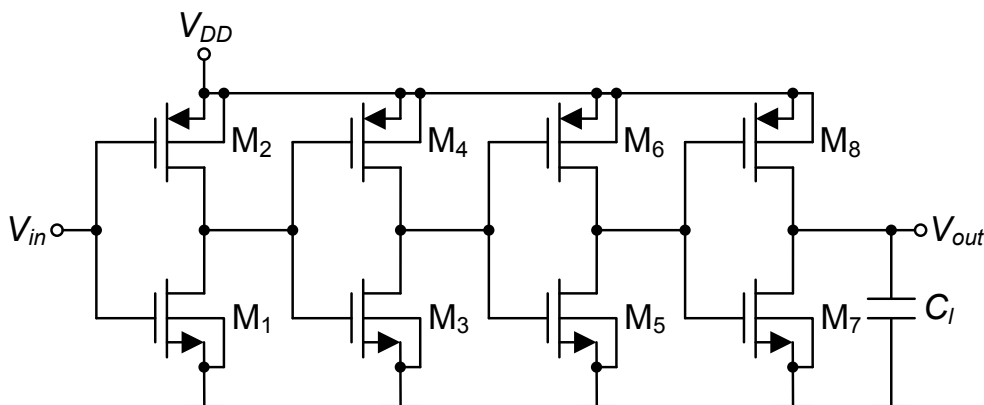


Pobuđivanje velikih kapacitivnosti

Za kolo prikazano na slici 1 izvršiti:

- Parametarsku vremensku analizu. Parametar je kapacitivno opterećenje na izlazu koje ima vrijednosti $C_l = \{10 \text{ pF}, 20 \text{ pF}, 40 \text{ pF}\}$. Na ulaz kola se dovodi povorka pravougaonih impulsa amplitude 1.5 V i frekvencije 5 MHz, pri čemu je $t_r = t_f = 1 \text{ ns}$. MOSFET-ove u sklopu pojedinih invertora dimenzionisati tako da važi $C_n = e \cdot C_{n-1}$, pri čemu je C_n izlazna kapacitivnost n -tog invertora (Tabela 1). Izračunati koliko iznosi vrijeme kašnjenja t_{d4} za pojedina kapacitivna opterećenja. Uporediti to vrijeme sa vremenom kašnjenja t_{d1} do koga dolazi ukoliko se iste kapacitivnosti pobuđuju samo jednim invertorom (Tabela 2).

Parametri MOSFET-a $A_D = A_S = \{3 \cdot W \cdot L_{min}\}$ i $P_D = P_S = \{W + 2 \cdot 3 \cdot L_{min}\}$, pri čemu je L_{min} minimalna dimenzija u odgovarajućoj tehnologiji i iznosi $L_{min} = 0.35 \text{ } \mu\text{m}$. Napon napajanja kola je $V_{DD} = 1.5 \text{ V}$. Dimenzije MOSFET-ova date su u tabeli 1.



Slika 1 – Pobuđivanje velikih kapacitivnosti

Tabela 1 - Dimenzije MOSFET-ova

MOSFET	$L \text{ } [\mu\text{m}]$	$W \text{ } [\mu\text{m}]$
M ₁	0.35	35
M ₂	0.35	100
M ₃	$m \cdot 0.35 =$	$(e/m) \cdot 35 =$
M ₄	$m \cdot 0.35 =$	$(e/m) \cdot 100 =$
M ₅	$m^2 \cdot 0.35 =$	$(e/m)^2 \cdot 35 =$
M ₆	$m^2 \cdot 0.35 =$	$(e/m)^2 \cdot 100 =$
M ₇	$m^3 \cdot 0.35 =$	$(e/m)^3 \cdot 35 =$
M ₈	$m^3 \cdot 0.35 =$	$(e/m)^3 \cdot 100 =$
$m = 1.1, e = 2.718$		

Tabela 2 - Vrijeme kašnjenja

$C_l \text{ [pF]}$	$t_{d1} \text{ [ns]}$	$t_{d4} \text{ [ns]}$
10		
20		
40		