

PORTAS OR - PORTAS AND

OBJETIVOS:

- Verificar experimentalmente como funciona uma porta OR;
- Verificar experimentalmente como funciona uma porta AND;
- Aprender como interpretar as especificações das folhas de dados (*Data Book*).

INTRODUÇÃO TEÓRICA

Uma porta lógica poderá ajudá-lo a tomar uma decisão lógica. Em eletrônica digital, uma porta lógica pode ser definida como um circuito com somente uma saída mas, duas ou mais entradas.

Um sinal aparecerá na saída da porta somente para certa combinação de sinais aplicados nas entradas. Existem vários tipos de portas lógicas. Nesta experiência vamos trabalhar com portas OR e AND.

PORTAS OR

Uma porta OR é projetada para que exista sinal de saída sempre que existir um sinal de entrada. Em eletrônica digital a presença desse sinal representa o dígito 1 e a ausência de sinal representa o dígito 0.

PORTAS AND

Uma porta AND é projetada para que exista sinal de saída se existir sinais em todas as entradas. A porta AND pode ser considerada como uma porta de *tudo ou nada*, pois é necessário que exista 1 em todas as entradas para que a saída seja 1.

Em contrapartida em uma porta OR, qualquer nível lógico 1 na entrada leva a saída para 1.

LÓGICAS POSITIVA E NEGATIVA

Qualquer sistema digital pode ser baseado em uma **lógica positiva** ou **lógica negativa**. A diferença entre as duas é simplesmente uma questão de definição.

Na lógica positiva, ao potencial mais positivo é atribuído o nível lógico 1 e na lógica negativa, ao potencial mais positivo é atribuído o nível lógico 0.

A maioria dos circuitos integrados disponíveis comercialmente usa os níveis de + 5Vcc e 0Vcc. Portanto, se forem atribuídos os níveis $1 = + 5Vcc$ e $0 = 0Vcc$ estaremos usando a lógica positiva.

Por outro lado se forem atribuídos os níveis $1 = 0Vcc$ e $0 = + 5Vcc$ estaremos usando a lógica negativa.

PARTE PRÁTICA

MATERIAIS NECESSÁRIOS

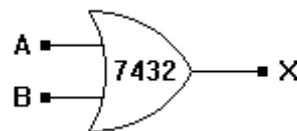
- 1- CI 7408
- 1- CI 7411
- 1- CI 7432
- 1- Multímetro analógico ou digital
- 1 - Treinador lógico

PROCEDIMENTO: Inserir os circuitos integrados nos soquetes existentes.

A saída “X” deve ser ligada a qualquer um dos níveis lógicos (NL1, NL2, NL3 ou NL4), que indicará nível lógico 1 quando o led estiver aceso.

As entradas poderão ser ligadas nas chaves programas A, B, C ou D, que permitirão a aplicação de nível lógico 1 ou nível lógico 0. (V_{CC} e Gnd respectivamente)

1- Examine a folha de dados (*Data Book*) e observe cuidadosamente o valor da tensão de alimentação do CI 7432 e a corrente máxima de alimentação $I_{CC (MAX)}$.



CI utilizado _____ V_{CC} _____

$I_{CC (MAX)}$ _____

2- Utilize a lógica positiva e anote a tensão de saída para cada combinação das entradas mostradas na tabela abaixo: (anote na coluna de saída nível lógico 0 ou 1)

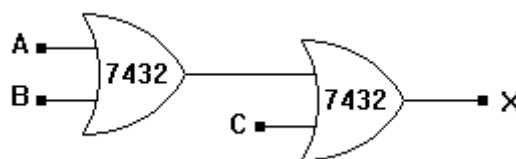
ENTRADAS		
B	A	SAÍDA
0	0	
0	+ 5V	
+ 5V	0	
+ 5V	+ 5V	

Anote os valores medidos de:

0 = V_{OL} = _____

1 = V_{OH} = _____

3- Uma porta OR de 3 entradas pode ser obtida a partir de duas portas OR de 2 entradas conforme mostra a figura a seguir:



Complete a tabela da verdade a seguir: (anote na coluna de saída nível lógico 0 ou 1)

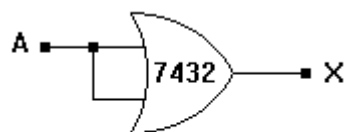
ENTRADAS (V _{cc})			SAÍDA
C	B	A	X
0	0	0	
0	0	+ 5V	
0	+ 5V	0	
0	+ 5V	+ 5V	
+ 5V	0	0	
+ 5V	0	+ 5V	
+ 5V	+ 5V	0	
+ 5V	+ 5V	+ 5V	

Anote os valores medidos de:

$$0 = V_{OL} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$1 = V_{OH} = \underline{\hspace{2cm}}$$

4- Faça as ligações de uma por OR de 2 entradas conforme mostra a figura abaixo. Determine as saídas para cada entrada indicada na tabela ao lado da porta.



A	X
0 V _{cc}	
+5 V _{cc}	

5- Examine a folha de dados (*Data Book*) do CI 7411 e faça as seguintes anotações:

Tensão de alimentação _____

I_{CC} (MAX) _____

O CI 7411 é uma porta AND com 3 entradas (TRIPLE - 3 INPUT AND GATE)

6- Utilizando a lógica positiva complete as tabelas para portas AND com 2 e 3 entradas: (anote na coluna de saída nível lógico 0 ou 1)

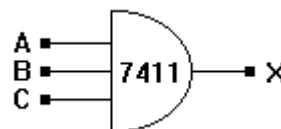
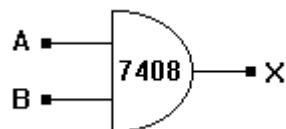


Tabela : AND de 2 entradas (7408)

ENTRADAS		SAÍDA
A	B	X
0	0	
0	+ 5V	
+ 5V	0	
+ 5V	+ 5V	

Tabela: AND de 3 entradas (7411)

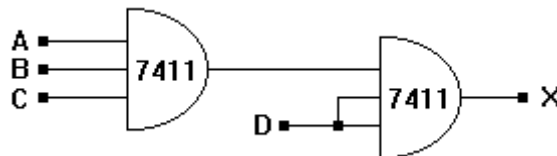
ENTRADAS			SAÍDA
A	B	C	X
0	0	0	
0	0	+ 5V	
0	+ 5V	0	
0	+ 5V	+ 5V	
+ 5V	0	0	
+ 5V	0	+ 5V	
+ 5V	+ 5V	0	
+ 5V	+ 5V	+ 5V	

Anote os valores:

$V_{OL} = \underline{\hspace{2cm}}$

$V_{OH} = \underline{\hspace{2cm}}$

7- Uma porta AND de 4 entradas pode ser obtida a partir de duas portas AND de 3 entradas conforme ilustra a figura a seguir.



Faça as ligações da porta AND de 4 entradas conforme ilustra a figura e verifique se o circuito funciona, aplicando os sinais de entrada conforme as combinações indicadas na tabela da verdade a seguir, anotando as tensões de saída.

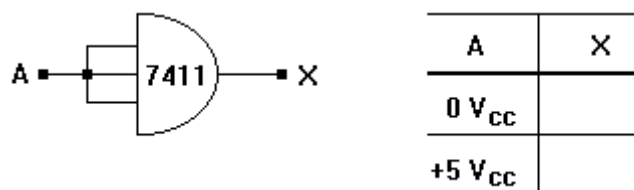
Tabela: AND de 4 entradas

Nível lógico 1 = + 5Vcc Nível lógico 0 = Gnd

Entrada A	0 1 0 1	0 1 0 1	0 1 0 1	0 1 0 1
Entrada B	0 0 1 1	0 0 1 1	0 0 1 1	0 0 1 1
Entrada C	0 0 0 0	1 1 1 1	0 0 0 0	1 1 1 1
Entrada D	0 0 0 0	0 0 0 0	1 1 1 1	1 1 1 1
Saída				

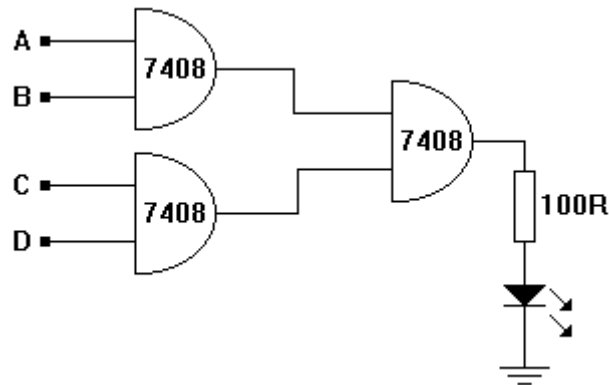
Anote na saída nível lógico 0 ou 1.

8- Faça as ligações de uma porta AND de 3 entradas como mostra a figura abaixo e determine as saídas para cada entrada na tabela da verdade ao lado.



QUESTÕES:

1- Complete a tabela da verdade para o circuito a seguir:



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

2- Em que condições o led acenderá?

3- Orientando-se pela tabela que você completou, responda: qual das entradas A, B, C ou D devem ser mantidas em nível 0 para manter o led apagado?

4- Complete a tabela da verdade abaixo, de uma porta OR de 3 entradas, se uma das entradas estiver com defeito (aberta). Suponha que a entrada que esteja com defeito seja a "C".

A	B	C	SAÍDA