

ESERCIZIO N°1

8 punti (4)

Scrivere un sottoprogramma per il microcontrollore XMEGA256A3BU che sposta un blocco di 300 byte collocati in memoria a partire dalla locazione 0x2000, sempre in memoria a partire dalla locazione 0x20AA.

ESERCIZIO N°2

5 punti (3)

R16 vale 0xFB e R17 vale 0xAA.

Eeguire l'operazione MULS e indicare in esadecimale il valore dopo l'operazione dei registri R0 e R1.

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 (le cifre binarie di una cifra esadecimale x) e una uscita che vale 1 in tutti i casi in cui x modulo k sia 1 oppure 2, quando $k = 3, 5$.

Indicare nella soluzione gli implicantti essenziali.

La rete ottenuta può dare origine ad alee?

ESERCIZIO N°4

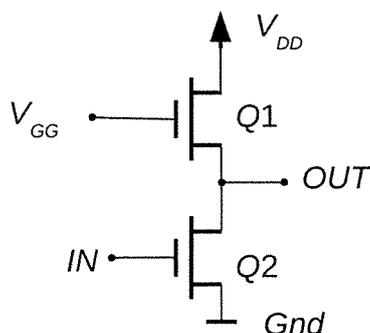
7 punti (4)

Sintetizzare una rete sequenziale sincronizzata secondo il modello di Moore, con un ingresso e una uscita normalmente nulla, in grado di generare un impulso "lungo" (111) quando l'ingresso passa da 0 a 1, e una coppia di impulsi (101) quando invece l'ingresso passa da 1 a 0. La macchina riprende a osservare l'ingresso dopo aver emesso completamente la sua risposta (quindi tra due impulsi è sempre presente almeno uno 0).

ESERCIZIO N°5

7 punti (3)

Nel seguente invertitore determinare K_{n2} in modo che con $V_{IN} = 5$ V, l'uscita sia 0,5 V. Si sa che $V_{DD} = 5$ V; $V_{GG} = 7$ V; $V_{Tn} = 1$ V; $K_{n1} = 1$ mA/V².



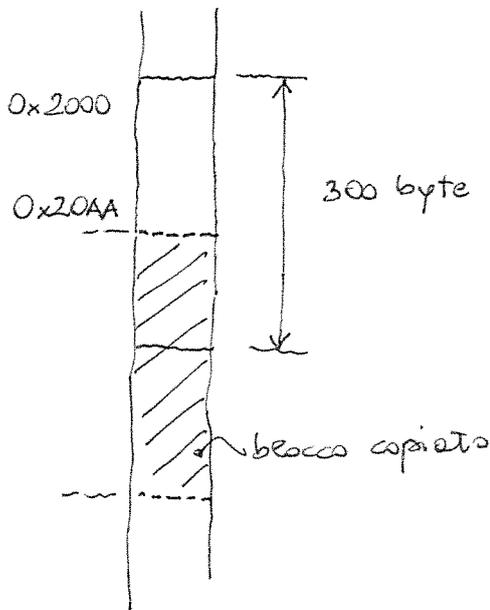
1

sposta :

```
push R16 // salva registri e puntatori
push XL
push XH
push YL
push YH
edi XL, low (0x2000 + 300)
edi XH, high (0x2000 + 300)
edi YL, low (0x20AA + 300)
edi YH, high (0x20AA + 300) // parte del fondo
```

```
loop:  ed R16, -X
       st -Y, R16 // copia
       cpi XL, low (0x2000)
       brne loop
       cpi XH, high (0x2000)
       brne loop // finisce con X=0x2000
```

```
pop YH
pop YL
pop XH
pop XL
pop R16
ret
```



Attenzione alla
sovrapposizione!

② la MULS opera con valori con segno

R16 = 0xFB in decimale con segno -5

R17 = 0xAA in decimale con segno -86

Il risultato della MULS è positivo e vale

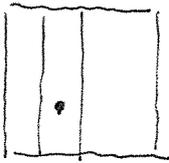
R1:R0 = 430 convertito in esadecimale e si ha

$$\left\{ \begin{array}{l} R1 = 0x01 \\ R0 = 0xAE \end{array} \right.$$

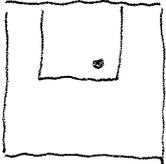
③ Determino la mappa della funzione

	$x_3 x_2$			
$x_1 x_0$	00	01	11	10
00	0 ⁰	1 ⁴	1 ¹²	1 ⁸
01	1 ¹	1 ⁵	1 ¹³	0 ⁹
11	0 ³	1 ⁷	0 ¹⁵	1 ¹¹
10	1 ²	1 ⁶	1 ¹⁴	1 ¹⁰

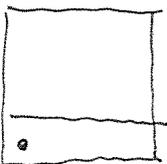
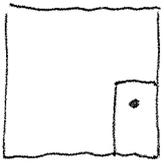
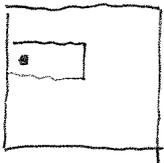
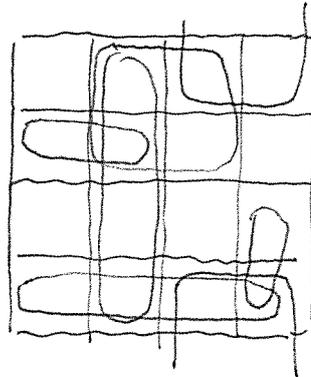
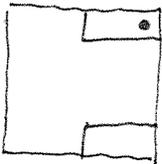
gli uni sono i due valori
successivi ai multipli di
3, 5



Si hanno 6 implicanti
TUTTI ESSENZIALI a causa del
mintermine indicato dal pezzino



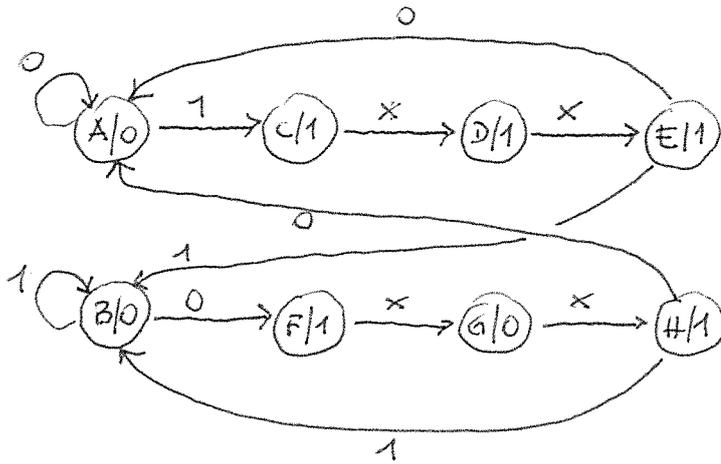
La funzione SP non ha olee perché
tutti i mintermini ediscenti risiedono
in uno stesso implicante



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

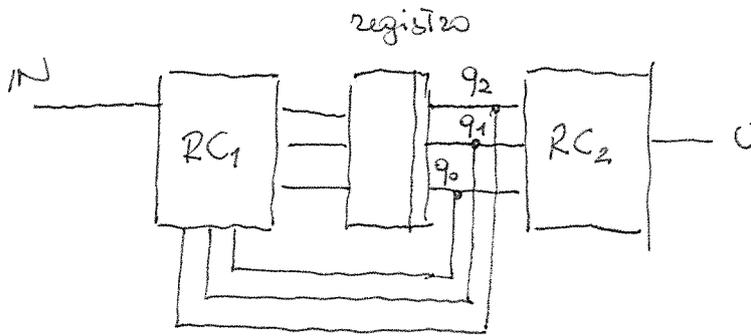
4

grafo



E, H sono equivalenti
 (ma fondarli non riduce i
 FF necessari)

Architettura



Codifica

	q_2	q_1	q_0	U
A	0	0	0	0
C	0	0	1	1
D	0	1	1	1
E	0	1	0	1
B	1	0	0	0
F	1	0	1	1
G	1	1	1	0
H	1	1	0	1

Sintesi RC_2

q_2	q_1, q_0			
	00	01	11	10
0	0	1	1	1
1	0	1	0	1

Sintesi RC_1

q_2, q_0	q_1, N			
	00	01	11	10
00	000	001	100	101
01	011	011	111	111
11	010	010	110	110
10	000	100	100	000

$$U = (q_1 + q_0)(\bar{q}_2 + \bar{q}_1 + \bar{q}_0)$$

0	0	1	1
0	0	1	1
0	0	1	1
0	1	1	0

$$d_2 = q_2 \bar{q}_1 + q_2 q_0 + 1N q_1 \bar{q}_0$$

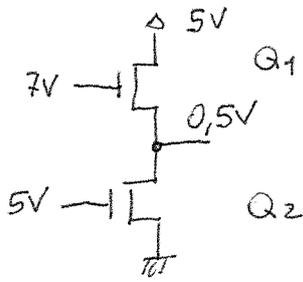
0	0	0	0
1	1	1	1
1	1	1	1
0	0	0	0

$$d_1 = q_0$$

0	1	0	1
1	1	1	1
0	0	0	0
0	0	0	0

$$d_0 = \bar{q}_1 q_0 + 1N \bar{q}_2 \bar{q}_1 + 1N q_2 \bar{q}_1$$

5



Entrambi i MOSFET sono in zona TRIODO

$$V_{GS} > V_{TM}$$

$$V_{GD} > V_{TM}$$

Condizioni sulle correnti:

$$\begin{aligned} \frac{K_{M1}}{2} (V_{DD} - V_U) (V_{GG} - V_U + V_{GG} - V_{DD} - 2V_{TM}) &= \\ &= \frac{K_{M2}}{2} V_U (V_{IN} + V_{IN} - V_U - 2V_{TM}) \end{aligned}$$

Sostituisco i valori numerici

$$K_{M2} = K_{M1} \cdot \frac{4,5 \cdot 6,5}{0,5 \cdot 7,5} = 7,8 \text{ mA/V}^2$$