

SCHEDA <b>D17_05</b>		Data: <b>09 Giugno 2017</b>
Cognome	Nome	Matricola

### ESERCIZIO N°1

8 punti (4)

Realizzare un sottoprogramma per il microcontrollore XMEGA256A3BU che determina quante volte il carattere il cui codice è dato nel registro R16 è contenuto nella stringa di  $N$  caratteri consecutivi (il valore di  $N$ , sempre diverso da 0, è dato in R17) nella memoria dati estesa. L'indirizzo del primo carattere della stringa è contenuto in X. Il risultato va lasciato in R18.

### ESERCIZIO N°2

7 punti (3)

Dopo averne disegnato il grafo, sintetizzare in accordo al grafo una macchina sequenziale sincrona secondo il modello di Mealy sincronizzata con 2 ingressi (le cifre di un numero binario a 2 bit) e 1 uscita che viene posta a 1 (dopo il clock) ogni volta che un ingresso è pari al doppio modulo 4 dell'ingresso precedente.

### ESERCIZIO N°3

6 punti (4)

Determinare se la seguente espressione booleana è una identità.

$$D\bar{B} + A\bar{C} + A\bar{B} + BC D\bar{A} = (A+D)(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C} + \bar{D})(A + \bar{B} + C)$$

### ESERCIZIO N°4

6 punti (4)

Determinare la codifica esadecimale delle seguenti istruzioni assembly dell'XMEGA256A3BU:

```

qui: ORI R24, 24
      CBI VPORT0_OUT, 3
      RCALL qui

```

### ESERCIZIO N°5

6 punti (5)

Determinare la tensione di uscita  $V_U$  di un invertitore CMOS a vuoto, alimentato con  $V_{DD} = 5$  V, con tensione di ingresso  $V_{IN} = 3,5$  V ( $V_{th} = -V_{tp} = 1$  V;  $K_n = -K_p = 4$  mA/V<sup>2</sup>).

①

find-char:

```
PUSH R17  
PUSH R19  
PUSH XL  
PUSH XH
```

// salvataggio; non R18!

```
CLR R18
```

// inizializza

loop:

```
LD R19, X+  
CP R19, R16  
BRNE not_equal
```

```
INC R18  
non_equal  
DEC R17  
BRNE loop
```

// ha trovato una uguaglianza

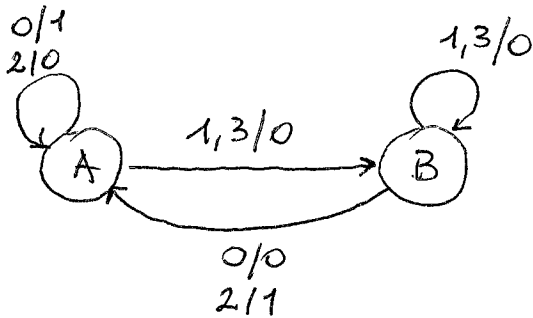
```
POP XH  
POP XL  
POP R19  
POP R17  
RET
```

// Ripristino

② Osserviamo le condizioni per cui si ha 1 in uscita

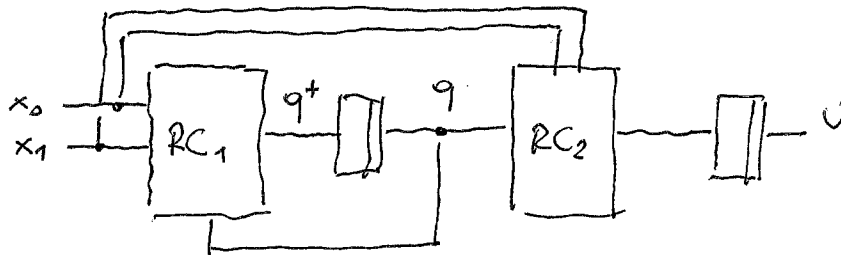
$x_i$	$x_{i+1}$	
0	}	0
2		
1	}	2
3		

Trascuriamo la situazione iniziale (si va a regime dopo il primo clock). Grafico di Mealy succ.



codifica  
 A 0  
 B 1

Architettura



		$x_1, x_0$			
		00	01	11	10
$q$	(A) 0	0/1	1/0	1/0	0/0
	(B) 1	0/0	1/0	1/0	0/1

$$q^+ = x_0$$

$$U = \bar{q} \bar{x}_1 \bar{x}_0 + q x_1 \bar{x}_0$$

③ Trovo le mappe della forma  $SX$  (membro  $SX$ ) e  $PS$  (a  $DX$ )

		AB			
		00	01	11	10
CD	00	0	0	1	1
	01	1	0	1	1
	11	1	1	0	1
	10	0	0	0*	1

$SX$

		AB			
		00	01	11	10
CD	00	0	0	1	1
	01	1	0	1	1
	11	1	1	0	1
	10	0	0	1*	1

$DX$

L'espressione NON è un'identità; i due membri differiscono per  $(A=1; B=1; C=1; D=0)$

④ `ORI R24, 24`

0110    KKKK    DDDD    KKKK  
           0001    1000    1000

hex: 6            1            8            8

$24 = 0b11000$ ; nel registro si omette il più significativo

`CBI VPORTφ_OUT, 3`

1001    1000    AAAA    Abbb  
                           1000    1011

hex: 9            8            8            B

$VPORT\phi$  :  $0x010$   
 OUT : +1

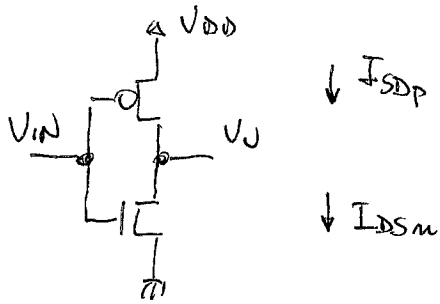
`RCALL qui (-3)`

1101    1111    1111    1101

hex: D            F            F            D

$-3 = 0b111111111101$   
 (su 12 bit)

(5) Invertitore con MOS "simmetrici"  
 Se  $V_{DD} + V_{TP} < V_{IN} < V_{DD}/2$  nMOS triodo pMOS saturo



e vuoto perche' l'uguaglianza delle correnti

$$-\frac{K_P}{2} (V_{IN} - V_{DD} - V_{TP})^2 = \frac{K_M}{2} \cdot V_O \cdot (V_{IN} - V_O + V_{IN} - 2V_{TN})$$

$$V_O = x$$

$$0,25 = x(5 - x) \quad x^2 - 5x + 0,25 = 0$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{24}}{2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{soluz. col + non accettabili } (V_O > V_{DD}/2) \\ x = 0,05051 \end{array} \right.$$

$$V_O = 50,51 \text{ mV}$$