

SCHEDA D07_04		Data: 11 Aprile 2007
Cognome	Nome	Matricola

ESERCIZIO N°1

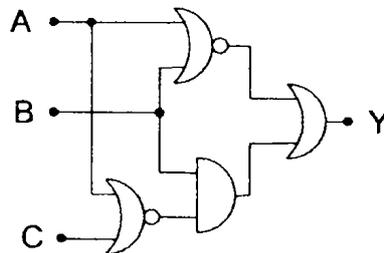
6 punti

Determinare la tensione di ingresso per cui un invertitore CMOS assorbe la massima corrente dall'alimentazione $V_{DD} = 3.3 \text{ V}$ e quale è questo valore di corrente ($V_{tn} = -V_{tp} = 0.6 \text{ V}$; $K_n = 2 \text{ mA/V}^2$; $K_p = -0.9 \text{ mA/V}^2$).

ESERCIZIO N°2

6 punti

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



ESERCIZIO N°3

6 punti

Sintetizzare una rete sequenziale sincronizzata con un ingresso e una uscita, secondo il modello di Moore, in grado di riconoscere la sequenza (non interallacciata) 11011. Ogni volta che la sequenza viene riconosciuta, e solo allora, la rete pone in uscita (per un solo ciclo di clock) il valore vero.

ESERCIZIO N°4

7 punti

Determinare il valore dei registri PC, SP e R16 al termine dell'esecuzione del seguente gruppo di istruzioni. Determinare il numero di cicli di clock necessari per la loro esecuzione.

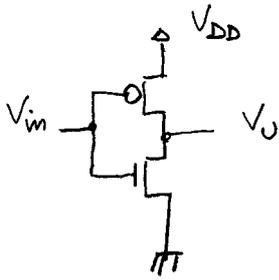
```
.ORG 0xAA; le istruzioni seguenti sono scritte a partire da 0xAA
RCALL poi ; SP è stato inizializzato a 0x0100
poi: POP R16
POP R17
ASR R16
```

ESERCIZIO N°5

8 punti

Scrivere un programma per il microcontrollore AVR90S8515 che, dopo avere correttamente inizializzato le porte, ponga in uscita alla porta B un valore numerico pari all'opposto di quello continuamente letto dalla porta A (interpretato secondo la codifica in complemento a 2). La porta A è pilotata da segnale con i corretti livelli logici. Nel caso in cui l'uscita non sia rappresentabile, deve essere posto in uscita il valore 0xAA.

- ① le massimo assorbimento di corrente si ha quando entrambi sono in saturazione



in tali condizioni, a vuoto, si ha

$$I_{DSM} = -I_{DSP}$$

$$\frac{K_M}{2} (V_{IN} - V_{TM})^2 = -\frac{K_P}{2} (V_{IN} - V_{DD} - V_{TP})^2$$

$$d = \sqrt{\frac{-K_M}{K_P}} = 1.491$$

$$d(V_{IN} - V_{TM}) = \pm (V_{IN} - V_{DD} - V_{TP})$$

è accettabile solo la soluzione col - perché deve essere $V_{IN} < V_{DD} + V_{TP}$

quindi

$$V_{IN} = \frac{V_{DD} - V_{TP} + dV_{TM}}{1 + d} = 1.443 \text{ V}; \quad I_{DS} = 1.422 \text{ mA}$$

- ② Scrivo la funzione in forma AOI, riconoscendone gli ZERI

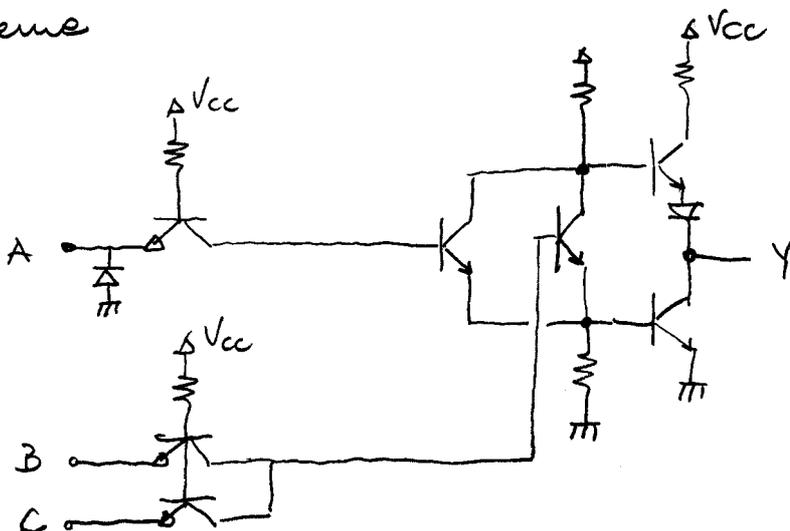
A	B, C			
	00	01	11	10
0	1	1	0	1
1	0	0	0	0

Se $A=1$; $Y=0$

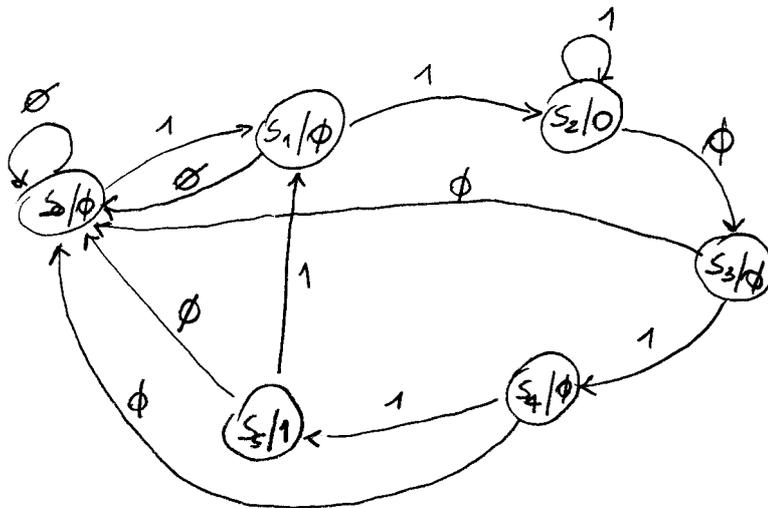
$A=0$; $Y = \bar{B} + \bar{C}B$

quindi $Y = \overline{A + BC}$

Scheme



③ Grafo di flusso

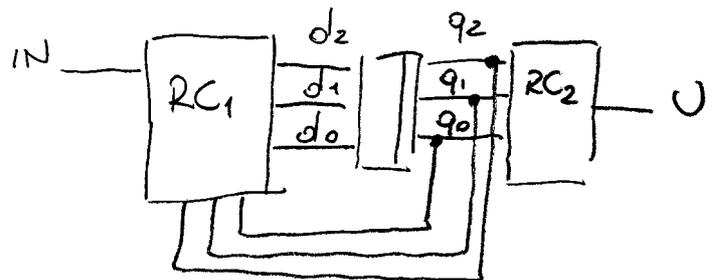


Rete per l'uscita
 $U = q_2 \bar{q}_1 q_0$

Codifica degli stati

	q_2	q_1	q_0
S_0	0	0	0
S_1	0	0	1
S_2	0	1	0
S_3	0	1	1
S_4	1	0	0
S_5	1	0	1

Architettura



d_2

q_1, q_0	IN, q_2			
	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	0	0	0	0
11	0	-	1	0
10	0	-	1	0

d_1

q_1, q_0	IN, q_2			
	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	1
11	0	-	-	0
10	1	-	-	1

d_0

q_1, q_0	IN, q_2			
	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	0	0	1	0
11	0	-	-	0
10	1	-	-	0

$$d_2 = IN q_2 \bar{q}_0 + IN q_1 q_0; \quad d_1 = IN \bar{q}_2 \bar{q}_1 q_0 + q_1 \bar{q}_0; \quad d_0 = \bar{IN} q_1 \bar{q}_0 + IN q_2 + IN \bar{q}_1 \bar{q}_0$$

4

(Valori in hex e conclusioni dell'istruzione)

Indirizzo	Istr	PC	SP	R16	T
A9	-		100	x	-
AA	RCALL poi	AB	FE	x	3
AB	POP R16	AC	FF	AB	5
AC	POP R17	AD	100	AB	7
AD	ASR R16	AE	100	D5	8

l'operazione ASR:

1010		1011
1101		0101
D		5

prima
dopo lo shift arit.

5

init: CLR R16
OUT DDRA, R16
OUT PORTA, R16 ; no pull-up
SER R16
OUT DDRB, R16 ; B in uscite

loop: IN R16, PINA
NEG R16 ; inverte il valore
BRVC e1 ; no overflow
LDI R16, 0xAA
e1: OUT PORT B, R16
RJMP loop