Práctica 1

Quintín Mesa Romero 1ºA.2 DGIIM

1. En primer lugar procedo a analizar el primer circuito (el de la función f).

Comienzo determinando la tabla de verdad correspondiente:

La función es de dos variables (x, y)

x	y	Nº	f
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	2	1
1	1	3	0

$$f(x,y) = \sum m(1,2)$$

Minimización de la función.

Para ello construyo el mapa de cubos correspondiente.

y \ x	0	1
0	0 $_0$	1 $_2$
1	1 $_1$	0 $_3$

Cálculos

x	y
1	0
↓	↓
x	$\bar{y}$

$x \cdot \bar{y}$

x	y
0	1
↓	↓
$\bar{x}$	y

$\bar{x} \cdot y$

$P(1) = \bar{x} \cdot y$

$P(2) = x\bar{y}$

$$\boxed{f = \bar{x}y + x\bar{y}}$$

NAND/NAND

$$\bar{\bar{f}} = \left(\overline{\overline{\bar{x}y + x\bar{y}}}\right) = \left(\overline{\overline{\bar{x}y} \cdot \overline{x\bar{y}}}\right) = \left(\overline{\overline{x\bar{y}} \cdot \overline{\bar{x}y}}\right)$$

(*) Circuito hecho en el simulador, por eso no lo dibujo aquí.

En cuanto a la función g:

Determino la tabla de verdad de la función, probando con el circuito:

x	y	Nº	g
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	2	1
1	1	3	0

$$g(x,y) = \sum(1,2)$$

Minimización de la función

Construyo el mapa de cubos correspondiente y hago los cálculos pertinentes:

y \ x	0	1
0	0 (0)	1 (2)
1	1 (1)	0 (3)

x	y
1	0
↓	↓
x	$\bar{y}$

$x\bar{y}$

x	y
0	1
↓	↓
$\bar{x}$	y

$\bar{x}y$

$$\boxed{g = x\bar{y} + \bar{x}y}$$

$p(1) = \bar{x}y$

$p(2) = x\bar{y}$

NAND / NAND

$\bar{\bar{g}} = (\overline{\overline{\bar{x}y + x\bar{y}}}) = (\overline{\overline{x\bar{y}} \cdot \overline{\bar{x}y}})$

(*) Circuito hecho en el simulador, por eso no lo dibujo aquí. Y que es igual que el de $\bar{\bar{f}}$

En conclusión, podemos observar que ambas funciones son la misma:

Si calculamos las formas algebraicas de las funciones, directamente desde el circuito, obtenemos lo siguiente:

(*) Las leyes de De Morgan son también otra forma de minimización.

$$f = \overline{[\overline{(\overline{x \cdot y}) \cdot x}] \cdot [\overline{(\overline{x \cdot y})\ (y)}]} =$$

$$= \overline{(\overline{x\bar{y}})(\overline{\bar{x}y})} = \boxed{x\bar{y} + \bar{x}y}$$

$$g = (\overline{xy}) \cdot (x+y) = (\overline{xy}\,x) + (\overline{xy}\,y) = \boxed{x\bar{y} + \bar{x}y}$$

Vemos efectivamente que son iguales, por tanto las tablas de verdad, el mapa y su minimización, son iguales, como bien hemos podido comprobar.

2 DATOS

Jurado 4 miembros (A, B, C, D)

Aprueba $\iff$ al menos 2 votos

voto a favor $\Rightarrow$ Interruptor (1); se pulsa

voto en contra $\Rightarrow$ Interruptor (0); no se enciende

En primer lugar construyo la tabla de verdad de la función que estará definida para determinar si el candidato aprueba o no.

Tabla de verdad

A	B	C	D	ND	f
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	2	0
0	0	1	1	3	1
0	1	0	0	4	0
0	1	0	1	5	1
0	1	1	0	6	1
0	1	1	1	7	1
1	0	0	0	8	0
1	0	0	1	9	1
1	0	1	0	10	1
1	0	1	1	11	1
1	1	0	0	12	1
1	1	0	1	13	1
1	1	1	0	14	1
1	1	1	1	15	1

(*) Aplico el dato de que el candidato aprueba sí y solo sí obtiene al menos dos votos.

Defino a continuación, a partir de esta tabla de verdad, la función sin minimizar, por el teorema de Shannon:

$$f(A,B,C,D) = \sum m(3,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15)$$

A continuación, construyo el mapa de cubos correspondiente:

CD \ AB	00	01	11	10
00	(0)	(4)	1 (12)	(8)
01	(1)	1 (5)	1 (13)	1 (9)
11	1 (3)	1 (7)	1 (15)	1 (11)
10	(2)	1 (6)	1 (14)	1 (10)

a) p(3, 7, 15, 11)

b) p(5, 13, 7, 15)

c) p(7, 6, 15, 14)

d) p(15, 11, 14, 10)

e) p(13, 9, 15, 11)

f) p(12, 13, 15, 14)

Cálculos

a)

A	B	C	D
0	0	1	1
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	1	1
↓	↓	↓	↓
/	/	C	D

CD

b)

A	B	C	D
0	1	0	1
0	1	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1
/	B	/	D

B·D

c)

A	B	C	D
0	1	1	0
0	1	1	1
1	1	1	0
1	1	1	1
↓	↓	↓	↓
/	B	C	/

B·C

d)

A	B	C	D
1	0	1	0
1	0	1	1
1	1	1	0
1	1	1	1
↓	↓	↓	↓
A	/	C	/

AC

e)

A	B	C	D
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1
↓	↓	↓	↓
A	/	/	D

AD

f)

A	B	C	D
1	1	0	0
1	1	0	1
1	1	1	0
1	1	1	1
↓	↓	↓	↓
A	B	/	/

$A \cdot B$

- $f = AB + AC + AD + BC + BD + CD$

- $\overline{\overline{f}} = (\overline{\overline{AB + AC + AD + BC + BD + CD}}) = \overline{(\overline{AB})(\overline{AC})(\overline{AD})(\overline{BC})(\overline{BD})(\overline{CD})}$

⊛ Circuitos AND / OR y NAND / NAND en el simulador.