

Circuitos Multiplexadores e Demultiplexadores



Parte I - Multiplexadores

Aula 18

Conteúdo

- Circuito Multiplexador
- Aplicações
- Circuito Demultiplexador
- Aplicações

Multiplexador (Multiplex ou Mux)

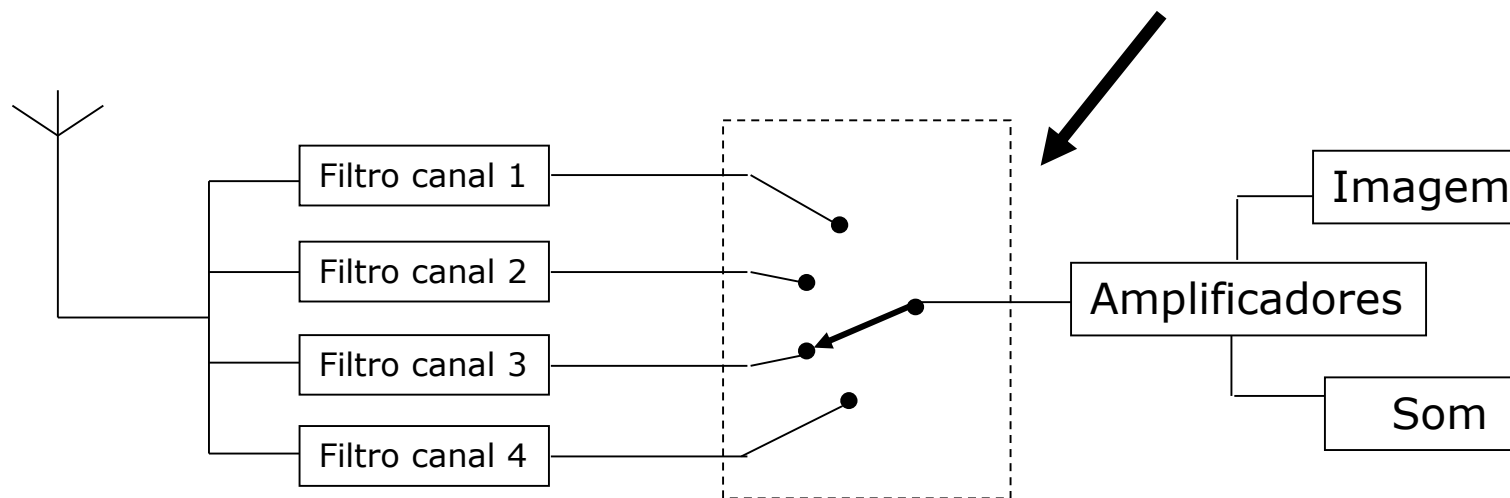
Um **multiplexador** é um dispositivo que codifica as informações de duas ou mais fontes de dados num único canal de saída.

São utilizados em situações onde o custo de implementação de canais separados para cada fonte de dados é maior que o custo e a inconveniência de utilizar as funções de multiplexação/demultiplexação.

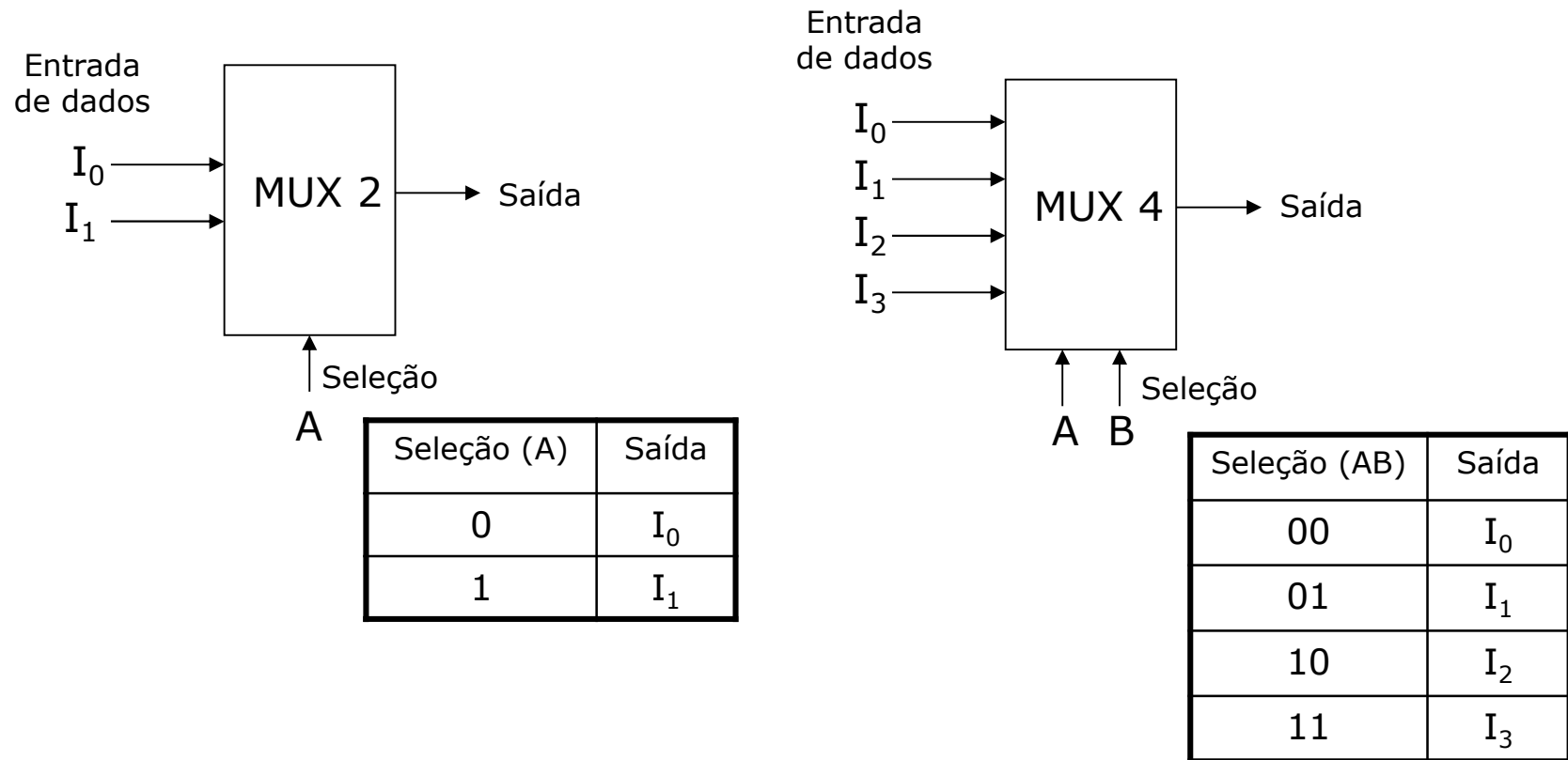
Enfim:

Usado para enviar informações contidas em vários canais (fios), a um só canal (fio).

Multiplexador analógico

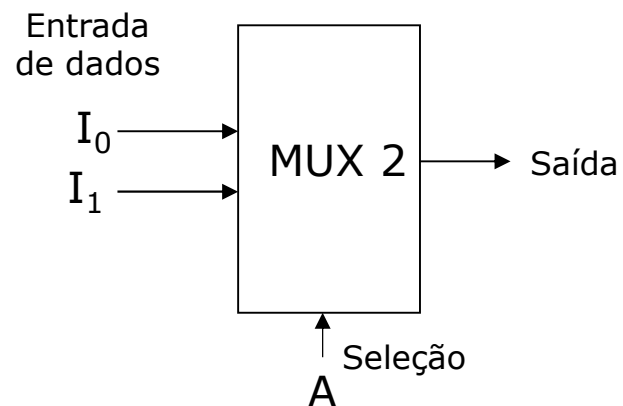


Multiplexador digital



Entradas de Seleção (endereçamento) \Rightarrow escolhe qual canal de informação de entrada será conectada à saída.

Projeto de um multiplexador digital

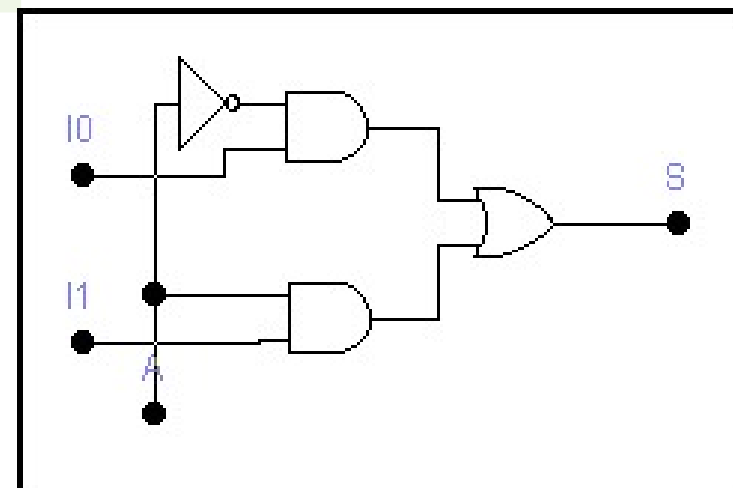


Entradas			Saída
A	I_0	I_1	S
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

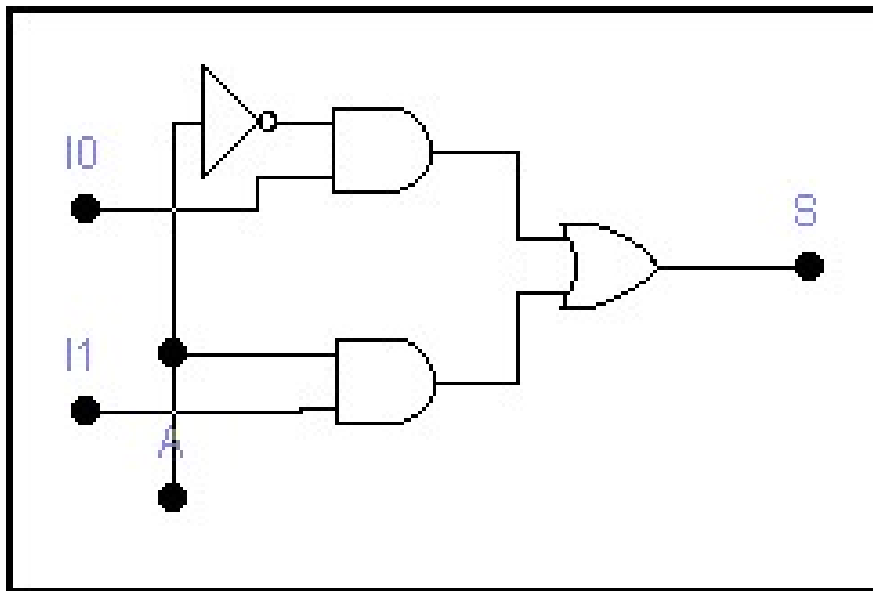
Seleção (A)	Saída
0	I_0
1	I_1

	\bar{I}_0	I_0	
\bar{A}	0	0	1 1
A	0	1 1	0
	\bar{I}_1	I_1	\bar{I}_1

$S = A.I_1 + \bar{A}.I_0$

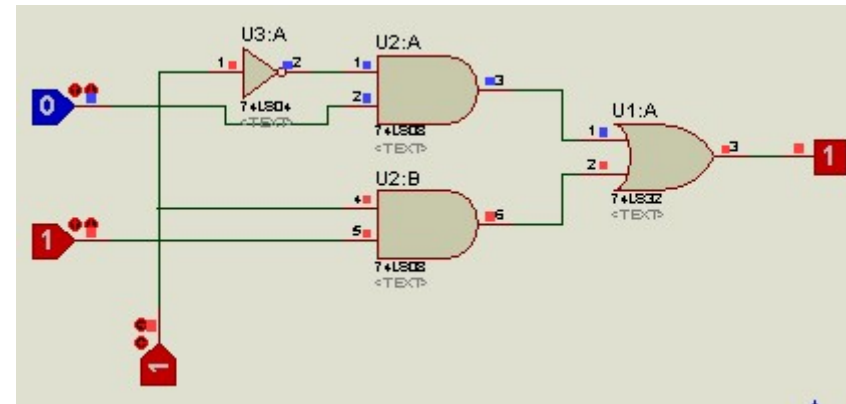
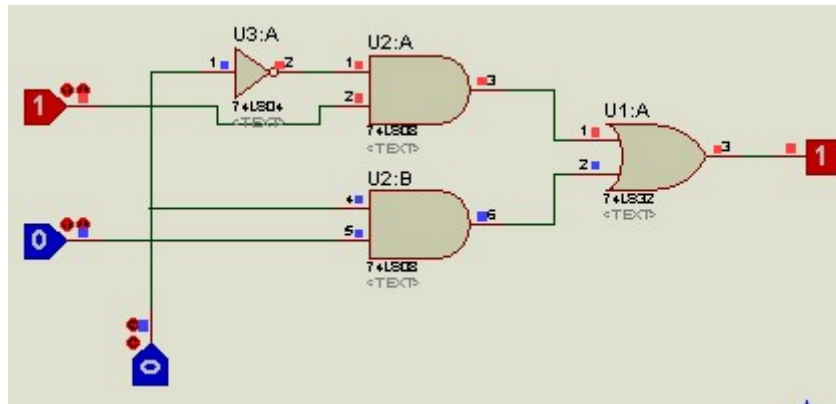
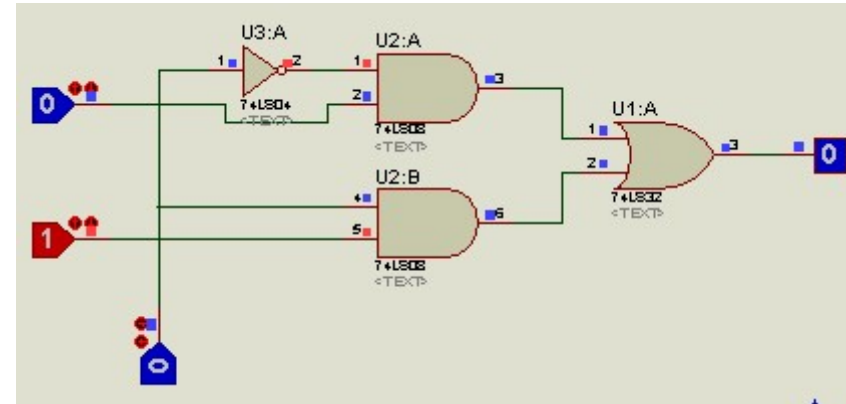
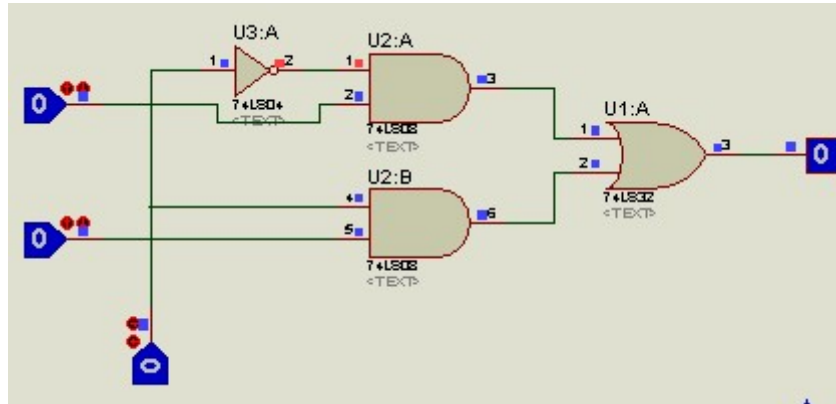


Mux 2

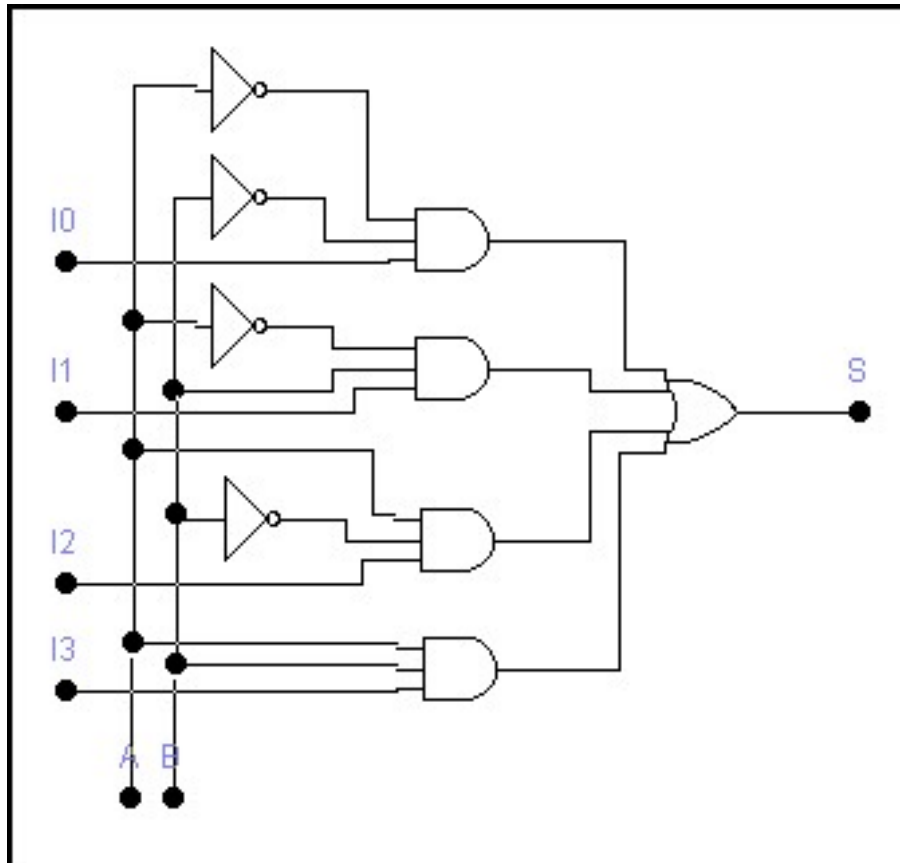


Seleção (A)	Saída
0	I_0
1	I_1

Simulação

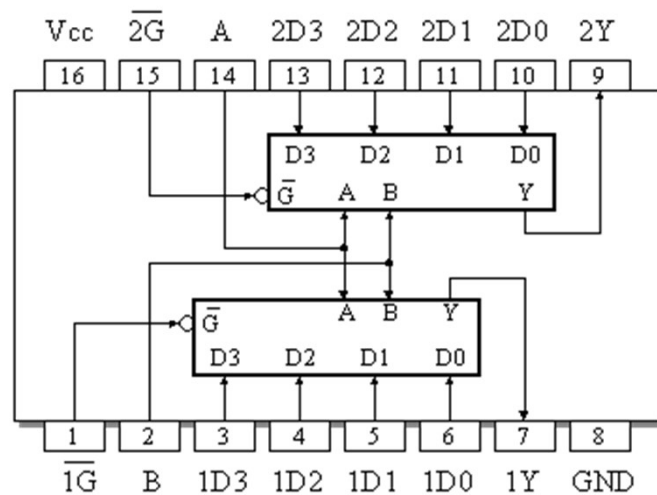
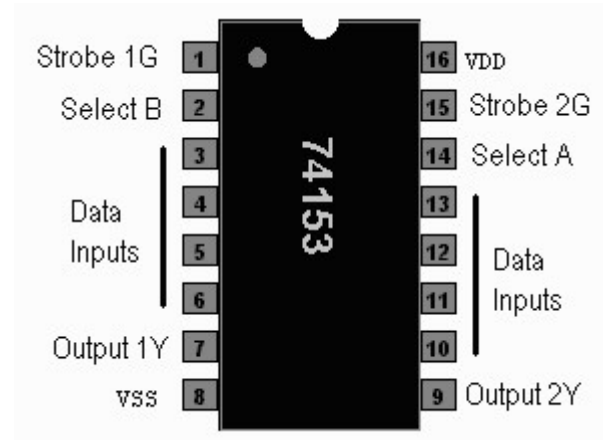


Mux 4



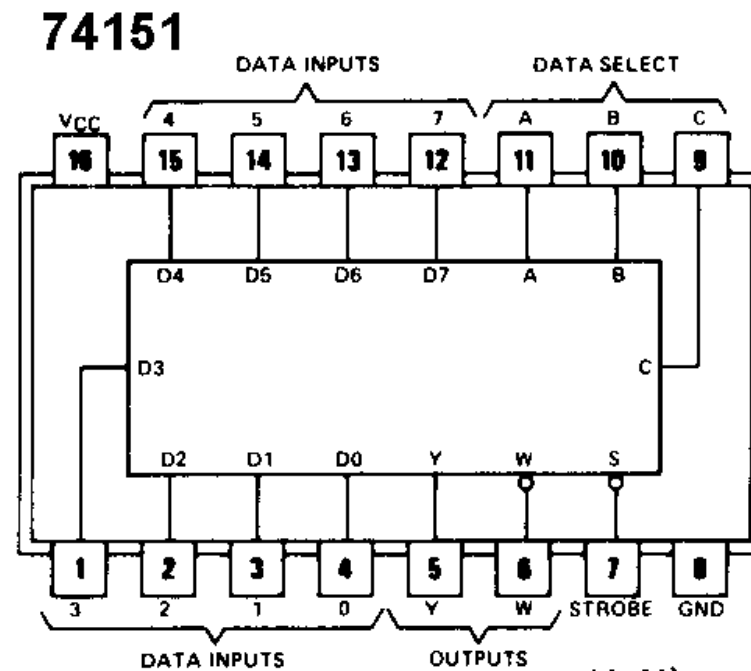
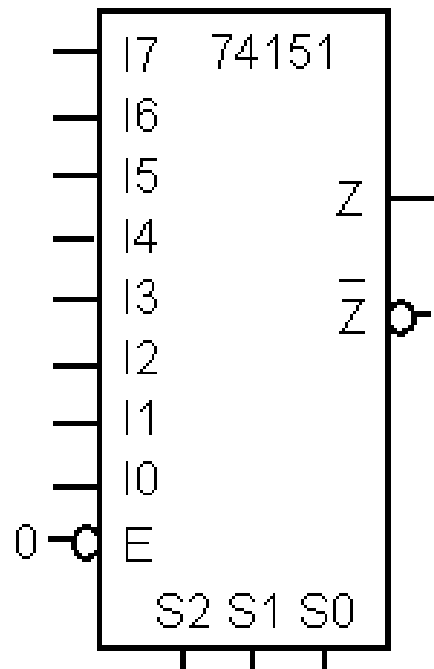
Seleção (AB)	Saída
00	I_0
01	I_1
10	I_2
11	I_3

CI – TTL 74xx153

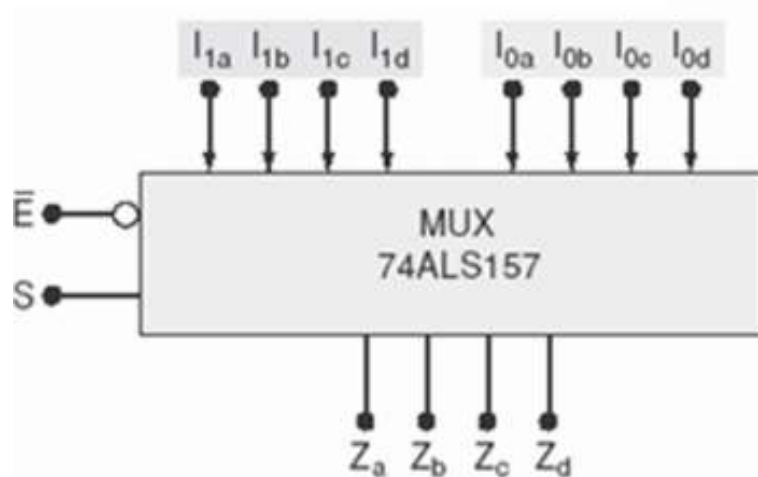


Entradas						Saída	
A	B	C0	C1	C2	C3	G	Y
X	X	X	X	X	X	1	0
0	0	0	X	X	X	0	0
0	0	1	X	X	X	0	1
0	1	X	0	X	X	0	0
0	1	X	1	X	X	0	1
1	0	X	X	0	X	0	0
1	0	X	X	1	X	0	1
1	1	X	X	X	0	0	0
1	1	X	X	X	1	0	1

Mux 8 – TTL 74151



MUX quádruplo de duas entradas 1 bit de seleção - 74ALS157



\bar{E}	S	Z_a	Z_b	Z_c	Z_d
H	X	L	L	L	L
L	L	I_{0a}	I_{0b}	I_{0c}	I_{0d}
L	H	I_{1a}	I_{1b}	I_{1c}	I_{1d}

Este sistema é utilizado quando precisa-se selecionar um conjunto de dados simultaneamente.

Associação de Multiplexadores

Os multiplexadores podem ser encontrados prontos em circuitos integrados comerciais, mas o número de entradas é limitado, devido ao tamanho e número de terminais de conexão.

Quando se necessita de um mux com um número de canais de entrada maior do que os encontrados comercialmente em um circuito integrado, ou quando é necessário multiplexar mais de um canal de saída simultaneamente, temos que fazer a associação de dois ou mais multiplexadores de forma a ampliar o número de canais de entrada (**associação em série**) ou de saída (**associação em paralelo**).

Associação em paralelo

Esta associação é importante quando se necessita selecionar informações digitais de vários bits simultaneamente.

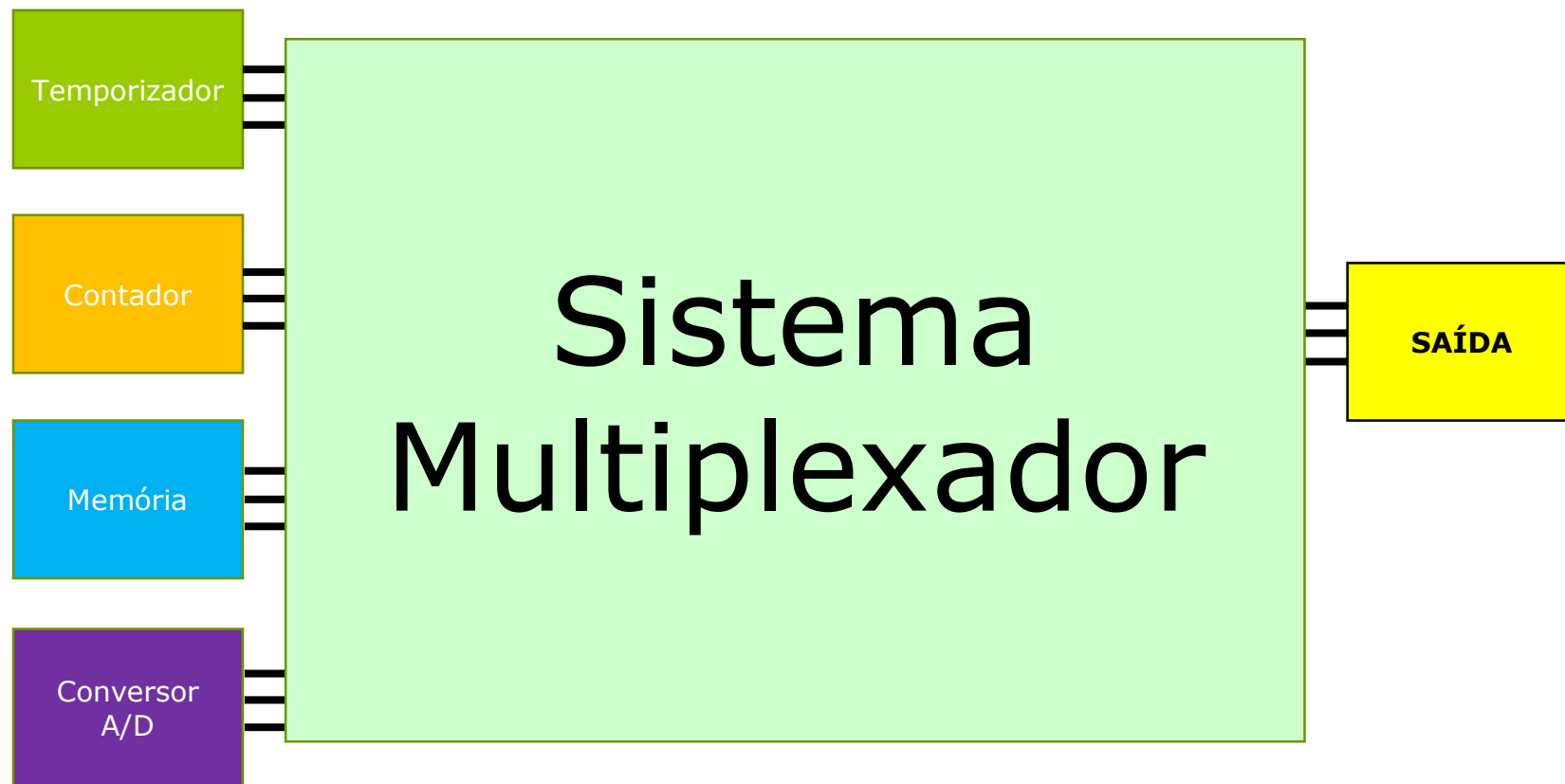
Assim sendo, utiliza-se um mux com um número de canais de entrada igual ao número de informações a serem multiplexadas, e o número de mux's igual ao número de bits destas informações.

Ex: Deseja-se multiplexar informações provenientes de quatro circuitos diferentes, sendo cada informação composta de 3 bit's, e apenas uma informação de 3 bits deve estar presente na saída do circuito por vez.

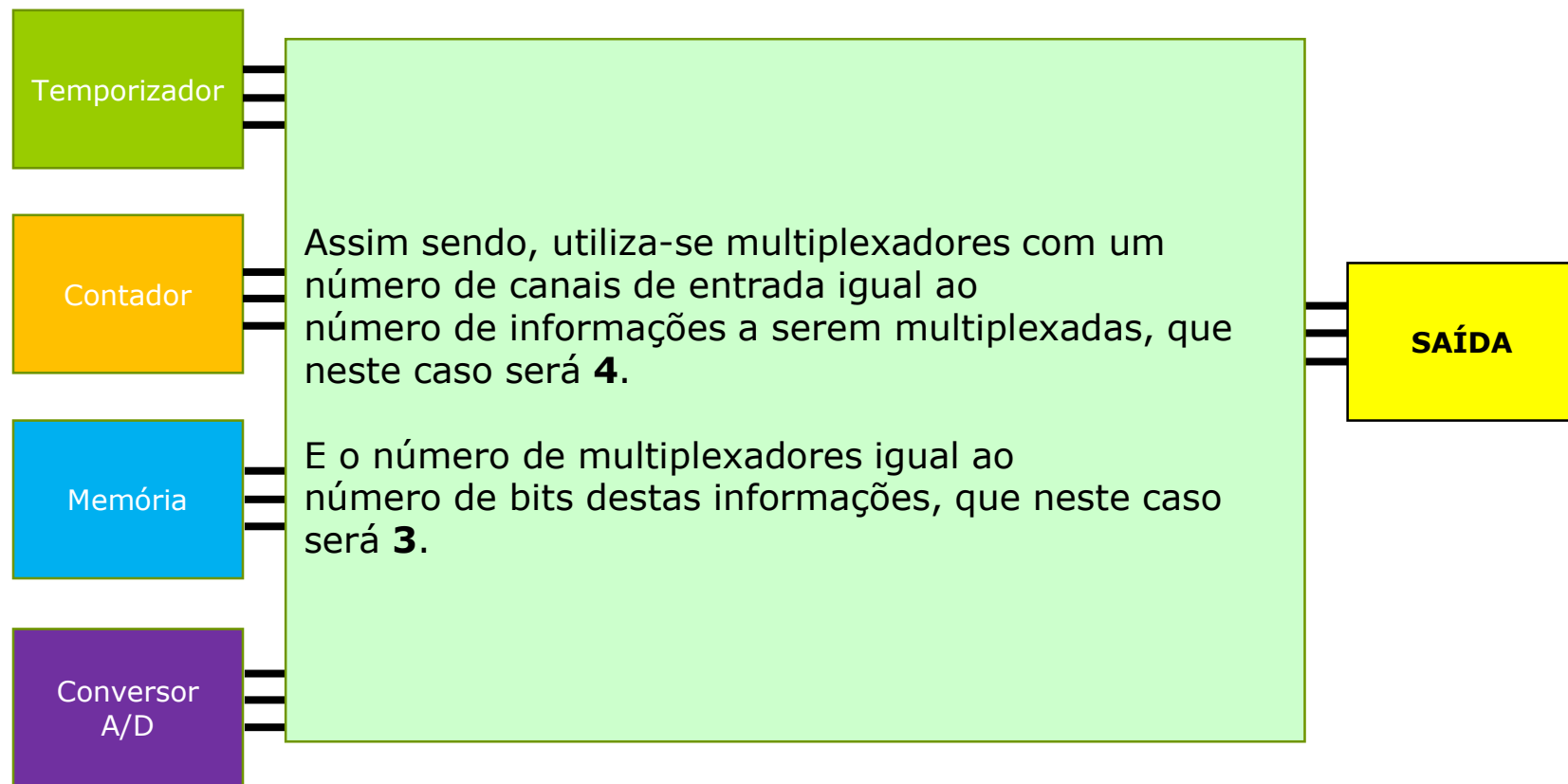
Ex: Deseja-se multiplexar informações provenientes de quatro circuitos diferentes, sendo cada informação composta de 3 bit's, e apenas uma informação de 3 bits deve estar presente na saída do circuito por vez.



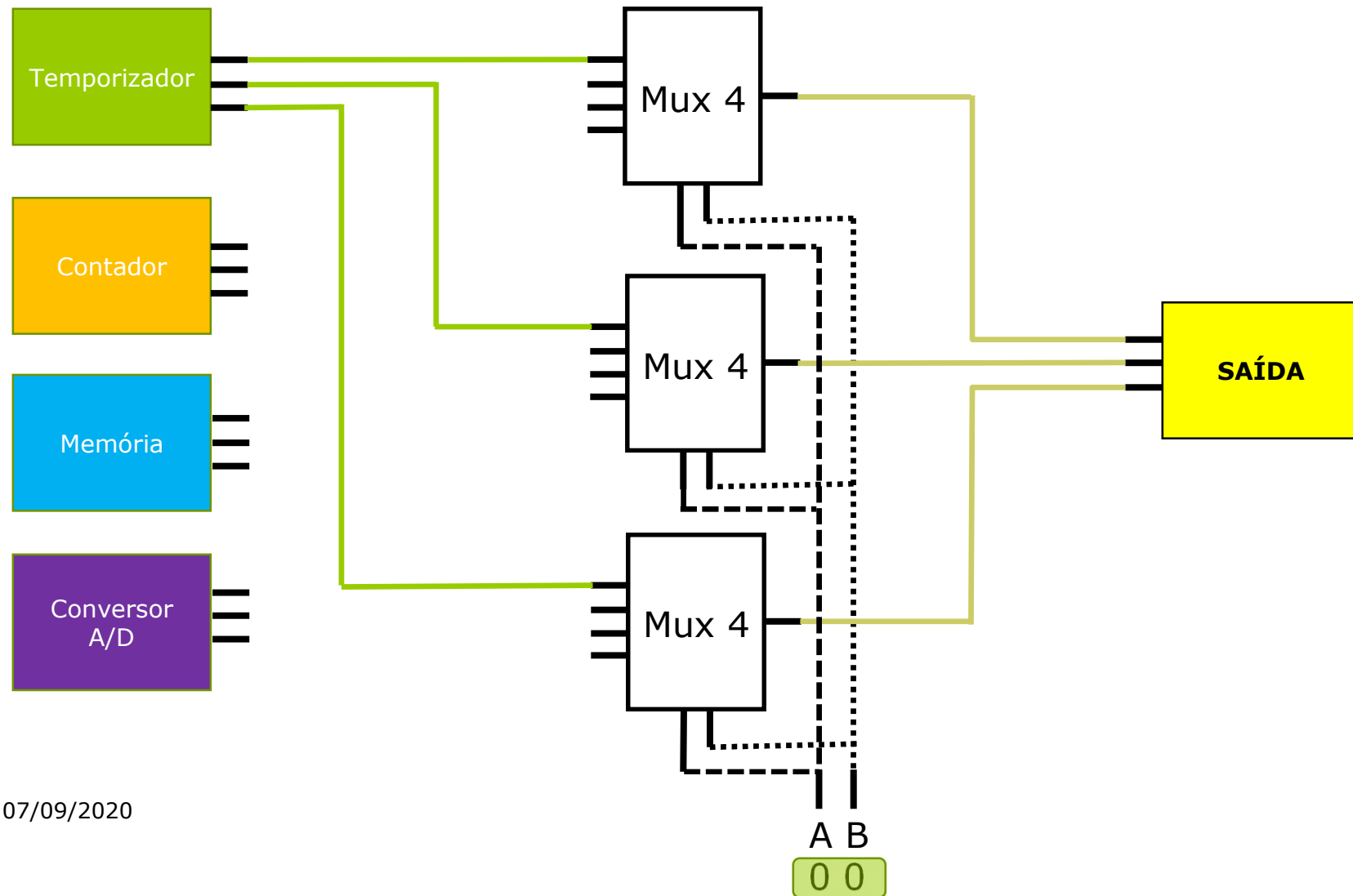
Ex: Deseja-se multiplexar informações provenientes de quatro circuitos diferentes, sendo cada informação composta de 3 bit's, e apenas uma informação de 3 bits deve estar presente na saída do circuito por vez.



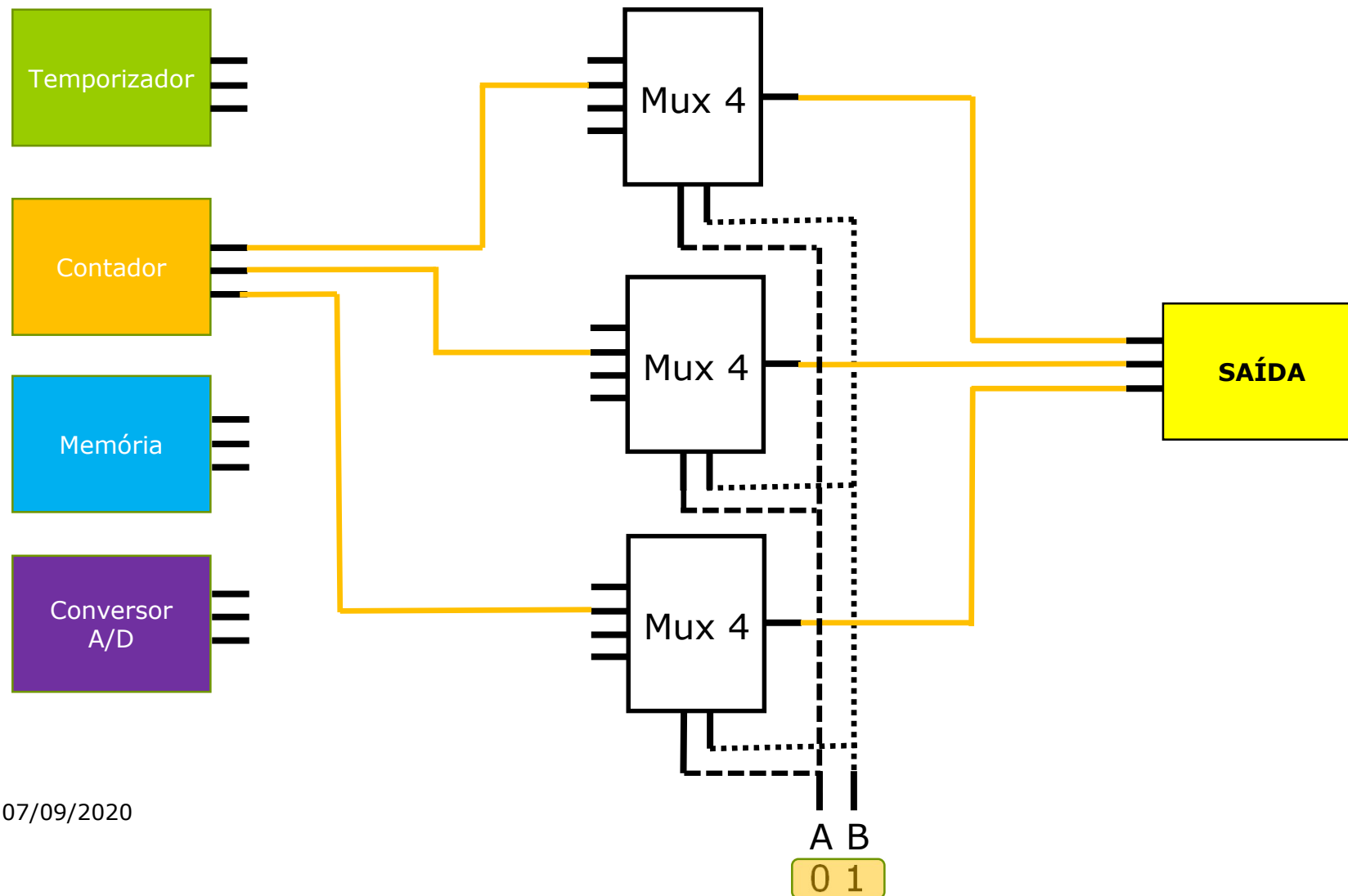
Solução:



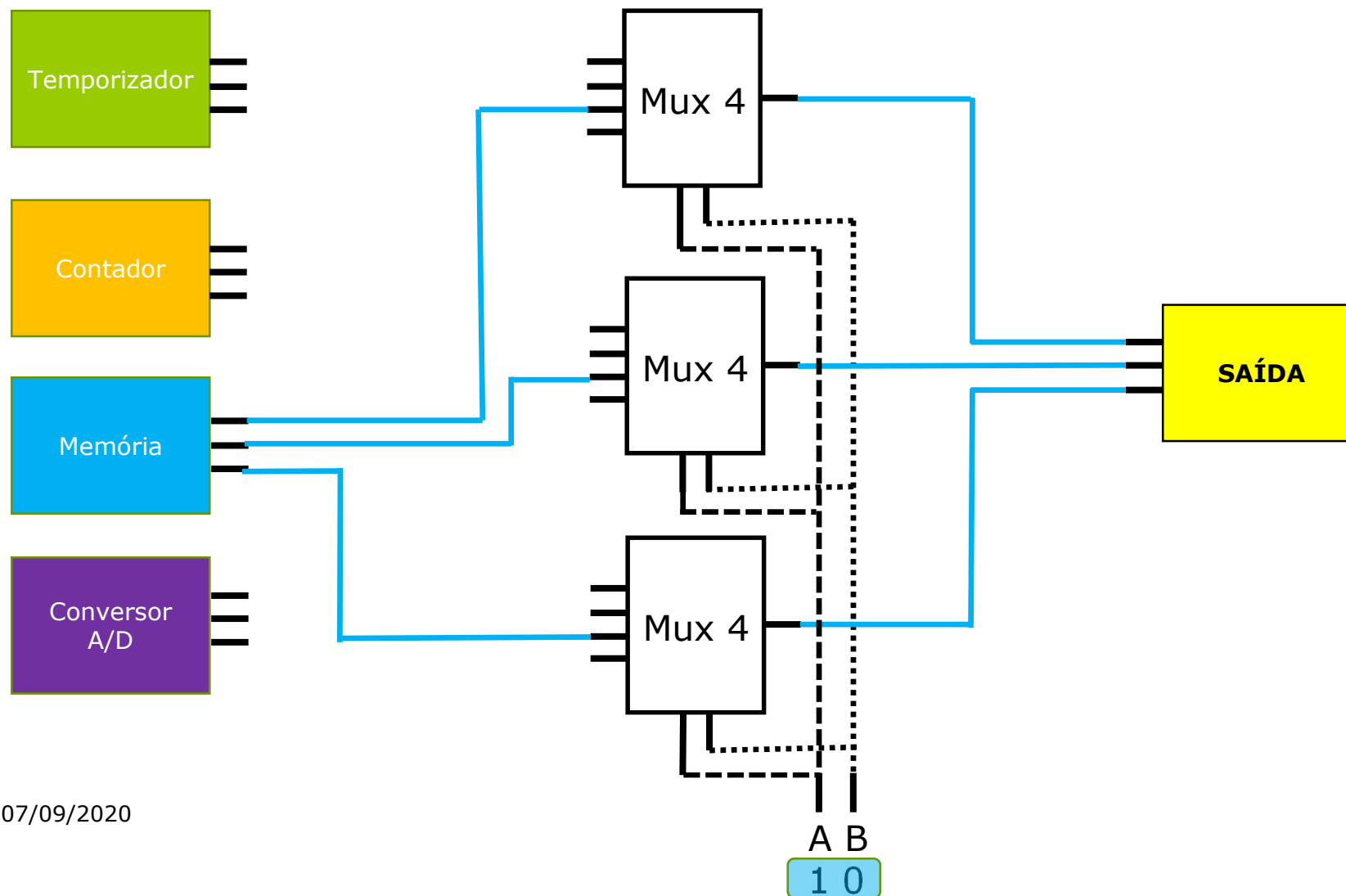
Solução: usar 3 mux de 4 canais



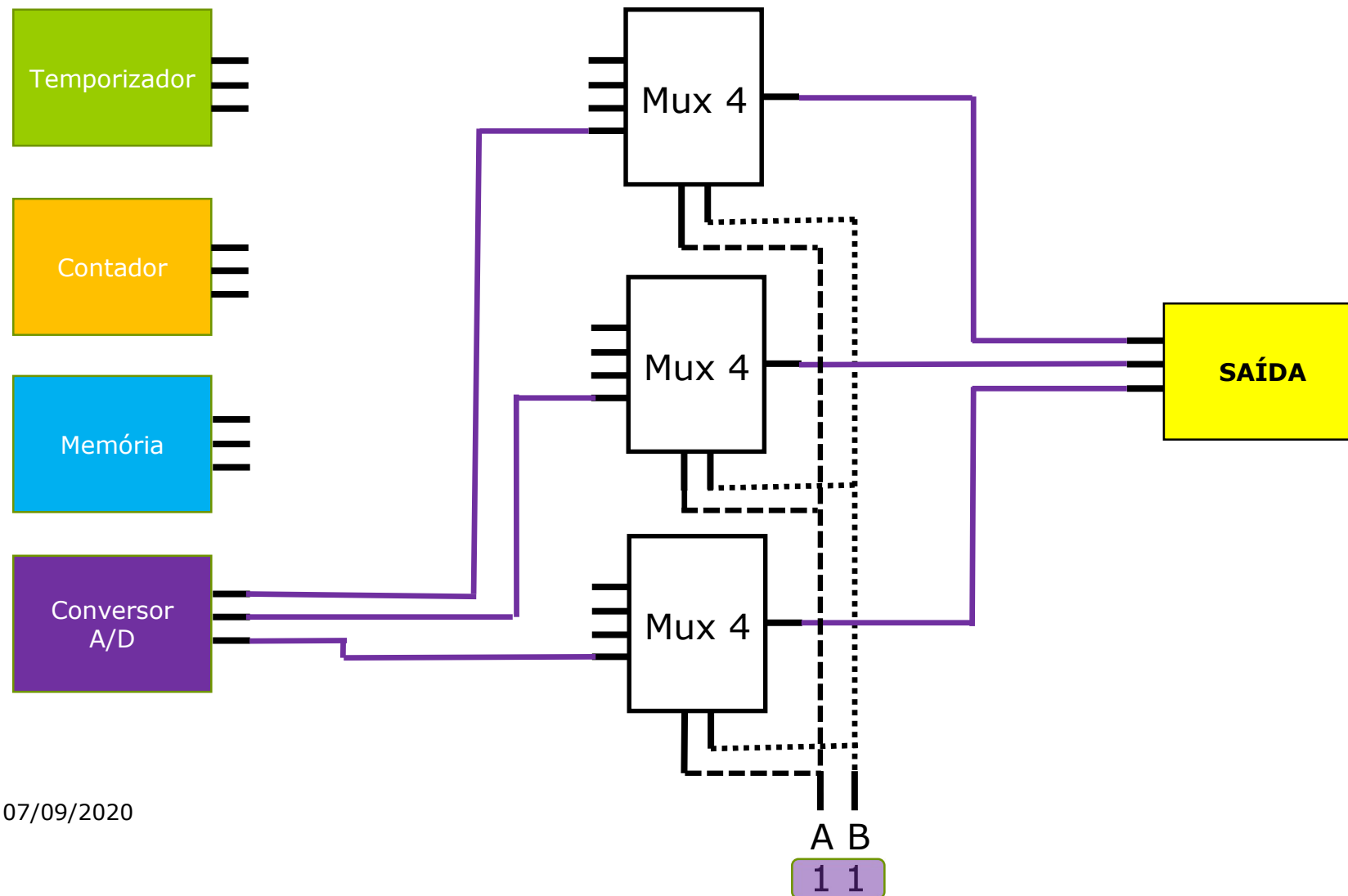
Solução: usar 3 mux de 4 canais



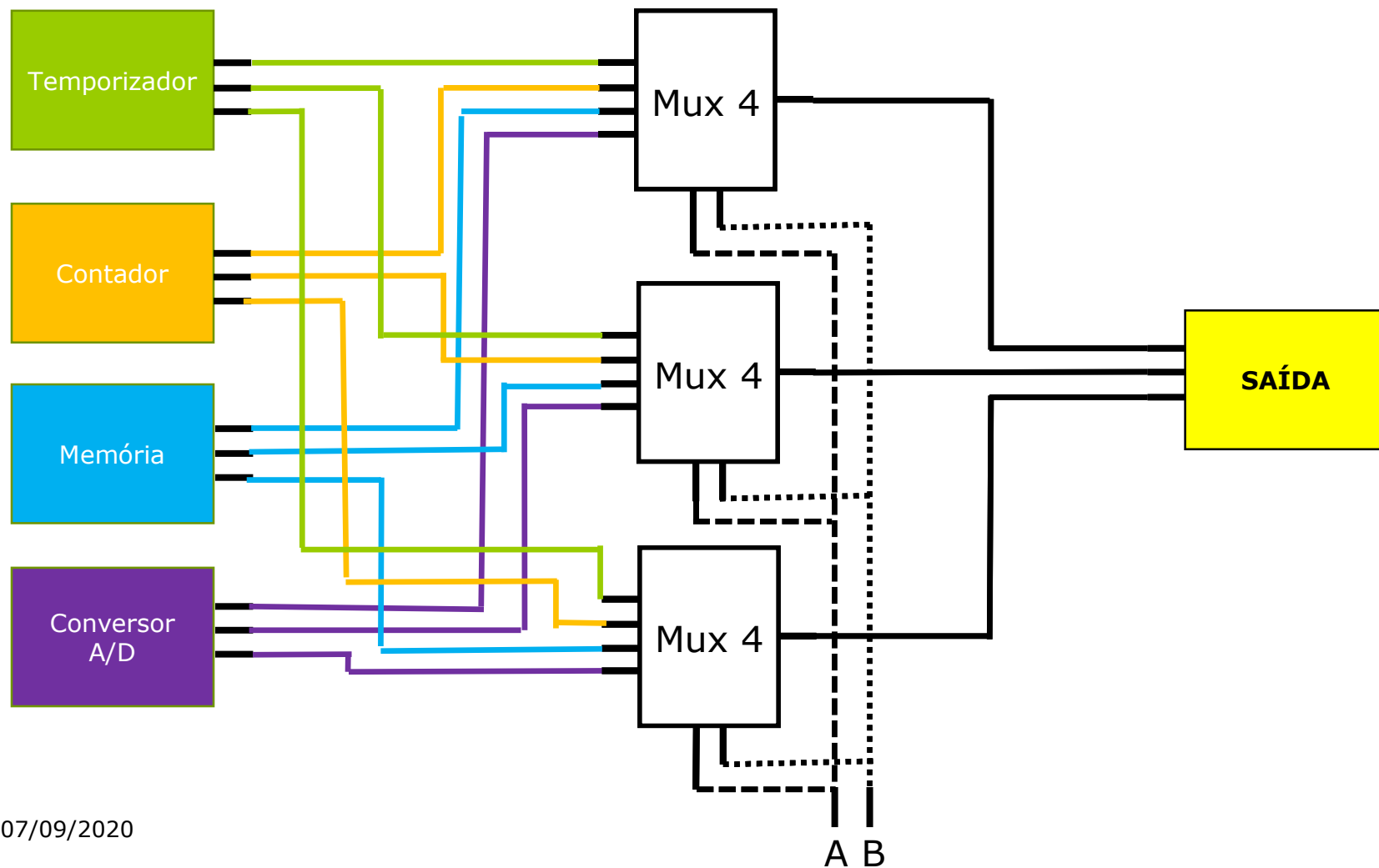
Solução: usar 3 mux de 4 canais



Solução: usar 3 mux de 4 canais

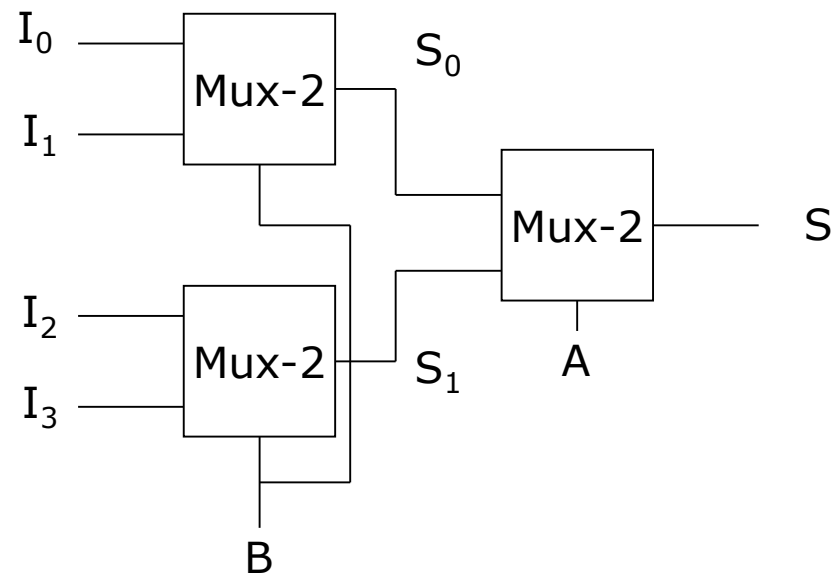


Solução: usar 3 mux de 4 canais



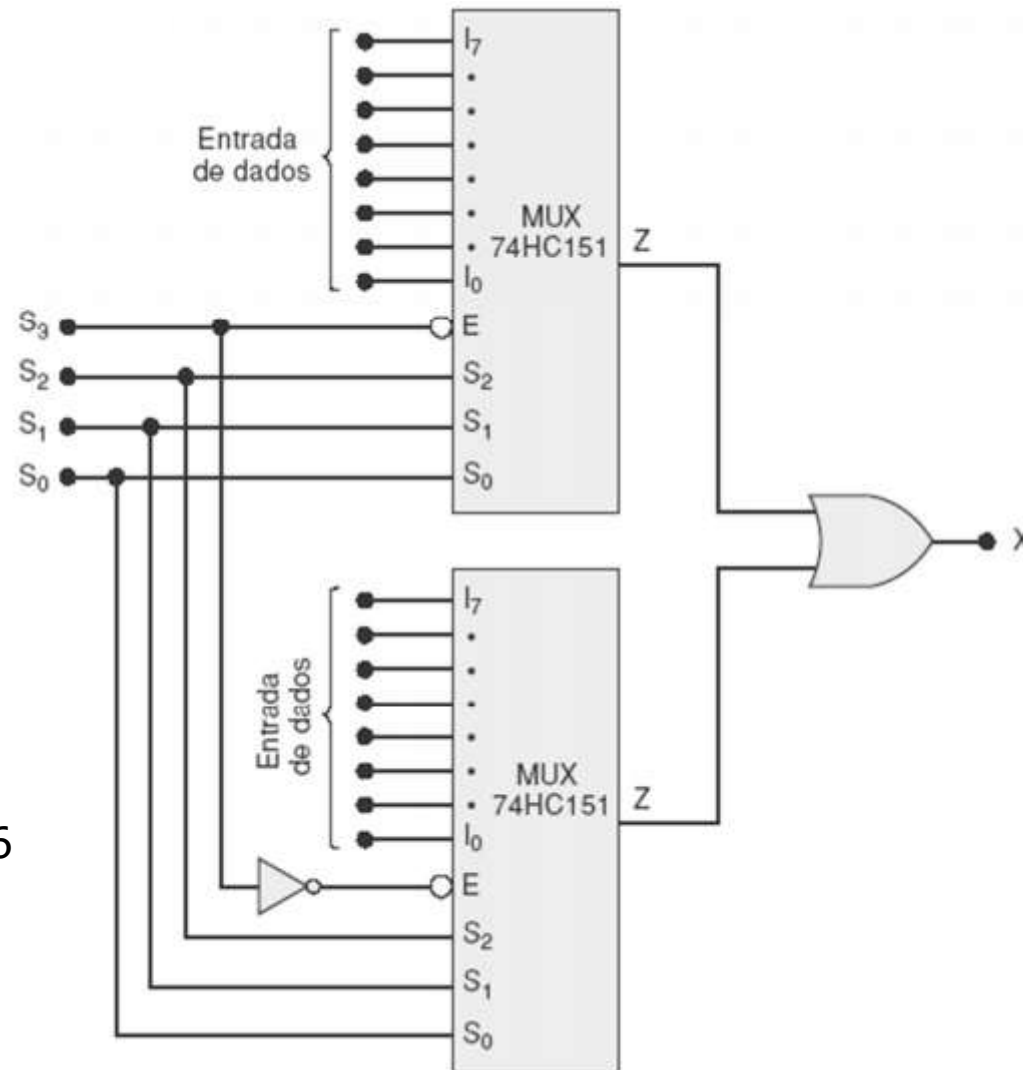
Associação em série

Ampliação da capacidade dos canais de entrada de um sistema multiplex é feita através da multiplexação das saídas de dois ou mais multiplexadores.



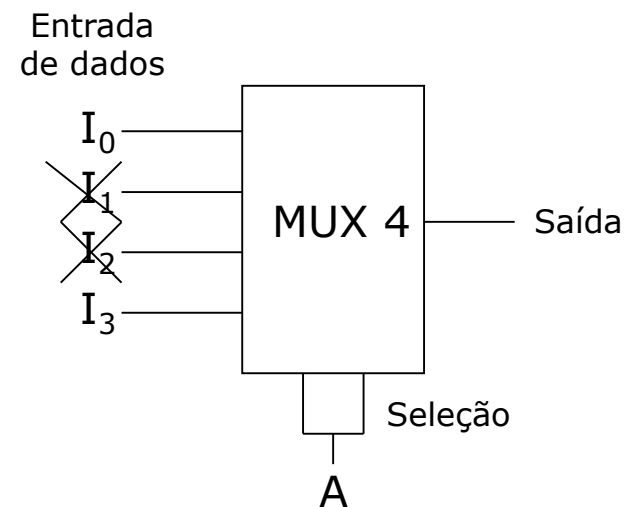
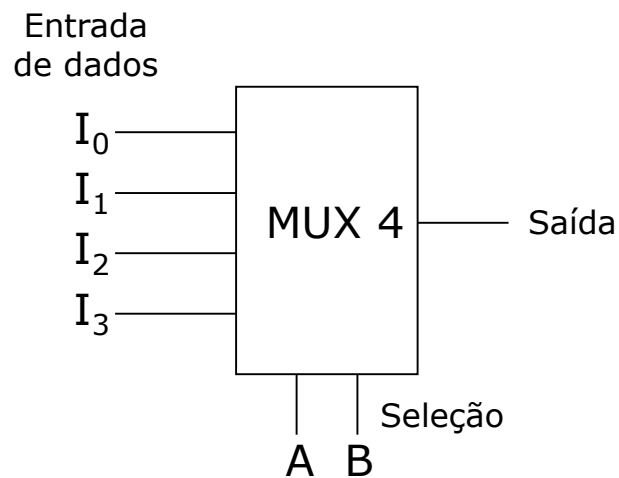
Multiplex de 4 canais a partir de Multiplex de 2 canais

Outra forma de ampliar da capacidade de um Sistema Multiplex



A partir de 2 mux 8,
podemos fazer um mux 16

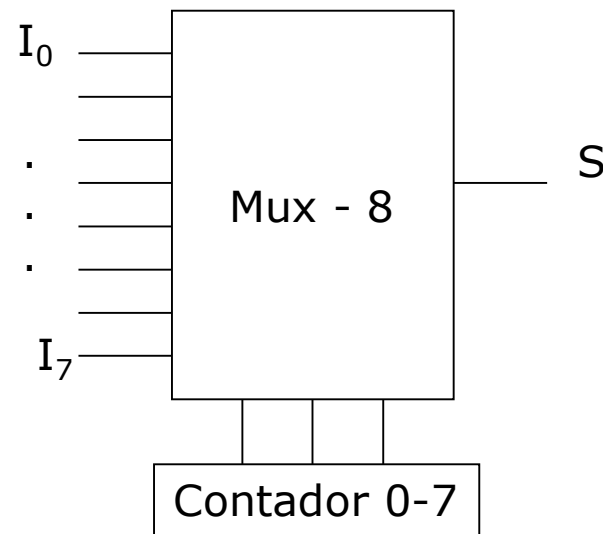
Redução da capacidade de um Mux



Um mux 4 foi transformado em um mux 2.

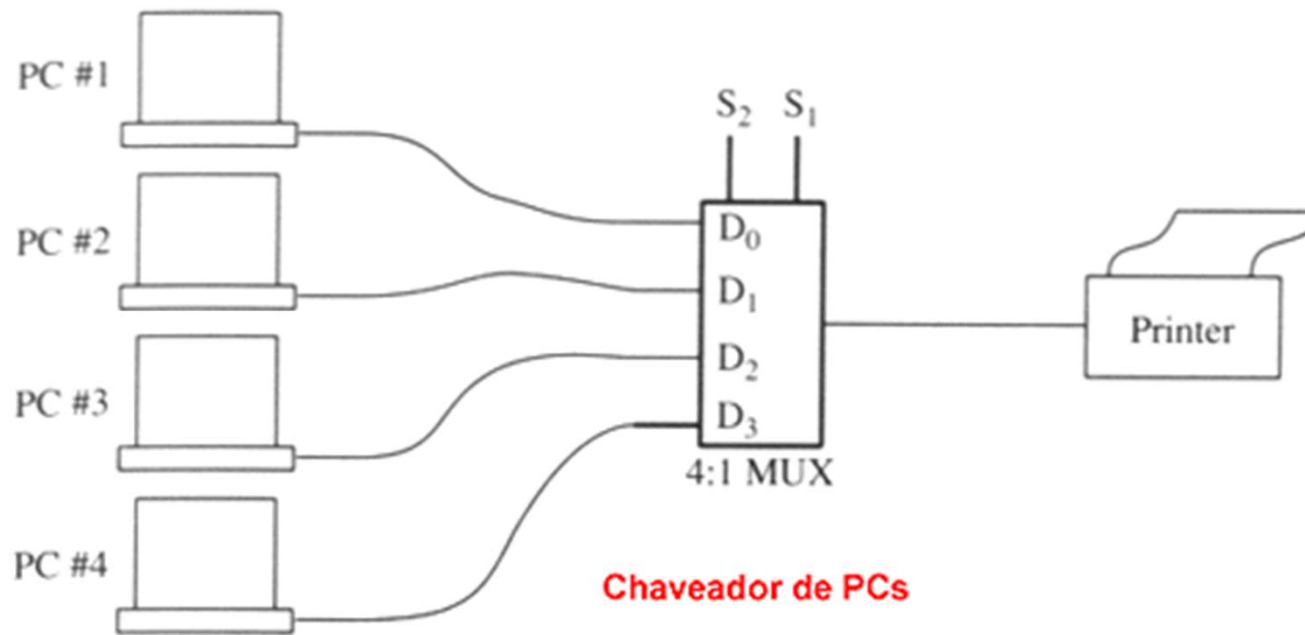
Seleção (A)	Saída
0	I_0
1	I_3

Endereçamento seqüencial num Sistema Multiplex



O contador gera uma sequência binária, de modo a fazer a varredura de todos os dados da entrada, jogando-os na saída, um de cada vez.

Aplicações



Outras aplicações

- ❑ Roteamento de Dados
- ❑ Conversão Paralelo-Série
- ❑ Sequenciamento de Operações
- ❑ Geração de funções Lógicas

Roteamento de Dados

Em um relógio digital que mostra hora:min ou dia:mês.

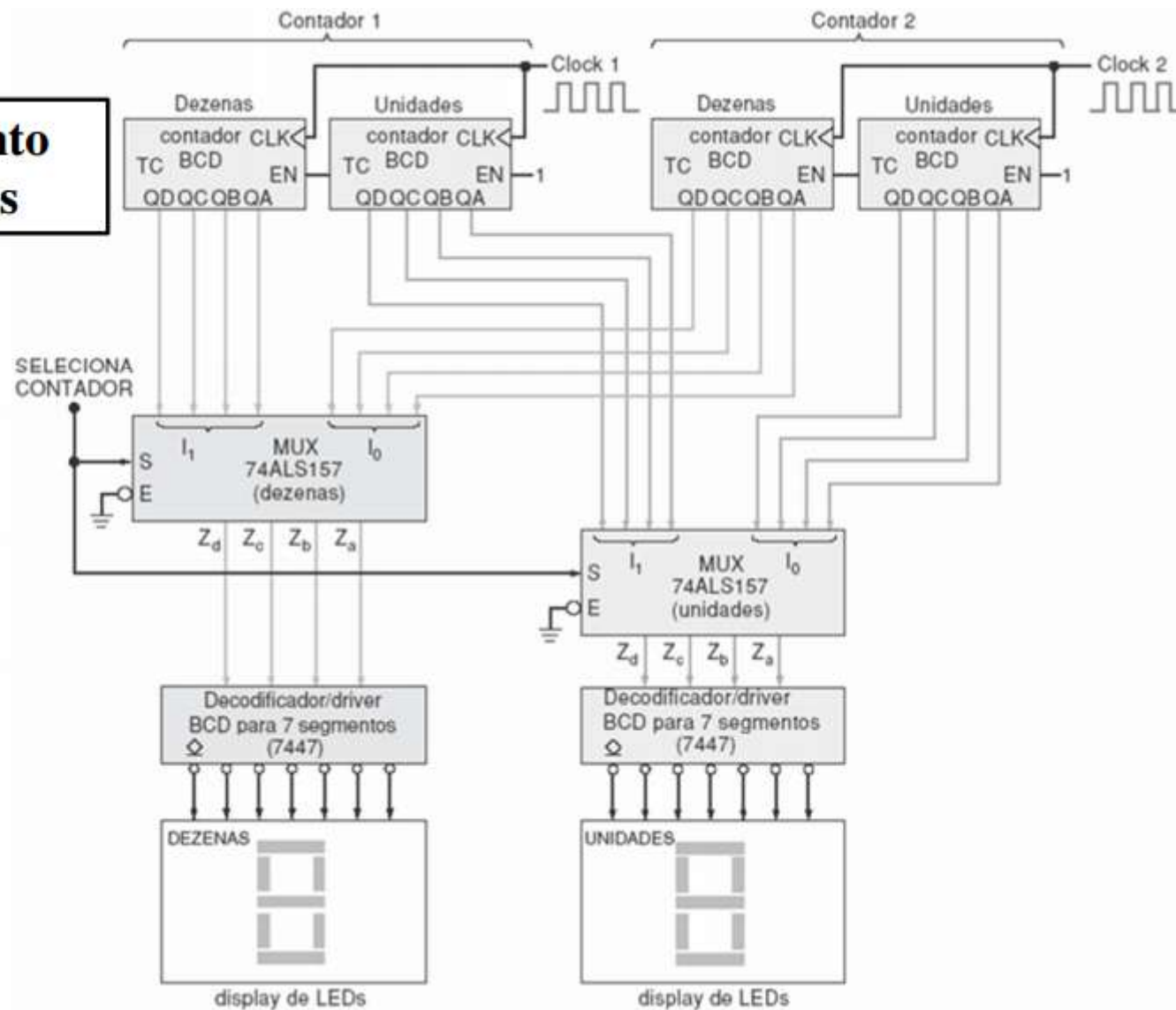


Vantagens:

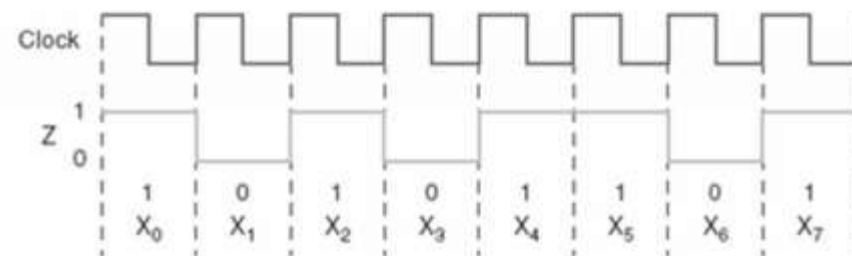
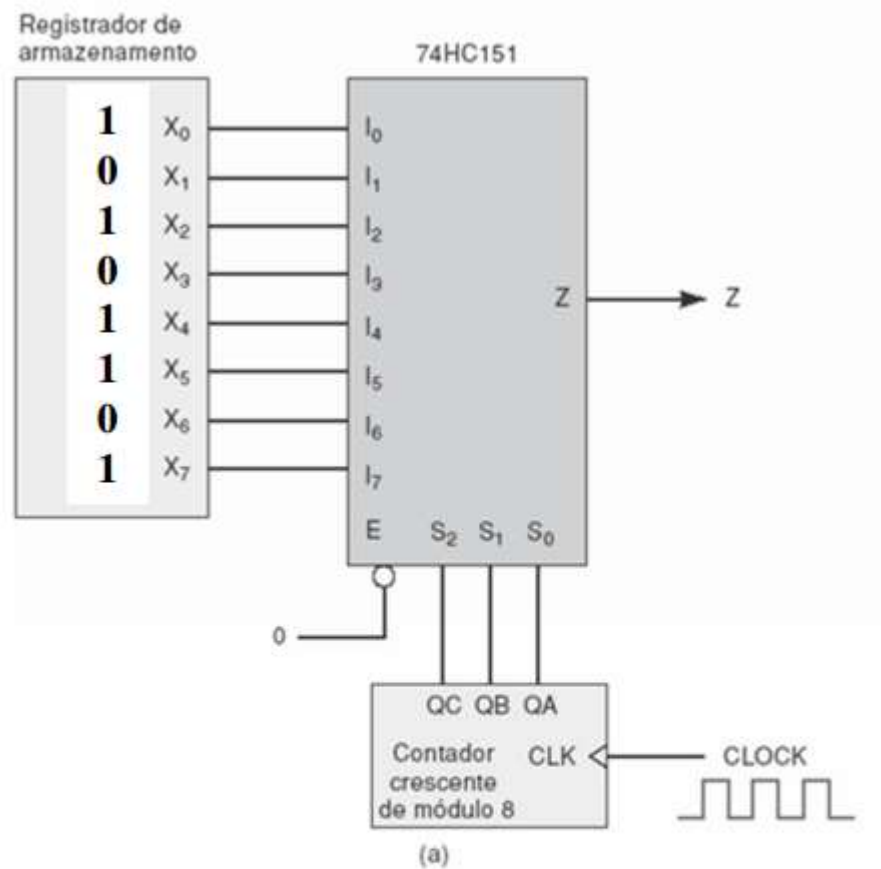
Compartilhamento dos circuitos dos decodificadores e os displays.

Economia de energia, conexões, componentes e área na placa.

Roteamento de Dados

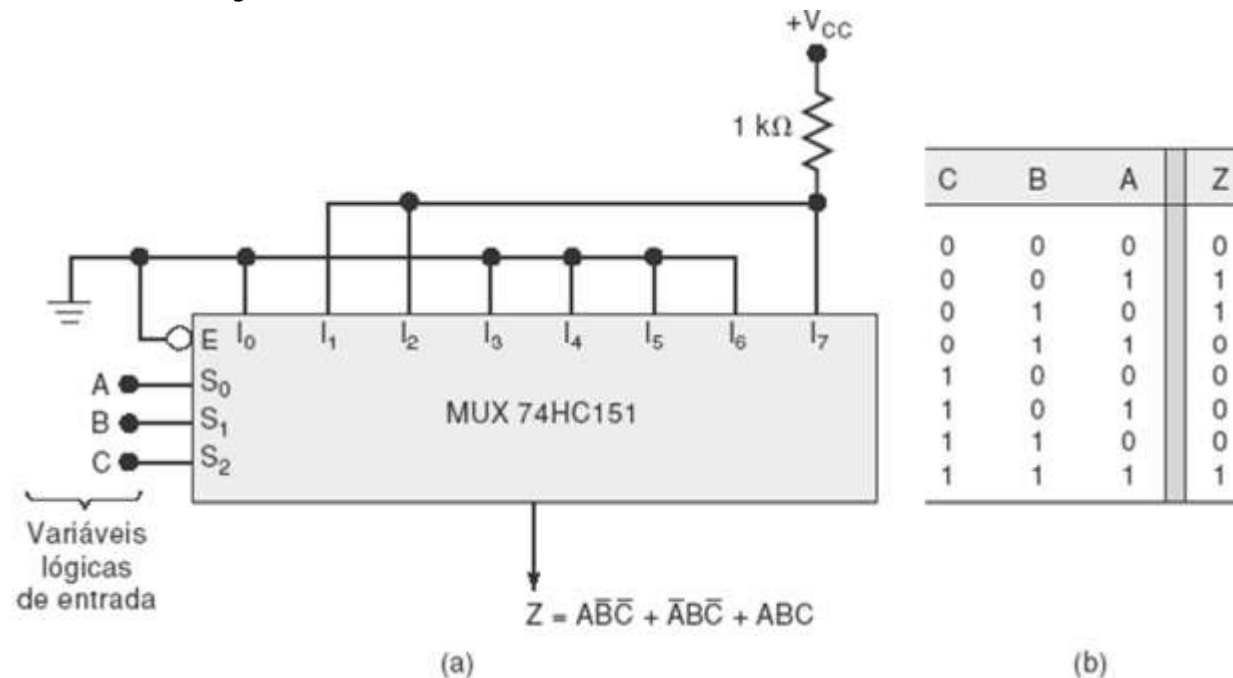


Conversão Paralelo-Série



Geração de funções Lógicas

Implementa funções lógicas diretamente da tabela verdade, sem a necessidade de determinar a função minimizada.



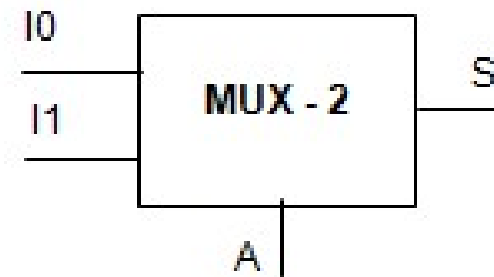
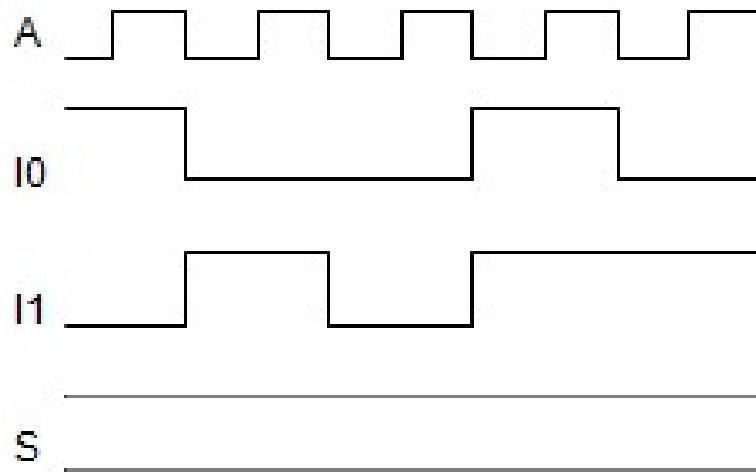
Obs.: Esta não é uma solução boa, quando se pretende gravar o circuito final em um Dispositivo Lógico Programável.

Exercícios

- 1) Esquematize um circuito multiplex de 64 canais, utilizando apenas blocos de 8 canais.

Exercícios

2) A figura abaixo apresenta os sinais de seleção e de informações de entrada de um multiplex de 2 canais. Esboce o sinal multiplexado na saída.



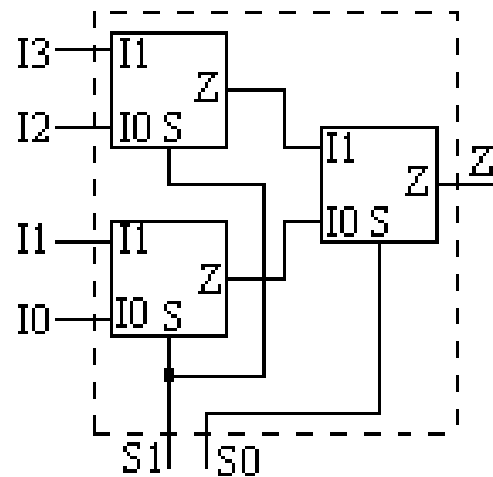
Exercícios

3. Mostre como um MUX de 16 entradas de dados (1 *bit* cada) pode ser usado para gerar a função lógica

$$Z = \overline{A}.\overline{B}.\overline{C}.D + B.C.D + A.\overline{B}.\overline{D} + A.\overline{B}.C.D$$

Exercícios

4. Determine a função realizada pelo circuito abaixo, implementado com três multiplexadores de duas entradas de dados de 1 *bit*.



Exercícios

5. Dado um MUX de oito entradas de dados (1 *bit* cada), mostre como o mesmo pode ser utilizado para implementar a função lógica $Z=AB+BC+AC$.

Exercícios

6. Usando um MUX de oito entradas de dados (1 *bit* cada) implemente a função lógica que produz um nível alto somente quando suas quatro variáveis de entrada (A, B, C e D) estiverem no mesmo nível lógico, ou quando as variáveis B e C estiverem em níveis diferentes.

Exercícios

7. Obtenha a função lógica simplificada implementada pelo circuito abaixo.

