

|                      |      |                             |
|----------------------|------|-----------------------------|
| <b>SCHEDA D18_05</b> |      | <b>Data: 08 Giugno 2018</b> |
| Cognome              | Nome | Matricola                   |

### ESERCIZIO N°1

8 punti

Scrivere un sottoprogramma per il microcontrollore XMEGA256A3BU che inicializzi un numero di locazioni consecutive pari al contenuto di R0, poste nella memoria dati estesa a partire dall'indirizzo contenuto nel puntatore Y, con un valore pari alla parte bassa del loro indirizzo.

### ESERCIZIO N°2

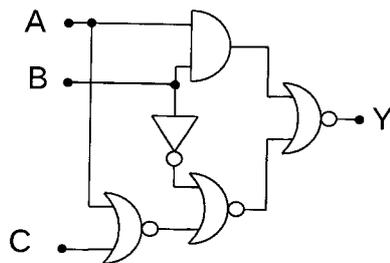
7 punti

Progettare una macchina di Moore con due ingressi e una uscita, che viene posta a 0 quando entrambi gli ingressi sono 0 e viene posta a 1 (mantenendo poi tale valore fino alla condizione di azzeramento) se (e solo se) gli ingressi assumono in sequenza i valori 01, 10, 11.

### ESERCIZIO N°3

6 punti

Realizzare con una porta AOI CMOS, disegnandone lo schema elettrico, la seguente rete logica descritta con generiche porte logiche.



### ESERCIZIO N°4

5 punti

Determinare se la seguente espressione è una identità.

$$AB\bar{C} + \bar{B}\bar{D}A + C\bar{D}\bar{B} + \bar{A}\bar{B}C + BD + CD\bar{A} = (A + \bar{B} + D)(\bar{C} + \bar{B} + A)(\bar{C} + D + \bar{B})(\bar{A} + B + \bar{D})(A + B + C)$$

### ESERCIZIO N°5

6 punti

Determinare il massimo numero di porte di tipo B che possono essere pilotate da una porta di tipo A senza l'aggiunta di alcun altro componente. Determinare il valore di una resistenza di pull-up ( $V_{CC} = 5\text{ V}$ ) che renda massima la capacità di pilotaggio della porta di tipo A.

| Parametri di uscita della logica A   |        |               |        |
|--------------------------------------|--------|---------------|--------|
| $V_{OLmax}$                          | 0.5 V  | $V_{OHmin}$   | 4 V    |
| $I_{OLmax}$                          | 10 mA  | $ I_{OHmin} $ | 10 mA  |
| Parametri di ingresso della logica B |        |               |        |
| $V_{IL}$                             | 1.5 V  | $V_{IH}$      | 3 V    |
| $ I_{IL} $                           | 0.1 mA | $I_{IH}$      | 0.3 mA |

1

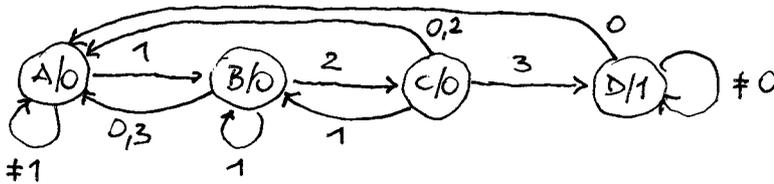
init: PUSH R0  
 PUSH YL  
 PUSH YH

TST R0 // vede se R0 = 0  
 BREQ fine

loop: ST Y+, YL // YL contiene la parte bassa dell'ind.  
 DEC R0  
 BRNE loop

fine: POP YH  
 POP YL  
 POP R0  
 RET

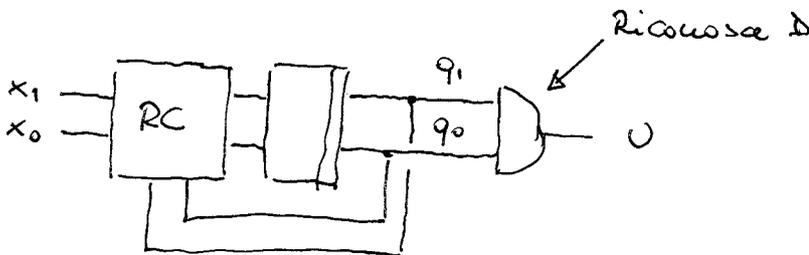
2 Grafo (la variabile a 2 bit  $x_1 x_0$  è espressa come numero dec.)



Codifica

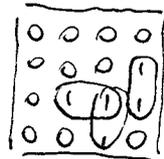
|   |           |
|---|-----------|
| A | 00        |
| B | 01        |
| C | 10        |
| D | 11        |
|   | $q_1 q_0$ |

Architettura

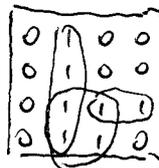


Sintesi  $q_1^+ q_0^+$

|           |    |    |    |    |   |
|-----------|----|----|----|----|---|
| $x_1 x_0$ | 00 | 01 | 11 | 10 |   |
| $q_1 q_0$ | 00 | 01 | 00 | 00 | A |
|           | 01 | 01 | 00 | 10 | B |
|           | 11 | 11 | 11 | 11 | D |
|           | 10 | 01 | 11 | 00 | C |
|           | 0  | 1  | 3  | 2  |   |



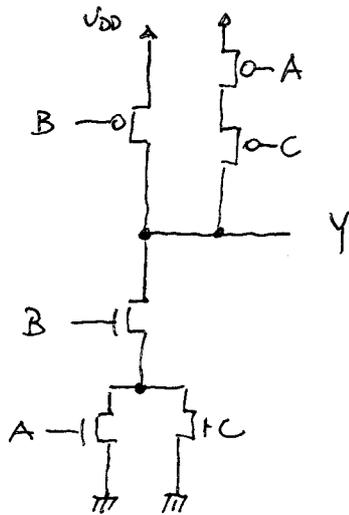
$$q_1^+ = q_0 x_1 \bar{x}_0 + q_1 q_0 x_0 + q_1 x_1 x_0$$



$$q_0^+ = \bar{x}_1 x_0 + q_1 x_0 + q_1 q_0 x_1$$

③ Dello scheme si ha

$$Y = \overline{AB + B(A+C)} = \overline{B(A+C)}$$



Porte And Or invert

④ Determino le mappe dei due termini dell'uguaglianza

| AB | AB |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
|    | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 |    |    | 1  | 1  |
| 01 |    | 1  | 1  |    |
| 11 | 1  | 1* | 1  |    |
| 10 | 1  |    |    | 1  |

parte S?

| AB | AB |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
|    | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 | 0  | 0  |    |    |
| 01 | 0  |    |    | 0  |
| 11 |    | 0* |    | 0  |
| 10 |    | 0  | 0  |    |

parte P?

Non è un'identità.  
I due termini  
SONO DIVERSI  
per

$$A=0 \quad B=1 \\ C=1 \quad D=1$$

⑤ Condizioni di pilotaggio verificate

$$f_{ou-out} = \min \left\{ \left\lfloor \frac{I_{OL}}{|I_{IL}|} \right\rfloor ; \left\lfloor \frac{|I_{OH}|}{I_{IH}} \right\rfloor \right\} = 33$$

La condizione limitante è sul livello alto. Un pull-up  
cinta. Condizione limite

$$\frac{I_{OL} - (V_{CC} - V_{OL})/R}{|I_{IL}|} = \frac{|I_{OH}| + (V_{CC} - V_{OH})/R}{I_{IH}}$$

$$\frac{I_{OL}}{|I_{IL}|} - \frac{|I_{OH}|}{I_{IH}} = \frac{1}{R} \left( \frac{V_{CC} - V_{OH}}{I_{IH}} + \frac{V_{CC} - V_{OL}}{|I_{IL}|} \right); \quad R = 725 \Omega$$

(N' = 37)