

# METODO DELLE RESISTENZE EQUIVALENTI

Il metodo delle resistenze equivalenti permette di trovare il più breve tempo nel caso di analisi del transitorio ( $\Rightarrow$  NO nella caratteristica statica)

PREMESSA: Ho già costruito il mio gate

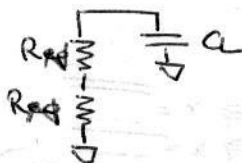
1) Cerco un cammino di caso peggiore (cioè il massimo numero di transistori in serie), e cerco di rendere solo quel cammino attivo, mentre tutti gli altri sono inattivi e trovo una combinazione per cui a tot il mio cammino è attivo, e uno per cui, a tot-, con un'unica transizione, quel cammino non è più attivo; e al pull-up/down (l'altro) è attivo o inattivo.

NB: Pull-down  $\begin{cases} \bar{A} = 0 \\ A = 1 \end{cases} \Rightarrow \bar{A} \text{ è attivo}$   
 $\begin{cases} \bar{A} = 1 \\ A = 0 \end{cases} \Rightarrow \bar{A} \text{ è inattivo, } A \text{ è attivo}$

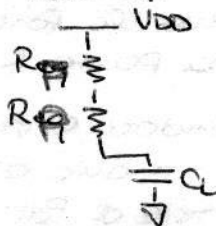
Pull-up  $\begin{cases} \bar{A} = 0 \\ A = 1 \end{cases} \Rightarrow \bar{A} \text{ è attivo, } A \text{ è inattivo}$   
 $\begin{cases} \bar{A} = 1 \\ A = 0 \end{cases} \Rightarrow \bar{A} \text{ è inattivo, } A \text{ è attivo}$

2) Sostituisco i gate con le resistenze

Pull-down



Pull-up



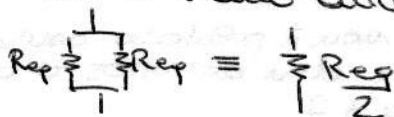
e calcolo il valore di  $R_{eq} = X R_{eqp}$

3)  $\Delta t_{90\%} = -C \cdot R_{eq} \cdot \ln 0,1$  ;  $\Delta t_{50\%} = -C \cdot R_{eq} \cdot \ln 0,5$   
 $\Rightarrow R_{eq} = \frac{\Delta t_{90\%}}{C \cdot (-\ln 0,1)}$  ;  $\Rightarrow R_{eq} = \frac{\Delta t_{50\%}}{C \cdot (-\ln 0,5)}$

Dimensionamento:

$S = \frac{Req(S=1)}{Req_{n/p} \cdot X} \rightarrow$  approssimo all'intero successivo

P.S.: Non è sempre possibile che esista un cammino di caso peggiore in questo caso cerco il caso peggiore possibile, e a questo rimpicciolo che ci siano anche delle resistenze in parallelo, ricorda che



Nel caso in cui il dubbio persista, è conveniente fare lo schema con le resistenze equivalenti per tutti i casi di dubbio e calcolare la Req. Il caso in cui era il peggiore, è il caso peggiore!