

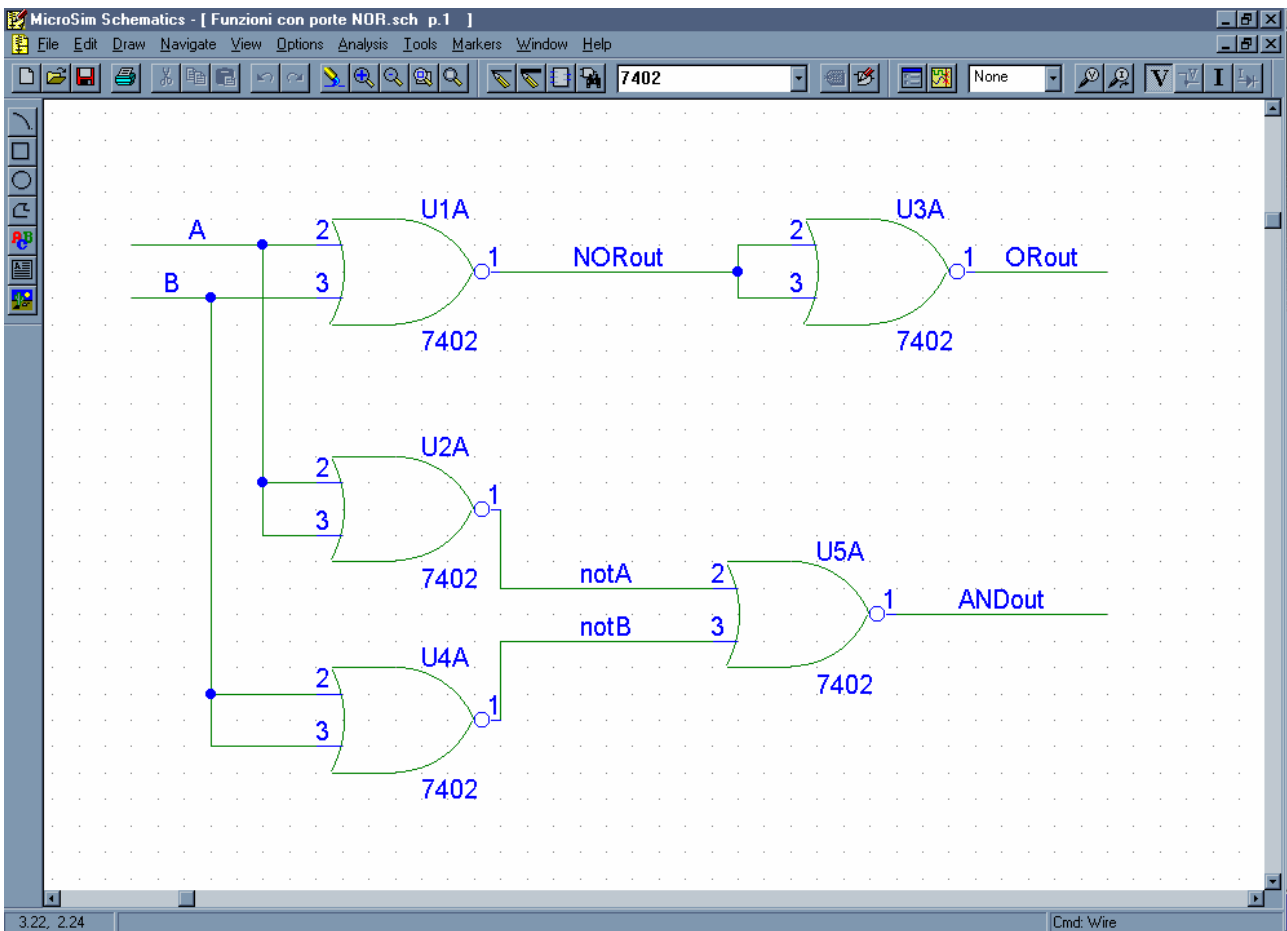
ESERCITAZIONE DI LABORATORIO.

SIMULAZIONE DI CIRCUITI DIGITALI (1)

Prima parte

Si disegnino gli schematici delle funzioni logiche fondamentali (AND, NAND, OR, NOR, NOT) su due variabili A e B utilizzando esclusivamente delle porte NOR a due ingressi (part ID 7402).

Ci si può riferire al seguente esempio di realizzazione:



Ove si nota che la funzione AND è ottenuta come il negato della somma dei negati ($AB = \overline{\overline{A} + \overline{B}}$). Questa implementazione ad esempio, rispecchia direttamente il teorema di De Morgan.

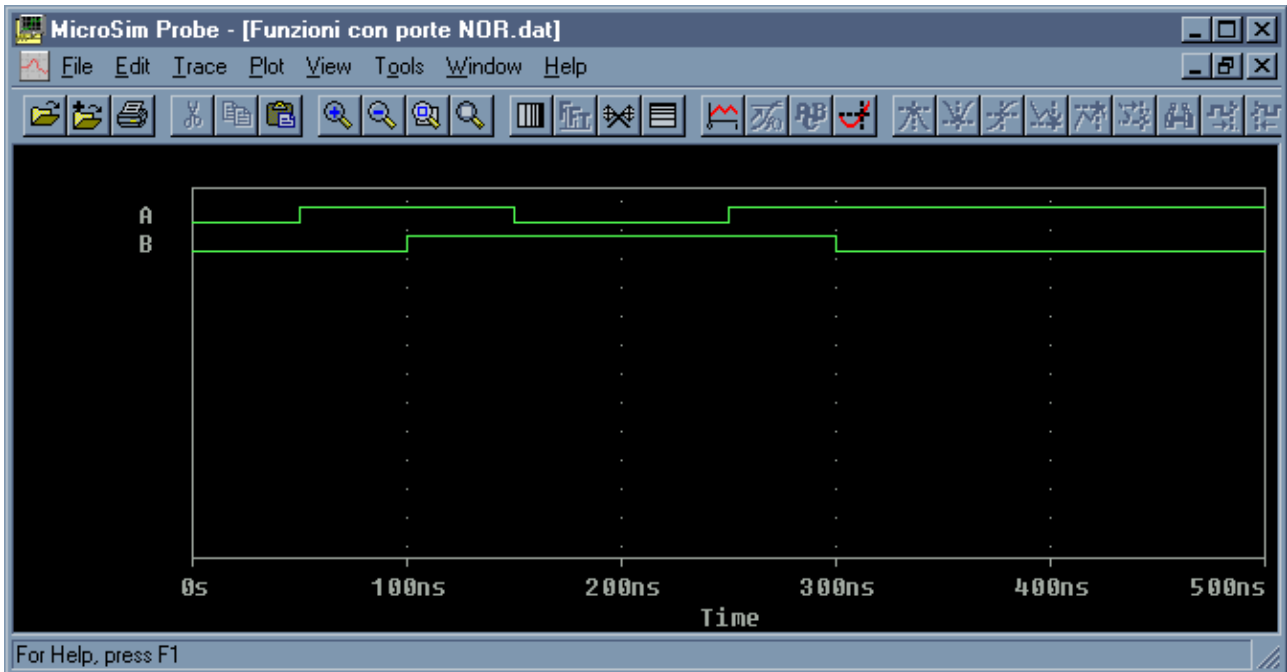
Realizzare tutte le altre funzioni (ex-OR ed ex-NOR) in tal modo, ovvero utilizzando solo porte NOR.

Simulare la risposta introducendo opportuni stimoli (nel disegno di sopra non rappresentati) e verificando il corretto andamento delle uscite. Il risultato della simulazione deve contenere gli andamenti di:

- 1) gli ingressi A e B
- 2) le uscite notA, notB
- 3) le uscite NORout, ORout, ANDout, NANDout, ex-NORout, ex-ORout.

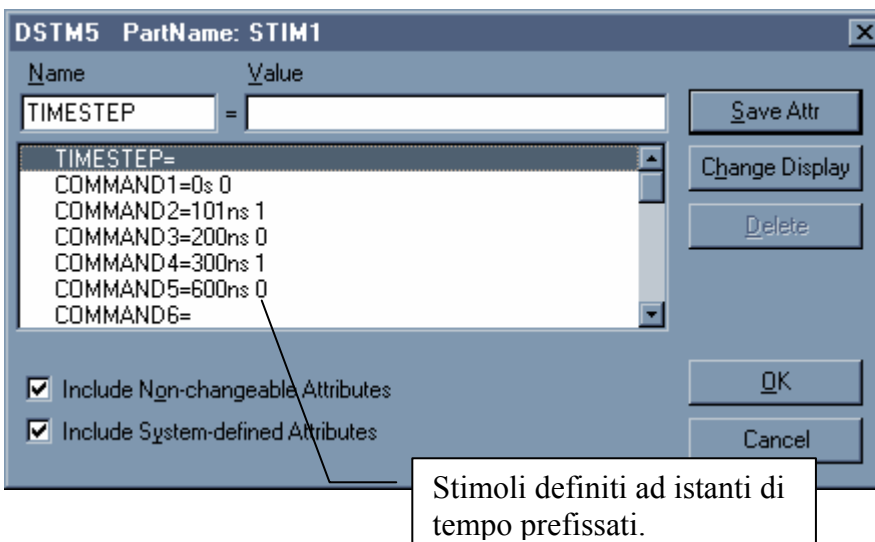
Definizione degli stimoli

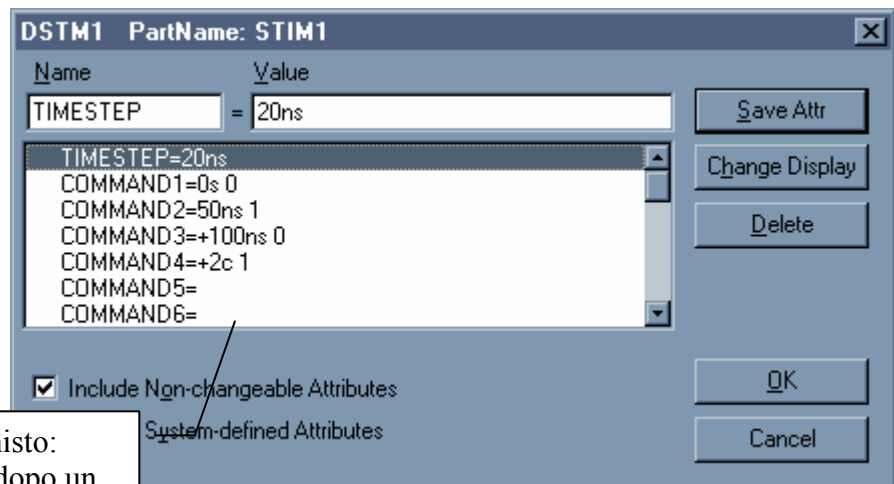
All'inizio si possono usare delle costanti (part LO e HI) da alternare opportunamente sulle linee che si desidera settare. Successivamente utilizzare due DIGSTIM ad 1 bit (STIM1) definiti in modo tale che l'andamento temporale degli ingressi A e B sia quello indicato in figura:



Facoltativamente modificare gli stimoli definendo andamenti a scelta su tempi più lunghi e verificare i risultati.

Per la definizione degli stimoli STIM1, osservare la seguente figura riportante una coppia di esempi:





Stimoli ottenuti in modo misto:
istanti di tempo (0, 50ns), dopo un
passo di 100 ns e dopo due cicli
definiti in Timestep.

Seconda parte

Disegnare e simulare un circuito per la verifica delle proprietà distributive e dei teoremi dell'assorbimento, utilizzando tutte le porte necessarie allo scopo.

Seguono le espressioni algebriche delle identità da verificare:

- $A * (B + C) = AB + AC$ (distributiva)
- $A + (B * C) = (A + B) * (A + C)$ (distributiva)
- $A + A * B = A$; $A * (A + B) = A$ (primo teorema dell'assorbimento)
- $A + \sim A * B = A + B$; $A * (\sim A + B) = A * B$ (secondo teorema dell'assorbimento)

Utilizzare stimoli a piacere.