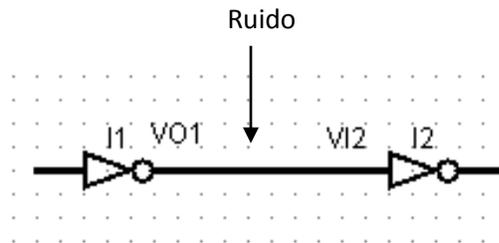


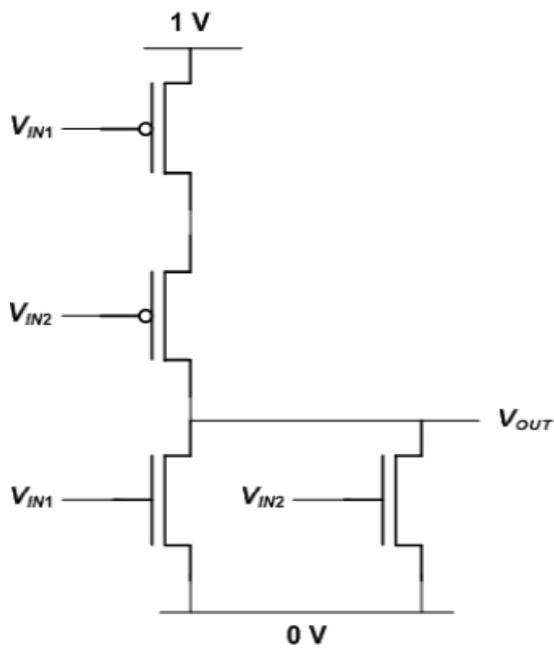
### Práctica #2

- 1) Realice una definición de niveles lógicos
- 2) ¿Cómo se llama la tensión más baja en un sistema? ¿Qué es el margen de ruido?
- 3) Considere el siguiente circuito:



Donde VO1 es la tensión de salida del inversor I1, y VI2 es la tensión de entrada de inversor I2. Ambos inversores tienen las siguientes características,  $V_{DD} = 10\text{ V}$ ,  $V_{IL} = 3,35\text{ V}$ ,  $V_{IH} = 6,15\text{ V}$ ,  $V_{OL} = 1,33\text{ V}$  y  $V_{OH} = 5,84\text{ V}$ .

- a) ¿Cuáles son los márgenes de ruido del inversor?
  - b) ¿Puede este circuito tolerar 1 V de ruido entre VO1 y VI2?
  - c) ¿Puede este circuito tolerar 3 V de ruido entre VO1 y VI2?
- 4) ¿Qué es un transistor MOS?
  - 5) ¿Cuántos tipos de transistores MOS hay?
  - 6) ¿Qué es un inversor CMOS?
  - 7) Realice con transistores MOS las puertas:
    - NOT
    - AND
    - NAND
    - OR
    - NOR
  - 8) En la siguiente figura, ¿qué valores de VIN1 y VIN2 generan un  $V_{OUT} = 1$ ? Y ¿Cuál es la tabla que refleja el comportamiento del circuito?



1.

$V_{IN1}$	$V_{IN2}$	$V_{OUT}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

2.

$V_{IN1}$	$V_{IN2}$	$V_{OUT}$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

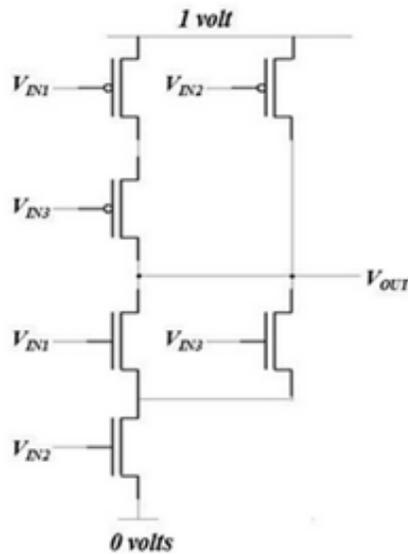
3.

$V_{IN1}$	$V_{IN2}$	$V_{OUT}$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

4.

$V_{IN1}$	$V_{IN2}$	$V_{OUT}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

9) Completa la tabla con el funcionamiento del siguiente circuito:



$V_{IN1}$	$V_{IN2}$	$V_{IN3}$	$V_{OUT}$
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

10) ¿Qué es un valor ilegal X? y ¿un valor flotante z?

11) Transformar las siguientes suma de productos a mapas de Karnaugh

- $B$  (tomando en cuenta que es una función  $f(A,B,C)$ )
- $\bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + ABC$

- $A\bar{B}C + \bar{A}BC + \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}\bar{C}$
- $\bar{A}BC\bar{D} + ABC\bar{D} + AB\bar{C}\bar{D} + ABCD$
- $\bar{A} + A\bar{B} + AB\bar{C}$
- $A + \bar{C}D + AC\bar{D} + \bar{A}BC\bar{D}$
- $\bar{B}\bar{C} + A\bar{B} + AB\bar{C} + A\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}CD$
- $\bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + AB\bar{C}D + ABCD + AB\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}C\bar{D}$

12) Minimizar la suma de productos del ejercicio anterior.

13) Transformar los siguientes productos de suma a mapas de Karnaugh

- $(\bar{A} + B + \bar{C} + D)(A + B + C + D)(A + B + C + \bar{D})(A + \bar{B} + \bar{C} + D)$
- $(\bar{A} + \bar{B} + C + D)(\bar{A} + B + \bar{C} + \bar{D})(A + B + \bar{C} + D)(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C} + \bar{D})(A + B + \bar{C} + \bar{D})$
- $(A + B + C)(A + B + \bar{C})(A + \bar{B} + C)(A + \bar{B} + \bar{C})(\bar{A} + \bar{B} + C)$
- $(A + \bar{B} + C)(A + \bar{B} + \bar{C})(\bar{A} + \bar{B} + C)(\bar{A} + B + C)$
- $(B + C + D)(A + B + \bar{C} + D)(\bar{A} + B + C + \bar{D})(A + \bar{B} + C + D)(\bar{A} + \bar{B} + C + D)$
- $(A + \bar{B} + C + \bar{D})(A + B + C + D)(A + \bar{B} + \bar{C} + D)(\bar{A} + \bar{B} + \bar{D})$

14) Minimizar los productos de suma del ejercicio anterior.

15) Optimice las siguientes funciones booleanas mediante un mapa de cuatro variables:

- $F(A, B, C, D) \Sigma m(2, 3, 8, 9, 10, 12, 13, 14)$
- $F(W, X, Y, Z) \Sigma m(0, 2, 5, 6, 8, 10, 13, 14, 15)$
- $F(A, B, C, D) \Sigma m(0, 2, 3, 7, 8, 10, 12, 13)$

16) ¿Qué es un buffer tri-state? ¿Para qué sirve?

17) Implemente la función  $H = \bar{X}Y + XZ$  usando dos buffers tri-state y un inversor.

18) Construya una puerta de OR exclusiva interconectando dos buffers tri-state y dos inversores.

19) Conecte las salidas de tres buffers tri-state, y añada la lógica adicional para implementar la función  $F = \bar{A}BC + ABD + A\bar{B}\bar{D}$

Suponga que  $C, D$  y  $\bar{D}$  son entradas de datos a los buffers y  $A$  y  $B$  pasan por una lógica que genera las entradas de habilitación.

20) Para el circuito de puertas de transmisión diseñado en 19, presente todas las combinaciones de entrada para las que la salida  $F$  está en un estado de alta impedancia y modifique la lógica de habilitación cambiando las entradas de habilitación de manera que la salida sea 0 o 1 (en vez de Hi-Z).

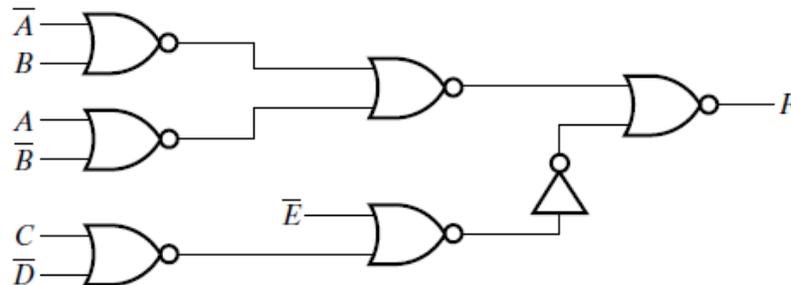
21) ¿Qué es un término redundante?

22) ¿Qué es un circuito combinacional?

23) Para las siguientes tablas escriba la suma de productos canónica.

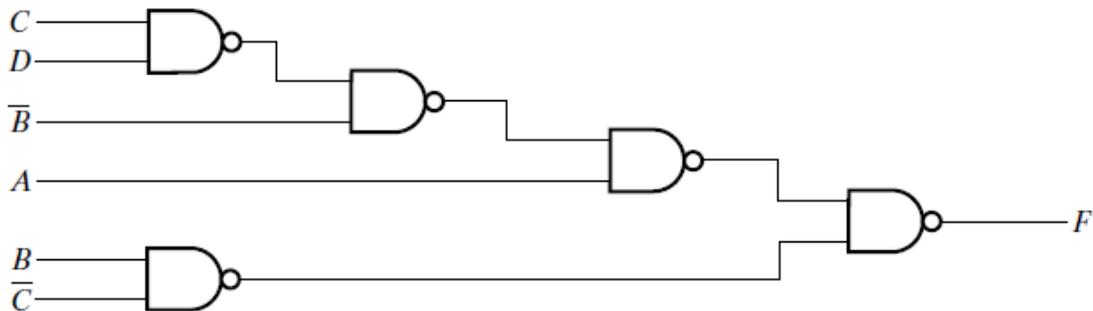


- 31) La siguiente puerta NOR tiene un tiempo de propagación  $t_{pd} = 0.078$  ns y el inversor tiene un retardo de propagación  $t_{pd} = 0.052$  ns. ¿Cuál será el retardo de propagación del camino más largo del circuito?



- 32) Suponiendo que  $t_{pd}$  es la media de  $t_{PHL}$  y  $t_{PLH}$ , calcule el retardo desde cada entrada hasta cada salida en el circuito descrito
- Calculando  $t_{PHL}$  y  $t_{PLH}$  para cada camino, suponiendo que  $t_{PHL} = 0.30$  ns y  $t_{PLH} = 0.50$  ns para cada puerta. A partir de estos valores, calcule  $t_{pd}$  para cada camino.
  - Tomando  $t_{pd} = 0.40$  ns para cada puerta.

Compare sus respuestas y comente las diferencias.



- 33) Un sistema de medida del tráfico, que se emplea para regular el acceso de vehículos desde una vía de servicio a una autopista, presenta las siguientes especificaciones para una parte de su controlador. Existen tres carriles en la vía de servicio, cada uno con su propia luz de parada (rojo) o acceso libre (verde). Uno de estos carriles, el central, tiene prioridad (en verde) sobre los otros dos. En caso contrario se aplicará un esquema «round-robin» a los otros dos carriles, de forma que la luz verde se alternará entre uno y otro (izquierdo y derecho). Debe diseñarse la parte del controlador que determina cuál de las luces es verde (en vez de roja). Las especificaciones de este controlador son:

*Entradas:*

- SC -Sensor de vehículo en el carril central (hay vehículo - 1, no hay - 0)
- SI -Sensor de vehículo en el carril izquierdo (hay vehículo - 1, no hay - 0)
- SD -Sensor de vehículo en el carril derecho (hay vehículo - 1, no hay - 0)
- RR -Señal del round robin (izquierdo - 1, derecho - 0)

*Salidas:*

- LC -Luz del carril central (verde - 1, roja - 0)
- LI -Luz del carril izquierdo (verde - 1, roja - 0)
- LD -Luz del carril derecho (verde - 1, roja - 0)

*Funcionamiento:*

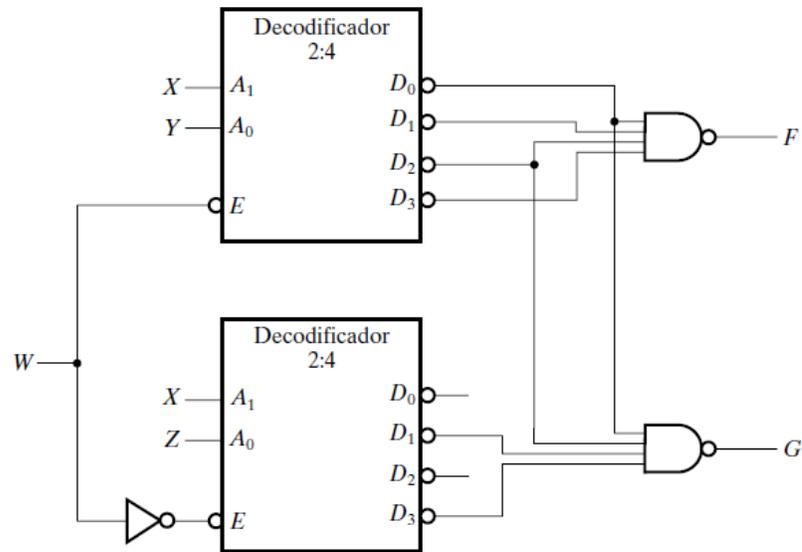
1. Si hay un vehículo en el carril central LC es 1.

2. Si no hay vehículos en el carril central ni en el derecho entonces LI es 1.
3. Si no hay vehículos en el carril central ni en el izquierdo, pero los hay en el carril derecho es LD=1.
4. Si no hay vehículos en el carril central, pero los hay en los dos carriles laterales, entonces si RR es 1 será LI=1.
5. Si no hay vehículos en el carril central, pero los hay en los dos carriles laterales, entonces si RR es 0 será LD=1.
6. Si cualquiera de LC, LI o LD no se ha especificado a 1 en alguno de los puntos anteriores, entonces es que vale 0.

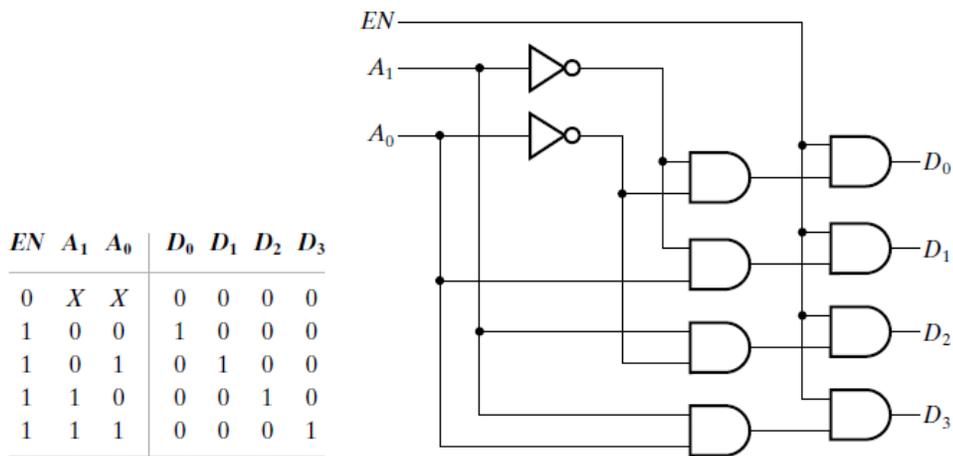
- a) Haga la tabla de verdad asociada
- b) Realice una implementación utilizando puertas lógicas como AND, OR e inversores.

34) Verifique manualmente que las funciones para las salidas F y G del circuito abajo son:

$$F = \bar{X}Y + X\bar{Y}Z + XY\bar{Z} \text{ y } G = XZ + \bar{X}YZ + \bar{X}\bar{Y}\bar{Z}$$



A continuación se muestra la tabla de verdad y el diagrama del decodificador.



35) Verifique que la tabla de verdad a continuación corresponde con las funciones F y G

<i>W</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>X</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Y</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
<i>Z</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
<i>F</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>G</i>	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1

GDOECII