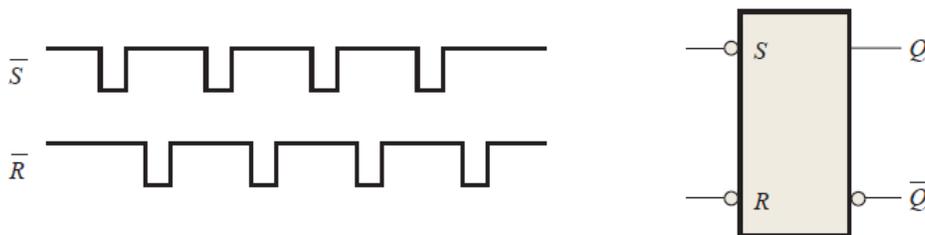
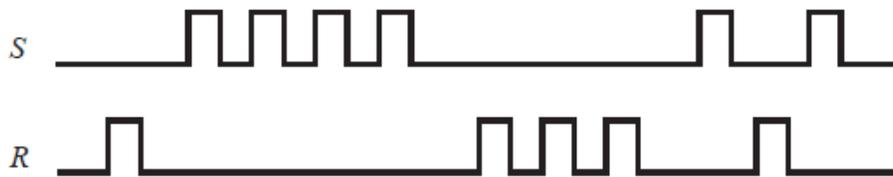


Práctica #3

- 1) ¿Qué es un latch? ¿Qué es un flip-flop?
- 2) Si se aplican las señales de la figura abajo a un latch S-R con entradas activas a nivel BAJO, dibujar la forma de onda de salida Q resultante en función de las entradas. Suponer que, inicialmente, Q está a nivel BAJO.



- 3) Resolver el ejercicio 2 para las formas de onda de entrada de la figura de este ejercicio, aplicadas a un latch S-R activo a nivel ALTO.



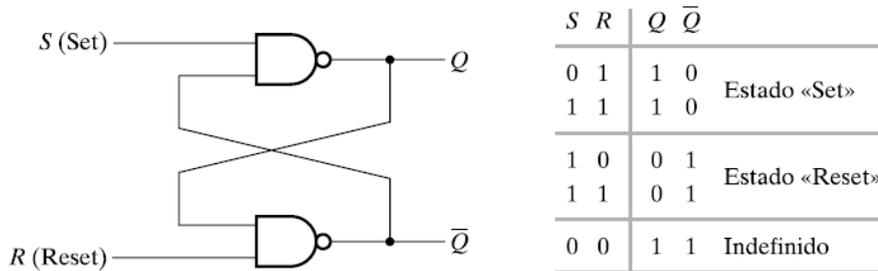
- 4) Y ahora el ejercicio 2 para las siguientes ondas:



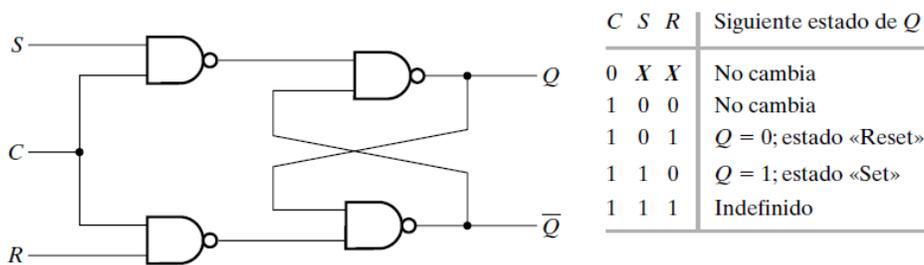
- 5) En un latch D con entrada de habilitación, se observan en sus entradas las formas de onda de la Figura abajo. Dibujar el diagrama de tiempos, mostrando la forma de onda de salida que esperaríamos observar en Q si el latch se encuentra inicialmente en estado RESET.



- 6) Realice una simulación lógica para el latch \overline{SR} . Construya la secuencia de entrada, teniendo presente que los cambios en el estado para este tipo de latch ocurren en respuesta a 0 en lugar de a 1.

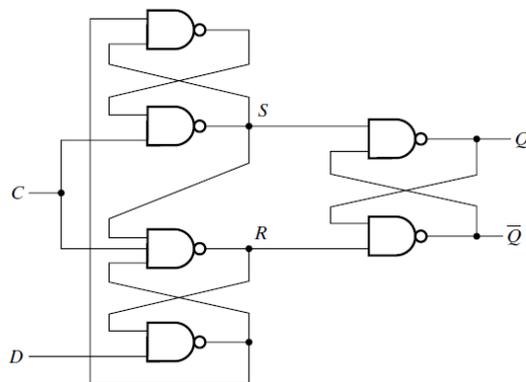


- 7) Realice una simulación lógica para el latch SR con entrada de control C. En particular, examine el comportamiento del circuito cuando S y R cambian mientras que C tiene el valor 1.

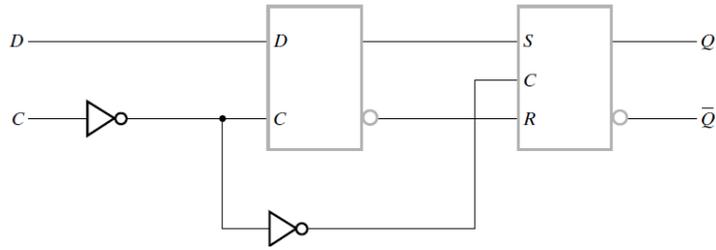


- 8) Determine si el diseño mostrado en a para un flip-flop D disparado por flanco positivo es funcionalmente idéntico al b.

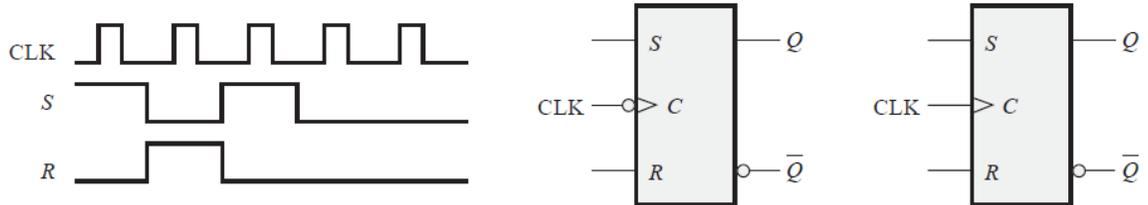
a)



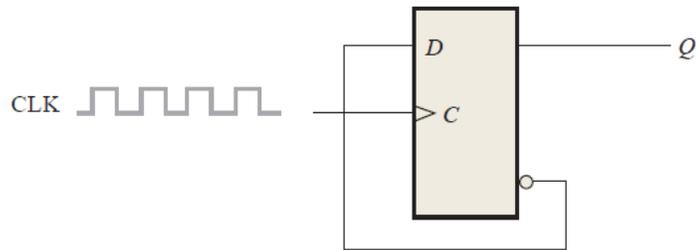
b)



- 9) Abajo se muestran dos flip-flops S-R disparados por flanco. Si las entradas son las que se indican, dibujar la salida Q de cada flip-flop en función de la señal de reloj y explicar la diferencia entre los dos. Los flip-flops se encuentran inicialmente en estado RESET.



- 10) Un flip-flop D se encuentra conectado como se muestra. Determinar la salida Q en función del reloj. ¿Cuál es la función que realiza este dispositivo?



- 11) Las siguientes ecuaciones de entrada especifican un circuito secuencial con dos flip-flop, A y B, de tipo D, dos entradas, X e Y, y una salida Z:

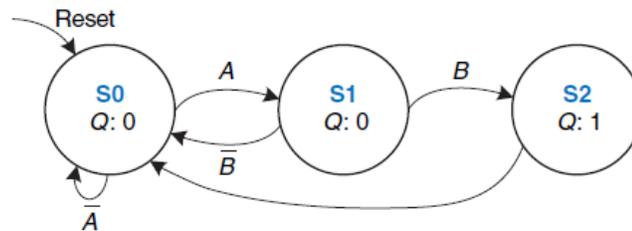
$$D_A = \bar{X}A + XY \quad D_B = \bar{X}A + XB \quad Z = XB$$

- Dibuje el diagrama lógico del circuito.
- Obtenga la tabla de estados para el circuito.
- Obtenga el diagrama de estados.

- 12) Suponga que está diseñando una Máquina de Estado Finito para llevar el control del humor de cuatro estudiantes trabajando en el laboratorio de diseño digital. El humor de cada

estudiante puede ser: Feliz (El circuito funciona), Triste (El circuito no funciona), Ocupado (Trabajando en el circuito), Confundido (No sabe qué hacer con el circuito), Dormido (La cara sobre la tabla del circuito). ¿Cuántos estados tiene el FSM? ¿Cuál es el número mínimo de bits necesario para representar esos estados?

- 13) Describa qué hace la FSM de la figura. Usando codificaciones binarias de estado, complete la tabla de transición y la tabla de salida de la FSM. Escriba expresiones booleanas para el próximo estado y salida. Dibuje un esquema para la FSM.



- 14) Usted ha sido seleccionado para diseñar una máquina dispensadora de sodas para su departamento. Las sodas son provistas a la máquina por la IEEE, de tal forma que sólo cuestan 25 centavos. La máquina acepta nickels (5 centavos), dimes (10 centavos) y quarters (25 centavos). Cuando han sido suministradas suficientes monedas la máquina entrega la soda y devuelve el cambio. Diseñe un controlador FSM para la máquina de sodas. Las entradas posibles del FSM son nickel, dime y quarter indicando cual moneda fue introducida. Asuma que sólo una moneda es insertada en cada ciclo. Las salidas son: la soda, devolver nickel, devolver dime o devolver 2 dimes. Cuando el FSM alcance los 25 centavos notifica la entrega y las salidas necesarias de vuelto para el cambio apropiado. En ese momento debería estar lista para aceptar monedas para otra soda.
- 15) Diseñe una FSM con una entrada (A) y dos salidas (X, Y). X debe ser 1 si A ha sido 1 al menos 3 ciclos (No necesariamente consecutivos). Y debe ser 1 si A ha sido 1 por al menos 2 ciclos consecutivos. Muestre el diagrama de transiciones de estado, la tabla de codificación de transiciones de estado, siguiente estado y ecuaciones de salida. Esquematice.
- 16) Describir el funcionamiento de un circuito secuencial capaz de controlar el comportamiento de un robot-escoba. Para:
- Maquina de Moore
 - Maquina de Mealy

El robot funciona de la siguiente manera:

- El robot tiene un sensor que, cuando detecta un obstáculo delante de él, genera una señal $OB=1$.
- El robot es capaz de avanzar recto o de girar 90° a derecha o izquierda (se para manualmente accionando un interruptor).
- El sistema que queremos describir debe decidir, en función de la entrada OB , si el robot debe avanzar, girar a la derecha o girar a la izquierda según la regla siguiente:

“Cuando el robot detecta un obstáculo va girando a la derecha hasta que deja de detectar dicho obstáculo, momento en el que comienza a avanzar en línea recta. La siguiente vez que detecta un obstáculo, el robot gira en sentido contrario a cómo lo hizo

anteriormente, es decir, si antes giró a la derecha ahora girará a la izquierda y viceversa.”

- 17) Encontrar un diagrama de estados para un circuito que reconoce una determinada secuencia de bits, dentro de una secuencia más larga. Se trata de «un detector de secuencia» que tiene una entrada X y una salida Z. Cuenta con un Reset aplicado a las entradas asíncronas reset de sus flip-flops para inicializar el estado del circuito a ceros. El circuito detecta la secuencia de bits 1101 en X haciendo Z igual a 1 cuando las tres entradas anteriores al circuito sean 110 y la señal de entrada sea 1. En cualquier otro caso, Z será igual a 0.
- 18) Construir el grafo de comportamiento (Moore y Mealy) de un circuito secuencial con una entrada X por la que recibe una secuencia continua de 0s y 1s, y una salida Y que toma en valor uno cuando el número de 1s que le ha llegado por la entrada es un número impar.
- 19) Construya la tabla de estados y la tabla de salidas para el ejercicio robot-escoba
- 20) Un circuito secuencial tiene tres flip-flop D nombrados A, B y C, y una entrada X. El circuito se describe mediante las siguientes ecuaciones de entrada:

$$D_A = (B\bar{C} + \bar{B}C)X + (BC + \bar{B}\bar{C})\bar{X}$$

$$D_B = A$$

$$D_C = B$$

- a) Obtenga la tabla de estados para el circuito.
- b) Dibuje dos diagramas de estado, uno para X=0 y el otro para X=1.

- 21) Dibuje el diagrama de estados del circuito secuencial especificado por la siguiente tabla de estados:

Estado actual		Entradas		Estado futuro		Salida
A	B	X	Y	A	B	Z
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1
0	0	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1
0	1	1	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	0	1	1

- 22) En muchos de los sistemas de comunicación y de redes la señal transmitida por la línea de comunicación emplea un formato de no retorno a cero (NRZ). USB utiliza una versión específica denominada sin retorno a cero invertido (NRZI). Diseñe un circuito que convierta

cualquier mensaje formado por una secuencia de 0 y 1 a una secuencia en formato NRZI. El mapeado para dicho circuito es el siguiente:

- Si el bit del mensaje es un 0, entonces el mensaje en formato NRZI cambia de inmediato de 1 a 0 o de 0 a 1, dependiendo del valor actual de NRZI.
- Si el bit del mensaje es un 1, entonces el mensaje en formato NRZI permanece fijo a 0 o a 1, dependiendo del valor actual de NRZI.

Estos cambios se muestran en el siguiente ejemplo suponiendo que el valor inicial del mensaje de NRZI es 1:

Mensaje: 10001110011010

Mensaje de NRZI: 10100001000101

- a) Encuentre el Diagrama de estados de Mealy para el circuito.
- b) Encuentre la tabla de estados para el circuito y realice una asignación de estados.
- c) Encuentre una implementación del circuito empleando flip-flop D y puertas lógicas.

GDOECII