

Esercizi: Determinazione della Funzione Logica dai Mintermini

Prof. Massimo Fedeli
IIS Fermi Sacconi Ceci - Ascoli Piceno

Richiami Teorici

Una funzione logica può essere rappresentata in **forma canonica SOP** (Sum of Products) mediante i **mintermini**.

Un **mintermine** è un prodotto logico (AND) di tutte le variabili della funzione, ciascuna in forma vera o complementata, che rende la funzione uguale a 1.

Notazione:

- m_i indica il mintermine corrispondente alla riga i della tabella di verità
- La funzione F si esprime come: $F = \sum m_i$ dove i sono le righe con uscita = 1

Procedimento:

1. Identificare nella tabella di verità tutte le righe in cui l'uscita $F = 1$
2. Per ogni riga identificata, scrivere il mintermine corrispondente
3. Esprimere la funzione come OR (somma) dei mintermini individuati

Esercizi

Esercizio 1

Data la seguente tabella di verità con due variabili A e B :

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Richiesto:

- Individuare i mintermini
- Scrivere la funzione logica $F(A, B)$ in forma SOP

Esercizio 2

Data la seguente tabella di verità con due variabili X e Y :

X	Y	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Richiesto:

- Individuare i mintermini
- Scrivere la funzione logica $F(X, Y)$ in forma SOP

Esercizio 3

Data la seguente tabella di verità con tre variabili A , B e C :

A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Richiesto:

- Individuare i mintermini
- Scrivere la funzione logica $F(A, B, C)$ in forma SOP

Esercizio 4

Data la seguente tabella di verità con tre variabili X , Y e Z :

X	Y	Z	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Richiesto:

- Individuare i mintermini
- Scrivere la funzione logica $F(X, Y, Z)$ in forma SOP

Esercizio 5

Data la seguente tabella di verità con tre variabili A , B e C :

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Richiesto:

- Individuare i mintermini
- Scrivere la funzione logica $F(A, B, C)$ in forma SOP

Esercizio 6

Data la seguente tabella di verità con quattro variabili A , B , C e D :

A	B	C	D	F
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

Richiesto:

- Individuare i mintermini
- Scrivere la funzione logica $F(A, B, C, D)$ in forma SOP

Esercizio 7

Data la seguente tabella di verità con tre variabili P , Q e R :

P	Q	R	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Richiesto:

- Individuare i mintermini
- Scrivere la funzione logica $F(P, Q, R)$ in forma SOP

Esercizio 8

Data la seguente tabella di verità con tre variabili A , B e C :

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Richiesto:

- Individuare i mintermini
- Scrivere la funzione logica $F(A, B, C)$ in forma SOP

Esercizio 9

Data la seguente tabella di verità con quattro variabili W , X , Y e Z :

W	X	Y	Z	F
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

Richiesto:

- Individuare i mintermini
- Scrivere la funzione logica $F(W, X, Y, Z)$ in forma SOP

Esercizio 10

Data la seguente tabella di verità con tre variabili A , B e C :

A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

Richiesto:

- Individuare i mintermini
- Scrivere la funzione logica $F(A, B, C)$ in forma SOP

Soluzioni

Soluzione Esercizio 1

Righe con $F = 1$: riga 1 (01) e riga 2 (10)

Mintermini:

- $m_1 = \overline{A} \cdot B$
- $m_2 = A \cdot \overline{B}$

Funzione: $F(A, B) = \overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B} = \sum(1, 2)$

Soluzione Esercizio 2

Righe con $F = 1$: riga 0 (00) e riga 3 (11)

Mintermini:

- $m_0 = \overline{X} \cdot \overline{Y}$
- $m_3 = X \cdot Y$

Funzione: $F(X, Y) = \overline{X} \cdot \overline{Y} + X \cdot Y = \sum(0, 3)$

Soluzione Esercizio 3

Righe con $F = 1$: riga 0 (000), riga 2 (010), riga 5 (101), riga 6 (110)

Mintermini:

- $m_0 = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$
- $m_2 = \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C}$
- $m_5 = A \cdot \overline{B} \cdot C$
- $m_6 = A \cdot B \cdot \overline{C}$

Funzione: $F(A, B, C) = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C} + A \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \overline{C} = \sum(0, 2, 5, 6)$

Soluzione Esercizio 4

Righe con $F = 1$: riga 1 (001), riga 3 (011), riga 4 (100), riga 6 (110), riga 7 (111)

Mintermini:

- $m_1 = \overline{X} \cdot \overline{Y} \cdot Z$
- $m_3 = \overline{X} \cdot Y \cdot Z$
- $m_4 = X \cdot \overline{Y} \cdot \overline{Z}$
- $m_6 = X \cdot Y \cdot \overline{Z}$
- $m_7 = X \cdot Y \cdot Z$

Funzione: $F(X, Y, Z) = \overline{X} \cdot \overline{Y} \cdot Z + \overline{X} \cdot Y \cdot Z + X \cdot \overline{Y} \cdot \overline{Z} + X \cdot Y \cdot \overline{Z} + X \cdot Y \cdot Z = \sum(1, 3, 4, 6, 7)$

Soluzione Esercizio 5

Righe con $F = 1$: riga 2 (010), riga 3 (011), riga 4 (100), riga 7 (111)

Mintermini:

- $m_2 = \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C}$
- $m_3 = \overline{A} \cdot B \cdot C$
- $m_4 = A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$
- $m_7 = A \cdot B \cdot C$

Funzione: $F(A, B, C) = \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C} + \overline{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + A \cdot B \cdot C = \sum(2, 3, 4, 7)$

Soluzione Esercizio 6

Righe con $F = 1$: riga 0 (0000), riga 2 (0010), riga 5 (0101), riga 7 (0111), riga 10 (1010), riga 11 (1011), riga 12 (1100), riga 15 (1111)

Mintermini:

- $m_0 = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} \cdot \overline{D}$
- $m_2 = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C \cdot \overline{D}$
- $m_5 = \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C} \cdot D$
- $m_7 = \overline{A} \cdot B \cdot C \cdot D$
- $m_{10} = A \cdot \overline{B} \cdot C \cdot \overline{D}$
- $m_{11} = A \cdot \overline{B} \cdot C \cdot D$
- $m_{12} = A \cdot B \cdot \overline{C} \cdot \overline{D}$
- $m_{15} = A \cdot B \cdot C \cdot D$

Funzione: $F(A, B, C, D) = \sum(0, 2, 5, 7, 10, 11, 12, 15)$

Soluzione Esercizio 7

Righe con $F = 1$: riga 0 (000), riga 1 (001), riga 4 (100), riga 5 (101), riga 7 (111)

Mintermini:

- $m_0 = \overline{P} \cdot \overline{Q} \cdot \overline{R}$
- $m_1 = \overline{P} \cdot \overline{Q} \cdot R$
- $m_4 = P \cdot \overline{Q} \cdot \overline{R}$
- $m_5 = P \cdot \overline{Q} \cdot R$
- $m_7 = P \cdot Q \cdot R$

Funzione: $F(P, Q, R) = \overline{P} \cdot \overline{Q} \cdot \overline{R} + \overline{P} \cdot \overline{Q} \cdot R + P \cdot \overline{Q} \cdot \overline{R} + P \cdot \overline{Q} \cdot R + P \cdot Q \cdot R = \sum(0, 1, 4, 5, 7)$

Soluzione Esercizio 8

Righe con $F = 1$: riga 1 (001), riga 2 (010), riga 6 (110), riga 7 (111)

Mintermini:

- $m_1 = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C$
- $m_2 = \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C}$
- $m_6 = A \cdot B \cdot \bar{C}$
- $m_7 = A \cdot B \cdot C$

Funzione: $F(A, B, C) = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C = \sum(1, 2, 6, 7)$

Soluzione Esercizio 9

Righe con $F = 1$: riga 1 (0001), riga 3 (0011), riga 4 (0100), riga 6 (0110), riga 10 (1010), riga 11 (1011), riga 13 (1101)

Mintermini:

- $m_1 = \bar{W} \cdot \bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot Z$
- $m_3 = \bar{W} \cdot \bar{X} \cdot Y \cdot Z$
- $m_4 = \bar{W} \cdot X \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z}$
- $m_6 = \bar{W} \cdot X \cdot Y \cdot \bar{Z}$
- $m_{10} = W \cdot \bar{X} \cdot Y \cdot \bar{Z}$
- $m_{11} = W \cdot \bar{X} \cdot Y \cdot Z$
- $m_{13} = W \cdot X \cdot \bar{Y} \cdot Z$

Funzione: $F(W, X, Y, Z) = \sum(1, 3, 4, 6, 10, 11, 13)$

Soluzione Esercizio 10

Righe con $F = 1$: riga 0 (000), riga 3 (011), riga 4 (100), riga 5 (101)

Mintermini:

- $m_0 = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$
- $m_3 = \bar{A} \cdot B \cdot C$
- $m_4 = A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$
- $m_5 = A \cdot \bar{B} \cdot C$

Funzione: $F(A, B, C) = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot C = \sum(0, 3, 4, 5)$