

# Computação Reconfigurável

## Aula prática 3

### Resumo:

1. Parte de VHDL apresentada na aula teórica 3.
2. Simulação comportamental em Vivado utilizando VHDL.
3. Síntese de circuitos em Vivado a partir de descrição em VHDL.

### Objetivos

Realização de um conjunto de exercícios práticos introdutórios para:

- Adquirir experiência na descrição em VHDL comportamental, estrutural e misto;
- Adquirir experiência em processos combinatórios e sequenciais utilizando variáveis e sinais;
- Adquirir experiência na utilização de funções e procedimentos;
- Adquirir experiência na utilização de instruções **for** e **while**;
- Perceber utilização de instruções **generic** e **generate**.

Materiais adicionais úteis:

- WebPack de Vivado: <http://www.xilinx.com/products/design-tools/vivado.html> .
- Xilinx Design Constraints File XDC: elearning.
- Manual de utilização da placa Nexys-4 :  
<http://www.digilentinc.com/Products/Detail.cfm?NavPath=2,400,1184&Prod=NEXYS4>.

### Problemas para resolver

**Resolver exercícios das aulas anteriores (aulas práticas 1 e 2).**

**Exercício 3.1.** Descrever um circuito que permite encontrar o interruptor mais esquerdo ligado (mais direito ligado). Use a) processos combinatórios e instruções **for**; b) funções e instruções **for**.

**Exercício 3.2.** Descreva uma função que permite calcular o número de pares 11 (dois uns seguidos) num vetor binário de 16 bits. Use interruptores para entrar o vetor. Mostre o resultado em leds. Exemplo a) vetor 0111000000000000 tem o resultado 2; b) vetor 1000000000000001 tem o resultado 0; c) vetor 1100111101001001 tem o resultado 4;

**Exercício 3.3.** Descreva um procedimento que permite calcular a divisão e o resto de divisão de operandos sw(15 **downto** 8) e sw(7 **downto** 0). Se o segundo operando é igual a 0 ativar um sinal especial. Usar este sinal especial para mostrar zero no display mais direito.

**Exercício 3.4.** Descreva em VHDL um circuito que mostra em *leds* os resultados das operações aritméticas sequencialmente com frequência  $\approx 1$  Hz. Os operandos são sw(15 **downto** 8) e sw(7 **downto** 0). As operações aritméticas são soma, subtração, multiplicação e divisão. Se o segundo operando da divisão é igual a 0 imprime 0 no display mais direito. Para valores negativos na subtração mostre – (sinal menos) no display esquerdo.

**Exercício 3.5.** Gerar um somador de operandos sw(15 **downto** 8) e sw(7 **downto** 0) a partir de somadores de 1 bit (ver aula teórica 3).