

**Problema****Circuitos Digitais – Memória DRAM**

Para uma memória DRAM com uma capacidade  $C_s=30\text{fF}$ , uma linha de bit com capacidade de  $C_b=1,5\text{pF}$ , uma tensão de alimentação de  $V_{DD}=3,3\text{V}$  e uma tensão de *threshold*  $V_t=1\text{V}$ , calcular o desvio de tensão na linha de bit para os casos de bit a 1 e bit a zero.

## Resolução

Pela lei da conservação das cargas a carga total antes da célula ser ligada à linha de bit e depois da ligação tem que ser a mesma:

$$C_s V_{cs} + C_b \frac{V_{DD}}{2} = (C_s + C_b) \left( \frac{V_{DD}}{2} + \Delta V \right)$$

Ou seja

$$\Delta V = \frac{C_s}{C_s + C_b} \left( V_{cs} - \frac{V_{DD}}{2} \right) \approx \frac{C_s}{C_b} \left( V_{cs} - \frac{V_{DD}}{2} \right)$$

Uma vez que a tensão associada ao bit zero é zero e ao bit 1 é  $V_{cs} = V_{DD} - V_t$ , vem

$$\Delta V(0) = -\frac{C_s}{C_b} \frac{V_{DD}}{2} = -33mV$$

$$\Delta V(1) = \frac{C_s}{C_b} \left[ (V_{DD} - V_t) - \frac{V_{DD}}{2} \right] = 13mV$$

Nota: De notar que a leitura das células é destrutiva pois após a ligação à linha de bit a tensão  $V_{cs}$  já não é nem zero nem  $V_{DD} - V_t$ . Há necessidade que o amplificador de leitura também regenere a informação na célula de memória.