

Nom i Cognoms: _____

1) Què tenim de mal fet en aquest codi de les rutines d'interruptió de les entrades externes 0 i 1 que compten els respectius polsos arribats?

```
ORG 0x08
ISR_hi      btfss    INTCON,INT0IF      ; check interrupt source
            retfie fast                  ; not caused by INT0, return
            incf     count0,F
            bcf INTCON, INT0IF          ;clear interrupt bit
            retfie fast

ORG 0x18
ISR_lo      btfss    INTCON3,INT1IF     ; check interrupt source
            retfie fast                  ; not caused by INT1, return
            incf     count1,F
            movff    count,PORTD        ; output count to LEDs
            bcf INTCON3, INT1IF         ;clear interrupt bit
            retfie fast
```

la instrucció `retfie fast` no es pot utilitzar mai en una *low priority interrupt*!

2) Quan permetem dos nivells d'interruptió (`RCON.IPEN=1`) podem habilitar les de nivell baix sense habilitar les de nivell alt?

no, si mirem l'esquema de com es genera la interruptió *low*, la porta `and` té tres entrades i una d'elles és l'habilitació de la interruptió de nivell alt.

3) A banda de l'adreça de retorn, quins són els tres registres que representen el context d'un programa que cal salvar quan entra una rutina d'interruptió?

El `BSR` (registre selector de banks), el `W` (working register) i l'`STATUS` de l'`ALU`

4) Si decidim preparar així l'arribada d'interrupcions externes INT0, on hi hem connectat un botó que ja hem comprovat que funcioni bé:

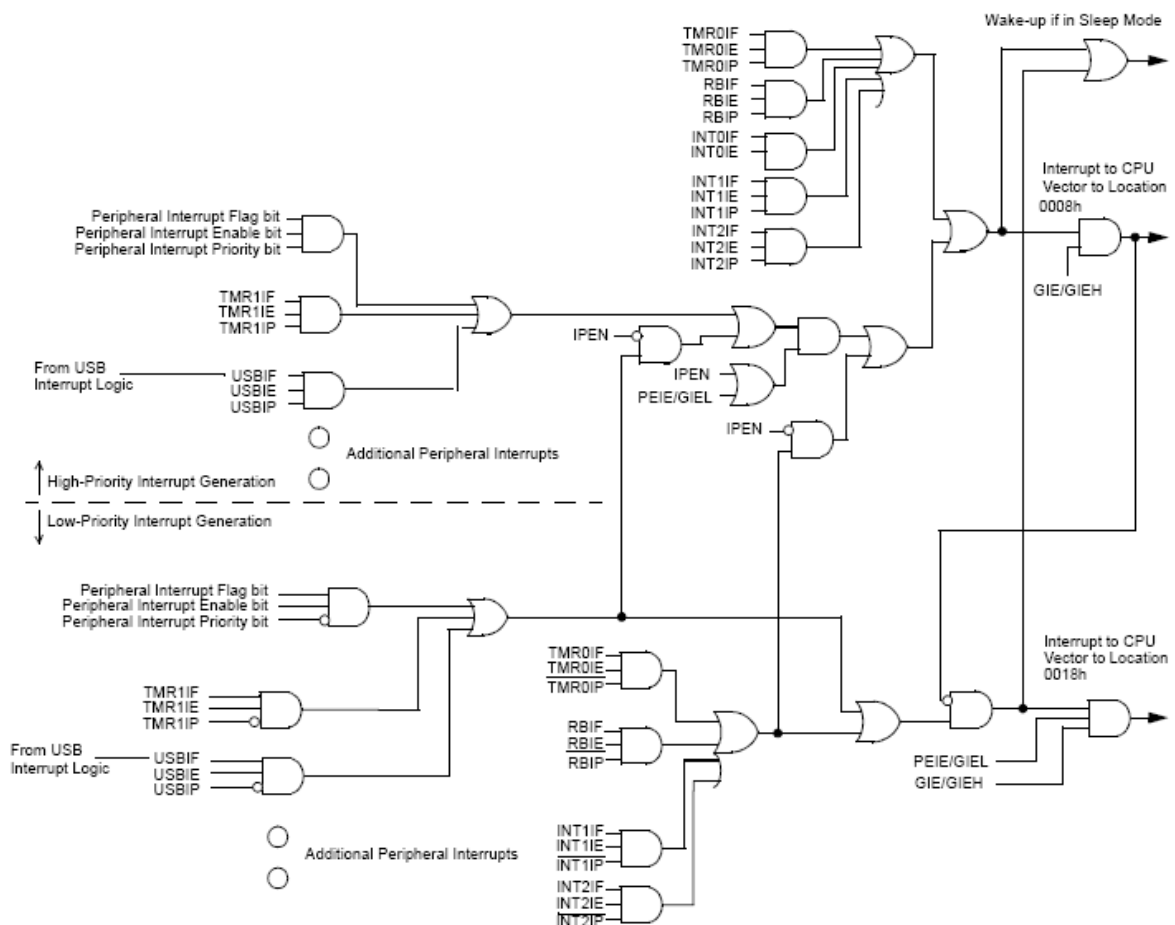
```

...
bsf    RCON,IPEN           ;Habilitem prioritats
bsf    INTCON,GIEH         ;Habilitem les d'alta prioritat
bsf    INTCON,INT0IE       ;Habilitem la màscara de la interrupció INT0
...

```

Pot ser que ens salti la rutina d'interruptió instantàniament sense que ens dongui temps a tornar apretar el botó? Perquè?

Si, perquè a l'inicialització de la interrupció ens hem oblidat de resetejar l'interrupt flag INT0F, així que en podem tenir de pendants.



Nom i Cognoms: _____

5) Si posem 4 displays de 7 segments a bits lliures dels ports A, B, C i D del nostre micro, podem donar 10mA de corrent a tots els LEDS quan representem el número 8888? Perquè?

Absolute Maximum Ratings ^(†)	
Ambient temperature under bias.....	-40°C to +85°C
Storage temperature	-65°C to +150°C
Voltage on any pin with respect to V _{SS} (except V _{DD} and MCLR) (Note 3)	-0.3V to (V _{DD} + 0.3V)
Voltage on V _{DD} with respect to V _{SS}	-0.3V to +7.5V
Voltage on MCLR with respect to V _{SS} (Note 2)	0V to +13.25V
Total power dissipation (Note 1)	1.0W
Maximum current out of V _{SS} pin	300 mA
Maximum current into V _{DD} pin	250 mA
Input clamp current, I _{IK} (V _I < 0 or V _I > V _{DD})	±20 mA
Output clamp current, I _{OK} (V _O < 0 or V _O > V _{DD})	±20 mA
Maximum output current sunk by any I/O pin	25 mA
Maximum output current sourced by any I/O pin	25 mA
Maximum current sunk by all ports	200 mA
Maximum current sourced by all ports	200 mA

En principi **no** perquè al encendres 7 leds a cada un dels 4 displays hi haurà en total 28 leds amb un consum de 280mA. La màxima corrent xuclada o donada pel conjunt de ports serà de 200mA (darrers dos paràmetres).

Es podria aconseguir fent que dos dels displays estiguin posats a Pull-up, xuclant corrent pel port, i dos a Pull-down, donant corrent pel port.

6) Si a un bit del port A li entrem un senyal sinuïdal centrat a 1.8V, amb amplitud de 1V i freqüència de 100Hz, quina probabilitat hi ha de llegir un '1' en un moment triat a l'atzar? I la de llegir un '0'? (suposeu VDD=4V) Justifica gràficament la resposta.

Calculem V_{IH} per V_{DD}=4V i dóna 1.8V, calculem V_{IL} per V_{DD}=4V i dóna 0.6V. Com que el sinus està centrat als 1.8V, el 50% del temps estarem per sobre V_{IH} i llegirem un '1'. Si ara pensem en la part inferior del sinus veiem que mai baixa per sota de V_{IL}, per tant MAI llegirem un zero.

DC CHARACTERISTICS			Standard Operating Conditions (unless otherwise stated) Operating temperature -40°C ≤ T _A ≤ +85°C for industrial			
Param No.	Symbol	Characteristic	Min	Max	Units	Conditions
D030 D030A D031 D032 D032A D033	V _{IL}	Input Low Voltage I/O Ports (except RC4/RC5 in USB mode): with TTL Buffer with Schmitt Trigger Buffer RB0 and RB1 MCLR OSC1 and T10SI OSC1	V _{SS} — V _{SS} V _{SS} V _{SS} V _{SS}	0.15 V _{DD} 0.8 0.2 V _{DD} 0.3 V _{DD} 0.2 V _{DD} 0.3 V _{DD}	V V V V V V	V _{DD} < 4.5V 4.5V ≤ V _{DD} ≤ 5.5V When in I ² C™ mode XT, HS, HSPLL modes ^(†) EC mode ^(†)
D040 D040A D041 D042 D042A D043	V _{IH}	Input High Voltage I/O Ports (except RC4/RC5 in USB mode): with TTL Buffer with Schmitt Trigger Buffer RB0 and RB1 MCLR OSC1 and T10SI OSC1	0.25 V _{DD} + 0.8V 2.0 0.8 V _{DD} 0.7 V _{DD} 0.8 V _{DD} 0.7 V _{DD} 0.8 V _{DD}	V _{DD} V _{DD} V _{DD} V _{DD} V _{DD} V _{DD} V _{DD}	V V V V V V V	V _{DD} < 4.5V 4.5V ≤ V _{DD} ≤ 5.5V When in I ² C mode XT, HS, HSPLL modes ^(†) EC mode ^(†)

7) Tindrà el mateix efecte executar aquests dos codis?

```
TRISA = 0xFE;
PORTA=0xFF;
```

```
LATA=0x01;
TRISA=0x00;
```

No, el de l'esquerra configura el port a amb 7 bits d'entrada i el de menys pes de sortida i hi treiem un FF, la sortida serà ZZZZZZZ1 (on Z és alta impedància). El de la dreta el configura tot com a sortida i hi treu un 1, per tant la sortida seria 00000001.

8) En la pantalla LCD emprada a la pràctica, i amb les connexions realitzades, com podem escriure el contingut de la memòria de generació de caràcters, CGRAM? i com podem llegir-la?

Per escriure fariem:

XLCDCommand(setCGAaddress) , amb l'adreça que volguem i després XLCDPut(valor), per anar omplint la memòria.

Per llegir no farem res, perquè les connexions fetes a la placa impeden la lectura de dades de l'LCD.

Table 7.6 HD44780 instruction set

Instruction	Code										Description	Execution time
	RS	R/ \overline{W}	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
Clear display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Clears display and returns cursor to the home position (address 0).	1.64 ms
Cursor home	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*	Returns cursor to home position (address 0). Also returns display being shifted to the original position. DDRAM contents remain unchanged.	1.64 ms
Entry mode set	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	Set cursor move direction (I/D), specifies to shift the display (S). These operations are performed during data read/write.	40 μ s
Display on/off control	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	Sets on/off of all display (D), cursor on/off (C) and blink of cursor position character (B).	40 μ s
Cursor /display shift	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*	Sets cursor-move or display-(S/C), shift direction (R/L). DDRAM contents remains unchanged.	40 μ s
Function set	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*	Sets interface data length (DL), number of display line (N) and character font (F).	40 μ s
Set CGRAM address	0	0	0	1	CGRAM address						Sets the CGRAM address. CGRAM data is sent and received after this setting.	40 μ s
Set DDRAM address	0	0	1	DDRAM address							Sets the DDRAM address. DDRAM data is sent and received after this setting.	40 μ s
Read busy flag and address counter	0	1	BF	CGRAM/DDRAM address							Reads busy flag (BF) indicating internal operation is being performed and reads CGRAM or DDRAM address counter contents (depending on previous instruction).	0 μ s
Write to CGRAM or DDRAM	1	0	write data								Writes data to CGRAM or DDRAM.	40 μ s
Read from CGRAM or DDRAM	1	1	read data								Reads data from CGRAM or DDRAM.	40 μ s