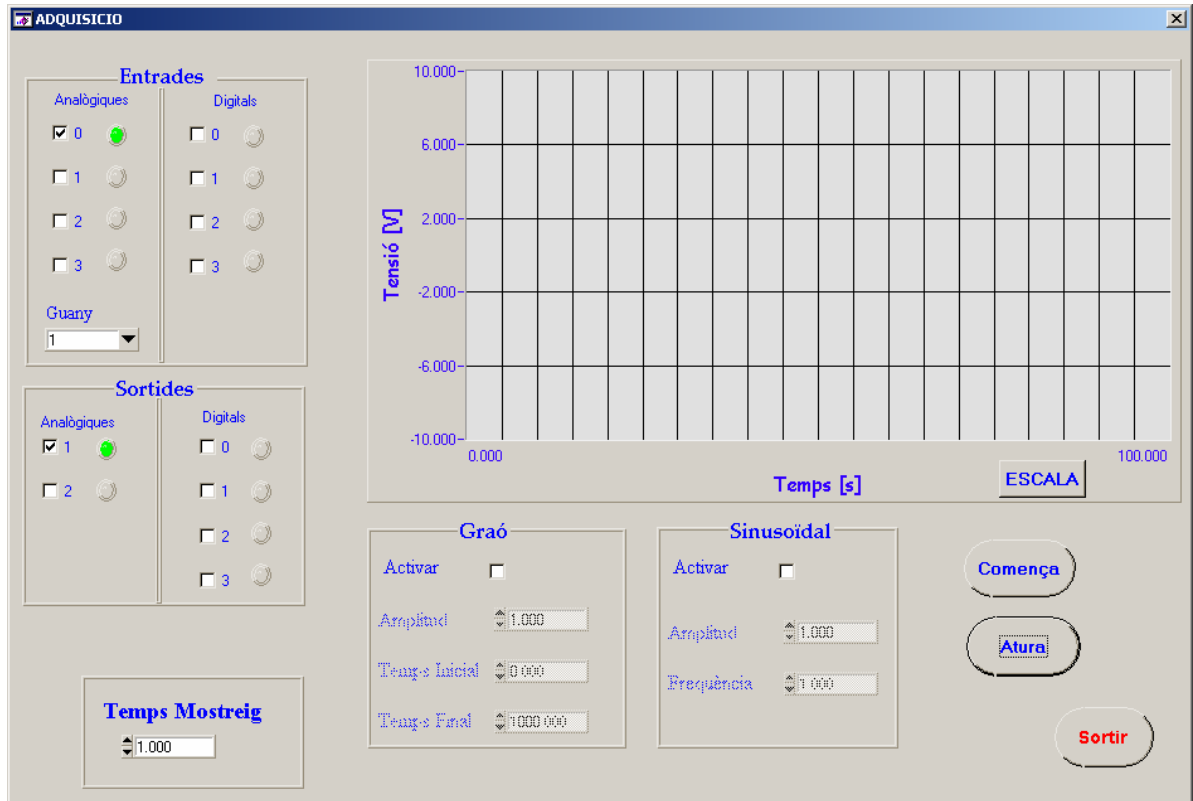


Figura 3.4: Pantalla principal de l'aplicació.

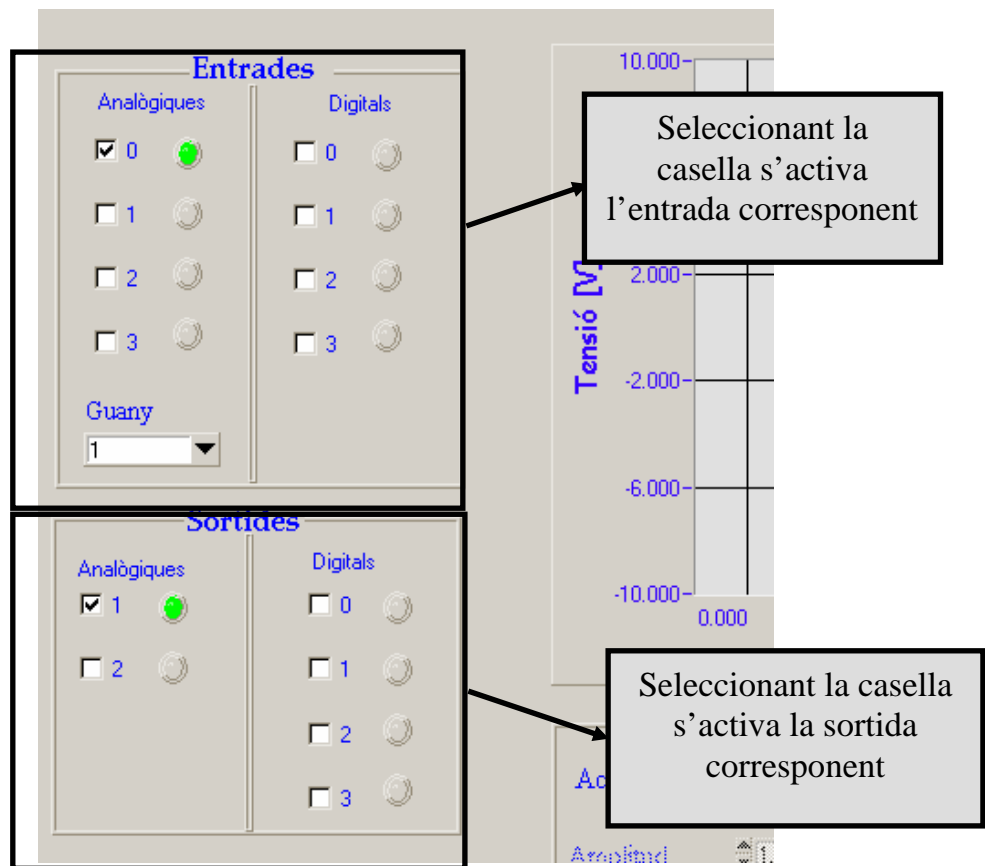


Figura 3.5. Per seleccionar/activar les entrades i sortides de la placa.

Sota els canals d'entrada i sortida hi ha un control per seleccionar el temps de mostreig desitjat (Figura 3.6), temps que s'utilitzarà per llegir o escriure els ports. Cal destacar que el temps de mostreig mínim permès en aquesta aplicació és de 25 ms, degut a limitacions imposades per la manera de tractar les dades d'entrada i sortida, i el sistema operatiu de l'ordinador.

Amb aquest programa es pot generar un senyal sinusoidal i un graó (Figura 3.7). En activar qualsevol de les dues caselles, es podran canviar els valors d'aquests senyals. Pel cas sinus, és possible fixar l'amplitud del senyal i la freqüència de l'ona, mentre que pel graó, es pot elegir l'amplitud, el temps d'inici i el temps de final del graó.

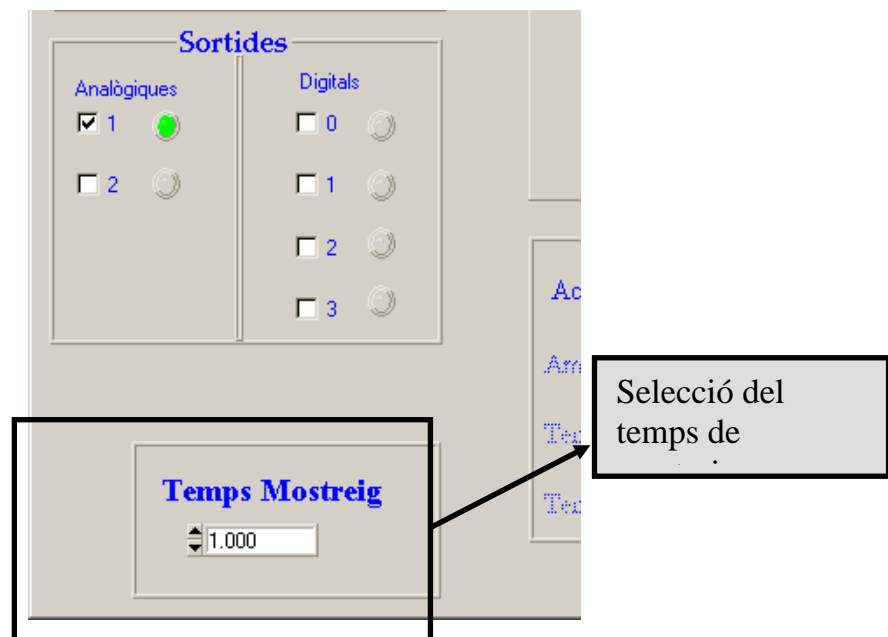


Figura 3.6: Control per establir el temps de mostreig.

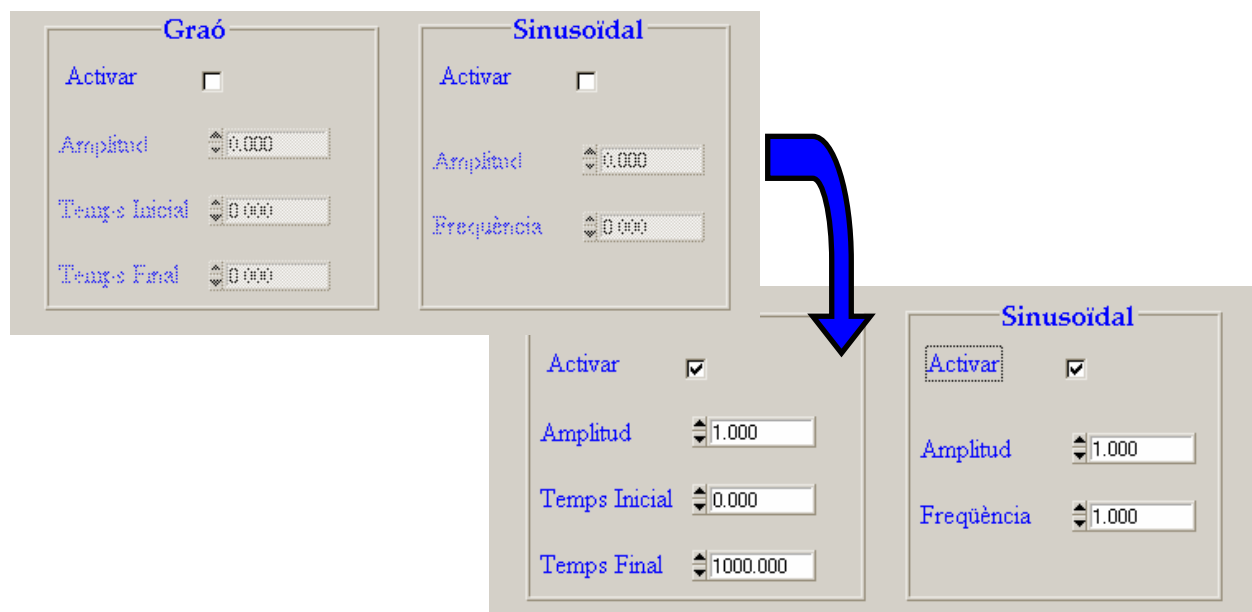


Figura 3.7: Activació dels senyals sinusoidal i graó.

Per visualitzar els senyals d'entrada s'utilitza el gràfic, on es representa la tensió en funció del temps, com es mostra a la Figura 3.8. Clicant el botó "ESCALA" és possible canviar els valors màxim i mínim dels eixos per visualitzar amb més detalls els senyals.

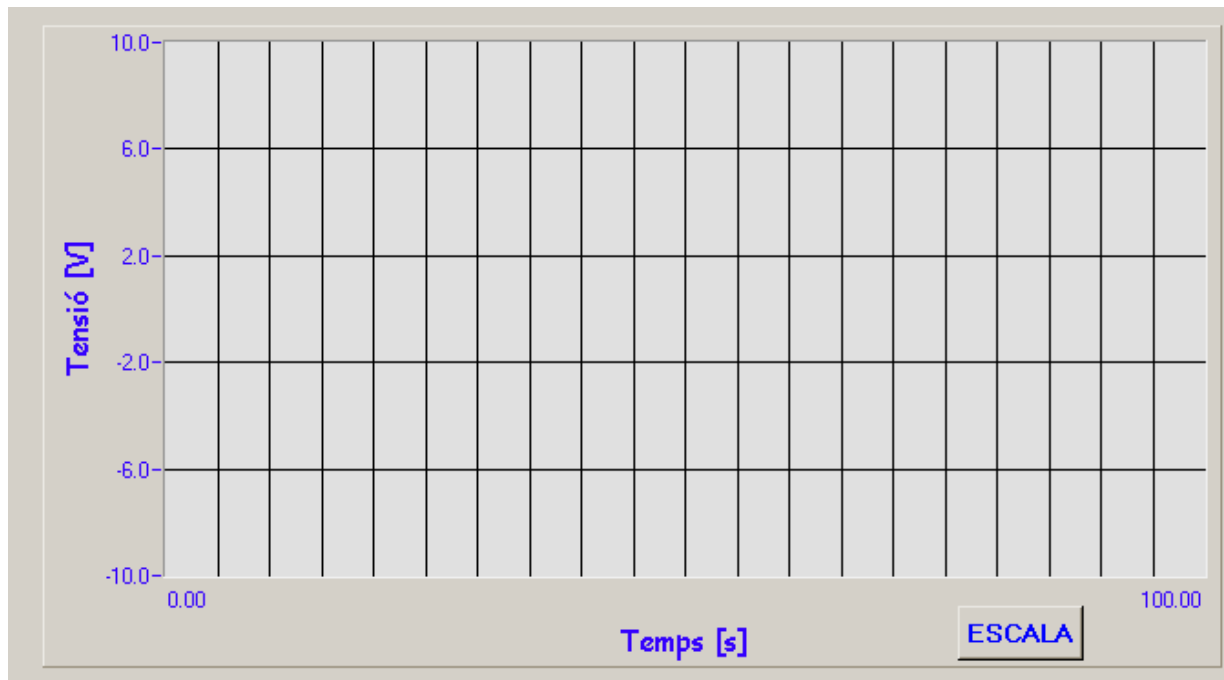


Figura 3.8. Gràfic on es dibuixen els valors de les entrades

La Figura 3.9 mostra la finestra que apareix al prémer el botó ESCALA. Per a que es produeixin els canvis és necessari clicar sobre el botó Aplicar. Per sortir d'aquesta pantalla s'ha de pitjar el botó Tancar.

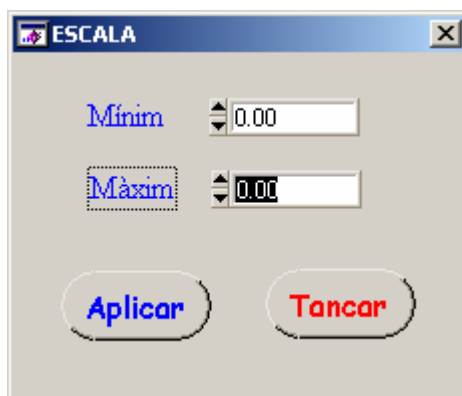


Figura 3.9: Finestra per canviar l'escala del gràfic.

Finalment, la Figura 3.10 mostra els botons per "Sortir" de l'aplicació, "Atura" l'execució del programa o "Comença" a capturar i generar les dades.

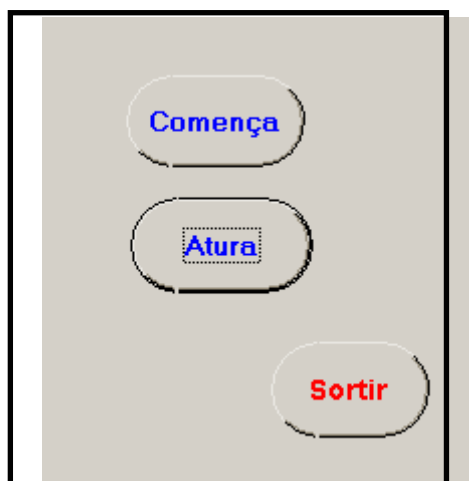


Figura 3.10: Botons per executar i aturar el programa i per sortir de l'aplicació.

La seqüència correcta per executar el programa seria seleccionar les entrades i sortides que es volen llegir i generar; elegir el temps de mostreig adient; i activar i configurar el senyal de sortida desitjat. L'escala es pot canviar mentre que s'estan capturant les dades.

3.2 ESTUDI PREVI

L'objectiu d'aquesta pràctica es familiaritzar-nos amb la placa d'adquisició de dades PCI-1711 de la casa Advantech.

Placa d'adquisició de dades

3.2.1 A partir de les dades que dóna el fabricant completeu la taula següent:

Entrades analògiques		
	Nombre de canals	
	Resolució del Conversor A/D	
	Temps de mostreig màxim	
	Rang d'entrada i guany	
	Impedància d'entrada	
Sortides analògiques		
	Nombre de canals	
	Resolució del Conversor D/A	
	Rang de sortida	
	Impedància de sortida	
	Tensions de referència	

Entrades i sortides digitals		
	Nombre de canals d'entrada	
	Tensió d'entrada	
	Nombre de canals de sortida	
	Tensió de sortida	
General		
	Dimensions	
	Alimentació	
	Rang de temperatura	

- 3.2.2 Calculeu la freqüència màxima de mostreig de cada canal, si es volen utilitzar totes les entrades analògiques.
- 3.2.3 Si es desitja adquirir un senyal sinusoidal de 4 kHz de freqüència, quin hauria de ser el temps de mostreig adient? Ho permet la tarja?
- 3.2.4 Si el convertidor A/D té una referència interna de 10 V, calculeu quina és la seva resolució, és a dir, el valor de tensió mínim que és necessari a l'entrada per a produir un canvi en la lectura del convertidor.
- 3.2.5 Si el convertidor D/A té una referència interna de 10 V, calculeu quina és la seva resolució, és a dir, el canvi mínim de tensió que s'obindrà a la sortida quan hi ha un canvi en la combinació de bits d'entrada.
- 3.2.6 Si el temps màxim de mostreig permès pel programa és de 25 milisegons, quina seria la freqüència màxima que es pot llegir o generar? Justifiqueu la resposta.

3.3 REALITZACIÓ PRÀCTICA

- 3.3.1 Connecteu a la entrada analògica 0 de la placa un senyal de 5 V i observeu-lo a la pantalla. Modificant el guany, trobeu els valors màxims i mínims (si és possible) per a cada rang d'entrada. Coincideixen amb els valors establerts pel fabricant?
- 3.3.2 A l'entrada digital 0 connecteu un senyal variable d'amplitud màxima de 5 volts. Comproveu el valor de l'entrada digital per a 5, 3, 1.8, 1, 0.5 i 0.1 V. S'ajusta a les dades proporcionades pel fabricant? Que passa si el valor d'entrada és 1.45 V? Per què?

- 3.3.3 Genereu un graó de 3 V per la sortida analògica 1 (seleccioneu la casella corresponent en el programa) i mesureu-la amb el multímetre. Varieu aquest senyal i comproveu quin és el rang de sortida (valors mínim i màxim de tensió possibles de generar).
- 3.3.4 Genereu un senyal sinusoidal de freqüència 1 Hz i amplitud 3 V per la sortida analògica 1 i connecteu-la a l'entrada analògica 0, amb un temps de mostreig de 0.01 s. Quin és el senyal que s'observa a la pantalla? Dibuixeu-lo i expliqueu perquè té aquesta forma.
- 3.3.5 Poseu l'amplitud del graó a 0. Molt poc a poc, aneu pujant el senyal, a salts de 0.001 V, i mesureu amb el voltímetre quin és el valor mínim de tensió generat pel qual hi ha un senyal a la sortida analògica diferent de 0. S'assembla al valor calculat a l'apartat 0?
- 3.3.6 Connecteu el multímetre a la sortida digital 0 i digueu quin és el valor de la mateixa quan la casella corresponent a la sortida està seleccionada i quan no ho està pas.
- 3.3.7 Connecteu a l'entrada analògica 0 un senyal sinusoidal de freqüència 1 Hz i amplitud 3V (genereu-lo amb la mateixa placa, com a l'apartat d, però sumant-li un graó d'amplitud de 3V) i mostregeu-lo a 1s, 0.5s, 0.1s i 0.01s. Expliqueu els resultats.