# VHDL

### Sinais e Tipos de Dados

Rafael Corsi Ferrão - IMT

rafael.corsi@maua.br
http://www.maua.br

6 de outubro de 2014



## ${\sf Conteúdo}$

objetos leee Library

Classe de

1 Classe de objetos



## ${\sf Conteúdo}$

objetos

Classe de

leee Library

1 Classe de objetos



# Constantes

Classe de objetos

leee Library

# Definição

Contantes é um objeto com um valor estático.

Exemplo:

constant nome\_a : tipo\_x := valor\_inicial



### Sinais

Classe de objetos

leee Library

## Definição

Sinais são utilizados para a ligação interna de uma entidade, não possuem definição de direção

Sinais são análogos a trilhas em placa de circuito impresso. Utiliza-se para conectar blocos, receber valores de entrada e propagar valores para saídas.



. . . .

end Behavioral;

#### Classe de objetos leee Library

Declara-se os sinais entre a definição da arquitetura e o começo da descrição (begin):

```
entity SS_controller is
 port (
       . . . . . . . . .
  );
end SS_controller;
architecture Behavioral of SS controller is
    signal s_SSEG_CA : STD_LOGIC_VECTOR (7 downto 0);
    signal s_SSEG_AN : STD_LOGIC_VECTOR (7 downto 0);
    signal cnt : STD_LOGIC := '1';
begin
```

#### Classe de objetos

leee Library

```
Os sinais podem ser inicializados em qualquer valor (respeitando o padrão ieee) :
```

```
signal vectora: STD_LOGIC_VECTOR (7 downto 0) := 0x0F;
signal vectorb: STD_LOGIC_VECTOR (7 downto 0) := "0101_0101";
signal teste : STD_LOGIC := '1';
```

Um sinal pode receber outro sinal ou uma porta de entrada:

```
vectorb <= vectora;
vectora(1) <= teste;</pre>
```



## Outras classes

Classe de objetos

leee Library

Outras classes que vermos futuramente:

- ► FILE
- ► VARIABLE



# Conteúdo

Classe de objetos leee Library

1 Classe de objetos



Classe de objetos

leee Library

Define-se no padrão std\_logic\_1164 os seguintes tipos (principais):

- bit : valores ('0', '1');
- bit\_vector : bit\_vector (3 downto 0);
- ▶ boolean : (false, true);
- ▶ std logic : ('U','X','0','1','Z','W','L','H','-')
  - ► U : Uninitialized
  - ► X : Forcing unknown
  - ▶ 0 : Forcing 0
  - ► 1 :Forsing 1
  - Z : High impedance
  - ► W :- Weak unknown
  - ▶ L: Weak 0
  - ► H: Weak 1
  - : Don't care



leee Library

As operações definidas em std logic 1164 são:

- ► lógicas:
  - ▶ and, nand, or, nor, xnor, not
- conversões:
  - ► To bit()
  - ► To std logic()
  - ► To\_bit\_vector()
  - To\_std\_logic\_vector()



# Classe de objetos

leee Library

Define-se no pacote numeric\_std os seguintes tipos (principais):

- ▶ integer : -2\_147\_483\_647 to 2\_147\_483\_647;
- natural : 0 to integer'HIGH;
- ► real: TYPE real IS RANGE -2\_147\_483\_647.0 TO 2\_147\_483\_647.0;



Define-se no pacote numeric\_std os seguintes tipos (principais):

- ▶ integer : -2\_147\_483\_647 to 2\_147\_483\_647;
- natural : 0 to integer'HIGH;
- ► real : TYPE real IS RANGE -2\_147\_483\_647.0 TO 2\_147\_483\_647.0;
- ► UNSIGNED : Não possui definição de sinal, todos os bits são usados para armazenar o valor do dado;
- ► SIGNED : Possui definição de sinal (positivo, negativo), o MSb é usado para esse fim.



## Não sintetizáveis

Classe de objetos

leee Library

Os seguintes tipos não são sintetizáveis, ou seja, não podem ser implementando em uma FPGA/ASIC e sevem puramente em ambientes simulados:

- ► REAL : Devido a complexidade de implementação
- ► TIME : Intervalo de tempo



## Classe de obietos

leee Library

As principais operações definidas em numeric\_std são:

- ▶ + : soma
- ▶ : subtração
- \* : multiplicação
- ▶ / : divisão
- ▶ shift left : rotaciona para esquerda
- ▶ shifit right : rotaciona para direita

Verificar o arquivo Material de Apoio/VHDL/numeric\_std.tex para todas as possibilidades



### Conversões

Classe de objetos



