

Circuitos Lógicos - EEL280 2011/1

Quarta Lista de Exercícios

ATENÇÃO! Para ajudar no treinamento para as provas faça as listas com capricho, respondendo às perguntas por completo.

Questão 1: Para cada uma das funções booleanas abaixo: (i) escreva a expressão booleana na forma SOP (*Sum-of-Products*); (ii) construa o mapa de Karnaugh associada a tabela verdade da expressão (sem construir a tabela verdade); (iii) obtenha do mapa de Karnaugh a expressão booleana mais simplificada possível; (iv) compare as expressões obtidas com o exercício 1 da lista, 3 determinando quais casos você conseguiu uma expressão mais simples.

1. $F = (AB(C + D))' + (AB + C)'$
2. $F = ((A + B)'(C + D)')(A + C')$
3. $F = (A + B)(B' + C)(B + C')(A' + B)(B' + C')$

Questão 2: Determine a expressão booleana mais simples que representa cada um dos mapas de Karnaugh abaixo.

	C'D'	C'D	CD	CD'
A'B'	1	1	1	1
A'B	1	1	0	0
AB	0	0	0	1
AB'	0	0	1	1

(a) Mapa 1

	C'D'	C'D	CD	CD'
A'B'	1	0	1	1
A'B	1	0	0	1
AB	0	0	0	0
AB'	1	0	1	1

(b) Mapa 2

	C'	C
A'B'	1	1
A'B	0	0
AB	1	0
AB'	1	X

(c) Mapa 3

Figura 1: Exemplos de Mapas de Karnaugh.

Questão 3: Prove que quatro 1s juntos em qualquer mapa de Karnaugh sempre eliminam duas variáveis. Argumente separadamente os diferentes casos (o caso onde os quatro 1s estão em um quadrado 2x2 e o caso onde os quatro 1s formam uma linha ou coluna 4x1). Seja o mais genérico possível, assumindo que o mapa possui um número $k \geq 2$ de variáveis booleanas. Dica: usa propriedades do mapa de Karnaugh e álgebra booleana.

Questão 4: Utilize o mapa de Karnaugh para representar a tabela verdade abaixo (figura 2) e obtenha a expressão booleana mais simplificada possível. Implemente o circuito

A	B	C	X
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Figura 2: Exemplo de uma tabela verdade.

correspondente e compare o resultado com o exercício 5 da lista 3. Você obteve o mesmo circuito?

Questão 5: Considere o problema apresentado em aula (aula 9) de determinar a caldeira mais quente entre duas caldeiras. Assuma que a temperatura de cada caldeira está representada por números de 2 bits. Diferentemente do exemplo visto em aula, assuma que quando as temperaturas das caldeiras são iguais, o resultado do circuito pode indicar uma ou outra, sem que isto seja importante.

1. Construa a tabela verdade para a funcionalidade acima usando a condição de *don't care*.
2. Construa o mapa de Karnaugh correspondente a tabela verdade.
3. Obtenha a expressão booleana mais simplificada possível usando o mapa de Karnaugh. Dica: use a condições de *don't care* da melhor forma possível.
4. Construa o circuito que implementa a expressão booleana.

Questão 6: Considere o circuito digital ilustrado na figura abaixo. O circuito recebe quatro sinais de entrada e sua funcionalidade é tal que o sinal de saída deve ser 1 quando duas ou mais entradas são 1 e 0 caso contrário.

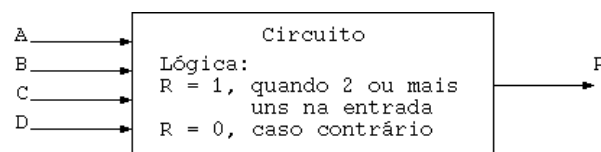


Figura 3: Um circuito lógico simples.

1. Construa a tabela verdade do circuito.
2. Construa o mapa de Karnaugh correspondente a tabela verdade.
3. Obtenha a expressão booleana mais simplificada possível usando o mapa de Karnaugh.
4. Construa o circuito que implementa a expressão booleana.

Questão 7: Considere o circuito digital ilustrado na figura abaixo. O circuito recebe como entrada dois números, X e Y , de dois bits cada, x_1x_0 e y_1y_0 , e deve detectar a magnitude relative entre eles. O circuito tem três saídas A, B, C que devem ter a seguinte funcionalidade:

- $A = 1$ se e somente se os números binários x_1x_0 e y_1y_0 forem iguais.
- $B = 1$ se e somente se o número binário x_1x_0 for maior que y_1y_0 .
- $C = 1$ se e somente se o número binário x_1x_0 for menor que y_1y_0 .

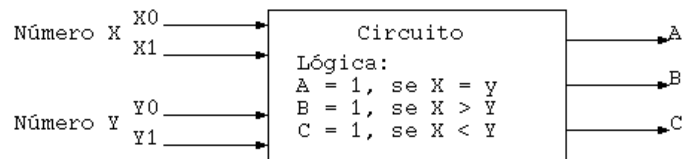


Figura 4: Um circuito que compara entradas.

1. Construa a tabela verdade do circuito. Dica: trate as saídas separadamente em todos os passos.
2. Construa o mapa de Karnaugh correspondente a tabela verdade.
3. Obtenha a expressão booleana mais simplificada possível usando o mapa de Karnaugh.
4. Construa o circuito que implementa a expressão booleana.