

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
INGENIERIA ELECTRONICA/ COMPUTADORES  
PROF. ING. JUAN CARLOS JIMENEZ  
II-2018 TOTAL 42 PUNTOS 27%  
NOMBRE Jafel García Pérez

## I PARCIAL DE DISEÑO LÓGICO

TIEMPO PROBABLE 2 Horas  
FECHA: 11 de setiembre de 2018

## Instrucciones:

1. trabaje en forma clara y ordenada, numere la respuesta de cada problema, así como las hojas.
2. debe aparecer el procedimiento seguido para solución de cada problema.
3. no use de bolígrafo con tinta roja.
4. realice los grupos en caso de mapas K con diferentes colores.
5. si escribe con lápiz, con letra ilegible o incumple los puntos anteriores, no hay derecho a reclamo.

## I PARTE. Selección única VALOR 10 PUNTOS

Selección única. Marque con una X la opción que considere correcta.

1. cuál es el valor decimal del hexadecimal 777?

- a. 19  
b. 191  
☒ c. 1911  
d. 19111

2. la expresión  $a + \bar{a}b = a + b$  corresponde al teorema de:

- a. absorción  
☒ b. simplificación  
c. involución  
d. idempotencia

3. la conversión de la función F a POS es:

$$F = ABC + A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C + AB\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C$$

- a.  $(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})(A + B + \bar{C})(\bar{A} + B + C)$   
☒ b.  $(A + B + C)(A + \bar{B} + C)(A + \bar{B} + \bar{C})$   
c.  $(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})(A + \bar{B} + C)(A + \bar{B} + C)$   
d.  $(A + B + C)(\bar{A} + B + \bar{C})(A + \bar{B} + C)$

4. en TTL el valor de la tensión VoH es por lo general:

- a. 0.4V  
b. 1.8V  
☒ c. 2.4V  
d. 5V

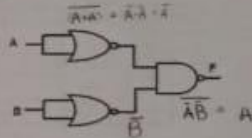
5. si A es la entrada más significativa, la función que genera el mapa es:

- a.  $F(A, B, C) = \Sigma(1, 3, 4, 7)$   
b.  $F(A, B, C) = \Pi(1, 3, 4, 7)$   
☒ c.  $F(A, B, C) = \Sigma(1, 3, 5, 6)$   
d.  $F(A, B, C) = \Pi(1, 3, 5, 6)$

C	AB			
	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	1	1	0	1

6. F es igual a:

- a.  $AB$   
b.  $A + B$   
c.  $\bar{A}\bar{B}$   
☒ d.  $A + B$



7. una desventaja de la configuración Tótem Pole es:

- a. baja impedancia de salida  
b. mayor tiempo de conmutación  
☒ c. alta corriente en la conmutación  
d. mantiene alto el consumo de potencia

8. el tercer estado se relaciona directamente con:

- a. colector abierto  
b. transistor multi-emisor  
☒ c. alta impedancia  
d. tótem pole

9. de acuerdo con la tabla, el fan out es:

- a. 2  
☒ b. 10  
c. 20  
d. 400

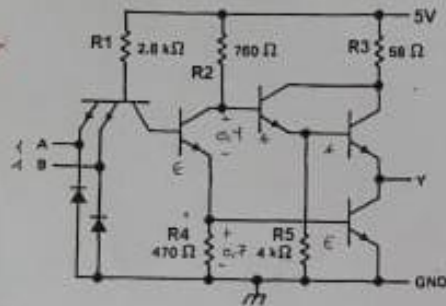
Output	Input
$I_{OH} 400\mu A$	$I_{IH} 20\mu A$
$I_{OL} 8mA$	$I_{IL} 800\mu A$

10. la conversión del decimal 937.25  
A código BCD es:

- ☒ a. 100100110111.00100101  
b. 100011111.010101  
c. 1110101001.11001  
d. ninguna de las anteriores

Para el circuito cuyos semiconductores son de silicio conteste:

1. obtenga la tabla de verdad donde A es el MSB 1p
2. calcule el valor de  $I_{IL}$  1p
3. calcule el valor de las corrientes por R2, R3 y R5 para la combinación AB=00 y AB=11 5p



**PROBLEMA No. 2** funciones booleanas valor 5 puntos  
Para la siguiente función F determine:

$$F(w, x, y, z) = xy\bar{z} + \bar{x}\bar{y}z + \bar{w}xy + w\bar{x}y + wxy$$

- a. exprese la función canónica en PDS y por comprensión 2p
- b. simplifique la función por medio de un mapa de Karnaugh 2p
- c. dibuje el circuito simplificado usando solo compuertas NAND 2p

**PROBLEMA No. 3** conversiones. Debe aparecer el procedimiento. valor 5 puntos

- a. Convierta el número decimal (245.564) a binario, octal y hexadecimal
- b. Convierta el siguiente número  $(D05G14.B6)_{17}$  en un número de base 9

**PROBLEMA No. 4** teoremas del álgebra Booleana. valor 5 puntos

Utilizando únicamente los teoremas del álgebra Booleana, simplifique al máximo la siguiente función X:

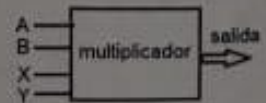
$$X = (a b (c + \bar{b} d) + \bar{a} b) c d$$

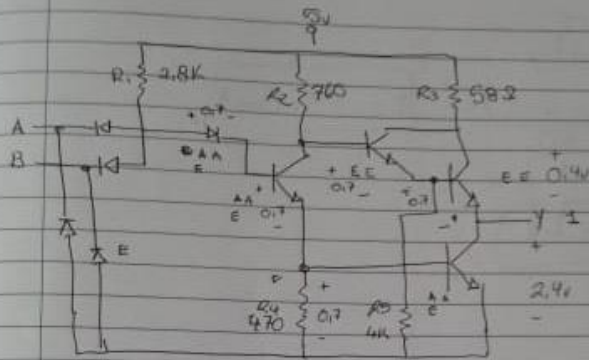
**PROBLEMA No. 5** Diseño de circuitos combinacionales valor 8 puntos

El diagrama de primer nivel corresponde a un circuito multiplicador binario cuya función es entregar el resultado de multiplicar AB por XY, por ejemplo si AB=01 y XY=01 el resultado es 01

Se pide:

- a. determinar el número de salidas necesarias 1pt
- b. dibujar la tabla de verdad 2pts
- c. Dibujar el circuito lógico simplificado al máximo del multiplicador 5pts





A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

NAND  $I_{IL}$  = corriente de fuga

$$I_{IL} \approx 10 \mu A$$

$I_{IL}$  cuando  $AB = 11$

$$I_{IL} = I_{R1}$$

Para  $AB = 00$

$$I_{R2} = \frac{5 - 0.7 - 0.7 - 2.4}{760}$$

$$I_{R2} = 1.58 mA$$

$$I_{R3} = \frac{5 - 0.4 - 2.4}{58}$$

$$I_{R3} = 37.93 mA$$

$$I_{R5} = \frac{0.7 + 2.4}{4K} = 0.775 mA$$

$$I_{R5} = 0.775 mA$$

Para  $AB = 11$

$$I_{R5} = 0 A$$

$$I_{R2} = \frac{5 - 0.4 - 0.7}{760}$$

$$I_{R2} = 5.13 mA$$

$$I_{R3} = 0 mA$$

$$I_{IL} = 1.53 mA$$

Problema 2.

$$x\bar{y}z(w+\bar{w}) + (w+\bar{w})\bar{x}\bar{y}z + \bar{w}xy(z+\bar{z}) + w\bar{x}y(z+\bar{z}) + wxy(z+\bar{z})$$

$$wxyz + \bar{w}x\bar{y}z + w\bar{x}y\bar{z} + \bar{w}\bar{x}y\bar{z} + \bar{w}x\bar{y}z + \bar{w}x\bar{y}\bar{z} + w\bar{x}y\bar{z} + w\bar{x}y\bar{z} + wxy\bar{z} + wxy\bar{z}$$

$$F = \sum (1, 5, 9, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 5)$$

$$F = \prod (0, 2, 3, 4, 8, 12)$$

$$F = (w+x+y+z)(w+x+\bar{y}+z)(w+x+\bar{y}+\bar{z})(w+\bar{x}+y+z)(w+\bar{x}+y+\bar{z})(w+\bar{x}+\bar{y}+z)$$

b)

w \ x \ y \ z	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	0	1	1	1
11	0	1	1	1
10	0	1	1	1

$$F = \bar{y}z + wy + xy$$

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

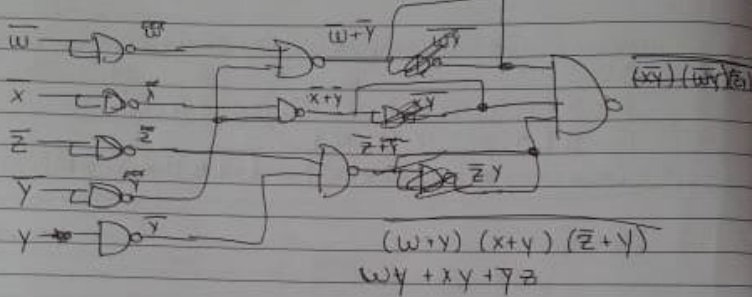
$$x_0$$

$$y_0$$

$$D_0$$

$$D_0$$

$$\bar{y}z + wy + xy$$



$$777_{16} = 7 \cdot 16^2 + 7 \cdot 16^1 + 7 \cdot 16^0$$

7 7 7 16 16 16

0,2,3 0,10

Problema 3

a)  $245,564_{10}$

A binario

245	12	0,564	0,128	0,256	0,512
122		$\times 2$	$\times 2$	$\times 2$	$\times 2$
61		1,128	0,256	0,512	1,024
30					
15					
7					
3					
1					

$$245,564_{10} = 11110101,10012$$

$$245,564_{10} = F5,9_{16}$$

$$245,564_{10} = 365,44_8$$

b)  $(D05G14, B6)_{16}$

A B C D E F G

Pasando a decimal

$$13 \cdot 16^5 + 0 \cdot 16^4 + 5 \cdot 16^3 + 16 \cdot 16^2 + 17 \cdot 16^1 + 11 \cdot 16^0 + 6 \cdot 16^{-2}$$

$$18487351,67$$

$$18487351,67$$

2054150	0,67	0,03	0,27	0,43
$\times 9$	$\times 9$	$\times 9$	$\times 9$	$\times 9$
228238	6,03	0,27	2,43	3,87
25359				
2817				
313				
34				
3				

$$D05G14, B6_{16} = 37706781,6023_9$$



Problema 4

$$x = (ab(c + \bar{b}) + \bar{a}b)cd$$

$$Distribucion = (ab(c + \bar{b}) + \bar{a}b)cd$$

$$(abc + ab\bar{b} + \bar{a}b)cd$$

$$abcd + ab\bar{b}cd + \bar{a}bcd + \bar{a}bcd$$

$$(ab(c + \bar{b}) + \bar{a}b)cd$$

$$(abc + ab\bar{b} + \bar{a}b)cd$$

$$abcd + \bar{a}bcd \Rightarrow (ab + \bar{a})cd$$

$$x = cd$$

Problema 5

o) Se necesitan 4 salidas

A	B	x	y	S
0	0	0	0	0 0
0	0	0	1	0 0
0	0	1	0	0 0
0	0	1	1	0 0
0	1	0	0	0 0
0	1	0	1	0 1
0	1	1	0	1 0
0	1	1	1	1 1
1	0	0	0	0 0
1	0	0	1	1 0
1	0	1	0	1 0 0
1	0	1	1	1 1 0
1	1	0	0	0 0 0
1	1	0	1	0 1 1
1	1	1	0	1 0 1 0
1	1	1	1	1 0 0 1

Tabla de prueba

0 1	1 0
1 1	1 0
0 1	1 0
1 1	1 0
1 0	1 1
1 1	1 1
1 0	1 1
1 0	1 1

4

PI

a

b

PRC

Utiliz

X=

PROE

El día

múltip

Se pid

A	B	X	Y	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0

Para  $S_1 = ABXY$

Para  $S_2$

AB \ XY	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	0	0	1	1

$S_2 = AXY + ABX$

Para  $S_3$

AB \ XY	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	1
11	0	1	0	1
10	0	1	1	0

$S_3 = ABX + BXY + AXY + A\bar{B}Y$

Para  $S_4$

AB \ XY	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	1	1	0
11	0	0	1	1
10	0	0	0	0

$S_4 = A\bar{B}Y + ABX$

$$S_1 = ABXY$$

$$S_2 = A\bar{X}\bar{Y} + A\bar{B}X$$

$$S_3 = \bar{A}BX + B\bar{X}\bar{Y} + A\bar{X}Y + A\bar{B}Y$$

$$S_4 = \bar{A}B\bar{Y} + ABX$$

