

# ESERCITAZIONE DI LABORATORIO.

## SIMULAZIONE DI CIRCUITI DIGITALI (3)

Sommatori – sottrattori e comparatori

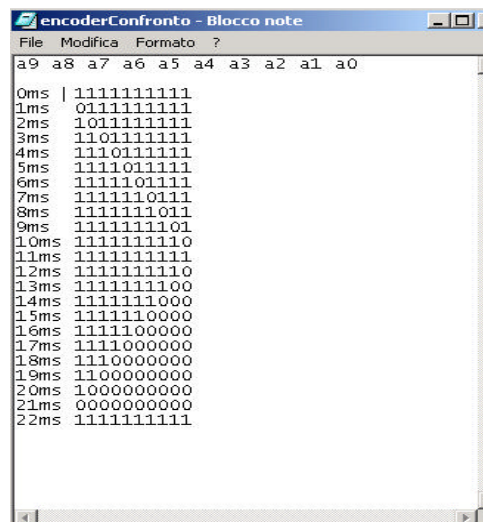
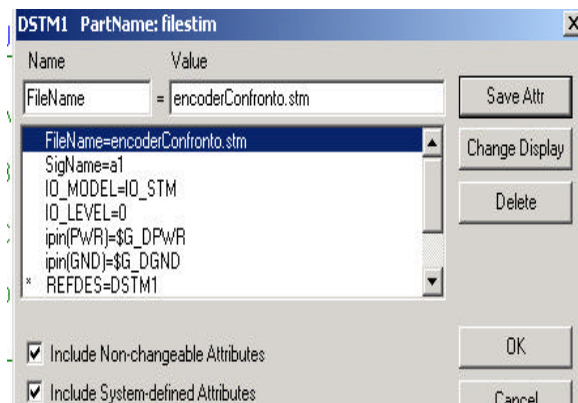
### Prima parte

Si simuli un sommatore per due parole a 4 bit A e B utilizzando l'integrato 7483. Onde poter accogliere il valore massimo possibile per la somma ( $F + F = 1E$ ) occorre utilizzare 5 bit per l'uscita: da dove conviene prendere il quinto bit? Raggruppare l'uscita in un unico bus in modo da ottenere, nel grafico della simulazione, un'indicazione numerica del risultato.

Per la semplicità di questo disegno, non si danno qui ulteriori indicazioni sulla sua definizione.

### Definizione degli stimoli

Utilizzare stimoli che permettano di osservare nella simulazione tutti i possibili risultati della somma, da 0 a 1E. Tenere presente che esiste la possibilità di iscrivere gli stimoli in un file ausiliario esterno utilizzando il FILESTIM anziché il DIGSTIM: tale soluzione può risultare comoda in certi casi come questo, in cui si richiede la variabilità completa degli ingressi. E' preferibile comunque utilizzare questa soluzione su di un solo operando (A o B) definendo lo stimolo per l'altro operando con un tradizionale "loop". Le figure qui sotto riportano un esempio di definizione di 10 bit da file e può essere usato come guida per questa tecnica.



### Seconda parte

Introdurre uno stadio sull'operando B in modo che il circuito precedente effettui la differenza A-B (in complemento a 2), anziché la somma. Utilizzare una "flag" di ingresso che permette di decidere se il circuito effettua la somma o la differenza. Ricordarsi che il complemento ad 1 può essere effettuato con degli OR esclusivi.

Nel simulare il comportamento del sottrattore, introdurre stimoli che facciano commutare il sistema da sommatore a sottrattore almeno una volta nell'intero ciclo di simulazione in modo da confrontare i risultati.

### Terza parte

Introdurre un comparatore a cinque bit (utilizzando degli integrati tipo 7485) sull'uscita del risultato della somma (o differenza). Al comparatore dovrà essere fornito un valore in ingresso (sempre di 5 bit, è preferibile che si tratti di una parola fissa e non generata da un DIGSTIM) col quale effettuare

il confronto, e dovrà presentare tre bit in uscita (minoranza, uguaglianza, maggioranza). Divertirsi a simulare con varie parole di 5 bit osservando i risultati sia nel caso della somma che della differenza.