

EAI-21-2023: Série 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

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

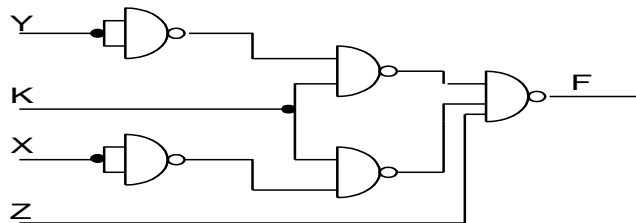
2Q: Pede-se:

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

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

c) Prove que o operador AND é distributivo sobre o operador XOR, isto é: $A(B \oplus C) = AB \oplus AC$

3Q: Refaça o circuito abaixo, usando somente 3 portas NAND de fan-in=2.



4Q: Sejam as funções $F_1 = b(a'b + bc) + e'(ad' + a'c'd)$ e $F_2 = a'(b'e + bd) + c(bd + ad'e)$, pede-se:

a) $F_1 = F_1 \cap F_2$

b) $F_1 = F_1 \cup F_2$

Obs. A função resultante F_1 é mínima

5Q: 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.

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).

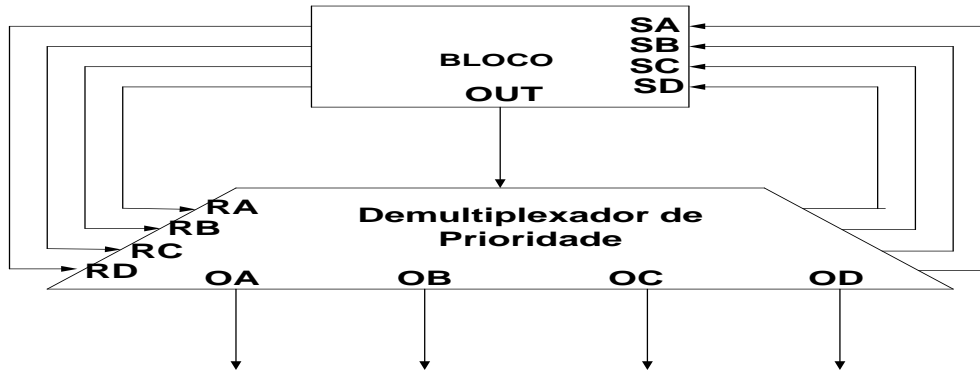
Obs: Para facilitar use os conceitos de fatoração e decomposição para obter as duas funções multinível.

$$\begin{aligned}\text{Sum} &= AB' Cin' + A'BCin' + A'B' Cin + ABCin \\ \text{Cout} &= ABCin + ABCin' + AB' Cin + A'BCin\end{aligned}$$

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”.



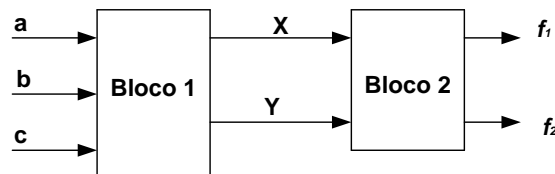
8Q: Implemente a função Booleana F abaixo, nas seguintes formas de dois níveis: a) NAND-AND; b) AND-NOR; c) OR-NAND; d) NOR-OR

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

Obs: Nas soluções finais não há literais complementados

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

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



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 $F_1(Y,C,D)$

