

P5: Disseny de projectes

Objectius

1. Realització de prototips de projectes amb la placa AXE092.
2. Partir dels prototips per al disseny de productes de baix cost amb circuit imprès.
3. Utilitzar la placa AXE092 per programar els PICs que funcionaran de forma autònoma a les plaques de circuit imprès.

Descripció

En les fitxes anteriors ja s'ha vist la potència del PICAXE-08M i de la placa AXE092. Podem utilitzar aquesta placa per fer el nostres prototips, i per programar PICs que posteriorment es poden inetgrar en aplicacions autònomes sense aquesta placa. El connector d'expansió H1 permet treballar amb una placa de prototips i substituir alguns dels components connectats per defecte. Ara és hora de posar en pràctica tot el que hem après i deixar volar la nostra creativitat.

Equipament

- Ordinador PC amb Windows 98 / 2000 / XP amb l'editor **Programming Editor** instal·lat i un port sèrie RS232C lliure. Cal configurar el programa amb aquest port.
- Placa AXE092 muntada amb el segment de pins en colze soldats al connector H1
- 3 piles alcalines AA de 1,5 V
- Cable sèrie / jack AXE026 (per a ordinadors que només disposin de port USB, cal el cable AXE027, però cal instal·lar els *drivers*. (Consulteu la web de PICAXE)
- Placa de prototips (una de 23 columnes i 12 files és suficient)
- Potenciòmetre de 10KΩ per a circuit imprès.
- Resistència de 330Ω ½ W
- LED vermell.
- 4 cables de connexió.

Activitats

Activitat 1: disseny del prototip

- Escolliu una del les següents propostes com a requeriment del vostre projecte. Penseu que no totes les propostes tenen la mateixa dificultat. Les primeres són més senzilles, les darreres més complicades.
- Realitzeu l'estudi d'entrades i sortides. Associeu-les a les diferents potes del PIC, tenint en compte els components de que disposem a la placa AXE092. Especifiqueu quins components d'aquesta placa caldrà desconnectar i prepareu la placa de prototips amb els components que ocupen el seu lloc.
- Dissenyeu el programa de control. Comproveu el seu correcte funcionament en el simulador. Podeu fer servir alguna de les plaques virtuals en cas de coincidència dels components connectats.
- Dissenyeu una bateria de proves que verifiquin el correcte funcionament del prototip en qualsevol situació.
- Transferiu el vostre programa al PIC. Verifiqueu el funcionament i la resposta a la bateria de proves.
- Una vegada funcionant, penseu si podeu millorar el producte amb modificacions que millorin les prestacions i que no encareixin gaire el preu. Poseu en pràctica aquestes idees, que faran el vostre producte més competitiu.

Proposta 1: capsa de música

El producte està destinat a romandre a l'interior d'una capsa. A l'obrir la capsa, ha de sonar una melodia. La melodia es repeteix fins que l'interior torni a la foscor al tancar la caixa.

Ajut: cal utilitzar l'ordre *tune*, que reproduïx una melodia pel pin2. Aquí veiem un exemple que reproduïx la banda sonora de la sèrie televisiva Doraemon:

'Doraemon Theme

```
tune 0, 4,($27,$40,$00,$44,$09,$44,$07,$6C,$07,$49,$07,$44,$05,$44,$02,$6C,$29,$42,$02,$45,$0B,$4B, $09,$47,$05,$6C,$05,$44,$29,$2B,$6C,$40,$02)
```

Hi ha moltes melodies (més de 1000) a la web de PICAXE, a l'apartat software (cal anar a la versió anglesa de la web).

De fet, el PICAXE-08M porta quatre melodies prèviament programades i ja incorporades al PIC que es reproduïxen amb l'ordre *play*:

```
play 1,0
```

El primer paràmetre indica la melodia (0-3). El segon paràmetre indica si la melodia serà acompanyada amb llums a altres pins (0=no).

Una versió més completa podria utilitzar les entrades no utilitzades per llegir uns interruptors que permetin seleccionar la melodia entre un conjunt carregat al PIC.

Proposta 2: metrònom

Genera un senyal acústic i lluminós que es repeteix periòdicament per marcar el temps dels compassos de música. Un potenciòmetre ha de variar el període. Un polsador ha de permetre l'encesa i l'apagada del circuit.

Proposta 3: regulador de llum

Es tracta de regular amb un potenciòmetre, la intensitat de llum emesa per un LED. Per encendre i apagar el LED ha d'haver-hi un polsador.

Una versió més completa podria anar així. El llum es genera amb 3 LEDs, de manera que per valors baixos del potenciòmetre, s'encén únicament un LED de forma progressiva. Per valors alts encenem al 100% un, dos o els tres LEDs.

Proposta 4: joc de llums nadalenques

El joc de llums es compon de 3 línies de LEDs, cadascuna amb un conjunt de LEDs connectats en paral·lel. Un potenciòmetre actua de selector per escollir un efecte lluminós entre un conjunt disponible (línia A s'encén progressivament, per després apagar-se de cop, seqüències de línies A-B-C amb diferents velocitats...). Un polsador permet l'encesa i l'apagada de l'aparell.

Versió millorada: Es poden afegir diferents melodies de música (vegeu proposta 1)

Proposta 5: alarma

Es tracta de dissenyar l'alarma d'una botiga o habitatge. L'usuari introdueix la seva clau (es pot utilitzar un valor concret de resistència i llegir-la a l'entrada ADC) i prem un polsador per activar-la. En retirar la clau, disposa d'uns segons per tancar el llum i sortir. Si torna a introduir la clau i prem una altra vegada el polsador l'alarma es desconnecta. Si amb l'alarma connectada el sensor LDR detecta llum espera uns segons per permetre desconnectar l'alarma, si no es així posa en marxa un avisador acústic que no s'atura fins que s'introdueix de nou la clau i i es prem el polsador. L'estat de l'alarma s'indica amb 2 LEDs.

Proposta 6: mascota electrònica

Seguint la documentació que vam utilitzar a l'inici del taller, [axe101_es.pdf](#), cal dissenyar una mascota electrònica. Cal utilitzar les possibilitats del PICAXE-08M: ordres de so (veure proposta 1) ..., així com la disposició dels components de la placa AXE092 (la nostra LDR està connectada al pin4, ...)

Activitat 2: disseny del producte

- Dissenyeu el vostre producte sense utilitzar la placa AXE092. No cal incloure el circuit de programació: podem programar els PICs amb la placa AXE092 i posar-los al teu producte programats.

- Dibuixeu l'esquema elèctric del circuit.
- Dissenyeu la placa de circuit imprès.

Podeu fer servir paper quadriculat: cada quadre pot representar els 2,54 mm de separació estàndard entre potes dels components. Tal vegada el disseny del circuit es simplifiqui si s'altera l'assignació dels pins: comproveu que amb la nova assignació no hi ha cap problema (per exemple, el brunzidor l'hem de mantenir connectat al pin2 i volem fer servir les ordres *tune* o *play* ...)

- Feu un pressupost del vostre producte. Calculeu el preu per a una producció de 1000 unitats. El cost del procés de R+D s'ha de repercutir sobre el conjunt de producció.



Molt important!

Al no incloure el circuit de programació caldrà connectar a 0V la pota 2 (PRG).

Qüestionari

1. Quina autonomia tindria el teu circuit en estat de repòs si incorporés tres bateries recarregables de 800 mAh?

2. Calcula el cost aproximat de fabricació del teu projecte, tenint en compte el preu dels components i del temps emprat per al muntatge. Quin preu de cost podria tenir el teu producte?