

Examen Problemes: Durada: 2h 15 min / 3 h 30 min **Si us plau, feu els exercicis en fulls separats.**

Els alumnes que hagin superat el primer parcial només han de resoldre els problemes 3, 4 i 5. Les notes es publicaran el dimarts dia 17 de juny. La revisió de l'examen es realitzarà el 20 de juny a les 12 hores (ja notificarem l'aula per a la revisió)

1. Dos processadors (32 bits) i registre R (2 punts)

Es disposa d'un sistema computador amb dos processadors A i B, amb les connexions que es mostren en la figura. Aquests processadors son de 32 bits, i els senyals externs son els següents:

Les línies del Bus de dades: D31- D0
 Las línies del Bus d'adreces: A23- A2

Les línies del Bus de Control bàsiques, són:

- L# / E (Lectura i escriptura de dades, a memòria o a dispositiu E/S)
- M# / P (Senyal que indica accés a mapa de memòria o accés a dispositius del mapa d'E/S)
- INT (petició d'interrupció)
- INTA (reconeixement d'interrupció)
- AS (senyal d'adress strobe)
- BE3 – BE0 (que son les línies byte enable, associades als bytes vàlids de la informació del bus de dades)

Es vol afegir al sistema un registre R de 16 bits, que pot ser escrit (però no llegit) pel processador A, i pot ser llegit (i no escrit) pel processador B. El registre R ha d'estar mapejat en l'adreça EC0008h de l'espai de memòria del processador A i en l'adreça FE000Ch de l'espai de memòria del processador B.

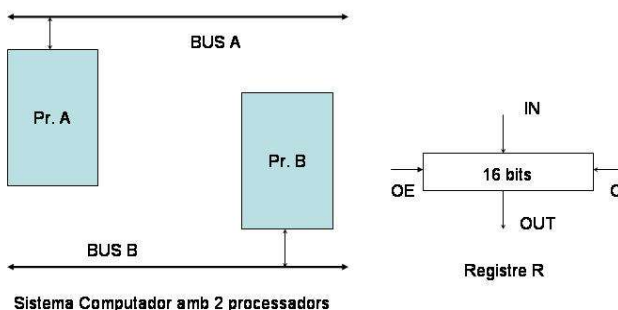
Realitzeu les connexions necessàries (emprant la lògica addicional que creieu convenient per a la decodificació) entre els processadors A i B i el registre R.

NOTA:

Suposeu que els senyals son actius a nivell alt (excepte en el cas que hi hagi el símbol #)

En el cas del registre R, quan el senyal C es posa a 1, el registre queda carregat amb el contingut de les línies de bus IN, quan el senyal OE es posa a 1, el contingut del registre es transmet al bus OUT. La sortida del registre està en alta impedància mentre el senyal OE és 0.

Realitzeu les connexions de tots els elements d'aquest sistema basat en processador. Feu-ho de la forma més senzilla possible.



2. Velocitat i pèrdua de rendiment (2 punts)

Determinar la velocitat de procés real i la pèrdua de rendiment d'un sistema en el que la seva velocitat ideal, sense fallades de caché, es de 6 CPI.

Suposem que aquest sistema disposa de dos cachés, una de dades amb $m_D=20\%$ i un altra d'instruccions amb $m_I = 10\%$. La penalització en cas de fallada es de $P_F=18$ cicles. S'ha de tenir en compte que un 40% dels accessos a memòria son per dades i la resta per instruccions.

3. El negoci d'en "Woody" (4,5 punts)

En "Woody" comença a estar tranquil. Després d'unes setmanes de propaganda frenètica, conduint de nit, a alta velocitat amb la tensió que comporta dur passatgers gaudeix d'uns dies de repòs. El bon temps ha arribat i les reserves pel seu negoci (del qual no en farem propaganda) auguren una bona temporada. Com que és un "paio" despert i emprenedor vol garantir el bon funcionament de les seves instal·lacions així com disposar de dades veritables (ell sempre ha desconfiat de les enquestes) per millorar-ne el seu rendiment. Per això ens ha encarregat el disseny i la construcció d'un sistema fiable que reculli dades per al seu posterior tractament.

L'esmentat sistema estarà basat en una sèrie d'enregistradors que recolliran dades vint-i-quatre hores al dia i les aniran enviant periòdicament cap a una base de dades centralitzada. Aquests enregistradors seran mòduls basats en micro-controlador que emmagatzemaran l'estat d'uns sensors a intervals regulars. Un cop cada hora, enviaran tota la informació recollida. Aquesta tramesa es farà per una línia sèrie del tipus RS-232 cap a uns "concentradors" que la adequaran per entrar en una xarxa IP (que està tant de moda).

Els sensors, de diferents tipus (dels quals no ens en encarreguem), donaran, tots, senyals digitals binaris compatibles amb nivells TTL (0..5V). Cada mòdul microprocessat ha de permetre la connexió de dotze sensors.

Cada micro-controlador haurà de disposar d'una compta de temps (rellotge) de 24 hores en format BCD. Això és, 3 bytes, un per les hores (de 0 a 23) un pels minuts (de 0 a 59) i un pels segons (també de 0 a 59) tots ells en "Decimal Codificat en Binari". Aquest rellotge es sincronitzarà amb la central quan es faci la tramesa periòdica (cada hora) per tal d'evitar "derives" entre els diferents enregistradors.

Cada enregistrador ha de "llegir" l'estat dels sensors cada deu segons i emmagatzemar l'hora (hora, minut i segon en format BCD) i un número que anomenarem "incidència". Emmagatzemar l'hora ens permetrà detectar aturades del sistema. En cas que no hi hagi cap sensor activat (els sensors s'activen amb un "1" lògic) el número "incidència" serà un zero (cap incidència). En el cas que hi hagi un o més sensors activats, el número emmagatzemat serà el que correspongui al sensor "mes alt". D'aquesta manera, establim una "prioritat" en els sensors.

Un cop cada hora l'enregistrador iniciarà la comunicació amb la central. Aquesta comunicació serà un "volcat" de les dades enregistrades precedides per quatre bytes d'identificador de terminal (aquest id. posteriorment es "convertirà" en l'adreça IP). En aquesta comunicació (després del volcat de les dades), la central notificarà (o actualitzarà) "el minut i el segon" en el que s'ha de fer la propera connexió. Aquesta comunicació serà iniciada pel enregistrador en el moment "acordat" (inicialment podeu fer-ho quan vulgueu).

ESDEMANA:

- Fes un diagrama del sistema físic que permet resoldre el problema. Comenteu de forma breu els diferents dispositius que hi intervindran i les connexions entre ells. Cal optimitzar en cost. (1 punt)
- Describeu en pseudo-codi (o en llenguatge "C") l'algorisme (o programa principal) que ens permet efectuar les tasques especificades. Comenteu les estructures de dades (variables i funcions) implicades. (0,5 punts)
- Implementeu en llenguatge ensamblador o bé en "C" la rutina que s'encarrega del tractament dels sensors (lectura i processat, fins que es té el codi d'incidència). Sugerència: intenteu implementar "char llegir_sensors(void) /* retorna el codi d'incidència */" (0,5 punts)
- Implementeu en llenguatge ensamblador o bé en "C" la rutina que s'encarrega d'emmagatzemar les incidències. Cal que quedi ben clar el tipus i lloc de les variables. (0,5 punts)
- Implementeu en llenguatge ensamblador o bé en "C" la rutina que s'encarrega del control del temps. Aquesta rutina ha de controlar el rellotge i senyalitzar les lectures de sensors. NOTA: No cal que us preocupeu de cap aspecte relacionat amb el volcat de les dades ni de la comunicació amb el concentrador. (2 punts)

4. Diagrama de temps per a Màquina Segmentada (1,5 punts)

Dibuixa el diagrama de temps de la execució del següent codi en una màquina segmentada de quatre etapes. Especifiqueu el nom i la funció de cadascuna de les etapes. Anoteu i comenteu els problemes que apareixen en la execució (no més d'una línia per cadascuna). El codi és escrit "en nomenclatura" de MCS '51. La "variable" passos inicialment conté el valor 1 i l'acumulador 0.

```
MOV R1,passos
INC R1 ;volem n+1 passos
Bucle: ADD A,R1
        DJNZ R1,Bucle
        MOV P1,A
```