Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Engenharia da Computação
Lógica Reconfigurável

Relatório 5 - Luzes Piscando

Aluno: Eduardo Yuji Yoshida Yamada
Professor orientador: Marcelo de Oliveira

Dezembro
2024

Conteúdo

1 Introdução

Nesta atividade, escreva um código que acenda um LED por vez, do LED0 ao LED9, e depois retorne do LED9 ao LED0. Inclua as seguintes funcionalidades nas chaves e/ou botões:

- Resetar o circuito;
- Desabilitar (pausar) o circuito;
- Duas (ou mais) opções de velocidade dos LEDs;
- Implemente o enable em uma chave e o reset em um botão (botões são ativados em 0);
- Não esqueça de incluir esses sinais na *sensitivity list*;
- O reset reinicia os contadores e apaga o LED.

2 Códigos

Nesse sentido, foi desenvolvido o seguinte código:

```
library ieee;
use ieee.std_logic_1164.all;

entity Relatorio5 is
    generic (
        f_clk: integer := 50_000_000
        -- Frequencia do clock, em Hz
    );
    port (
        clk          : in  std_logic;
        -- Clock principal
        reset        : in  std_logic;
        -- Botao de reset (ativo em 0)
        enable       : in  std_logic;
        -- Chave de enable (ativo em 1)
        speed_select: in  std_logic;
        -- Controle de velocidade (0: lenta, 1: rapida)
        leds         : out std_logic_vector(9 downto 0)
        -- Saida para LEDs
    );
end entity;

architecture behavioral of Relatorio5 is
    constant tempo_lento  : integer := f_clk / 2;
    -- Meio segundo para clock lento
    constant tempo_rapido : integer := f_clk / 10;
    -- 0.1 segundo para clock rapido
    signal tempo_piscar   : integer;
    -- Tempo de piscar configuravel
begin
    process(clk, reset)
    --sensitive list
        variable contador : integer range 0 to f_clk'
           high;
        -- Variavel contadora
        variable indice   : integer range 0 to 9 := 0;
        -- Indice do LED
        variable direcao  : integer := 1;
        -- 1 para crescente, -1 para decrescente
    begin
```

```
if reset = '0' then
    contador := 0;
    -- Reseta o contador
    indice := 0;
    -- Reinicia o indice
    direcao := 1;
    -- Define a direcao como crescente
    leds <= (others => '0');
    -- Apaga todos os LEDs
elsif rising_edge(clk) then
    if enable = '1' then
        -- Configura o tempo de piscar baseado
           na velocidade selecionada
        if speed_select = '0' then
            tempo_piscar <= tempo_lento;
        else
            tempo_piscar <= tempo_rapido;
        end if;

        -- Incrementa o contador e atualiza LEDs
        if contador < tempo_piscar then
            contador := contador + 1;
        else
            contador := 0;
            leds <= (others => '0');
            -- Apaga todos os LEDs
            leds(indice) <= '1';
            -- Acende o LED atual

            -- Atualiza o indice e a direcao
            if indice = 9 then
                direcao := -1;
                -- Inverte a direcao
            elsif indice = 0 then
                direcao := 1;
                -- Inverte a direcao
            end if;

            indice := indice + direcao;
            -- Atualiza o indice do LED
        end if;
    end if;
end if;
```

```
    end process;
end architecture;
```

3 Foto da Placa

Figura 1: Foto da Placa

4 Pin Planner

Named: * Edit:

Node Name	Direction	Location	I/O Bank	VREF Group	Fitter Location	I/O Standard	Reserved	Current Strength	Slew Rate	Differential Pair	Strict Preservation
clk	Input	PIN_P11	3	B3_N0	PIN_P11	2.5 V		12mA (default)			
enable	Input	PIN_C10	7	B7_N0	PIN_C10	2.5 V		12mA (default)			
leds[9]	Output	PIN_B11	7	B7_N0	PIN_B11	2.5 V		12mA (default)	2 (default)		
leds[8]	Output	PIN_A11	7	B7_N0	PIN_A11	2.5 V		12mA (default)	2 (default)		
leds[7]	Output	PIN_D14	7	B7_N0	PIN_D14	2.5 V		12mA (default)	2 (default)		
leds[6]	Output	PIN_E14	7	B7_N0	PIN_E14	2.5 V		12mA (default)	2 (default)		
leds[5]	Output	PIN_C13	7	B7_N0	PIN_C13	2.5 V		12mA (default)	2 (default)		
leds[4]	Output	PIN_D13	7	B7_N0	PIN_D13	2.5 V		12mA (default)	2 (default)		
leds[3]	Output	PIN_B10	7	B7_N0	PIN_B10	2.5 V		12mA (default)	2 (default)		
leds[2]	Output	PIN_A10	7	B7_N0	PIN_A10	2.5 V		12mA (default)	2 (default)		
leds[1]	Output	PIN_A9	7	B7_N0	PIN_A9	2.5 V		12mA (default)	2 (default)		
leds[0]	Output	PIN_A8	7	B7_N0	PIN_A8	2.5 V		12mA (default)	2 (default)		
reset	Input	PIN_A7	7	B7_N0	PIN_A7	2.5 V		12mA (default)			
speed_select	Input	PIN_C11	7	B7_N0	PIN_C11	2.5 V		12mA (default)			
<<new node>>											

Figura 2: Pin Planner

5 Diagrama RTL

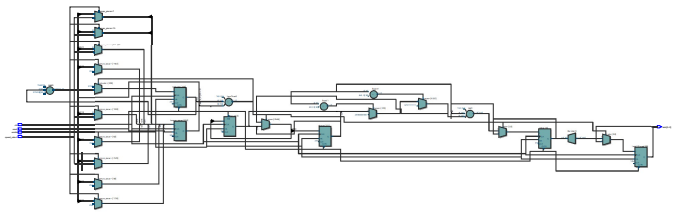

Figura 3: RTL Viewer