

## Porte logiche

Le porte logiche sono circuiti digitali che lavorano con due stati: 0 e 1. Lo stato logico basso, indicato con 0, corrisponde a una tensione vicina a 0 V. Lo stato logico alto, indicato con 1, corrisponde a una tensione vicina alla tensione di alimentazione.

Per gli integrati della famiglia 74HC alimentati a 5 V, un ingresso viene riconosciuto sicuramente come 0 fino a circa 1,5 V e come 1 da circa 3,5 V in su. La zona compresa tra questi valori non deve essere utilizzata come livello logico stabile.

Una porta logica riceve uno o più segnali in ingresso e produce un segnale in uscita secondo una determinata funzione. La tabella della verità mostra il valore dell'uscita per tutte le possibili combinazioni degli ingressi.

## INTEGRATI DELLA SERIE 74HC

Alcuni comuni integrati CMOS della famiglia 74HC sono:

- SN74HC08N → 4 porte AND a 2 ingressi
- SN74HC32N → 4 porte OR a 2 ingressi
- SN74HC04N → 6 porte NOT
- SN74HC00N → 4 porte NAND a 2 ingressi
- SN74HC02N → 4 porte NOR a 2 ingressi
- SN74HC86N → 4 porte XOR a 2 ingressi

Nella sigla SN74HC08N, SN è il prefisso utilizzato da Texas Instruments, 74 identifica la serie logica, HC indica la famiglia High-Speed CMOS, 08 identifica la funzione AND e N indica la versione in contenitore DIP.

## ALIMENTAZIONE

Gli integrati 74HC possono funzionare con diverse tensioni di alimentazione. In questa scheda si considera un'alimentazione di 5 V.

VCC = +5 V

pin 14 → VCC

pin 7 → GND

Tra VCC e GND si collega normalmente un condensatore da 100 nF, posizionato vicino all'integrato, per ridurre i disturbi sull'alimentazione.

## INGRESSI FLOTTANTI

Un ingresso CMOS non deve essere lasciato scollegato. Un ingresso scollegato viene chiamato flottante perché non è collegato né allo stato logico 0 né allo stato logico 1. Può quindi assumere un valore indefinito e cambiare stato a causa dei disturbi elettrici.

Per mantenere un ingresso in uno stato definito si può utilizzare una resistenza di pull-down o di pull-up. Un valore tipico è 10 kΩ.

Pull-down: ingresso → 10 kΩ → GND

La resistenza mantiene normalmente l'ingresso allo stato logico 0.

Pull-up: ingresso → 10 kΩ → VCC

La resistenza mantiene normalmente l'ingresso allo stato logico 1.

Con 5 V applicati a una resistenza da 10 kΩ:

$$I = V / R$$

$$I = 5 \text{ V} / 10 \text{ k}\Omega = 0,5 \text{ mA}$$

## CORRENTI

Gli ingressi CMOS assorbono una corrente molto piccola. Le uscite della famiglia 74HC sono destinate principalmente a pilotare altri ingressi logici e possono fornire correnti dell'ordine di pochi milliampere.

Le uscite della famiglia 74HC possono pilotare direttamente soltanto carichi compatibili con i limiti di corrente dichiarati. Un LED può essere collegato direttamente, con una resistenza in serie, solo se la corrente richiesta rientra nei limiti dell'uscita. Per comandare relè, motori, lampade o elettrovalvole si utilizza uno stadio di comando adatto, per esempio un transistor, un MOSFET o un circuito driver.

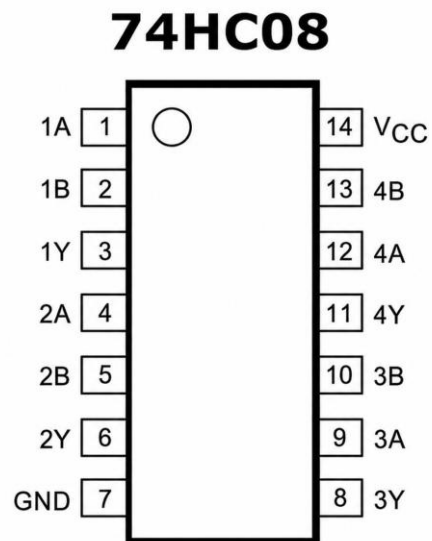
## PORTA AND

La porta AND produce in uscita 1 solamente quando entrambi gli ingressi sono 1.

$$Y = A \cdot B$$

| A | B | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Integrato tipico: SN74HC08N. Contiene 4 porte AND a 2 ingressi.



Nel disegno sono indicati i numeri dei piedini e la funzione di ciascun pin. VCC è il pin 14 e GND è il pin 7.

### PORTA OR

La porta OR produce in uscita 1 quando almeno uno degli ingressi è 1.

$$Y = A + B$$

| A | B | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

Integrato tipico: SN74HC32N. Contiene 4 porte OR a 2 ingressi.

### PORTA NOT

La porta NOT ha un solo ingresso e produce in uscita lo stato opposto.

$$Y = \text{NOT } A$$

| A | Y |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

Integrato tipico: SN74HC04N. Contiene 6 porte NOT indipendenti.

**PORTA NAND**

La porta NAND è il contrario della porta AND. L'uscita vale 0 solamente quando entrambi gli ingressi valgono 1.

$$Y = \text{NOT} (A \cdot B)$$

| A | B | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

Integrato tipico: SN74HC00N. Contiene 4 porte NAND a 2 ingressi.

**PORTA NOR**

La porta NOR è il contrario della porta OR. L'uscita vale 1 solamente quando entrambi gli ingressi valgono 0.

$$Y = \text{NOT} (A + B)$$

| A | B | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

Integrato tipico: SN74HC02N. Contiene 4 porte NOR a 2 ingressi.

**PORTA XOR**

La porta XOR, chiamata anche OR esclusivo, produce in uscita 1 quando i due ingressi sono diversi.

$$Y = A \oplus B$$

| A | B | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

Integrato tipico: SN74HC86N. Contiene 4 porte XOR a 2 ingressi.