



ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

Departamento de Engenharia Elétrica e de
Computação

LABORATÓRIO DE SISTEMAS DIGITAIS

Profa.. LUIZA MARIA ROMEIRO CODÁ

LABORATÓRIO DE SISTEMAS DIGITAIS

Utilização de Dispositivos Lógicos Programáveis(FPGA)

Circuito Up/Down para acionamento de Matriz de LEDs

Profa. Luiza Maria Romeiro Codá

OBJETIVO:

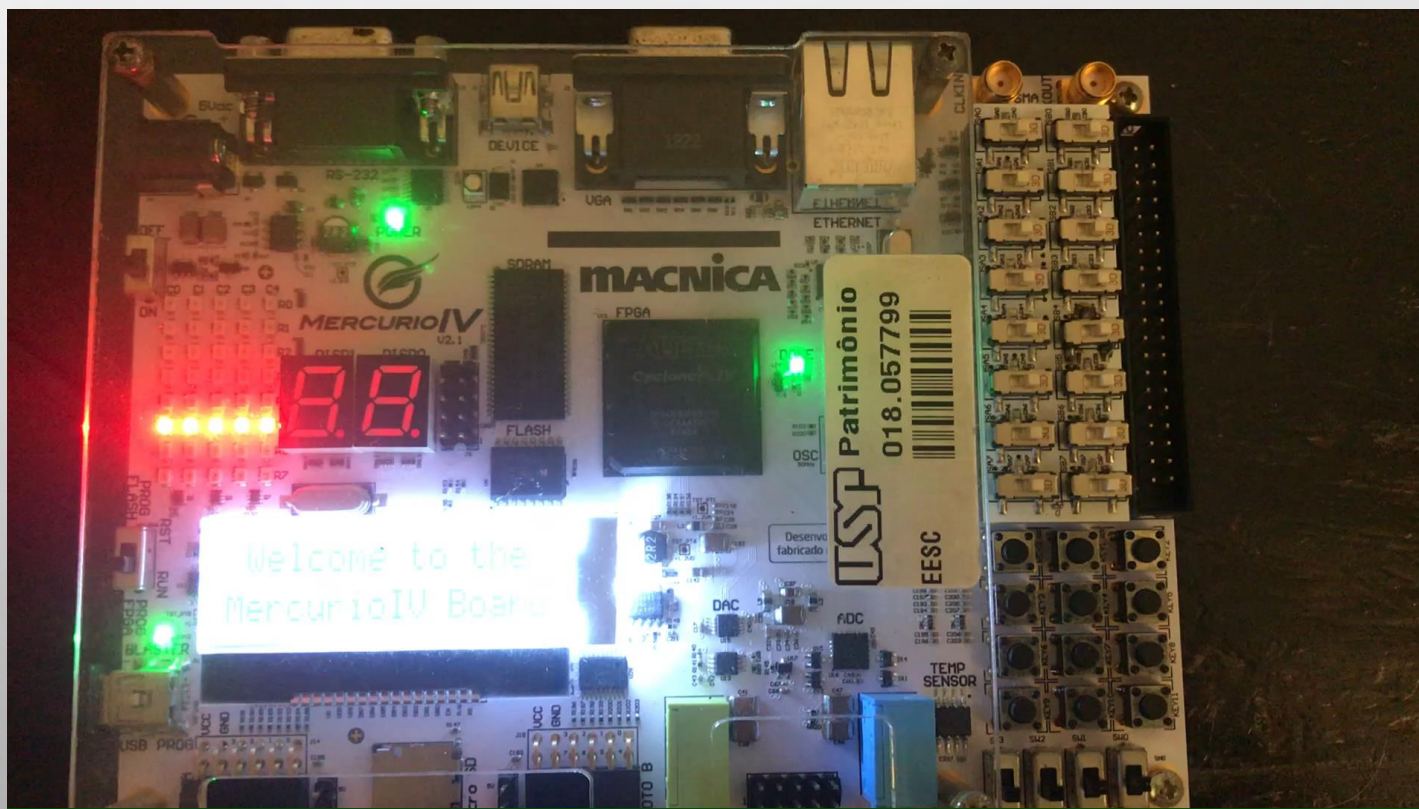
- Utilização de Dispositivo Lógico Programável (FPGA) na síntese de Circuito Digital;
- Aplicação de contadores e decodificadores.

Atenção: Ler os seguintes arquivos no link da disciplina no Stoa Moodle:

- ✓ Dispositivos Lógicos Programáveis
- ✓ Guia esquemático do quartus II Altera
- ✓ Roteiro da Prática nº7- matriz de LEDS UD

TRABALHO:

Utilizando o software QUARTUSII v.12.0SP2, escolha o dispositivo HCPLD Cyclone IV-E EP4CE30F23C7 e faça um projeto para acionamento da matriz de LEDs de 8 linhas x 5 colunas, que realize o seguinte procedimento: acenda todos os 5 LEDs da mesma linha simultaneamente, e sequencialmente a cada 5Hz, de maneira a fazer a varredura nas 8 linhas de cima para baixo e, de baixo para cima em uma frequência de 5Hz.



IMPLEMENTAÇÃO DO CIRCUITO :

1ª parte: criar o componente **DIVISOR** que transforma a frequência de 50MHz (da placa do circuito onde se encontra o dispositivo FPGA) em 5Hz.

Cálculo do divisor de frequência a ser implementado:

$$5\text{Hz} = \frac{F_{\text{clock}}}{X} = \frac{50\,000\,000}{X} \quad \longrightarrow \quad X = 10\,000\,000$$

X é o módulo do contador assíncrono que vai ser implementado e usado como divisor de frequência

Transformando o módulo 10 000 000 em binário $\longrightarrow (101\,1000\,1001\,0110\,1000\,0000)_2$
Esse número é representado por **24 bits**

Utilizar o componente da `lpm_counter` \longrightarrow ocar o nome para DIVISOR

Criar esse contador com **24 bits** e seleccionar o **módulo = 10 000 000**

A saída **mais** significativa desse contador apresenta a frequência de 5Hz

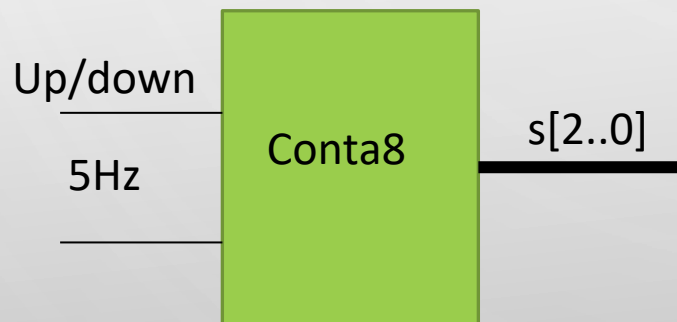
IMPLEMENTAÇÃO DO CIRCUITO :

2ª parte: Criar um outro projeto em um pasta com nome **matriz_led_ud** :

Esse projeto deve, a partir de um frequência de 5Hz, criar sinais adequados para ligar nas linhas e colunas da matriz de 5x8, acendendo os leds de uma dada linha a cada período de clock, ora no sentido *Up* e ora no sentido *Down*, como mostrado no vídeo.

1º passo:

Utilizando outro componente `lpm_counter` criar um contador de 3 bits com contagem UP/DOWN e salvar esse projeto com outro nome ex: `conta8`



Nº pulsos do clock	saídas		
	s[2]	s[1]	s[0]
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

CIRCUITO DECODIFICADOR 3 X 8 (74138):

2º passo: inserir um circuito decodificador, que a cada saída do conta8 seleccione uma de 8 saídas.

Nas entradas do decodificador são ligadas as saídas do conta8 e as Saídas do decodificador geram os sinais que serão ligados às linhas da matriz

