

# RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS

# COMPARADOR

Exercício 1: Comparador de duas palavras de 2 bits com m saídas  $A = B$ ,  $A > B$  e  $A < B$

Resolução:

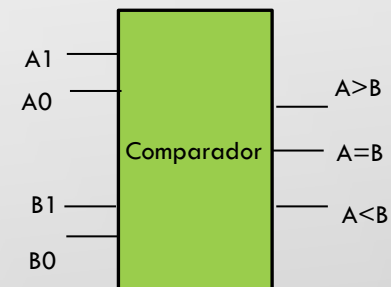
| A1 | A0 | B1 | B0 | A=B | A>B | A<B | mint |
|----|----|----|----|-----|-----|-----|------|
| 0  | 0  | 0  | 0  | 1   | 0   | 0   | 0    |
| 0  | 0  | 0  | 1  | 0   | 0   | 1   | 1    |
| 0  | 0  | 1  | 0  | 0   | 0   | 1   | 2    |
| 0  | 0  | 1  | 1  | 0   | 0   | 1   | 3    |
| 0  | 1  | 0  | 0  | 0   | 1   | 0   | 4    |
| 0  | 1  | 0  | 1  | 1   | 0   | 0   | 5    |
| 0  | 1  | 1  | 0  | 0   | 0   | 1   | 6    |
| 0  | 1  | 1  | 1  | 0   | 0   | 1   | 7    |
| 1  | 0  | 0  | 0  | 0   | 1   | 0   | 8    |
| 1  | 0  | 0  | 1  | 0   | 1   | 0   | 9    |
| 1  | 0  | 1  | 0  | 1   | 0   | 0   | 10   |
| 1  | 0  | 1  | 1  | 0   | 0   | 1   | 11   |
| 1  | 1  | 0  | 0  | 0   | 1   | 0   | 12   |
| 1  | 1  | 0  | 1  | 0   | 1   | 0   | 13   |
| 1  | 1  | 1  | 0  | 0   | 1   | 0   | 14   |
| 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 0   | 0   | 15   |

$$S1 = (A=B) = \Sigma(0,5,10,15)$$

$$S2 = (A>B) = \Sigma$$

$$(4,8,9,12,13,14)$$

$$S3 = (A<B) = \Sigma(1,2,3,6,7,11)$$



## Exercício N°1 Comparador de duas palavras de 2 bits com m saídas A =B, A>B e A<B

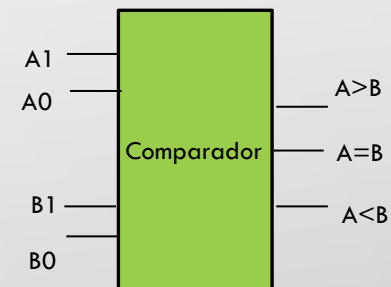
Resolução:

| A1 | A0 | B1 | B0 | A=B | A>B | A<B | mint |
|----|----|----|----|-----|-----|-----|------|
| 0  | 0  | 0  | 0  | 1   | 0   | 0   | 0    |
| 0  | 0  | 0  | 1  | 0   | 0   | 1   | 1    |
| 0  | 0  | 1  | 0  | 0   | 0   | 1   | 2    |
| 0  | 0  | 1  | 1  | 0   | 0   | 1   | 3    |
| 0  | 1  | 0  | 0  | 0   | 1   | 0   | 4    |
| 0  | 1  | 0  | 1  | 1   | 0   | 0   | 5    |
| 0  | 1  | 1  | 0  | 0   | 0   | 1   | 6    |
| 0  | 1  | 1  | 1  | 0   | 0   | 1   | 7    |
| 1  | 0  | 0  | 0  | 0   | 1   | 0   | 8    |
| 1  | 0  | 0  | 1  | 0   | 1   | 0   | 9    |
| 1  | 0  | 1  | 0  | 1   | 0   | 0   | 10   |
| 1  | 0  | 1  | 1  | 0   | 0   | 1   | 11   |
| 1  | 1  | 0  | 0  | 0   | 1   | 0   | 12   |
| 1  | 1  | 0  | 1  | 0   | 1   | 0   | 13   |
| 1  | 1  | 1  | 0  | 0   | 1   | 0   | 14   |
| 1  | 1  | 1  | 1  | 1   | 0   | 0   | 15   |

$$S1 = (A=B) = \Sigma(0,5,10,15)$$

$$S2 = (A>B) = \Sigma(4,8,9,12,13,14)$$

$$S3 = (A<B) = \Sigma(1,2,3,6,7,11)$$



Simplificando por Karnaugh, obtém-se:

$$S1 = A1.\overline{B1} + A1.A0.\overline{B0} + A0.\overline{B1}.\overline{B0}$$

$$S2 = A1.\overline{B1} + A1.A0.\overline{B0} + A0.\overline{B1}.\overline{B0}$$

$$S1 = \overline{A1}.B1 + \overline{A1}.\overline{A0}.B0. + \overline{A1}.B1.B0$$

**Exercício N°2 :** Implemente um circuito lógico com 4 variáveis de entrada (A B C D) e 4 saídas (S3 S2 S1 S0) tal que:

- quando a entrada for  $\leq (1001)_b$  a saída seja igual à entrada;
- quando a entrada for  $> (1001)_b$  a saída seja igual à entrada somada ao valor  $(0110)_b$ .

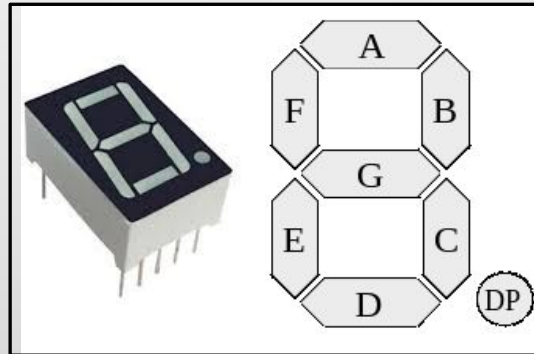
Mostre o resultado em um display de 7 segmentos catodo comum, e o overflow ligue em um LED na configuração anodo comum. Utilize portas lógicas básicas (se necessário) e CIs comerciais com aplicação específica.

## • Exercício N°2 :

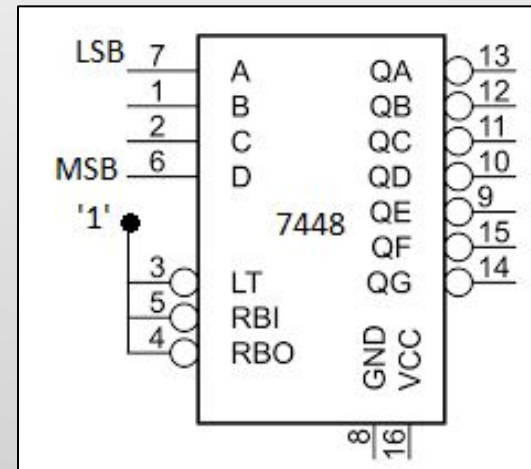
- quando a entrada for  $\leq (1001)_b$  a saída seja igual à entrada;
- quando a entrada for  $> (1001)_b$  a saída seja igual à entrada somada ao valor  $(0110)_b$ .

CIs comerciais a serem utilizados:

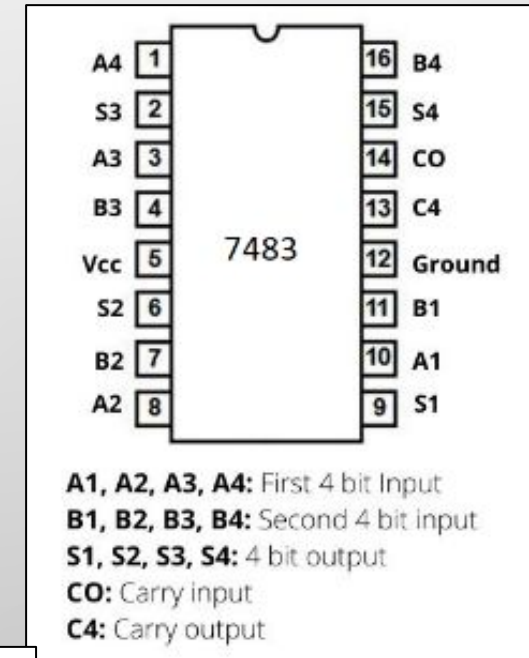
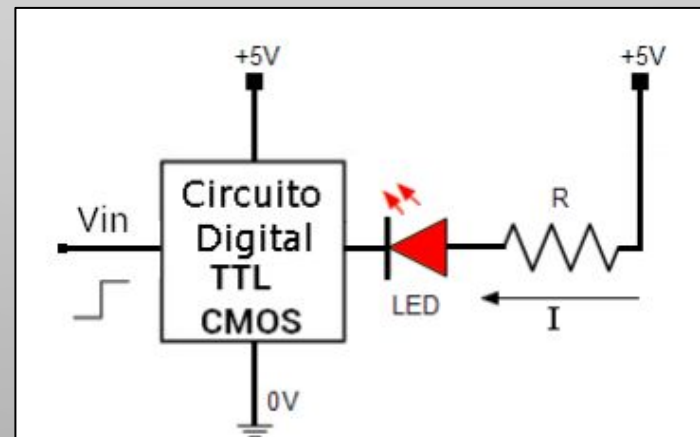
Display catodo comum



Decodificador BCD para display  
7 segmentos catodo comum

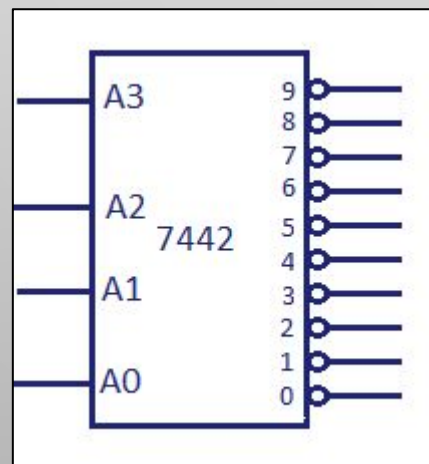


LED configuração anodo comum



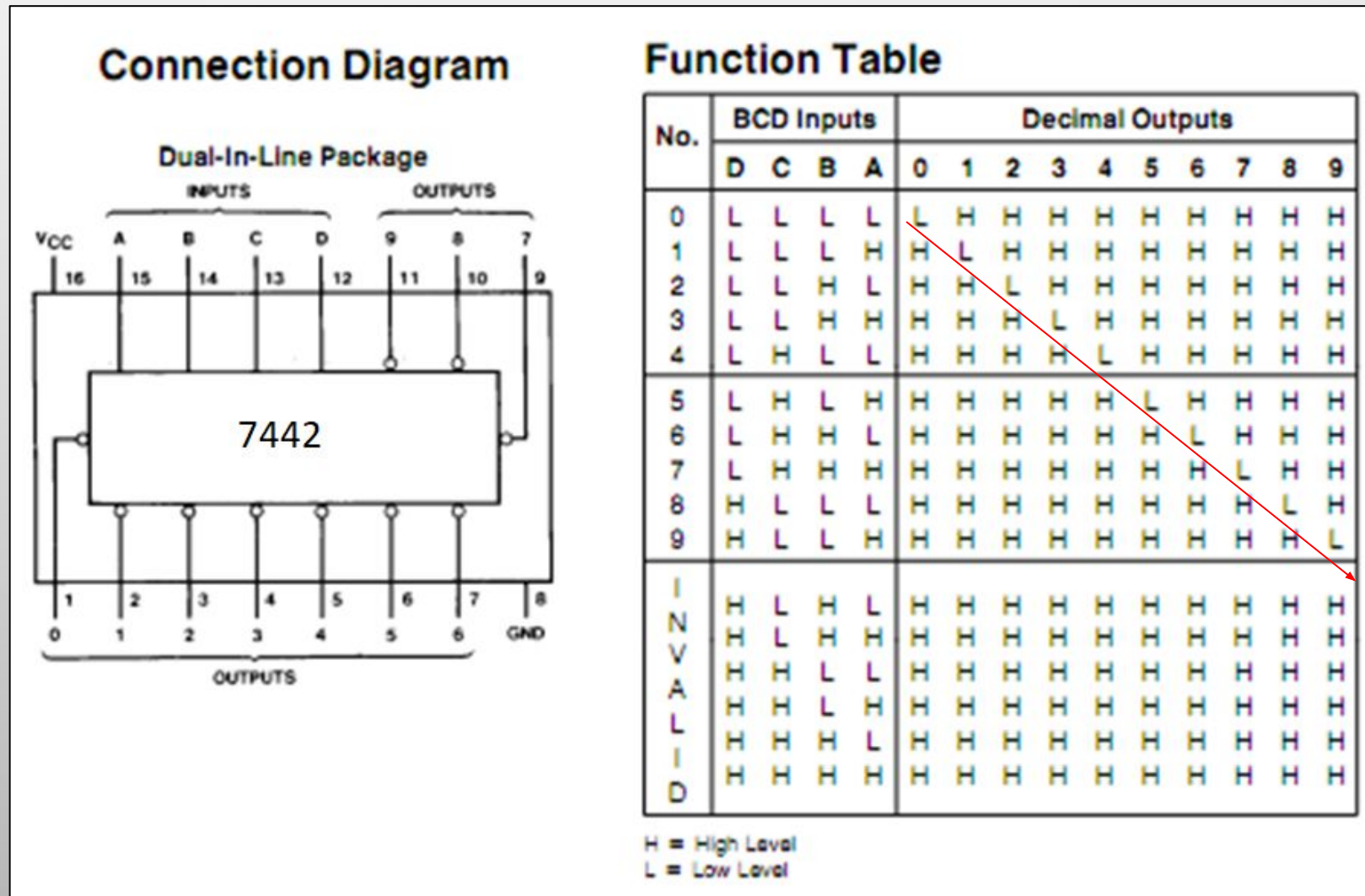
Somador completo  
De 2 palavras de 4 bits

Decodificador BCD para Decimal



## Exercício N°2 : (continuação)

### Decodificador BCD para Decimal



Sai zero nas  
saídas  
decimais

## Exercício N°2 : Resolução

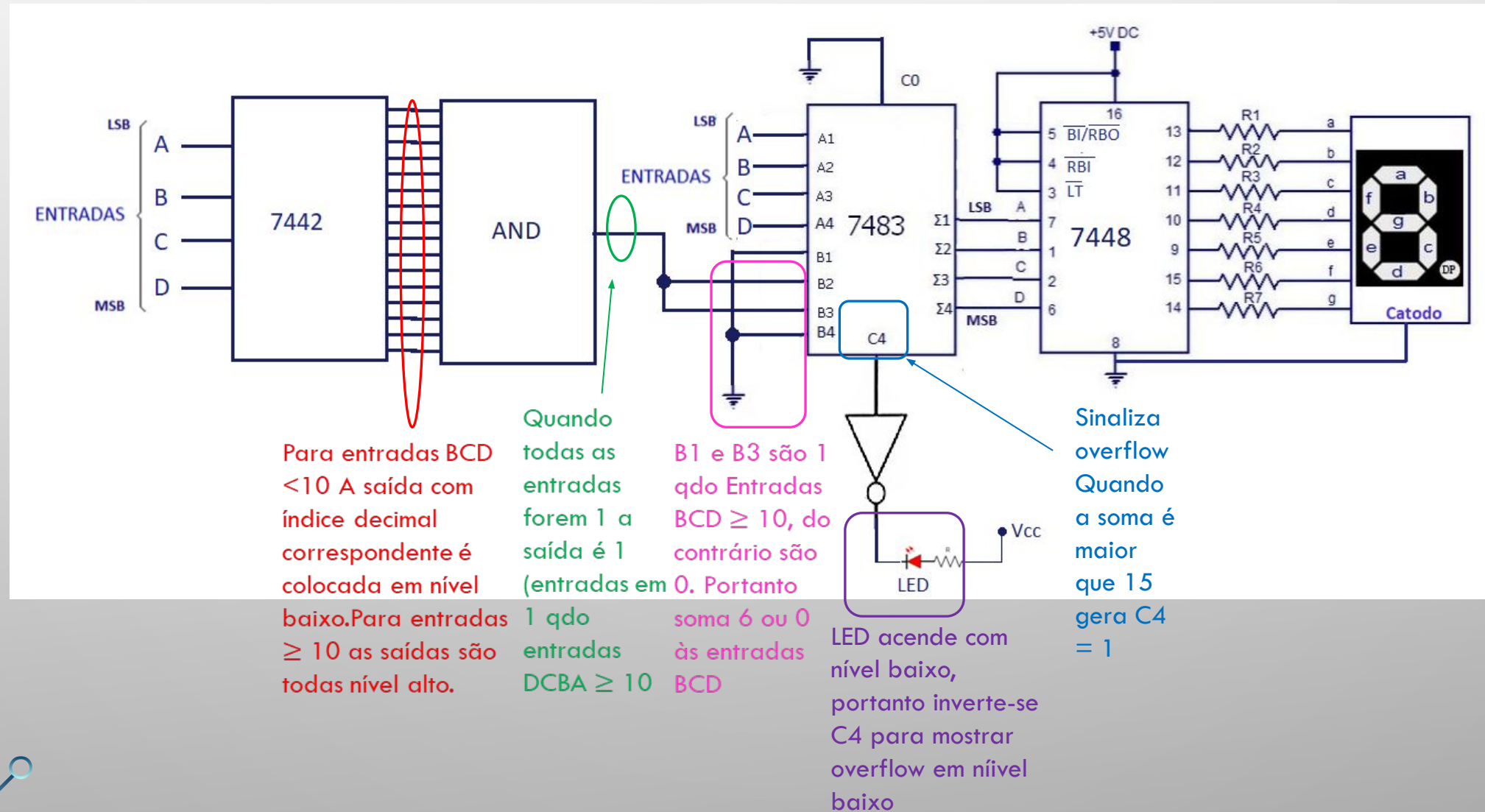
| D | C | B | A | OV | S3 | S2 | S1 | S0 |
|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1  | 0  | 0  | 1  |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  |

Entradas  $> (1001)_b$

Soma  $(0110)_b = 6_{10}$

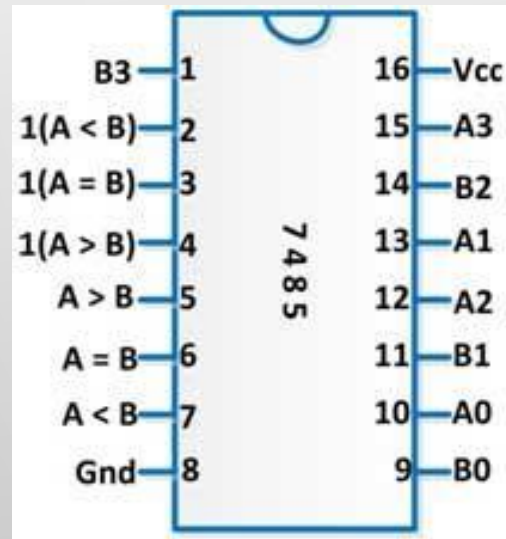
## Exercício N°2 : Resolução

### 1ª Maneira:



## Exercício N°2 : Resolução

2ª Maneira: utilizando um Comparador de magnitude



| FUNCTION TABLE   |         |         |         |                  |       |       |         |       |       |
|------------------|---------|---------|---------|------------------|-------|-------|---------|-------|-------|
| COMPARING INPUTS |         |         |         | CASCADING INPUTS |       |       | OUTPUTS |       |       |
| A3, B3           | A2, B2  | A1, B1  | A0, B0  | A > B            | A < B | A = B | A > B   | A < B | A = B |
| A3 > B3          | X       | X       | X       | X                | X     | X     | H       | L     | L     |
| A3 < B3          | X       | X       | X       | X                | X     | X     | L       | H     | L     |
| A3 = B3          | A2 > B2 | X       | X       | X                | X     | X     | H       | L     | L     |
| A3 = B3          | A2 < B2 | X       | X       | X                | X     | X     | L       | H     | L     |
| A3 = B3          | A2 = B2 | A1 > B1 | X       | X                | X     | X     | H       | L     | L     |
| A3 = B3          | A2 = B2 | A1 < B1 | X       | X                | X     | X     | L       | H     | L     |
| A2 = B3          | A2 = B2 | A1 = B1 | A0 > B0 | X                | X     | X     | H       | L     | L     |
| A2 = B3          | A2 = B2 | A1 = B1 | A0 < B0 | X                | X     | X     | L       | H     | L     |
| A3 = B3          | A2 = B2 | A1 = B1 | A0 = B0 | H                | L     | L     | H       | L     | L     |
| A3 = B3          | A2 = B2 | A1 = B1 | A0 = B0 | L                | H     | L     | L       | H     | L     |
| A3 = B3          | A2 = B2 | A1 = B1 | A0 = B0 | X                | X     | H     | L       | L     | H     |
| A3 = B3          | A2 = B2 | A1 = B1 | A0 = B0 | H                | H     | L     | L       | L     | L     |
| A3 = B3          | A2 = B2 | A1 = B1 | A0 = B0 | L                | L     | L     | H       | H     | L     |

## Exercício N°2 : Resolução

2ª Maneira: utilizando um Comparador de magnitude

