

# Dispositius Programables

Control - Novembre 2013

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 *incr* que sumi 1 a aquests valors, tregui el resultat pel port sèrie i que es comporti de manera transparent
  - c) Disseny una subrutina *mod* que fiqui a 1 el tercer bit, a 0 el quart bit, tregui el resultat pel port sèrie i es comporti de manera transparent
2. Tradueix a codi assemblador els següents algoritmes en Python. Substitueix la funció *raw\_input()* per la subrutina *rx* i la funció *print* per la subrutina *tx*. (2)

```
a) trobat=False
while (not trobat):
    r16 = raw_input()
    if r16=='T':
        trobat=True
print "T"
```

```
b) max=4
for i in range(max):
    r16 = raw_input()
    r16 = chr(ord(r16)+1)
    print r16
```

3. Fes un programa que encengui el led després de rebre pel port serie 3 'l' seguides i que l'apagui després de rebre 3 'o' seguides. Supposeu que existeixen les subrutines *rx*, *tx*, *ledon* i *ledoff*. Dibuixa el graf de la màquina d'estats. (1.5)
4. Sobre el registre d'estat de la CPU de l'AVR respon a les següents preguntes: (2.5)
  - a) Quina és la seva funció i quins flags el formen.
  - b) Indica de quina/es manera/es es pot accedir al registre d'estat per conèixer el seu valor i carregar-lo al r16.
  - c) Quina és la funció de cada flag del registre d'estat.
  - d) 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?
  - e) 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?

5. Considereu el següent programa. Considera que la primera columna de numeració no forma part del contingut del codi font. (2.5)

```
00: .global main
01: CONST=4
02: salt1: inc r16
03:      dec r17
04:      rjmp salt3
05: main:  ldi r16, 0b00000100 * CONST
06:      ldi r17, 0x0A + CONST
07:      ldi r18, r16 - CONST
08:      ldi r19, lo8(salt2)
09:      push r19
10:      ldi r19, hi8(salt2)
11:      push r19
12:      call salt1
13:      rjmp salt4
14: salt2: rjmp salt2
15: salt3: pop r19
16:      pop r19
17:      ret
18: salt4: ldi r16, 0
19:      ldi r17, 0
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.
- Indica la seqüència d'execució d'aquest programa en forma de llista en funció del número de línia, juntament amb el contingut de la pila després de cada instrucció. Indica a partir de quin moment es produeix una seqüència de repetició en l'execució.
- Quin valor final tindran els registres r16 i r17?
- Substitueix aquest codi per un altre més simplificat, respectant l'existència de les possibles subrutines.