

Dispositius Programables

Control - Novembre 2014

1. Considereu la taula de dades següent amb els valors en base decimal. Els valors negatius es codifiquen en complement a 2. El mòdul sèrie està configurat correctament i es disposa de la subrutina “call tx” vista a les pràctiques. Es demana: (1.5)

78	-65	-1	0
----	-----	----	---

- a) Defineix la taula de dades a la memòria de dades de l'AVR fent servir les directives apropiades en Assemblador. Escriu la representació binària d'aquests valors
 - b) Disseny una subrutina *suma* que agafi com a paràmetre l'adreça del primer element i sumi aquests 4 valors, tregui el resultat pel port sèrie i que es comporti de manera transparent
 - c) Disseny una subrutina *mod* que agafi com a paràmetre l'adreça del primer element i que fiqui a 1 el tercer bit, a 0 el quart bit, de cadascun dels valors i tregui el resultat pel port sèrie. S'ha de comportar de manera transparent
2. Tradueix a codi assemblador el següent algoritme en Python. Substitueix la funció *raw_input()* per la subrutina *rx* i la funció *print* per la subrutina *tx*. (1.5)

```
r17 = raw_input()
trobat=False
while (not trobat):
    r16 = raw_input()
    if r17>r16:
        print "+"
    if r17<r16:
        print "-"
    if r17==r16:
        trobat=True
print "T"
```

3. Fes un programa que encengui el led després de rebre pel port serie 2 o més lletres seguides i que l'apagui en cas contrari. Supposeu que existeixen les subrutines *rx*, *tx*, *ledon* i *ledoff*. Dibuixa el graf de la màquina d'estats. (1.5)
4. El perifèric USART pot funcionar tant en recepció com en transmissió amb interrupcions. Descriu quina utilitat pot tenir la interrupció de transmissió i com es pot aprofitar. (1)
5. Disseny 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. (1.5)
6. Sobre el registre d'estat de la CPU de l'AVR respon a les següents preguntes: (1)
 - a) Suposant que r16=136 i r17=56, i després de la instrucció ADD r16, r17. Quins flags es veuran afectats per aquesta instrucció i quin serà el seu valor? Quins flags indica el resum d'instruccions?
 - b) Suposant que r16=136 i r17=56, i després de la instrucció SUB r16, r17. Quins flags es veuran afectats per aquesta instrucció i quin serà el seu valor? Quins flags indica el resum d'instruccions?

7. Considereu el següent programa. Considera que la primera columna de numeració no forma part del contingut del codi font. (2)

```
1  .global main
2  CONST=4
3  PORTB=5
4  salt1: inc r16
5      mov r17, PORTB
6      ret
7  main: clr r0
8      ldi r16, 0b00000100 * CONST
9      ldi r17, 0x0A + CONST
10     ldi r18, r0 - CONST
11     call salt3
12     call salt1
13     rjmp salt4
14  salt2: rjmp salt2
15  salt3: andi r5, 0xAA
16     mov r5, r16
17     rjmp salt1
18  salt4: inc r16
19     ldi r17, PORTB
20  salt5: rjmp salt5
```

- Indica els errors de compilació.
- Indica quines instruccions formen part del programa principal i quines de les possibles subrutines que pugui haver. Substitueix aquest codi per un altre més simplificat, respectant l'existència de les possibles subrutines.
- Indica la seqüència d'execució d'aquest programa en forma de llista en funció del número de línia. Indica a partir de quin moment es produeix una seqüència de repetició en l'execució.
- Quin valor final tindran els registres r16 i r17?