

Circuito logico AND / AND Gate

Introduzione

Lo scopo del progetto è creare un circuito elettrico che rappresenti la tabella di verità della porta logica AND.

Il circuito logico preso in analisi restituisce 1 solo se entrambe le entrate sono a 1, 0 anche nel caso di una sola delle due entrate è uguale a 0

Il circuito è stato creato su una breadboard e ha lo scopo di far illuminare un LED solo nel caso in cui il pin 3 ,l'uscita della porta AND, è uguale a 1.

Nel caso particolare del nostro circuito 1=12V 0=0V

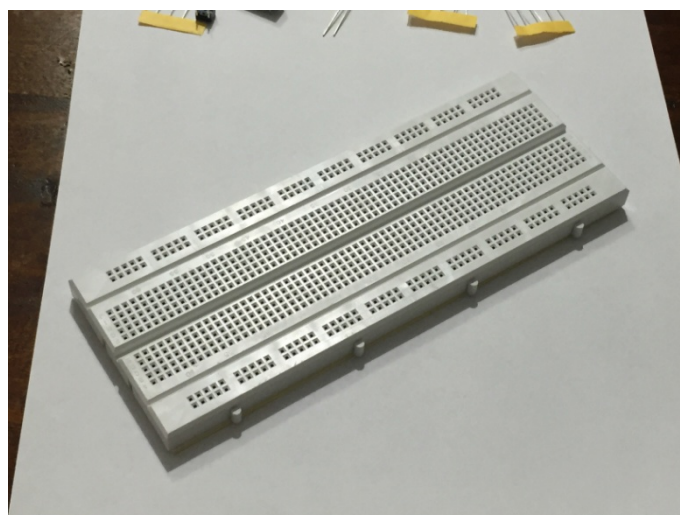
Componenti

Breadboard

È un componente che serve per testare circuiti elettrici medio/semplici in laboratorio.

Il suo funzionamento è semplice, è divisa in 4 blocchi formati da due linee nei blocchi più esterni che serviranno per condurre la corrente positiva e negativa in tutto lo strumento e 5 linee nei blocchi più interni che serviranno per costruire i circuiti.

La scanalatura centrale è appositamente studiata per permettere l'inserimento e la rimozione dei circuiti integrati evitando di danneggiarli.

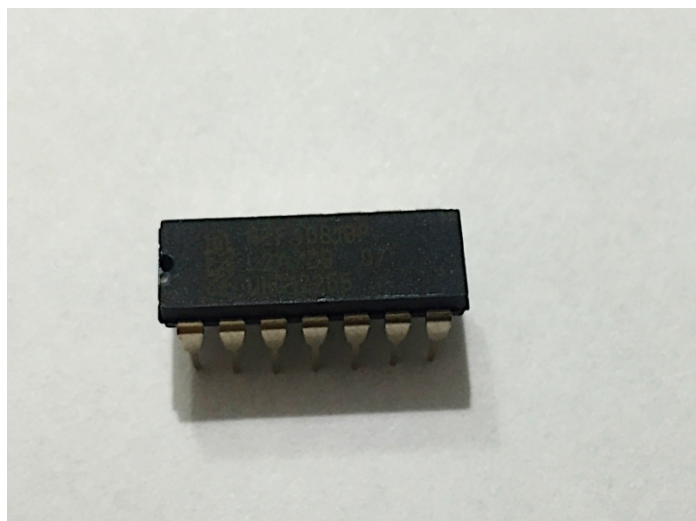


Circuito integrato 4081

Ho scelto per questo progetto di usare il chip 4081, non solo perchè permette di lavorare a 12V, ma rappresenta un ottimo esempio di circuito logico attualmente molto utilizzato nel campo dell'elettronica digitale.

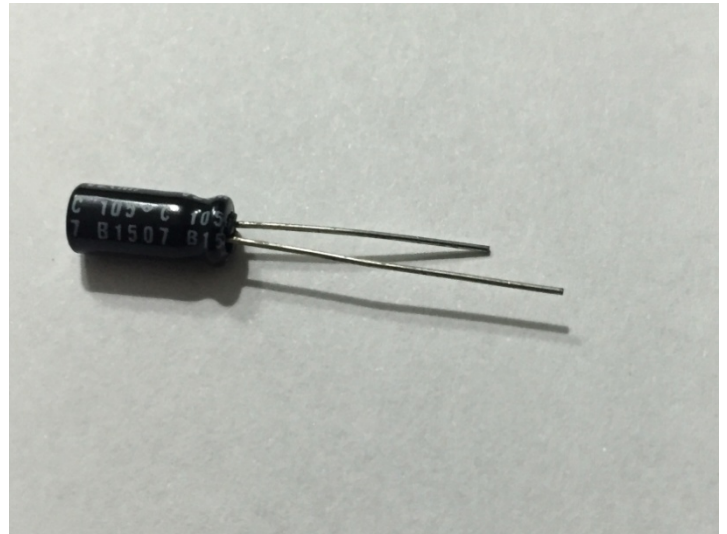
È formato da 4 porte and 2 per lato più un pin di alimentazione e uno di messa a terra.

N.B. Massa,ground o terra hanno lo stesso significato e si riferiscono al polo negativo dell'alimentazione del circuito.



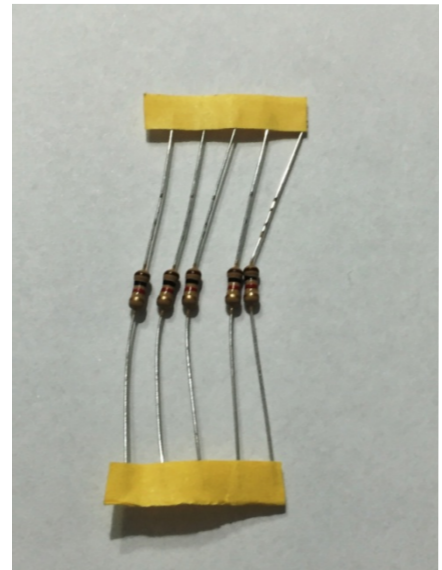
Condensatore

Si utilizza questo componente per dare maggiore stabilità al circuito.
Nel caso del nostro circuito ho scelto di utilizzarne uno da 10 micro-farad.
Ovviamente come tutti i componenti elettronici è orientato positivamente e negativamente ; più precisamente il piedino lungo rappresenta il polo positivo quello più corto quello negativo.



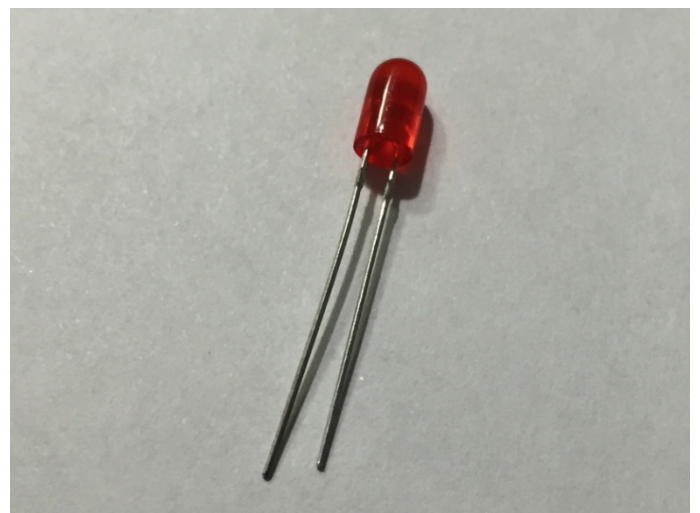
Resistenze

Si usano per dare stabilità al circuito e abbassare la tensione.
Queste resistenze nel nostro circuito vengono applicate a ogni singolo pin del chip 4081 non utilizzato e collegate a massa.
La resistenza equivalente sommando tutte le resistenze collegate è poco meno della resistenza ottenuta applicando due reti resistive da 1k.



LED

Lo usiamo per dimostrare che l'uscita del 4081 vale 1 sono nel caso in cui entrambe le entrate valgono 1.
Nel nostro circuito il diodo è collegato all'uscita della porta AND tramite il suo polo positivo mentre quello negativo va a massa.
Si illumina solo nel caso in cui le entrate collegate al pin 1 e al pin 2 valgono entrambe 1, ovvero quando passa corrente in entrambe.



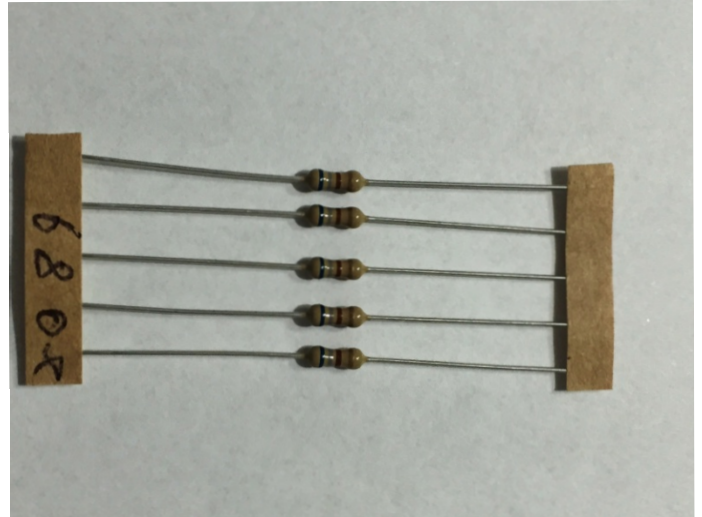
Basta che una delle due valga 0 per non consentire al diodo di accendersi.

Resistenza per LED

Usiamo una piccola resistenza collegata in serie tra il pin 3 del 4081 e il polo positivo del LED per abbassare la tensione della corrente che passerà nel diodo per evitare di bruciarlo.

In figura ----->

Sono rappresentate 5 resistenze ma nel nostro circuito ne useremo solo una.



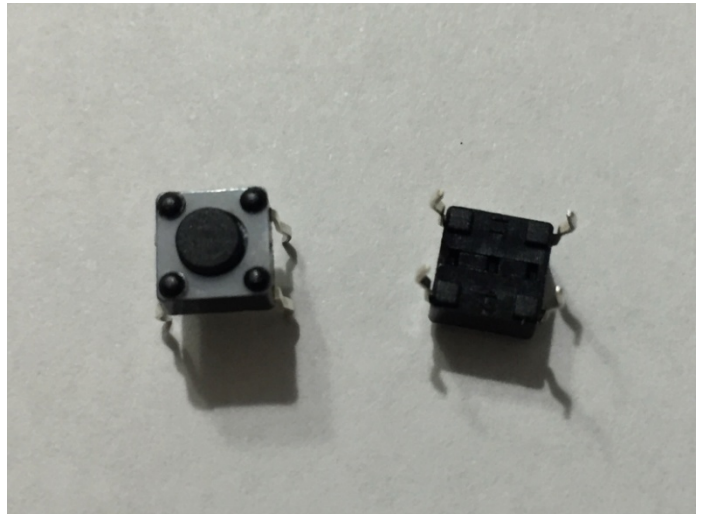
Pulsanti

Usiamo due pulsanti per variare lo stato delle entrate del chip 4081 da 1 a 0 oppure da 0 a 1. I pulsanti sono formati da 4 pin dei quali due sono collegati all'alimentazione (polo positivo) e due a ground (polo negativo).

Esistono due tipi di pulsanti :

-Normalmente aperto ---> quando viene schiacciato permette il passaggio di corrente

-Normalmente chiuso ---> quando viene schiacciato non permette il passaggio di corrente



Cavi elettrici

Si usano dei normali cavi elettrici per portare la corrente a tutti i componenti del circuito. In particolare vengono anche venduti dei cavi di misure standard adatte ai lavori su breadboard.



Il circuito

Per il mio circuito ho usato due pulsanti di tipo normalmente chiuso, cavi elettrici di misure standard per breadboard, una batteria da 12V anche se normalmente si lavora a 5V. Assemblando questi componenti si nota che appena l'alimentazione viene collegata al circuito il LED si accende perchè entrambe le entrate sono 1 e giustamente l'uscita del 4081 restituisce 1, ovvero alta tensione, al polo positivo del diodo.

Schema interno chip 4081

È un circuito integrato orientato composto da 14 pin con al suo interno 4 porte logiche AND. I pin 7 e 14 sono usati rispettivamente per la messa a terra e per l'alimentazione. La scanalatura che si trova nella parte alta della figura serve per orientare il circuito e garantire il suo funzionamento. Per il nostro circuito andremo a utilizzare la porta logica che lavora sui pin 1,2,3.

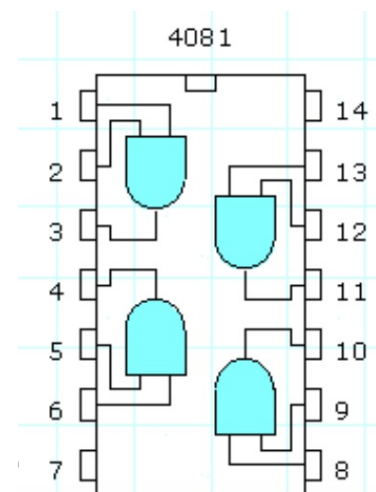
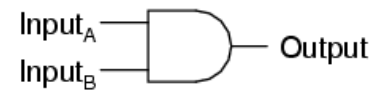


Tabella di verità porta AND

Restituisce 1 solo se entrambe le entrate sono 1 altrimenti 0 in qualsiasi altro caso.

Nel nostro circuito, poiché utilizziamo pulsanti con circuito interno normalmente chiuso, basterà premerne anche solo uno per rendere 0 l'uscita della porta e quindi far spegnere il LED.

2-input AND gate



A	B	Output
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Se tutto è stato eseguito correttamente il nostro circuito funzionerà in questo modo :

Pin 1	Pin 2	Output
1	x 1	= LED acceso
1	x 0	= LED spento
0	x 1	= LED spento
0	x 0.	= LED spento

e sarà fatto in questo modo

