

PORTAS LÓGICAS e CIRCUITOS LÓGICOS

CIRCUITOS LÓGICOS A PARTIR DE EXPRESSÕES LÓGICAS

EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1) Dada a expressão a seguir, determinar:

$$(AB)' \cdot (B'C) + [(AC) + (B+D)'] = Y$$

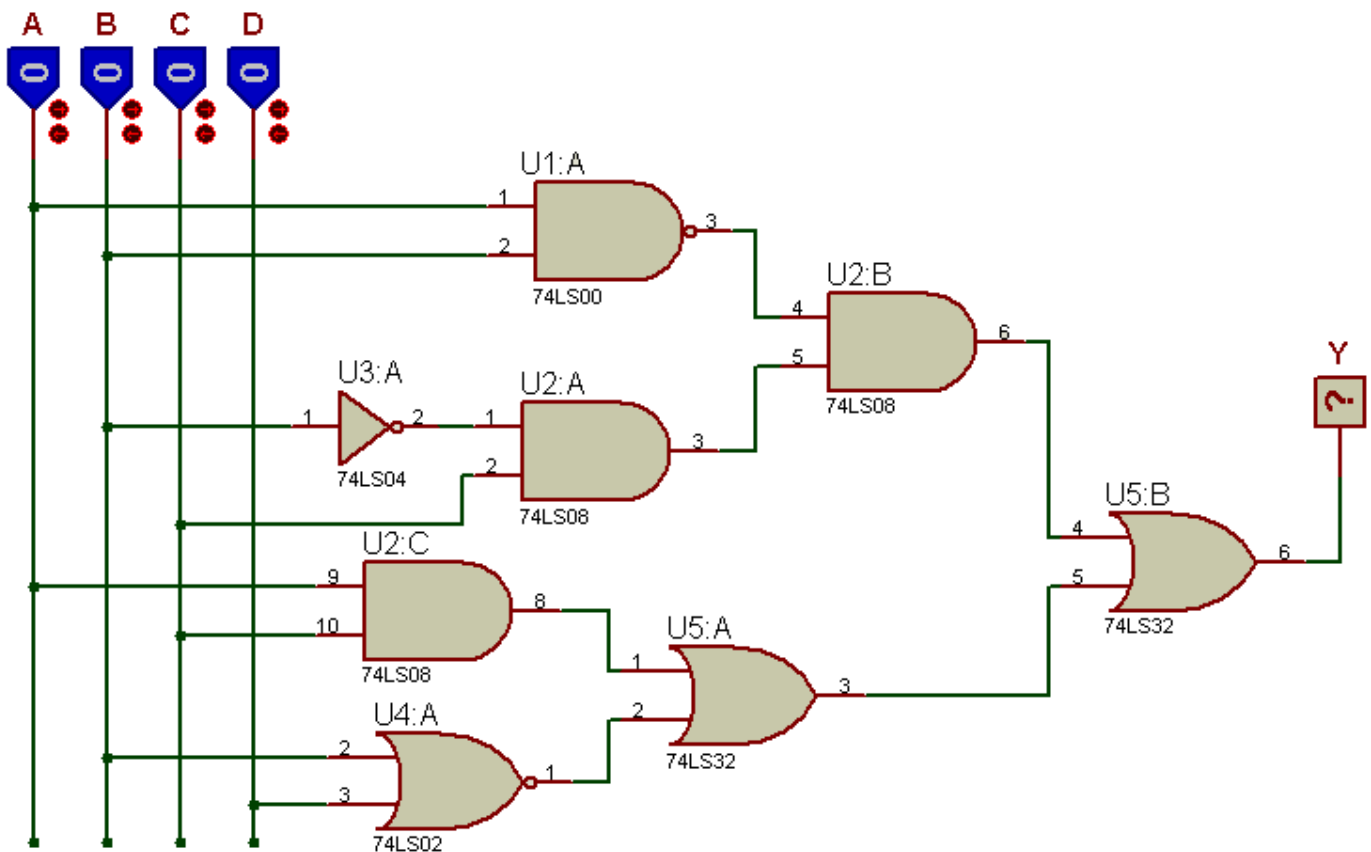
$$\overline{AB} \cdot \overline{BC} + (AC + \overline{B+D})$$

a) circuito lógico correspondente

b) níveis lógicos na saída Y com o preenchimento da tabela da verdade

c) identificar as portas lógicas do circuito e suas funções

Circuito equivalente



Portas lógicas e funções

- U1:A = NAND
- U2:A = AND
- U2:B = AND
- U2:C = AND
- U3:A = NOT
- U4:A = NOR
- U5:A = OR
- U5:B = OR

Tabela da verdade

A tabela da verdade a seguir mostra o nível lógico na saída Y a partir da combinação dos níveis lógicos das variáveis ABCD nas entradas do barramento de endereços.

ENTRADAS				SAÍDA
A	B	C	D	
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
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	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

2) Dada a expressão a seguir, determinar:

$$(A'B + ABC) + [AD' + (A+D)(B+D)] = Y$$

$$(\bar{A}B + ABC) + [A\bar{D} + (A+D)(B+D)]$$

a) circuito lógico correspondente

b) níveis lógicos na saída Y com o preenchimento da tabela da verdade

c) identificar as portas lógicas do circuito e suas funções

Portas lógicas e funções

U1:A = NOT

U1:B = NOT

U2:A = AND

U3:A = OR

U3:B = OR

U3:C = OR

U3:D = OR

U4:A = AND

U5:A = AND

U5:B = AND

U6:A = OR

Circuito equivalente

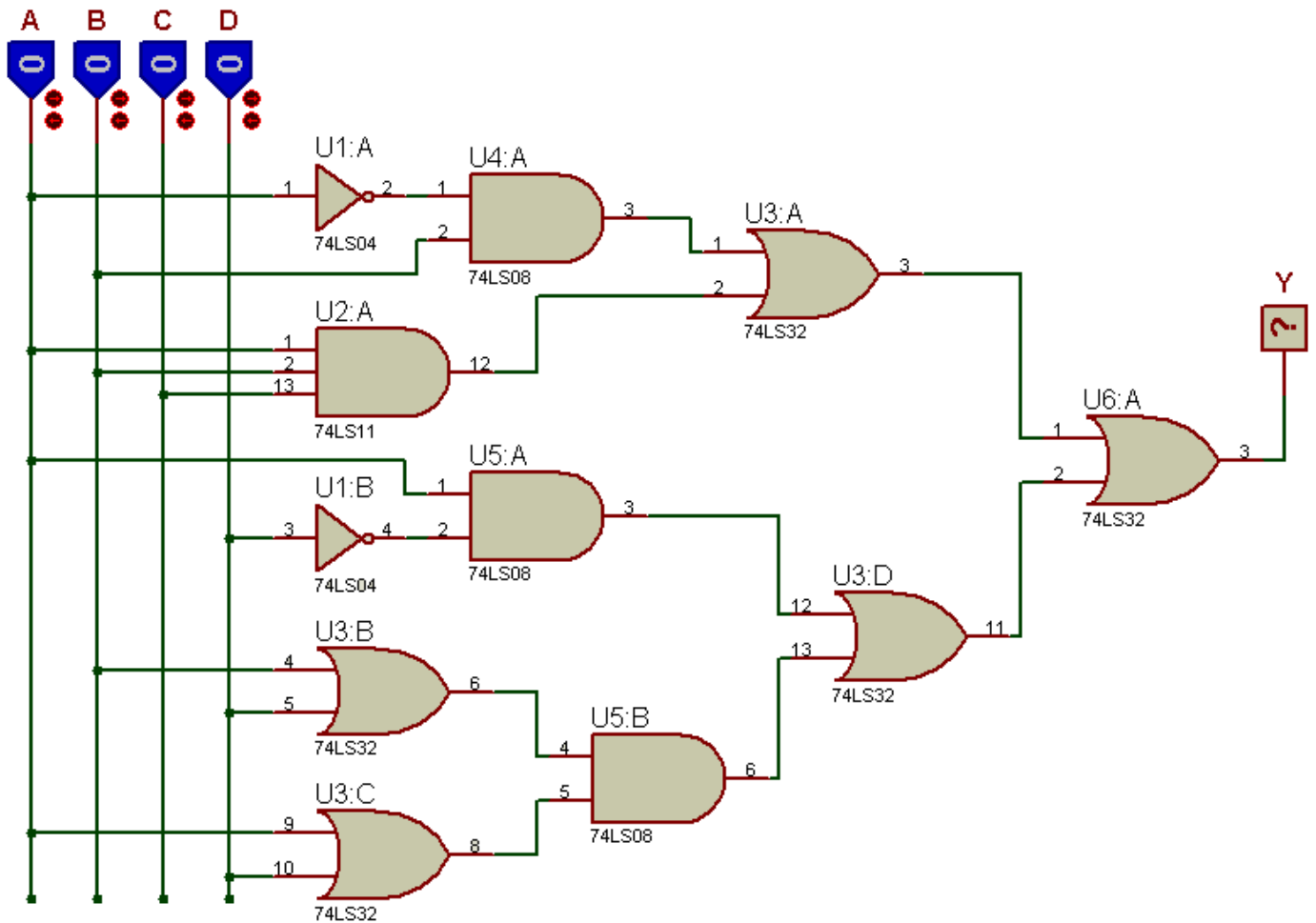


Tabela da verdade

ENTRADAS				SAÍDA
A	B	C	D	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

3) Dada a expressão a seguir, determinar:

$$\{(A \odot B) + [(C \odot D) \cdot (A + D')]\} + B' = Y$$

$$\{(A \odot B) + [(C \odot D) \cdot (A + \bar{D})]\} + \bar{B}$$

a) circuito lógico correspondente

b) níveis lógicos na saída Y com o preenchimento da tabela da verdade

c) identificar as portas lógicas do circuito e suas funções

Circuito equivalente

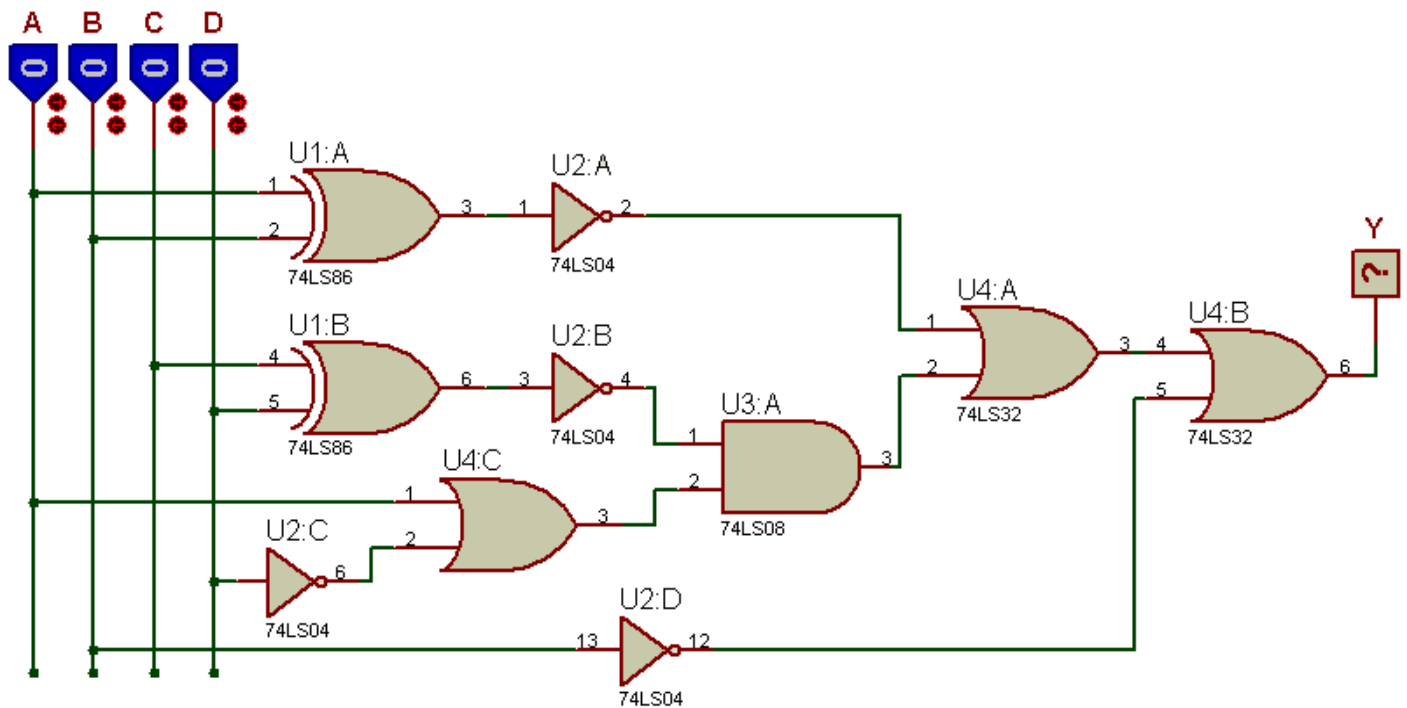


Tabela da verdade

ENTRADAS				SAÍDA
A	B	C	D	
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
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	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Portas lógicas e funções

U1:A = XOR

U1:B = XOR

U2:A = NOT

U2:B = NOT

U2:C = NOT

U2:D = NOT

U3:A = AND

U4:A = OR

U4:B = OR

U4:C = OR

U1:A + U2:A = função XNOR

U1:B + U2:B = função XNOR

4) Dada a expressão: $D(A+B+C) = Y$

Determine:

- circuito lógico correspondente para a expressão lógica inicial
- circuito lógico após a aplicação da propriedade da Álgebra de Boole (propriedade distributiva) na expressão lógica inicial
- níveis lógicos na saída Y com o preenchimento da tabela da verdade para as duas situações (expressão inicial e após a aplicação da propriedade distributiva)
- identificar as portas lógicas do circuito e suas funções

Resolvendo:

Aplicando a propriedade distributiva na expressão: $D(A+B+C) = Y$, teremos:

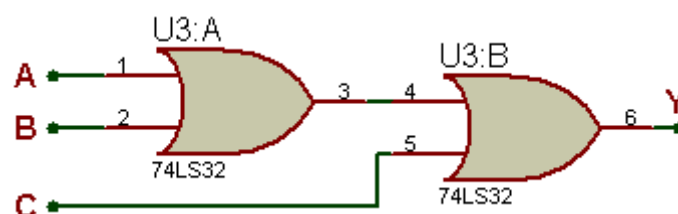
$$AD + BD + CD = Y$$

Teremos então duas expressões para os testes/simulação:

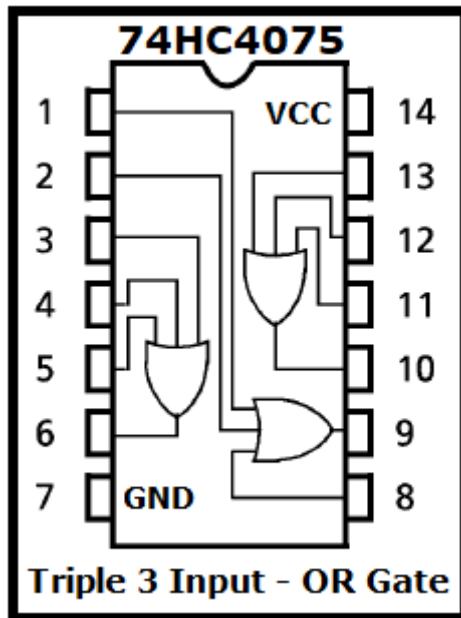
$$D(A+B+C) = Y$$

$$AD + BD + CD = Y$$

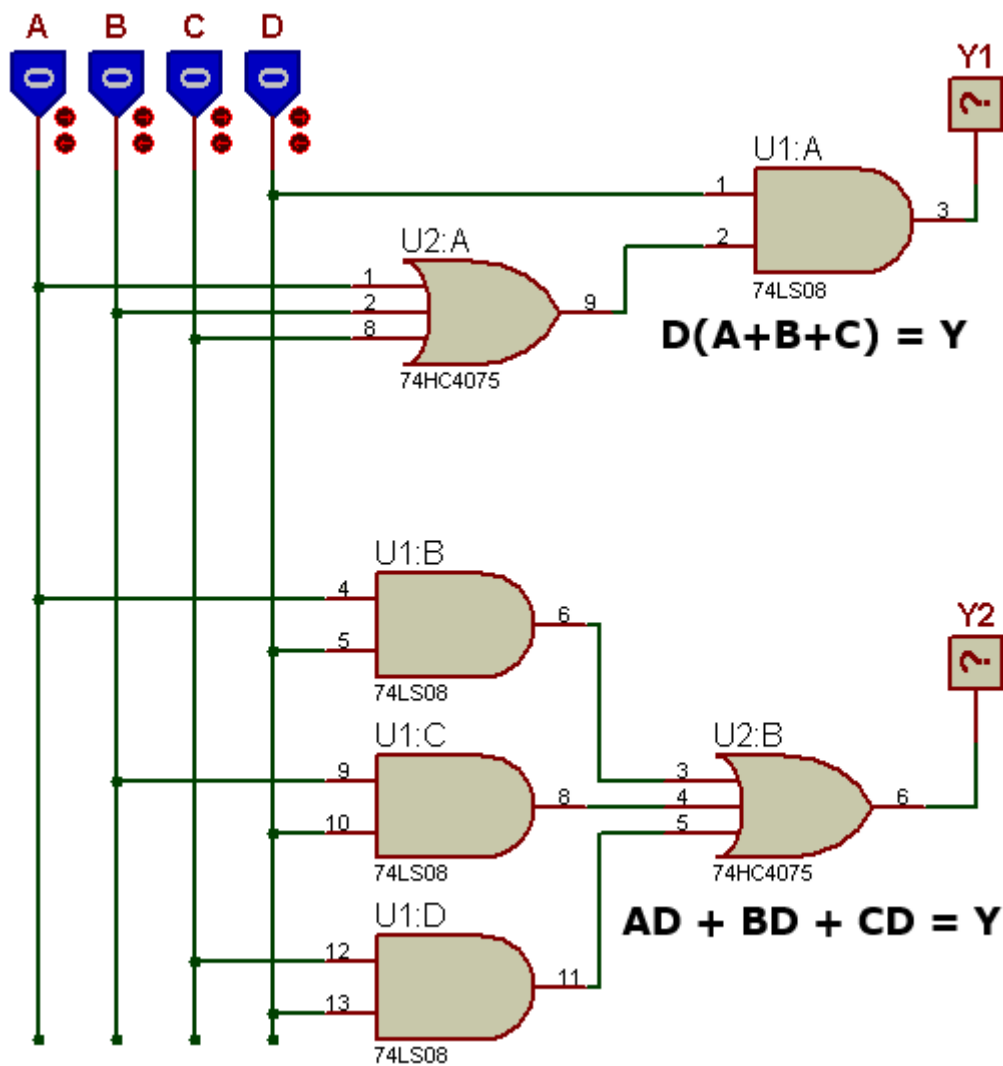
Nas duas expressões podemos notar uma função OR de 3 entradas, onde podemos fazer uma interligação de portas OR com o CI 74LS32, conforme mostra a figura:



Ou utilizar o CI comercial 74HC4075, cujo diagrama de pinos é mostrado na figura a seguir:

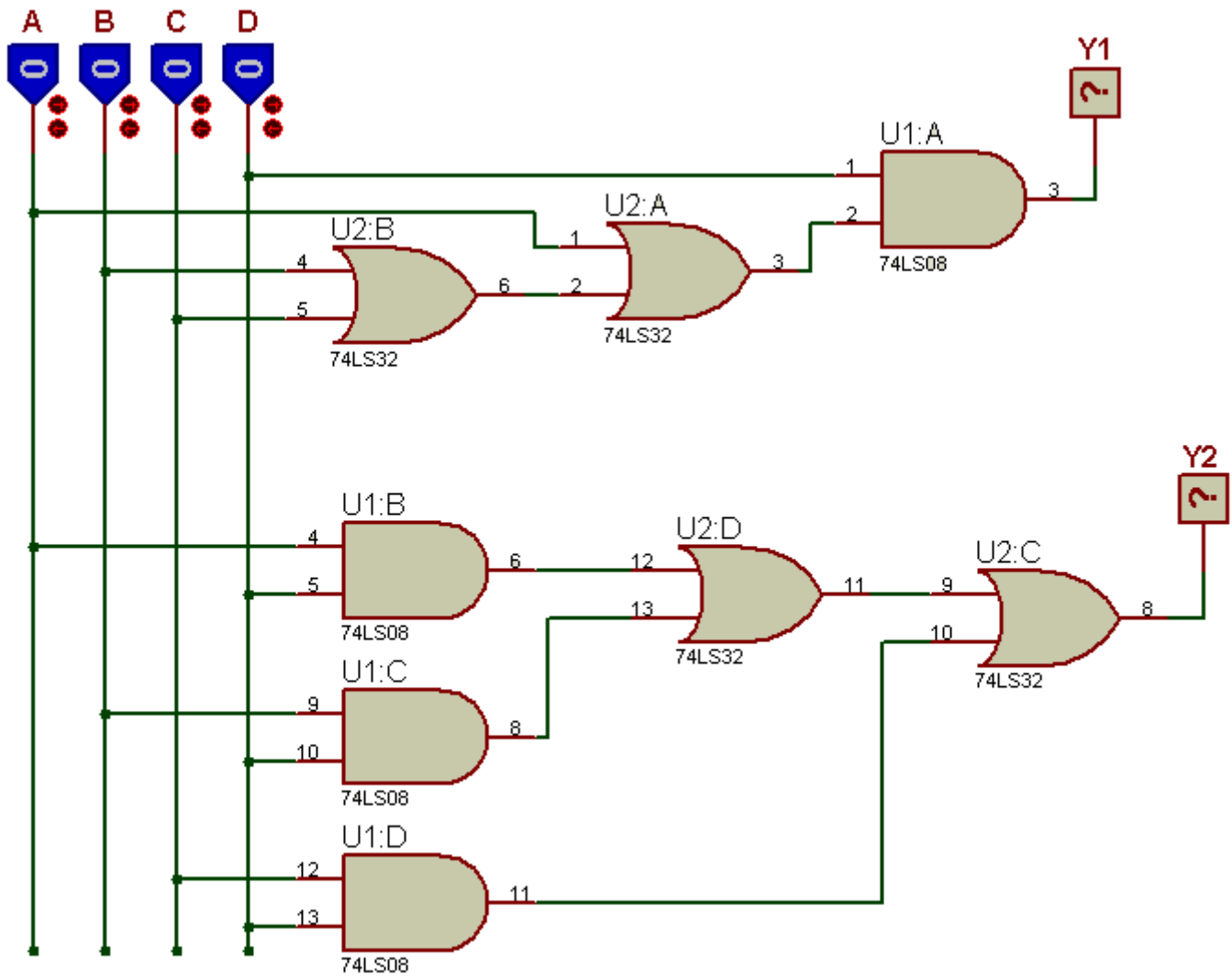


Circuito equivalente 1, utilizando do CI 74HC4075



A seguir o mesmo circuito, porém, com interligação (cascateamento) do CI comercial 74LS32, que possui 4 portas OR de e entradas.

Circuito equivalente 2, utilizando interligação das portas do CI 74LS32



Portas lógicas e funções

U1:A = AND
U1:B = AND
U1:C = AND
U1:D = AND
U2:A = OR
U2:B = OR
U2:C = OR
U2:D = OR

A interligação das portas **U2:A + U2:B** e **U2:C + U2:D**, conforme mostrado no circuito acima, é equivalente a uma porta OR de 3 entradas.

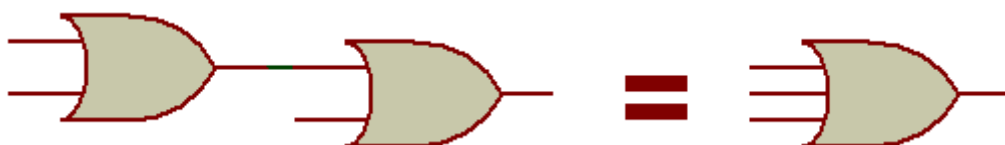


Tabela da verdade

ENTRADAS				SAÍDA	
A	B	C	D	Y1	Y2
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	0	0	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	1	1

A tabela da verdade acima é exatamente a mesma nas duas condições:

- CI 74HC4075 (porta OR com 3 entradas) – circuito equivalente 1
- substituição do CI 74HC4075 por duas portas OR do CI 74LS32 – circuito equivalente 2