

Ejemplo de Quine–McCluskey

Luis Eduardo Galindo Amaya

20 de julio de 2022

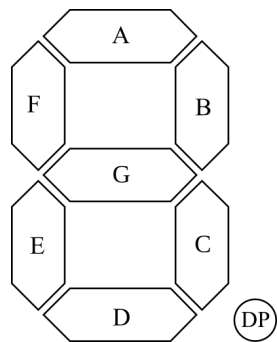
Índice

1. Control De Un Display De Siete Segmentos
2. Variable A
3. Variable B
4. Variable C
5. Variable D
6. Variable E
7. Variable F
8. Variable G
9. Resultados

1. Control De Un Display De Siete Segmentos

Cada variable representa la activacion de cada uno de los segmentos del display, 'BCD' es el valor codificado en binario del numero, entonces lo que estamos haciendo es convertir cuatro entradas binarias en siete para controlar el display.

ID	BCD	A	B	C	D	E	F	G
0	0000	1	1	1	1	1	1	0
1	0001	0	1	1	0	0	0	0
2	0010	1	1	0	1	1	0	1
3	0011	1	1	1	1	0	0	1
4	0100	0	1	1	0	0	1	0
5	0101	1	0	1	1	0	1	1
6	0110	1	0	1	1	1	1	1
7	0111	1	1	1	0	0	0	0
8	1000	1	1	1	1	1	1	1
9	1001	1	1	1	0	0	1	1
10	1010	x	x	x	x	x	x	x
11	1011	x	x	x	x	x	x	x
12	1100	x	x	x	x	x	x	x
13	1101	x	x	x	x	x	x	x
14	1110	x	x	x	x	x	x	x
15	1111	x	x	x	x	x	x	x



2. Variable A

Cada columna de la tabla corresponde a una variable, sí extraemos la columna correspondiente a 'A' obtendremos algo como esto:

ID	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x

Podemos convertir esta tabla en su notacion de sumatoria equivalente para ingresarla mas facilmente en el programa, de igual manera el programa tiene soporte para ingresar tablas:

$$A(w, x, y, z) = \sum m(0, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9) + \sum d(10, 11, 12, 13, 14, 15) \tag{1}$$

los valores en 'm' son las activaciones y 'd' son los valores que no importan, también conocidos como 'redundancias'. Ahora podemos empezar a usar el programa.

Entradas

```
-----
      REDUCCION
    DE FUNCION LOGICA
-----

1.LISTA // 2.TABLA?      Aquí podemos elegir el metodo de entrada
1
NUMERO DE VARIABLES?    Tenemos 4 variables 'w', 'x', 'y' y 'z'
4
ACTIVACION?             Las activaciones, esto es 'm'
0,2,3,5,6,7,8,9
REDUNDANCIAS?           Redundancias, esto es 'd'
10,11,12,13,14,15

[0, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9] Aquí muestra la lista 'm'
[10, 11, 12, 13, 14, 15] y aca la lista 'd'
```

```
-----
      RESULTADO
-----

ESENCIALES:              Los minterminos esenciales
-0-0 (0, 8, 2, 10)
--1- (2, 3, 6, 7, 10, 11, 14, 15)
-1-1 (13, 15, 5, 7)
1--- (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15)

NO ESENCIALES: []
```

Interpretando los resultados

Ahora tenemos que extraer una expresión booleana de la salida del programa, debemos tener en cuenta que nuestras variables tienen mas valor dependiendo su posicion. En la forma de sumatoria 'w' es el bit más significativo porque esta primero y 'z' es el bit menos significativo, representa el uno. Cada bit tiene un valor que representa el estado de la variable ('1', '0' ó '-'), '1' es activo, '0' es negado y '-' es que no forma parte del mintermino.

ESENCIALES: Los minterminos esenciales

-0-0 (0, 8, 2, 10)

--1- (2, 3, 6, 7, 10, 11, 14, 15)

-1-1 (13, 15, 5, 7)

1--- (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15)

NO ESENCIALES: [] Si no hay términos faltantes significa que solo existe una solución para nuestras especificaciones

Ahora como todos los mintermino son esenciales, lo cual significa que es imposible omitirlos para obtener nuestra funcion, los unimos para crear la función y obtenemos:

w	x	y	z	Representación
-	0	-	0	$\bar{x}\bar{z}$
-	-	1	-	y
-	1	-	1	xz
1	-	-	-	w

$$A(w, x, y, z) = xz + \bar{x}\bar{z} + y + w \quad (2)$$

Esta es la forma de suma mas simplificada de la funcion, si usamos un poco de álgebra booleana podemos reducir un poco más la funcion añadiendo una compuerta 'xnor':

$$A(w, x, y, z) = x \odot z + y + w \quad (3)$$

3. Variable B

Activaciones

ID	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	x	x	x	x	x	x

$$B(w,x,y,z) = \sum m(0,1,2,3,4,7,8,9) + \sum d(10,11,12,13,14,15) \quad (4)$$

Entradas

REDUCCION
DE FUNCION LOGICA

1.LISTA // 2.TABLA?
1
NUMERO DE VARIABLES?
4
ACTIVACION?
0,1,2,3,4,7,8,9
REDUNDANCIAS?
10,11,12,13,14,15

RESULTADO

ESENCIALES:
-0-- (0, 1, 2, 3, 8, 9, 10, 11)
--00 (0, 8, 4, 12)
--11 (11, 3, 15, 7)

NO ESENCIALES: []
1--- (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15) Hay términos no esenciales
pero no hay términos
faltantes así que se ignora

4. Variable C

Activaciones

ID	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x

$$C(w,x,y,z) = \sum m(0,1,3,4,5,6,7,8,9) + \sum d(10,11,12,13,14,15) \quad (5)$$

Entradas

REDUCCION
DE FUNCION LOGICA

1.LISTA // 2.TABLA?

1

NUMERO DE VARIABLES?

4

ACTIVACION?

0,1,3,4,5,6,7,8,9

REDUNDANCIAS?

10,11,12,13,14,15

[0, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]

[10, 11, 12, 13, 14, 15]

RESULTADO

ESENCIALES:

--0- (0, 1, 4, 5, 8, 9, 12, 13)

---1 (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15)

-1-- (4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15)

NO ESENCIALES: []

1--- (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15)

5. Variable D

Activaciones

ID	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	x	x	x	x	x	x

$$D(w, x, y, z) = \sum m(0, 2, 3, 5, 6, 8) + \sum d(10, 11, 12, 13, 14, 15) \tag{6}$$

Entradas

REDUCCION
DE FUNCION LOGICA

1.LISTA // 2.TABLA?
1
NUMERO DE VARIABLES?
4
ACTIVACION?
0,2,3,5,6,8
REDUNDANCIAS?
10,11,12,13,14,15

RESULTADO

ESENCIALES:
-0-0 (0, 8, 2, 10)
-01- (10, 11, 2, 3)
-101 (13, 5)
--10 (2, 10, 6, 14)

NO ESENCIALES: []
1--0 (8, 10, 12, 14)
1-1- (10, 11, 14, 15)
11-- (12, 13, 14, 15)

6. Variable E

Activaciones

ID	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	x	x	x	x	x	x

$$E(w,x,y,z) = \sum m(0,2,6,8) + \sum d(10,11,12,13,14,15) \tag{7}$$

Entradas

REDUCCION
DE FUNCION LOGICA

1.LISTA // 2.TABLA?
1
NUMERO DE VARIABLES?
4
ACTIVACION?
0,2,6,8
REDUNDANCIAS?
10,11,12,13,14,15

[0, 8, 2, 6]
[10, 11, 12, 13, 14, 15]

RESULTADO

ESENCIALES:
-0-0 (0, 8, 2, 10)
--10 (2, 10, 6, 14)

NO ESENCIALES: []
1--0 (8, 10, 12, 14)
1-1- (10, 11, 14, 15)
11-- (12, 13, 14, 15)

7. Variable F

Activaciones

ID	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	x	x	x	x	x	x

$$F(w, x, y, z) = \sum m(0, 4, 5, 6, 6, 9) + \sum d(10, 11, 12, 13, 14, 15) \tag{8}$$

Entradas

REDUCCION
DE FUNCION LOGICA

1.LISTA // 2.TABLA?
1
NUMERO DE VARIABLES?
4
ACTIVACION?
0,4,5,6,6,9
REDUNDANCIAS?
10,11,12,13,14,15

[0, 4, 5, 6, 9]
[10, 11, 12, 13, 14, 15]

RESULTADO

ESENCIALES:
0-00 (0, 4)
-10- (12, 13, 4, 5)
-1-0 (4, 12, 6, 14)
1--1 (9, 11, 13, 15)

NO ESENCIALES: []
1-1- (10, 11, 14, 15)
11-- (12, 13, 14, 15)

8. Variable G

Activaciones

ID	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	x	x	x	x	x	x

$$G(w,x,y,z) = \sum m(2,3,5,6,8,9) + \sum d(10,11,12,13,14,15) \tag{9}$$

Entradas

REDUCCION
DE FUNCION LOGICA

1.LISTA // 2.TABLA?
1
NUMERO DE VARIABLES?
4
ACTIVACION?
2,3,5,6,8,9
REDUNDANCIAS?
10,11,12,13,14,15

[2, 3, 5, 6, 8, 9]
[10, 11, 12, 13, 14, 15]

RESULTADO

ESENCIALES:
-01- (10, 11, 2, 3)
-101 (13, 5)
--10 (2, 10, 6, 14)
1--- (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15)

NO ESENCIALES: []

9. Resultados

$$\begin{aligned} A &: xz + \bar{x}\bar{z} + y + w \\ B &: \bar{y}\bar{z} + yz + \bar{x} \\ C &: \bar{y} + z + x \\ D &: x\bar{y}z + \bar{x}y + y\bar{z} + \bar{x}\bar{z} \\ E &: \bar{x}\bar{z} + y\bar{z} \\ F &: \bar{w}\bar{y}\bar{z} + x\bar{y} + x\bar{z} + wz \\ G &: \bar{x}y + x\bar{y}z + y\bar{z} + w \end{aligned} \tag{10}$$