

# Av2 - 2º Semestre de 2022

## Avaliação 2 - Elementos de Sistemas

Pontos HW	Pontos SW
40	10

- Avaliação individual.
- 80 min total.
- Ficar no blackboard durante a prova.
- Fazer commit ao final de cada questão.
- Lembre de dar **push** ao final.

Para testar basta descomentar o módulo que deseja validar no arquivo `config_testes.txt` e executar o comando `python3 testeHW.py` OU `./testeHW.py`.

## 1. Lógica combinacional - Codificador

Pontos HW	Pontos SW
15	0

Um codificador é um circuito que compacta várias entradas binárias em um número menor de saídas. A saída de um codificador de prioridade, que pode ser usado em um sistema embarcado, é a representação binária do índice da linha ativada mais significativa, começando do zero. O codificador de prioridade é usado para controlar pedidos de interrupção.

As entradas do codificador são quatro linhas de interrupção (I3, I2, I1 e I0) e ele possui três saídas: P1 e P0, que formam um número binário de 2 bits que indica o número da entrada ativada que possui maior prioridade, e V que indica se há alguma interrupção.

A tabela-verdade a seguir mostra o funcionamento do codificador.

I3	I2	I1	I0	P1	P0	V
0	0	0	0	X	X	0
0	0	0	1	0	0	1

0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	X	0	1	1
0	1	X	X	1	0	1
1	X	X	X	1	1	1

{width=300}

## Implementação

Implemente as três saídas no arquivo `src/Encoder.vhd`.

Lembre de descomentar o módulo no arquivo `config_testes.txt` e testar com `./testeHW.py`

Rubrica para avaliação:

Pontos HW	Descritivo
15	As três saídas implementadas corretamente
10	Duas saídas implementadas corretamente
5	Apenas saída V implementada corretamente

P0 <= I3 or (not(I2) and I1);  
P1 <= I2 or I3;  
V <= I0 or I1 or I2 or I3;

## 2. Lógica combinacional - Teorema de De Morgan

Pontos HW	Pontos SW
5	0

Prove o Teorema de De Morgan para um função com três variáveis de entrada utilizando VHDL.

q0 <= not(a and b and c);  
q1 <= not (a) or not (b) or not (c);

## Implementação

Implemente as duas saídas no arquivo `src/teorema.vhd`, sendo uma delas para uma nand de três entradas e a outra para a aplicação do Teorema de De Morgan à nand.

Lembre de descomentar o módulo no arquivo `config_testes.txt` e testar com `./testeHW.py`

## 2. Lógica combinacional - VHDL

### 3. Lógica Combinacional - VHDL

Pontos HW	Pontos SW
20	0

Considere os códigos vhdL dos arquivos `src/blocoX.vhd` e `src/blocoY.vhd`.

#### Questões:

1. Desenhe o circuito lógico correspondente ao `src/blocoX.vhd` utilizando componentes combinacionais e salve como figura na pasta `src/`.
2. Explique o funcionamento do circuito do blocoX (responda no arquivo `funcao blocoX.txt`). **Se  $e=1$ , a saída é  $d(a + b)$ . Se  $e=0$ , a saída é  $d(b \text{ not}(c))$**
3. Deseja-se implementar o blocoY na ULA do curso, ligando as entradas do bloco às entradas da ULA e a saída do bloco à saída `qx` da ULA. Implemente essa modificação no arquivo `src\ALU.vhd`. **Apenas inclua a linha referente à esta modificação** `bY: blocoY port map(a => y, b => x, q => qx);`
4. Qual a função realizada pelo circuito do blocoY (responda no arquivo `funcao blocoY.txt`)? **compara se as entradas são iguais**

Lembre de descomentar o módulo no arquivo `config_testes.txt` e testar com `./testeHW.py`

-> Dica: Para descobrir a função, verifique em que condições a saída `q` vai para HIGH.  
-> Info: Várias arquiteturas podem ser declaradas em um mesmo arquivo vhd, como é o caso do blocoX.

Rubrica para avaliação:

Pontos HW	Descritivo
5	Cada item solicitado na questão

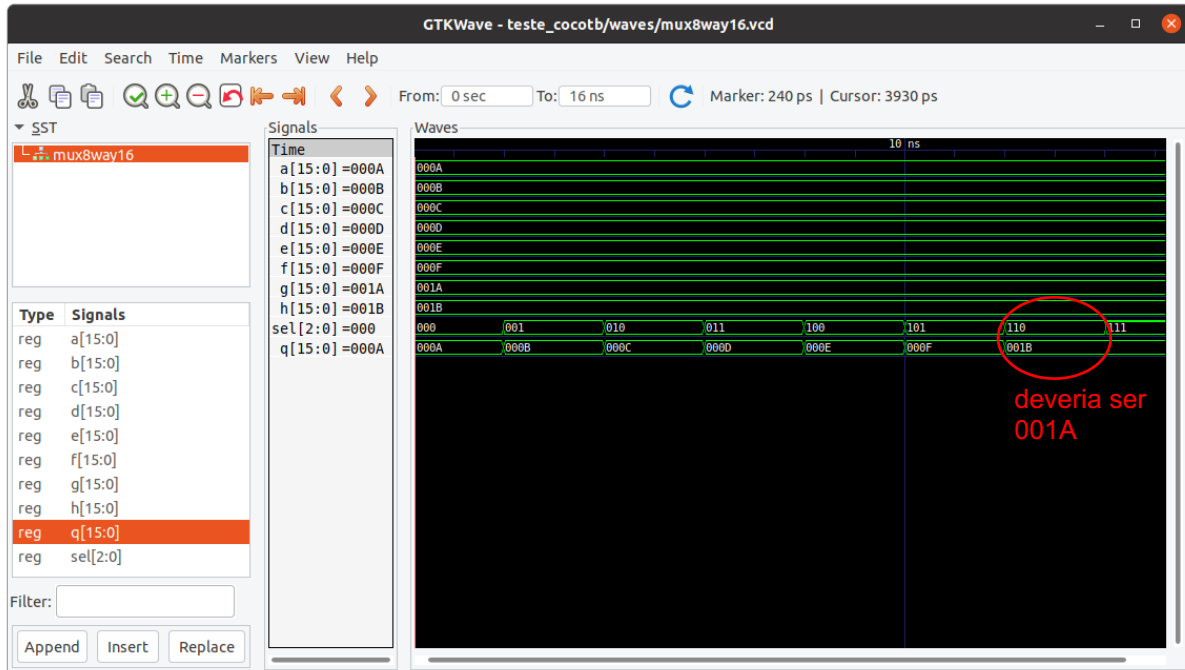
### 4. Identificação de erro

Pontos HW	Pontos SW
0	10

A figura a seguir apresenta as curvas obtidas no GTKWave como resultado da simulação do módulo `Mux8Way16.vhd`. Entretanto, esse módulo não passou nos testes. A partir das curvas fornecidas:

1. Identifique o intervalo de tempo em que o erro ocorre

1. Identifique o intervalo de tempo em que o erro ocorre
2. Descreva qual seria o resultado esperado



{width=300}

## Resolução

Responda as questões no arquivo `src/erro_Mux8Way16.txt`.

### Rubrica para avaliação:

Pontos SW	Descritivo
10	Intervalo de tempo identificado e resultado esperado descrito corretamente.
5	Apenas o intervalo de tempo foi identificado corretamente.