

**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**

**FACULDADE DE ENGENHARIA**

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA**

**ELECTRÓNICA DIGITAL**

**PERGUNTAS DE CONSOLIDAÇÃO NUMERO 4/22**

1. O que é um circuito combinatório?
2. Porque é que o circuito combinatório não consegue tomar em conta o estado anterior?
3. Quais são as etapas para o projeto dum circuito combinatório?
4. Como se descobre as variáveis de entrada e as de saída no projeto de um circuito combinatório?
5. Desenha uma tabela de verdade hipotética qualquer. Ela deve comportar 4 variáveis de entrada e duas de saída. Cada uma das funções deve existir em 9 combinações.
  - a. Encontre a expressão das funções.
  - b. Encontre a expressão simplificada das funções.
  - c. Desenhe o circuito supondo que possui todas as portas que deseja.
  - d. Desenhe o circuito sabendo que só dispõe de portas NAND e NOR.
6. Mostre como fazer um GPC a partir de um DEMUX
7. Braille é um sistema que permite pessoas cegas lerem caracteres alfanuméricos através do tacto quando passam os dedos sobre um padrão de pontos salientes. Projete um circuito que converta o código BCD8421 para Braille usando o esquema da Fig. 1.

**Fig. 1**

Nº	Braille	Nº	Braille
0		5	
1		6	
2		7	
3		8	
4		9	

8. Construir um decodificador BCD8421 para 7 segmentos, a ser usado para mostrar os coeficientes hexadecimais.

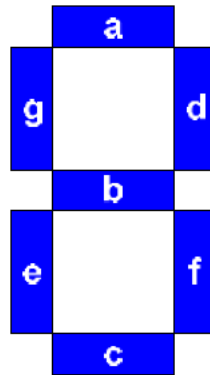
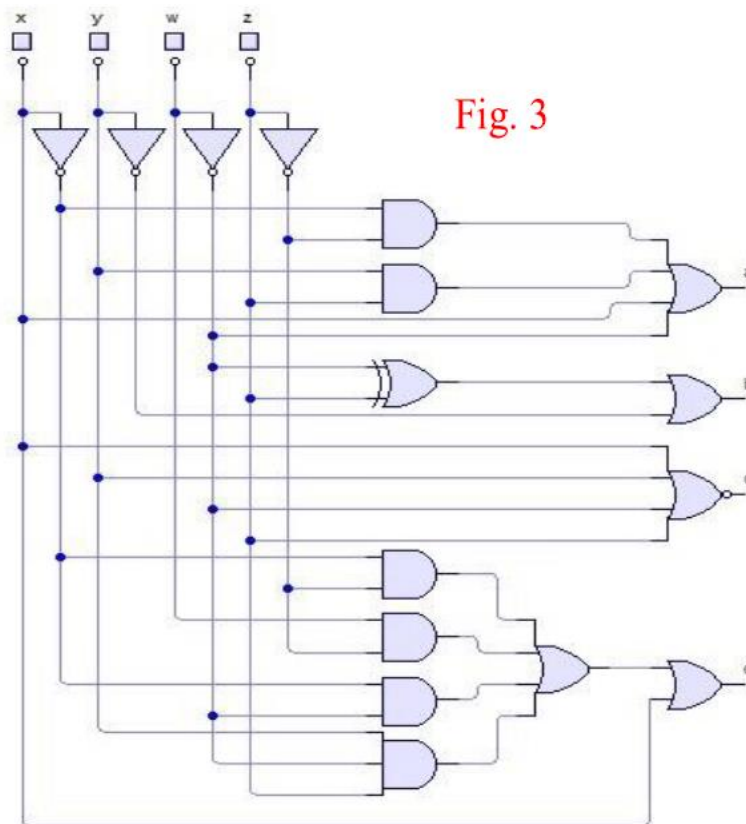


Fig.2

9. Encontrar as expressões das funções apresentadas pelo circuito da Fig. 3



10. A Fig. 4 mostra o desejo de mostrar o conteúdo dos dispositivos CNT1 e CNT2 nos mostradores M1 e M2, respectivamente. CNT1 e CNT2 emitem dados em BCD 8421 mas só se dispõe de um único decodificador projetado no exercício 11. Esboce o circuito auxiliar que permite isso e descreva-o.

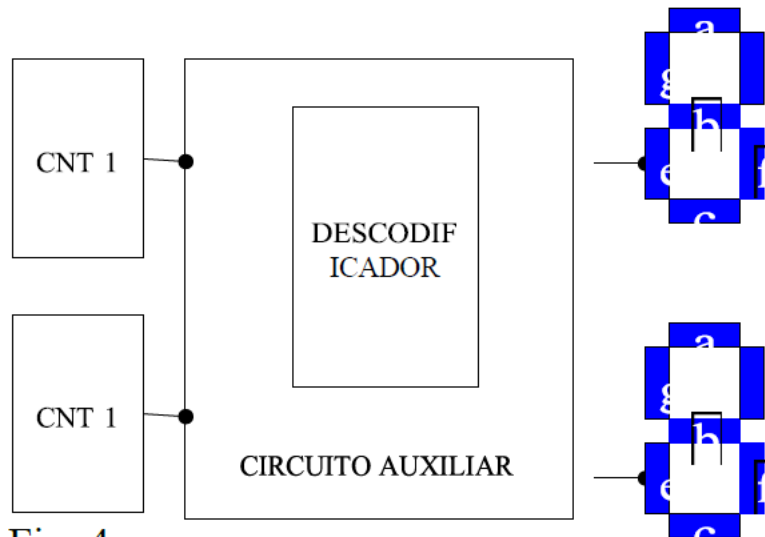


Fig. 4

11. 14. Projecte um sistema digital para implementar o Jogo da Pedra, Papel e Tesoura. O número de participantes é de 2 jogadores. A cada partida, cada jogador escolhe secretamente a pedra, o papel ou a tesoura. O vencedor é definido segundo a seguinte regra: Pedra vence tesoura, pois amassa a tesoura.
  - a. Tesoura vence papel, pois corta o papel.
  - b. Papel vence pedra, pois embrulha a pedra.
  - c. Toda vez que os dois jogadores optarem pelo mesmo objeto, ocorre um empate. A saída deverá ser composta por 2 sinais que indicarão:
12. Desenhar um gerador de produtos canônicos (GPC) em que as suas saídas são ativas em nível logico baixo. Incluir uma entrada de habilitação em nível logico alto no seu desenho.
13. Usando o GPC desenhado no exercício anterior e portas logicas OR, implemente as seguintes funções:
  - a.  $f(A, B, C, D) = \sum m(0,1,3,5,7,10,14)$
  - b.  $g(A, B, C, D) = \prod M(1,5,6,11,13,15)$
14. Desenhe um decodificador Binário para Decimal, sendo que as entradas são ativas em nível logico alto e as saídas em nível logico baixo. Desenhe de modo a usar o mínimo de recursos possível.
15. Desenhe um codificador Binário para representar os 15 símbolos Hexadecimais para serem utilizados em um mostrador de 7 segmentos (os símbolos B e D são geralmente representados em minúsculo para não confundir com 0 e 8).
16. Desenhar um decodificador de Gray de 4 bits para o código binário natural.
17. Desenhe um Mux 8x1 usando:
  - a. Mux 4x1;
  - b. Mux 2x1;
  - c. Mux 16x1.
18. Desenhar os circuitos lógicos das seguintes funções usando somente Mux 4X1:

$$f_1(a, b, c) = \sum m(2, 4, 5, 7)$$

$$f_2(a, b, c) = \prod M(0, 6, 7)$$

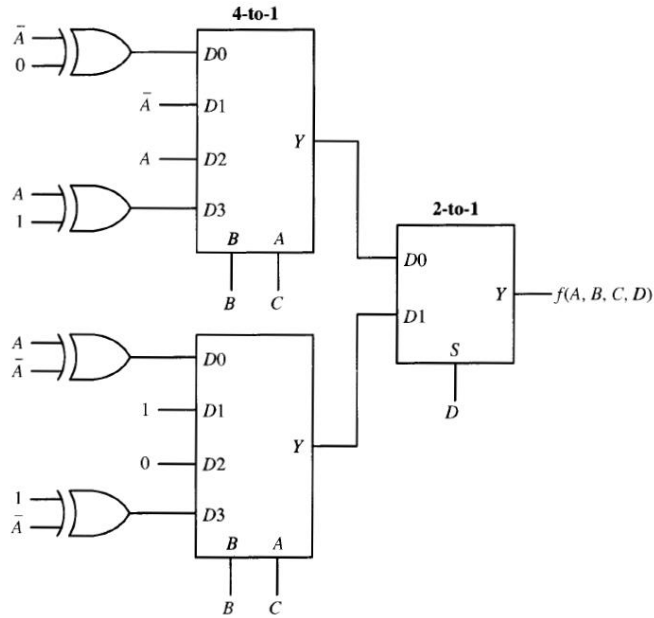
$$f_3(a, b, c) = (a + \bar{b})(\bar{b} + c)$$

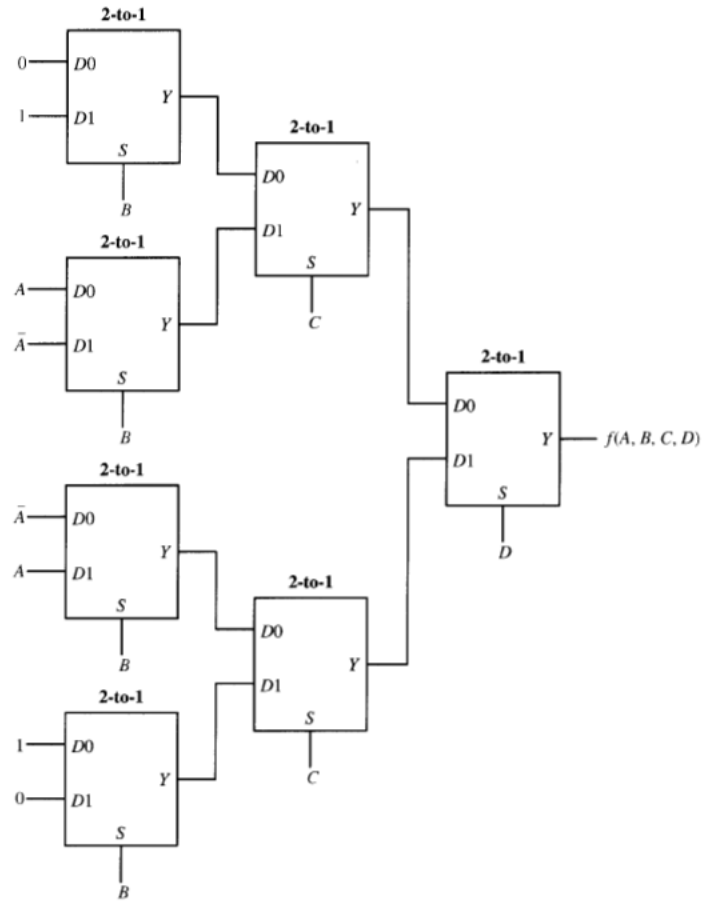
$$f(b, c, d) = \sum m(0, 2, 3, 5, 7)$$

$$f(b, c, d) = \bar{c} + b$$

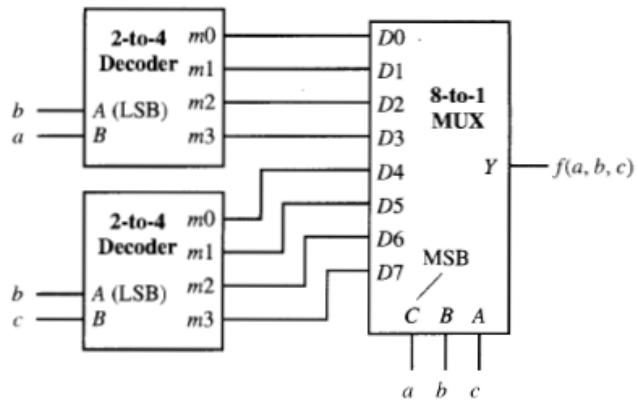
$$f(a, b, c, d) = \prod M(0, 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 15)$$

19. Encontre a função em SPC e PSC dos seguintes circuitos logico (só existem MUX e portas XOR):

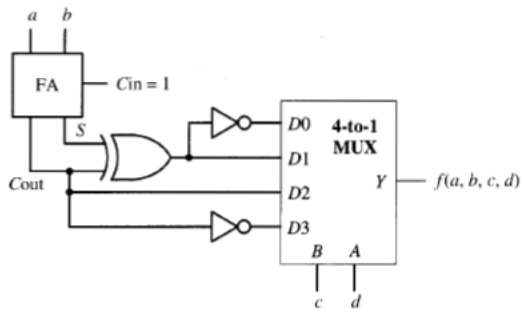




b.



c.



d.

20. Usando somadores Completos, Meio somadores, subtratores Completos e Meio subtratores, desenhe o circuito logico para realizar as seguintes operações:
- a.  $A_0A_1A_2A_3 + B_0B_1B_2B_3$ ;
  - b.  $A_0A_1A_2A_3 - B_0B_1B_2B_3$ ;
  - c.  $A_0A_1A_2A_3 + B_0B_1B_2B_3 - C_0C_1C_2C_3$ ;
21. Desenhe um circuito logico que realiza a multiplicação de dois números binários de 3 bits cada.
22. Usando comparadores completo e meio comparadores, desenhe um circuito logico que realiza a comparação de dois números de 4 bits cada.