



RELATÓRIO DE AULA PRÁTICA

Título:

Circuitos codificadores e decodificadores

Objetivo(s):

Entender o funcionamento dos circuitos codificadores e decodificadores e o display de 7 segmentos.

Conteúdo (os) envolvido(s):

Código BCD 8421
Decodificador BCD para display de 7 segmentos
Decodificador BCD para decimal
Display de 7 segmentos
Leitura de datasheet

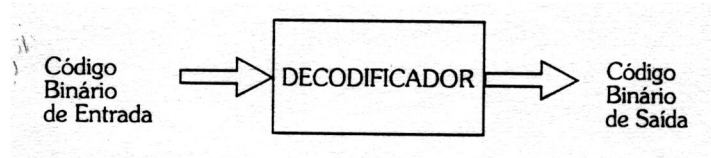
Equipe:

Anderson Pereira da Silva (**21105804**)
Carlos Luiquer Almeida Santos (**20150465**)

Descrição da atividade:

Decodificadores

Os decodificadores são circuitos lógicos que convertem informações de um código para outro, como mostra o diagrama genérico abaixo:



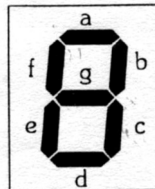
Uma das maiores aplicações dos decodificadores está na conversão de informações de um código para o acionamento de displays, de forma que os algarismos ou letras codificados digitalmente sejam mais compreensíveis aos usuários.

Exemplo:

Decodificador BCD para Display de 7 Segmentos

Este é um dos decodificadores mais utilizados em sistemas digitais porque converte informações codificadas em BCD para um código especial que, aplicado ao dispositivo chamado **display de 7 segmentos**, fornece visualmente estas informações.

Os displays de 7 segmentos são formados por 7 leds, como mostrado abaixo:



Os displays podem ser de catodo comum, cujos segmentos acendem quando recebem nível 1 ou, então, anodo comum, cujos segmentos acendem quando recebem nível lógico 0.

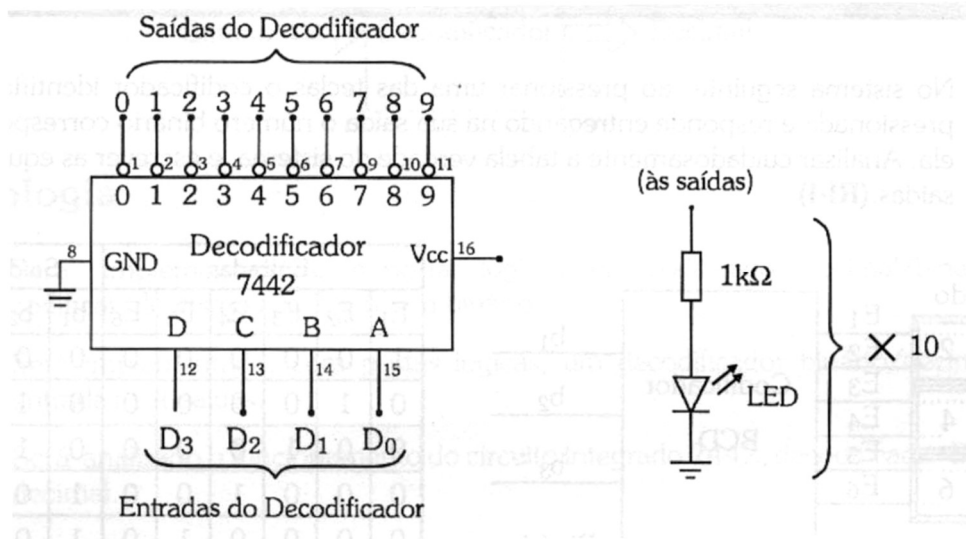
Para este exemplo será utilizado o display de catodo comum, assim para o código 0000 em BCD, sendo o seu equivalente em decimal 0 (zero), conclui-se que apenas o segmento g do display de permanecer apagado, isto é, a saída g deve estar em nível lógico 0 e as demais em nível lógico 1, obtendo-se, desta forma, o resultado visual mostrado a seguir.



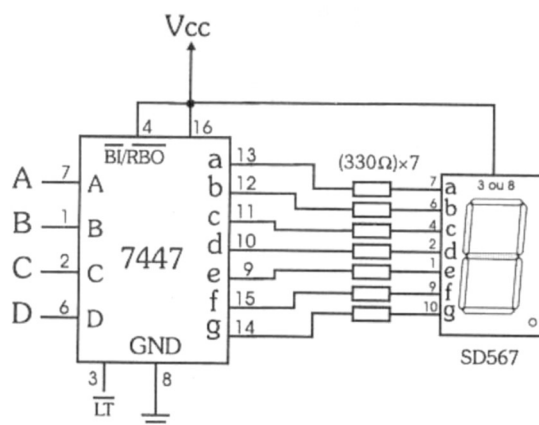
Exercícios:

1. Montar o circuito abaixo e analisar os seguintes aspectos do CI 7442.

- ❖ Ler o Datasheet do CI 7442 ou 74LS145
- ❖ Os pinos de 0 a 9 devem conter os resistores e leds
- ❖ Aplicar a TV do código BCD 8421 nos pinos de 12 a 15
- ❖ Verificar o acionamento dos LEDS.



2. Implemente o circuito abaixo, coloque os valores referentes a TV do código BCD 8421 nas entradas e analise o funcionamento do circuito. Analisar o datasheet do CI e verificar a aplicação para o pino 4.



Alteração da Atividade:

Nesta atividade, não houve nenhuma alteração.

Relação de materiais utilizados:

Nesta prática foram utilizados alguns componentes/materiais para a construção dos circuitos.

Assim, para o primeiro circuito utilizou-se:

1. Decodificador do tipo (1):
 - a. CI DM7442
2. Resistores do tipo (10):
 - a. Resistência: 330Ω – Tolerância: 5% – Potência de trabalho: 1/8 W
3. LED's para representar as saídas (10):
 - a. Cor vermelha.
4. Fios de cobre.

Assim como no primeiro circuito, utilizou-se também os resistores (330Ω). Contudo, foram necessários alguns materiais distintos para o segundo circuito como:

1. Display de 7 seguimentos do tipo (1):
 - a. Anodo comum.
2. CI DM7447 (1):
 - a. Especifico para o display de 7 seguimentos.

Relação de ferramentas utilizadas:

Desse modo, para esta prática, foram necessárias as seguintes ferramentas para montar e testar as alterações solicitadas nesta atividade.

1. Placa Protoboard

Figura 1. Placa de Protoboard utilizada na aula.



Fonte: Notas de aula (2022.1).

2. Multímetro:

Figura 2. Multímetro Fluke 115 True-RMS Digital Multimeter.



Fonte: Notas de aula (2022.1).

3. Osciloscópio:

Figura 3. Marca Tektronix, de 2 canais e colorido.



Fonte: Notas de aula (2022.1).

4. Alicates

Figura 4. Alicate utilizado em aula.



Fonte: Notas de aula (2022.1).

5. Fonte de Alimentação

Figura 5. Fonte de alimentação



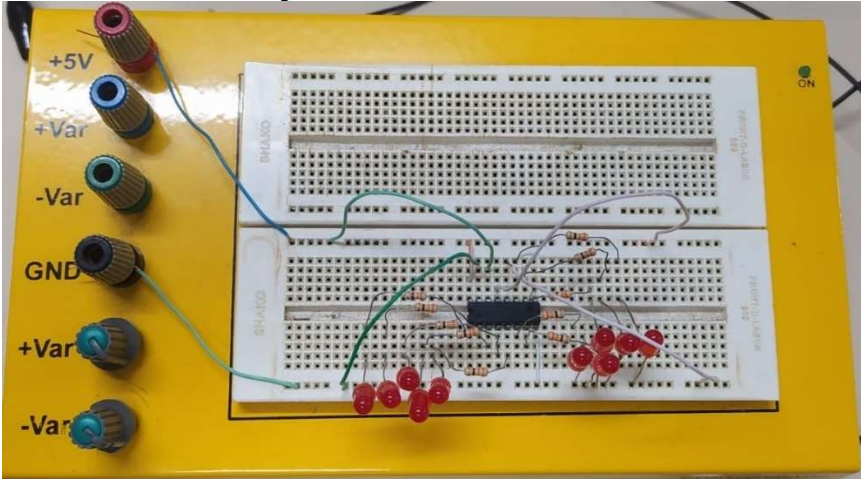
Fonte: Autores. .

Coleta de dados:

1. Montagem do circuito eletrônico 1, CI 7442:

Para o primeiro circuito, decodificador 7442, montou-se na placa protoboard a fim de obter-se as saídas representadas pelos LEDs de acordo com as entradas nos pinos (A, B, C e D). Em seguida, verificou-se as variações teóricas/práticas obtidas, de acordo com os bits de seleção, utilizando-se o a tabela verdade do CI correspondente. (Tabela 1). A Figura 6 demonstra o circuito montado.

Figura 6. Circuito decodificador 7442.



Fonte: Autores.

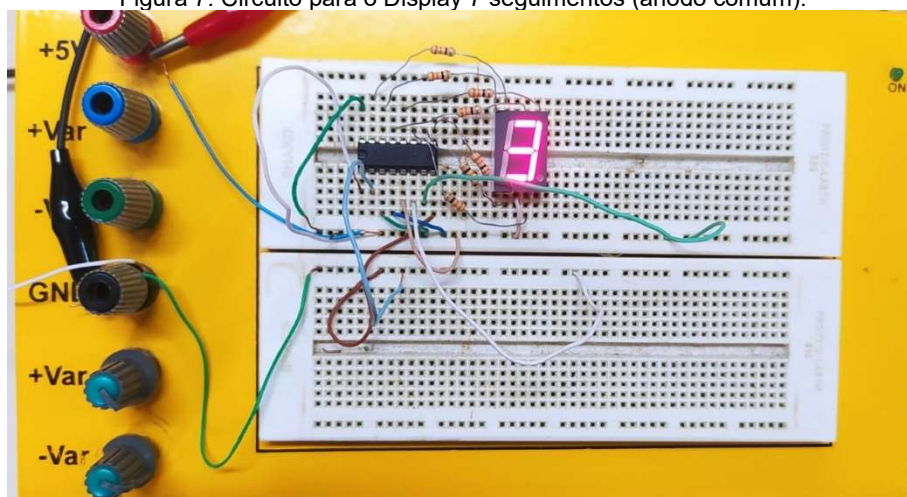
A0	A1	A2	A3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

Tabela 1. Tabela verdade CI 7442. (H = HIGH Voltage Level, L = LOW Voltage Level).

2. Montagem do circuito eletrônico 2, CI 7447 (anodo comum):

Deste modo, montou-se o circuito de número 2. Para este circuito, o CI relacionado foi o: 7447, para anodo comum. A Figura 7 exhibe o circuito montado.

Figura 7. Circuito para o Display 7 segmentos (anodo comum).



Fonte: Autores.

D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H
L	L	L	H	H	L	L	H	H	H	H
L	L	H	L	L	L	H	L	L	H	L
L	L	H	H	L	L	L	L	H	H	L
L	H	L	L	H	L	L	H	H	L	L
L	H	L	H	L	H	L	L	H	L	L
L	H	H	L	H	H	L	L	L	L	L
L	H	H	H	L	L	L	H	H	H	H
H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
H	L	L	H	L	L	L	H	H	L	L
H	L	H	L	H	H	H	L	L	H	L
H	L	H	H	H	H	L	L	H	H	L
H	H	L	L	H	L	H	H	H	L	L
H	H	L	H	L	H	H	L	H	L	L
H	H	H	L	H	H	H	L	L	L	L
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

Tabela 2. Tabela verdade CI 7447. (H = HIGH Voltage Level, L = LOW Voltage Level)

Logo, analisou-se o funcionamento do CI de acordo com os bits de seleção, demonstrado na Tabela 2.

Mais informações:

Após a montagem do circuito, percebe-se que o layout da protoboard é crucial para o funcionamento correto do CI. Pois, durante a implementação do circuito houve alguns imprevistos no decorrer da ligação em série dos resistores e dos LEDs. Entretanto, percebeu-se o equívoco e, o mesmo foi corrigido para o padrão correto. Logo, foi possível analisar em ambos os circuitos o funcionamento da tabela verdade. Além disso, outro ponto relevante, foi na falta de uma chave switch, para os bits de seleção, pois facilita durante a manipulação para a escolha dos valores nas variáveis de entrada (A, B, C e D). Contudo, utilizou-se os fios de cobre para suprir tal funcionamento, mesmo não sendo o ideal. E ainda no transcorrer da prática observamos um equívoco com o datasheet do CI (não era o correto), consequentemente as saídas estavam em desacordo com as entradas, após corrigir o engano, concluímos a tarefa como esperado.

Análise dos resultados:

1. Análise do circuito eletrônico 1

Finalizando-se a montagem do circuito eletrônico (Figura 6), percebeu-se o funcionamento de acordo com a tabela verdade (Tabela 1). Foram feitos alguns testes para verificar a relação teórica/prática do CI 7442. Assumindo-se os valores para as variáveis de entradas (A0, A1, A2, A3) como: nível lógico baixo, alto. A0 = L, restante das variáveis assumindo H (alto). Bem como, A0 = L, A3 = L, A1 e A2 = H. Logo, verificou-se a veracidade de acordo com os bits de seleção, o que condiz com os valores teóricos na Tabela 3.

A0	A1	A2	A3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H
L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

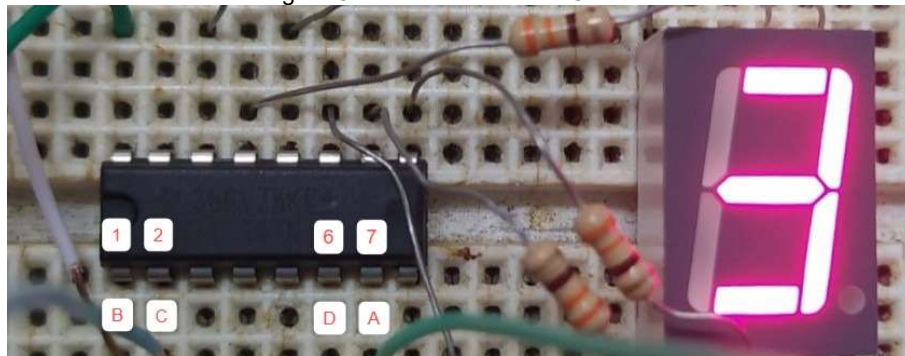
Tabela 3. Testes realizados em sala (aula prática).

Assim, para o circuito 1, foi possível perceber e analisar o funcionamento do CI, sobretudo para os bits de seleção escolhidos conforme a Tabela 3.

2. Análise do circuito eletrônico 2

Por fim, para o circuito de número 2 (Display de 7 seguimentos), analisou-se o funcionamento de forma aleatória, isto é, de acordo com a tabela verdade do CI 7447, para anodo comum. Neste caso, os pinos corresponderam aos bits de seleção é exibido na Figura 8.

Figura 8. Funcionamento do CI 7447.



Fonte: Autores.

Assim, para os valores de entrada, o display corresponde simultaneamente, acendendo os seguimentos e exibindo um número em decimal correspondente. Logo, percebeu-se que os valores para os bits de seleção, o que condiz com os valores teóricos na Tabela 2. Além disso, outro ponto relevante, é na atenção durante a montagem para o display: os resistores devem estar em ligação serial, caso contrário os seguimentos podem queimar, consequentemente danificar o CI.