

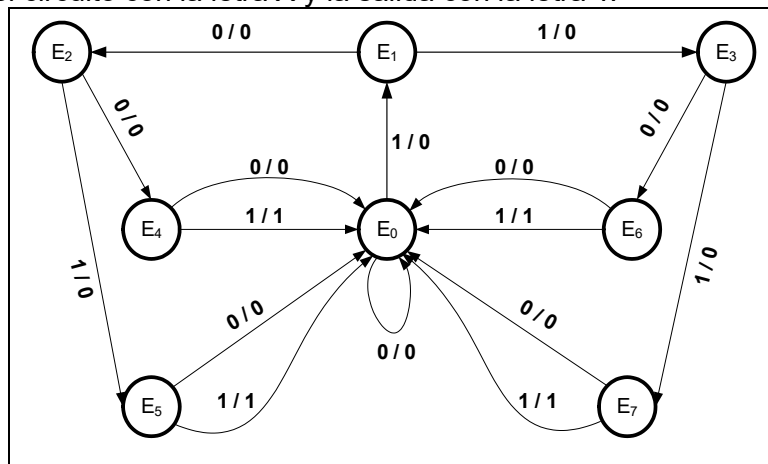
ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS

CICLO LECTIVO 2020

CIRCUITOS SECUENCIALES

GUIA DE TRABAJOS PRACTICOS DE CLASE
GUIA DE EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS

1.- Diseñe el circuito secuencial que corresponde al siguiente diagrama de transición de estados. Utilice biestables RS (A, B, C). Construya el circuito con compuertas NAND. Represente la entrada del circuito con la letra X y la salida con la letra Y.



E₀: 000
E₁: 001
E₂: 010
E₃: 011
E₄: 100
E₅: 101
E₆: 110
E₇: 111

Se pide:

- Tabla de estados.
- Ecuaciones simplificadas.
- Ecuaciones transformadas NAND.
- Circuito simplificado NAND.

2.- Trace el diagrama de lógica de un circuito secuencial con dos flip-flops JK y una entrada X. El circuito está especificado por las ecuaciones de entrada asociadas con las entradas de los flip-flops de la siguiente tabla:

Estado actual		Entrada	Estado siguiente		Entradas a los F-F			
A	B	X	A'	B'	J _A	K _A	J _B	K _B
0	0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1	0	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1	1
1	0	1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	0	0

3.- El funcionamiento de un sistema secuencial, el cual cuenta con dos flip-flops (A y B) de tipo D, dos entradas (X e Y) y una salida (Z), está definido mediante las siguientes ecuaciones combinacionales:

$$D_A = \bar{X}.Y + X.A$$

$$D_B = \bar{X}.B + X.A$$

$$Z = B$$

Se solicita:

- Trace el diagrama de lógica del circuito.
- Obtenga la tabla de estados.
- Dibuje el diagrama de estados.

4.- Diseñe un circuito secuencial con F-F JK, A y B y dos entradas E y X. Si E = 0, el circuito se mantiene en el mismo estado independientemente del valor de X. Cuando E = 1 y X = 1, el circuito

pasa por los estados 00 a 01 a 10 a 11 y de nuevo a 00 y repite. Cuando $E = 1$ y $X = 0$ el circuito pasa por los estados 00 a 11 a 10 a 01 y de regreso a 00 y repite.

5.- Diseñe una etapa de contador que siga la siguiente secuencia: 3, 2, 9, 7, 1, 0, 8, 6 y repite.

Se solicita:

- Tabla de estados y excitación del circuito (utilice FF-JK).
- Diagrama de transición de estados.
- Circuito correspondiente.
- Diagrama en bloque de tres etapas.

6.- Utilizando un proceso de diseño de circuito secuencial, convierta un F-F de tipo D en un T. Demuestre que lo que se necesita es una compuerta XOR.

7.- Aplicando el proceso de diseño de circuitos secuenciales realice las siguientes conversiones de biestables:

- Biestables JK, T y D a partir de biestables RS.
- Biestables JK y T a partir de biestables D.

8.- Un flip-flop JN tiene dos entradas, J y N. La entrada J se comporta como la entrada J de un flip-flop JK y la entrada N lo hace como el complemento de la entrada K del JK (o sea $N=K$).

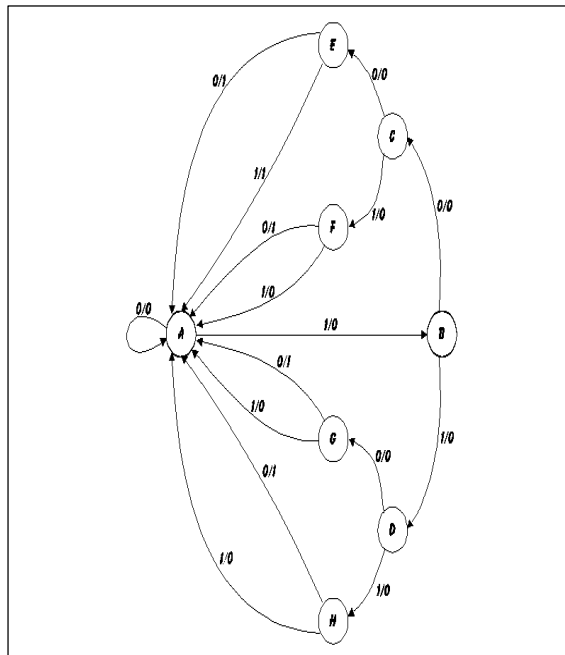
Se solicita:

- Obtenga la tabla característica del flip-flop.
- Demuestre que conectando las dos entradas se obtiene un flip-flop de tipo D.

9.- Dado el siguiente Diagrama de Transición de Estados, construya el correspondiente circuito secuencial utilizando FF T. Además, describa brevemente el funcionamiento del circuito y para que se lo utiliza. (Considere para el análisis que el primer estado del circuito es el estado A y que la primera transición rotulada con un uno indica que lo que sigue es información a analizar por el autómata de estados finitos).

Se Solicita:

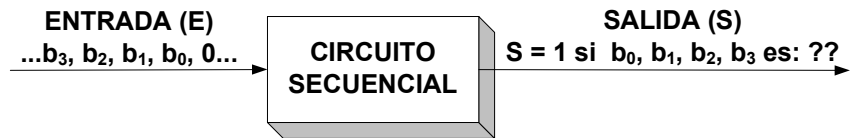
- Tabla.
- Simplificación.
- Circuito.
- Descripción del funcionamiento.
- Función del Circuito.



10.- Diseñe un circuito secuencial que verifique si una cadena de 3 bits, introducida en forma serial (entrada E), tiene mayor cantidad de unos que ceros. El circuito debe contar, además de la entrada serial, con una entrada de habilitación (H). Utilice biestables RS.

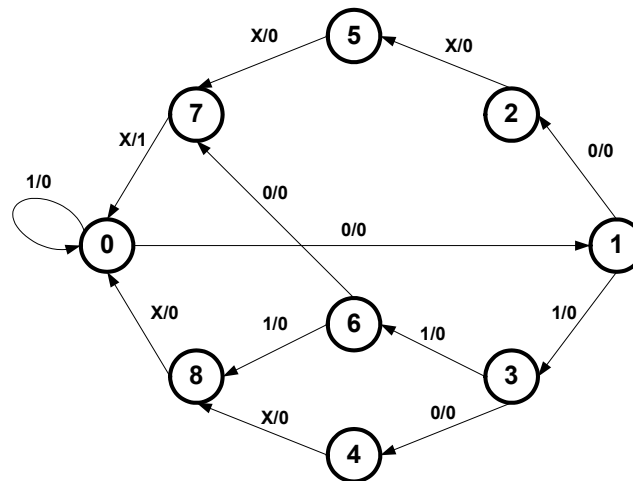
Se solicita: Diagrama de transición de estados; tabla de estados; simplificación; circuito.

11.- Diseñe un circuito secuencial del esquema siguiente que analice una cadena de 4 bits según el diagrama de transición que se muestra al lado. Considere que los cuatro bits se comienzan a analizar después de la llegada de un cero. Utilice biestables T.



Se pide:

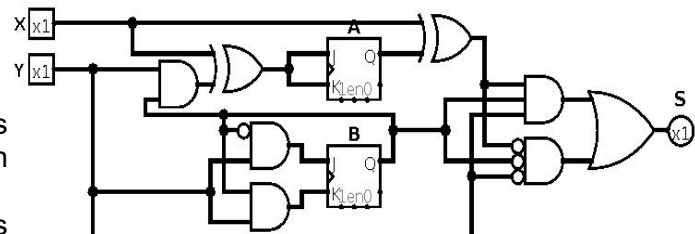
- Tabla de estados.
- Circuito simplificado.
- Función del circuito.



12.- Dado el siguiente circuito:

Se solicita:

- Construya la tabla de estados correspondiente al circuito secuencial con entradas X e Y, y salida S.
- Redefina las entradas a los biestables utilizando la tabla de excitación correspondiente.
- Simplifique las entradas de los biestables redefinidos.
- Dibuje el circuito resultante.
- Dibuje el diagrama de transición de estados del circuito.

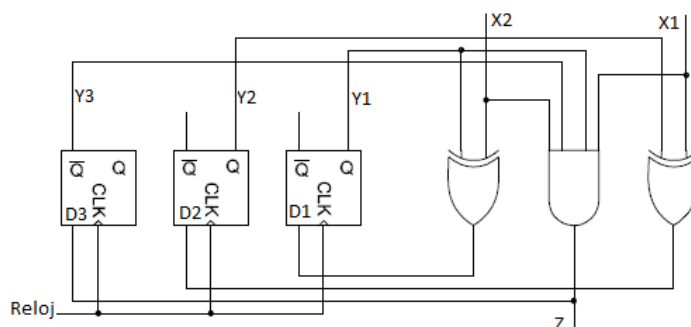


Ejercicios Complementarios

1.- Elabore la tabla de estados mínima de una máquina secuencial síncrona con una entrada X y una salida Z que opera de la siguiente forma: cuando se detecta la llegada de 110 (primero 1, después 1, después 0), Z se pone a 1, manteniendo este valor hasta detectar la secuencia 010, en cuyo caso Z pasa a tomar valor 0 manteniendo este valor hasta que llegue una nueva secuencia 110.

2.- Analice el siguiente circuito y determine:

- Tabla de Estados asociada al Circuito
- Diagrama de transición de estados



3.- Un circuito secuencial tiene dos entradas y dos salidas. Las entradas (X1, X2), representan un número en binario de dos bits, N. Si el valor actual de N es mayor que el valor inmediatamente anterior, entonces, Z1 = 1. Si dicho valor es menor, entonces la salida Z2 = 1. En cualquier otro caso, Z1 = Z2 = 0. Se pide:

- Escribir el diagrama de transiciones y la tabla de estados correspondientes.
- Diseñe el circuito con biestables JK.

4.- Un detector de temperatura produce una salida codificada con dos bits, cuyo valor indica el nivel de calor existente en el ambiente (varía de 0 a 3). Se desea realizar una alarma contra incendio que funcione del siguiente modo:

- Si la alarma está desactivada, se activará cuando transcurran dos o más impulsos consecutivos de reloj con nivel 2 de temperatura, o uno o más con nivel 3.
- Si la alarma está activada, se desactivará cuando transcurran dos o más impulsos consecutivos de nivel 1 de temperatura, o uno o más con nivel 0.

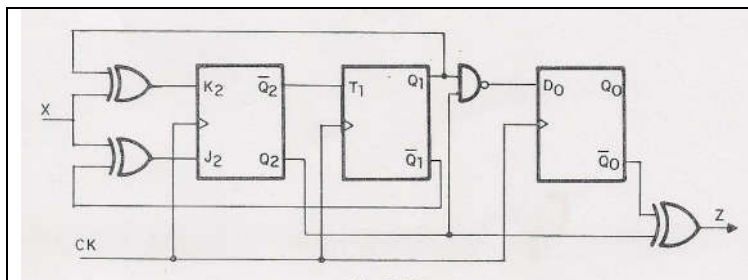
Se Pide:

- Defina, claramente, el conjunto de entradas, salidas y estados que describe el comportamiento del sistema de alarma enunciado.
- Realice el diagrama y la tabla de estados.
- Diseñe el circuito con biestables tipo D.

5.- Dadas las siguientes ecuaciones:

$J_a = Y \cdot (X \oplus A)$ $K_a = X + Y \cdot B$ $J_b = A + Y \oplus B$ $K_b = A \oplus (X \cdot Y)$ $S = X \oplus Y \oplus (A \cdot B)$	<p>Se solicita:</p> <p>a. Construya la tabla de estados correspondiente al circuito secuencial con entradas X e Y y salida S.</p> <p>b. Redefina las entradas a los biestables utilizando la tabla de excitación correspondiente.</p> <p>c. Simplifique las entradas de los biestables redefinidos.</p> <p>d. Dibuje el circuito resultante.</p> <p>e. Dibuje el diagrama de transición de estados del circuito.</p>
--	---

6.- Dado el siguiente circuito:



Se solicita:

- Construya la tabla de estados correspondiente al circuito secuencial con entradas X y salida Z.
- Redefina las entradas a los biestables utilizando la tabla de excitación correspondiente.
- Simplifique las entradas de los biestables redefinidos.
- Dibuje el circuito resultante.
- Dibuje el diagrama de transición de estados del circuito.

7.- Construya las tablas de estado y excitación de un biestable XZ, en el que la entrada X es igual a R de un RS y Z es igual a la entrada negada S de un RS.

8.- Construya las tablas de estado y excitación de un biestable XT, en el que la entrada T es igual a la entrada K de un JK y X es igual a J negada de un JK.

9.- Dibuje un FF RS síncronico, utilizando únicamente compuertas NAND. Describa el funcionamiento y la tabla correspondiente.

10.- Un circuito secuencial tiene una entrada W y dos salidas Z1 y Z2. La salida Z1 valdrá uno si cada tres bits recibido, se da la secuencia de entrada 101 y la salida Z2 valdrá uno si se da la secuencia 010. En todos los demás casos las salidas valdrán cero.

11.- Un circuito secuencial tiene dos entradas X1, X2 y una salida Z. Se desea detectar la secuencia de entrada **01-10-11-01-10-11** a partir de un estado inicial **00**. Cuando se presenta esa secuencia, la salida Z valdrá uno. En cualquier otro caso la salida valdrá cero.

12.- Realizar un circuito secuencial de una entrada y una salida, tal que la salida sea un uno en cada pulso de sincronismo para las secuencias de cuatro bits, tales que la cantidad de bits con valor cero sea igual a la cantidad de bits con valor uno. Para las demás secuencias la salida será cero.

13.- Realizar un circuito secuencial que detecte números binarios capicúa de tres bits de longitud. El sistema tendrá una entrada y una salida. La salida valdrá uno, sólo cuando detecte un capicúa y valdrá cero en los demás casos.

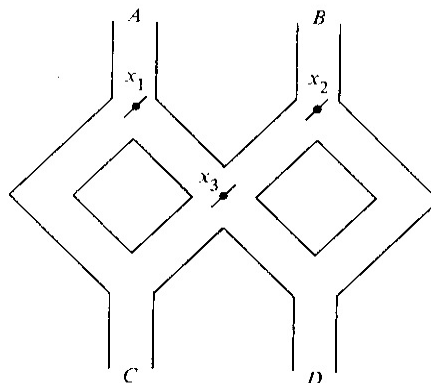
14.- Construir un circuito secuencial compuesto por una línea de entrada y una de salida, donde la salida vale cero, salvo si llegan tres ceros o tres unos consecutivos (serie), en cuyo caso la salida valdrá 1, cada paquete de bits a analizar es de 4bits.

15.- Construir un circuito secuencial compuesto por una línea de entrada y una de salida, donde la salida vale cero, salvo si llegan tres ceros o tres unos consecutivos (serie), en cuyo caso la salida valdrá 1, cada paquete de bits a analizar es de 3bits.

16.- Los números decimales entre cero y siete expresados en forma binaria se transmiten en serie sobre una línea X. Diseñe un circuito que dé salida Z=1, en el tiempo de reloj del tercer bit, si se presentan los binarios cero o siete. En cualquier otro caso Z=0.

17.- Considere en juguete que se muestra en la siguiente figura. Se deja caer una bolita por A o B. (nunca simultáneamente) Los niveladores X_1 , X_2 y X_3 , hacen que la bolita caiga hacia la derecha o izquierda. Cuando una bolita choca un nivelador hace que éste cambie de estado, de tal modo que la siguiente bolita que choque tomará la dirección opuesta.

Represente a una bolita en A con una entrada 0 y una en B, con una entrada 1

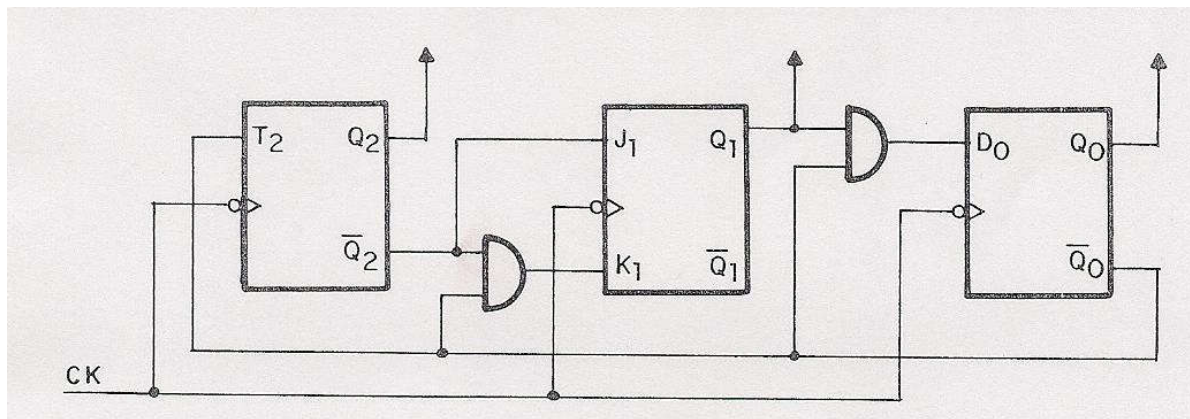


- Defina, claramente, el conjunto de entradas, salidas y estados que describe el comportamiento del sistema de alarma enunciado.
- Realice el diagrama y la tabla de estados.
- Diseñe el circuito con biestables tipo D.

18.- Un ascensor se mueve entre 3 pisos. En cada piso existe un botón para solicitar el ascensor, y en el interior hay 3 botones, uno para cada piso, con los cuales se indica el piso al que se desea ir. El ascensor tiene capacidad para una sola persona. Se trata de que el sistema que gobierne el comportamiento del ascensor sea lo más eficaz posible. Como es lógico el ascensor puede estar vacío, lleno, parado o en movimiento.

Diseñe un circuito secuencial que simule el funcionamiento del ascensor descripto. indicando entradas, salidas, estados, y funciones de comportamiento y salida en forma de tablas y diagramas.

19.- Dado el siguiente circuito:



Se solicita:

- Construya la tabla de estados correspondiente al circuito secuencial.
- Redefina las entradas a los biestables utilizando la tabla de excitación correspondiente.

20.- Diseñar un circuito secuencial en serie que realice la suma binaria de dos bits y de un acarreo. Utilizar biestables T.

21.- Diseñe un circuito secuencial que visualice consecutivamente en un display de 7 segmentos los números primos comprendidos entre el 1 y el 10. Utilice biestables J-K.