ESTRUCTURA DEL COMPUTADOR

1 SISTEMAS DE NUMERACIÓN

OPERACIONES

NÚMEROS **SIN SIGNO**

A = 1111 1010
B = 1000 0001 } **SUMA**

- PRIMERO CALCULO EL **MÓDULO** = $2^{\text{CANTIDAD DE BITS}}$

$M = 2^8 = 256$

- CON EL MODULO OBTENGO EL RANGO [0; 255]

$$\begin{array}{r} 1111\ 1010 \\ + \ 1000\ 0001 \\ \hline 1\ 0111\ 1011 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 250 \\ +\ 129 \\ \hline 379 \end{array}$$

C=1

379 → MI RANGO ES [0, 255]
EL C=1 PORQUE ESTE VALOR ESTA FUERA DE RANGO

CARRY = EL NUMERO QUE TE LLEVAS HACIA AFUERA DE LA OPERACION

EN LAS OPERACIONES SIN SIGNO C = 0 PARA QUE EL RESULTADO SEA EL CORRECTO SI C=1 EL VALOR SE FUE DE RANGO

BORROW = ES EL CARRY NEGADO ($B = \overline{C}$)
ESTE FLAG ES EL QUE MIDO EN LAS RESTAS

RESTA EL PROCEDIMIENTO ES EL MISMO, SALVO QUE

$$\begin{array}{r} 1111\ 1010 \\ -\ 1000\ 0001 \end{array}$$

1000 0001 → LO NIEGO BIT A BIT +1

$$\begin{array}{r} 1111\ 1010 \\ +\ 0111\ 1111 \\ \hline \end{array}$$

NUMEROS **CON SIGNO**

A = 1111 1010

B = 1000 0000

- CALCULO EL MÓDULO = $2^{\text{CANTIDAD DE BITS}}$

$M = 2^8 = 256$

- AHORA EL RANGO SE DIVIDE EN POSITIVOS Y NEGATIVOS

RANGO [-128 ; 127]

LOS NUMEROS NEGATIVOS **EMPIEZAN CON 1**

1 0 → V = 1

```
   1111   1010
+  1000   0000
  ------------
 1 0111   1010
```

OVERFLOW = ES EL NUMERO QUE TE LLEVAS EN LOS ULTIMOS DOS PASOS.

SI AMBOS PASOS SON IGUALES V = 0 Y EL RESULTADO ES CORRECTO.

SI SON DISTINTOS V = 1 Y EL RESULTADO SE FUE DE RANGO

* AMBOS EMPIEZAN CON 1 ENTONCES SON NEGATIVOS. PARA SABER QUE NUMERO ES HAGO:

¡LO QUE LE FALTA AL NUMERO NO SIGNADO PARA LLEGAR AL MODULO!

1111 1010 = 250

LE FALTAN 6 PARA LLEGAR

ENTONCES:

1111 1010 = -6

1000 0000 = -128

```
   -6
+ -128
------
 -134
```

→ MI RANGO ES [-128 ; 127]
EL V = 1 PORQ -134 SE FUE DE RANGO.

- CUANDO DAN DOS NUMEROS CON ≠ CANT DE BITS SE EXTIENDE EL NUMERO CON

SIN SIGNO → CEROS

CON SIGNO → UNOS

PUNTO FIJO

- 7,6719

PARA REPRESENTARLO EN BINARIO
- CALCULO LA PARTE ENTERA $7 = 0111$
- CALCULO LA PARTE FRACCIONARIA 0,6719

$0,6719 \times 2 = 1,3438$
$0,3438 \times 2 = 0,6876$
$0,6876 \times 2 = 1,3752$
$0,3752 \times 2 = 0,7504$

ESTO PUEDE CONTINUAR ∞ O LO HAGO HASTA UNA CIERTA CANTIDAD DE BITS QUE PIDAN

$7,6719 = 0111,1010$

LOS NUMEROS QUE SE VAN PONIENDO EN LA PARTE FRACC.

SUMA

A = 0111,1010
B = 0010,1000

$$
\begin{array}{r}
\ 0111,1010 \rightarrow 7,625 \\
+\ 0010,1000 \rightarrow 2,5 \\
\hline
1010,0010
\end{array}
$$

LA SUMA ESPERADA ERA $7,6719 + 2,5 = 10,1719$

PERO OBTUVIMOS $= 10,125$

ESTO SUCEDE PORQUE AL TENER UN LIMITE DE 4 BITS DE PARTE FRACCIONA[L] LA PRECISION CAMBIA, ALTERANDO EL RESULTADO FINAL.

PUNTO FLOTANTE

NORMA IEE - 754

SIGNO	EXPONENTE	MANTISA		
1B	8B	23B	= 32B	- SIMPLE PRECISIÓN
1B	11B	52B	= 64B	- DOBLE PRECISIÓN

EXCESO 127

SE ESCRIBE EL EXPONENTE
COMO 127 + EXP
(PERO ES MAS FACIL 128 + (EXP - 1))

DE DECIMAL A FLOTANTE

- −2149,35

- PRIMERO CALCULO LA PARTE ENTERA

$2149|_{10} = 1000\ 0110\ 0101$ → YA TENGO 12 B

* NO PONGO EL SIGNO MENOS PORQUE PARA ESO YA TENEMOS RESERVADO UN BIT.

- AHORA BUSCO LA PARTE DECIMAL, HASTA 11B

0,35 × 2 = 0,7
0,7 × 2 = 1,4
0,4 × 2 = 0,8
0,8 × 2 = 1,6
0,6 × 2 = 1,2
0,2 × 2 = 0,4
0,4 × 2 = 0,8
0,8 × 2 = 1,6

ES PERIODICO

0,35 = 0101 1001 1001 1001 ..
= 0101 1001 101.

CORTO EN 11 B Y REDO.

YA TENGO AMBAS PARTES

1000 0110 0101,0101 1001 101.

NORMALIZO EL RESULTADO

LLEVAR LA COMA HACIA LA IZQUIERDA O DERECHA DEJANDO UN 1 ADELANTE. LUEGO x 2 CANTIDAD DE VECES QUE MOVI
← + → −

$1,0000\ 1100\ 1010\ 1011\ 0011\ 01 \times 2^9$

ME FALTAN BITS, AGREGO DE LOS QUE TENIA

SIGNO	EXPONENTE	MANTISA
1	1000 1000	0000 1100 1010 1011 0011 010

SIGNO: PORQ EL NUMERO ERA NEGATIVO

EXPONENTE: EXCESO 127
$127 + 9 = 136$

MANTISA: LO PRIMEROS 23 B DESP DE LA COMA

SUMA

$A = 0,2$
$B = 1,8$
LOS PASAMOS A BINARIO PUNTO FLOTANTE

- $0,2 = 0,0011\ 0011\ 0011\ 0011\ 0011\ 0011$
  $1,1001\ 1001^{3}\ 1001\ 1001\ 1001\ 1001 \times 2^{-3}$
- $1,8 = 1,1100\ 1100\ 1100\ 1100\ 1100 \times 2^{0}$ REDONDEO

AHORA PARA SUMAR AMBOS TIENEN QUE LA COMA EN EL MISMO LUGAR

$$
\begin{array}{r}
0,0011\ 0011\ 0011\ 0011\ 0011\ 0011\ 0011 \times 2^{0} \\
+\ 1,1100\ 1100\ 1100\ 1100\ 1100\ 1100\ 1100 \times 2^{0} \\
\hline
10,0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 000
\end{array}
$$

x1

$R = 1,0000 .. \times 2^{1} = 2$

2 ALGEBRA DE BOOLE CIRCUITOS LÓGICOS

AXIOMAS

1 CONMUTATIVIDAD $A+B = B+A$

$A \cdot B = B \cdot A$

2 EXISTENCIA DEL ELEMENTO NEUTRO Y COMPLEMENTARIO

- $A+0 = A$
  $A \cdot 1 = A$
- $A+\bar{A} = 1$
  $A \cdot \bar{A} = 0$

3 DISTRIBUTIVIDAD $(A+B)(A+C) = A+(B \cdot C)$

$(A \cdot B)+(A C) = A(B+C)$

PROPIEDADES

DERIVAN DE LOS AXIOMAS Y TIENEN DEMOSTRACIÓN

- ASOCIATIVA

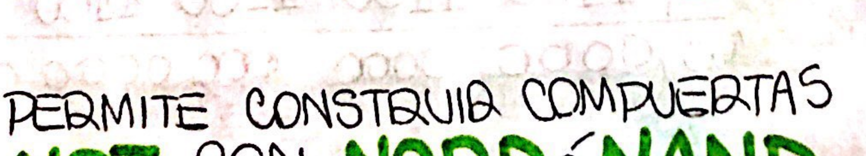
$(A+B)+C = A+B+C$ → PERMITE GRAN FLEXIBILIDAD EN EL DISEÑO DE UN CIRCUITO

$(A.B).C = A.B.C$

- IDEMPOTENCIA

$A+A = A$ → PERMITE CONSTRUIR COMPUERTAS **NOT** CON **NOR** Ó **NAND**

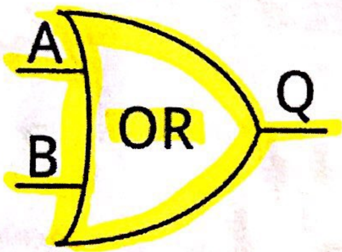
$A.A = A$

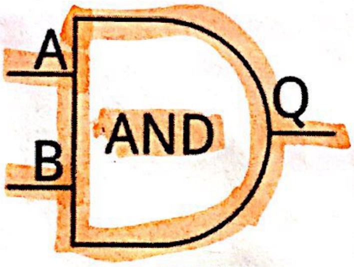


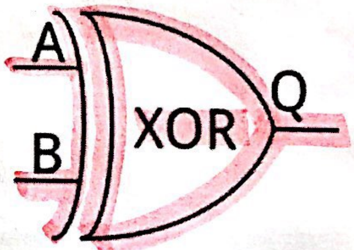
- ABSORCIÓN $A + (A \cdot B) = A$ $\quad A \cdot (A+B) = A$
  $A + 1 = 1$ $\quad A \cdot 0 = 0$
- INVOLUCIÓN $\overline{\overline{A}} = A$
- **LEYES DEMORGAN:**
  - $\overline{(A+B)} = \overline{A} \cdot \overline{B}$
    $\overline{(A \cdot B)} = \overline{A} + \overline{B}$

PERMITEN CONSTRUIR JUNTO CON LA INVOLUCIÓN CUALQUIER CIRCUITO LOGICO USANDO SOLAMENTE COMPUERTAS **NOR** Ó **NAND**

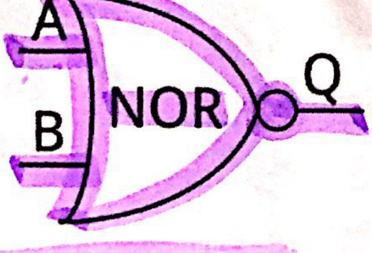
COMPUERTAS

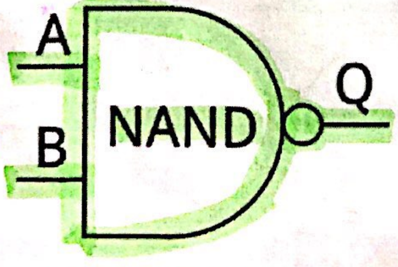


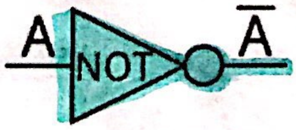




$\boxed{Q = A+B}$ $\quad \boxed{Q = A \cdot B}$ $\quad \boxed{Q = A\overline{B} + \overline{A}B}$







$\boxed{Q = \overline{(x+y)}}$ $\quad \boxed{Q = (xy)}$

SIMPLIFICACIÓN: MÉTODO DE KARNAUGH

PROVE UNA MANERA ALTERNATIVA DE SIMPLIFICACIÓN DE CIRCUITOS LOGICOS.

1

CD \ AB	00	01	11	10
00	0	4	* 1 12	1 8
01	1 * 1	5	1 13	1 9
11	1 3	1 * 7	1 15	1 11
10	2	6	1 14	1 10

IMPLICANTE PRIMO

LOCALIZAR TODOS LOS RECTANGULOS MAS GRANDES POSIBLES, AGRUPANDO TODOS LOS 1/0.

↓ SI UNO DE ESTOS RECTANGULOS CONTIENE ALGUN 1/0 QUE NINGUN OTRO CONTIENE, ENTONCES ES **IMPLICANTE PRIMO ESENCIAL (*)**

2

CD \ AB	00	01	11	10
00	O 0	O 4	12	8
01	1	O * 5	13	9
11	3	7	15	11
10	O 2	O * 6	14	10

FUNCIÓN SIMPLIFICADA POR:

MINITERMINOS (Σm)

SE ESCRIBE COMO LA SUMA DE PRODUCTOS Y EL MAPA ES CON UNOS. (NAND)

MAXITERMINOS (ΠM)

SE ESCRIBE COMO EL PRODUCTO DE LAS SUMAS. EN EL MAPA ES CON CEROS. (NOR)

1 $F(ABCD) = A + \overline{B}\overline{D} + CD$

2 $F(ABCD) = (A+\overline{B})(A+D)$

COSTOS:

TERMINOS + TERMINOS × CANTIDAD (VAR > 1) + NEGADOS NO REPE

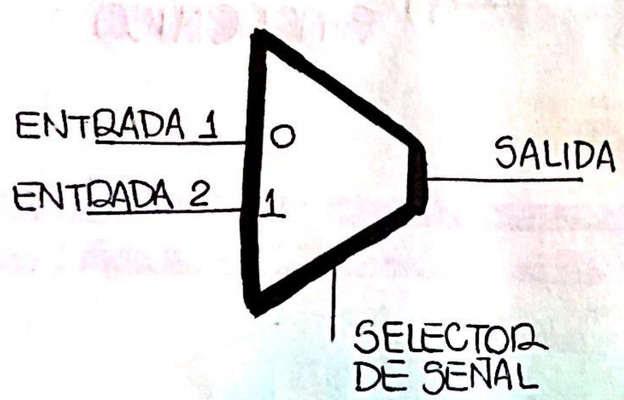
3×2
3 TERMINO CON 2V
+ 1 TERMINO CON 4V
4×1

3 FLIP FLOPS

CIRCUITOS **COMBINACIONALES** || FUNCIÓN DE LAS ENTRADAS EXCLUSIVAMENTE.

SECUENCIALES

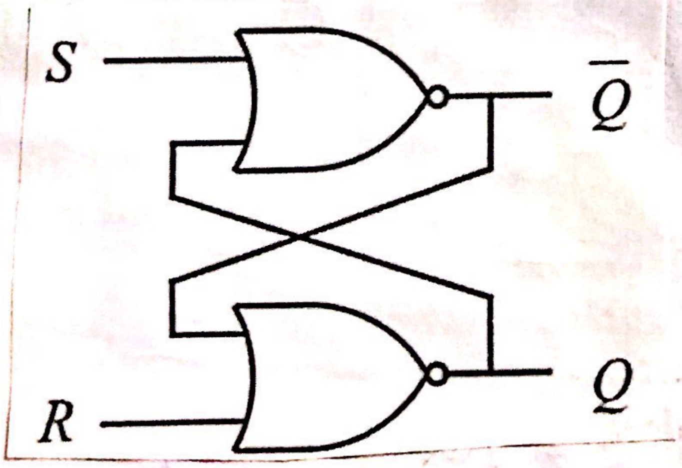
|| LA SALIDA TAMBIÉN ES FUNCION DE LA HISTORIA DEL SIST.



MUX

CIRCUITO COMBINACIONAL QUE TIENE 2 ENTRADAS Y UNA UNICA SALIDA QUE ES ELEGIDA POR SELECTOR.

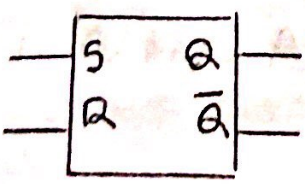
RS



SET S	RESET R	Q^{N+1}
0	0	Q^N
0	1	0
1	0	1
1	1	—

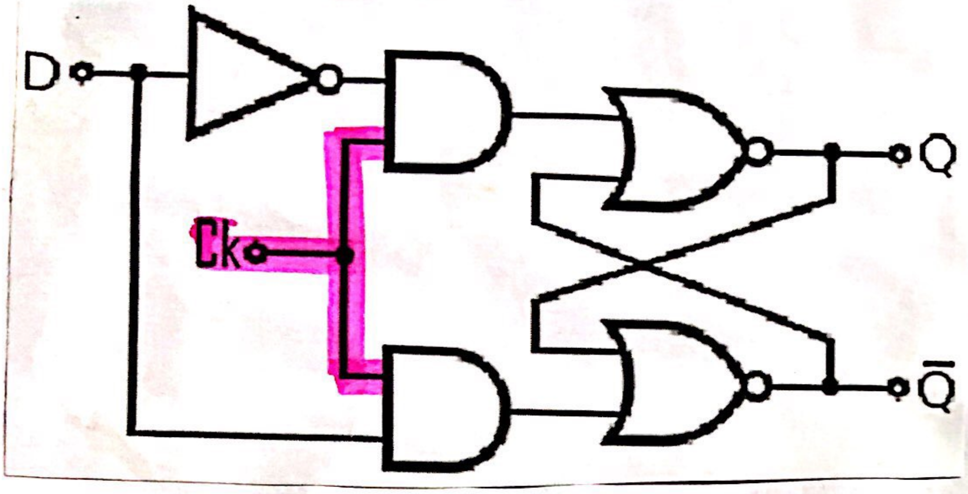
ÁSINCRONICO

ECUACIÓN CARACTERISTICA $\boxed{Q^{N+1} = S + \overline{R}\,Q^N}$



• TMB SE PUEDE REPRESENTAR ASÍ

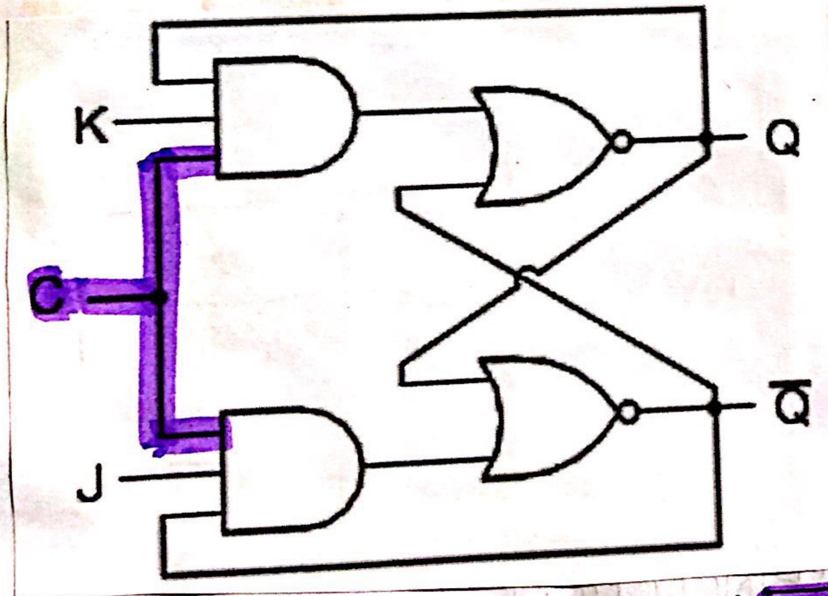
D



D	Q
0	0
1	1

SINCRONICO

JK



S R

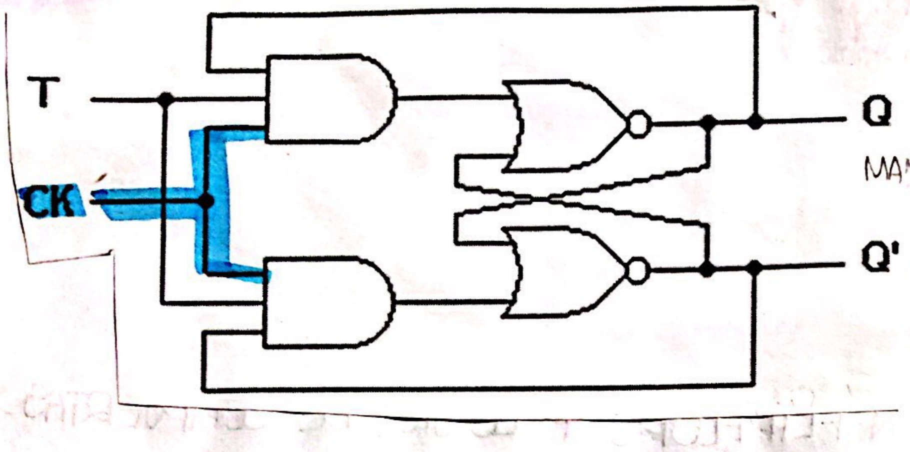
J	K	Q^{N+1}
0	0	Q^N
0	1	0
1	0	1
1	1	$\overline{Q^N}$

SINCRONICO

ECUACIÓN CARACTERISTICA $\boxed{Q^{N+1} = J\overline{Q} + \overline{K}Q}$

- SE COMPORTA COMO EL RS PERO DEFINE UN ESTADO AL CASO PROHIBIDO.
- CUANDO J=K=1 CONSTANTE SE COMPORTA COM UN T.

T



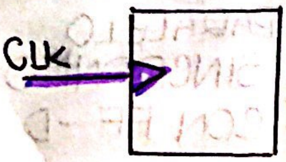
	T	Q^N	Q^{N+1}
MANTIENE	0	1	1
NIEGA.	1	0	1

SINCRONICO

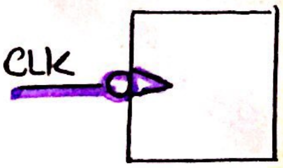
ASINCRÓNICO: SOLAMENTE TIENEN ENTRADAS DE CONTROL.

SINCRÓNICOS: ADEMAS DE LAS ENTRADAS DE CONTROL POSEE UNA ENTRADA POR RELOJ.

PUEDEN SER ACTIVADOS POR **NIVEL** O POR **FLANCO**
(ALTO O BAJO) (SUBIDA BAJADA)
1 0



FLANCO ASC



FLANCO DESC

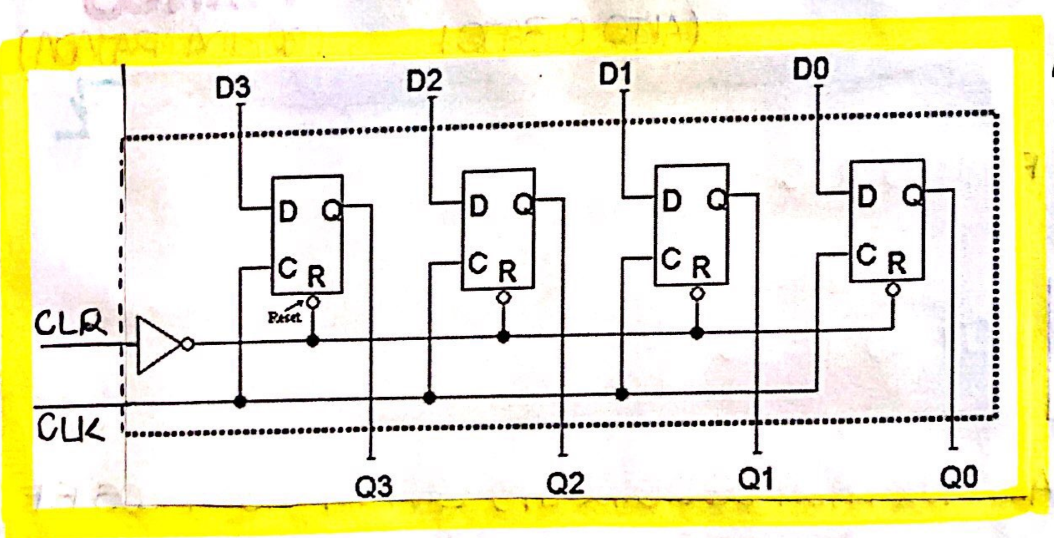
- PUEDO USAR MUX PARA DECIDIR LAS ENTRADAS A LOS F.F.

4 REGISTROS Y CONTADORES

REGISTROS

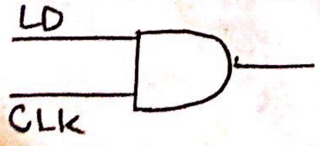
TIENEN CAPACIDAD DE GUARDAR INFORMACIÓN.
ESTAN FORMADOS POR N FLIPFLOPS + LOGICA DE COMPUERTAS.

- ALMACENAMIENTO
  - ENTRADA Y SALIDA EN PARALELO.
  - ENTRADA Y SALIDA EN SERIE.
- DESPLAZAMIENTO
  - ENTRADA EN SERIE Y SALIDA EN PARALELO.
  - ENTRADA EN PARALELO Y SALIDA EN SERIE.

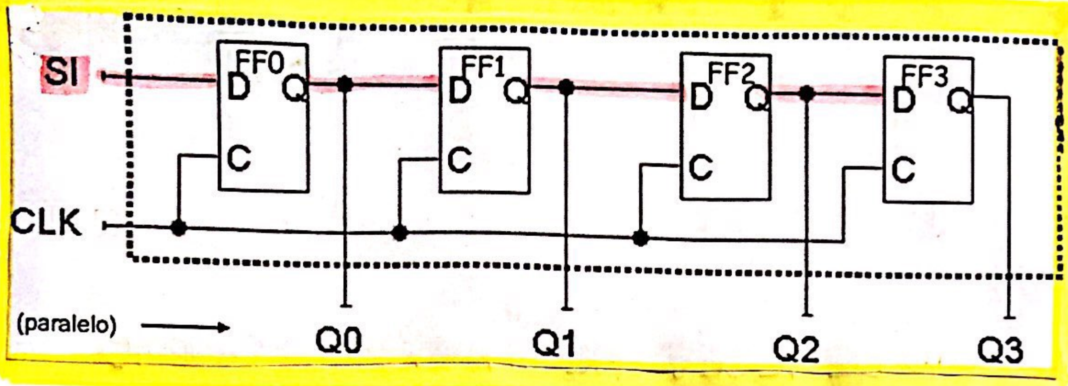


ALMACENAMIENTO PARALELO SINCRONICO CON FF -D.

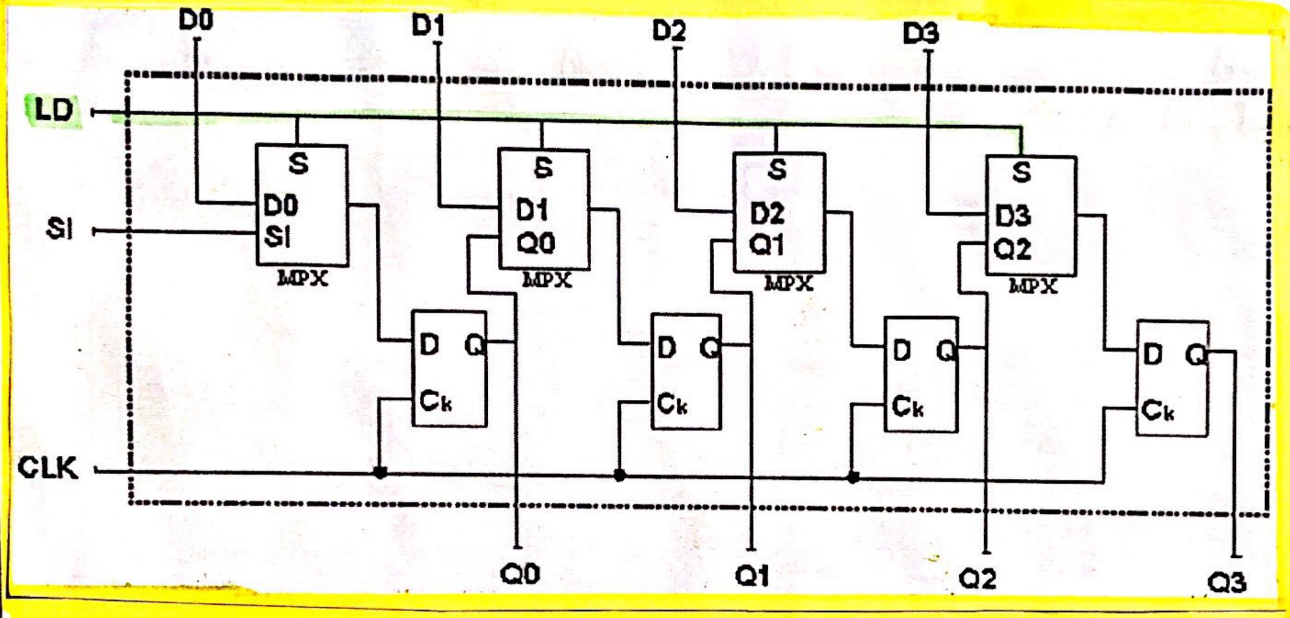
CON CADA CICLO DEL RELOJ LA ENTRADA DE 4 BITS ES COPIADA EN LA SALIDA



ESTO SE PUEDE UTILIZAR PARA LA HABILITACIÓN DEL CLK, SI LD = 0 NO SUCEDE NADA Y EL REGISTRO MANTIENE EL CONTENIDO ACTUAL



REGISTRO DE DESPLAZAMIENTO CON CARGA DE DATOS EN SERIE.



REGISTRO SINCRONICO QUE PUEDO ELEGIR CON UN MUX SI RECIBE LA ENTRADA EN PARALELO O SERIE.

LD { 0 CARGA EN PARALELO
LD { 1 DESPALAZA

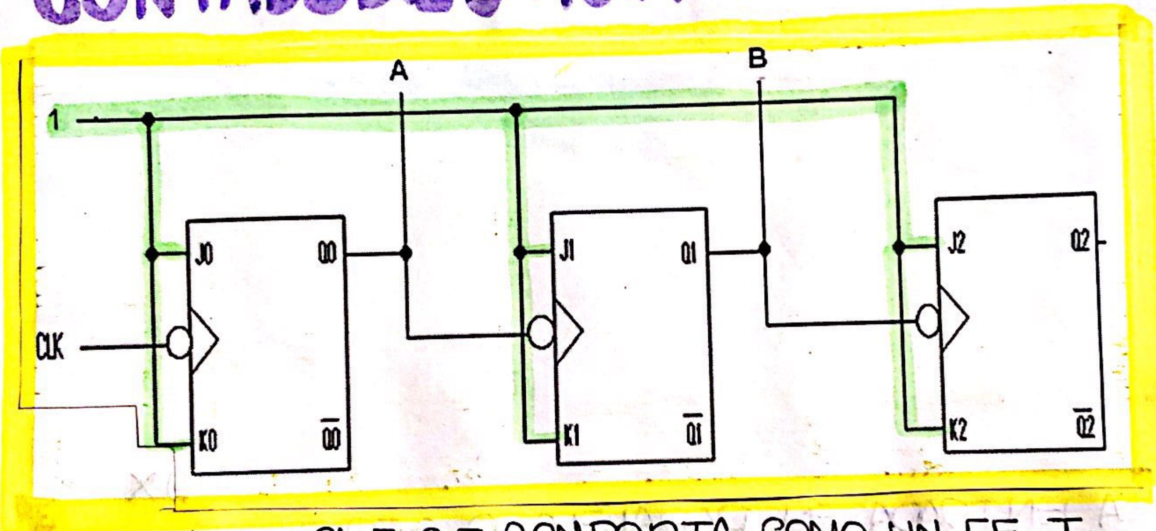
CONTADORES

UN CIRCUITO SECUENCIAL CAPACES DE ALMACENAR Y CONTAR PULSOS DE UN RELOJ

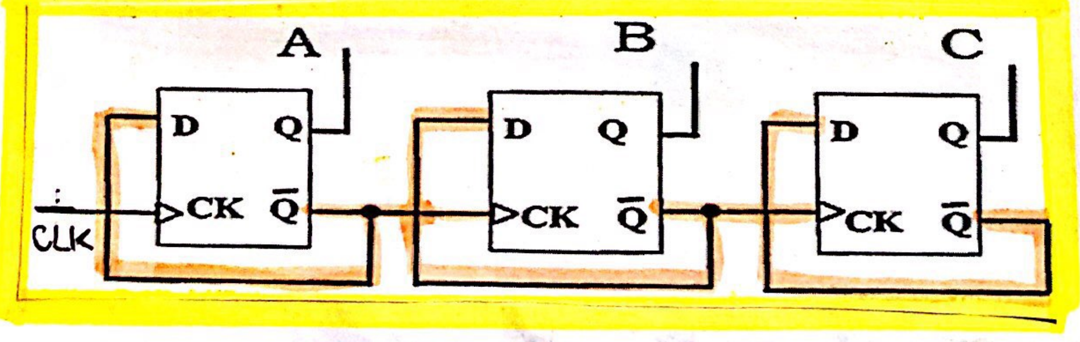
- CONTAR CANTIDAD DE VECES QUE UN EVENTO OCURRIO.
- MEDIR TIEMPO.
- CONTAR CANTIDAD DE BITS ENVIADOS/ RECIBIDOS.

- CON CADA CICLO DEL RELOJ LA SALIDA DE N BITS SE INCREMENTA.

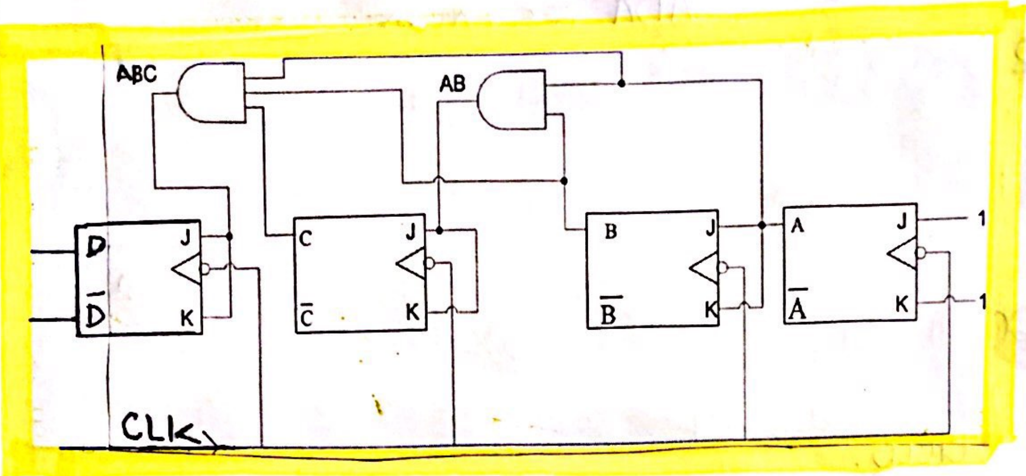
CONTADORES ASINCRÓNICOS



J = K = 1 ASI QUE SE COMPORTA COMO UN FF-T.



CONTADORES SINCRÓNICOS



DESCRIPCIÓN FORMAL DE UN C.

PERMITE ANALIZAR UN CONTADOR.
A PARTIR DE UN CIRCUITO DETERMINO EL FUNCIONAMIENTO

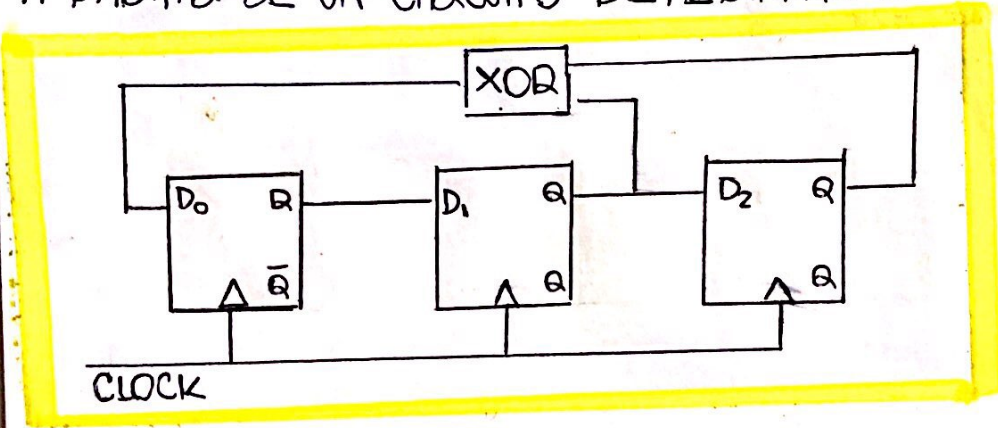


TABLA DE ESTADOS

Q_0	Q_1	Q_2	Q_0^*	Q_1^*	Q_2^*	D_0	D_1	D_2
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	1	1	0	1
0	1	1	0	0	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	0	1	1

▭ = SIEMPRE LOS NUMEROS DE 0 2^N BITS

- PUEDEN MOSTRARME COMO SON LAS PUERTAS DEL FF Y ASÍ VOY A SABER COMO SE COMPORTA Q*.

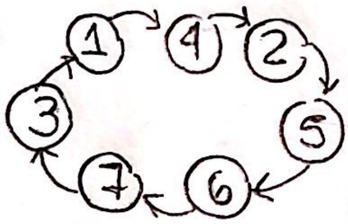
- PUEDEN MOSTRARME COMO CUENTA EL CONTADOR (COMO PASA DE Q → Q*) Y ASÍ SABER COMO SE COMPORTO EL FF.

CON ESTA TABLA PUEDO CONSTRUIR CUALQUIER CONTADOR.

- MODULO = CANTIDAD DE ESTADOS
- CODIGO DE CUENTA = FORMA DE CODIFICAR CADA ESTADO.

$\{1, 4, 2, 5, 6, 7, 3\} \rightarrow$ MODULO $= 7$

- DIAGRAMA DE ESTADOS



- ESTADO PROHIBIDO

NO CUMPLE UN CICLO.

- CUANDO PONGO UN SELECTOR (DE LO QUE FUESE) LO QU TENGO QUE AGREGAR A LA TABLA COMO UNA VARIABLE MAS Y MODIFICAR SU COMPORTAMIENTO.