

CELLA DI MEMORIA SRAM A 6 TRANSISTOR

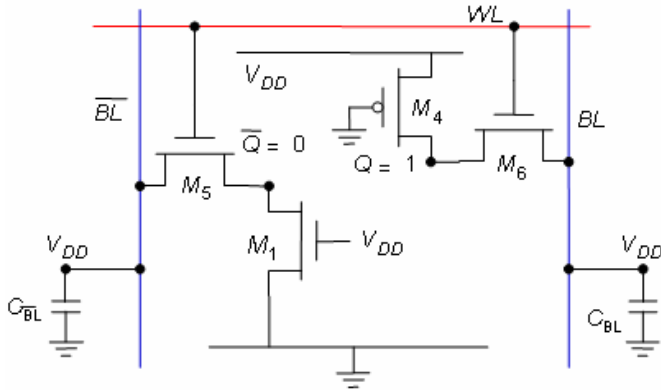
SCRITTURA ($Q = 1 \rightarrow 0$)

1. Porre $V_{BL}=0$ e $V_{\overline{BL}}=1$.
2. Abilitare la wordline

L'abilitazione della wordline provoca un decremento di $V(Q)$. Affinchè il circuito commuti deve essere:

$$V(Q) < V_{SL}$$

- $V_{TN}=|V_{TP}|=V_T$, $K_{P4}=K_{N3}=K_{P2}=K_{N1}$
- $W_{N1}=W_{N3}=W_{min}$, $W_{P2}=W_{P4}=2,5W_{min}$
- $L_{N1}=L_{P2}=L_{N3}=L_{P4}=L_{min}$



Assumiamo $V(Q)=V_{SL}=V_{DD}/2$ ($R_{MOS4} = R_{MOS6}$). M_4 ed M_6 operano nella regione di triodo. Eguagliando le correnti si ottiene:

$$K_{N6}[2(V_{DD} - V_T)V_{DD}/2 - (V_{DD}/2)^2] = K_{P4}[2(V_{DD} - V_T)V_{DD}/2 - (V_{DD}/2)^2] \Rightarrow K_{N6} = K_{P4}$$

Affinchè $V(Q) < V_{SL}$, deve essere $R_{MOS6} < R_{MOS4}$ e conseguentemente $K_{N6} > K_{P4}$.

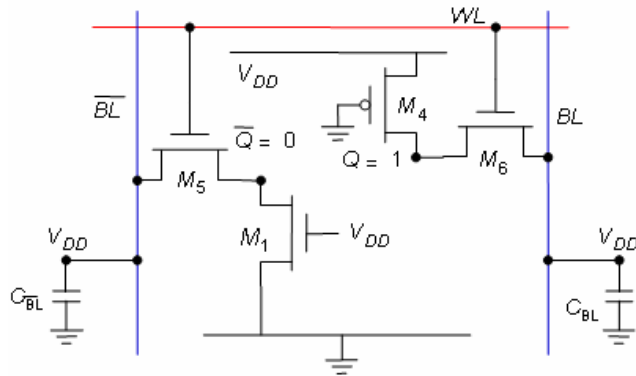
$$K_{N6} > K_{P4} \Rightarrow \frac{W_{N6}}{L_{N6}} > \frac{1}{2,5} \frac{W_{P4}}{L_{P4}} = \frac{1}{2,5} \frac{2,5W_{min}}{L_{P4}} \Rightarrow W_{N6} > W_{min} \text{ ed } L_{N6} = L_{P4} = L_{min}$$

LETTURA ($Q = 1$)

1. Precaricare le bitline
2. Abilitare la wordline
3. Abilitare il sense amplifier

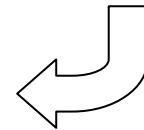
L'abilitazione della wordline provoca un incremento iniziale di $V(\overline{Q})$ dipendente dai valori della resistenza di M_5 ed M_1 . Affinchè la lettura non sia distruttiva deve essere:

$$V(\overline{Q}) < V_{SL} = \frac{V_{DD}}{2} \quad (R_{MOS5} > R_{MOS1})$$



Assumiamo $V(\overline{Q})=V_{SL}=V_{DD}/2$ ($R_{MOS5} = R_{MOS1}$). M_5 opera in saturazione ed M_1 in regione di triodo. Eguagliando le correnti si ottiene: $K_{N5}[(V_{DD} - V(\overline{Q}) - V_T(\overline{Q}))^2] = K_{N1}[2(V_{DD} - V_T)V(\overline{Q}) - V(\overline{Q})^2]$

$$\frac{K_{N5}}{K_{N1}} = \frac{2(V_{DD} - V_T)V(\overline{Q}) - V(\overline{Q})^2}{[(V_{DD} - V(\overline{Q}) - V_T(\overline{Q}))^2]} \Big|_{V(\overline{Q})=\frac{V_{DD}}{2}}$$



$$V(\overline{Q}) < V_{SL} = \frac{V_{DD}}{2} \quad (R_{MOS5} > R_{MOS1}) \Rightarrow \frac{K_{N5}}{K_{N1}} < \frac{2(V_{DD} - V_T)V(\overline{Q}) - V(\overline{Q})^2}{[(V_{DD} - V(\overline{Q}) - V_T(\overline{Q}))^2]} \Big|_{V(\overline{Q})=\frac{V_{DD}}{2}}$$