

SCHEDA D17_02		Data: 02 Febbraio 2017	
Cognome	Nome		Matricola

### ESERCIZIO N°1

8 punti (5)

Realizzare un sottoprogramma per il microcontrollore XMEGA256A3BU che esegua l'operazione XOR bit a bit tra le 256 parole consecutive da 16 bit contenute in memoria a partire dall'indirizzo indicato nel puntatore Z, reso pari annullando il bit meno significativo. All'indirizzo pari corrisponde il byte meno significativo della parole. Il risultato, anch'esso ovviamente a 16 bit, deve essere lasciato nella coppia di registri [R25:R24].

### ESERCIZIO N°2

6 punti (5)

Realizzare, usando JK-FF, una macchina sincrona secondo il modello di Moore, senza ingressi, che generi in uscita un'onda rettangolare con ciclo di lavoro 0,75 e periodo pari a 4 cicli di clock.

### ESERCIZIO N°3

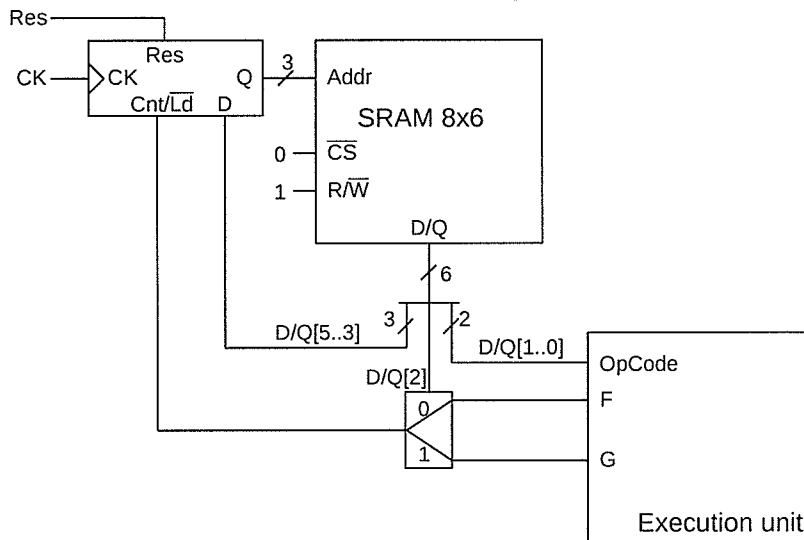
6 punti (4)

Realizzare in forma SP ottima una rete combinatoria a 5 ingressi ( $x_2, x_1$  e  $x_0$  e  $y_1, y_0$ ) e una uscita che indica con 1 tutte le situazioni in cui esiste un  $k$  intero non negativo per cui  $X = kY + 1$ .  $X$  e  $Y$  sono gli interi assoluti che corrispondono ai bit di nome analogo.

### ESERCIZIO N°4

6 punti (2)

Determinare il diagramma di flusso, attribuendo agli stati un nome a scelta, del seguente sequenziatore realizzato con contatore a caricamento parallelo. Il contenuto della SRAM è costituito dalle 8 parole esadecimali: 0x3A, 0x1B, 0x00, 0x15, 0x3F, 0x36, 0x03, 0x22.



### ESERCIZIO N°5

7 punti (4)

Determinare, se possibile, una configurazione circuitale facente uso di un resistore di valore opportuno tale da rendere possibile il pilotaggio di una porta della famiglia logica B da parte di una porta della famiglia logica A, con  $MNH = NML$ . Individuare l'intervallo dei valori accettabili per la resistenza. In caso di risposta positiva al primo quesito, individuare il valore della resistenza che rende massimo il fan-out e il valore del fan-out stesso in questo caso.

$V_{CC} = 5\text{ V}$ ;  $V_{OLA} = 0,4\text{ V}$ ;  $V_{OHA} = 3,2\text{ V}$ ;  $V_{ILB} = 1,2\text{ V}$ ;  $V_{IHB} = 3,4\text{ V}$ ;  
 $I_{OLA} = 12\text{ mA}$ ;  $I_{OHA} = -1,2\text{ mA}$ ;  $I_{ILB} = -0,1\text{ mA}$ ;  $I_{IHB} = 0,1\text{ mA}$ .

①

block\_xor:

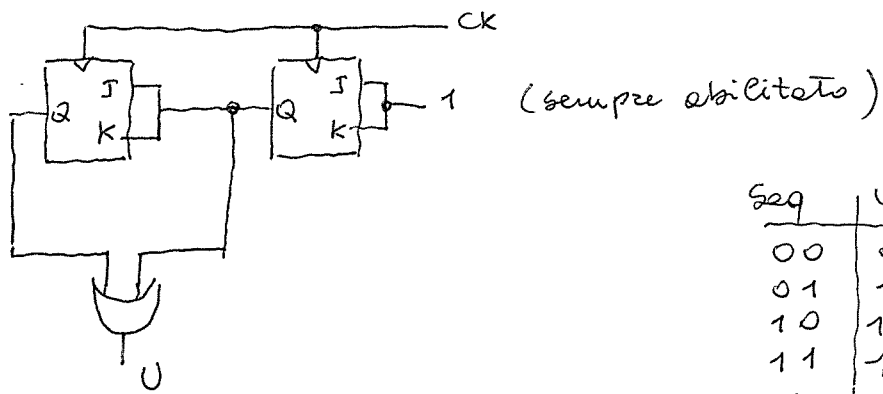
```
PUSH ZL // salva puntatore
PUSH ZH
PUSH R16
PUSH R17
CLR R16 // per fare 256 cicli
CLR R24
CLR R25 // inizializza risultato
ANDI ZL, 0b11111110 // azzera Z0
```

loop:

```
LD R17, Z+
EOR R24, R17 // XOR parti basse
LD R17, Z+
EOR R25, R17 // XOR parti alte
DEC R16
BRNE loop
```

```
POP R17 // ripristina
POP R16
POP ZH
POP ZL
RET
```

② Si può usare un contatore modulo 4 e fare la OR delle uscite

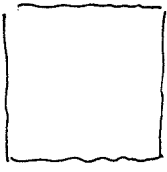
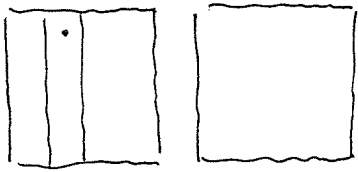


Seq	Uscita
00	0
01	1
10	1
11	1
⋮	⋮

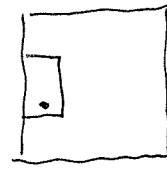
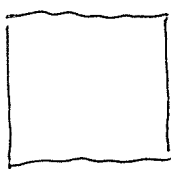
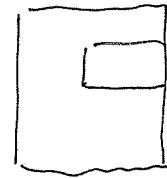
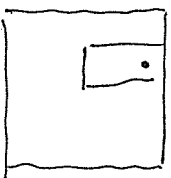
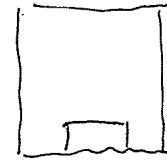
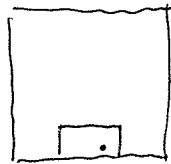
3

		$x_2=0$				$x_2=1$			
		$x_1x_0$							
		0	1	3	2	4	5	7	6
		00	01	11	10	00	01	11	10
Y	0	00	0	1	0	0	0	0	0
	1	01	0	1	1	1	1	1	1
	3	11	0	1	0	0	1	0	0
	2	10	0	1	1	0	0	1	0

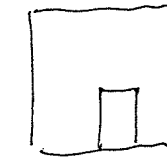
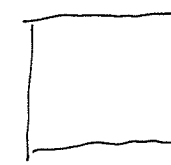
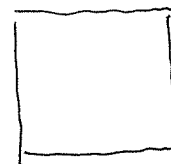
condiz.  
 $x = KY + 1$



$$U = \bar{x}_2 \bar{x}_1 x_0 + x_0 y_1 \bar{y}_0 + x_1 \bar{y}_1 y_0 + x_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0 y_0 + x_2 \bar{y}_1 y_0 + x_2 x_1 x_0 y_1$$



esent  
non es.

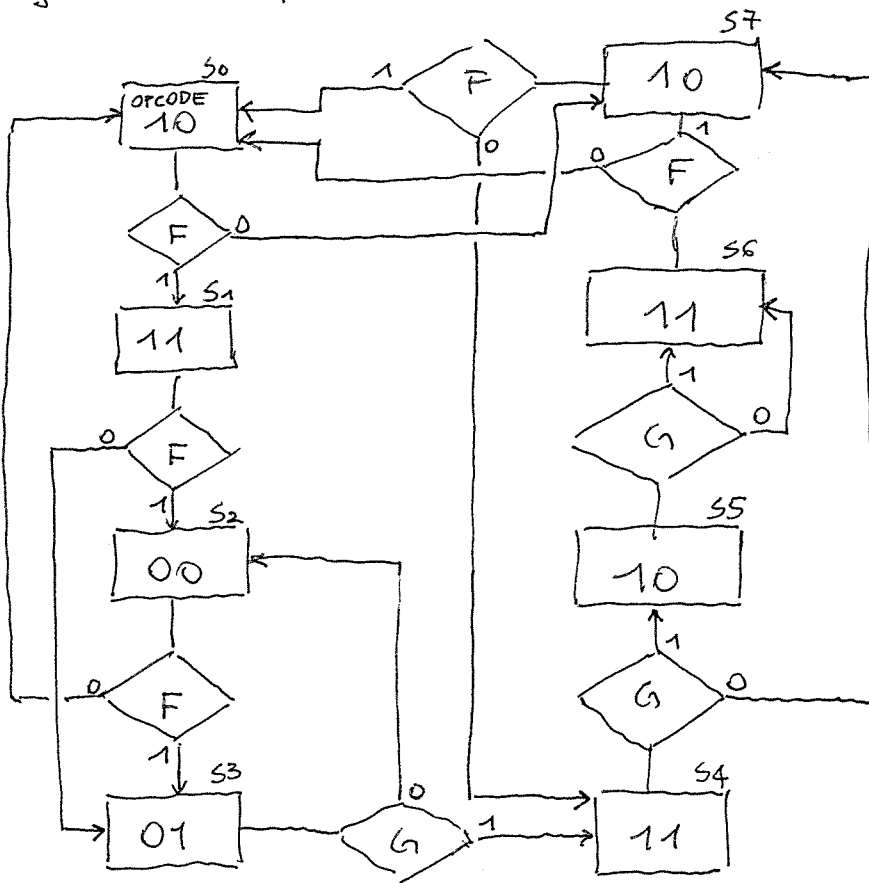


④ Individuo il contenuto della RAM, diviso nei vari campi

codifica					
S <sub>0</sub>	1	1	1	0	1
S <sub>1</sub>	0	1	1	0	1
S <sub>2</sub>	0	0	0	0	0
S <sub>3</sub>	0	1	0	1	0
S <sub>4</sub>	1	1	1	1	1
S <sub>5</sub>	1	1	0	1	1
S <sub>6</sub>	0	0	0	0	1
S <sub>7</sub>	1	0	0	0	1

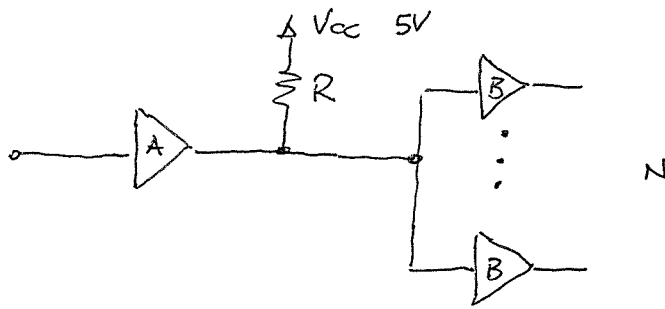
↑ OP Code  
 ↑ Flag 0:F 1:G  
 ↑ Stato futuro se FALSO (altrimenti conte)

Diagramma di flusso



5

Serve un pull-up ( $I_{OH}$  "inutile")



Condizioni sulle tensioni

$$V_{OLA} < V_{ILB} \quad OK; NML = 1,2V - 0,4V = 0,8V$$

$$V_{OHA} = V_{CC} - RN I_{IHB} \geq V_{IHB} + NMH = 3,4V + 0,8V = 4,2V \quad (NMH=NML)$$

Condizione sulla corrente al livello basso

$$I_{OLA} \geq N |I_{ILB}| + \frac{V_{CC} - V_{OLA}}{R}$$

1) Possibilità di interfacciamento ( $N=1$ )

$$R \geq \frac{V_{CC} - V_{OLA}}{I_{OLA} - |I_{ILB}|} = 0,38655 \text{ k}\Omega$$

quindi È POSSIBILE

$$R \leq \frac{V_{CC} - V_{IHB} - NMH}{I_{IHB}} = 8 \text{ k}\Omega$$

2) Valutazione  $R$  e  $\max N$  - si cerca il valore di  $N$  per cui il range si restringe a un solo valore

$$\frac{V_{CC} - V_{OLA}}{I_{OLA} - N |I_{ILB}|} = \frac{V_{CC} - V_{IHB} - NMH}{N I_{IHB}}$$

$$\frac{4,6}{12 - 0,1N} = \frac{8}{N} \quad ; \quad 4,6N = 96 - 0,8N \quad ; \quad 5,4N = 96$$

$$N = 17 \text{ (troncato)} \quad R = 450 \Omega$$