

<b>SCHEDA D17_04</b>		Data: <b>21 Aprile 2017</b>
Cognome	Nome	Matricola

### ESERCIZIO N°1

8 punti (5)

Realizzare un sottoprogramma per il microcontrollore XMEGA256A3BU che nel segmento di memoria compreso tra gli indirizzi 0x20F0 e 0x21EF (compresi gli estremi) sostituisca in tutte le celle di valore pari un nuovo valore pari alla metà del valore iniziale e lasci inalterate le celle di valore dispari. Nel registro R16 deve essere lasciata l'indicazione del numero di sostituzioni effettuate.

### ESERCIZIO N°2

7 punti (3)

Realizzare, usando *D-FF*, una macchina sincrona secondo il modello di Moore, con un ingresso e una uscita, che ponga 1 in uscita per 3 cicli di clock in corrispondenza di ogni transizione in discesa dell'ingresso. Per generare un nuovo impulso, l'impulso precedente deve essere concluso e la nuova transizione in discesa deve avvenire dopo la conclusione dell'impulso precedente.

### ESERCIZIO N°3

6 punti (4)

Realizzare in forma PS ottima una rete combinatoria a 4 ingressi ( $x_3, x_2, x_1$  e  $x_0$ ) e una uscita che indica con 0 tutte le situazioni in cui il numero intero assoluto  $X$  è un quadrato o un cubo perfetto o un multiplo di 3 (e vale 1 in tutti i casi rimanenti).

### ESERCIZIO N°4

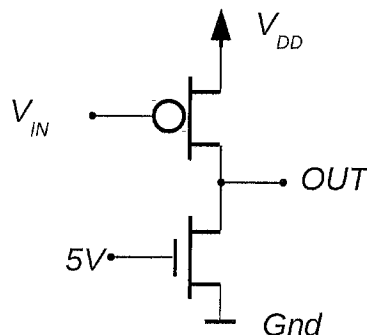
6 punti (5)

Indicare con quali istruzioni assembly è possibile configurare tutti i pin pari della porta B come uscite wired-and con pull-up, ricorrendo alla funzionalità del registro MPCMASK. Se i pin pari della porta B sono tutti cortocircuitati tra loro e si pone in uscita sulla porta il valore 0x54, quanto vale il nodo di uscita costituito dall'insieme dei pin pari?

### ESERCIZIO N°5

6 punti (4)

Determinare nel seguente invertitore il valore di  $k_n$  e  $k_p$  in modo che la tensione di uscita con tensione di ingresso pari a  $Gnd$  sia 4,3 V e che nelle stesse condizioni la corrente assorbita dall'alimentazione sia 0,5 mA ( $V_{DD} = 5$  V;  $V_{Tn} = |V_{Tp}| = 1$  V).



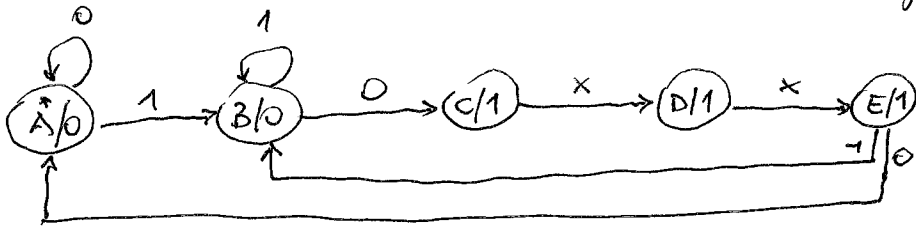
```

① modif: PUSH XL
          PUSH XH
          PUSH R17
          PUSH R18
          CLR R16
          CLR R17 // sono 256 eccezioni; contatore
          LDI XL, low(0x21EF + 1)
          LDI XH, high(0x21EF + 1) // comincio del fondo
loop: LD R18, -X
      LSR R18 // divide per 2 (o con segno, ASR); resto in C
      BRCS dispari // non fa nulla
      STX, R18 // salva pari dimezzato
      INC R16 // potrebbe dare overflow
dispari: DEC R17
         BRNE loop
         POP R18
         POP R17
         POP XH
         POP XL
         RET

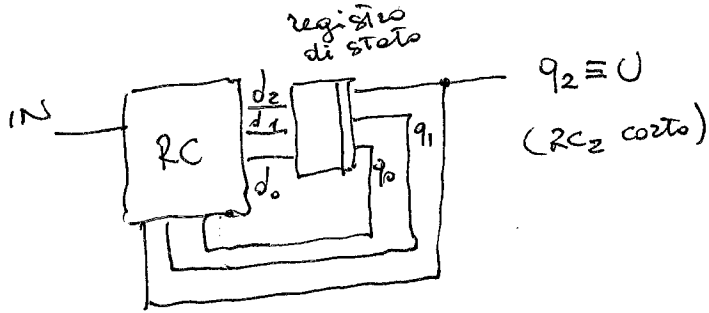
```

2

grafo



\* next



Architettura

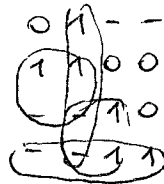
Codifica

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

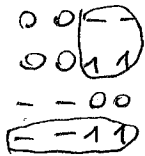
$q_1, q_0$	$q_2 / IN$			
	00	01	11	10
00	000	001	-	-
01	101	001	110	110
11	-	-	001	000
10	-	-	111	111



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



$$d_0 = IN \bar{q}_2 + \bar{q}_2 q_0 + IN q_1 + q_1 \bar{q}_0$$



$$d_1 = q_2 \bar{q}_1 + q_1 \bar{q}_0$$

3

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

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

4

LDI R16, 0b01010101

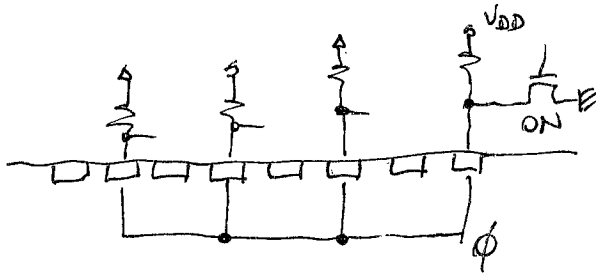
STS PORTB\_DIR, R16

LDI R17 0b00 111 000 // wired and con pull-up

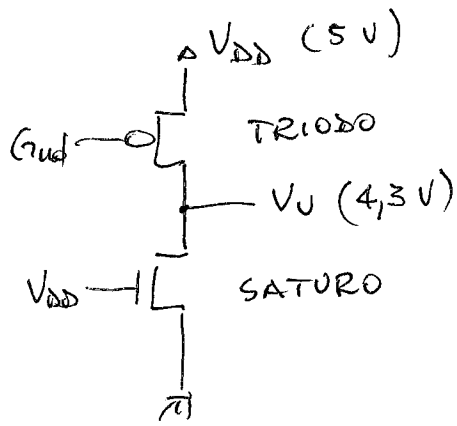
STS PORTCFG\_HPCMASK, R16

STS PORTB\_PINCTRL, R17 // configura tutti e 4 i pin

Se viene posto in uscita 0x54 (0b01010100)  
esce 0 perché il PMP è nullo e porte e  $\phi$  tutti i  
rimangono 3 pull-up



5



nMOS  $I_{DS} = \frac{K_M}{2} (V_{DD} - V_{Tu})^2$  ;  $K_M = \frac{2 I_{DS}}{(V_{DD} - V_{Tu})^2} = 0,0625 \text{ mA/V}^2$

pMOS  $-I_{DS} = \frac{K_P}{2} (V_U - V_{DD}) (-V_{DD} - V_{DD} + V_U - 2V_{Tp})$  ;  $K_P = -0,1957 \text{ mA/V}^2$