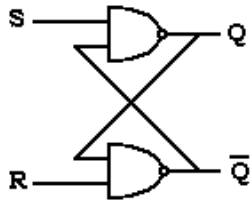


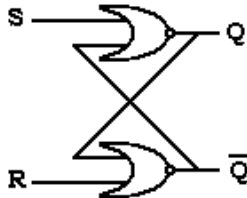
## Electrónica Digital – Circuitos Secuenciales.

- Latch S-R asincrónico con puertas NAND:
  - Es capaz de mantener 2 estados en forma estable mediante la realimentación.
  - Posee memoria ya que su salida no depende solo del estado de las entradas sino también del estado anterior.



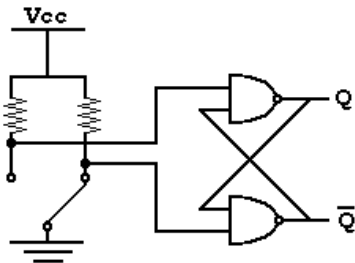
S	R	Q
0	0	estado prohibido $Q = \bar{Q}$
0	1	1
1	0	0
1	1	mantiene el dato anterior

- Latch S-R asincrónico con puertas NOR:
  - Es capaz de mantener 2 estados en forma estable mediante la realimentación.
  - Posee memoria ya que su salida no depende solo del estado de las entradas sino también del estado anterior.

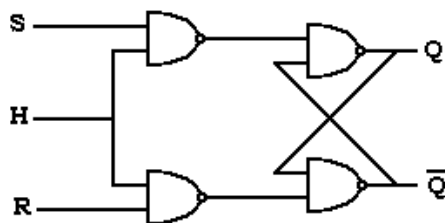


S	R	Q
0	0	mantiene el dato anterior
0	1	1
1	0	0
1	1	estado prohibido $Q = \bar{Q}$

- Antirebote del teclado:
  - Es capaz de mantener 2 estados en forma estable mediante la realimentación.
  - Posee memoria ya que su salida no depende solo del estado de las entradas sino también del estado anterior.

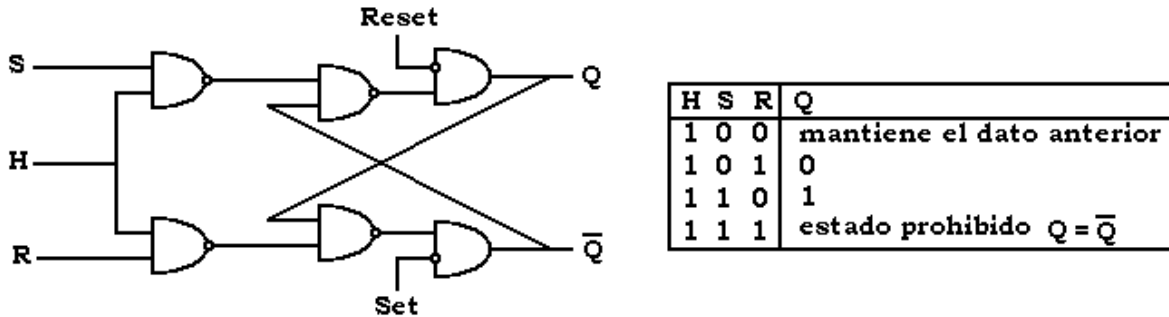


- Latch S-R sincrónico básico con puertas NAND:
  - Posee una entrada de habilitación que permite cambiar el valor de las entradas, mientras la habilitación este en 0 mantiene el dato anterior.

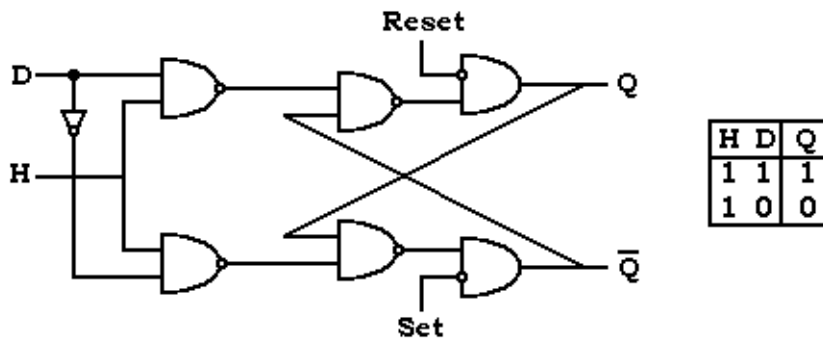


H	S	R	Q
1	0	0	mantiene el dato anterior
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	estado prohibido $Q = \bar{Q}$

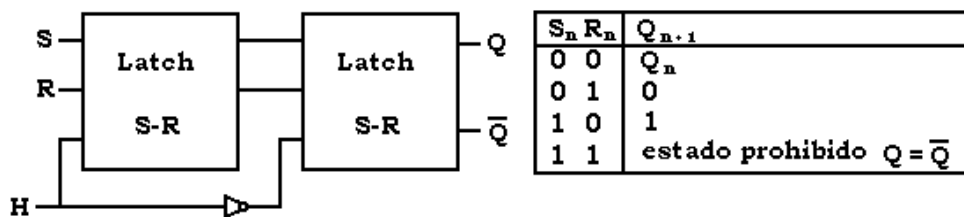
- Latch S-R sincrónico con set y reset asincrónicos:
  - Permite cambiar los estados de salidas aunque la habilitación esté en 0.
  - Si set es 1 entonces hay un 1 en la salida Q, y si reset es 1 hay un 0 en la salida Q.
  - No se puede hacer un set y un reset al mismo tiempo (estado prohibido).



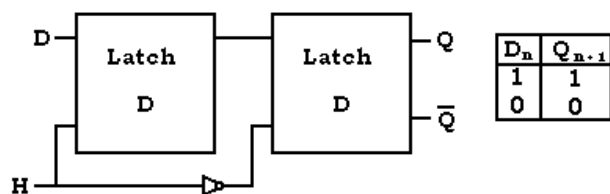
- Latch D sincrónico con set y reset asincrónicos:
  - La ventaja del latch D es que evita el estado prohibido 1 – 1, ya que siempre asegura que las entradas S y R son opuestas.



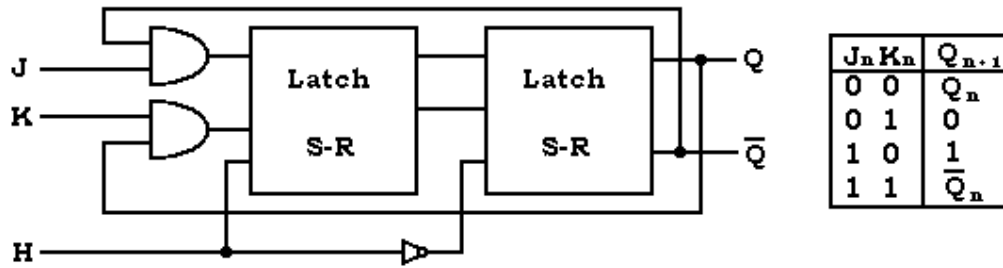
- Flip-Flop S-R:
  - Cuando la habilitación esta en 1, el primer latch es el que tiene que trabajar, puede cambiar su salida o mantenerla, mientras el segundo mantiene la salida. Cuando la habilitación se pone en 0, el segundo latch es quien esta trabajando, mientras el primero mantiene.



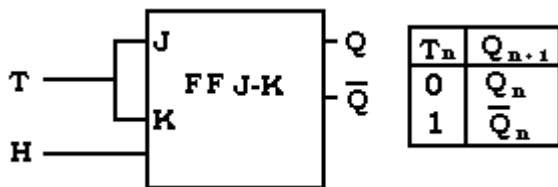
- Flip-Flop D:
  - Cuando la habilitación esta en 1, la entrada D se pone en la salida del primer latch, al bajar la habilitación, el segundo latch pone en Q el valor de D.
  - Funciona como unidad de retardo.



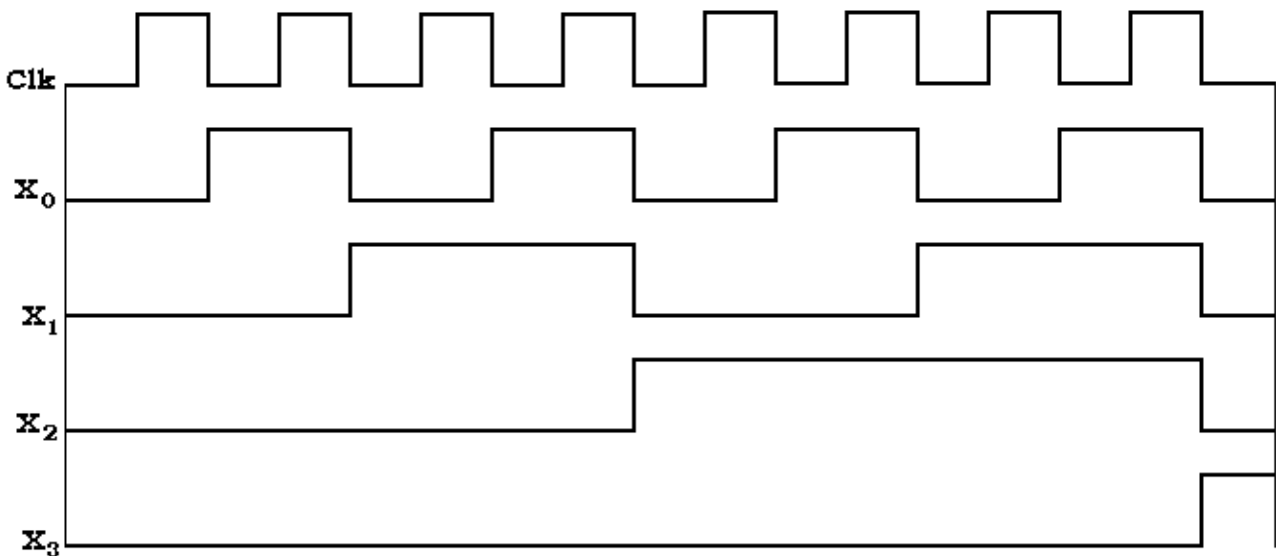
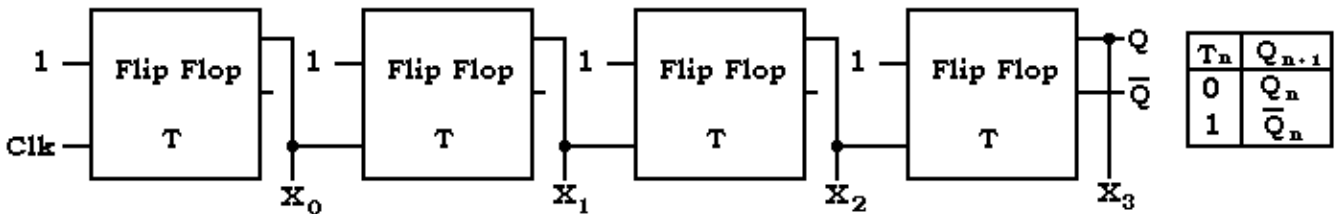
- Flip-Flop J-K:
- Elimina la ambigüedad del S-R para el estado 1 - 1.



- Flip-Flop T:
- Es un flip-flop j-k en el que las entradas tienen el mismo valor..



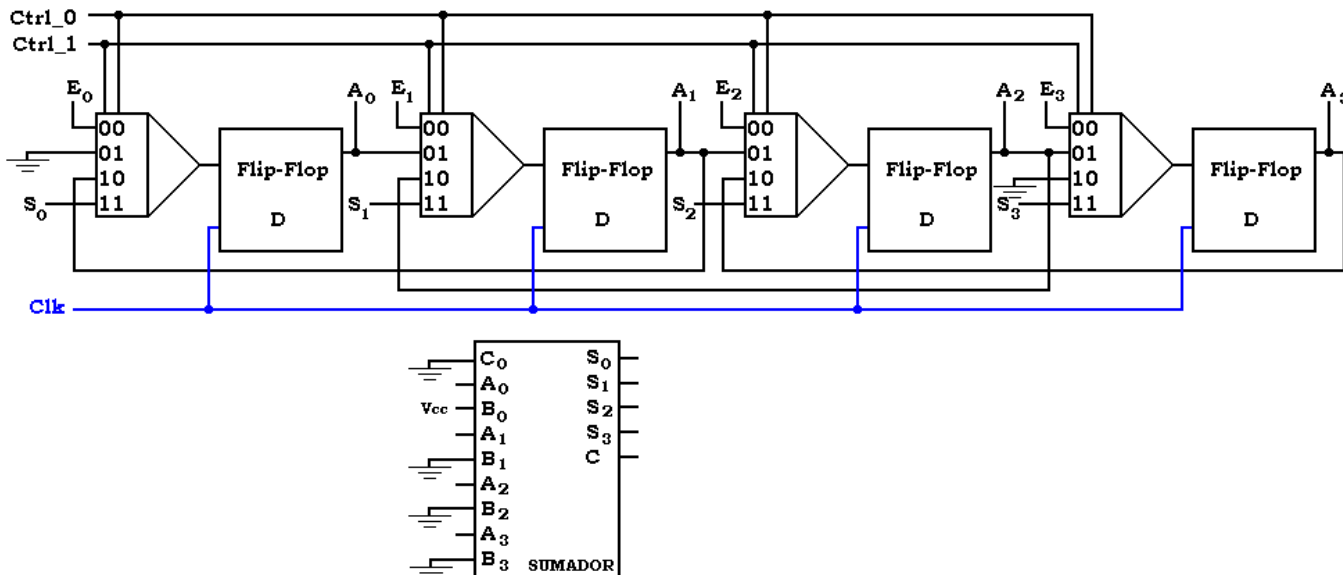
- Si colocamos varios de estos de forma que la salida del primer ingrese en el clock del segundo, y a todas las entradas les ponemos 1, lo que tendremos será un contador.



- Si vemos bien, lo que esta haciendo es contar los ciclos de reloj en binario del 0000 al 1111.

➤ Registro Universal:

- Es un conjunto de n Flip-Flop que permiten almacenar temporalmente un conjunto de bits, además de proporcionar distintas funciones como corrimientos y sumas.
- Veamos un ejemplo de registro universal.

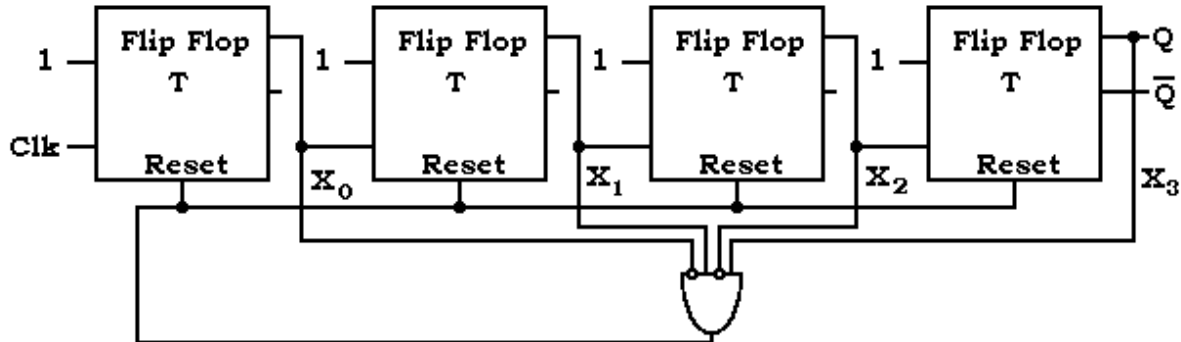


S-R			D		J-K		T		
$S_n$	$R_n$	$Q_{n+1}$	$D_n$	$Q_{n+1}$	$J_n$	$K_n$	$Q_{n+1}$	$T_n$	$Q_{n+1}$
0	0	$Q_n$	1	1	0	0	$Q_n$	0	$Q_n$
0	1	0	0	0	0	1	0	1	$\overline{Q_n}$
1	0	1			1	0	1		
1	1	estado prohibido $Q = \overline{Q}$			1	1	$\overline{Q_n}$		

➤ Diferencias entre latch y flip-flop:

- Un flip-flop son 2 latch en el cual la salida del primero es la entrada del segundo.
- Los latch permiten cambios en determinado estado del clock, osea que mientras la habilitación esta en alto, puede cambiar varias veces la entrada y modificar el valor de la salida. Los flip-flop permiten cambios en los flancos del clock, osea cuando la habilitación pasa de 0 a 1 generalmente, se generan cambios en el primer latch del flip-flop y luego cuando la habilitación pasa de 1 a 0 se muestran esos cambios en la salida Q.

- Contador modulo 10:
- Para crear un contador modulo 10 lo que debemos hacer es enviar un reset a todos los Flip-Flop T cuando aparezca el 1010 en las salidas.



- Contador programable:
- En general, si queremos contar en modulo n, lo que debemos hacer es enviar un reset a los Flip-Flop cuando lleguemos al numero que queremos.
- Para un contador modulo n lo que necesitamos ademas del contador anterior es un registro y un comparador.

