

2. Expresiones canónicas de una función

Una expresión lógica algebraica está en su *forma canónica* si en todos sus términos aparecen todas las variables (directas o complementadas) de las que depende la función lógica.

$$F(DCBA) = \overline{D}.\overline{C}.B.A + \overline{D}.C.\overline{B}.\overline{A} + D.C.\overline{B}.A + D.C.B.A$$

Hay dos expresiones canónicas para cada función: forma en suma de productos y forma en producto de sumas.

Expresión en suma de productos (minterms).

Cada operando de la expresión está constituido por el producto de las variables y estos operandos se suman entre ellos, de ahí el nombre de Suma de Productos.

$$F(DCBA) = \overline{D}.\overline{C}.B.A + \overline{D}.C.\overline{B}.\overline{A} + D.C.\overline{B}.A + D.C.B.A$$

A cada operando se le denomina *minterm* (m). En el ejemplo, hay cuatro *minterms*. Se diferencian entre ellos (m_i) porque a cada uno se le asigna un valor numérico entero que proviene de asignar a cada variable complementada un 0 lógico y a las no complementadas un 1 lógico:

$$F(DCBA) = \overline{D}.\overline{C}.B.A + \overline{D}.C.\overline{B}.\overline{A} + D.C.\overline{B}.A + D.C.B.A$$
$$F(DCBA) = 0011 + 0100 + 1101 + 1111$$

Cada minterm constituye un número codificado en binario natural el cual se lee en decimal:

$$F(DCBA) = \overline{D}.\overline{C}.B.A + \overline{D}.C.\overline{B}.\overline{A} + D.C.\overline{B}.A + D.C.B.A$$
$$F(DCBA) = 0011 + 0100 + 1101 + 1111$$
$$F(DCBA) = 3 + 4 + 13 + 15$$

Ese número es el que identifica cada minterm:

$$F(DCBA) = \overline{D}.\overline{C}.B.A + \overline{D}.C.\overline{B}.\overline{A} + D.C.\overline{B}.A + D.C.B.A$$
$$F(DCBA) = 0011 + 0100 + 1101 + 1111$$
$$F(DCBA) = 3 + 4 + 13 + 15$$
$$F(DCBA) = m_3 + m_4 + m_{13} + m_{15} = \sum(m_3, m_4, m_{13}, m_{15}) = \sum(3, 4, 13, 15)$$

Por lo tanto, una expresión en forma canónica puede representarse a partir de escribir cada operando con todas sus variables, o simplemente mediante los minterminos correspondientes.

Expresión en producto de sumas (maxterms).

Cada operando de la expresión está constituido por la suma de las variables y dichos operandos se multiplican entre ellos, de ahí el nombre de Producto de Sumas.

$$L(DCBA) = (D + \bar{C} + \bar{B} + \bar{A}) \cdot (D + \bar{C} + B + \bar{A}) \cdot (\bar{D} + \bar{C} + B + \bar{A}) + (\bar{D} + \bar{C} + \bar{B} + A)$$

A cada operando se le denomina *maxterm* (M). En el ejemplo, hay cuatro *Maxterm*. Se diferencian entre ellos (M_i) porque a cada uno se le asigna un valor numérico entero que proviene de asignar a cada variable complementada un 1 lógico y a las no complementadas un 0 lógico:

$$L(DCBA) = (D + \bar{C} + \bar{B} + \bar{A}) \cdot (D + \bar{C} + B + \bar{A}) \cdot (\bar{D} + \bar{C} + B + \bar{A}) + (\bar{D} + \bar{C} + \bar{B} + A)$$

$$L(DCBA) = (0111) \cdot (0101) \cdot (1101) \cdot (1110)$$

Cada maxterm constituye en número codificado en binario natural el cual se lee en decimal:

$$L(DCBA) = (D + \bar{C} + \bar{B} + \bar{A}) \cdot (D + \bar{C} + B + \bar{A}) \cdot (\bar{D} + \bar{C} + B + \bar{A}) + (\bar{D} + \bar{C} + \bar{B} + A)$$

$$L(DCBA) = (0111) \cdot (0101) \cdot (1101) \cdot (1110)$$

$$L(DCBA) = 7.5.13.14$$

Ese número es el que identifica cada maxterm:

$$L(DCBA) = (D + \bar{C} + \bar{B} + \bar{A}) \cdot (D + \bar{C} + B + \bar{A}) \cdot (\bar{D} + \bar{C} + B + \bar{A}) + (\bar{D} + \bar{C} + \bar{B} + A)$$

$$L(DCBA) = (0111) \cdot (0101) \cdot (1101) \cdot (1110)$$

$$L(DCBA) = 7.5.13.14$$

$$L(DCBA) = M_7 \cdot M_5 \cdot M_{13} \cdot M_{14} = \prod(7,5,13,14)$$

Por lo tanto, una expresión en forma canónica puede representarse a partir de escribir cada operando con todas sus variables, o simplemente mediante los maxterminos correspondientes.

Las expresiones canónicas (en cualquiera de sus formatos) se deducen de las Tablas de Verdad y son las que permiten llegar al circuito electrónico.