

Informatica Industriale

Progetto VHDL

marcello.dematteis@unimib.it

Progetto VHDL

Multi-Operation ALU (MOALU)

Il Sistema **Multi-Operation ALU (MOALU)** è composto da una unità centrale (logico-aritmetica, ALU) che esegue le seguenti funzioni su due numeri A e B di Nb bits:

- 1) Somma (A+B)
- 2) Complemento a 2 (C2) del numero A (o del numero B, a scelta)
- 3) Sottrazione (A-B, oppure B-A), dopo aver convertito il secondo operando in un numero intero negativo in C2
- 4) Comparazione (out=1 se A=B)

MOALU utilizza una interfaccia seriale per l'acquisizione sincrona (attraverso un'unica linea seriale (X)) dei numeri A e B (che vengono poi salvati in due registri RA e RB).

Il sistema opera attraverso una Finite-State-Machine (FSM) regolata dal bit di ingresso seriale X, secondo le seguenti caratteristiche:

- 1) In presenza di 3 zeri consecutivi il sistema è in stand-by, non modifica lo stato dei registri e le uscite di MOALU sono in hold
- 2) In presenza di 3 uni consecutivi il sistema è in modalità ricevitore (RX), salva i numeri A e B in due registri da Nb bits
- 3) In presenza della sequenza 001, il sistema è in modalità trasmettitore (TX), e restituisce in uscita i dati dei registri RA e RB in modo seriale
- 4) In presenza di altre sequenze ternarie il sistema opera come segue in tabella, salvando il risultato dell'operazione in un registro di uscita ROUT

010	Somma
011	C2
100	Sottrazione
101	Comparazione

Progettare lo schema a blocchi di MOALU e implementarlo in VHDL, eseguendo le seguenti simulazioni di transizione di stato:

RX → Somma → TX

RX → Sottrazione → TX → C2 → Stand-By

Stand-By → RX → Comparazione → TX

Il sistema MOALU è dotato di un segnale di reset globale, asincrono, che azzerà il contenuto dei registri RA-RB e riporta il sistema in modalità Stand-By.