

Prática 3: Codificadores e Decodificadores

Nesta prática tem como o objetivo de estudar os tipos de codificação de Verilog na construção de módulos codificadores e decodificadores

① Codificador BCD para 7 Segmentos

Os codificadores (*encoders*) são circuitos que realizam a conversão de um código conhecido para um desconhecido. Iremos desenvolver um módulo que realiza a codificação do código BCD (*Binary Coded Decimal*) para a ativação de um display de 7 segmentos, ilustrado na figura 1.

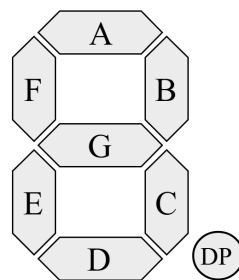


Figura 1: Display de 7 segmentos [1]

O display possui 7 LEDs (a até g), além do pino de ponto (DP). Desta forma, realizando a ativação de cada um desses LEDs individualmente, é possível escrever diversos tipos de caracteres, como ilustrado na figura 2.

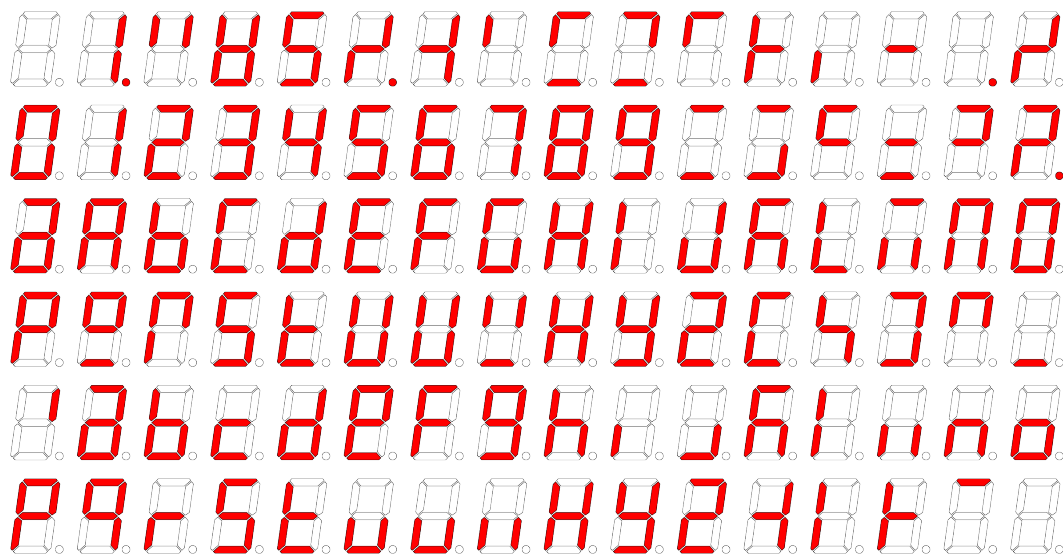


Figura 2: Caracteres ASCII utilizando um display de 7 segmentos [2]

Preencha a tabela 1 para gerar os caracteres desejados e implemente em Verilog um módulo para o codificador.

Tabela 1: BCD para 7 segmentos. Preencha a tabela para realizar a ativação dos leds do display

Caractere	BCD				a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0							
1	0	0	0	1							
2	0	0	1	0							
3	0	0	1	1							
4	0	1	0	0							
5	0	1	0	1							
6	0	1	1	0							
7	0	1	1	1							
8	1	0	0	0							
9	1	0	0	1							
A	1	0	1	0							
B	1	0	1	1							
C	1	1	0	0							
D	1	1	0	1							
E	1	1	1	0							
F	1	1	1	1							

Dica: Faça o módulo em comportamental utilizando a estrutura case.

2 Decodificador de Linha:

Os decodificadores (*decoders*) fazem o processo inverso dos codificadores, ou seja, realizam a conversão de um código desconhecido para um conhecido. Eles são fundamentais para a seleção de blocos de circuitos em diversas aplicações, como por exemplo na seleção de operação de uma ULA ou blocos de memória. A tabela 2 mostra a Tabela-Verdade de um decoder 3x8 com pino de Enable. Crie um módulo em Verilog do decodificador 3x8.

Tabela 2: Tabela-Verdade do Decodificador 3 para 8 com Enable

A2	A1	A0	EN	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0

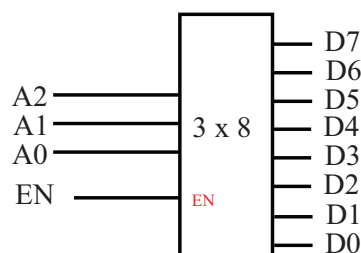


Figura 3: Decodificador de Linha 3x8 com Enable

③ Tarefas:

- 1.) Anexe os arquivos *.v desenvolvidos, assim como as formas de ondas obtidas para o BCD para 7 segmentos.
- 2.) Anexe os arquivos *.v desenvolvidos, assim como as formas de ondas obtidas para o decodificador de linha.

Referências

- [1] Imagem do display de 7 segmentos. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Display_de_sete_segmentos#/media/Ficheiro:7_segment_display_labeled.svg
- [2] Repositório LED-Segment-ASCII. Disponível em: <https://github.com/dmadison/LED-Segment-ASCII?tab=readme-ov-file>