

## Laboratorio di Architetture degli elaboratori (n. 9, 27-29/01/04)

### ESERCIZIO 1

Realizzare un circuito calcolatore (un prototipo di microprocessore) in aritmetica *in complemento a 2* che dispone di:

- un ingresso IN a 8 bit;
- un ingresso OP a 2 bit;
- un'uscita OUT a 8 bit;
- un'uscita ERROR a 1 bit.

Il circuito, ad ogni ciclo di clock, riceve sull'ingresso OP un'istruzione ed esegue un'opportuna operazione sul dato IN e sul valore di un registro interno R a seconda della seguente tabella

OP	Codice mnemonico	Operazione
00	NOP	$R \rightarrow R$
01	LOAD	$IN \rightarrow R$
10	ADD	$IN+R \rightarrow R$
11	MUL	$IN*R \rightarrow R$

L'uscita OUT mostra il valore del registro R.

Il bit ERROR viene posto ad 1 ogni qualvolta l'operazione produca un overflow (si ricordi che si lavora in complemento a 2).

Si realizzi il modulo del circuito e si colleghino gli ingressi IN e OP ad opportuni DIP-switch e l'uscita OUT ad un display esadecimale.

Si suggerisce di realizzare il circuito utilizzando i componenti predefiniti del tkgate (registro 8 bit, MUX 8 bit, ALU, etc).

### ESERCIZIO 2

Estendere il circuito precedente a 4 registri interni R0, R1, R2, R3. (OUT=val R0)

Aggiungere ad OP 2 bit per indirizzare uno dei 4 registri e eseguire le operazioni nel modo seguente.

OP	Codice mnemonico	Operazione
00 -	NOP	No op
01 n	LOAD n	$IN \rightarrow R_n$
10 n	ADD n	$IN+R_n \rightarrow R_0$
11 n	MUL n	$IN*R_n \rightarrow R_0$