

## INEL4205 Circuitos Lógicos

### Problemas de Practica

1. El sistema Braille permite que personas ciegas puedan leer con el tacto, usando patrones de puntos levantados para representar letras y números. La siguiente tabla muestra los patrones Braille que corresponden a los números del 0 al 9.

A B C D	W   X
	Z   Y
0 0 0 0	⠠⠠⠠⠠
0 0 0 1	⠠⠠⠠⠨
0 0 1 0	⠠⠠⠠⠠
0 0 1 1	⠠⠠⠠⠨
0 1 0 0	⠠⠠⠠⠠
0 1 0 1	⠠⠠⠠⠨
0 1 1 0	⠠⠠⠠⠠
0 1 1 1	⠠⠠⠠⠨
1 0 0 1	⠠⠠⠠⠠
1 0 0 1	⠠⠠⠠⠨

Diseñe un circuito que provea las 4 salidas  $X$ ,  $Y$ ,  $W$  y  $Z$  usando

- los 1 del mapa de Karnaugh para formar un circuito de dos niveles AND-OR (suma de productos)
- los 0 del mapa de Karnaugh para formar un circuito de dos niveles OR-AND (producto de sumas)
- los 1 del mapa de Karnaugh como si fueran ceros para formar un circuito de dos niveles que solo use compuertas NAND
- los 0 del mapa de Karnaugh como si fueran unos para formar un circuito de dos niveles que solo use compuertas NOR
- un *decoder* y cuatro compuertas OR
- cuatro *multiplexers*

Asuma que puntos en el patrón corresponden a 1s en la salida del circuito.

2. Un circuito tiene dos entradas de control ( $C_1$  y  $C_2$ ), dos entradas de datos ( $X_1$  y  $X_2$ ) y una salida  $Z$ . Según los bits de control, el circuito efectúa una de las operaciones lógicas OR, XOR, AND o XNOR en las entradas de datos, como muestra la siguiente tabla:

$C_1$	$C_2$	Función
0	0	OR
0	1	XOR
1	0	AND
1	1	XNOR

- Escriba la tabla de verdad para  $Z$ .
- Use mapas de Karnaugh para obtener un circuito AND-OR mínimo que implemente  $Z$ .
- Dibuje el diagrama esquemático del circuito.

3. Un circuito combinacional tiene cuatro entradas  $A$ ,  $B$ ,  $C$  y  $D$ , y una salida  $y$ . La salida  $y$  debe ser 1 solo si el número representado por las cuatro entradas  $ABCD$  es un número primo. Observe que cero y uno no se consideran números primos.

Diseñe el circuito usando

- a) un *decoder* y compuertas *OR*,
  - b) un *multiplexer* de tamaño adecuado y compuertas *NOT*.
4. Use los 1's de un mapa de Karnaugh para determinar *sumas de productos* mínimas para las siguientes funciones:
- a)  $F(W, X, Y, Z) = \sum(4, 6, 7, 9, 13)$  con *don't care*  $d(12)$
  - b)  $F(W, X, Y, Z) = \sum(4, 5, 9, 13, 15)$  con *don't cares*  $d(0, 1, 7, 11, 12)$
5. Repita el problema 4 usando los 0's del mapa para obtener *productos de suma* mínimos.
6. Repita el problema 4 pero esta vez use un *decoder* y una compuerta *OR* con el menor número de entradas posibles.
7. Repita el problema 4 pero esta vez use un *multiplexer* de  $4 \times 1$  y compuertas *AND*, *OR* y *NOT* según sea necesario. Use los circuitos más simples posibles, y compuertas con el menor número de entradas posibles.