

8-bit ALU

-documentatie-

Fișierul 1: Adder, Subtractor și Divider (Restoring Division)

1. fac (Full Adder)

Inputuri:

- x, y (binar 1-bit)
- c_in (transport de intrare, 1-bit)

Output-uri:

- z (suma, 1-bit)
- c_out (transportul de ieșire, 1-bit)

2. smt2 (Semn-Magnitude to Two's Complement)

Inputuri:

- x, y (binar 8-bit)

Output-uri:

- x_c2, y_c2 (binar 8-bit, două complement)

3. c2t2 (Two's Complement to Semn-Magnitude)

Inputuri:

- x, y (binar 8-bit)
- z (binar 8-bit, două complement)

Output-uri:

- sm (binar 8-bit, semn-magnitude)

4. rca8 (Ripple Carry Adder)

Inputuri:

- x, y (binar 8-bit)
- c_in (transport de intrare, 1-bit)

Output-uri:

- z (suma 8-bit)
- c_out (transportul de ieșire, 1-bit)
- ovr (semnal de overflow, 1-bit)

5. fsc (Full Subtractor)

Inputuri:

- x, y (binar 8-bit)
- bin (împrumut, 1-bit)

Output-uri:

- b (diferența, 8-bit)
- bout (împrumut de ieșire, 1-bit)

6. restoring_div (Restoring Division)

Inputuri:

- clk, rst (ceas și reset)
- start (semnal pentru începerea divizării)
- inbus1, inbus2 (binar 8-bit, dividend și divizor)

Output-uri:

- cat (câtul, 8-bit)
- rest (restul, 8-bit)
- done (semnal pentru finalizarea divizării)

Fișierul 2: Unități Aritmetice și Control

1. ArithmeticUnit

Inputuri:

- a, b (binar 8-bit, operanzi)
- op_select (binar 2-bit, 00 = ADD, 01 = SUB, 10 = DIV)

Output-uri:

- result (binar 8-bit, rezultat operație)

2. ControlUnit

Inputuri:

- opcode (binar 2-bit, determină operația: 00 = ADD, 01 = SUB, 10 = DIV)

Output-uri:

- op_select (binar 2-bit, selectează operația pentru ArithmeticUnit)

3. MUX2to1

Inputuri:

- in0, in1 (binar 8-bit, două intrări pentru multiplexare)
- sel (binar 1-bit, selecția intrării)

Output-uri:

- out (binar 8-bit, ieșirea selectată)

4. Register8

Inputuri:

- clk, rst (ceas și reset)
- d (binar 8-bit, valoare de stocat)

Output-uri:

- q (binar 8-bit, valoare stocată)

Fișierul 3: Testbench

Testbench-ul conține instanțierea tuturor modulelor din fișierele anterioare și testează funcționalitatea acestora.

Este definit un set de teste pentru adunare, scădere și divizare cu afișarea rezultatelor în consolă.

Intrările sunt modificate în testbench și rezultatele sunt afișate în consola de simulare, exemple de ieșiri fiind:

$$-10 + 5 = 15$$

$$20 - 10 = 10$$

$$40 / 8 = 5$$