

SCHEDA D16_04		Data: 18 Aprile 2016
Cognome	Nome	Matricola

### ESERCIZIO N°1

8 punti (4)

*\* con sequo*

Scrivere un sottoprogramma per il microcontrollore XMEGA256A3BU che esegue la differenza dei quadrati dei due numeri interi (da 1 byte) collocati in memoria nelle due locazioni successive a partire da quella puntata da Z e pone il risultato, in complemento a 2 su 2 byte, in memoria a partire (LSB) dalla locazione puntata da Y. Si può avere overflow?

### ESERCIZIO N°2

5 punti (3)

Disegnare lo schema logico di un contatore down modulo 15 con abilitazione.

### ESERCIZIO N°3

6 punti (4)

Sintetizzare in forma SP ottima una rete combinatoria a 4 ingressi  $X_3, X_2, X_1$  e  $X_0$  e una uscita che vale 0 in tutti i casi in cui è vera la seguente espressione:

$$\overline{X_3} X_2 \overline{X_0} + \overline{X_2} \overline{X_1} X_0 + X_3 X_1 + X_3 X_2 X_1 \overline{X_0}$$

Indicare nella soluzione gli implicanti essenziali.

La rete ottenuta può dare origine ad alee?

### ESERCIZIO N°4

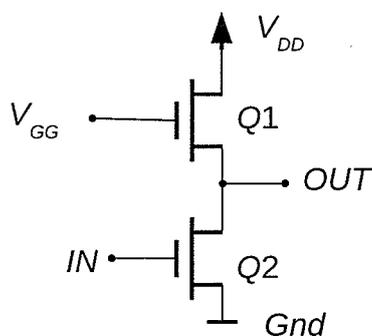
7 punti (4)

Sintetizzare una rete sequenziale sincronizzata con un ingresso e una uscita, secondo il modello di Mealy sincronizzato, in grado di riconoscere una qualsiasi tra le sequenze (non interallacciate) 010, 101, 000. Ogni volta che si ha un riconoscimento, e solo allora, la rete pone in uscita (per un solo ciclo di clock) il valore vero.

### ESERCIZIO N°5

7 punti (3)

Nel seguente invertitore determinare  $V_U$  quando  $V_{IN} = 4$  V. Si sa che  $V_{DD} = 5$  V;  $V_{GG} = 7$  V;  $V_{Tn} = 1$  V;  $K_{n1} = 1$  mA/V<sup>2</sup>;  $K_{n2} = 16$  mA/V<sup>2</sup>.



①

delta - squeeze:

```
PUSH R18
PUSH R19
PUSH R16
PUSH R17
PUSH R0
PUSH R1
```

```
LD R16, Z
LDD R17, (Z+1)
MULS R16, R16
MOVW R19: R18
MULS R17, R17
SUB R18, R0
SBC R19, R1
```

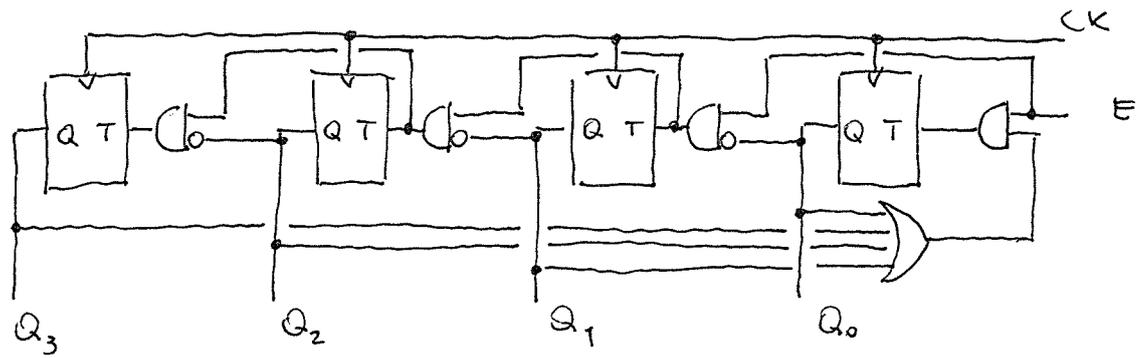
```
ST Y, R18
STD (Y+1), R19
```

```
POP 1
POP 0
POP 17
POP 16
POP 19
POP 18
RET
```

// differenza con prestito

// scrive risultato

② Da  $\emptyset$  si deve passare a 14 (1110). Blocco  $Q_p$   
contato in giù



③ Costruisco la mappa

		$x_3 x_2$			
		00	01	11	10
$x_1 x_0$	00	1	0	1	1
	01	0	1	1	0
	11	1	1	0	0
	10	1	0	0	0

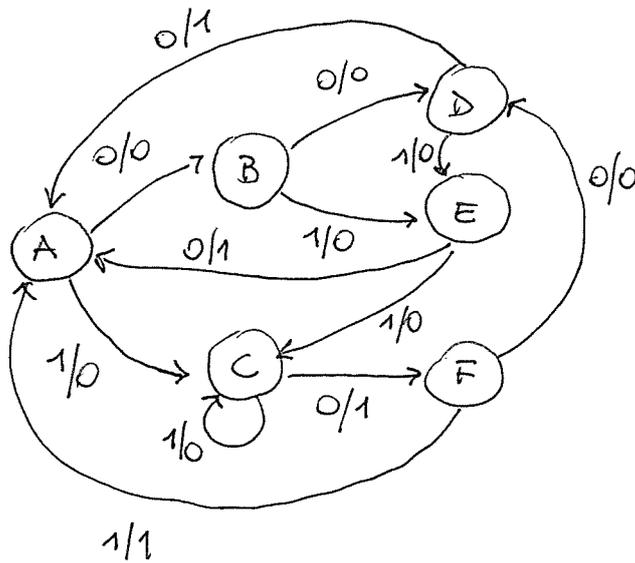
NESSUN implicante è essenziale  
perché ciascun mintermine è incluso in più di un  
implicante principale

Sintesi ottime (non unica) SP

$$U = \bar{x}_0 \bar{x}_1 \bar{x}_2 + \bar{x}_1 x_2 x_3 + x_0 x_2 \bar{x}_3 + x_1 \bar{x}_3 \bar{x}_2$$

Ci possono essere ALLE perché ci sono mintermini  
adiacenti NON coperti dallo stesso implicante

④ Grafo

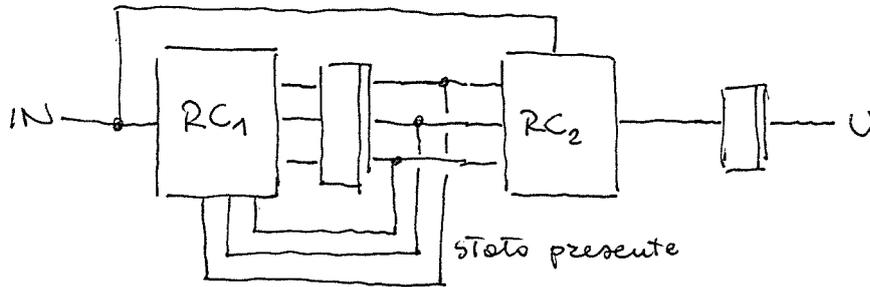


Codifica degli stati

A	000
B	001
C	010
D	011
E	100
F	101

$q_2 q_1 q_0$

Architettura



Sintesi

$IN, q_2$		$q_1, q_0$			
		00	01	11	10
$q_1, q_0$	00	001/0	000/1	010/0	010/0
	01	011/0	011/0	000/1	100/0
	11	000/1	-	-	100/0
	10	101/0	-	-	010/0

0000
0001
0--1
1--0

$$q_2 = \overline{IN} q_1 \overline{q_0} + IN \overline{q_2} q_0$$

1000
1100
0--0
1--0

$$q_0 = \overline{IN} \overline{q_2} \overline{q_1} + \overline{IN} q_2 q_0 + \overline{IN} q_1 \overline{q_0}$$

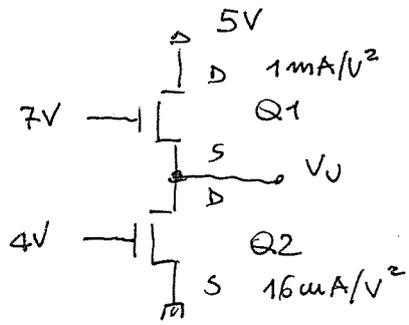
0011
1100
0--0
0--1

$$q_1 = IN \overline{q_1} \overline{q_0} + \overline{IN} \overline{q_1} q_0 + IN \overline{q_2} \overline{q_0}$$

0100
0010
1--0
0--0

$$U = \overline{IN} q_1 q_0 + \overline{IN} q_2 \overline{q_0} + IN q_2 q_0$$

5



Nelle situazione proposta e' tip più ragionevole è TRIODO/TRIODO  
(sono sicuramente ON;  $V_U$  bene) <sup>mi aspetto</sup>

Pongo  $V_U = x$  ed eguaglio le  $I_{D5}$

$$\frac{1}{2} (5-x) (7-x + 7-5-2) = \frac{16}{2} x (4+4-x-2)$$

$$(5-x)(7-x) = 16x(6-x) ; \quad 35 - 12x + x^2 = 96x - 16x^2$$

$$17x^2 - 108x + 35 = 0$$

$$x = \begin{cases} 6,01 & \text{non acc } (>V_{DD}) \\ 0,3425 & \text{ok con e' tip } Q_1 \text{ e } Q_2 \text{ triodo} \end{cases}$$

$$\text{Quindi } V_U = 0,3425V$$