

AULA 9 – PORTA NOT

Como vimos em aulas passadas (aula 2), a operação de negação inverte o sinal lógico, conforme podemos ver na tabela abaixo.

OPERADOR “NOT”, OU DE NEGAÇÃO

A	!A
V	F
F	V

Existem muitos símbolos para representar a negação. Nós usamos o “!” por ser o mesmo que usaremos na programação do Arduino.

Na aula de hoje, faremos um circuito que inverte um sinal elétrico lógico, isto é, quando a tensão de entrada for 5V, a saída será 0V ou quando a entrada for de 0V, a saída será de 5V. Vamos usar um encapsulamento chamado de circuito integrado (chamaremos de CI) que se encaixa com perfeição na matriz de contato. Veja foto abaixo:



Figura 1: Encaixe perfeito de um circuito integrado em uma matriz de contato.

Existem uma infinidade de circuitos integrados com muitas aplicações: como exemplo, o processador do seu celular é um tipo de circuito integrado.

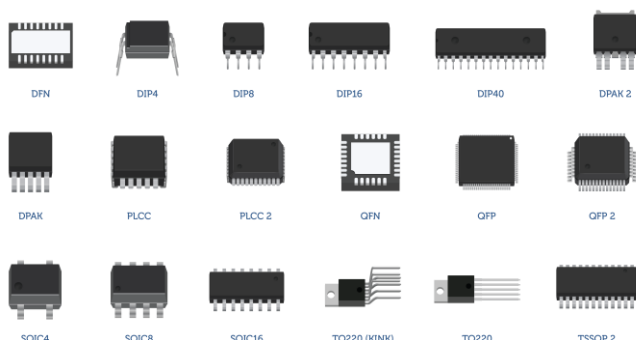


Figura 2: A forma do circuito integrado é chamada de “encapsulamento”. Nesta figura, temos diversos tipos de encapsulamento.

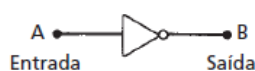
Neste ano, vamos estudar apenas 4 circuitos integrados. A saber:

1. Circuito com porta lógica de inversão “NÃO” (74HC04);
2. Circuito com porta lógica “E” (74HC08);
3. Circuito com porta lógica “OU” (74HC032);
4. Ponte H (L293D).

O número entre parêntesis da lista acima representa o CI.

SÍMBOLO DA PORTA “NÃO”

Em eletrônica, o símbolo que usaremos para representar a porta não é o apresentado na figura a seguir:



(a)

Entrada	Saída
A	B
0	1
1	0

(b)

Figura 3: (a) Representação de uma porta “NÃO” que usaremos em um circuito elétrico. (b) Resultado quando aplicamos uma entrada e sua respectiva saída.

74HC04

O circuito que usaremos possui 14 pinos.

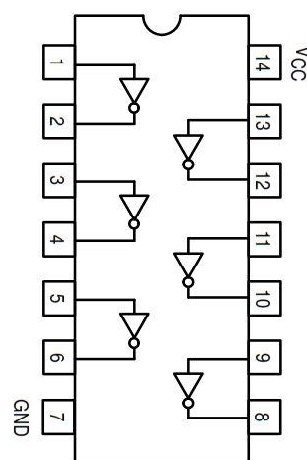


Figura 4: Pinout do CI 74HC04.

Veja que o pino 7 requer que seja ligado ao GND (que podemos chamar de 0V).

O pino 14 deve ser ligado ao 5V.

Para entender o circuito, vamos dar uma olhada numa simulação.

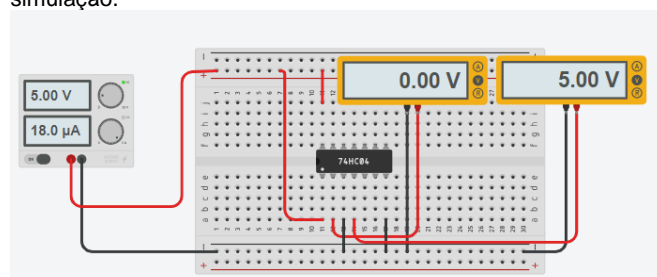


Figura 5: Simulação mais simples sobre o uso da porta “NÃO”.



(a)

(b)

Figura 6: (a) Para acessar a simulação da Figura 5. (b) Para acessar a simulação da Figura 9, que corresponde ao circuito que faremos em sala de aula.

PROFESSOR DANILO

COMO NUMERAR OS PINOS DE UM CI

Todo circuito integrado (CI) possui uma marcação (chanfro) que será usado como referência para determinarmos o número de cada pino.

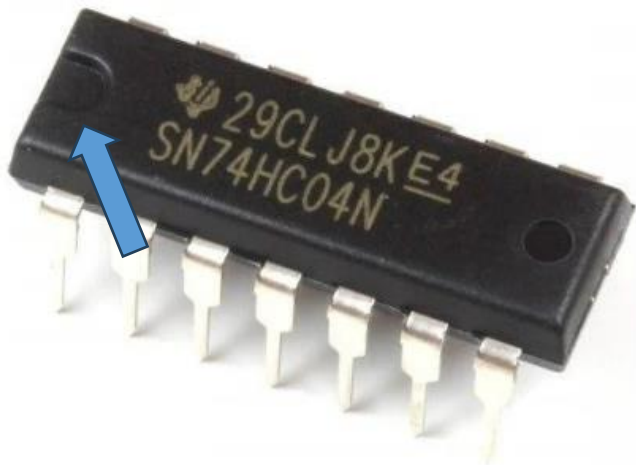


Figura 7: Observe que a seta aponta para um chanfro (pequena região talhada em formato semicircular).

A regra para numeração é a seguir:

Comece numerando os pinos no sentido anti-horário a partir do chanfro. Continue a numeração até chegar ao chanfro novamente.

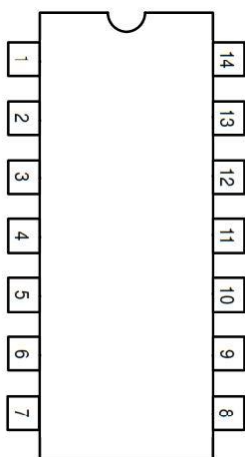


Figura 8: Para numerar os pinos de um CI, coloque-o como na figura acima e comece a numerar de cima para baixo começando pelo pino à esquerda do chanfro (ou siga a regra apresentada anteriormente).

ATIVIDADE DA SALA DE AULA

Quando desligamos uma lâmpada nós estamos desligando, digamos, os 127V que inicialmente estava conectado à lâmpada, mas não estamos conectando 0V à ela.

O mesmo acontece com nosso kit: ao pressionar a chave colocando-a na posição 0 (desligada) não quer dizer que estamos conectando o 0V na saída.

Nosso circuito irá fornecer 5V se a entrada estiver conectada no 0V e vice-versa. Note também que:

- O pino 2 é a saída do pino 1, que é a entrada;
- O pino 4 é a saída do pino 3, que é a entrada;
- O pino 6 é a saída do pino 5, que é a entrada;
- O pino 8 é a saída do pino 9, que é a entrada;
- O pino 10 é a saída do pino 11, que é a entrada;
- O pino 12 é a saída do pino 13, que é a entrada.

8º ANO – ROBÓTICA – 14/06/2024

Mas quando desligamos um pino de entrada, ele não fica ligado ao zero e, em eletrônica, é importante ligarmos uma entrada no zero ou no 1.

Por isso, devemos ligar um resistor de elevada resistência em toda entrada (pinos 1, 3, 5, 9, 11 e 13) e ligá-lo ao GND. Essa resistência “puxa para baixo” a entrada da porta lógica. Por isso, esse resistor é conhecido como resistor “pull down”. Veja abaixo o circuito que você irá montar:

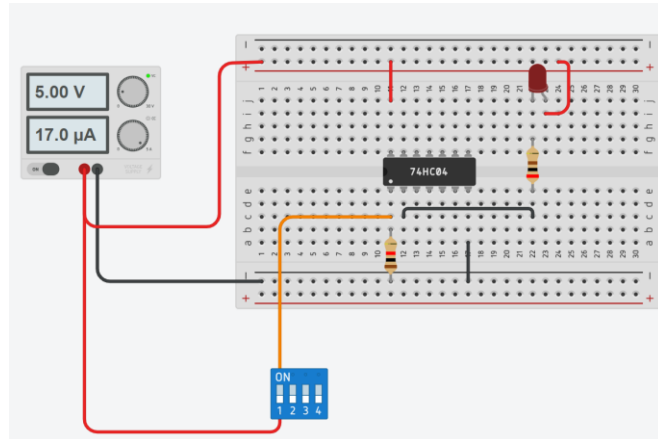


Figura 9: Uso de circuito integrado com porta lógica "NÃO".

Observe a figura acima onde vemos dois resistores: o de baixo, que é o resistor *pull down* e que deve ser o de maior resistência (usaremos um de 1000 ohms).

Vamos então para a descrição do circuito:

- Você deve ligar 5V ao pino 14 do CI e à perna maior do LED. Para isso você pode usar qualquer botão (bornes);
- No pino 7 do CI você deve ligar o GND (ou 0V, que são sinônimos para nós);
- O pino 1 do CI pode ser ligado ao borne B1;
- O resistor de maior resistência (nas cores marrom, preto e vermelho) é ligado ao pino 1 do CI. Ele quem irá “puxar para baixo” a tensão nesse pino;
- O pino 2 do CI deve ser ligado ao resistor de menor resistência (nas cores vermelho, preto e marrom);
- O outro pino do resistor menor deve ser ligado ao menor pino do LED;
- O maior pino do LED deve ser ligado ao 5V (o mesmo que você usou para alimentar o CI quando ligou 5V no pino 14).

Note que você pode consultar a figura a seguir, que mostra a numeração dos bornes de nosso kit.



Figura 10: Nomes dos bornes do nosso kit