

# Corso di Calcolatori Elettronici I

---

## Espansione con il metodo di Quine-McCluskey

**Prof. Roberto Canonico**

Università degli Studi di Napoli Federico II  
Dipartimento di Ingegneria Elettrica  
e delle Tecnologie dell'Informazione



# Definizione di ON-set ed OFF-set

---

- Sia  $f(x_0, x_1, \dots, x_{n-1})=f(X)$  una generica funzione di  $n$  variabili
- Si definiscono i seguenti insiemi
  - ON-set  $\Sigma = \{X_i | f(X_i) = 1\}$
  - OFF-set  $\phi = \{X_i | f(X_i) = 0\}$

# Metodo Quine-McCluskey

---

- Metodo esatto per la sintesi di reti a 2 livelli
- Fattibile fino a circa 20 ingressi
- In grado di considerare funzioni a piú uscite
- Può minimizzare sia il costo degli implicant che quello dei letterali

L'algoritmo (facilmente implementabile) opera in due fasi distinte

- 1) **Espansione**
  - 2) **Copertura**
-

# Metodo di Quine-McCluskey: espansione

---

1. Si considerano i mintermini appartenenti all'ON-Set della funzione, espressi mediante i valori dei corrispondenti letterali, e li si ordina in senso crescente in base al numero di "1" contenuti, dividendoli in classi
  2. Ogni elemento di ciascuna classe viene confrontato con tutti gli elementi della classe immediatamente successiva allo scopo di individuare consensi: la variabile eventualmente eliminata in caso di consenso viene segnata con il simbolo - nel nuovo implicante generato dal processo di espansione
-

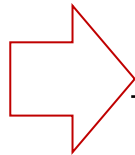
# Metodo di Quine-McCluskey: espansione

---

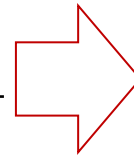
3. Ogni volta che due implicanti partecipano ad un raccoglimento devono essere marcati poiché non rappresentano implicanti primi
  4. Il procedimento viene ripetuto finché non è più possibile determinare consensi; gli implicanti che risulteranno non marcati sono gli implicanti primi della funzione
-

# Espansione con Quine-McCluskey – ESEMPIO

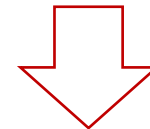
x	y	z	v	f
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1



$m_i$	x	y	z	v	
1	0	0	0	1	✓
4	0	1	0	0	✓
5	0	1	0	1	✓
6	0	1	1	0	✓
9	1	0	0	1	✓
7	0	1	1	1	✓
11	1	0	1	1	✓
14	1	1	1	0	✓
15	1	1	1	1	✓



$\{m_1...m_n\}$	x	y	z	v	
1, 5	0	-	0	1	A
1, 9	-	0	0	1	B
4, 5	0	1	0	-	✓
4, 6	0	1	-	0	✓
5, 7	0	1	-	1	✓
6, 7	0	1	1	-	✓
6, 14	-	1	1	0	✓
9, 11	1	0	-	1	C
7, 15	-	1	1	1	✓
11, 15	1	-	1	1	D
14, 15	1	1	1	-	✓



$\{m_1...m_n\}$	x	y	z	v	
4, 5, 6, 7	0	1	-	-	E
6, 7, 14, 15	-	1	1	-	F

A B C D E F sono tutti gli **implicanti primi** della funzione (non sono stati marcati durante il processo di espansione)