

Electronica II

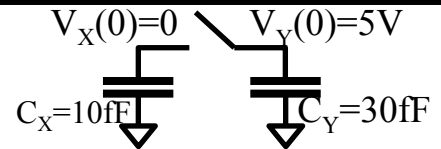
cognome		A	B	C	D	I	L	Totale
nome		4	2	1	1			
		matricola						

A

Si tracci un transistor PMOS in sezione, indicandone i terminali (4), i materiali (Si, Poly, Ox) e i tipi drogaggio (N,P). Si spieghi perché i PMOS sono generalmente meno conduttivi degli NMOS.

B

Si calcoli la tensione finale a cui si porta il nodo X a seguito della chiusura dell'interruttore



C

Se i transistori PMOS in un NOR a 3 ingressi hanno $S_p = 8$, quale deve essere S_n degli NMOS per avere fronti di salita e discesa di uguale durata ($\alpha = K'_n / K'_p = 1.5$)?

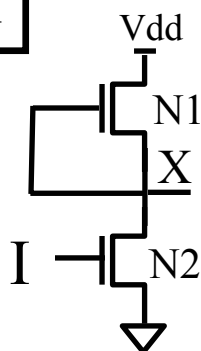
D

Tracciare una matrice di celle ROM 2x2. Mostrare sia celle contenenti "1" che celle contenenti "0".

I

I1	I2	I3	I4
2	2	2	2

Totale



Si assumo $V_{TN1}=-0.2$ V, $V_{TN2}=0.7$ V, $S_{N2}=8$, $S_{N1}=1$ e si trascuri l'effetto Body ($\gamma=0$).

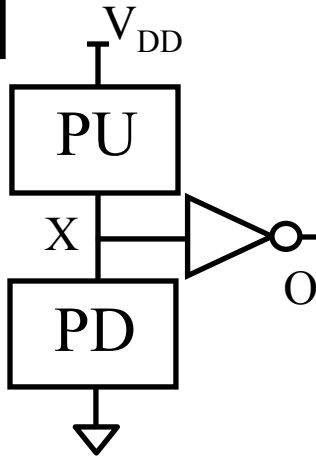
1) Si tracci la caratteristica statica V_i-V_x , indicando le regioni di funzionamento dei transistori sul piano V_i-V_x . Si indichino tutti i punti in cui almeno uno dei due transistori cambia regione

2) Si calcoli V_x per $V_i=0$ e $V_i=V_{DD}$ e i valori di V_i, V_x nei punti di transizione

3) Si calcoli la soglia logica

4) In presenza di effetto Body ($\gamma=0.2$), si calcoli il valore V_x per $V_i=0$

L



L1	L2	L3	L4
2	2	2	2

Totale

Si assuma la capacità di ingresso dell'invertitore $C_{INV}=200\text{fF}$:

1) Si realizzino le reti di PU e PD in modo che la funzione di uscita sia $O=\overline{ABC'} + C(A + D')$. Sono disponibili gli ingressi nelle due fasi.

2) Si dimensionino la rete PU in modo che il ritardo di caso peggiore (90%) al nodo X sia 1ns.

3) Si dimensionino la rete PD in modo che il ritardo di caso peggiore (90%) al nodo X sia 1ns.

4) Si minimizzino le dimensioni dei transistori sui cammini non di caso peggiore, avendo cura di **mantenere comunque il ritardo massimo pari a 1ns.**

PARAMETRI TECNOLOGICI ($V_{dd} = 3.3 \text{ V}$)

	n - channel	p - channel
V_{T0}	0.7 V	- 0.7
K'	$100 \mu\text{A}/\text{V}^2$	$50 \mu\text{A}/\text{V}^2$
C_{ox}	$3.45 \text{ fF}/\mu\text{m}^2$	$3.45 \text{ fF}/\mu\text{m}^2$
L_{min}	$0.35 \mu\text{m}$	$0.35 \mu\text{m}$
λ	0	0
γ	0	0
$R_{eq} (V_{gs} = V_{dd} , 90\%, S = 1)$	5.39 k Ω	10.78 k Ω
Φ	0,6 V	0,6 V