

## Laboratório

### Codificação RTL - Circuitos Combinacionais

1. Implemente, em VHDL, quatro circuitos lógicos combinacionais que possuam, cada um, a característica funcional de um decodificador para displays de 7-segmentos conforme apresentado na Tabela 1:

ABCD	Display
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	b
1100	c
1101	d
1110	E
1111	F

Tabela 1 - Tabela Verdade.

- I. Utilize TODAS as seguintes estruturas combinacionais para a implementação (uma para cada implementação):
  - a. With / Select
  - b. When / Else
  - c. If / Then / Else
  - d. Case / When
- II. A saída do decodificador deve ser acionada em **nível lógico alto**;

- III. O bloco decodificador deverá possuir uma estrutura puramente combinacional (sem a presença de *latches* e/ou *flip-flops*);
- IV. Nomear o arquivo fonte como: “**decoder\_display\_[nome da estrutura].vhd**”
- V. A entidade do bloco deverá ser nomeada como: “**decoder**”
- VI. A arquitetura do bloco deverá ser nomeada como: “**decoder\_arch**”
- VII. O bloco decodificador deverá possuir a interface apresentada na Tabela 2:

Nome	Tipo	Tamanho
abcd	Entrada	4 bits
display	Saída	7 bits

Tabela 2 - Interfaces.

- VIII. Considerar o bit 3, do barramento de dados de entrada (abcd), como o mais significativo e o bit 0 como o menos significativo;
- IX. Considerar a Tabela 3 para o relacionamento entre os segmentos do display e barramento de dados de saída do decodificador;

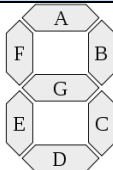
Bit	Segmento	Referência
6	A	
5	B	
4	C	
3	D	
2	E	
1	F	
0	G	

Tabela 3 – Relação entre segmentos e barramento.

• **Procedimento:**

- I. Codifique, em VHDL, o circuito lógico acima especificado;
- II. No **Modelsim**, compile e simule o Circuito Lógico desenvolvido;

- **Transferência de Arquivos:**

**Copiar arquivos do servidor da PUCRS (drive H):**

```
scp user@dominio@servidor:Drive-H/arquivo .
```

Exemplo:

```
scp 10049372@portoalegre@sparta.pucrs.br:Drive-H/spec.pdf .
```

Ponto !!!

**Copiar arquivos da *Kriti* para o servidor da PUCRS (drive H):**

Exemplo:

```
scp decoder.vhd 10049372@portoalegre@sparta.pucrs.br:Drive-H/decoder.vhd
```

- **Fazer o download do aplicativo MobaXterm**

- <http://mobaxterm.mobatek.net/>

- **Acesso à Kriti:**

**Acesso interno, dentro da PUCRS:**

```
ssh -X usuario@kriti.inf.pucrs.br -p 8888
```

Escolher usuário no moodle da disciplina.

- **Comandos de Referência:**

**a) No Terminal, utilizar estes comandos para carregar o simulador ModelSim:**

```
source /soft64/source_graph
module load modelsim/10.3c
vsim &
```

**b) No *Transcript* do Modelsim (*script.do*):**

```
vlib work
```

Criação da biblioteca *work*.

```
vcom ./ decoder_display_[nome da estrutura].vhd
```

Compila o arquivo VHDL.

```
vsim -novopt -wlf /tmp/lab01 -wlfdeleteonquit work.decoder
```

Indica a entidade quer será simulada.

```
add wave sim:/decoder/*
```

Adiciona todos as portas e sinais do bloco na tela.

```
force -freeze sim:/decoder/abcd(0) 1 0, 0 {20 ns} -r 40
```

```
force -freeze sim:/decoder/abcd(1) 1 0, 0 {40 ns} -r 80
```

```
force -freeze sim:/decoder/abcd(2) 1 0, 0 {80 ns} -r 160
```

```
force -freeze sim:/decoder/abcd(3) 1 0, 0 {160 ns} -r 320
```

Cria formas de ondas com períodos diferentes para excitar o bloco que será testado.

```
run 500 ns
```

Executa a simulação por 500 nano segundos.

**c) Usando *script* no Modelsim:**

```
vsim -do script.do
```