

**UNIVERSIDAD DE GRANADA.**

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE  
INGENIERIAS INFORMATICA Y DE  
TELECOMUNICACIÓN.**



**Departamento de Arquitectura y  
Tecnología de Computadores.**

**TECNOLOGÍA Y ORGANIZACIÓN DE  
COMPUTADORES.**

**PRÁCTICA 7.  
ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA SECUENCIAL  
SÍNCRONO.**

**11 GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA.**



## PRÁCTICA 7.

### ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA SECUENCIAL SÍNCRONO.

#### Objetivos:

- Analizar y comprender el funcionamiento de un sistema secuencial síncrono.
- Diseñar un sistema secuencial síncrono. Etapas de diseño.

#### 7.1. Análisis de un sistema secuencial síncrono:

Analice el comportamiento del sistema secuencial síncrono de la Figura 7.1, obteniendo la tabla de transiciones, la tabla de estados y el diagrama de estados que representa el funcionamiento del sistema.

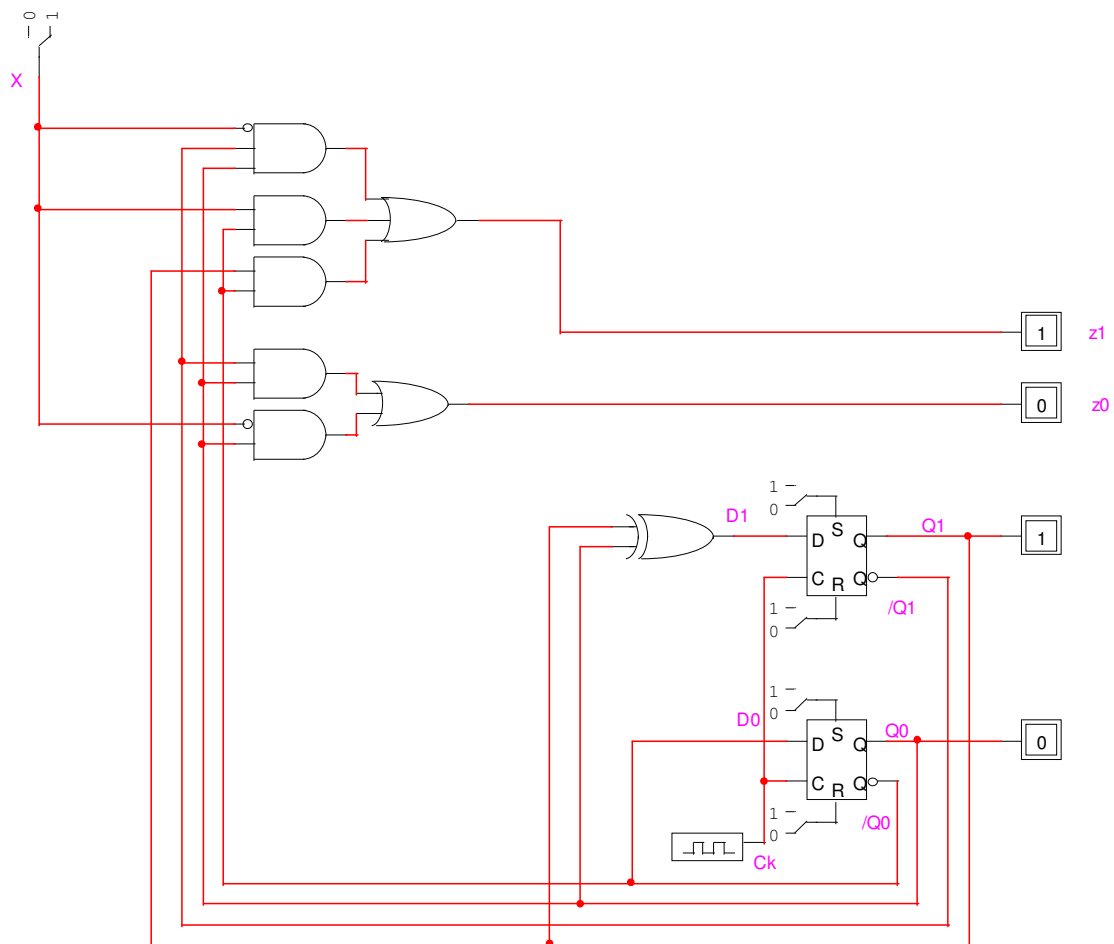


Figura 7.1

Simule el comportamiento del circuito de la Figura 7.1 utilizando Logic Works y compruebe que cumple con el funcionamiento teórico obtenido anteriormente.

Complete los siguientes apartados:

1.- Expresiones de las funciones de salida:

$$z_1 =$$

$$z_0 =$$

2.- Expresiones de las ecuaciones de entrada a los elementos de memoria:

$$D_1 =$$

$$D_0 =$$

3.- Tabla de Excitación del Sistema:

$X Q_1^n Q_0^n$	$D_1$	$D_0$
0 0 0		
0 0 1		
0 1 0		
0 1 1		
1 0 0		
1 0 1		
1 1 0		
1 1 1		

4.- Tabla de transición y de salidas del sistema:

4.a) Obtención de los estados siguientes y de las salidas del sistema:

$X Q_1^n Q_0^n$	$D_1$	$Q_1^{n+1}$	$D_0$	$Q_0^{n+1}$	$z_1$	$z_0$
0 0 0						
0 0 1						
0 1 0						
0 1 1						
1 0 0						
1 0 1						
1 1 0						
1 1 1						

4.b) Tabla de transición del flip-flop D ( $Q_i^{n+1} = D_i$ ):

$D_i Q_i^n$	$Q_i^{n+1}$
0 0	0
0 1	0
1 0	1
1 1	1

4.c) Tabla de transición y de salidas del sistema:

$X \ Q_1^n \ Q_0^n$	$Q_1^{n+1}$	$Q_0^{n+1}$	$z_1$	$z_0$
0 0 0				
0 0 1				
0 1 0				
0 1 1				
1 0 0				
1 0 1				
1 1 0				
1 1 1				

4.d) Reordenación de la tabla de transición y de salidas:

$X \ Q_1^n \ Q_0^n$	0	1	0	1
0 0				
0 1				
1 0				
1 1				

$Q_1^{n+1} \ Q_0^{n+1} \ \quad \quad \quad z_1 \ z_0$

5.- Asignación de estados:

ESTADO	$Q_1^n \ Q_0^n$
A	0 0
B	0 1
C	1 0
D	1 1

6.- Tabla de estados:

$X \ E. \ Pres.$	0	1
A		
B		
C		
D		

$E. \ S. \ , \ z_1 \ z_0$

## 7.- Diagrama de estados:

### 7.2. Diseño de un sistema secuencial síncrono:

Diseñe un circuito secuencial síncrono con dos entradas  $X_1, X_0$  y una salida  $Z$ . La salida debe valer 1 durante el ciclo de reloj en el que las entradas  $X_1 = X_0$  si y solo si también han sido iguales entre sí en el ciclo inmediatamente anterior e iguales a las del ciclo actual. Una vez que  $Z = 1$ , se mantiene a dicho valor hasta que  $X_1$  sea distinto de  $X_0$ .

Ejemplo de funcionamiento:

$$\begin{array}{lcl} X_1 & = & 0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ \dots \\ X_0 & = & 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ \dots \\ Z & = & 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ \dots \end{array}$$

Realice:

- Diagrama de Estados que represente el funcionamiento del sistema.
- Tabla de Estados que represente el funcionamiento del sistema.
- Asignación de estados.
- Tablas de Transición y Excitación. Utilice flip-flops de tipo D para implementar el sistema.
- Circuito digital que cumple con las especificaciones del sistema. Dibuje explícitamente dicho circuito.

Una vez finalizado el diseño, implemente el circuito resultante en el simulador lógico de prácticas.

