

# Logica Combinatoria

Fri, 11 Mar

## Circuiti Logici

I **circuiti logici** sono *fisicamente* realizzati come **circuiti integrati** su *chip di silicio*, e sono composti da **porte** (gates) e **fili** di silicio.

Si possono distinguere diversi **livelli di integrazione** in base al *numero* di porte:

- ▼ **Small Scale Integrated [SSI]**  
Da 1 a 10 porte.
- ▼ **Medium Scale Integrated [MSI]**  
Da 10 a 100 porte.
- ▼ **Large Scale Integrated [LSI]**  
Da 100 a 100.000 porte.
- ▼ **Very Large Scale Integrated [VLSI]**  
Con più di 100.000 porte.

Nell'**elettronica digitale** gli *input* possono assumere *valore* **0** o **1**, proporzionale al **segnale basso** o **segnale alto** del *voltaggio* che *fisicamente* passa nei circuiti.

Un **circuito digitale** si può dividere in *due* categorie:

- ▼ Circuito **combinatorio**  
il cui *stato* dipende unicamente dalla **funzione logica** applicata allo **stato istantaneo** dei suoi *ingressi*.
- ▼ Circuito **sequenziale**  
il cui *stato* non dipende solo dalla funzione logica applicata agli ingressi ma anche **sulla base di valori** pregressi *collocati* in **memoria**.

## Porte Logiche

Le **porte logiche** sono *componenti* che permettono di svolgere le **operazioni logiche primitive**. Generalmente, le *porte logiche* hanno **2** linee **input** e **1** in **output**.

Possono essere divise in due categorie, in base all'operazione che svolgono:

- ▼ Porte logiche **fondamentali**  
AND, OR, NOT
- ▼ Porte logiche **derivate**  
NAND, NOR, XOR

## Circuiti Notevoli

Mon, 14 Mar

## Decoder

Un **decoder** è un componente elettronico con  $n$  entrate  $2^n$  uscite.

Il suo scopo è impostare allo *stato alto* l'*uscita* corrispondente alla **conversione** in **base 10** della *codifica binaria* in entrata. La sequenza di  $n$  bit in *input* rappresenta un *intero unsigned*.

## Multiplexor

Un **multiplexor** è un componente elettronico, detto anche **selettore**, che in base a *determinati input* restituisce un *output*. Ha  $2^n$  entrate principali,  $n$  entrate di controllo ed 1 uscita.

L'**equazione logica** associata al multiplexor è  $(A \cdot \neg S) + (B \cdot S)$

Con  $n$  *input*, un multiplexor *richiede* di  $\log_2 n$  *selettori*.

A	B	S	x
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1
A $\neg$ S + B S			
0	1	1	0
1	1	1	0

## Programmable Logic Array [PLA]

Un *implementazione logica* di tipo **PLA** è formata da:

- Un *insieme* di **input**.
- Alcuni *input* **complementati**.
- *Operazioni logiche* a **due livelli**.

### Operazioni Logiche a Due Livelli

Si definisce **operazione logica a due livelli** un'operazione logica che combina in modo *sequenziale* l'utilizzo delle due operazioni logiche: **AND** e **OR**.

Si possono utilizzare le *operazioni logiche a due livelli* per

Si definisce **operazione logica a due livelli** un'operazione logica che combina in modo *sequenziale* l'utilizzo delle due operazioni logiche: **AND** e **OR**.

Si possono utilizzare le operazioni logiche a due livelli per ricavare l'**equazione logica** da una **tabella della verità**:

1. Si individuano le **combinazioni** che risultano in 1.
2. Si esegue l'operazione logica **AND** tra tali combinazioni.

## Array di elementi logici

La maggior parte delle *operazioni logiche* vengono effettuate su un *input* composto da **32 bit**, da qui nasce la *necessità* di definire degli **array di elementi logici**.

Un **bus** è una *collezione di linee* trattate come un *unico segnale*.

↑ Logica Combinatoria

## Operazioni Logiche a Due Livelli

Si definisce **operazione logica a due livelli** un'operazione logica che combina in modo *sequenziale* l'utilizzo delle due operazioni logiche: **AND** e **OR**.

Si possono utilizzare le *operazioni logiche a due livelli* per ricavare l'**equazione logica** da una **tabella della verità**:

1. Si individuano le **combinazioni** che *risultano* in 1.
2. Si esegue l'operazione logica **AND** tra tali *combinazioni*.
3. Si esegue l'operazione logica **OR** tra i *risultati* del punto 2.

In questo modo, si applicano *sequenzialmente* le operazioni logiche di **AND** e **OR**, risultando in un'*equazione* che *descrive* il comportamento di una determinata *tabella della verità*.