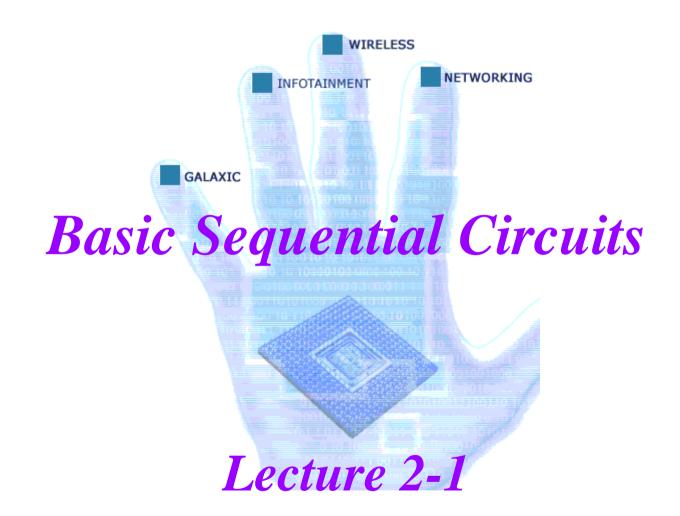


Digitat System Design Course









Circuitos secuenciales básicos

- Los *circuitos secuenciales básicos* son de propósito general:
 - * circuitos lógicos que no se diseñan: ICs
 - > Latches
 - Flop-flops
 - Registros
 - Registros de desplazamiento
 - Contadores
 - Sincronos





Contadores Síncronos

- Los contadores síncronos conectan la señal de reloj a todas las entradas clock de los FFS.
- ☐ Todos los cambios en las salidas de los FFS ocurren simultáneamente, ignorando las variaciones entre los FFS.
- Lógica combinatoria es necesaria para que las entradas de los FFS produzcan la secuencia deseada.
- ☐ El contador síncrono paralelo usa todos los estados posibles de los FFS.

Contadores Binario Módulo 16- Ascendente

Secuencia de la CuentaBinaria para unContador BinarioSíncrono de 4 bit.

Contador Binario Síncrono de 4 bit.

Clock	Q_3	\mathbf{Q}_2	Q_1	Q_0
$ \emptyset_0 $	0	0	0	0
\emptyset_1	0	0	0	1
$\mathbf{Ø}_2$	0	0	1 •	0
\emptyset_3	0	0	1	- 1
\mathcal{O}_4	0	1	0	0
\emptyset_5	0	1	0	- 1
\mathcal{O}_6	0	1	1 •	0
Ø ₇	0	1 ←	1	1
\mathcal{O}_8	1	0	0	0
$ \emptyset_9 $	1	0	0	1
$ \emptyset_{10} $	1	0	1 •	0
\emptyset_{11}	1	0 ←	1	- 1
\emptyset_{12}	1	1	0	0
\emptyset_{13}	1	1	0	- 1
\emptyset_{14}	1	1	1 •	0
\emptyset_{15}	1	1	1	1

Contadores Síncronos

- El diseño de contadores puede hacerse mediante un método intuitivo: experiencia, o un método estructurado: procedimiento lógico.
- El diseño estructurado se realiza mediante el uso de los conceptos y principios de los circuitos secuenciales.

Procedimiento de diseño para cualquier número de n bits.

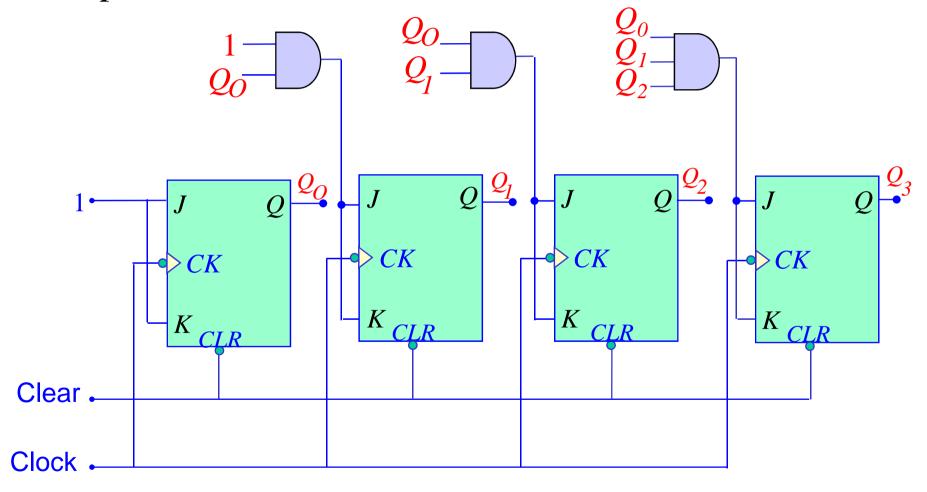
- En general, el bit de la salida Q cambia cuando todos los bits de menos significado numérico son simultáneamente 1.
- ☐ El diseño final puede ser deducido como lo siguiente. Los cambios en las salidas ocurren en el flanco activo de la señal de reloj.
- La señal Q_n cambia cada vez que $Q_0=1$, $Q_1=1$, $Q_2=1$, ... $Q_n=1$.
- La conmutación para cada etapa se puede alcanzar aplicando lógica cambinaciónal, puertas AND de 2,3,4,... entradas.

Análisis de la secuencia del Contador Binario Síncrono de 4 bit.

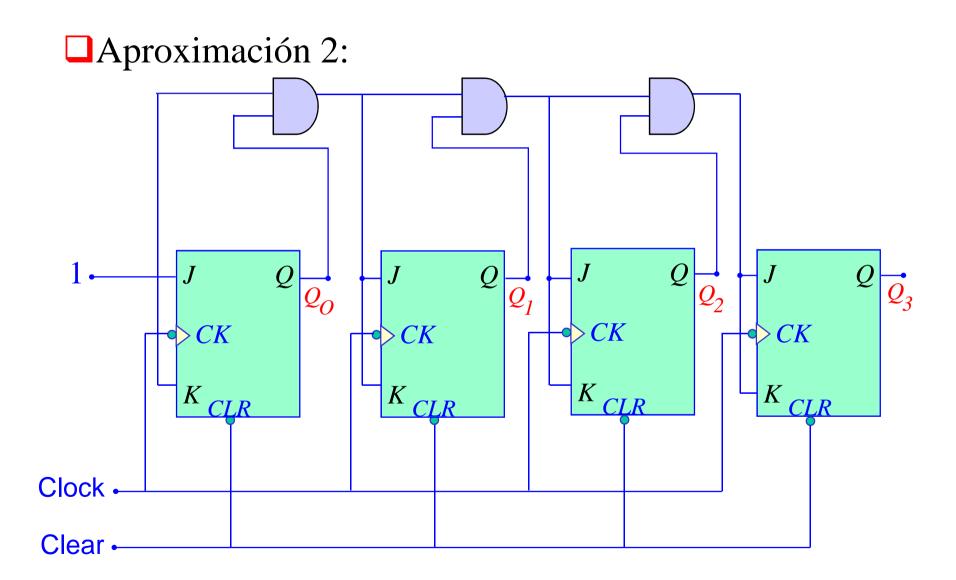
- \square La señal \mathbb{Q}_0 cambia cada ciclo de reloj.
- La señal Q_1 cambia cada vez que $Q_0 = 1$
- La señal Q_2 cambia cada vez que $Q_0 = 1$ y $Q_1 = 1$
- La señal Q_3 cambia cada vez que $Q_0=1$, $Q_1=1$ y $Q_2=1$.

Implementación: Contador Binario Síncrono de 4 bit.

□Aproximación 1:



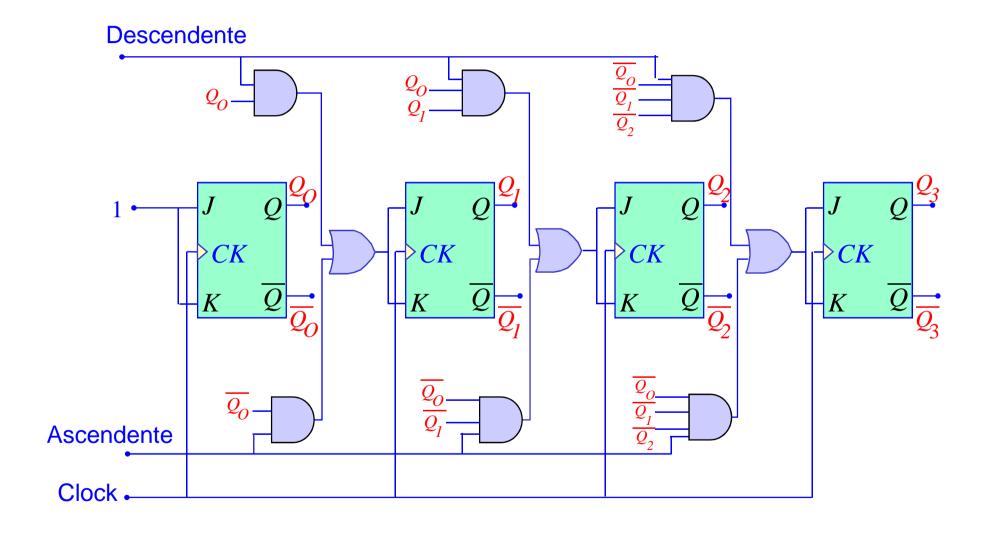
Implementación: Contador Binario Síncrono de 4 bit.



Contador Bidireccional Síncrono: 4 bit.

- ☐ Es un contador que cuenta en forma ascendente o descendente, dependiendo de una señal de control.
- ☐ Diagrama Lógico: Contador Binario Bidireccional Síncrono.

Contador Bidireccional Síncrono: 4 bit.



Contador Binario Síncrono con carga paralela

