
 <p>UFOP Universidade Federal de Ouro Preto</p>	<p>BCC265 – Laboratório de Eletrônica para Computação Professor: Vinicius Martins Aula 10 Assunto: Circuitos Combinacionais: Codificadores e Decodificadores Agradecimentos: Carlos Frederico e Eduardo Luz</p>	 <p>decom departamento de computação</p>
--	---	---

1. Objetivos

- Projetar e montar codificadores e decodificadores e observar seu comportamento lógico.

2. Material

- **No laboratório**
 - Fios
 - *Protoboard*
 - *Chips* TTL
 - Barra de pinos e *jumpers*
 - Display de 7-segmentos de anodo comum
 - Resistores de 220Ω
- **No simulador**
 - Software TinkerCad
 - Conexões
 - *Placa de ensaio pequena*
 - *Chips* TTL
 - Resistores
 - Display de 7-segmentos de anodo comum
 - Fonte de Energia
 - Interruptor DIP DPST

3. Introdução

O codificador é um circuito lógico combinacional que, como o próprio nome o diz, codifica ou transforma um sinal ou um conjunto de sinais de uma forma à outra, usando um tipo de código (chamado de função de codificação).

O decodificador é outro tipo de circuito combinacional, normalmente usado para ativar ou habilitar uma (e somente uma) dentre suas **m** saídas por vez, quando aplicado uma combinação binária específica nas suas **n** entradas. Um decodificador **n : m** (lê-se: n por m) possui **n** entradas e **m** saídas, com $m \leq 2^n$.

O display de sete segmentos é formado por sete *leds* (segmentos) dispostos em forma de oito, conforme mostrado na figura 1. Quando queremos acender o número “0”,

devemos polarizar diretamente os *leds* (segmentos) que formam o dígito “0” no *display*, ou seja, os segmentos a, b, c, d, e, f. (veja na figura 1).

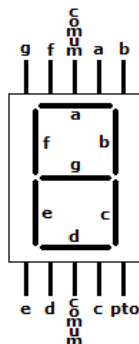


Figura 1: Display de 7 segmentos

O display que dispomos no laboratório, são *displays* tipo anodo comum (pinos do meio), ou seja, os terminais anodo de todos os segmentos estão interligados internamente. Para que o display funcione o terminal anodo comum deverá ser ligado em +5.0 V, e os demais segmentos do *display* para “serem acesos” precisam estar ligados no GND (lógica inversa).

Como os segmentos de um *display* são formados por *leds*, então precisamos limitar a corrente no *led*. Para isso devemos usar um resistor em cada segmento. A corrente utilizada, depende da intensidade luminosa que queremos do *display*. Normalmente se utiliza entre 220 e 560 ohms, para uma fonte de 5 Volts. O que equivale entre 9mA a 20mA de corrente. Não devemos usar valores de resistores muito baixos, pois reduziremos a vida útil do *display*, podendo inclusive queimar o segmento.

4. Atividades práticas de laboratório

Atividade 1

Projete um decodificador para display BCD de 7 segmentos utilizando o menor número de portas lógicas. Utilizando a ferramenta de simulação online TinkerCad, implemente o decodificador.

Atividade 2

Projete um codificador com o menor número de portas lógicas, que codifique um número binário Y de 2 bits em um número Z que seja exibido em forma decimal no *display* de sete segmentos.

A função de codificação $Z(Y)$ é diferente para cada grupo de alunos. Consulte a tabela abaixo para obter a função de codificação que seu grupo irá projetar e montar:

Grupo	Função
1	$Z(Y) = Y$
2	$Z(Y) = Y^2$
3	$Z(Y) = 2Y$
4	$Z(Y) = 3Y$
5	$Z(Y) = Y+1$
6	$Z(Y) = Y+2$

OBSERVAÇÃO: Lembre que você está projetando usando a lógica inversa, ou seja, para acender um segmento, o mesmo deverá estar em “0”.

- Faça uma tabela verdade da função lógica de cada segmento.
- Obtenha as equações lógicas simplificadas para cada segmento.
- Desenhe o esquema detalhado do circuito.
- Implemente no simulador TinkerCad o circuito projetado, conecte o mesmo ao display BCD de 7 segmentos e teste as funções lógicas para cada segmento.

Pesquise e apresente em seu relatório um resumo dos principais conceitos e fundamentos tratados nessa prática. Escreva também em seu relatório as tabelas verdade obtidas, os procedimentos de simplificação booleana, desenhos dos circuitos lógicos e/ou fotos do circuito implementado no simulador. Descreva de forma clara e sucinta suas principais conclusões e/ou observações.