

# Corso di Calcolatori Elettronici I

---

## Minimizzazione di funzioni incompletamente specificate

**Prof. Roberto Canonico**



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

---

# Funzioni incompletamente specificate

---

- Nei problemi di progetto, è possibile, in alcune circostanze, che il valore di una funzione booleana per alcune n-uple di valori delle sue variabili possa essere indifferentemente 0 o 1
    - Il valore può essere irrilevante ai fini del funzionamento del sistema descritto dalla funzione
    - Può esserci una dipendenza tra le variabili che esclude alcune combinazioni
-

# Funzioni incompletamente specificate

---

- Si parla pertanto di “**punti di non specificazione**” o *don't care*
  - Due funzioni si dicono **compatibili** se assumono gli stessi valori, eccetto al più nei punti di non specificazione
  - Se i punti di non specificazione sono  $k$  le funzioni compatibili sono  $2^k$
  - Due funzioni compatibili “speciali”
    - $f_0$  = vale 0 **in tutti** i  $k$  punti di non specificazione
    - $f_1$  = vale 1 **in tutti** i  $k$  punti di non specificazione
-

# Funzione incompletamente specificata: esempio

---

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>w</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>
0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	0
1	0	1	0	–	–	–	–
1	0	1	1	–	–	–	–
1	1	0	0	–	–	–	–
1	1	0	1	–	–	–	–
1	1	1	0	–	–	–	–
1	1	1	1	–	–	–	–

**Tabella 3.3** - Tabella di decodifica da codice BCD a Eccesso 3. I trattini indicano condizioni di indifferenza.

# Presenza di don't care

---

- I don't care possono essere sfruttati per minimizzare ulteriormente la struttura di una funzione logica
    - *si può cercare tra tutte le funzioni compatibili quella che ha costo minimo*
-

# Presenza di don't care

---

- Notate che '1' nella tabella di verità consentono di ottenere implicanti più "ampi"
  - D'altro canto, un maggior numero di '0' nella tabella di verità riduce il numero di mintermini da coprire
    - conviene considerare i d.c. come '1' quando si cercano gli implicanti, e come '0' quando si ricerca la copertura
  - **Metodo:** si determinano tutti i PI della funzione compatibile  $f_1$  (esclusi quelli che coprono solo d.c.) e si imposta con questi il problema di copertura degli 1 della funzione compatibile  $f_0$
-

# Definizione di on-set , don't care set, off-set

---

- Sia  $f(x_0, x_1, \dots, x_{n-1})=f(X)$  una funzione di n variabili
- Si definiscono i seguenti insiemi

□ ON-Set

$$\Sigma = \{X_i | f(X_i) = 1\}$$

□ Don't Care-set o DC-Set

$$\Delta = \{X_i | f(X_i) = - \}$$

□ OFF-Set

$$\phi = \{X_i | f(X_i) = 0\}$$

- Valgono le relazioni

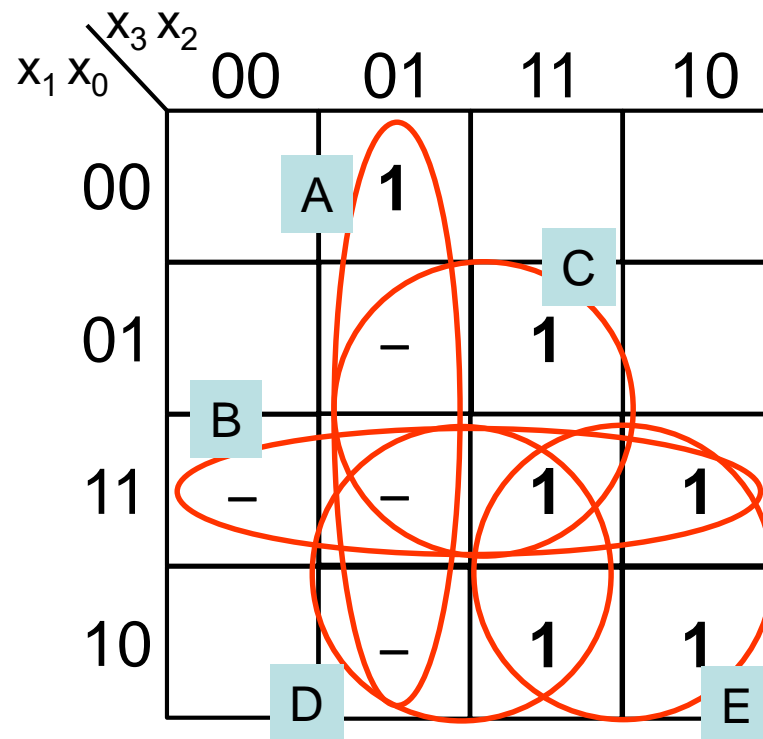
$$\Sigma \cup \Delta \cup \phi = B^n; \Sigma \cap \Delta = \emptyset; \Sigma \cap \phi = \emptyset; \Delta \cap \phi = \emptyset$$

- Due dei tre insiemi sono sufficienti a definire in modo completo e univoco una funzione
-

# Esercizio 1 (1/2)

Minimizzare la funzione  $f(x_3, x_2, x_1, x_0)$  specificata come segue:

- ON-Set={0100, 1010, 1011, 1101, 1110, 1111}
- DC-Set={0011, 0101, 0110, 0111}





# Esercizio 1 (2/2)

	4	10	11	13	14	15
A	X					
B			X			X
C				X		X
D					X	X
E	X	X			X	X

$$F = A + C + E$$

Nota: La funzione  $A+C+E$  vale 0 in 0011  
e 1 negli altri tre punti DC: 0101, 0110, 0111

