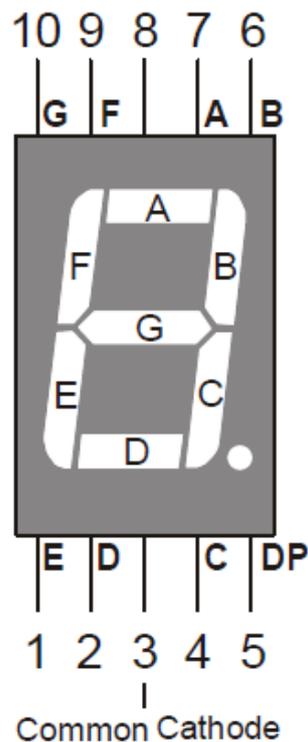


# DECODIFICADOR BCD 7 SEGMENTOS - DECIMAL

A tabela abaixo mostra um decodificador BCD8421 para 7 segmentos, mostrando apenas os caracteres decimais, ou seja, a partir do binário 1010 (decimal 10), as saídas são irrelevantes, pois o sistema decimal compreende o intervalo de 0 a 9.

ENTRADAS				DISPLAY	SEGMENTOS						
A	B	C	D		a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0							
0	0	0	1	1							
0	0	1	0	2							
0	0	1	1	3							
0	1	0	0	4							
0	1	0	1	5							
0	1	1	0	6							
0	1	1	1	7							
1	0	0	0	8							
1	0	0	1	9							
1	0	1	0		X	X	X	X	X	X	X
1	0	1	1		X	X	X	X	X	X	X
1	1	0	0		X	X	X	X	X	X	X
1	1	0	1		X	X	X	X	X	X	X
1	1	1	0		X	X	X	X	X	X	X
1	1	1	1		X	X	X	X	X	X	X



Representaremos as saídas irrelevantes com a letra "X" (don't care) podendo assumir valores digitais 0 ou 1

**Preenchendo a tabela**

ENTRADAS				DISPLAY	SEGMENTOS						
A	B	C	D		a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	2	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	3	1	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	4	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	5	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	6	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	7	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	8	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	9	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0		X	X	X	X	X	X	X
1	0	1	1		X	X	X	X	X	X	X
1	1	0	0		X	X	X	X	X	X	X
1	1	0	1		X	X	X	X	X	X	X
1	1	1	0		X	X	X	X	X	X	X
1	1	1	1		X	X	X	X	X	X	X

Os MK abaixo sugerem uma simplificação gráfica das expressões:

seg a

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

seg b

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

seg c

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

seg d

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

**seg e**

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

**seg f**

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

**seg g**

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

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

Agrupando as regiões (células) para a simplificação gráfica, teremos:

**segmento a:**

- $m(3, 7, 15, 11, 2, 6, 14, 10) = C$
- $m(12, 8, 13, 9, 15, 11, 14, 10) = A$
- $m(2, 10, 0, 8) = B'D'$
- $m(5, 13, 7, 15) = BD$

**segmento b:**

- $m(0, 1, 3, 2, 8, 9, 11, 10) = B'$
- $m(0, 4, 12, 8) = C'D'$
- $m(3, 7, 15, 11) = CD$

**segmento c:**

- $m(0, 4, 12, 8, 1, 5, 13, 9) = C'$
- $m(1, 5, 13, 9, 3, 7, 15, 11) = D$
- $m(4, 12, 5, 13, 7, 15, 6, 14) = B$

**segmento d:**

- $m(12, 8, 13, 9, 15, 11, 14, 10) = A$
- $m(0, 2, 10, 8) = B'D'$
- $m(5, 13) = BC'D$
- $m(2, 6, 14, 10) = CD'$
- $m(3, 2, 11, 10) = B'C$

**segmento e:**

- $m(0, 8, 2, 10) = B'D'$
- $m(2, 6, 14, 10) = CD'$

**segmento f:**

- $m(12, 8, 13, 9, 15, 11, 14, 10) = A$
- $m(0, 4, 12, 8) = C'D'$
- $m(4, 12, 5, 13) = BC'$
- $m(4, 12, 6, 14) = BD'$

**segmento g:**

$$m(12, 8, 13, 9, 15, 11, 14, 10) = A$$

$$m(2, 6, 14, 10) = CD'$$

$$m(4, 12, 5, 13) = BC'$$

$$m(3, 2, 11, 10) = B'C$$

**EXPRESSÕES APÓS A SIMPLIFICAÇÃO:**

Seg a → $A + C + B \odot D$
Seg b → $B' + C \odot D$
Seg c → $B + C' + D$
Seg d → $A + B'D' + B'C + CD' + BC'D$
Seg e → $B'D' + CD'$
Seg f → $A + C'D' + BC' + BD'$
Seg g → $A + CD' + B \oplus C$

**OBSERVAÇÕES:**

Lembrando que a simplificação adotada, foi a simplificação gráfica através dos Mapas de Karnaugh (MK), partindo da expressão em *minitermos*.

Esses mapas são particularmente úteis na resolução de projetos, nos quais resulta uma tabela da verdade, que aplica-se perfeitamente ao projeto deste decodificador.

Na análise da tabela da verdade portanto, foi levado em consideração lógica positiva, onde o segmento ativo ou aceso é representado pelo nível lógico 1.

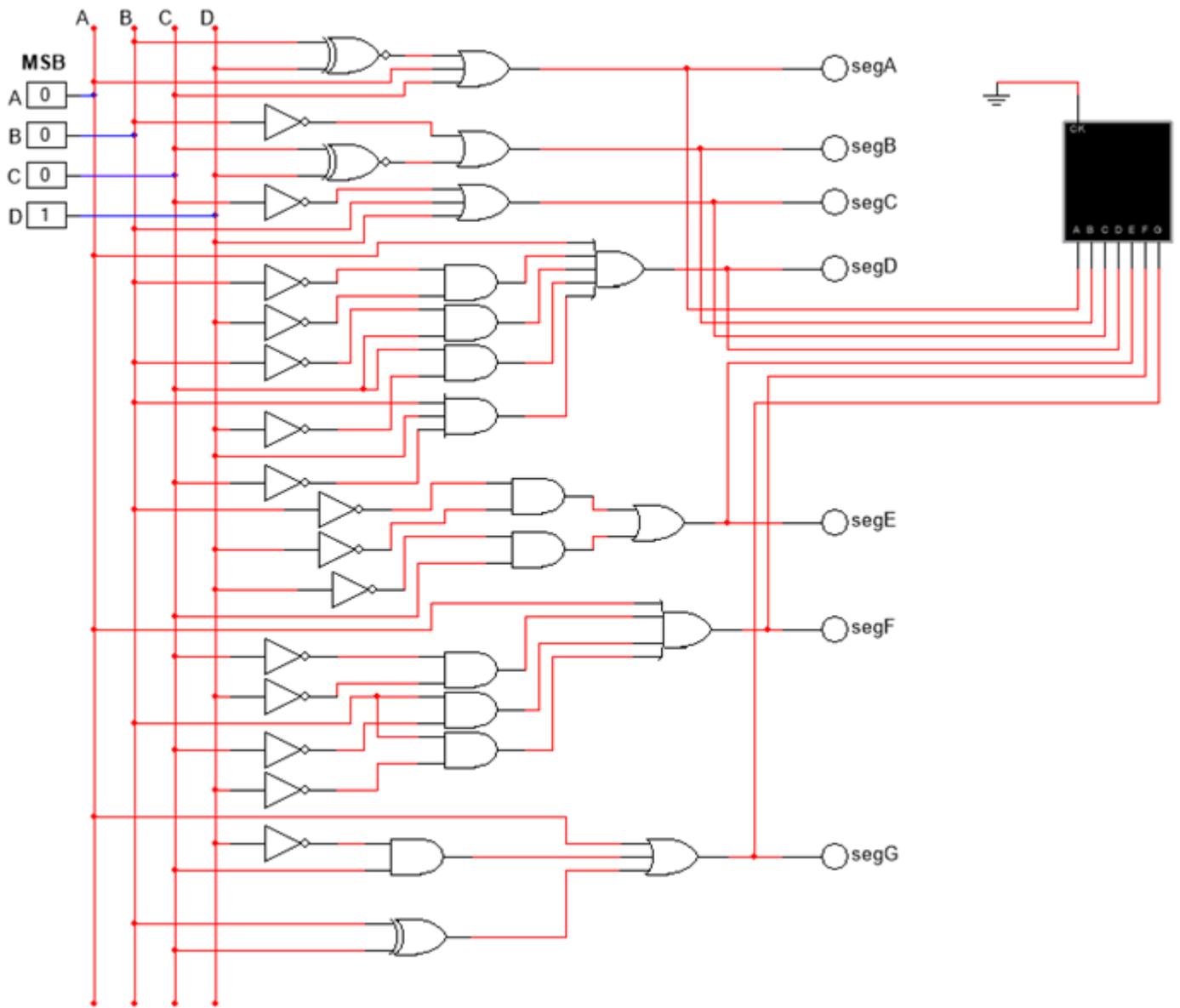
Dessa forma foram geradas para cada segmento expressões booleanas em *minitermos*, que nada mais é do que a *soma de produtos*.

Lembrando ainda que a obtenção dos *minitermos* se dá a partir dos níveis lógicos "1" na tabela da verdade.

Finalizando, a condição *dont'care* que ocorre das linhas 10 a 15, representadas pela letra "X", foram consideradas para efeito de simplificação nível lógico "1" justamente pela característica de *minitermos*.

ENTRADAS			S	Mintermo
A	B	C		
0	0	0	0	
0	0	1	0	
0	1	0	0	
0	1	1	0	
1	0	0	1	$A\bar{B}\bar{C}$
1	0	1	0	
1	1	0	0	
1	1	1	1	ABC

A seguir temos o circuito completo do decodificador montado e simulado no MULTISIM



Símbolos mostrados no display quando as entradas assumirem os valores:

