

Dispositius Programables

Durada: 1:45h

Control - Novembre 2022

1. Defineix la macro **testPB** (no cal que sigui transparent) que deixi al registre **rd** un valor diferent de zero si les potes PB0 o PB1 estan actives i una valor de zero en cas contrari. Considereu **rd** un registre de propòsit general en el rang [16..31]. El paràmetre de la macro és **rd**. (1)
2. A i B són dues variables amb precisió de 2 Bytes amb signe. La variable A es troba als registres r1:r0 i la variable B als registres r3:r2. Defineix una subrutina transparent en ensamblador que envii pel port sèrie el caràcter '+' si A>B, envii '-' si A<B i envii '=' si A=B . Supposeu que teniu disponible la subrutina **TX** (transparent i amb paràmetre r16). (2)
3. Es disposa del següent codi:

```
LDI r16,200
LDI r17,0x9A
ADD r17, r16
CLT
```

- a) Indica quin valor tindran els registres r16 i r17 després de l'execució del següent codi. (1)
 - b) Indica quins bits del registre d'estat SREG no es veuran afectats i dels que es veuen afectats, quin serà el seu valor. (2)
4. Dissenya una subrutina transparent de manera que donant com a paràmetre el registre r16 retorni els seus bits capgirats al registre r16. Es a dir el bit 7 al bit 0 i així fins el bit 0 al bit 7. Recomanació: aprofitar instruccions que treballen a nivell de bit. (2)
 5. Es vol dissenyar un sistema que comprovi que si el temps entre la darrera pulsació i la següent està en el marge de 1 a 2.5 segons. Es disposa d'un polsador a la pota corresponent a INT0 (bit 2 del set de potes D). La interrupció INT0 (`__vector_1`) s'ha configurat per a que generi una interrupció de flanc descendent cada vegada que es produeix una pulsació. S'ha configurat el timer 0 en mode CTC de manera que es genera una interrupció del comparador B (`__vector_15`) quan ha passat 1 segon des que el timer s'ha posat a 0. També s'ha configurat la interrupció del comparador A (`__vector_14`) quan han passat 2.5 segons. S'han definit les macros ledon, ledoff i restarttimer. Les macros ledon i ledoff encenen i apaguen el led de l'Arduino. La macro restarttimer posa a 0 el valor del registre d'entrada / sortida TCNT0 (registre comptador del timer 0). Si el temps entre pulsacions està entre 1 i 2.5 segons, s'engega el led. En cas contrari, s'apaga el led. Dissenyeu el sistema per a que el valor del led s'actualitzi quan abans millor.
 - a) Dibuixa el graf corresponent a la implementació d'aquest sistema. Heu de considerar que els esdeveniments són cadascuna de les tres interrupcions i que s'ha d'indicar en el graf quines són les accions que es fan. (2)
 6. Imagineu que un dels vostres companys ha respost la pregunta 5. amb el graf de la següent figura.
 - a) Implementa en pseudocodi el graf (1)
 - b) Implementa en ensamblador el graf (1)

