

**EAI-21-2020: Série (duas questões serão escolhidas)
para a Prova P1**

1Q: Prove algebricamente:

a) Se a igualdade para três entradas é verdadeira:

$$A \oplus B \oplus C = A \odot B \odot C$$

b) Se a expressão é igual a 1

$$(X + Y) \cdot (\overline{X \cdot (Y + Z)}) + \overline{X} \cdot Y + \overline{X} \cdot Z = 1$$

2Q: Pede-se:

a) Mostre algebricamente que a porta **XOR** pode ser implementada com somente 3 portas de fan-in=2.

b) Usando somente 3 portas de fan-in=2, implemente a função canônica $F(a,b,c,d) = \sum(3,7,11,12,13,14)$.

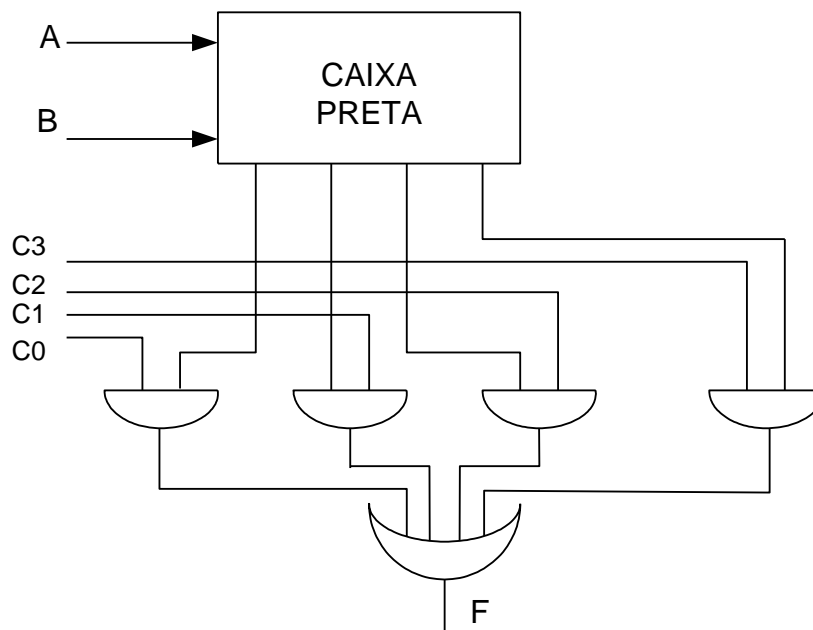
3Q: Para as descrições abaixo, pede-se:

a) Queremos projetar um sistema que toca uma campainha dentro de nossa casa, sempre que um movimento do lado de fora é detectado á noite. Supondo que temos um sensor de movimento com saída M baseado em mol de íons (M=1 significa movimento detectado) e um sensor de luz com saída L que indica se a luz foi detectada (L = 1 significa luz detectada). A campainha dentro de casa tem uma única entrada B, que quando B=1 gera um alto som de aviso. Usando somente portas OR e inversoras criar um circuito digital que implemente o sistema de detecção de movimento á noite.

b) Um DJ (" disc jockey." Alguém que interpreta o significado da musica em uma festa) gostaria de um sistema para controlar automaticamente uma luz estroboscópica e a esfera de discoteca em um salão de dança que depende de quem está dançando e se a musica está tocando. Suponha que temos um sensor de som de saída S que indica se a musica está tocando (S=1 significa musica tocando) e um sensor de movimento M que indica

se há pelo menos uma pessoa dançando ($M=1$ significa alguma pessoa dançando). A luz estroboscópica tem uma entrada L que acende a luz quando L é 1, e a esfera de discoteca tem uma entrada B que transforma (ligada) a esfera quando B é 1. O DJ quer que a esfera de discoteca seja ligada apenas quando a música está tocando e ninguém está dançando, e o DJ quer também que a luz estroboscópica seja ligada apenas quando a música está tocando e alguma pessoa dançando. Usando somente portas AND, OR e NOT sintetize o circuito digital que ative a luz estroboscópica e a esfera de discoteca.

4Q: O circuito digital abaixo é um **gerador de funções**. Pede-se o **circuito contido na caixa preta** para que este execute as seguintes funções: AB ; $A+B$; $(AB)''$; $(A+B)''$; $A \oplus B$; $(A \oplus B)''$; 0 ; 1 ; A ; B .



5Q: Considere a função Booleana Z de quatro variáveis descrita na tabela abaixo. Implemente-a usando somente o hardware disponível: 1 mux 2x1; 1 NAND de fan-in 2 e 1 AND de fan-in 2.

C D	Z
0 0	\overline{A}
0 1	$\overline{A} \cdot \overline{B}$
1 1	$\overline{A \oplus B}$
1 0	$\overline{A} + B$

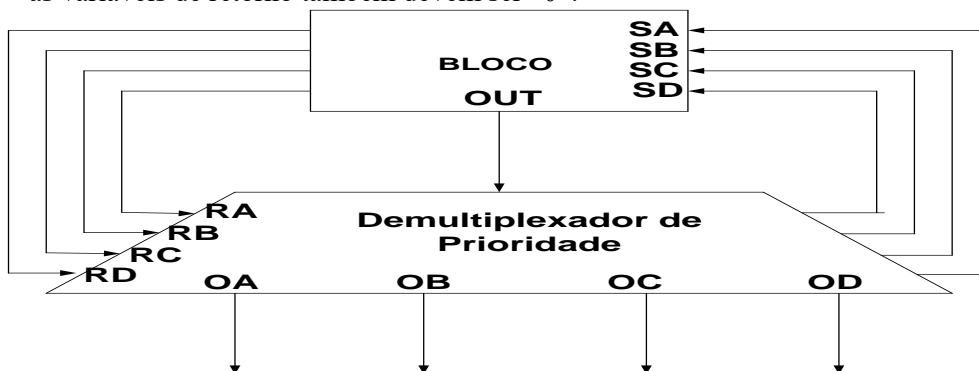
6Q: As funções abaixo são funções canônicas de 2-níveis de um somador total de 1 bit. Pede-se: usando somente cinco portas de fan-in 2, para as duas funções, refaça as duas funções na forma multinível (3-níveis).

Obs: Para facilitar use os conceitos de fatoração e decomposição para obter as duas funções multinível.

$$\begin{aligned}\text{Sum} &= AB' \text{Cin}' + A'BC \text{in}' + A'B' \text{Cin} + ABC \text{in} \\ \text{Cout} &= ABC \text{in} + ABC \text{in}' + AB' \text{Cin} + A'BC \text{in}\end{aligned}$$

7Q: Usando somente portas, sintetize um *demultiplexador de prioridade 1x4* como mostra a figura abaixo.

- A ordem de prioridade é respectivamente A, B, C e D.
- As saídas do DEMUX são AO, OB, OC e OD.
- As variáveis de solicitação para a saída do DEMUX são RA, RB, RC e RD.
- As variáveis de retorno para o bloco são SA, SB, SC e SD.
- Quando o bloco solicita uma saída em alguma saída do DEMUX a sua respectiva variável de solicitação deve ser “1”.
- Quando a solicitação do bloco é aceita pelo DEMUX, a variável retorno para o bloco deve ser “1” e que está relacionada com a respectiva saída do DEMUX, e para os demais sinais de retorno deve ser “0”.
- Quando a solicitação do bloco é aceita pelo DEMUX, a entrada Out do DEMUX deve ser a saída do DEMUX cuja solicitação foi aceita.
- A solicitação a ser aceita pelo DEMUX deve obedecer a ordem de prioridade.
- Quando o bloco não solicita a saída então as saídas do DEMUX devem ser “0” e todas as variáveis de retorno também devem ser “0”.



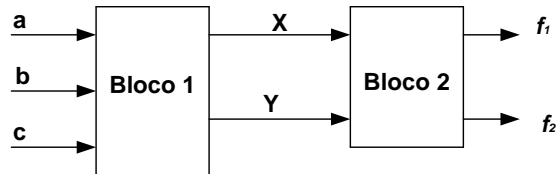
8Q: Implemente a função Booleana F abaixo, nas seguintes formas de dois níveis: a) NAND-AND; b) AND-NOR; c) OR-NAND; d) NOR-OR

$$F(a,b,c,d)=\sum(0,1,3,4,8,9,12) + dm (2,6)$$

Obs: Nas soluções finais não há literais complementados

9Q: Considere o diagrama de blocos na figura abaixo. Dado que

$$f_1=a.b + b'.c' = x' \text{ e } f_2=a'.(b.c' + b'.c)=x.y' \text{ determine } y(a,b,c)$$



10Q: O circuito abaixo, foi particionado em dois blocos:

$$F(A,B,C,D)=\sum(1,2,4,7,8,11,13,14) + d(3,10,12)$$

$$Y(A,B,C)=\sum(2,3,4,5); \text{ Pede-se:}$$

Mostre que a função F pode ser implementada por:

a) $F=A \oplus B \oplus C \oplus D$

b) Obter a função do bloco 2 $F1(Y,C,D)$

