TÉCNICAS Y ESTRUCTURAS DIGITALES

TP 05

Tema: Funciones Canónicas

Ingeniería Informática – Licenciatura en Sistemas

Apellido y Nombre: **LU:**

Carrera: **Fecha:**

PROBLEMAS A RESOLVER

1. Responda:

a) ¿Qué es una función canónica?

b) ¿Cuándo se dice que una función es Pseudocanónica? ¿Cuál es procedimiento para obtener su forma canónica correspondiente?

c) ¿A qué se denomina minitérmino y maxitérmino?

d) ¿Qué relación encuentra entre la cantidad de variables de una función lógica f y la cantidad de minitérminos y maxitérminos de las funciones canónicas equivalentes a f?

e) ¿Qué ventajas se obtienen al usar los formatos canónicos?

f) ¿Qué ventajas se obtienen al emplear los formatos canónicos numéricos?

2. Indique si las siguientes son o no funciones canónicas. Justifique.

a) $F(a,b,c,d) = (a+b+c)\cdot(a+\overline{b}+c)\cdot(a+\overline{b}+\overline{c})\cdot(\overline{a}+\overline{b}+\overline{c})\cdot(a+\overline{b}+\overline{c})$

b) $G(x,y,z) = \overline{x\cdot y\cdot z+\overline{x}\cdot\overline{y}\cdot\overline{z}+\overline{x}\cdot\overline{y}\cdot z+x\cdot\overline{y}\cdot\overline{z}}$

c) $H(p,q,r) = (\overline{\overline{p}+q+r})+(\overline{p+\overline{q}+r})+(\overline{p+q+r})$

d) $K(r,s,t,u) = r\cdot s\cdot u\cdot t+\overline{r}\cdot s\cdot t\cdot u+r\cdot\overline{t}\cdot\overline{u}$

3. Obtenga los formatos canónicos de las siguientes funciones aplicando el Teorema de Existencia de las funciones canónicas:

a) $f(a,b) = (\overline{a}.b\oplus\overline{a.b+\overline{a}})\cdot b$

b) $g(a,b,c) = (a+\overline{a}\overline{b}\overline{c})\cdot(a+\overline{a}\overline{b}\overline{c})\cdot(a+\overline{a}\overline{b}\overline{c})$

c)

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

4. Obtenga los formatos canónicos algebraicos suma de productos (ΣΠ) y producto de sumas (ΠΣ) de las siguientes funciones, utilizando el método algebraico:

a) $f(a,b) = \overline{a\oplus\overline{b+\overline{\overline{a}b}}}$

b) $G(x,y,z) = (x\odot y)\cdot\overline{z}+\overline{x\cdot y\cdot z+\overline{y}}+y$

c) $g(a,b,c) = \overline{a+\overline{a}.\overline{b}.\overline{c}}\ \odot\ \overline{\overline{a}.b+\overline{c}}$

d) $F(a,b,c,d) = (a+b+c)\cdot(a+\overline{b}+d)\cdot(a+\overline{b}+\overline{c}+d)$

5. Obtenga los formatos canónicos algebraicos y numéricos de las funciones algebraicas F, G y H del punto 2), utilizando tabla de verdad.

6. Encuentre los formatos canónicos algebraicos de las funciones G y H del punto 2), aplicando el Teorema de Existencia de las funciones canónicas. Luego:

a) Obtenga los formatos canónicos numéricos a partir de los formatos canónicos algebraicos.

b) Controle resultados pasando de un formato canónico numérico al otro.

c) Controle resultados utilizando tabla de verdad.

7. A partir de las siguientes TV, obtenga los formatos canónicos algebraicos y numéricos. Luego, obtenga los formatos canónicos numéricos a partir de las expresiones canónicas algebraicas; analice y controle los resultados.

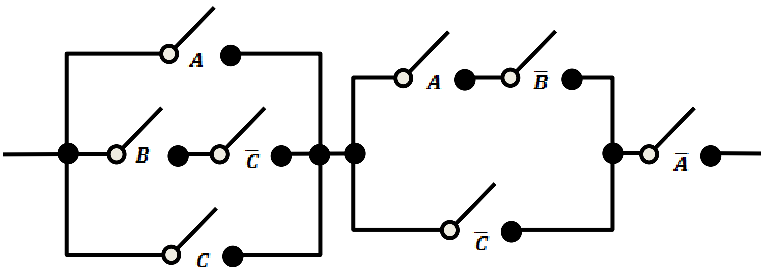
TV1

x	y	z	U
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

TV2

A	B	C	D	H
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	1	0
0	0	1	0	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
0	1	0	1	0
0	1	0	0	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	0	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	0	0	1	0
1	0	0	0	0

8. Dado el siguiente esquema eléctrico:



a) Exprese la función lógica que le dio origen.

b) Dibuje los esquemas eléctricos de los 2 formatos canónicos correspondientes.

c) Dibuje los logigramas de los 2 formatos canónicos correspondientes.

9. Dibuje el logigrama correspondiente al formato canónico "más económico" para las siguientes funciones lógicas. Además calcule el tiempo que el circuito tardará en calcular el valor de la función si el retardo de cada compuerta es de 10 nanosegundos. Tenga en cuenta que las compuertas al mismo nivel trabajan en paralelo, por lo que el tiempo de retardo se computa sólo para una.

a) $f(a,b) = (a.\overline{a.b + \overline{a}.\overline{b}}) \odot \overline{a.b + \overline{a}.\overline{b}}$

b) $g(a,b,c) = \overline{a.b} + (b \oplus \overline{\overline{a} + \overline{c}})$

c) $J = \sum_3 (0, 1, 2, 5, 6, 7)$

d) $L = \prod_4 (2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14)$

Nota: Considere que el formato más económico es aquél que utiliza la menor cantidad de compuertas lógicas.

10. Obtenga el formato canónico numérico (ΣΠ o ΠΣ) conveniente para las siguientes funciones:

a) $\sum_3 (1, 3, 6, 7) + \sum_3 (1, 3, 4, 5)$

b) $\prod_4 (0, 10, 12, 13, 14) . \prod_4 (1, 2, 8, 10, 12, 14, 15)$

c) $\prod_4 (0, 4, 8, 12, 15) . \prod_4 (1, 3, 5, 9, 12, 13, 14, 15) + \prod_4 (11, 14, 15) . \sum_4 (2, 6, 7, 8)$

d) $\prod_2 (1, 2) + \sum_2 (0, 2) . \prod_2 (2, 3) + \sum_2 (0, 2)$

PROBLEMAS PROPUESTOS

11. Relacione cada función de la izquierda con su equivalente en la derecha, complete aquellos términos faltantes en los formatos canónicos:

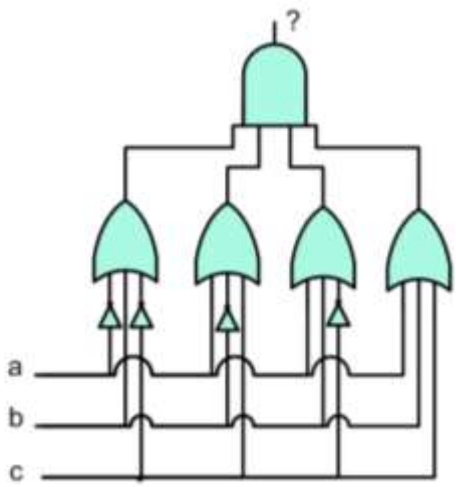
$$X(a, b, c) = \left(a \oplus \bar{b} \oplus \bar{c}\right) + a \cdot \overline{b \cdot c}$$

$$¿? = \sum_3 (0, 1, 6, 7)$$

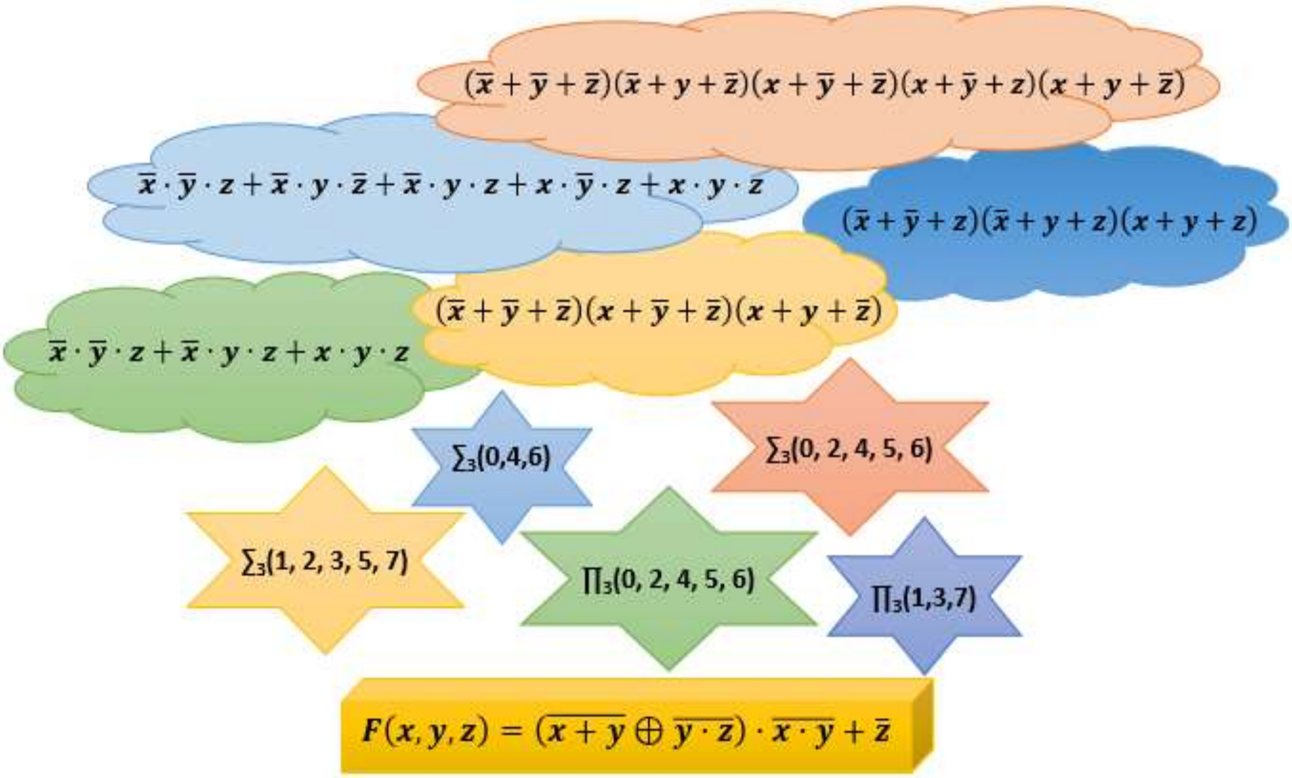
$$Y = \sum_3 (3, 4, 6, 7)$$

a	b	c	?
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	¿?
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

$$Z(a, b, c) = (\bar{a} + b + \bar{c})(\bar{a} + b + c)(?)(a + \bar{b} + c)$$



12. Dada la función lógica de la caja amarilla, identifique cuáles de las funciones canónicas presentadas en nubes y estrellas corresponden a la primera.



13. Escriba las formas canónicas correspondientes a las funciones que se indican. Dibuje los logigramas de los formatos canónicos algebraicos obtenidos:

a) $F(x,y,z)=\overline{(\overline{x\oplus y}+\bar y)\cdot\overline{x+z}}$

b) Una función lógica que genere un bit de paridad par para secuencias de 3 bits del código Gray.

c) Una función lógica que determine si una entrada dada en código BCH Natural es múltiplo de 3.

14. Dadas las siguientes funciones lógicas, realice las transformaciones necesarias para obtener la forma canónica solicitada; y verifique los resultados mediante TV.

a) $F(A,B,C)=(\bar A+B+C)\cdot(\bar A+\bar C)\cdot(\bar B+C)$ $\Sigma\Pi$

b) $X(A,B,C,D)=A\cdot(D+A+C\cdot B)$ $\Pi\Sigma$

c) $G(w,x,y,z)=\bar w+x\cdot\bar y+\overline{\bar w\cdot x\cdot y\cdot\bar z}$ $\Pi\Sigma$

d) $V(Q,R,W)=\overline{(\overline{Q\oplus R}+\bar R)\cdot\overline{Q+W}}$ $\Sigma\Pi$

15. Obtenga los formatos canónicos numéricos (ΣΠ o ΠΣ) para la siguiente función:

$$\textstyle\sum_3(1,2,4,5)+\prod_3(1,3,4,5)+\prod_3(0,6,7)\,.\sum_3(0,5,6)$$

Luego dibuje los esquemas eléctricos y logigramas correspondientes.

Referencias

- Martínez, Sergio L. Principios Digitales y Circuitos Lógicos. 2da Edición. Editorial de la Universidad Nacional de Jujuy EDIUNJU. 2010