

Universidade de Brasília

IE - Departamento de Ciência da Computação

Circuitos Digitais (116351) – 2º/2013 – turma C

3º Experimento - Aplicações do método de Karnaugh

EDUARDO FURTADO SÁ CORRÊA - 09/0111575

LEANDRO RAMALHO MOTTA FERREIRA - 10/0033571

Objetivo

O mapa de Karnaugh é apresentado como uma ferramenta muito útil para a simplificação de funções booleanas de até seis variáveis variáveis (Em geral até quatro). Um circuito de decisão de maioria, em que a saída é 1 se e somente se a maioria das entradas for 1, é considerado como um exemplo de aplicação.

Materiais

- Pannel digital;
- Protoboard;
- Ponta lógica;
- Fios conectores;
- Portas AND, OR e NAND.

Introdução

O Mapa de Karnaugh é uma ótima ferramenta para fazer a simplificação de expressões booleanas. Ao utilizá-lo, seu resultado em geral se mostra como a configuração mínima de um circuito. Nesse experimento, utilizamos essa ferramenta.

A \ B	0	1
	0	1
0	0	2
1	1	3

AB \ C	00	01	11	10
	0	1	0	1
0	0	2	6	4
1	1	3	7	5

AB \ CD	00	01	11	10
	0	1	0	1
00	0	4	12	8
01	1	5	13	9
11	3	7	15	11
10	2	6	14	10

BC \ DE	0				1			
	00	01	11	10	10	11	01	00
00	0	4	12	8	24	28	20	16
01	1	5	13	9	25	29	21	17
11	3	7	15	11	27	31	23	19
10	2	6	14	10	26	30	22	18

Mapa de Karnaugh para 2, 3, 4 e 5 variáveis

Ao representar uma função booleana em sua forma canônica, determinamos um jeito universal de efetuar operações.

$$f_1(A, B, C) = A \cdot (C + \overline{B}) = A \cdot C + A \cdot \overline{B} = A \cdot B \cdot C + A \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$$

Acima está representada uma SOMA DE PRODUTOS, também conhecida como forma canônica disjuntiva, em que a função é descrita como a soma da multiplicação dos termos, onde cada soma representa todas as variáveis de entrada.

AB	00	01	11	10
C				
0				1
1			1	1

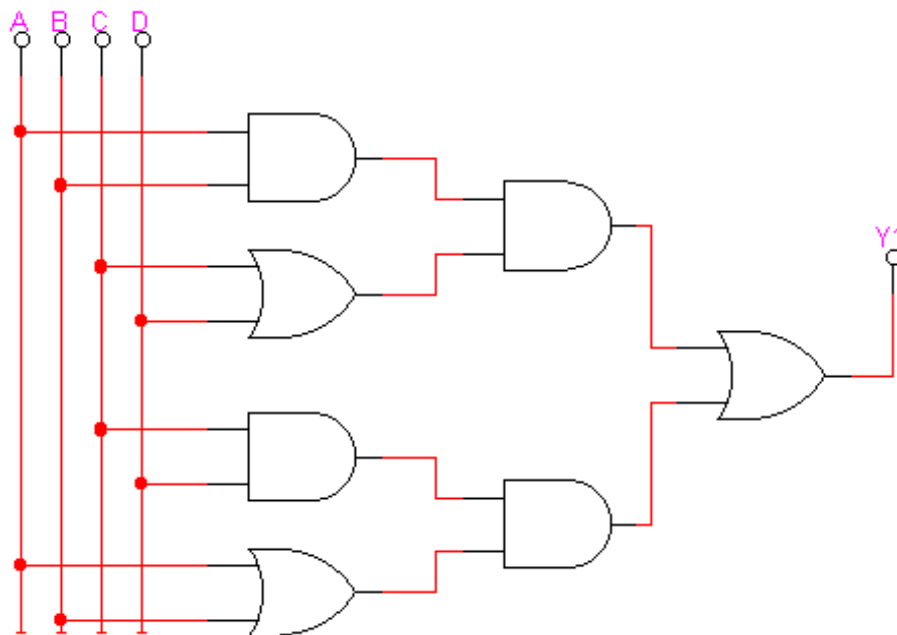
Mapa de Karnaugh de f_1

Neste experimento faremos *Circuitos de decisão de maioria*, que são circuitos que recebem um número indeterminado de entradas e enviam 1 caso a maioria das entradas seja 1. Dessa mesma forma, *circuitos de decisão de minoria* retornam 1 caso a maioria de suas entradas seja 0.

Procedimentos

2.1)

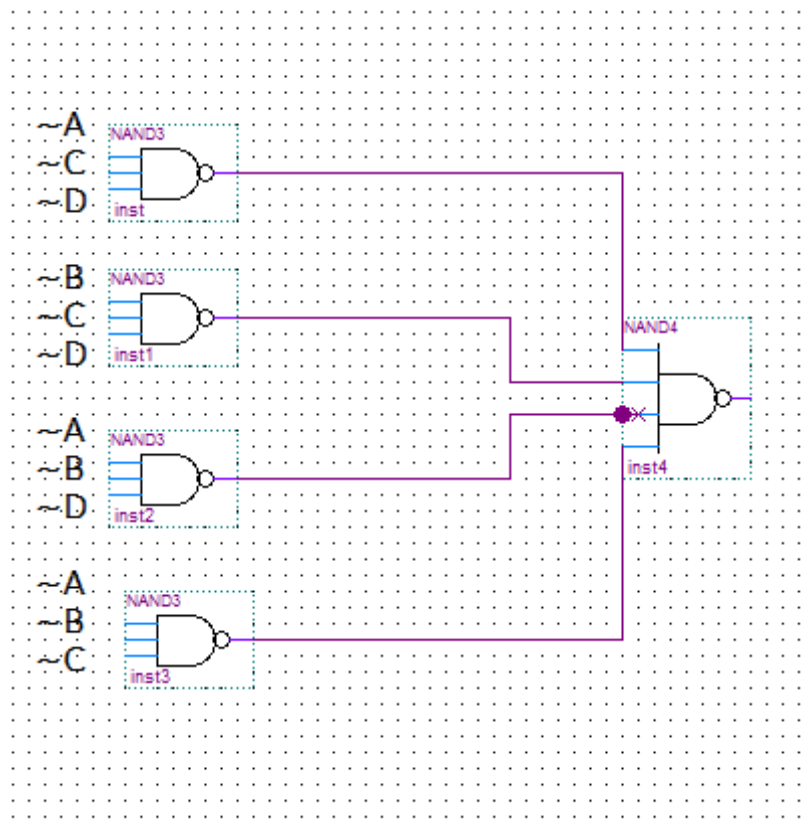
Montamos o circuito a seguir (decisão de maioria):



2.2) Obtivemos a seguinte tabela verdade:

A	B	C	D	Y1
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

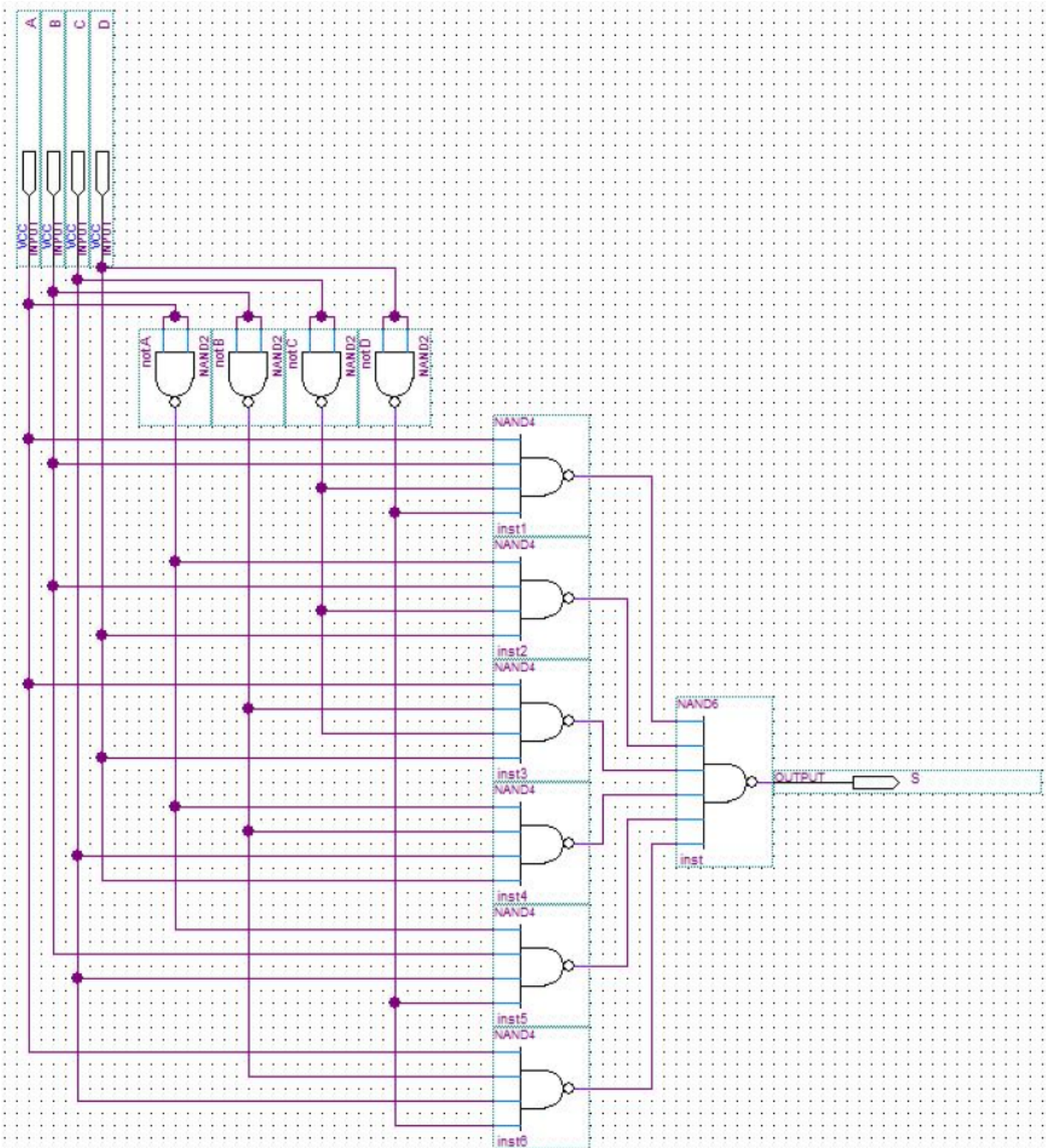
2.3) Montamos os seguinte circuito:



E obtivemos a seguinte tabela verdade:

A	B	C	D	Y2
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

2.4) Montamos o seguinte circuito:



E obtivemos a seguinte tabela verdade:

A	B	C	D	Y3
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

Análise de Dados

Os dados obtidos pelas tabelas verdade foram condizentes com o que era esperado teoricamente, o que nos permitiu comprovar que o mapa de Karnaugh é eficiente.

Conclusão

É fácil notar que o mapa de Karnaugh é uma ferramenta essencial, já que nos permite simplificar circuitos de maneira tão prática e rápida. Sem uma simplificação um circuito pode tornar-se um grande pesadelo para o projetista, devido a tamanha complexidade, ou simplesmente grande tamanho. Sendo assim o mapa de Karnaugh é uma mão na roda que reduz muito a dificuldade de um circuito e o tempo necessário para o fazer.

Respostas do Teste

1-B; 2-D; 3-A; 4-A; 5-D.