

SCHEDA N°D011	Data: 3/06/2003
Nome _____	Valutazione:
Coordinate banco: Tempo disponibile: 1ora NON è consentito uscire dall'aula, né consultare testi. NON utilizzare la penna rossa. I fogli di brutta devono essere riconsegnati. I risultati devono essere chiaramente motivati.	

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 $N = 10$ inverter della famiglia logica B in uscita ad un inverter della famiglia logica A . Determinare, se possibile, una configurazione circuitale che permetta tale connessione.

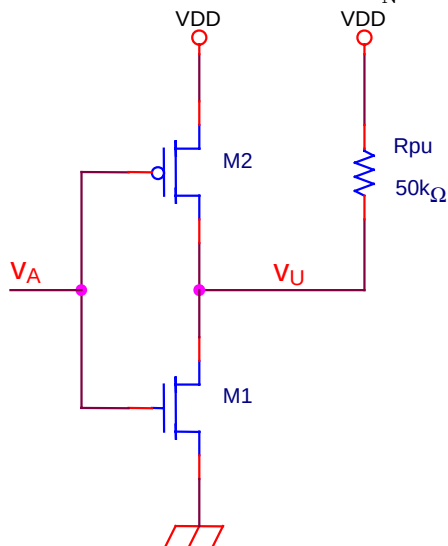


A	B
$V_{OLmax} = 1.5 \text{ V}$	$V_{IL} = 1 \text{ V}$
$I_{OLmax} = 10 \text{ mA}$	$I_{IL} = -1 \text{ mA}$
$V_{OHmin} = 4 \text{ V}$	$V_{IH} = 3.5 \text{ V}$
$I_{OHmin} = -20 \text{ mA}$	$I_{IH} = 0.5 \text{ mA}$

ESERCIZIO N°2

7 punti

Determinare la corrente nei 2 transistori MOS e la tensione v_U quando $v_A = V_{DD}$. I 2 transistori MOS sono caratterizzati da $K_N = K_P = 10 \mu\text{A/V}^2$ e $V_{TN} = |V_{TP}| = 1 \text{ V}$. Si assuma $V_{DD} = 5 \text{ V}$.



v_U	i_{DSp}	i_{DSn}

ESERCIZIO N°3

7 punti

Sintetizzare come macchina sequenziale sincronizzata di Moore, un contatore modulo cinque con abilitazione.

ESERCIZIO N°4

5 punti

Scrivere il microcodice del sequenziatore realizzato con architettura a ROM di cui è riportato il contenuto nella tabella seguente.

T	F	CF	OP
001	000	1	000
010	001	0	010
100	011	1	110
011	101	0	111
101	110	0	101
010	010	1	011
111	010	0	001
111	000	0	111

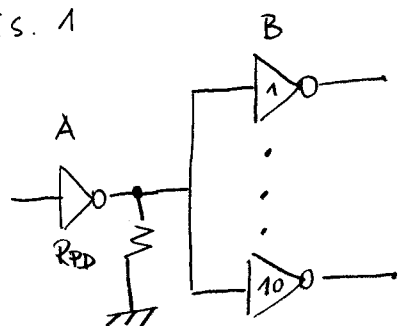
ESERCIZIO N°5

8 punti

Scrivere il sottoprogramma *commuta_pin* per il microcontrollore AT90S8515 che commuta lo stato del pin 0 della porta A, già configurato come uscita, lasciando inalterato lo stato degli altri pin.

Es. 1

Verifica cond. per l'interfacciamento:



cond. sulle tensioni

$$V_{OLmax} < V_{IL}$$

$$1.5 < 1V \quad ? \quad \text{NO}$$

$$V_{IHmin} > V_{IH}$$

$$4V > 3.5V \quad ? \quad \text{SI}$$

Le famiglie logiche A e B non sono compatibili; proviamo ad inserire una resistenza di R. Vediamo se il suo dimensionamento è possibile.

- sul livello basso:

$$N \cdot R_{PD} |I_{IL}| < V_{IL} \quad ; \quad R_{PD} < \frac{V_{IL}}{N \cdot |I_{IL}|} = 100 \Omega$$

- sul livello alto

$$|I_{OH}| > N I_{IH} + \frac{V_{OHmin}}{R_{PD}} \quad ; \quad R_{PD} > \frac{V_{OHmin}}{|I_{OH}| - N I_{IH}} = 267 \Omega$$

⇒ l'interfacciamento richiesto NON È POSSIBILE.

Es. 2

$V_{GS_p} = V_A - V_{DD} = 0$; poiché $|V_{GS_p}| < |V_{TP}| \Rightarrow \text{PMOS è interdetto} \Rightarrow \boxed{V_{DS_p} = 0}$

$V_{GS_n} = V_A = 5V$; poiché $V_{GS_n} > V_{TN} \Rightarrow \text{NMOS è in conduzione. Supponiamo che lavori in zona triodo}$

$$I_{DS_n} = k_N \left[(V_{GS_n} - V_{TN}) V_{DS_n} - \frac{V_{DS_n}^2}{2} \right]$$

Essendo PMOS interdetto allora I_{DS_n} è anche la corrente che scorre su R_{PU} . Quindi:

$$\frac{V_{DD} - V_u}{R_{PU}} = k_N \left[(V_{DD} - V_{TN}) V_u - \frac{V_u^2}{2} \right]$$

$$5 - V_u = 0.5 \left(4 V_u - \frac{V_u^2}{2} \right) \quad ; \quad V_u^2 - 12 V_u + 20 = 0$$

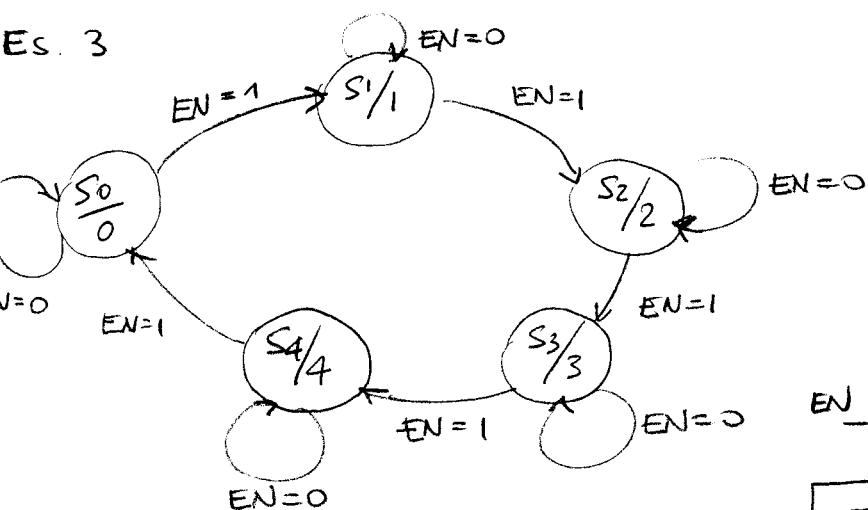
$$V_u = 6 \pm \sqrt{36 - 20} = \begin{matrix} 2V \\ 10V \end{matrix} \quad \text{NON ACCETTABILE}$$

Verifica ip. di funzionamento in zona triodo:

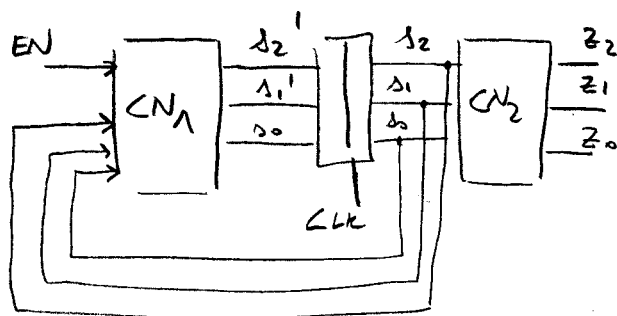
$$V_{GS_n} = V_{DD} - V_u = 3V > V_{TN} \Rightarrow \text{OK}$$

Es. 3

(ii)

5 stati $\Rightarrow$ 3 variabili di stato

Modello strutturale



Codifica degli stati

Stato	δ_2	δ_1	δ_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

Con questa codifica degli stati la rete CN_2 è un conto circuitoSintesi di CN_1 :

EN	δ_2	EN=0		EN=1	
		δ_0	δ_1	δ_0	δ_1
00	00	000	100	000	001
01	01	001	---	---	010
11	11	011	---	---	100
10	10	010	---	---	011

$\delta_2' = \overline{EN} \cdot \delta_2 + EN \delta_1 \delta_0$

$\delta_1' = \overline{EN} \cdot \delta_1 + EN \overline{\delta_1} \delta_0 + \delta_1 \overline{\delta_0}$

$\delta_0' = \overline{EN} \delta_0 + EN \overline{\delta_2} \delta_0$

Es. 4

(iii)

Microcodice:

S0: OP ← 000; if H S1 else S0.
 S1: OP ← 010; if G S2 else S1.
 S2: OP ← 110; if H S4 else S3.
 S3: OP ← 111; if G S3 else S5.
 S4: OP ← 101; if G S5 else S6.
 S5: OP ← 011; if H S2 else S2.
 S6: OP ← 001; if G S7 else S2.
 S7: OP ← 111; if G S7 else S0.

condizione	CF
G	0
H	1

stato	codifica
S0	000
S1	001
S2	010
S3	011
S4	100
S5	101
S6	110
S7	111

Es. 5

commuto-pim:

PUSH R17
 PUSH R16
 IN R16, PORTA
 LDI R17, 0b 0000 0001
 EOR R16, R17
 OUT PORTA, R16
 POP R16
 POP R17
 RET