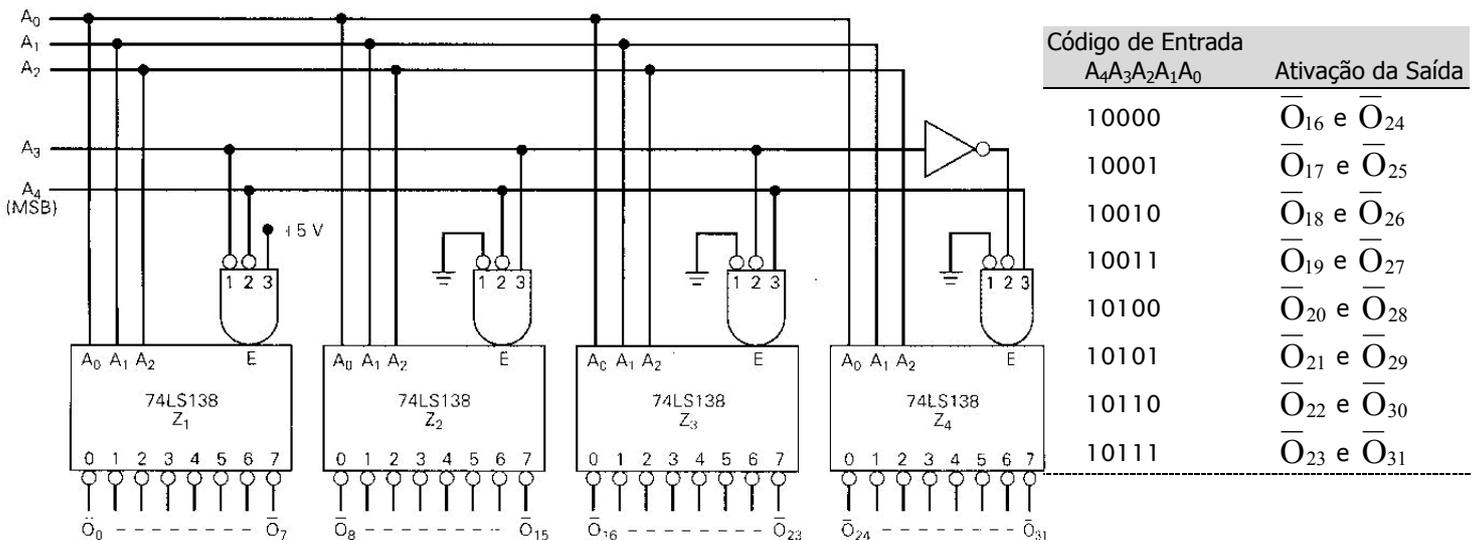


Lista de Exercícios
2ª Prova

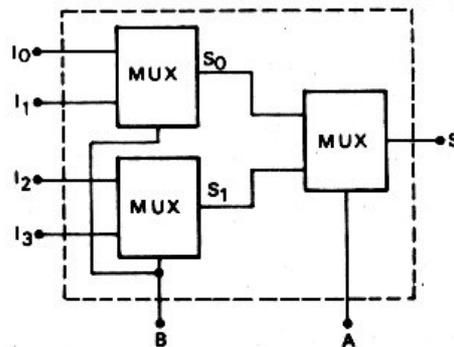
Circuitos Digitais I

Prof. Fernando Passold
(Problemas)

- 1) Use o CI 74LS138 (DEC 3/8) para montar um circuito decodificador de 1 até 32 (32 saídas).
- 2) Use o CI 74HC151 (MUX-8) para montar um circuito multiplexador de 16 entradas, usando apenas mais uma porta inversora e uma porta OR.
- 3) Use um CI Multiplexador para gerar o seguinte função lógica: $Z = \overline{ABC} + \overline{A}BC + ABC$.
- 4) O CI Decodificador 7442 não possui uma entrada de ENABLE. Entretanto, podemos adaptá-lo para operar como um decodificador de 1-para-8 se não usarmos as portas \overline{O}_8 e \overline{O}_9 e se transformarmos a entrada D como um ENABLE. Mostre via circuito como o 7442 (DEC 1-para-10) pode ser arranjado para trabalhar como um DEC de 1-para-8 e explique como a entrada D vai habilitar ou desabilitar as saídas.
- 5) Como podemos usar o CI 74LS138 (DEC 1-para-8) para formar um Decodificador de 1-para-16 ?
- 6) Um técnico usando o circuito da figura abaixo descobriu que o circuito não está funcionando bem para alguns códigos de entrada que foram coletados na tabela ao lado. Examine esta tabela e determine a provável causa do defeito.

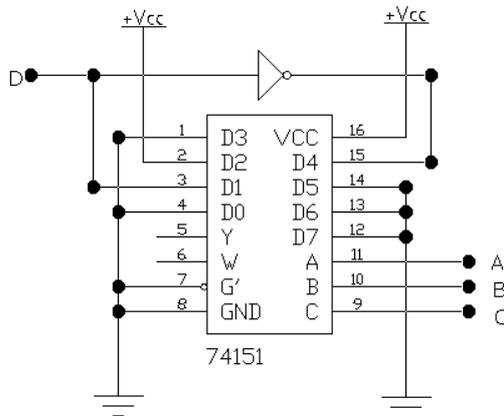


- 7) O circuito da figura abaixo usa 3 multiplexadores de 2 entradas. Determine a função de saída realizada por este circuito.



- 8) Use a mesma idéia do problema anterior (7) para arranjarr alguns multiplexadores de 1-para-8 (74151) para formar um multiplexador de 1-para-64.
- 9) Mostre como 2 CIs 74157 (4 × MUX 1-para-4) e um CI 74151 (MUX 1-para-8) podem ser arranjados para formar um multiplexador sem necessidade de usar qualquer lógica adicional. Enumere as entradas de I₀ até I₁₅ para mostrar como elas correspondem ao código de entrada.
- 10) Mostre como um CI 74151 (MUX de 1-para-8) pode ser usado para gerar a seguinte função lógica: $Z = AB + BC + AC$.
- 11) Mostre como um multiplexador de 16 entradas como o 74150 pode ser usado para gerar a função: $Z = \overline{A}BCD + BCD + \overline{A}BD + ABCD$.

12) O circuito da figura à seguir mostra como um multiplexador de 8 entradas que pode ser usado para gerar uma função lógica de 4 entradas mesmo que o MUX possua apenas 3 pinos de seleção. Três das variáveis de entrada A, B e C são conectadas aos pinos de seleção. A quarta variável, D e sua inversa, \bar{D} , são conectados de forma a selecionar os dados de entrada deste multiplexador como requer a função lógica desejada para este circuito. As outras entradas de dados do MUX são conectadas em nível lógico ALTO ou BAIXO conforme requerido para desempenhar a função lógica desejada.



- Monte uma tabela verdade que mostre a saída Z referente as 16 possíveis combinações das variáveis de entrada;
- Escreva uma expressão lógica na forma de soma-de-produtos para Z e simplifique esta expressão para perceber que:

$$Z = \bar{C}\bar{B}\bar{A} + D\bar{C}\bar{B}A + \bar{D}C\bar{B}\bar{A}$$

13) O método usado pela figura anterior pode ser usado para gerar uma função lógica para 4 variáveis se forem seguidos os seguintes passos:

- Monte a tabela verdade para desempenhar a função lógica desejada tendo Z como a saída do circuito.
- Escreva a expressão para Z na forma de soma-de-produtos; não faça simplificações. Por exemplo, $Z = DC\bar{B}\bar{A} + \bar{D}C\bar{B}\bar{A} + DC\bar{B}A + \bar{D}C\bar{B}A + \bar{D}C\bar{B}\bar{A} + \bar{D}C\bar{B}A$.

$$Z = DC\bar{B}\bar{A} + \bar{D}C\bar{B}\bar{A} + DC\bar{B}A + \bar{D}C\bar{B}A + \bar{D}C\bar{B}\bar{A} + \bar{D}C\bar{B}A$$

- Observe os termos onde ocorrem as mesmas combinações de C, B e A e fatore:

$$Z = DC\bar{B}\bar{A} + C\bar{B}\bar{A}(\bar{D} + D) + \bar{C}\bar{B}\bar{A}(\bar{D} + D) + \bar{D}C\bar{B}A$$

$$Z = DC\bar{B}\bar{A} + C\bar{B}\bar{A} + \bar{C}\bar{B}\bar{A} + \bar{D}C\bar{B}A$$

- Considere aqueles termos que contenham somente C, B e A na forma normal ou complementada. Para cada um destes, conecte a respectiva entrada de dados do MUX no nível lógico ALTO:

$$C\bar{B}\bar{A} \rightarrow \text{conecte ALTO para a entrada } I_6.$$

$$\bar{C}\bar{B}\bar{A} \rightarrow \text{conecte ALTO para a entrada } I_3.$$

- Considere os termos que contenham a variável D. Conecte as variáveis D e \bar{D} na entrada do MUX que corresponda às variáveis $C\bar{B}\bar{A}$:

$$DC\bar{B}\bar{A} \rightarrow \text{conecte D para a entrada } I_5.$$

$$\bar{D}C\bar{B}\bar{A} \rightarrow \text{conecte } \bar{D} \text{ para a entrada } I_1.$$

- Conecte as entradas restantes do MUX para o nível lógico BAIXO.
 - Verifique o circuito da figura do problema anterior usando este método.
 - Use este método para implementar a função que produza nível lógico ALTO apenas quando as 4 variáveis de entrada estejam no mesmo nível lógico ou quando as variáveis B e C estejam em níveis lógicos diferentes.

- 14) Para cada declaração abaixo, indique quando esta se refere a um Decodificador, Codificador, um MUX ou um DEMUX:
- Possui mais entradas que saídas.
 - Usa entradas de Seleção (SELECT).
 - Pode ser usado para conversão paralelo-para-série.
 - Produz um código binário nas suas saídas.
 - Somente uma de suas saídas pode estar ativa a cada instante de tempo.
 - Pode ser usado para direcionar um sinal de entrada para uma de várias saídas.
 - Pode ser utilizado para gerar funções lógicas arbitrárias.

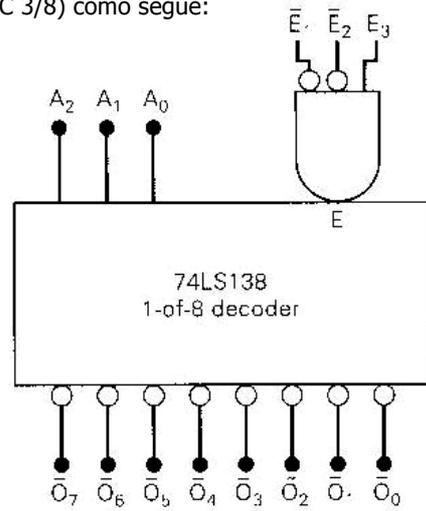
15) Mostre como o CI Decodificador 7442 pode ser usado como um DEMUX de 1-para-8.

16) Considere as formas de onda aplicadas na entrada do 74LS138 (DEC 3/8) como segue:

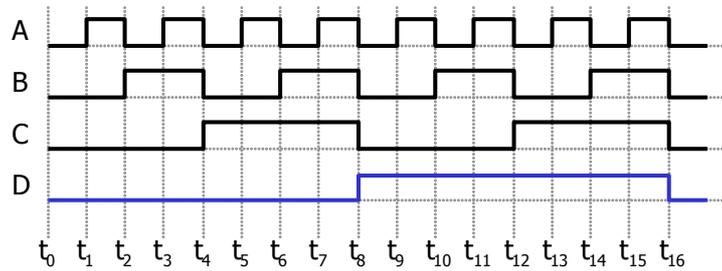
A → A₀ B → A₁ C → A₂ D → E₃

\bar{E}_1	\bar{E}_2	E ₃	Outputs
0	0	1	Respond to input code A ₂ A ₁ A ₀
1	X	X	Disabled – all HIGH
X	1	X	Disabled – all HIGH
X	X	0	Disabled – all HIGH

(b)



Os pinos \bar{E}_1 e \bar{E}_2 são conectados à nível BAIXO. Desenhe as formas de onda para as saídas $\bar{O}_0, \bar{O}_3, \bar{O}_6$ e \bar{O}_7 .



17) Usando apenas 2 CIs 74154 (DEC 4/16), monte um Decodificador de 32 saídas.

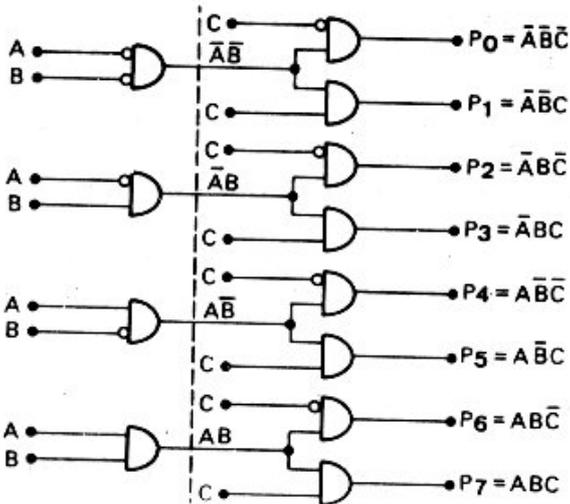
18) Usando apenas 2 CIs 74154 (DEC 4/16), monte um DEMUX de 32 saídas (ver Pág. 8)

19) Use o 74154 (DEC 4/16) para gerar a seguinte função lógica: $F_{a,b,c,d} = \sum_m(1,3,6,7,10)$. Necessita de porta lógica adicional.

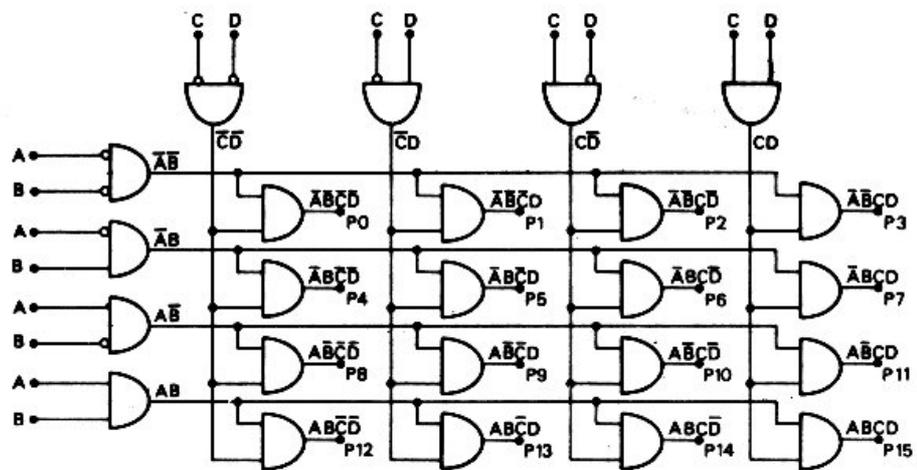
20) Monte um MUX de 16 canais usando apenas CIs 74151 (MUX-8), sem usar portas lógicas adicionais.

21) Mostre como montaria um DEMUX para 2 bits de saída, para selecionar linha de dados de 2 palavras de 8 bits, usando apenas 2 CIs 74151 (MUX-8).

22) Analisando os circuitos abaixo, identifique o tipo de função que este estão realizando.

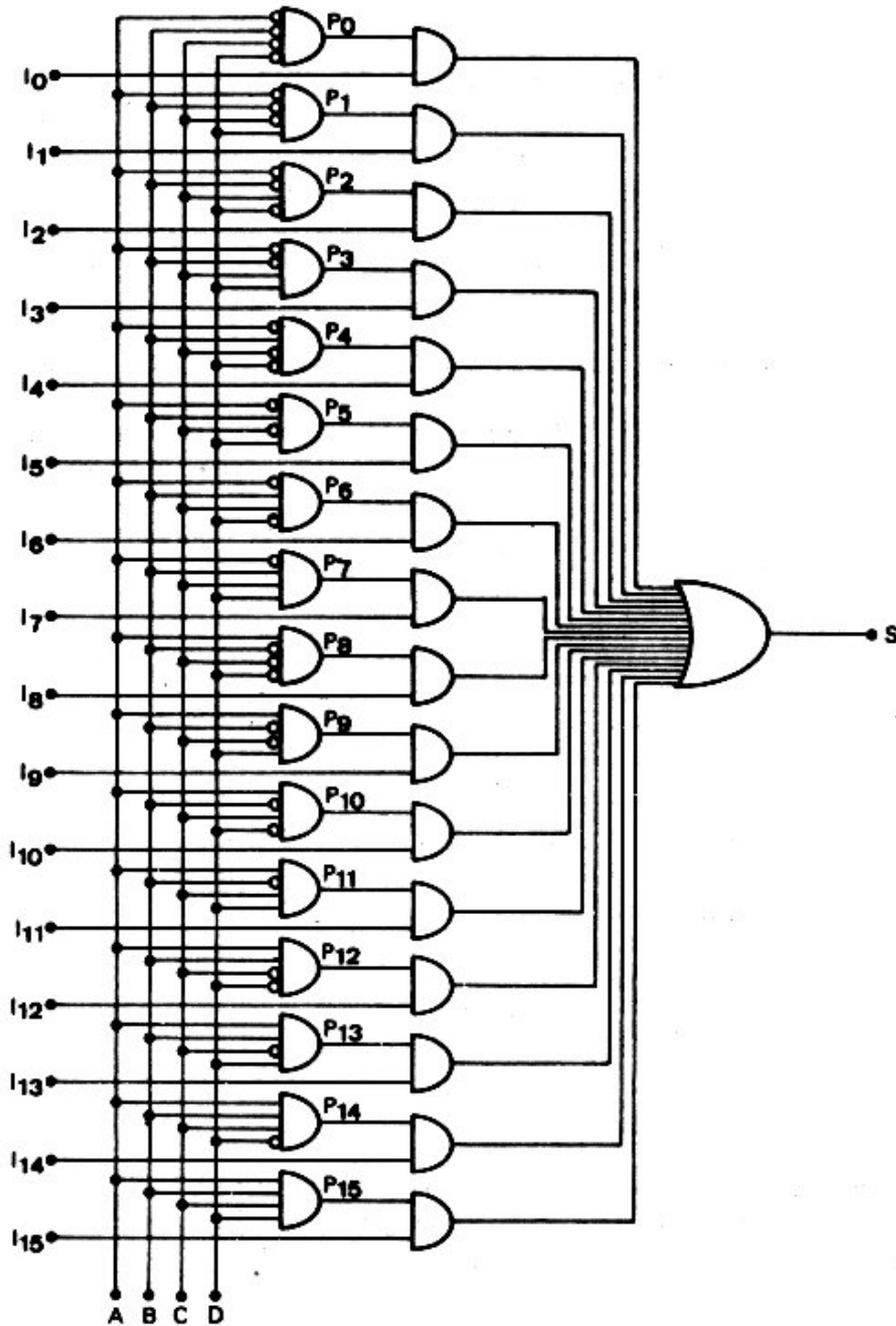


(a)

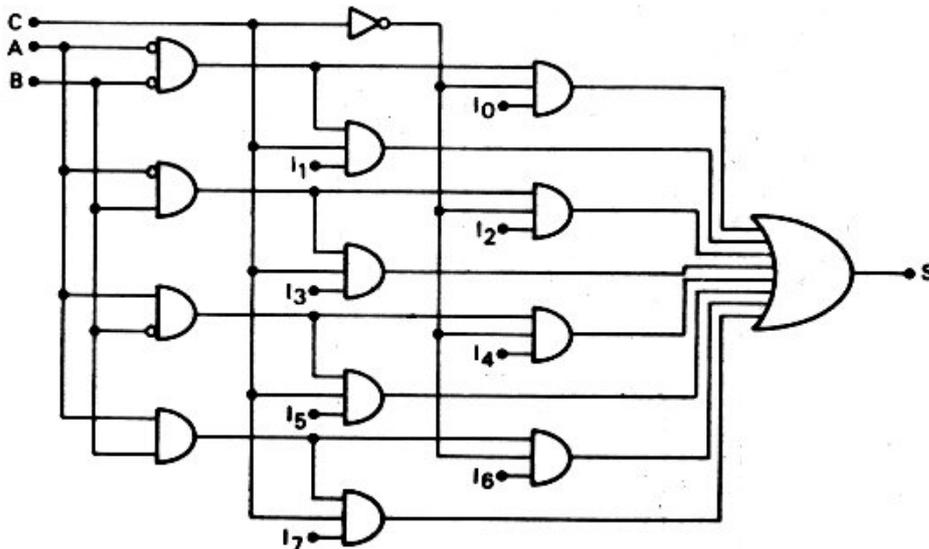


(b)

23) O circuito da figura abaixo cumpre que função lógica?

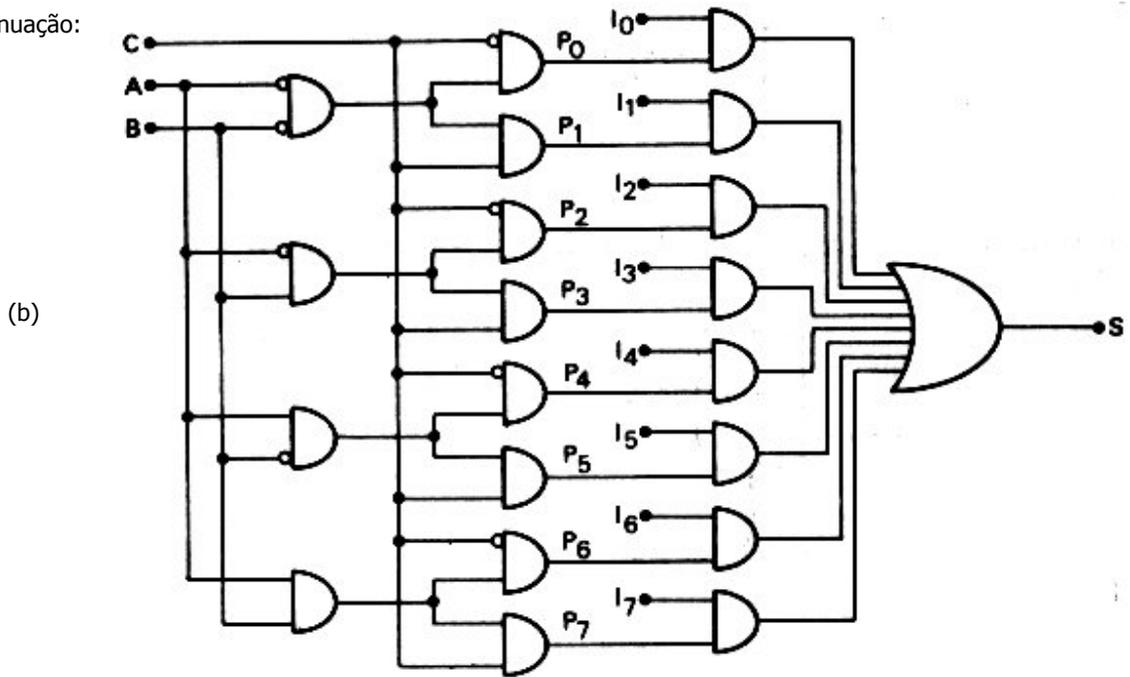


24) Comprove que os dois circuitos à seguir executam a mesma função lógica.



(a)

24) Continuação:

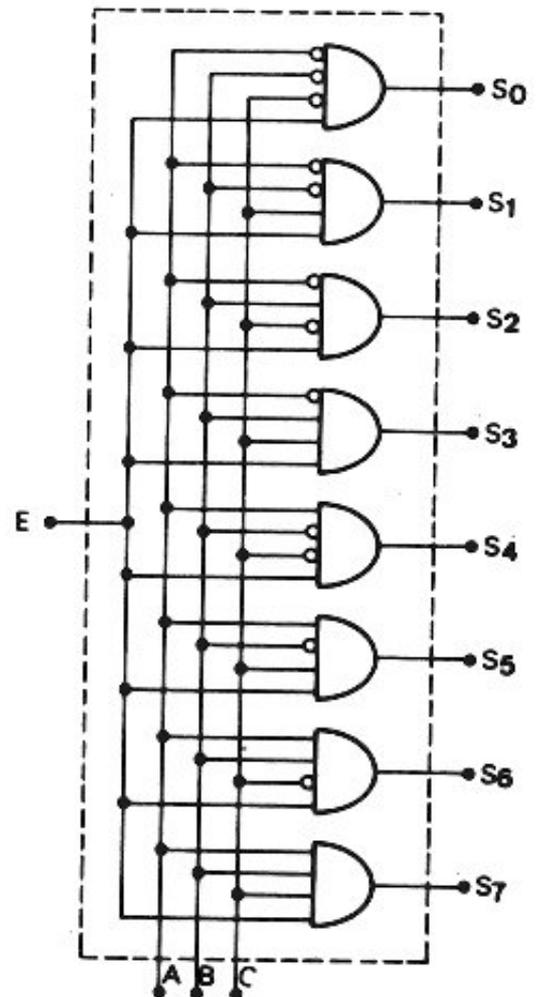


25) Como montar um MUX de 16 canais de entrada usando apenas CIs de Multiplexador de 8 canais de entrada?

26) Monte um circuito usando MUX de 8 canais que gere a seguinte tabela verdade:

ABC	S ₁	S ₂
000	0	0
001	1	0
010	1	0
011	0	1
100	1	0
101	0	1
110	0	1
111	0	1

27) Identifique o tipo de função lógica executado pelo circuito abaixo:



28) Monte um circuito usando portas lógicas básicas capaz de executar a seguinte função lógica dada pela tabela abaixo (Gerador de paridade Par):

I ₃	I ₂	I ₁	I ₀	P
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

Ainda sobre Mapas de Karnaugh:

29) Usando Mapas de Karnaugh e portas lógicas básicas, obtenha os circuitos para:

- (a) Um decodificador de código BCD 8421 para Excesso 3. A tabela com os códigos é mostrada à seguir.
- (b) Um decodificador de código Excesso-3 para código 8421.
- (c) Um decodificador de código "2 entre 5" para código BCD 8421.
- (d) Um decodificador de código BCD 8421 para código Gray.

As tabelas referentes aos códigos são apresentadas à seguir.

BCD 8421				Excesso 3			
A	B	C	D	S ₃	S ₂	S ₁	S ₀
0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	0
1	0	1	0	?	?	?	?
1	0	1	1	?	?	?	?
1	1	0	0	?	?	?	?
1	1	0	1	?	?	?	?
1	1	1	0	?	?	?	?
1	1	1	1	?	?	?	?

BCD 8421				Gray			
A	B	C	D	S ₃	S ₂	S ₁	S ₀
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0	0	0

2 entre 5					Código BCD 8421			
A	B	C	D	E	S ₈	S ₄	S ₂	S ₁
0	0	0	0	0	?	?	?	?
0	0	0	0	1	?	?	?	?
0	0	0	1	0	?	?	?	?
0	0	0	1	1	?	?	?	?
0	0	1	0	0	?	?	?	?
0	0	1	0	1	?	?	?	?
0	0	1	1	0	?	?	?	?
0	0	1	1	1	?	?	?	?
0	1	0	0	0	?	?	?	?
0	1	0	0	1	?	?	?	?
0	1	0	1	0	?	?	?	?
0	1	0	1	1	?	?	?	?
0	1	1	0	0	?	?	?	?
0	1	1	0	1	?	?	?	?
0	1	1	1	0	?	?	?	?
0	1	1	1	1	?	?	?	?
1	0	0	0	0	?	?	?	?
1	0	0	0	1	?	?	?	?
1	0	0	1	0	?	?	?	?
1	0	0	1	1	?	?	?	?
1	0	1	0	0	?	?	?	?
1	0	1	0	1	?	?	?	?
1	0	1	1	0	?	?	?	?
1	0	1	1	1	?	?	?	?
1	1	0	0	0	?	?	?	?
1	1	0	0	1	?	?	?	?
1	1	0	1	0	?	?	?	?
1	1	0	1	1	?	?	?	?
1	1	1	0	0	?	?	?	?
1	1	1	0	1	?	?	?	?
1	1	1	1	0	?	?	?	?
1	1	1	1	1	?	?	?	?

Fim

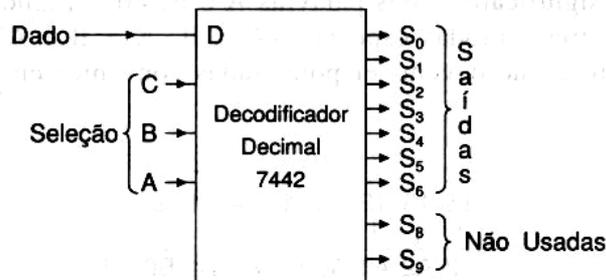
Obs: Usando Decodificador como DEMUX:

Uso do decodificador como demux

Até mesmo os decodificadores que não possuem entrada tipo *enable* podem ser usados como demultiplexadores se seguirmos o procedimento abaixo:

- 1) No caso de decodificadores com N entradas, considere a entrada mais significativa do decodificador como entrada de dados;
- 2) Considere as demais entradas do decodificador como entradas de seleção do *demux*;
- 3) Das 2^N saídas do decodificador, considere as primeiras 2^{N-1} saídas menos significativas como saídas do *demux*.

A Figura 4.29 apresenta o uso do circuito decodificador 7442 como demultiplexador, conforme procedimento sugerido.

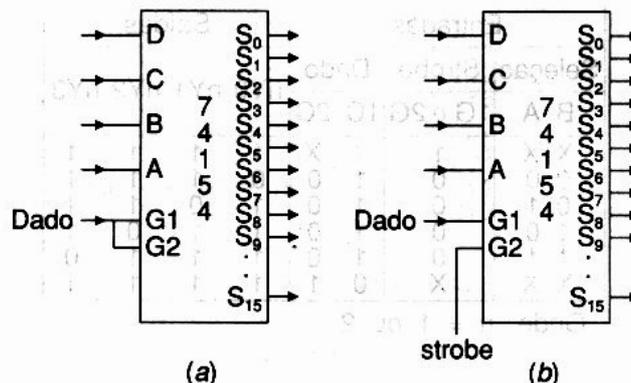


Uso do CI 7442 como *demux*.

Outros exemplos:

O circuito decodificador 74154, que já é nosso conhecido, pode também ser usado como um demultiplexador com 16 saídas. Neste caso, as entradas tipo *strobe* (G1 e G2) devem ser usadas conforme uma das sugestões abaixo:

- 1) A entrada de dados deve coincidir com as entradas *strobe* interligadas (Figura 4.26a);
- 2) Reserve uma das entradas *strobe* como entrada *strobe* do demultiplexador e a outra entrada *strobe* como entrada de dado (Figura 4.26b).



Uso do CI 74154 como demultiplexador.