

# RATO: ELETTRONICA, TEMA 1

## PROVA DEL 25/5/04

Si progetti una calcolatrice in grado di svolgere le 4 operazioni (+, -, \*, /). Il progetto deve prevedere l'interfaccia con una tastiera a pressione 4x4, con tasti per le cifre da 0 a 9, le 4 operazioni, il reset e il tasto di = e un display con 3 cifre a 7 segmenti. Non è previsto l'uso della virgola. Il progetto dovrà essere svolto in VHDL nell'ottica di un'implementazione su FPGA. Le

• specifiche di progetto assegnate sono le seguenti:

1. progettare in VHDL il decodificatore dei 16 tasti, con la gestione delle pressioni multiple dei tasti e dei rimbalzi. I tasti sono i numeri da 0 a 9, i 4 simboli delle operazioni aritmetiche, il tasto di risultato (=) e il reset.
2. progettare in VHDL il circuito di interfaccia con le 3 cifre 7 segmenti disponibili. I display devono essere azzerati inizialmente e dopo la pressione del tasto di reset. Le cifre devono scorrere da sinistra a destra. Quando sono stati forniti in ingresso 2 numeri deve essere impedito ogni altro input ulteriore (La terza cifra serve esclusivamente per il risultato).
3. Gestire le eccezioni di:
  - a. Overflow di risultato = OFL
  - b. Underflow di risultato = UFL
  - c. Battitura di più tasti = il primo rilevato
  - d. Divide by zero = —

Visualizzando il relativo risultato.

4. sviluppare le 4 routine VHDL delle 4 operazioni in virgola fissa con operandi a due cifre e risultati a 3 cifre. Ogni routine deve implementare l'algoritmo migliore dal punto di vista del risparmio di porte.
5. fornire un diagramma di flusso generale della sequenza di operazioni complessiva e particolareggiato di ogni fase.
6. presentare la sequenza di operazioni di un caso di studio a scelta che presenti l'analisi dei segnali coinvolti dalla pressione dei tasti al risultato finale.
7. fornire una stima del numero di gate necessari per l'implementazione del circuito e dei tempi di propagazione.