

## Examen Microprocessadors 2 de Juliol de 2002.

### Antecedents / Introducció.

Després de l'èxit obtingut amb "l'alarma mobilitzada" (problema de classe) i el "rellotge de silici" (examen anterior) la nostra popularitat dins el món de la tecnologia aplicada ha crescut fins a uns nivells inesperats.

Ens ha arribat una comanda des del departament dels homes del temps (Picó's boys) de TV3. Aquests s'han adonat que no disposen de "prou dades" (donem per cert que els seus mètodes són correctes) per fer els seus pronòstics i volen "sobrepoblar" el territori amb una xarxa de sistemes microprocessats capaços de recollir diverses mesures (temperatura, pressió, humitat, velocitat del vent...). Amb això pretenen fer previsions més fiables.

Decidim "repartir" aquest projecte entre els membres d'un equip format pels millors especialistes en cada disciplina (divideix i venç) per tal de quedar bé. Per això treballarem sobre la placa "DS552" (la de pràctiques) i us encarreguem:

### Problema 1 (2 punts).

Tots els aparells de mesura són proporcionats pel departament de física aplicada que treballa juntament amb els enginyers electrònics. Aquests aparells generen senyals analògics que varien en tensió entre zero (mínim) i quatre Volts (màxim) i són calibrats de manera que tot el seu rang cobreix adequadament la mesura a efectuar. Per exemple, un sensor de temperatura dona una tensió de un Volt per a una temperatura de 30° C sota zero i quatre Volts per a una de 60° C (suficient per a les nostres contrades).

Es demana:

A) Descriu com (i on) es connecten aquests sensors a la placa de pràctiques.

B) Implementa (i comenta) en llenguatge ensamblador la rutina "**ACCIO Inicialitza conversor**". Aquesta rutina ha d'inicialitzar tots els registres adjacents per a la posterior utilització del conversor analògic-digital del micro. NO s'hi passa cap paràmetre i NO retorna cap valor.

C) Implementa (i comenta) en llenguatge ensamblador la rutina "**FUNCIO converteix(canal:caracter) RETORNA dos\_caracter**". Aquesta rutina inicia la conversió del canal indicat per la variable "canal" i retorna el valor de la conversió en dues paraules de 8 bits. Podeu fer "espera activa" mentre s'efectua la conversió (no cal comptar amb les interrupcions del conversor ni iniciar la conversió amb el pin extern STADC). El paràmetre es passarà per R7 i valor de retorn es farà per la parella R7:R6; la crida a la rutina serà de la següent manera:

```
...
MOV     R7,#canal      ;un nombre entre 0 i 7
ACALL   converteix     ;crida a la rutina de conversió
MOV     variable_MSB,R7 ;recollim el resultat de la conversió
MOV     variable_LSB,R6;i l'emmagatzemem
...
```

### Problema 2 (2 punts).

Aquest sistema formarà part d'una xarxa per la qual circularan missatges (generats de manera "automàtica" periòdicament) i peticions d'estat o bé de dades. Els protocols i la gestió de la xarxa s'està desenvolupant en el centre de Comunicacions de la Universitat. A nosaltres només ens diuen que serà una línia sèrie del tipus RS-232 a 19.200 baud (no és res més que "2\*9600"), 8bits de dades, un de STOP i sense paritat. Per això farem servir el port sèrie que hi ha a la placa (CN1).

Es demana:

A) Implementa (i comenta) en llenguatge ensamblador la rutina "**ACCIO Inicialitza linia serie**". Aquesta rutina ha d'inicialitzar tots els registres adjacents per a la posterior utilització del port sèrie del micro. Cal inicialitzar els registres adjacents per que aquest port provoqui una interrupció cada cop que arriba un caràcter. NO s'hi passa cap paràmetre i NO retorna cap valor.

B) Implementa (i comenta) en llenguatge ensamblador la rutina de servei a la interrupció del port sèrie. Cal que indiqueu tot el codi necessari perquè la rutina serveixi correctament la interrupció (ORGs, RET/Is...).

### Problema 3 (1,5 punt).

Per tal d'implementar un sistema "robust" (estrany en els nostres temps) volem fer servir el Timer 3 del micro. Això evitarà que la nostra estació "es pengi" i sempre serà totalment operativa.

Es demana:

- A) Comenteu breument el concepte de "Watch-Dog". En què consisteix, Què "s'ha d'anar fent" i Què provoca en cas d'errada (o penjada) del sistema.
- B) Implementa (i comenta) en llenguatge ensamblador la rutina "**ACCIO Inicialitza\_Timer\_3**". Aquesta rutina ha d'inicialitzar tots els registres adjacents per a la posterior utilització del Timer 3 del micro. NO s'hi passa cap paràmetre i NO retorna cap valor.
- C) Implementa (i comenta) en llenguatge ensamblador la rutina "**ACCIO Refresca\_Timer\_3**". Aquesta rutina ha d'actualitzar tots els registres adjacents per al bon funcionament del sistema. Es cridarà periòdicament des dels punts convenients del programa. NO s'hi passa cap paràmetre i NO retorna cap valor.
- D) Comenteu quin és el requeriment en quan a període màxim (freqüència mínima) de refresc d'aquest temporitzador.

### Problema 4 (1,5 punt).

Com que aquestes estacions meteorològiques són equips "petits" i estaran instal·lats en llocs poc "urbanitzats" cal preveure un consum (elèctric) mínim. Sovint es tractarà d'equips autònoms alimentats per bateries. Per això cal 9estalviar al màxim en qüestió d'energia.

Es demana:

- A) Descriu breument quins són les possibilitats que ofereixen els dispositius CMOS de la família MCS'51 (i per tant el 8XC552) en quant a consum elèctric. Enumera els modes de treball que hi ha, digues "què succeeix" en cadascun d'ells i com "se'n surt".
- B) Quin és el mode més adient per a la nostra aplicació? (raona breument la resposta).
- C) Implementa (i comenta) en ensamblador la rutina "**ACCIO Entra\_mode\_estalvi**". Aquesta rutina ha de modificar tots els registres adjacents per a l'estalvi d'energia que has triat. NO s'hi passa cap paràmetre i NO retorna cap valor.

### Problema 5 (1 punt).

Amb tantes prestacions afegides, ens adonem que ens manquen "pins" d'entrades/sortides digitals (per tal d'activar relés, optos...). Per això decidim incloure una PPI (8255). Això ens proporcionarà dos ports de 8 bits (A i B) que farem servir per llegir i escriure "bytes" i un port C de 8 bits als quals hi podrem accedir "bit a bit".

Es demana:

- A) Dibuixeu un esquema de com es connecta aquest dispositiu a un 80552 (o en general a un '51). Expliqueu breument a quina zona queda "mapejat" i quines instruccions feu servir per accedir-hi.

### Teoria (2 punts).

- A) Comenta breument l'arquitectura d'estructura fortament acoblada que Intel va introduir en la seva sèrie x86 per a la unitat de coma flotant 80X87. Expliqueu de manera clara qui efectua: el "Fetch" d'instruccions, la descodificació i la execució.
- B) Defineix memòria totalment associativa.

**Notes: Feu els exercicis en fulls separats.  
No us excediu en la mida de les respostes, sigueu concisos.  
Teniu dues hores per realitzar l'examen.  
Les notes seran publicades el dia 9 de Juliol de 2002.**