


DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO:

Se tiene un puente levadizo en un canal, debido al flujo de tráfico las autoridades han decidido construir otro paralelo al primero pero con una distancia prudente entre ellos. De tal manera que cuando un barco va a navegar por el canal, se necesita que los puentes se eleven, sin embargo jamás lo hacen los dos al mismo tiempo sino más bien en una secuencia dependiendo del sentido en que va a cruzar el barco.

Asumamos que uno de los puentes está al norte uniando el canal de este a oeste, y el otro puente está al sur también uniando el canal de este a oeste. Entonces los puentes inicialmente están bajos y en secuencia se van levantando uno por uno, primero el que está al norte, luego el que está al sud, baja el del norte, baja el del sud retornando a su situación inicial. Este flujo pero puede cambiar de acuerdo a una solicitud de cruce, el escenario antes descrito permite el paso de barcos de norte a sud, pero si se quiere hacer al revés, debería primero levantarse el del sud, luego el del norte, bajar el del sud, luego el del norte para así volver a la situación inicial.

CONTADOR: lineal - ascendente/descendente

1. 4 estados
==> 2 líneas para representar estados
==> Q1, Q0
2. Entradas
==> asc/des ==> asc = 1, des = 0
==> clk
3. los estados dependen del anterior estado y del reloj
4. para mantener los estados en el tiempo se requieren de dos celdas de memoria
==> 2 FF JK
=> FF 0 → Q0
=> FF 1 → Q1
5. Diagrama de estados
[00] ↔ [01] ↔ [10] ↔ [11]
6. Tabla de transición de estados

		n-1		n	
clk	asc/des	Q1	Q0	Q1	Q0
	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	0
	0	1	0	0	1
	0	1	1	1	0
	1	0	0	0	1
	1	0	1	1	0
	1	1	0	1	1
	1	1	1	1	1

7. Encontrar la representación de los FF considerando los estados en el tiempo

clk	J	K	Q	Q'
↑	0	0	Q_{n-1}	Q'_{n-1}
	0	0	0	1
	0	1	1	0
	1	1	Q_{n-1}	Q'_{n-1}

clk	$Q_{n-1} \rightarrow Q_n$	J	K
↑	0 → 0	0	X
	0 → 1	1	X
	1 → 0	X	1
	1 → 1	X	0

8. Hallar los valores de entrada JK para cada FF

J1

	$Q_1'Q_0'$	$Q_1'Q_0$	Q_1Q_0	Q_1Q_0'
asc/des'	0	0	X	X
asc/des	0	1	X	X

$J1 = \text{asc/des } Q_0$

FF1

K1

	$Q_1'Q_0'$	$Q_1'Q_0$	Q_1Q_0	Q_1Q_0'
asc/des'	X	X	0	1
asc/des	X	X	0	0

$k1 = \text{asc/des'} Q_1 Q_0'$

J0

	$Q_1'Q_0'$	$Q_1'Q_0$	Q_1Q_0	Q_1Q_0'
asc/des'	0	X	X	1
asc/des	1	X	X	1

$J0 = \text{asc/des } Q_1$

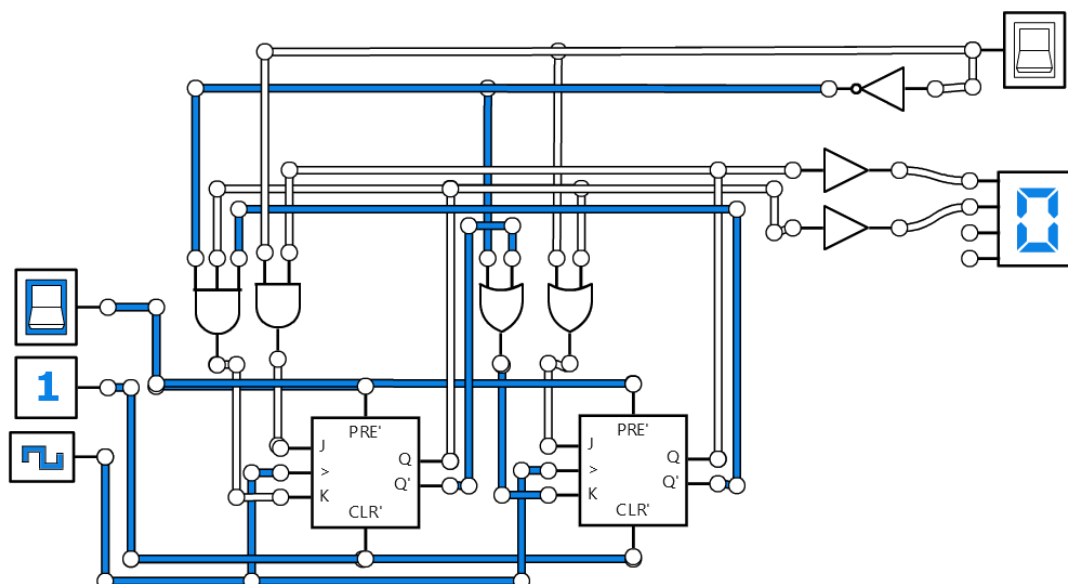
FF0

K0

	$Q_1'Q_0'$	$Q_1'Q_0$	Q_1Q_0	Q_1Q_0'
asc/des'	X	1	1	X
asc/des	X	1	0	X

$k0 = \text{asc/des'} Q_1'$

9. Gráficar



CIRCUITO COMBINACIONAL

Se requiere controlar un puente en base a un contador ascendente / descendente, cuando en contador esté en cero el puente no debe estar elevado, solo debe estar elevado cuando el contador este en 3 y cuando esté descendiendo antes de llegar a cero.

SALIDAS:

puente

estados : elevado / no elevado

n° variables : 1 → P

valores : 2 → 0, 1

0 : no elevado

1 : elevado

ENTRADAS:

número de 2 bits → AB

asc/des

estados: ascendente / descendente

n° variables : 1 → asc/des

valores : 2 → 0, 1

0 : descendente

1 : ascendente

RELACIÓN ENTRADA-SALIDA:

asc/des	A	B	P
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

RECOGER FUNCIONES :

$$P(\text{asc/des}, A, B) = \sum (1, 2, 3, 7)$$

$$P(\text{asc/des}, A, B) = \text{asc/des} \cdot A \cdot B + \text{asc/des} \cdot AB + \text{asc/des} \cdot AB + \text{asc/des} \cdot A \cdot B$$

SIMPLIFICAR :

$$P(\text{asc/des}, A, B) = \sum (1, 2, 3, 7)$$

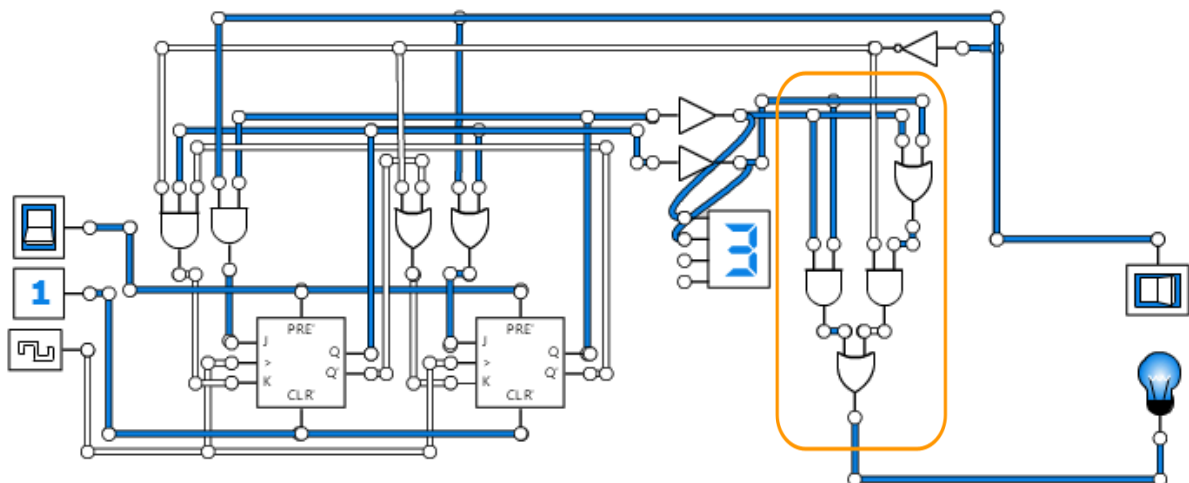
$$P(\text{asc/des}, A, B) = \text{asc/des}'A'B + \text{asc/des}'AB' + \text{asc/des}'AB + \text{asc/des}AB$$

	A'B'	A'B	AB	AB'
asc/des'	0	1	1	1
asc/des	0	0	1	0

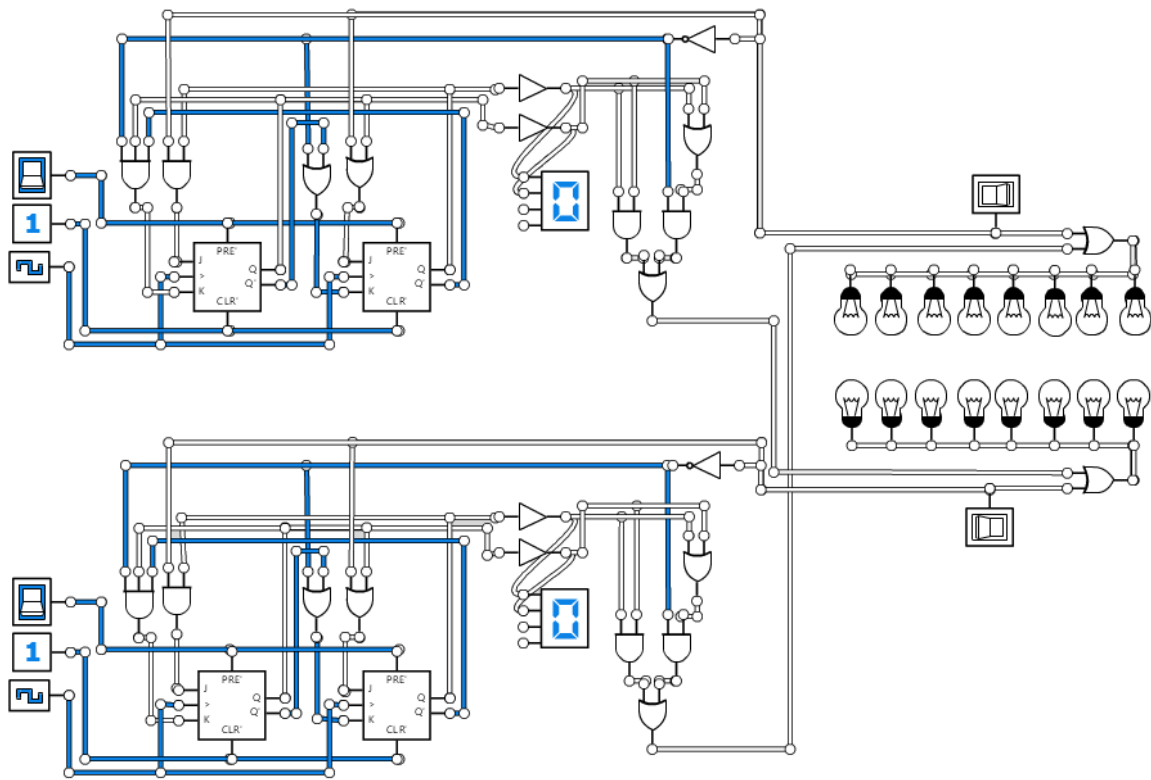
$$P(\text{asc/des}, A, B) = \text{asc/des}'B + \text{asc/des}'A + AB$$

$$P(\text{asc/des}, A, B) = \text{asc/des}'(B + A) + AB$$

GRAFICAR :



Se utiliza el mismo circuito para controlar ambos puentes



Ejemplo:

Si se enciende el interruptor Norte, se levanta el puente Norte, se inicia el contador y cuando llegue a 3 se levanta el puente Sur.

Cuando se apaga el interruptor Norte, se baja el puente Norte, el contador comienza a descender y cuando llegue a 0, se baja el puente Sur.