

Il testo deve essere consegnato insieme allo svolgimento

**ESERCIZIO N°1**

8 punti

Scrivere un sottoprogramma per il microcontrollore XMEGA256A3BU che determina quante volte il carattere il cui codice è contenuto nel registro R16, è presente nella stringa puntata da X. Il primo byte della stringa contiene l'indicazione del numero di caratteri (da 0 a 255) della stringa stessa. Il risultato va lasciato in R17.

**ESERCIZIO N°2**

7 punti

Disegnare lo schema logico in forma normale ottima (secondo il numero di letterali) scegliendo tra SP e PS, di una rete combinatoria a 5 ingressi caratterizzata dai seguenti insiemi di maxtermini {0, 1, 2, 4, 8, 10, 11, 16, 18, 20, 24, 26, 27, 29} e don't care {3, 5, 6, 9, 14, 15, 19, 21, 23, 28, 30}.

**ESERCIZIO N°3**

6 punti

Realizzare una macchina sequenziale sincrona secondo il modello di Moore con 2 ingressi e 1 uscita che viene posta a 1 (dopo il clock) ogni volta che un ingresso è minore o uguale all'ingresso precedente.

**ESERCIZIO N°4**

6 punti

Determinare la codifica esadecimale delle seguenti istruzioni assembly (consecutive):

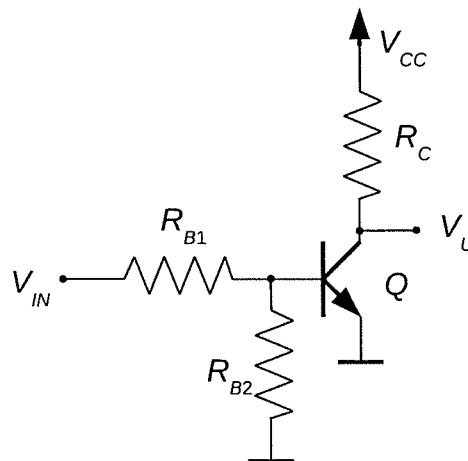
```

qui: ANDI ZL, 30
      SBI VPORT2_DIR, 3
      RJMP qui
    
```

**ESERCIZIO N°5**

6 punti

Determinare il valore dei resistori  $R_{B1}$  e  $R_{B2}$  nell'invertitore seguente in modo che si abbia la corrente  $I_{IHmax} = 0,1 \text{ mA}$  (@  $V_{IN} = V_{CC}$ ) e  $V_{IL} = 2,2 \text{ V}$ . Si sa che  $V_{CC} = 5 \text{ V}$ ,  $R_C = 1 \text{ k}\Omega$  e  $h_{FE} = 100$ .



1

```

contachar : PUSH R18
            PUSH R19
            PUSH XL
            PUSH XH
            CLR R17 // per il risultato
            LD R18, X+ // lunghezza della stringa
            TST R18
            BREQ end

```

```

loop : LD R19, X+
       CP R16, R19
       BRNE poi
       INCR17

```

```

poi : DEC R18
      BRNE loop

```

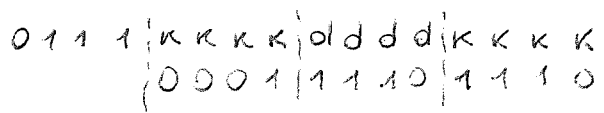
```

POP XH
POP XL
POP R19
POP R18
RET

```

4

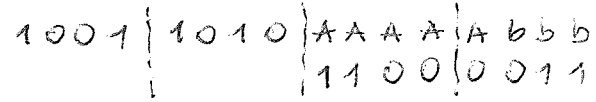
```
ANDI ZL, 30
```



$k = 30$   
 $d = 30 - 16$

HEX → 7 1 E E

```
SBI VPORT2_DIR, 3
```

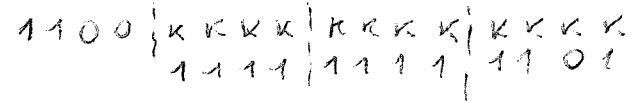


$b = 3$   
 $A = 0 \times 18 + \phi$

HEX → 9 A C 3

```
RJMP qui (PC ← PC + 1 - 3)
```

$k = -3$  (in C2)



HEX → C F F D

2

Funzione

$K_{3 \times 2}$

	00	01	11	10		00	01	11	10
$x_3, x_0$	0	4	12	8	16	20	28	24	
00	0	0	1	0	0	0	-	0	
01	0	-	1	-	1	-	0	1	
11	-	1	-	0	-	-	1	0	
10	0	-	-	0	0	1	-	0	

$x_4 = 0$

$x_4 = 1$

Sintesi SP

$K_{3 \times 2}$

	00	01	11	10		00	01	11	10
$x_3, x_0$	0	0	1	0	0	0	-	0	
00	0	0	1	0	0	0	-	0	
01	0	-	1	-	1	-	0	1	4L
11	-	1	-	0	-	-	1	0	
10	0	-	-	0	0	1	-	0	

3L, 2L, 4L

9 letteroli

Sintesi PS

$K_{3 \times 2}$

	00	01	11	10		00	01	11	10
$x_3, x_0$	0	0	1	0	0	0	-	0	
00	0	0	1	0	0	0	-	0	
01	0	-	1	-	1	-	0	1	2L
11	-	1	-	0	-	-	1	0	
10	0	-	-	0	0	1	-	0	2L

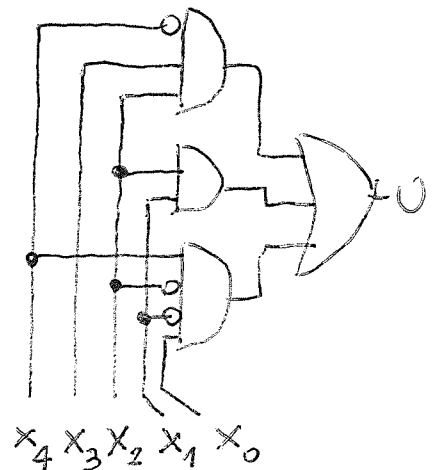
3L, 2L

10 letteroli

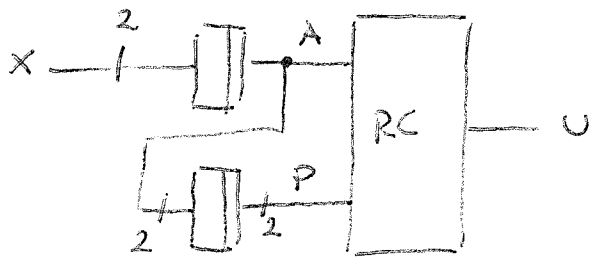
Coverage SP

$$U = \bar{x}_4 x_3 x_2 + x_2 x_1 + x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 x_0$$

SCHEMA LOGICO



3) Macchine di MOORE (base su shift register)



A: valore Attuale  
P: valore Precedente

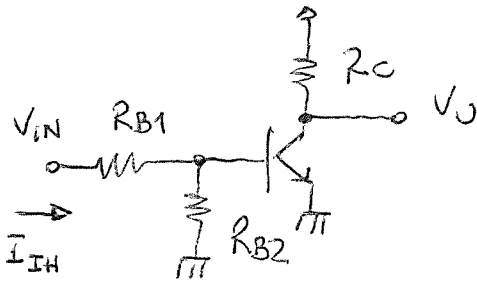
Rete combinatoria  $A \leq P$

	A	0	1	3	2
P		00	01	11	10
0	00	1	0	0	0
1	01	1	1	0	0
3	11	1	1	1	1
2	10	1	1	0	1

Scego la sintesi PS

$$U = (\bar{A}_1 + P_1)(\bar{A}_1 + \bar{A}_0 + \bar{P}_0)(\bar{A}_0 + P_1 + P_0)$$

5



hp

$$I_{IHmax} = \frac{V_{CC} - V_{BEsat}}{R_{B1}}$$

$$R_{B1} = 42 \text{ K}\Omega$$

(SAT)

$$V_{IL} \frac{R_{B2}}{R_{B1} + R_{B2}} = V_{BEon}$$

$$R_{B2} = \frac{V_{BEon}}{V_{IL} - V_{BEon}} R_{B1}$$

(OFF)

$$R_{B2} = 19,6 \text{ K}\Omega$$

verifica hp SATURAZIONE per  $V_{IN} = V_{CC}$

$$I_B = I_{IHmax} - \frac{V_{BEsat}}{R_{B2}} = 59,18 \mu\text{A}$$

$$I_C = 4,9 \text{ mA} < h_{FE} I_B \text{ (ok)}$$

$$\left( \frac{V_{CC} - V_{CESat}}{R_C} \right)$$