

SCHEDA N°D007	Data: 8/01/2003
Nome _____	Valutazione:
Tempo disponibile: 1ora	
Durante la prova:	NON è consentito uscire dall'aula, né consultare testi.

ESERCIZIO N°1

6 punti

Si considerino le famiglie logiche A e B , i cui parametri elettrici sono riportati nella tabella seguente. Si vogliono collegare $N = 5$ inverter della famiglia logica B in uscita ad un inverter della famiglia logica A . Determinare, se possibile, una configurazione circuitale che permetta tale connessione. Si assuma di avere a disposizione una batteria di valore $V_{cc} = 5\text{ V}$ e una cassetteria di resistenze di valore opportuno.

A	B
$V_{OLmax} = 0.6\text{ V}$	$V_{IL} = 1\text{ V}$
$I_{OLmax} = 10\text{ mA}$	$I_{IL} = -0.5\text{ mA}$
$V_{OHmin} = 3.6\text{ V}$	$V_{IH} = 4\text{ V}$
$I_{OHmin} = -10\text{ mA}$	$I_{IH} = 0.25\text{ mA}$

ESERCIZIO N°2

6 punti

Sintetizzare una rete combinatoria come somma di prodotti di costo minimo che realizza la somma con riporto tra due numeri naturali a una cifra in base 2. La rete ha 3 ingressi A , B e C_{IN} e 2 uscite S e C_{OUT} che soddisfano la seguente relazione:

$$2 \cdot C_{OUT} + S = A + B + C_{IN}$$

Si suggerisce di sintetizzare le due reti in modo indipendente.

S	C_{OUT}

ESERCIZIO N°3

7 punti

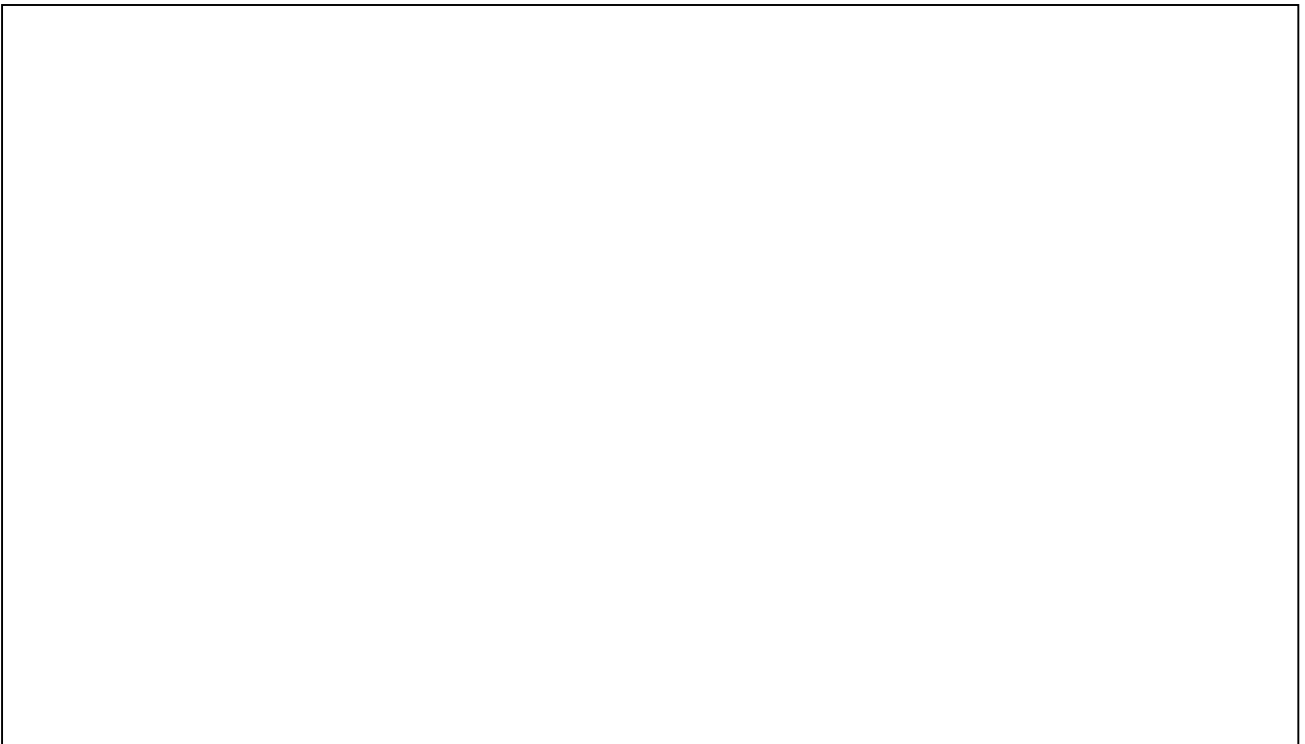
Progettare e sintetizzare come rete sequenziale di Moore un generatore di sequenza che ha 2 ingressi x_1 e x_0 e 3 uscite z_2 , z_1 e z_0 . La rete deve evolversi nel seguente modo: quando $x_1x_0 = 11$ e solo in quel caso deve porre sulle uscite $z_2z_1z_0$ la sequenza 110, 101 011, 110, ... altrimenti tutte le uscite devono essere a 1.



ESERCIZIO N°4

6 punti

Si supponga di avere a disposizione moduli di memoria RAM da 64K x 4. Disegnare un loro possibile assemblaggio che realizzi un modulo da 128K x 8.



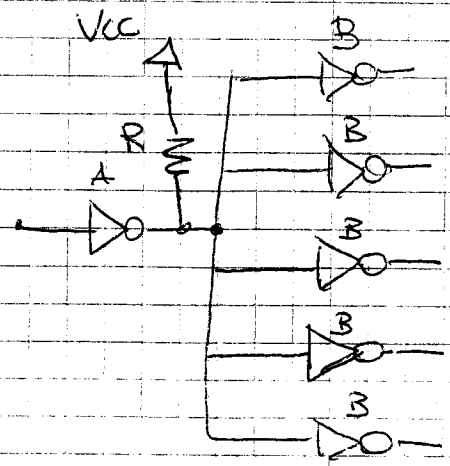
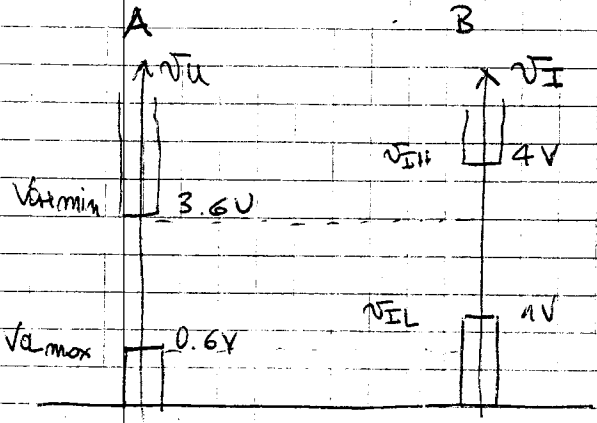
ESERCIZIO N°5

8 punti

Scrivere il sottoprogramma *sub_es5* per il microcontrollore AT90S8515 che complementa il bit di posizione $i = 5$ di una locazione di memoria. Si assuma che il bit meno significativo abbia posizione $i = 0$. L'indirizzo di tale locazione è passato al sottoprogramma nel registro X .

Soluzione D007 (1)

Es. 1



$V_{IH}^{(B)} > V_{OH\ min}^A \Rightarrow$ non è possibile un collegamento diretto. Proviamo allora ad inserire un PULL-UP. Devono essere verificate le seguenti 2 condizioni:

$$V_{CC} - R \cdot N I_{IH}^{(B)} \geq V_{IH}^{(B)} \quad (1)$$

$$R \leq \frac{V_{CC} - V_{IH}^{(B)}}{N I_{IH}^{(B)}} \quad ; \quad R \leq 800 \ \Omega$$

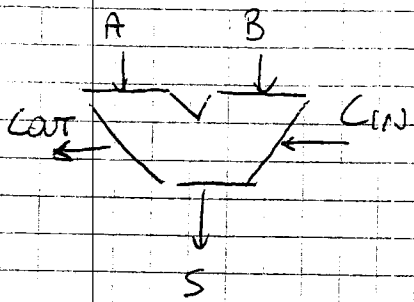
NOTA: Abbiamo supposto che il pull-up interno della porta A sia interdetto, in quanto questa condizione costituisce il caso peggiore per il dimensionamento di R

$$\frac{V_{CC} - V_{OL\ max}^{(A)}}{R} + N |I_{IL}^{(B)}| \leq I_{OL\ max}^{(A)} \quad (2)$$

$$R \geq \frac{V_{CC} - V_{OL\ max}^{(A)}}{I_{OL\ max}^{(A)} - N |I_{IL}^{(B)}|} \quad ; \quad R \geq 587$$

Concludendo, è possibile effettuare il collegamento proposto una volta inserite un pull-up...

ES. 2



A	B	C _{IN}	S	C _{OUT}
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

C _{IN} \ A \ B	00	01	11	10
0	0	1	0	1
1	1	0	1	0

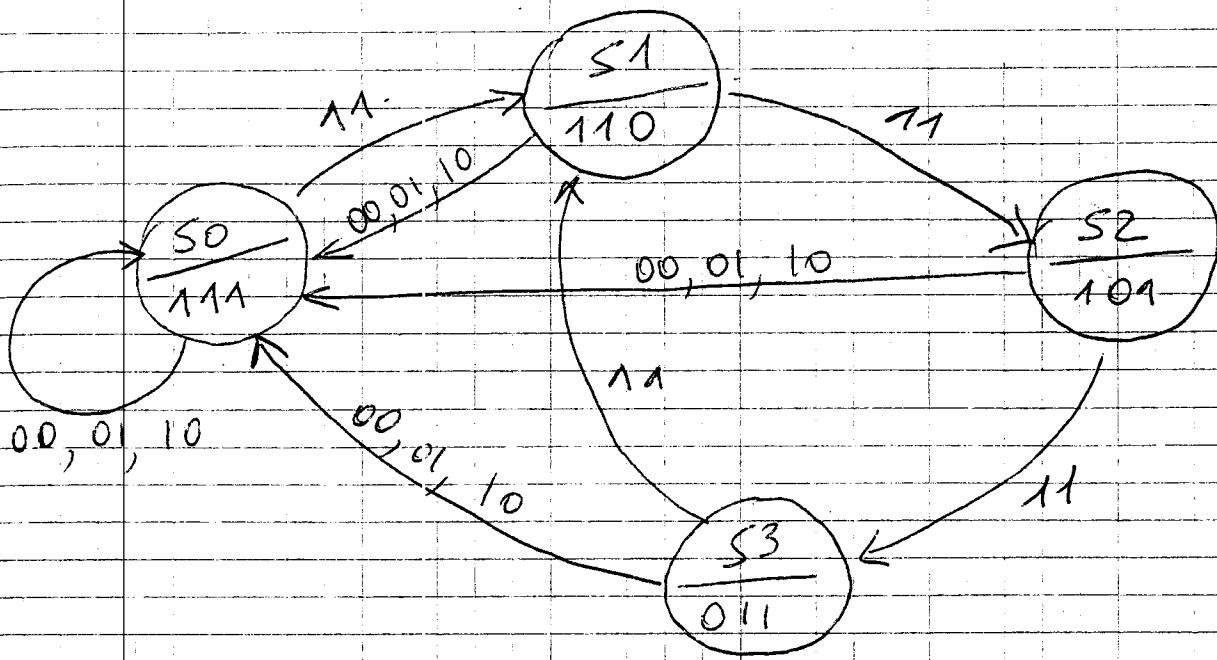
S

C _{IN} \ A \ B	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	0	1	1	1

C_{OUT}

$$S = \bar{A}\bar{B}C_{IN} + A\bar{B}\bar{C}_{IN} + \bar{A}B\bar{C}_{IN} + ABC_{IN}$$

$$C_{OUT} = A \cdot B + B \cdot C_{IN} + A \cdot C_{IN}$$



$x_1 \backslash x_0$	00	01	11	10	z_2	z_1	z_0
S_0	S_0	S_0	S_1	S_0	1	1	1
S_1	S_0	S_0	S_2	S_0	1	1	0
S_2	S_0	S_0	S_3	S_0	1	0	1
S_3	S_0	S_0	S_1	S_0	0	1	1

stato	codifica
S_0	00
S_1	01
S_2	10
S_3	11

$x_1 \backslash x_0$	00	01	11	10	z_2	z_1	z_0
00	00	00	01	00	1	1	1
01	00	00	10	00	1	1	0
11	00	00	01	00	0	1	1
10	00	00	11	00	1	0	1

$\Delta_1 \Delta_0$

RC2

$$z_2 = \overline{\Delta_1} + \overline{\Delta_0}$$

$$z_1 = \overline{\Delta_1} + \Delta_0$$

$$z_0 = \Delta_1 + \overline{\Delta_0}$$

$x_1 \backslash x_0$	00	01	11	10
Δ_1				
00	0	0	0	0
01	0	0	1	0
11	0	0	1	0
10	0	0	1	0

Δ_1^1

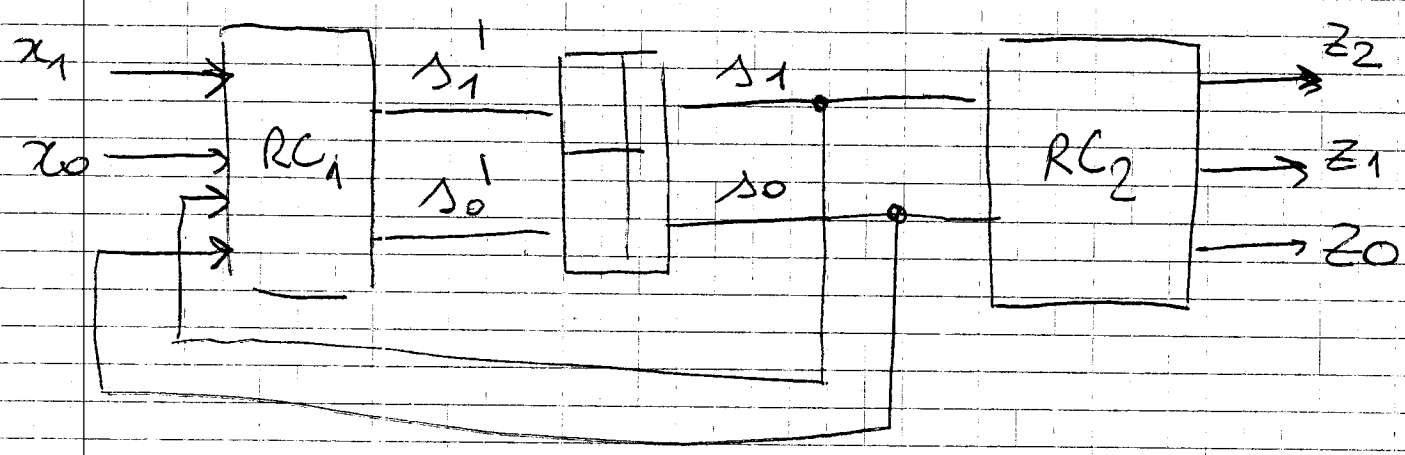
$x_1 \backslash x_0$	00	01	11	10
Δ_0				
00	0	0	1	0
01	0	0	0	0
11	0	0	1	0
10	0	0	1	0

Δ_0^1

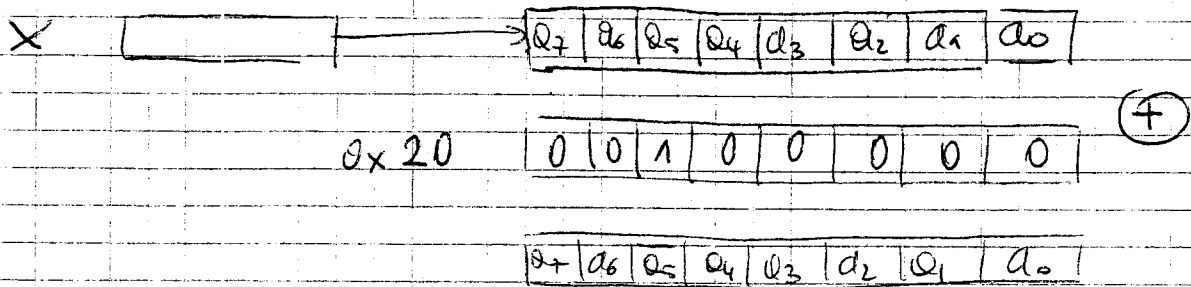
RC1

$$\Delta_1^1 = x_1 x_0 \Delta_0 \bar{\Delta}_1 + x_1 x_0 \bar{\Delta}_0 \Delta_1$$

$$\Delta_0^1 = x_1 x_0 \bar{\Delta}_0 + x_1 x_0 \Delta_1$$



ES. 5



```
sub-es5:  PUSH R1
          PUSH R16
          LD  R1, X
          LDI R16, 0x20
          EOR R1, R16
          ST  X, R1
          POP R16
          POP R1
          RET
```