

SCHEDA D18_08		Data: 14 Settembre 2018	
Cognome	Nome	Matricola	

ESERCIZIO N°1

8 punti

Scrivere un sottoprogramma per il microcontrollore XMEGA256A3BU che valuta il volume di un cubo, data in R16 la lunghezza dello spigolo. Il risultato, su 3 byte, deve essere lasciato in R20 (LSB), R21 e R22 (MSB).

ESERCIZIO N°2

6 punti

Disegnare il grafo e quindi sintetizzare una rete di Moore con abilitazione che, quando abilitata, genera in uscita una sequenza periodica il cui periodo pari a 5 cicli di clock è costituito dai valori 10101. Se non abilitata, la rete mantiene il proprio stato.

ESERCIZIO N°3

6 punti

Disegnare la temporizzazione di scrittura dei segnali di una SRAM, evidenziando i tempi caratteristici vincolanti per il corretto funzionamento. Si faccia riferimento a un'interfaccia con i segnali \overline{CS} e R/\overline{W} .

ESERCIZIO N°4

6 punti

Realizzare in forma NOR-NOR ottima una rete combinatoria non completamente specificata a 4 ingressi e 1 uscita, i cui mintermini siano {0, 3, 5, 9, 12, 15} e l'insieme dei don't care sia {2, 7, 14}.

ESERCIZIO N°5

7 punti

Individuare il valore della tensione degli ingressi per cui una porta NAND CMOS, i cui transistori NMOS, come pure i PMOS, sono uguali tra loro, eroga in condizioni statiche, su un carico verso massa da 50 Ω , la massima corrente. Determinare il valore di tale corrente.

($V_{DD} = 5 \text{ V}$; $V_{Tn} = |V_{Tp}| = 1 \text{ V}$; $k_n = |k_p| = 1 \text{ mA/V}^2$).

(1)

```
cube:  PUSH R0
        PUSH R1

        MUL R16, R16 // esegue L2 in R1:R0
        MOV R22, R1 // salva high(L2)
        MUL R16, R0 // esegue L · low(L2)

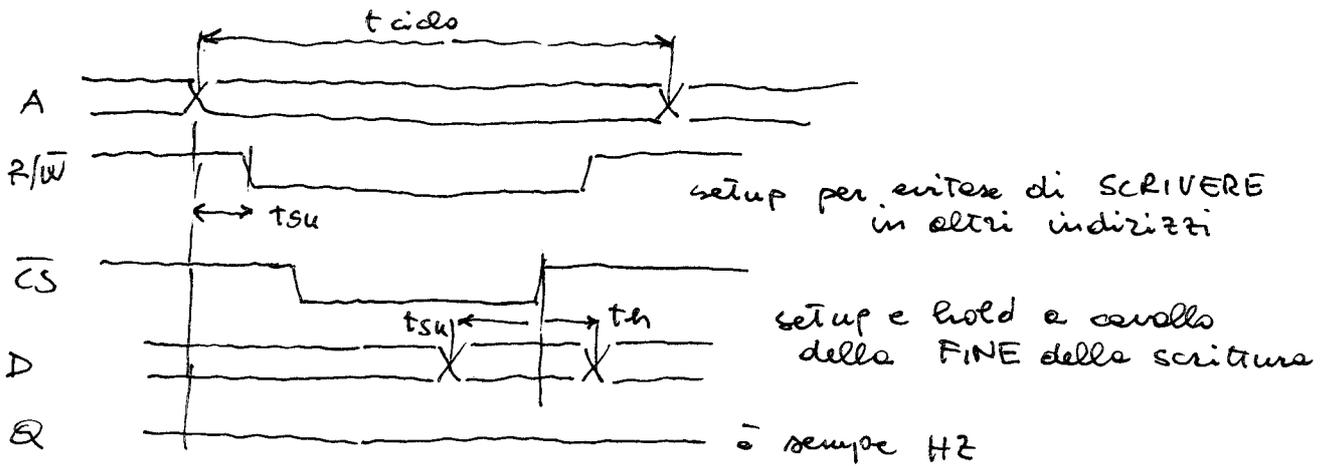
        MOVW R21:R20, R1:R0 // salva prima parte del Vol

        MUL R16, R22 // esegue L · high(L2)
        CLR R22 // predisporre per la somma

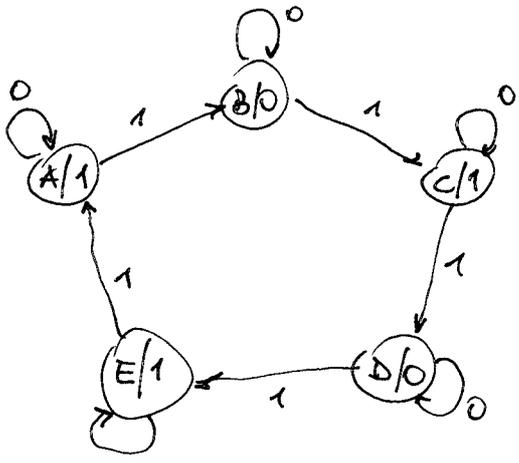
        ADD R21, R0
        ADC R22, R1 // completa il prodotto

        POP R1
        POP R0
        RET
```

(3)



2

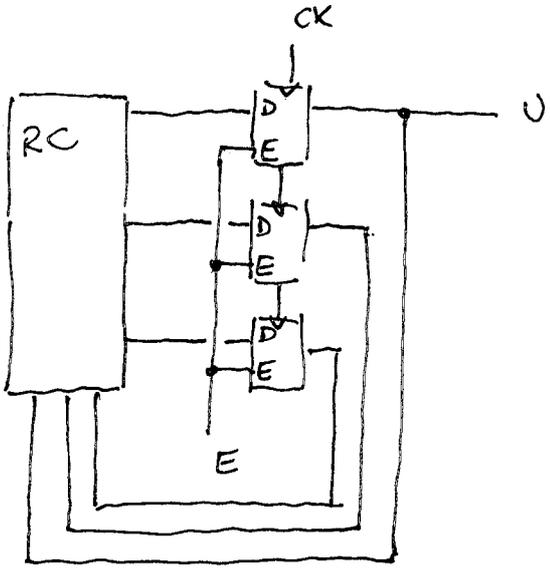


Servono 3 FF

	q_2	q_1	q_0
A	1	1	1
B	1	1	0
C	1	0	1
D	1	0	0
E	0	1	1

↑
va bene
come uscita

Architettura con DE-FF. Mondo E direttamente ai flip flop di stato.



q_0	$q_2 q_1$	00	01	11	10
0	-	-	101	011	
1	-	111	110	100	

Per le sintesi, per i DC scelgo lo stato iniziale 111

$q_2 q_1$	00	01	11	10
0	1	1	1	1
1	1	1	0	0

q_0	0	1	0	1
0	1	1	0	1
1	1	1	1	0

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

$$d_0 = \bar{q}_0 + \bar{q}_2$$

$$d_1 = \bar{q}_1 \bar{q}_0 + q_1 q_0 + \bar{q}_2$$

$$d_2 = \bar{q}_2 + q_1 + q_0$$

non strett. necessario

non strett. necessario

PS: si poteva usare in alternativa un contatore mod. 5

④ Si usi NOR-NOR (poco della 75)

$x_3 x_2$

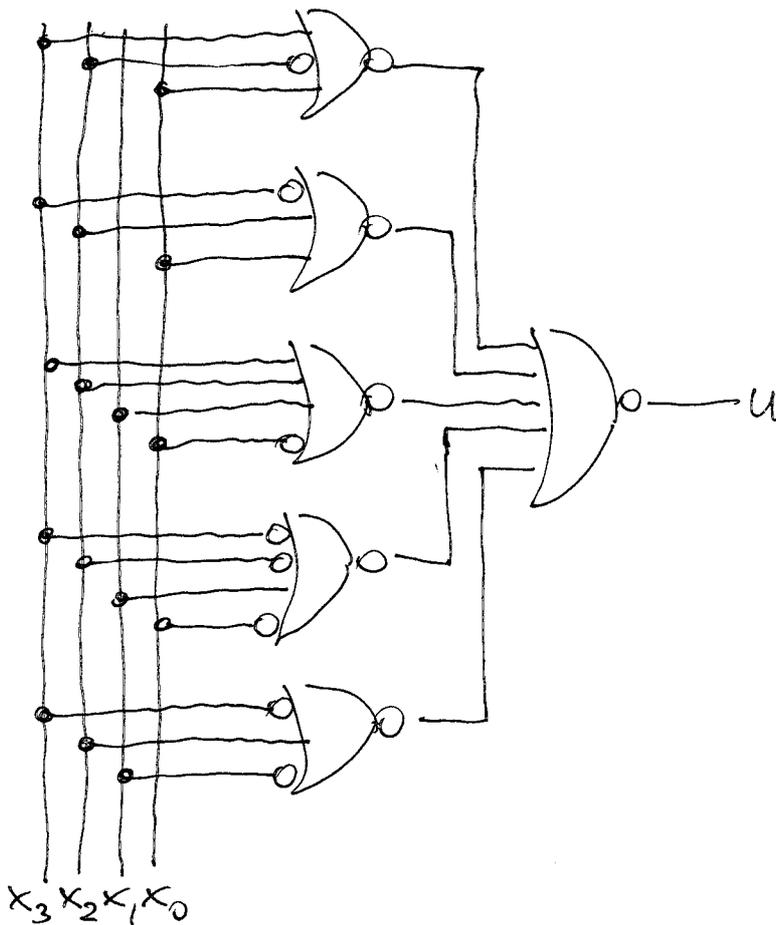
$x_1 x_0$	00	01	11	10
00	0 1	*4 0	12 1	*8 0
01	*1 0	5 1	*3 0	9 1
11	13 1	7 -	15 1	*11 0
10	2 -	6 0	14 -	10 0

Il termine che rende un
* implicato essenziale

75

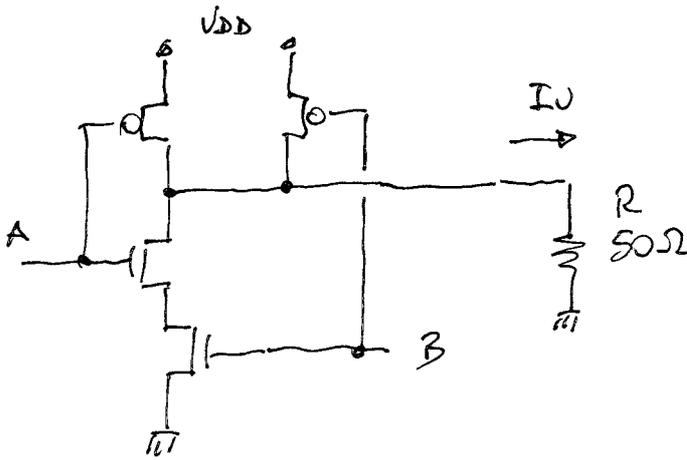
$$u = (x_3 + \bar{x}_2 + x_0) (\bar{x}_3 + x_2 + x_0) \cdot (x_3 + x_2 + x_1 + \bar{x}_0) (\bar{x}_3 + \bar{x}_2 + x_1 + \bar{x}_0) \cdot (\bar{x}_3 + x_2 + \bar{x}_1)$$

NOR-NOR



5

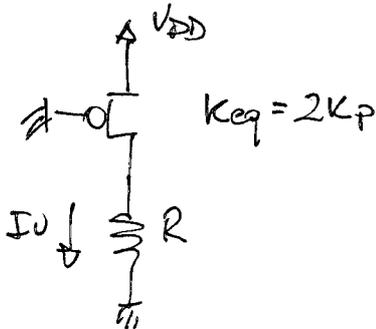
NAND



La MAX I_U si ha con i
2 pMOS accesi e i 2 nMOS
spenti.

quindi $V_A = V_B = \phi$

La situazione equivale a:



ip: saturo (è la più "facile")

$$-I_u = \frac{K_{eq}}{2} (-V_{DD} - V_{TP})^2$$

$$I_u = 16 \text{ mA}$$

$$V_u = 50 \cdot 16 \text{ m} = 800 \text{ mV}$$

$$V_{GD} = -0,8 \text{ V} > V_{TP}$$

ipotesi VERIFICATA