

Experimento 2. Introdução à programação de FPGAs utilizando a linguagem VHDL

OBJETIVOS:

- Implementar circuitos combinacionais simples baseados em FPGA, utilizando a linguagem de descrição de hardware VHDL.
- Desenvolver módulos básicos — um somador completo e um multiplexador — que poderão ser usados posteriormente para construir sistemas mais complexos.

PRÉ-RELATÓRIO:

- Apresente o código VHDL da entidade e da arquitetura dos vistos 1 e 2.
- Apresente o arquivo UCF para os vistos 1 e 2.
- Lembre-se: seu pré-relatório deve ser entregue como um único arquivo PDF. Não anexe arquivos .vhd nem arquivos .ucf!

VISTOS:

1. Descrever em VHDL e implementar em FPGA uma entidade com três bits de entrada (A , B e C_{in}) e dois bits de saída (S e C_{out}) e sua arquitetura, que implemente um somador completo, descrito pelas seguintes funções lógicas. Associe cada um dos bits de entrada a diferentes chaves (SW0 a SW7) e os de saída a diferentes LEDs (LD0 a LD7).

$$S = A \oplus B \oplus C_{in}$$

$$C_{out} = AB + AC_{in} + BC_{in}$$

2. Descrever em VHDL e implementar em FPGA uma entidade com dois vetores de entrada (S com 2 bits e D com 4 bits) e um bit de saída (Y) e sua arquitetura, que implemente um multiplexador de 4 para 1, descrito pela função lógica abaixo. Associe cada um dos bits de entrada a diferentes chaves (SW0 a SW7) e a saída a um dos LEDs (LD0 a LD7).

$$Y = D_0 \bar{S}_1 \bar{S}_0 + D_1 \bar{S}_1 S_0 + D_2 S_1 \bar{S}_0 + D_3 S_1 S_0$$

Obs.: A função lógica do item 1 implementa um circuito muito comum, chamado “somador completo”. É o mesmo circuito que foi simulado no experimento 1. A saída S é o resultado da soma binária dos bits de entrada A , B e C_{in} , enquanto que a saída C_{out} representa o chamado “vai-um”. Já a função lógica do item 2, a qual também foi simulada no experimento 1, implementa um circuito chamado “multiplexador”, com 4 entradas de dados (D_0 , D_1 , D_2 e D_3). As entradas de seleção (S_0 e S_1) determinam qual dessas entradas de dados será observada na saída Y . Você irá estudar o funcionamento dos circuitos somador e multiplexador em detalhe mais adiante no curso de Sistemas Digitais. As entidades desenvolvidas neste experimento serão usadas em experimentos futuros para construir sistemas mais complexos. Portanto, guarde os códigos desenvolvidos neste experimento.