

Sistemas Digitais / Sistemas Digitais I

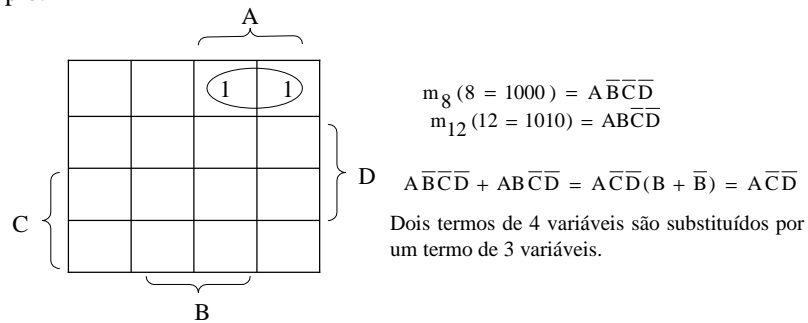
3 – Simplificação de funções

SIMPLIFICAÇÃO DE FUNÇÕES

➤ Simplificação de funções lógicas com mapas de Karnaugh

A característica essencial dos mapas de Karnaugh é que quadrículas geometricamente adjacentes na horizontal ou na vertical (mas não na diagonal) correspondem a mintermos ou maxtermos que diferem em apenas uma variável; esta variável aparece complementada num termo e não complementada no outro.

Exemplo:



SD / SD1 - Simplificação de Funções (3)

9

SIMPLIFICAÇÃO DE FUNÇÕES

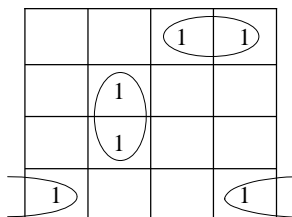
➤ Adjacências lógicas

Os mintermos que são geometricamente adjacentes no mapa de Karnaugh são também logicamente adjacentes, isto é, diferem de apenas em uma variável. Há casos em que as quadrículas não são geometricamente adjacentes mas os mintermos são logicamente adjacentes.

As quadrículas situadas na coluna mais à esquerda são logicamente adjacentes das quadrículas situadas na mesma linha e na coluna mais à direita. As quadrículas da linha superior são adjacentes às situadas na linha inferior e na mesma coluna.

Podemos visualizar o adjacente geométrico entre as colunas da direita e da esquerda imaginando o mapa enrolado sobre um cilindro vertical; para as linhas superior e inferior podemos imaginar um cilindro horizontal.

Grupos de duas quadrículas



SD / SD1 - Simplificação de Funções (3)

10

Sistemas Digitais / Sistemas Digitais I

3 – Simplificação de funções

SIMPLIFICAÇÃO DE FUNÇÕES

Grupos de quatro quadriculas

1	1		
1	1		

1			1
1			1

1	1	1	1

	1	1	
	1	1	

SD / SD1 - Simplificação de Funções (3)
11

SIMPLIFICAÇÃO DE FUNÇÕES

Grupos de oito quadriculas

1	1		
1	1		
1	1		
1	1		

1	1	1	1
1	1	1	1

SD / SD1 - Simplificação de Funções (3)
12

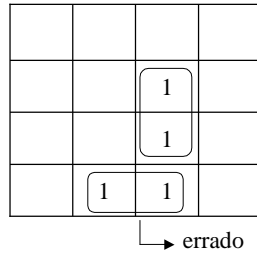
Sistemas Digitais / Sistemas Digitais I

3 – Simplificação de funções

SIMPLIFICAÇÃO DE FUNÇÕES

O número de quadrículas que deve ser considerado como um grupo deve ser uma potência de 2. Podemos agrupar $2^0=1, 2^1=2, 2^2=4, 2^3=8$; mas não podemos agrupar 3 quadrículas, mesmo que sejam adjacentes.

Também não se podem combinar grupos na horizontal com grupos na vertical.



SD / SD1 - Simplificação de Funções (3)

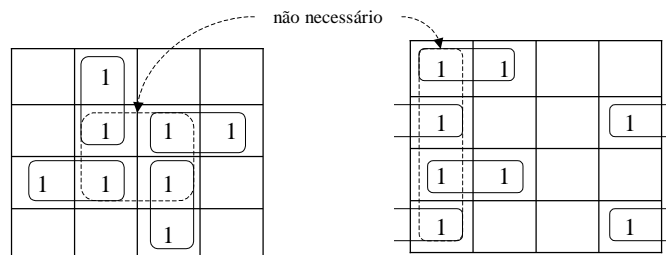
13

SIMPLIFICAÇÃO DE FUNÇÕES

O agrupamento de quadrículas deve obedecer às seguintes regras:

1. A combinação de grupos que for seleccionada deve incluir todas as quadrículas com mintermos (ou maxterms) pelo menos uma vez. Uma quadrícula qualquer pode aparecer em mais de uma combinação.
2. As combinações devem ser seleccionadas com a finalidade de incluir o maior número possível de quadrículas, de tal modo que todos as quadrículas sejam incluídas pelo menor número possível de combinações.
3. Estas combinações devem ser tão grandes quanto possível. Recomenda-se que se agrupem primeiro as quadrículas que podem ser agrupadas de outra forma.

Exemplo:



SD / SD1 - Simplificação de Funções (3)

14

Sistemas Digitais / Sistemas Digitais I

3 – Simplificação de funções

SIMPLIFICAÇÃO DE FUNÇÕES

Exemplo:

1		1	
1	1	1	1
1		1	1
	1		

1		1	
1	1	1	1
1		1	1
	1		

1		1	
1	1	1	1
1		1	1
	1		

1		1	
1	1	1	1
1		1	1
	1		

$f = \bar{a}bc\bar{d} + a\bar{b}c\bar{d} + abc\bar{d} + \bar{b}d + ad + c\bar{d}$

SD / SD1 - Simplificação de Funções (3) 15

SIMPLIFICAÇÃO DE FUNÇÕES

Mapeamento quando a função é expressa por uma soma de produtos:

$$f(A, B, C, D) = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{C} + A$$

1	1	1	1
1	1	1	1
		1	1
		1	1

$f = A + \bar{C}$

SD / SD1 - Simplificação de Funções (3) 16

Sistemas Digitais / Sistemas Digitais I

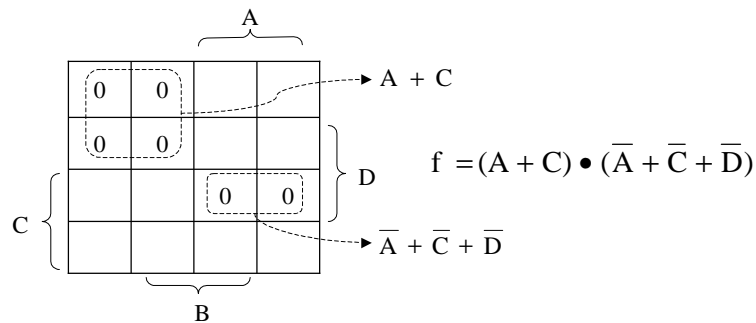
3 – Simplificação de funções

SIMPLIFICAÇÃO DE FUNÇÕES

- Mapa de Karnaugh com 0 (maxtermos) em vez de 1 (mintermos)

A regra para agrupar 0's é a mesma que para agrupar 1's. A regra que determina se uma variável é eliminada ou não, também permanece a mesma, mas quando lemos um grupo de 0's o resultado é uma soma e não um produto. Além disso, a regra que determina se uma variável aparece complementada ou não é invertida.

Exemplo:



SD / SD1 - Simplificação de Funções (3)

17

SIMPLIFICAÇÃO DE FUNÇÕES

- Funções incompletamente especificadas

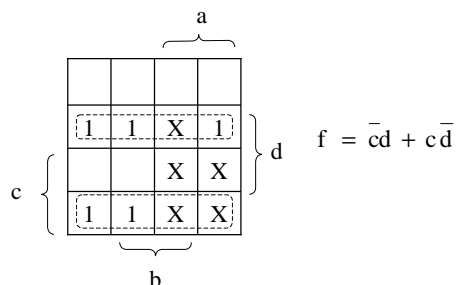
Estas funções aparecem em duas situações: às vezes não nos interessa que valor assume a função para certas combinações das variáveis de entrada, ou, em outros casos, sabemos que certas combinações de variáveis nunca acontecem.

Exemplo:

$$f(a, b, c, d) = \sum m(1,2,5,6,9) + d(10,11,13,14,15)$$

somatório de mintermos

d representa as condições não especificadas ("don't care") que são representadas com um X no mapa. Estes X podem ser interpretados como 1's, se isso simplificar a função, ou então serem ignorados no caso contrário.



SD / SD1 - Simplificação de Funções (3)

18