

# FUNDAMENTOS DE LOS COMPUTADORES

## PRACTICA 4: BIESTABLES. SISTEMAS SECUENCIALES

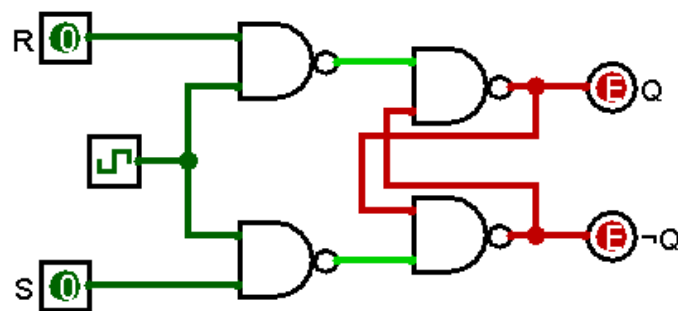
Francisco Joaquín Murcia Gómez 48734281H

Grupo 3 practicas

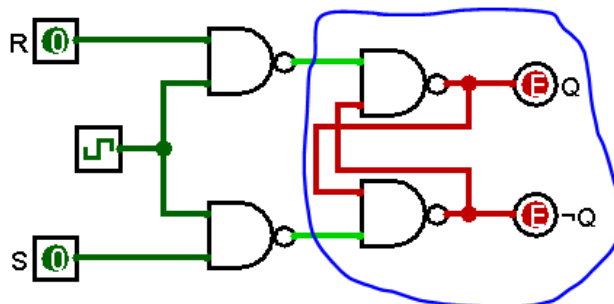
## Ejercicios:

1. **Construye un biestable RS síncrono activo por nivel alto mediante puertas lógicas. El circuito debe estar compuesto únicamente por puertas NAND. Implementa el diseño mediante LogiSim y comprueba que el funcionamiento es correcto.**

Un circuito biestable RS síncrono de nivel alto con puertas NAND seria tal que así:



La parte redondeada es la parte del biestable RS



Al iniciar el circuito la salida Q da error porque en la memoria no hay nada almacenado.

El circuito seguiría la siguiente tabla (cada fila es un reste en el reloj)

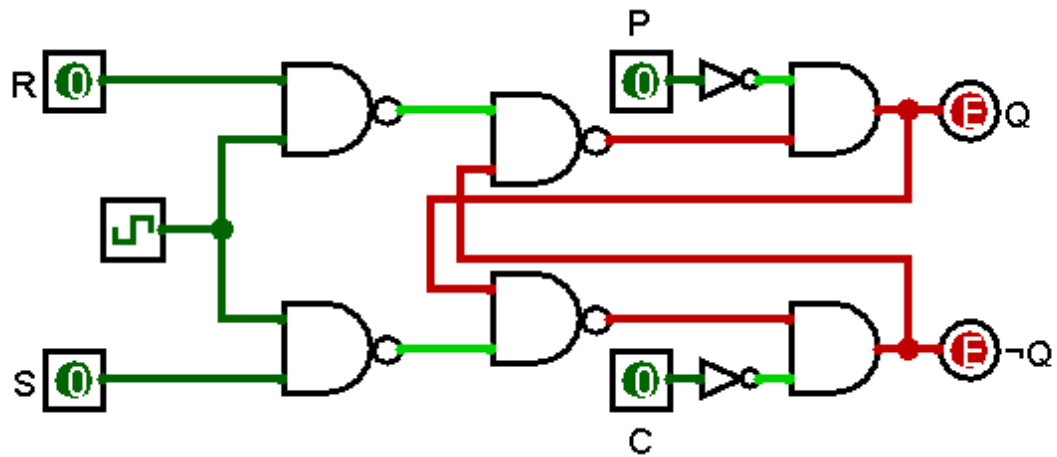
R	S	Q	$\neg Q$
ESTADO INICIAL		ERROR	
1	0	1	0
0	1	0	1
1	1	ERROR	
0*	0*	SE MANTIENE EN EL ESTADO ANTERIOR	

\*suponiendo que no se esta en el estado inicial

El error al activar R y S se da porque Q y  $\neg Q$  no pueden valer lo mismo, ya que una es la negación de la otra.

**2. Modifica el circuito del ejercicio anterior y añádele entradas de Preset y Clear activas a nivel bajo. Comprueba que estas entradas asíncronas prevalecen sobre las síncronas.**

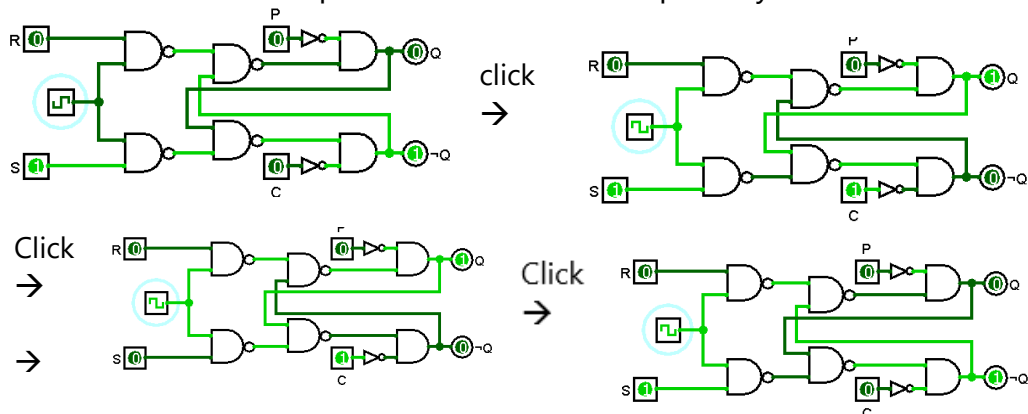
Un circuito biestable RS síncrono de nivel alto con preset u clear sería tal que así:



Al iniciar el circuito la salida Q da error porque en la memoria no hay nada almacenado.

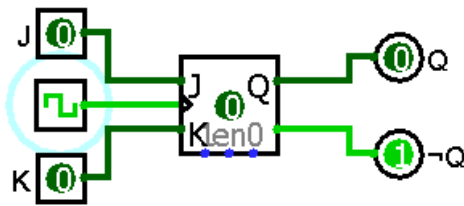
El preset fuerza al circuito a que Q sea 0 y clear a que Q sea 1.

En el circuito se le da prioridad a las entradas preset y clear en nivel alto

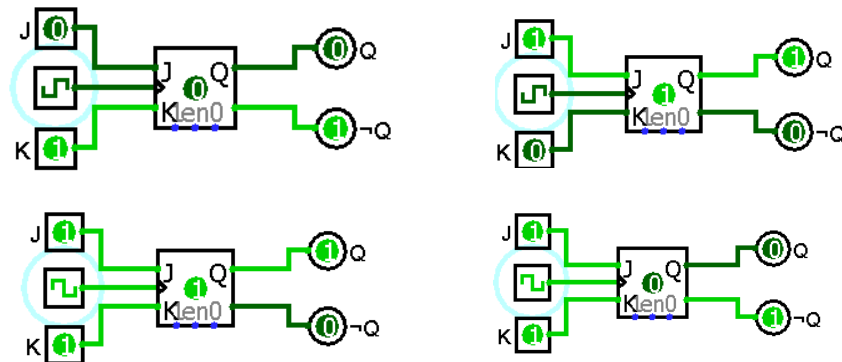


Cada click es una subida y bajada de flanco

**3. Coloca un biestable JK de los que dispone LogiSim en el área de trabajo y comprueba e identifica la funcionalidad de cada una de sus entradas y salidas. Escribe una tabla de verdad que las comprenda. Utiliza el elemento "Reloj" para proporcionar la señal necesaria en su entrada de reloj.**

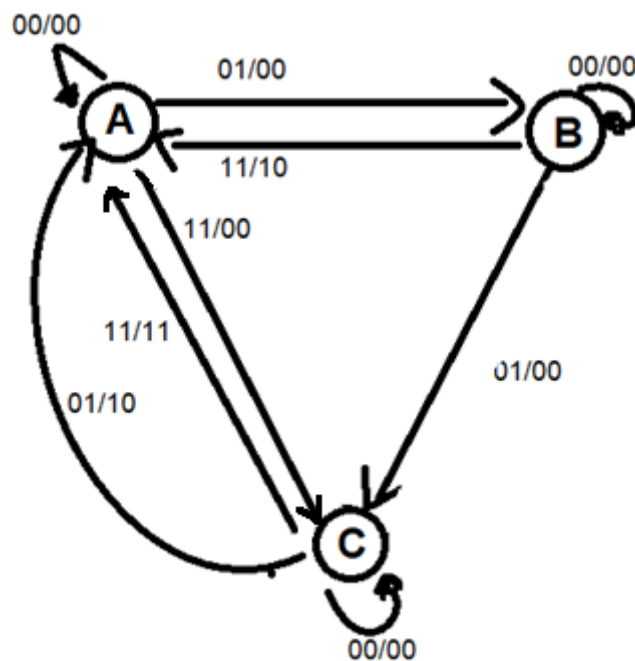


En el biestable JK cuando J y K valen 0 Q valdrá 0 y  $\neg Q$  1; al activar J Q valdrá 1 y  $\neg Q$  0; de lo contrario si se activa K Q valdrá 0 y  $\neg Q$  valdrá 1; y si se activan J y K cada vez que haya un flanco de subida se alternara Q y  $\neg Q$ .



#### 4. Máquina de monedas

Para la resolución de este ejercicio he construido el siguiente grafo  
A=0€ en la maquina B=50cent en la máquina y C=1€ en la maquina



Después del grafo he construido una tabla simbólica tabla simbólica:

Estado actual	Entrada	Siguiente estado	salida
A	00	A	00
A	01	B	00
A	10	X	X
A	11	C	00
B	00	B	00
B	01	C	00
B	10	X	X
B	11	A	10
C	00	C	00
C	01	A	10
C	10	X	X
C	11	A	11

Esta tabla la he codificado de esta manera:

A=00 B=01 C=11

Estado actual		entrada		siguiente estado		salida	
Q1	Q0	E1	E0	Q'1	Q'0	S1	S0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	0	X	X	X	X
0	0	1	1	1	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	0	1	1	1	0	0
0	1	1	0	X	X	X	X
0	1	1	1	0	0	1	0
1	0	0	0	X	X	X	X
1	0	0	1	X	X	X	X
1	0	1	0	x	X	X	X
1	0	1	1	X	X	X	X
1	1	0	0	1	1	0	0
1	1	0	1	0	0	1	0
1	1	1	0	X	X	X	X
1	1	1	1	0	0	1	1

Después he construido las ecuaciones de entrada Q'1 y Q'0 y las ecuaciones de salida S1 y S0

Q'1

		E1, E0			
		00	01	11	10
Q1, Q0	00	0	0	1	x
	01	0	1	0	x
	11	1	0	0	x
	10	x	x	x	x

$$\sim Q0 E1 + \sim Q1 Q0$$

$$\sim E1 E0 + Q1 \sim E0$$

Q'0

		E1, E0			
		00	01	11	10
Q1, Q0	00	0	1	1	x
	01	1	1	0	x
	11	1	0	0	x
	10	x	x	x	x

$$\sim Q0 E0 + \sim Q1 Q0$$

$$\sim E1 + Q0 \sim E0$$

S1

		E1, E0			
		00	01	11	10
Q1, Q0	00	0	0	0	x
	01	0	0	1	x
	11	0	1	1	x
	10	x	x	x	x

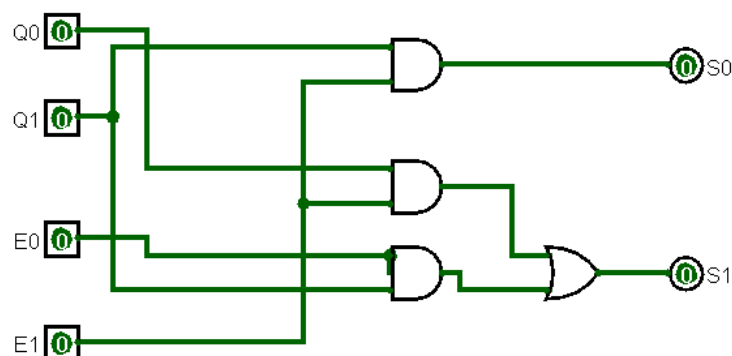
$$Q0 E1 + Q1 E0$$

S0

		E1, E0			
		00	01	11	10
Q1, Q0	00	0	0	0	x
	01	0	0	0	x
	11	0	0	1	x
	10	x	x	x	x

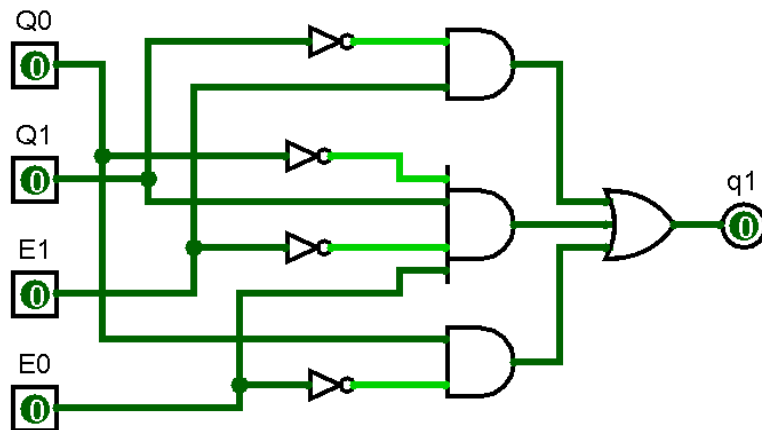
$$Q1 E1$$

El circuito de salida se nos quedaría así;

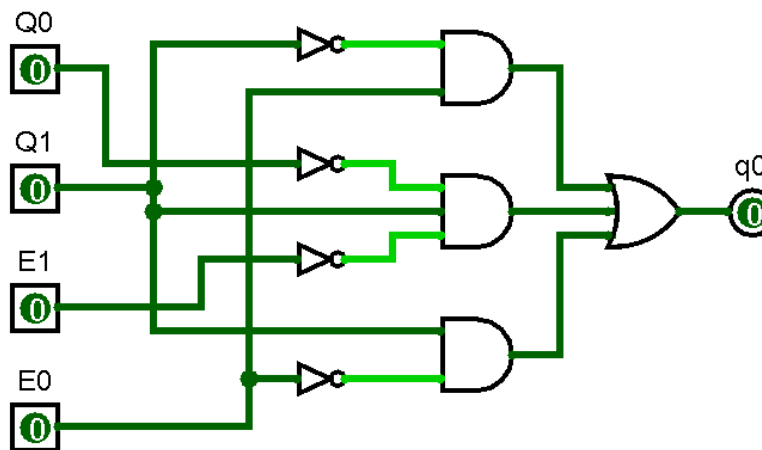


En cuanto al circuito de entrada, se ha dividido en dos:

Q'1



Q'0



En cuanto a los biestables, al usar JK debemos de utilizar esta tabla:

Q(t)	Q(t+1)	J	K
0	0	0	X
0	1	1	X
1	0	X	1
1	1	X	0

Se separan por J0 y K0, y J1 y K1 y se saca las tablas de excitación:

	J0	K0	J1	K1																																																																																																																				
	<p>E1, E0</p> <table> <tr> <th></th> <th>00</th> <th>01</th> <th>11</th> <th>10</th> </tr> <tr> <th>Q1, Q0</th> <td>00</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td></td> <td>01</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td></td> <td>11</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> </table> <p>E0</p>		00	01	11	10	Q1, Q0	00	0	1	1	x		01	x	x	x	x		11	x	x	x	x		10	x	x	x	x	<p>E1, E0</p> <table> <tr> <th></th> <th>00</th> <th>01</th> <th>11</th> <th>10</th> </tr> <tr> <th>Q1, Q0</th> <td>00</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td></td> <td>01</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td></td> <td>11</td> <td>x</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> </table> <p>E1+Q'1</p>		00	01	11	10	Q1, Q0	00	x	x	x	x		01	0	0	1	x		11	x	1	1	x		10	x	x	x	x	<p>E1, E0</p> <table> <tr> <th></th> <th>00</th> <th>01</th> <th>11</th> <th>10</th> </tr> <tr> <th>Q1, Q0</th> <td>00</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td></td> <td>01</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td></td> <td>11</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> </table> <p><math>\sim Q'0 \ E1+Q'0 \sim E1 \ E0</math></p>		00	01	11	10	Q1, Q0	00	0	0	1	x		01	0	1	0	x		11	x	x	x	x		10	x	x	x	x	<p>E1, E0</p> <table> <tr> <th></th> <th>00</th> <th>01</th> <th>11</th> <th>10</th> </tr> <tr> <th>Q1, Q0</th> <td>00</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td></td> <td>01</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td></td> <td>11</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> </table> <p>E0</p>		00	01	11	10	Q1, Q0	00	x	x	x	x		01	x	x	x	x		11	0	1	1	x		10	x	x	x	x
	00	01	11	10																																																																																																																				
Q1, Q0	00	0	1	1	x																																																																																																																			
	01	x	x	x	x																																																																																																																			
	11	x	x	x	x																																																																																																																			
	10	x	x	x	x																																																																																																																			
	00	01	11	10																																																																																																																				
Q1, Q0	00	x	x	x	x																																																																																																																			
	01	0	0	1	x																																																																																																																			
	11	x	1	1	x																																																																																																																			
	10	x	x	x	x																																																																																																																			
	00	01	11	10																																																																																																																				
Q1, Q0	00	0	0	1	x																																																																																																																			
	01	0	1	0	x																																																																																																																			
	11	x	x	x	x																																																																																																																			
	10	x	x	x	x																																																																																																																			
	00	01	11	10																																																																																																																				
Q1, Q0	00	x	x	x	x																																																																																																																			
	01	x	x	x	x																																																																																																																			
	11	0	1	1	x																																																																																																																			
	10	x	x	x	x																																																																																																																			

Dando como resultado el siguiente circuito:

