



Nelson J. Ramirez

2021-0360

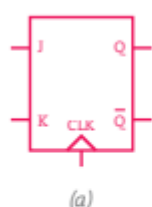
Introducción:

Son sistemas secuenciales aquellos cuya/s salida/s depende/n no sólo de su/s entrada/s, sino también de el o los estados anteriores. Los circuitos secuenciales más usuales son los Flip Flops. Los Flip Flops son dispositivos con dos estados estables.

Cada estado puede alterarse según se aplique una determinada combinación de entradas al tiempo que se ejecuta un pulso de clock. Pueden usarse como unidad básica de memoria.

Los Flip Flops más usados son los J-K, T, y D. En bibliografía académica se podrá encontrar como primera aproximación el Flip Flop R-S; por el propósito inicial de esta guía, aquí no se analizará. El Flip Flop R-S no es comercial.

Flip Flop J-K. Tiene dos entradas para selección de estado: J y K, y una entrada de reloj: CLK. Las salidas son: Q y \bar{Q} . En la Ilustración 12.1 se resume el comportamiento mediante sus características técnicas.



(a)

J	K	Q_n	Q_{n+1}
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

(b)

J	K	Q_{n+1}
0	0	Q_{n+1}
0	1	0
1	0	1
1	1	\bar{Q}_n

(c)

$$Q_{n+1} = J \times \bar{Q}_n + K \times Q_n$$

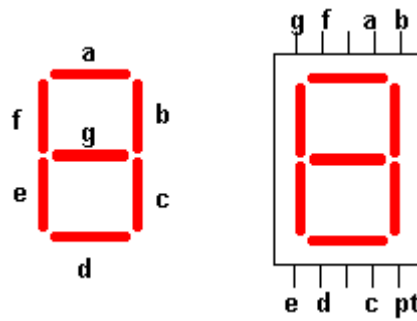
(d)

Flip Flops en cadena Los Flip Flops pueden conectarse entre sí de modo de construir circuitos más complejos. Los mismos pueden ser circuitos sincrónicos o asincrónicos.

Un circuito sincrónico o síncrono, es aquel en el cual todos y cada uno de los dispositivos que lo conforman responde a un mismo clock.

Por su parte, en los circuitos asincrónicos o asíncronos, los subsistemas funcionan con lógicas que responden a tiempos de ejecución diferentes. La forma general de analizar los Flip Flops en cadena es construir un diagrama de tiempos en el cual se muestra el valor de cada estado en relación al tiempo. Ese tiempo puede ser referenciado a un clock único, en el caso sincrónico, o a cualquier otro clock principal o secundario o cambio de estado, para los asincrónicos.

A modo de ejemplo, se muestra en las Ilustraciones 12.4 y 12.5, un análisis de un sistema contador ascendente asincrónico binario de 4 bits con disparo por flanco ascendente.



Explicación de como empezare:

Bien lo primero que hare será ver cuántos dígitos tiene lo que voy a mostrar en los display, cuando vea la cantidad de números sabre cuantas entradas podre utilizar, ya que, si son 8 o menos, puedo utilizar 3 bits, si son 16 o menos 4 bits.

En mi caso deberían ser 14 dígitos los cuales son:

NJRM-2021-0360

Incluyendo los signos.

Por lo tanto, esto me da a entender que necesito 4 entradas ya que mis dígitos caben en 4 bits.

Cuando tenga las 4 entradas el siguiente paso será separar que debo mostrar en el display 1 y que debo mostrar en el display 2.

Display 2	Display 1
J	N
M	R
2	-
2	0
-	1
3	0
0	6

Al tener esto debo armar la tabla, cuando arme la tabla separarlos para no confundirme.

Tabla completa

	A	B	C	D		A	B	C	D	E	F	G	
0	0	0	0	0	N	0	0	1	0	1	0	1	DISPLAY 1
1	0	0	0	1	J	0	1	1	1	1	0	0	DISPLAY 2
2	0	0	1	0	R	0	0	0	0	1	0	1	DISPLAY 1
3	0	0	1	1	M	1	1	1	0	1	1	0	DISPLAY 2
4	0	1	0	0	-	0	0	0	0	0	0	1	DISPLAY 1
5	0	1	0	1	2	1	1	0	1	1	0	1	DISPLAY 2
6	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	DISPLAY 1
7	0	1	1	1	2	1	1	0	1	1	0	1	DISPLAY 2
8	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	DISPLAY 1
9	1	0	0	1	-	0	0	0	0	0	0	1	DISPLAY 2
10	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	DISPLAY 1
11	1	0	1	1	3	1	1	1	1	0	0	1	DISPLAY 2
12	1	1	0	0	6	1	0	1	1	1	1	1	DISPLAY 1
13	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	DISPLAY 2
14	1	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	DISPLAY 1
15	1	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	DISPLAY 2

Entradas:

	A	B	C	D
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

Salidas display

	A	B	C	D	E	F	G	
N	0	0	1	0	1	0	1	DISPLAY 1
J	0	1	1	1	1	0	0	DISPLAY 2
R	0	0	0	0	1	0	1	DISPLAY 1
M	1	1	1	0	1	1	0	DISPLAY 2
-	0	0	0	0	0	0	1	DISPLAY 1
2	1	1	0	1	1	0	1	DISPLAY 2
0	1	1	1	1	1	1	0	DISPLAY 1
2	1	1	0	1	1	0	1	DISPLAY 2
1	0	1	1	0	0	0	0	DISPLAY 1
-	0	0	0	0	0	0	1	DISPLAY 2
0	1	1	1	1	1	1	0	DISPLAY 1
3	1	1	1	1	0	0	1	DISPLAY 2
6	1	0	1	1	1	1	1	DISPLAY 1
0	1	1	1	1	1	1	0	DISPLAY 2
X	X	X	X	X	X	X	X	DISPLAY 1
X	X	X	X	X	X	X	X	DISPLAY 2

Entradas display 1

	A	B	C	D
0	0	0	0	0
2	0	0	1	0
4	0	1	0	0
6	0	1	1	0
8	1	0	0	0
10	1	0	1	0
12	1	1	0	0

Salidas display 1

	A	B	C	D	E	F	G	
N	0	0	1	0	1	0	1	1
R	0	0	0	0	1	0	1	1
-	0	0	0	0	0	0	1	1
0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	1	1	1	0	1
6	1	0	1	1	1	1	1	1

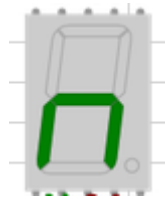
Entradas display 2

	A	B	C	D
1	0	0	0	1
3	0	0	1	1
5	0	1	0	1
7	0	1	1	1
9	1	0	0	1
11	1	0	1	1
13	1	1	0	1

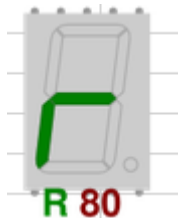
Salidas display 2

	A	B	C	D	E	F	G	
J	0	1	1	1	1	0	0	DISPLAY 2
M	1	1	1	0	1	1	0	DISPLAY 2
2	1	1	0	1	1	0	1	DISPLAY 2
2	1	1	0	1	1	0	1	DISPLAY 2
-	0	0	0	0	0	0	1	DISPLAY 2
3	1	1	1	1	0	0	1	DISPLAY 2
0	1	1	1	1	1	1	0	DISPLAY 2

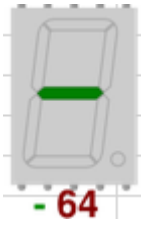
Funciones Display 1



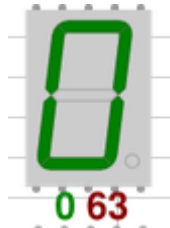
Letra N						
A	B	C	D	E	F	G
0	0	1	0	1	0	1



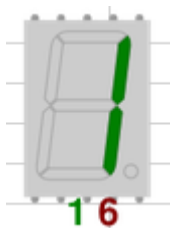
Letra R						
A	B	C	D	E	F	G
0	0	0	0	1	0	1



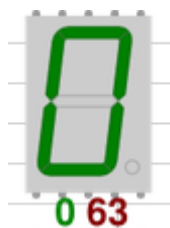
Signo -						
A	B	C	D	E	F	G
0	0	0	0	0	0	1



Numero 0						
A	B	C	D	E	F	G
1	1	1	1	1	1	0



Numero 1						
A	B	C	D	E	F	G
0	1	1	0	0	0	0

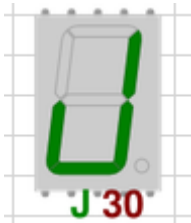


Numero 0						
A	B	C	D	E	F	G
1	1	1	1	1	1	0

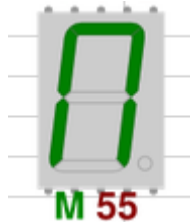


Numero 6						
A	B	C	D	E	F	G
1	0	1	1	1	1	1

Funciones display 2



Letra J						
A	B	C	D	E	F	G
0	1	1	1	1	0	0



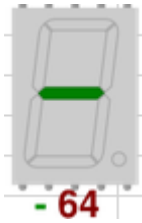
Letra M						
A	B	C	D	E	F	G
1	1	1	0	1	1	0



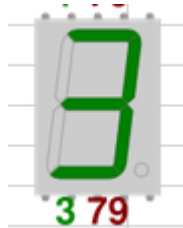
Numero 2						
A	B	C	D	E	F	G
1	1	0	1	1	0	1



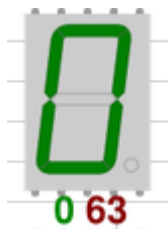
Numero 2						
A	B	C	D	E	F	G
1	1	0	1	1	0	1



Signo -						
A	B	C	D	E	F	G
0	0	0	0	0	0	1



Numero 3						
A	B	C	D	E	F	G
1	1	1	1	0	0	1



Numero 0						
A	B	C	D	E	F	G
1	1	1	1	1	1	0

KMaps y funciones del display 2

Función A

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

Select Answer: #1/1

$$S = C + B$$

Función B

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

Select Answer: #1 / 1 ▼

$$S = \bar{A} + C + B$$

Tabla C

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

Select Answer: #1 / 2 ▼

$$S = \bar{A}\bar{B} + \bar{B}C + AB$$

Tabla D

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

Select Answer: #1 / 1 ▼

$$S = \bar{A}C + AC + B$$

Tabla E

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

Select Answer: #1/1 ▼

$$S = B + \bar{A}$$

Tabla F

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

Select Answer: #1/1 ▼

$$S = \bar{A}\bar{B}C + AB$$

Tabla G

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

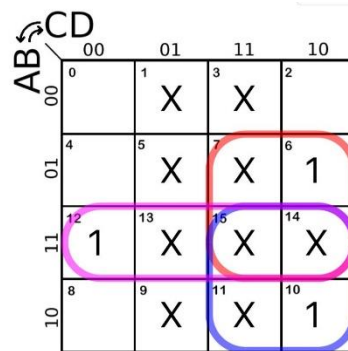
Select Answer: #1/1 ▼

$$S = \bar{A}B + A\bar{B}$$

A	$C+B$
B	$A' + C + B$
C	$A'B'+B'C+AB$
D	$A'C'+AC+B$
E	$B+A'$
F	$A'B'C+AB$
G	$A'B+AB'$

Kmaps y funciones display 1

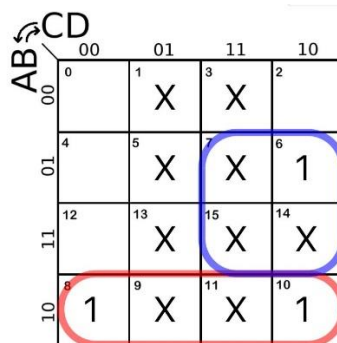
Función A



Select Answer: #1/1 ▼

$$S = BC + AC + AB$$

Función B



Select Answer: #1/1 ▼

$$S = A\bar{B} + BC$$

Función C

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	1	X	X	
	01		X	X	1
	11	1	X	X	X
	10	1	X	X	1

Select Answer: #1/1 ▼

$$S = \bar{B}\bar{C} + BC + A$$

Función D

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	1	X	X	1
	01		X	X	1
	11	1	X	X	X
	10		X	X	1

Select Answer: #1/1 ▼

$$S = \bar{A}\bar{B} + AB + C$$

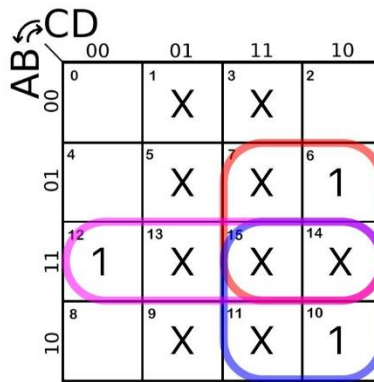
Función E

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	1	X	X	1
	01		X	X	1
	11	1	X	X	X
	10		X	X	1

Select Answer: #1/1 ▼

$$S = \bar{A}\bar{B} + AB + C$$

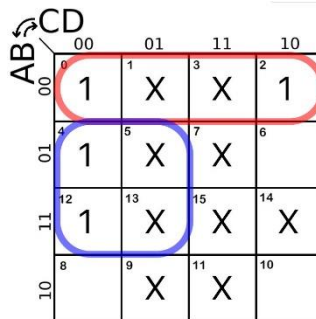
Función F



Select Answer: #1/1 ▼

$$S = BC + AC + AB$$

Función G



Select Answer: #1/1 ▼

$$S = \bar{A}\bar{B} + B\bar{C}$$

A	$BC + AC + AB$
B	$BC + AB'$
C	$A + B'C' + BC$
D	$BC + AC + AB$
E	$C + A'B' + AB$
F	$BC + AC + AB$
G	$A'B' + BC'$

Siguiente explicación:

Después que ya tengo todas las funciones de los display mas sus tablas y Kmaps, entonces pasare a los flip flop, donde como sabemos 1 flip flop es un bit, por lo tanto, al tener 4 entradas, ya se que de por

sí, necesito 4 flip flop, la practica nos obliga a utilizar JK así que serán 4 flip flop donde se pueda contar hasta 14.

Tabla de los flip flop.

Estado actual					Estado futuro				
	A	B	C	D		A	B	C	D
0	0	0	0	0		0	0	0	1
1	0	0	0	1		0	0	1	0
2	0	0	1	0		0	0	1	1
3	0	0	1	1		0	1	0	0
4	0	1	0	0		0	1	0	1
5	0	1	0	1		0	1	1	0
6	0	1	1	0		0	1	1	1
7	0	1	1	1		1	0	0	0
8	1	0	0	0		1	0	0	1
9	1	0	0	1		1	0	1	0
10	1	0	1	0		1	0	1	1
11	1	0	1	1		1	1	0	0
12	1	1	0	0		1	1	0	1
13	1	1	0	1		1	1	1	0
14	1	1	1	0		0	0	0	0

Flip flop JK SALIDAS							
JA	KA	JB	KB	JC	KC	JD	KD
0	X	0	X	0	X	1	X
0	X	0	X	1	X	X	1
0	X	0	X	X	0	1	X
0	X	1	X	X	1	X	1
0	X	X	0	0	X	1	X
0	X	X	0	1	X	X	1
0	X	X	0	X	0	1	X
1	X	X	1	X	1	X	1
X	0	0	X	0	X	1	X
X	0	0	X	1	X	X	1
X	0	0	X	X	0	1	X
X	0	1	X	X	1	X	1
X	0	X	0	0	X	1	X
X	0	X	0	1	X	X	1
X	1	X	1	X	1	0	X

Kmaps y funciones:

JA y KA

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

Select Answer: #1/1 ▼

S = BCD

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

Select Answer: #1/1 ▼

S = BC

JB Y KB

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

Select Answer: #1/1 ▼

S = CD

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

Select Answer: #1/1 ▼

S = CD + AC

JC Y KC

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

Select Answer: #1/1 ▼

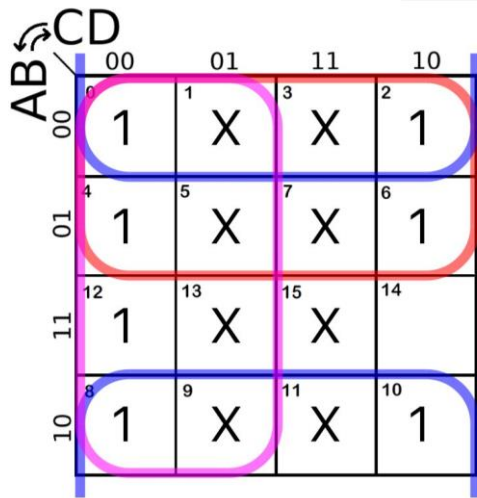
S = D

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

Select Answer: #1/1 ▼

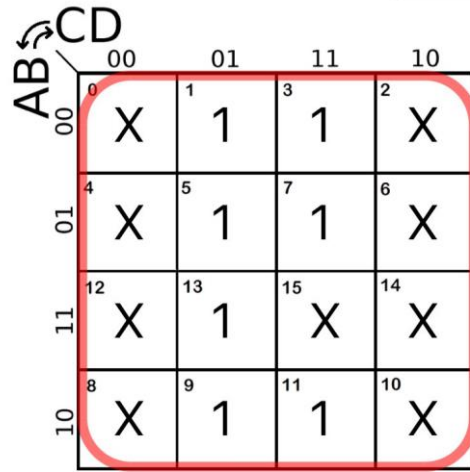
S = AB + D

JD Y KD



Select Answer: #1/1▼

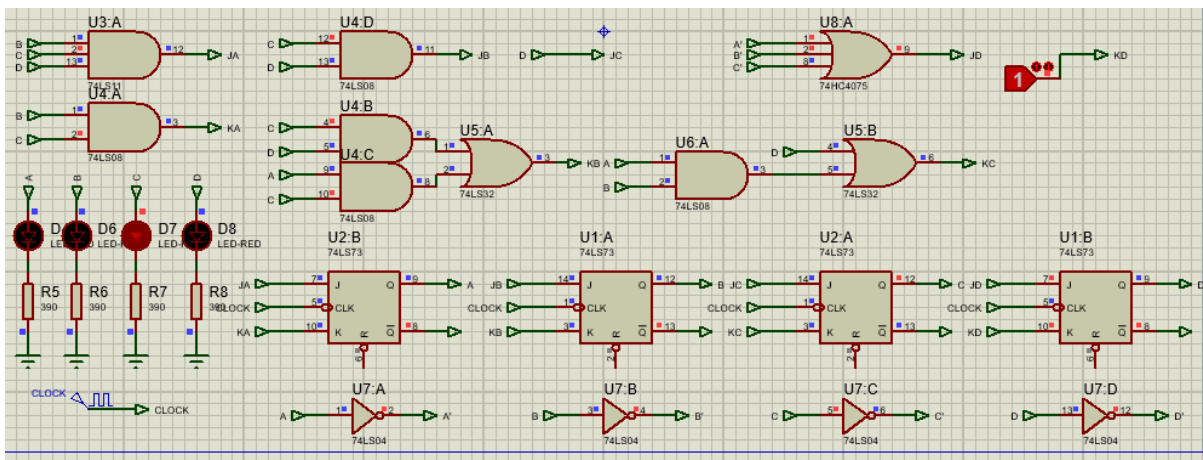
$$S = \bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$$



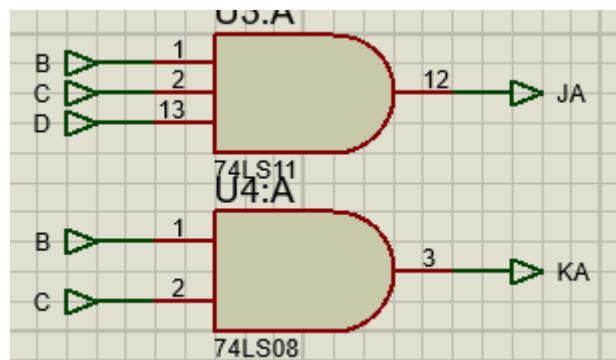
Select Answer: #1/1▼

$$S = 1$$

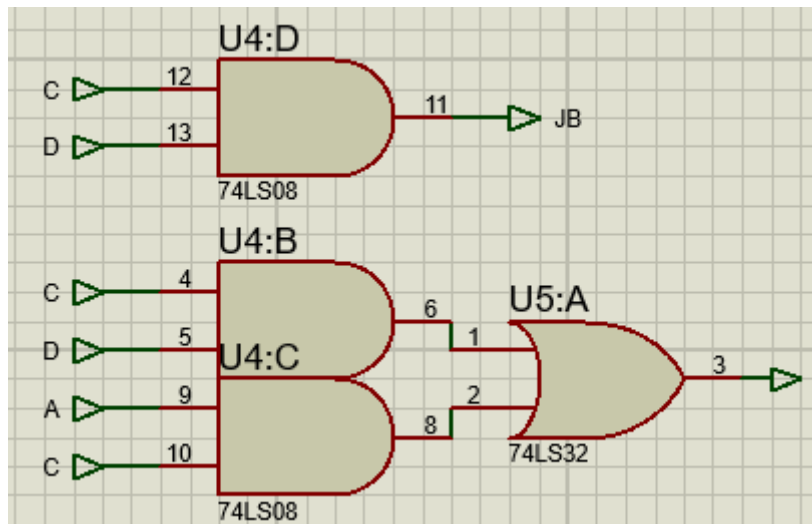
Diagrama lógico del flip flop



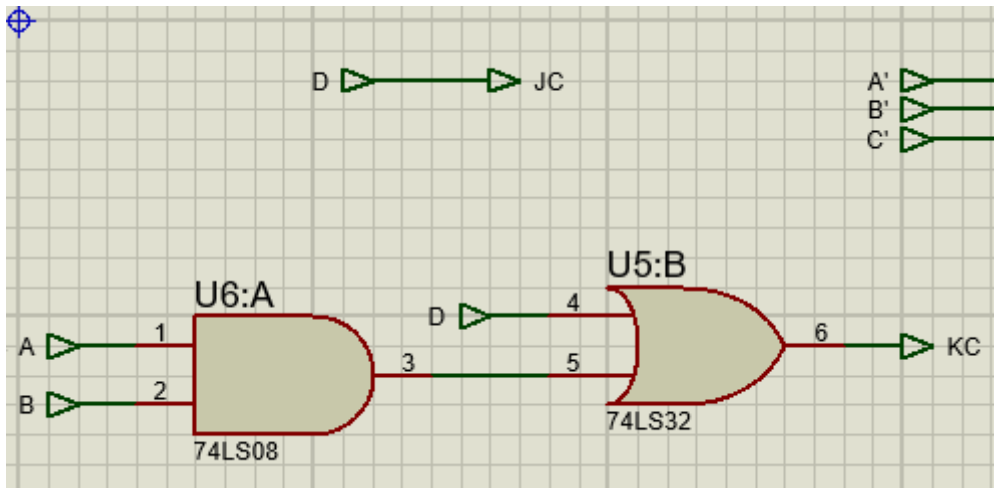
Salidas JA y KA



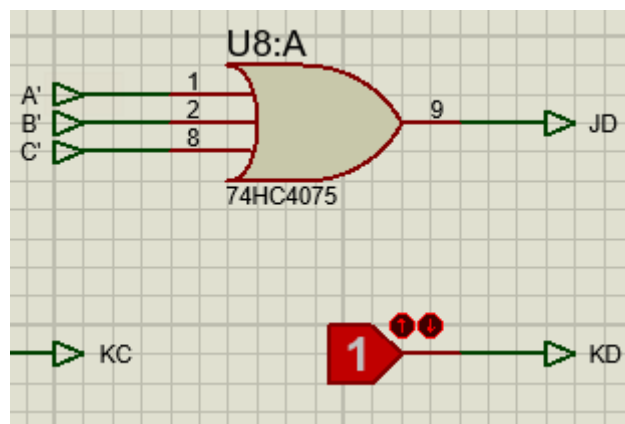
Salidas JB y KB



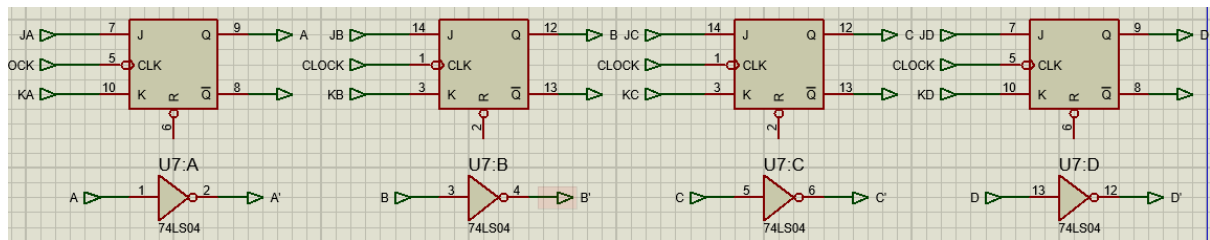
Salidas JC y KC



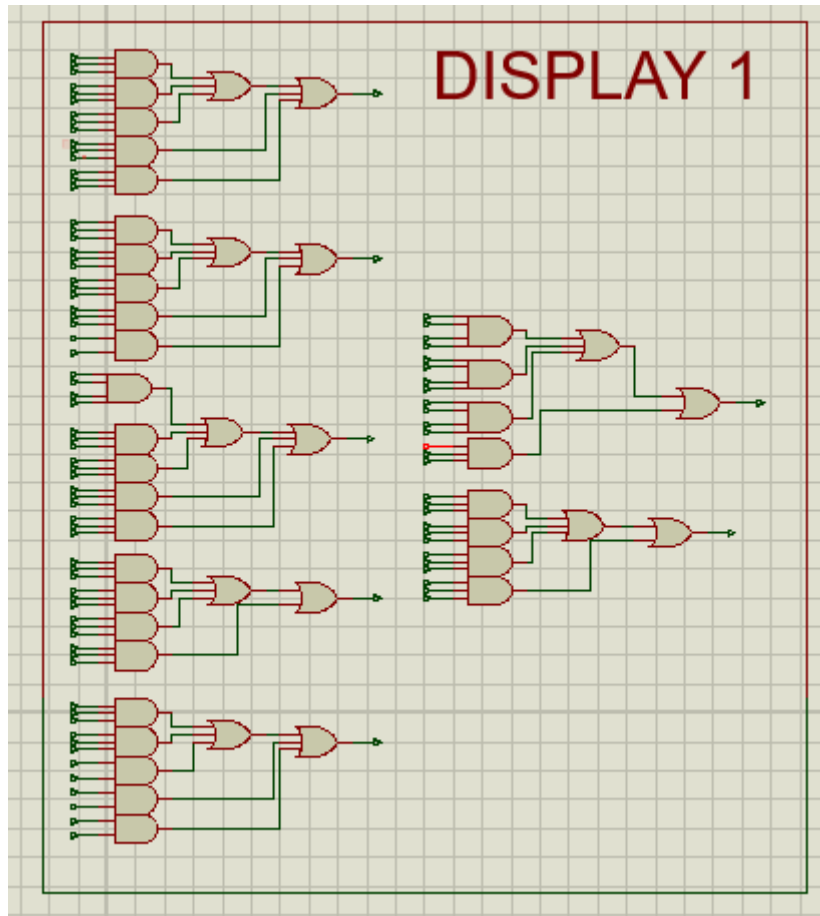
Salidas JD Y KD

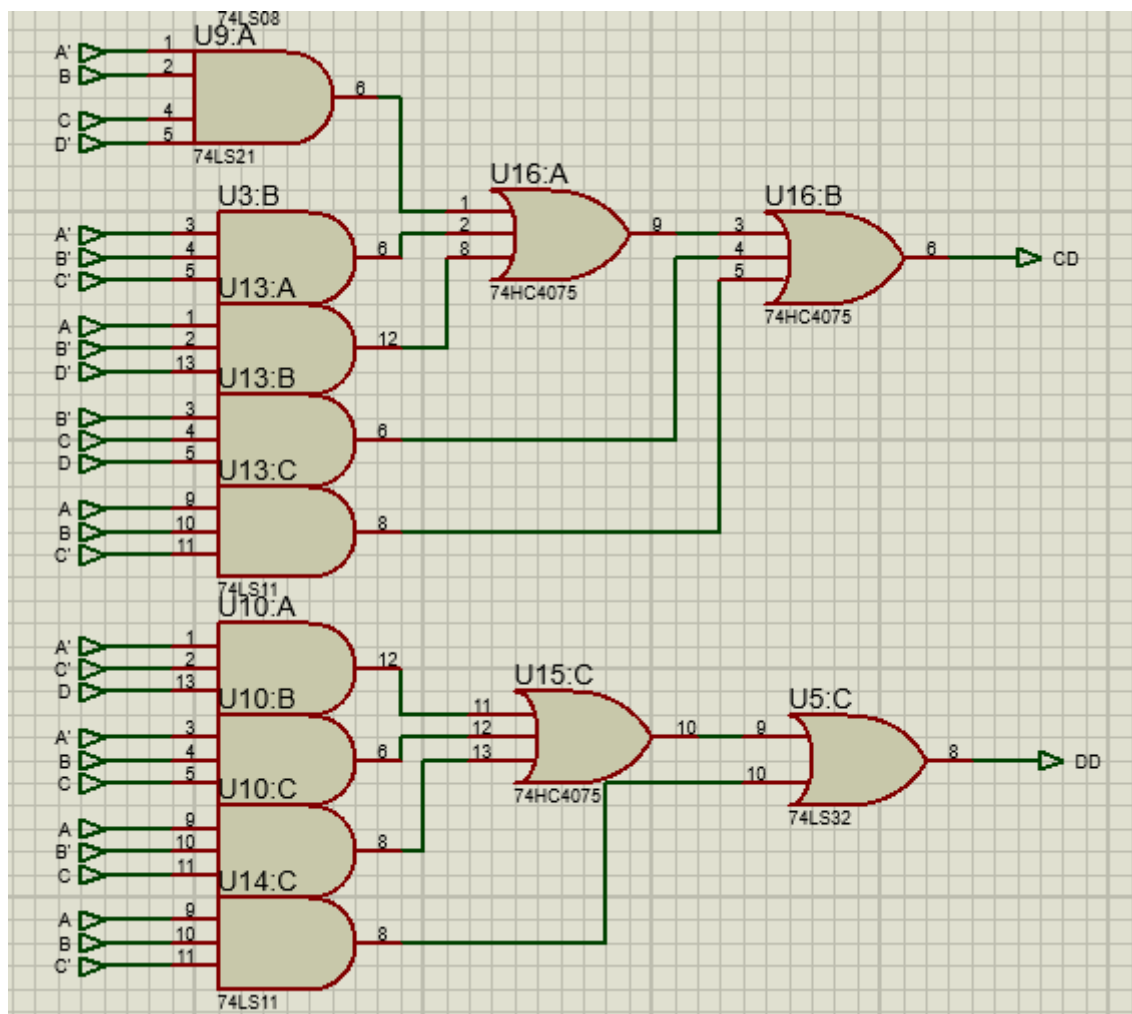
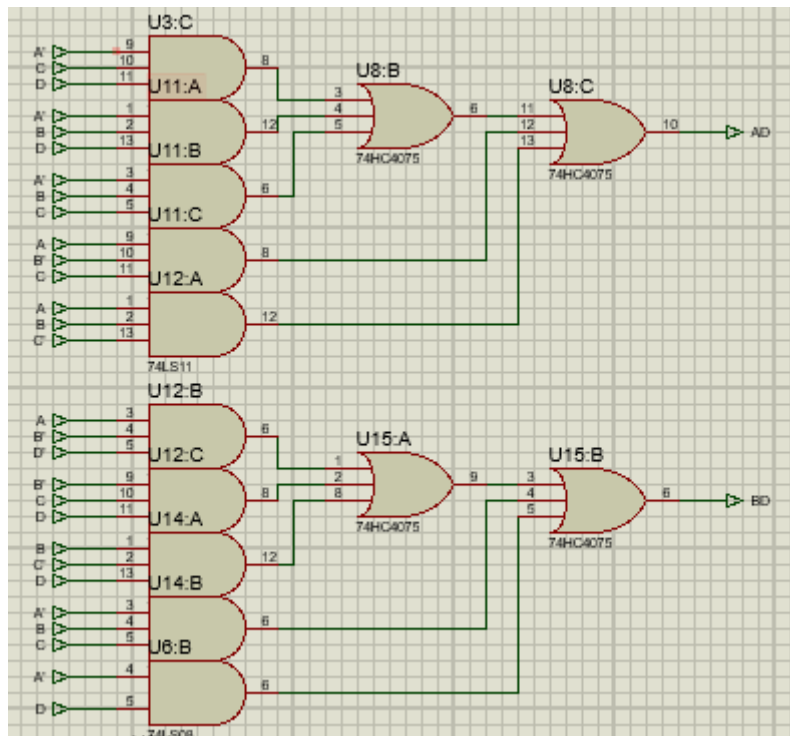


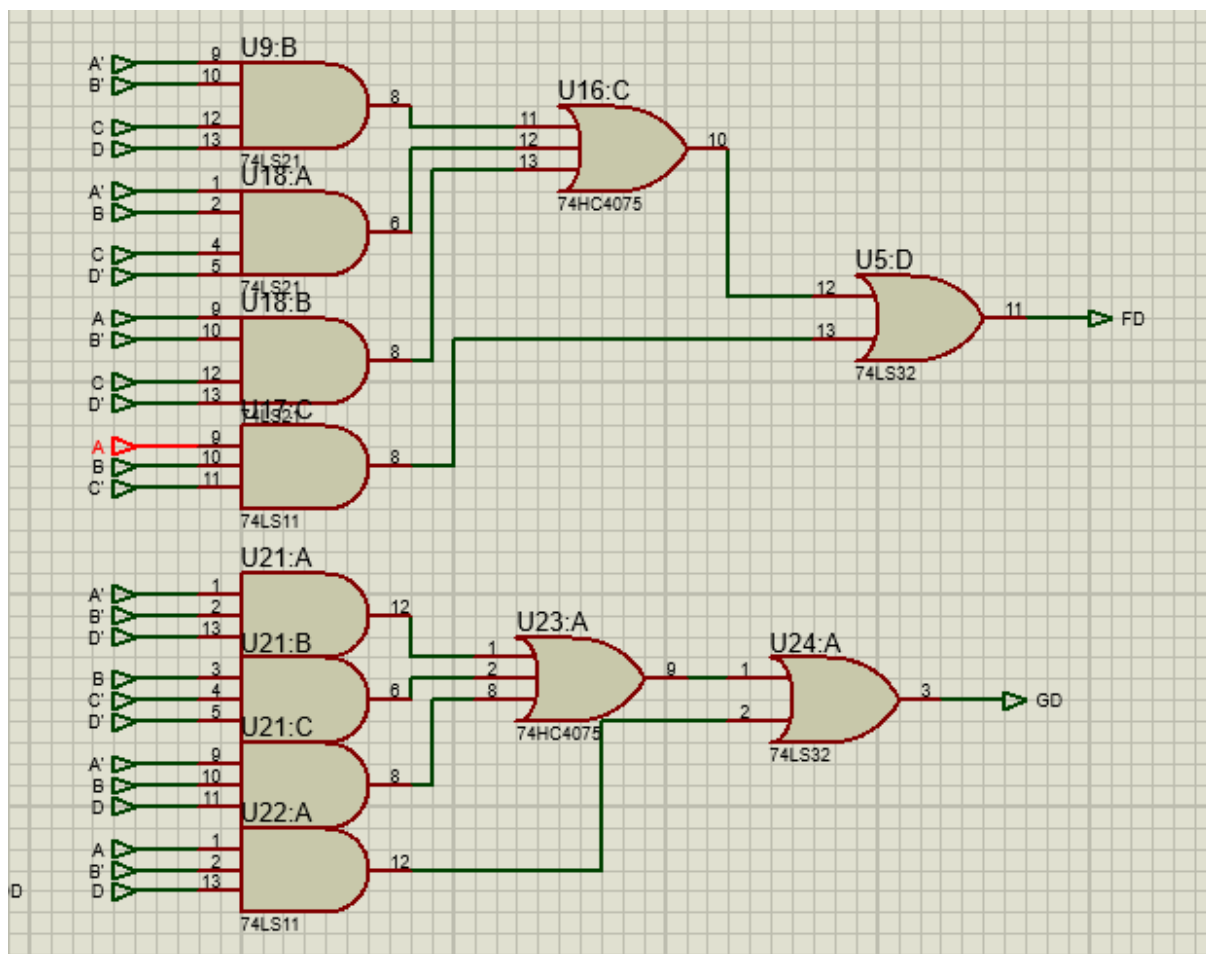
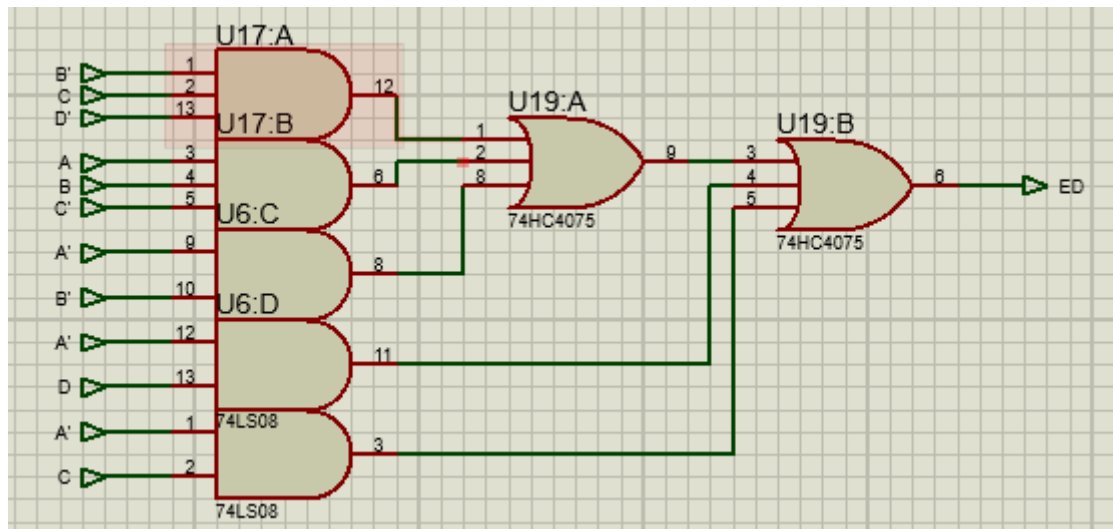
FLIP FLOP



Display 1

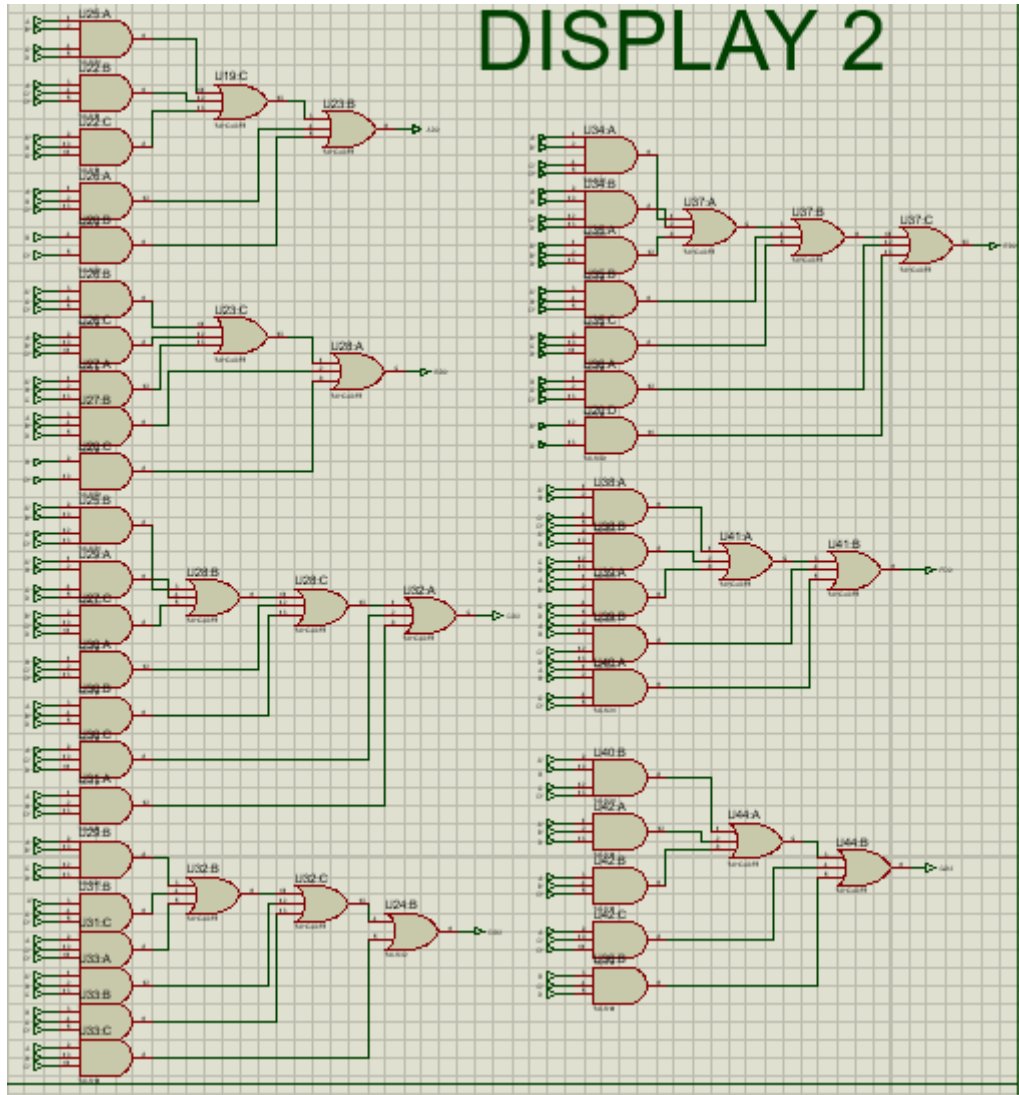


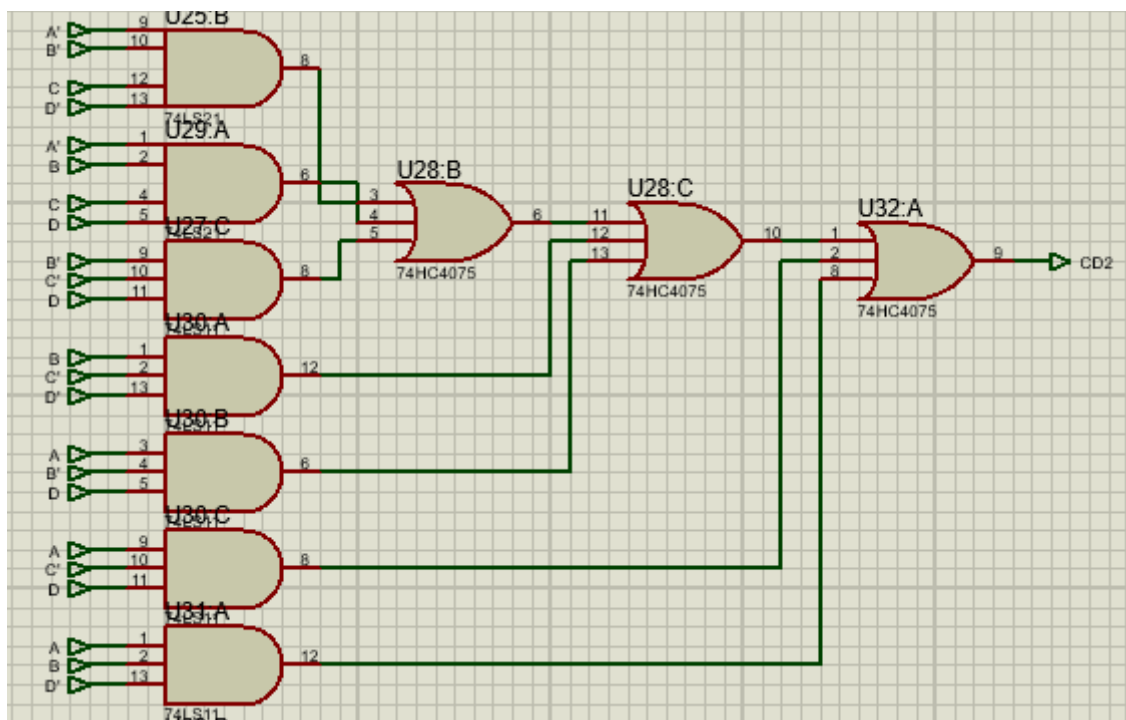
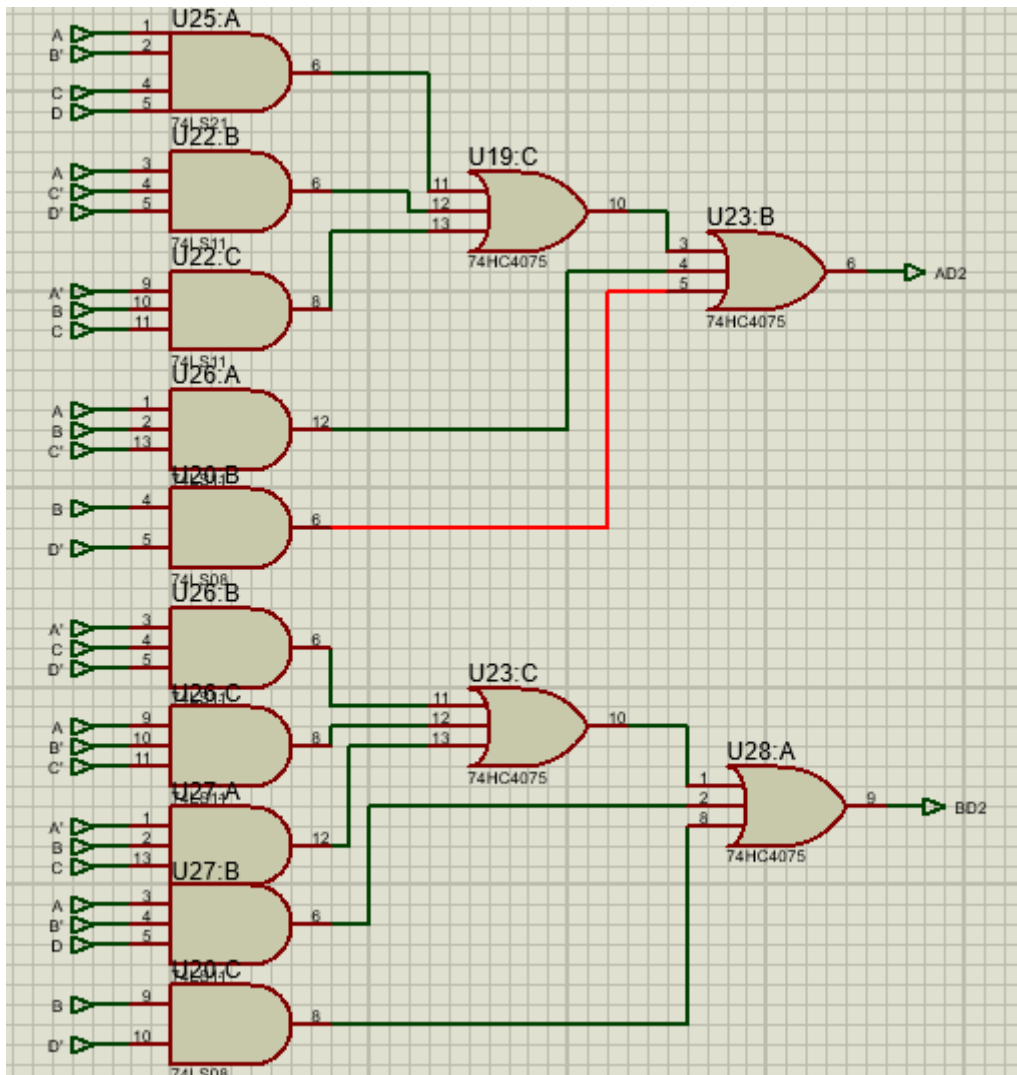


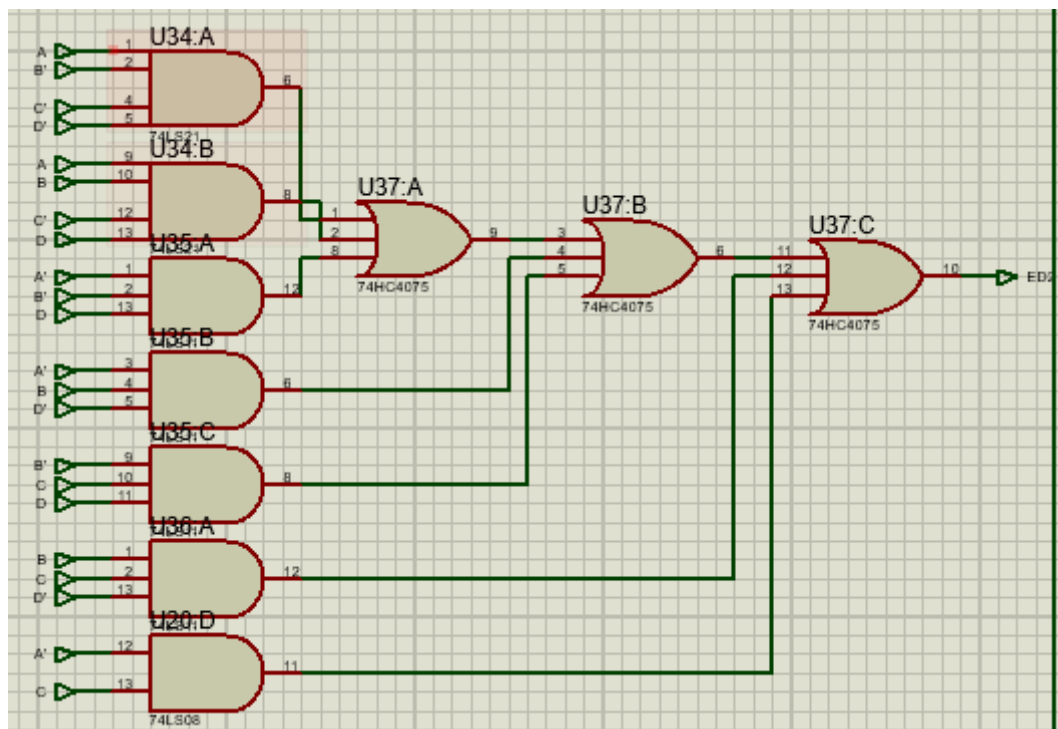
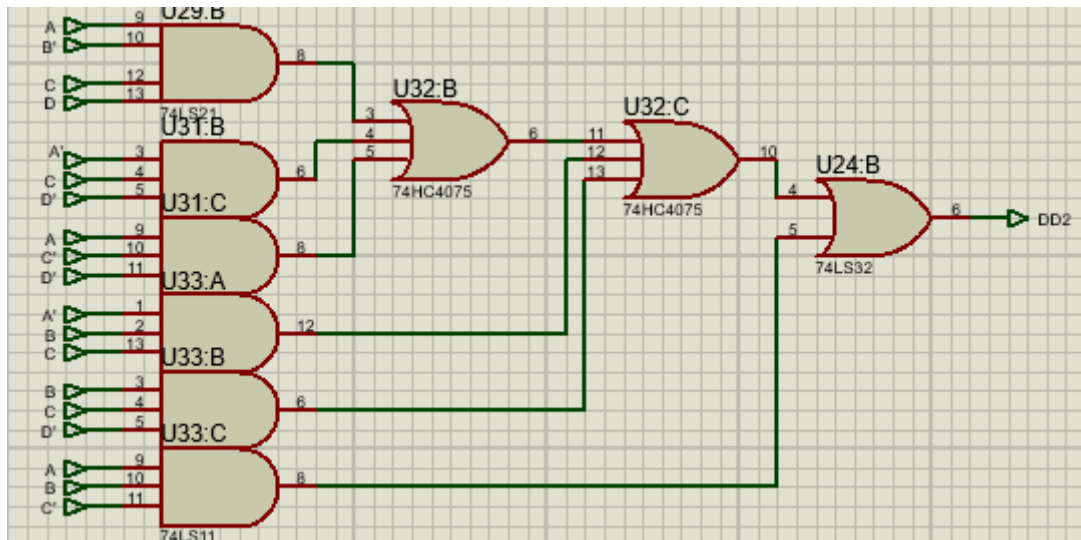


Display 2

DISPLAY 2







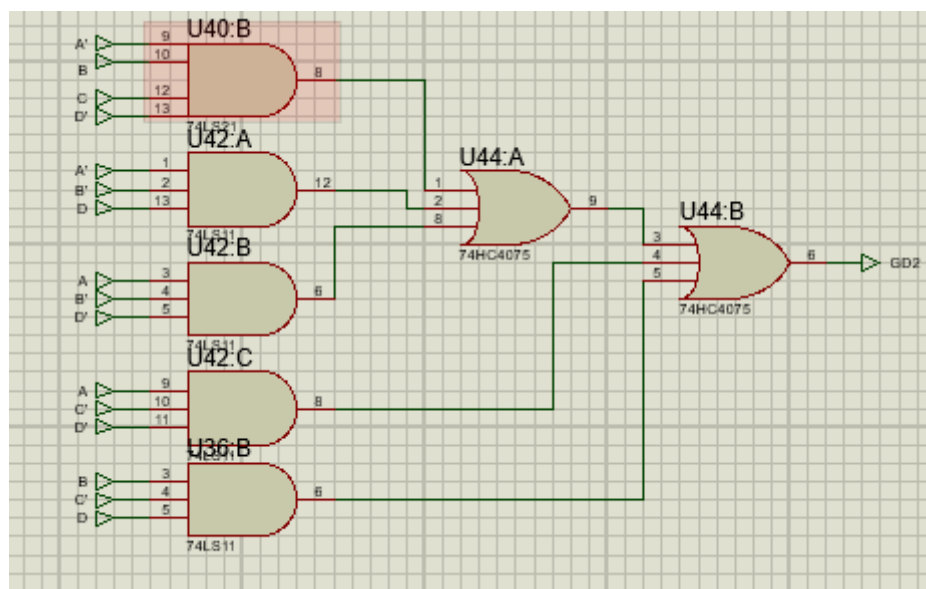
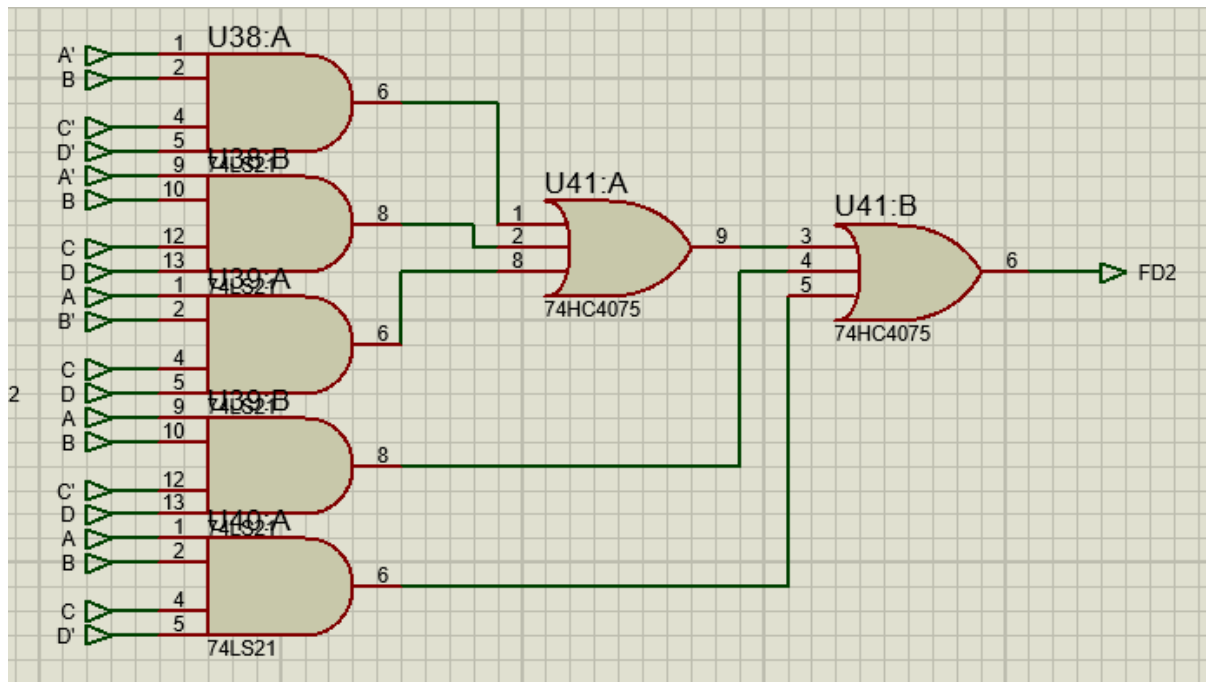


Tabla display 1

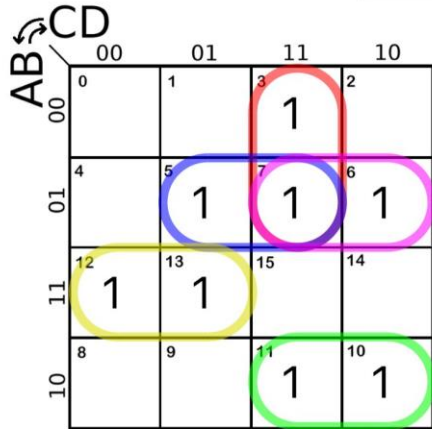
	A	B	C	D			A	B	C	D	E	F	G	
0	0	0	0	0			N	0	0	7	0	1	0	1
1	0	0	0	1			J	0	1	1	1	1	0	0
2	0	0	1	0			R	0	0	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1			M	1	1	1	0	1	1	0
4	0	1	0	0			-	0	0	0	0	0	0	1
5	0	1	0	1			2	1	1	0	1	1	0	1
6	0	1	1	0			0	1	1	1	1	1	1	0
7	0	1	1	1			2	1	1	0	1	1	0	1
8	1	0	0	0			1	0	1	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1			-	0	0	0	0	0	0	1
10	1	0	1	0			0	1	1	1	1	1	1	0
11	1	0	1	1			3	1	1	1	1	0	0	1
12	1	1	0	0			6	1	0	1	1	1	1	1
13	1	1	0	1			0	1	1	1	1	1	1	0
14	1	1	1	0			0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	1	1	1			0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla display 2

	A	B	C	D			A	B	C	D	E	F	G
0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1		N	0	0	1	0	1	0	1
2	0	0	1	0		J	0	1	1	1	1	0	0
3	0	0	1	1		R	0	0	0	0	1	0	1
4	0	1	0	0		M	1	1	1	0	1	1	0
5	0	1	0	1		-	0	0	0	0	0	0	1
6	0	1	1	0		2	1	1	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1		0	1	1	1	1	1	1	0
8	1	0	0	0		2	1	1	0	1	1	0	1
9	1	0	0	1		1	0	1	1	0	0	0	0
10	1	0	1	0		-	0	0	0	0	0	0	1
11	1	0	1	1		0	1	1	1	1	1	1	0
12	1	1	0	0		3	1	1	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1		6	1	0	1	1	1	1	1
14	1	1	1	0		0	1	1	1	1	1	1	0
15	1	1	1	1		0	0	0	0	0	0	0	0

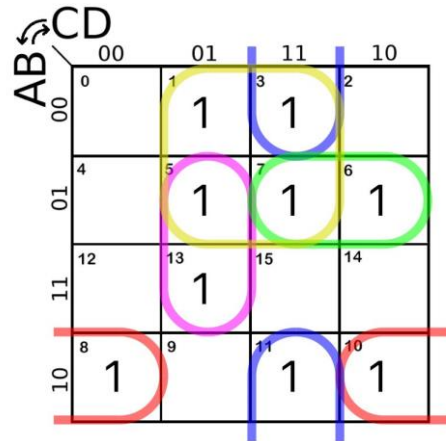
Kmaps display 1

Funciones A, B, C, D, E, F, G



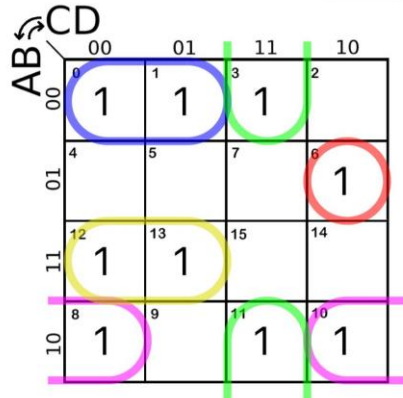
Select Answer: #1 / 4 ▼

$$S = \bar{A}CD + \bar{A}BD + \bar{A}BC + \bar{A}BC + \bar{A}BC$$



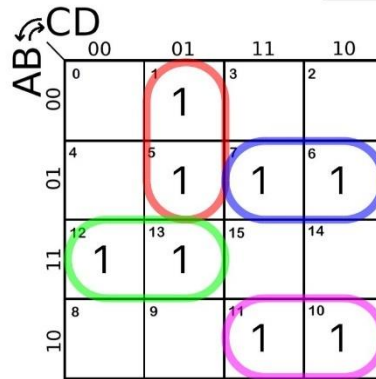
Select Answer: #1 / 2 ▼

$$S = \bar{A}\bar{B}D + \bar{B}CD + \bar{B}CD + \bar{A}BC + \bar{A}D$$



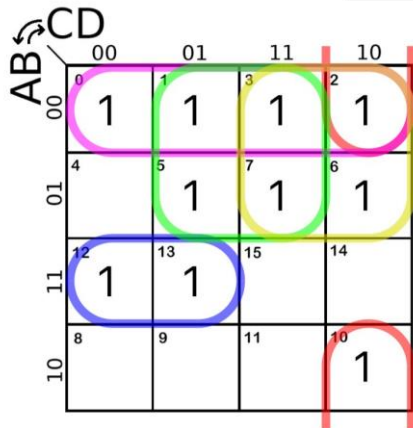
Select Answer: #1 / 2 ▼

$$S = \bar{A}BC\bar{D} + \bar{A}BC + \bar{A}BD + \bar{B}CD + \bar{A}BC$$



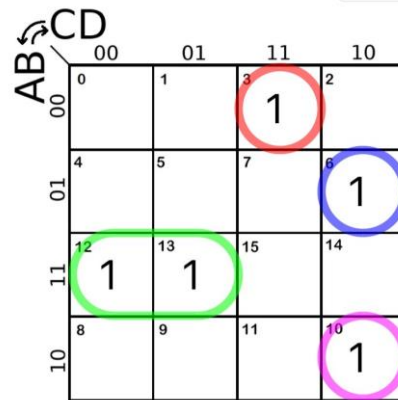
Select Answer: #1 / 1 ▼

$$S = \bar{A}CD + \bar{A}BC + \bar{A}BC + \bar{A}BC$$



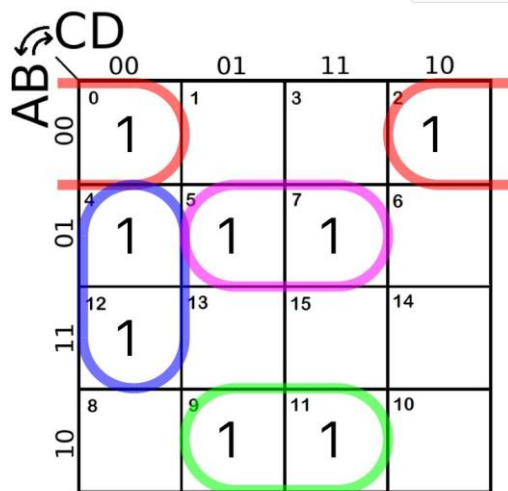
Select Answer: #1 / 1 ▼

$$S = \bar{B}C\bar{D} + \bar{A}BC + \bar{A}B + \bar{A}D + \bar{A}C$$



Select Answer: #1 / 1 ▼

$$S = \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}BC\bar{D} + \bar{A}BCD + \bar{A}BC$$

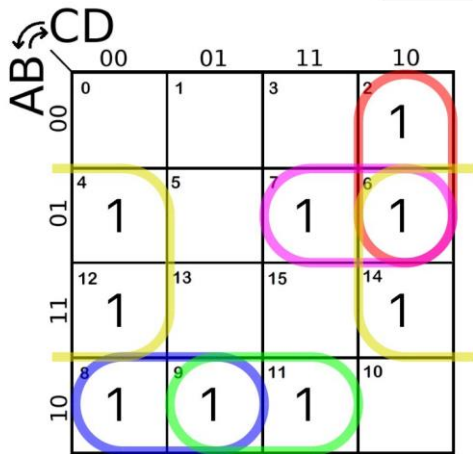


Select Answer: #1/1 ▼

$$S = \bar{A}\bar{B}\bar{D} + B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{D} + A\bar{B}\bar{D}$$

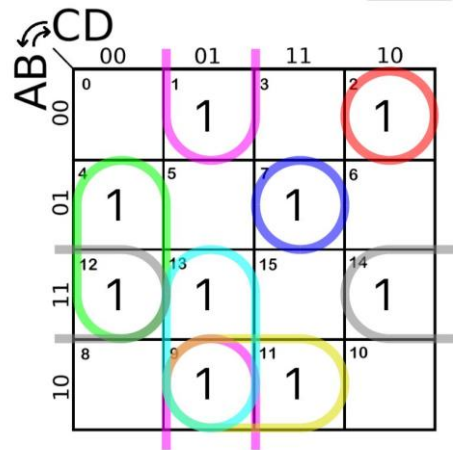
Display 2

Funciones A,B,C,D,E,F,G



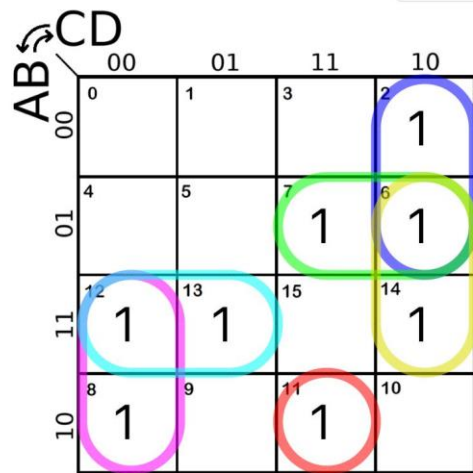
Select Answer: #1/2 ▼

$$S = \bar{A}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + A\bar{B}D + B\bar{D}$$



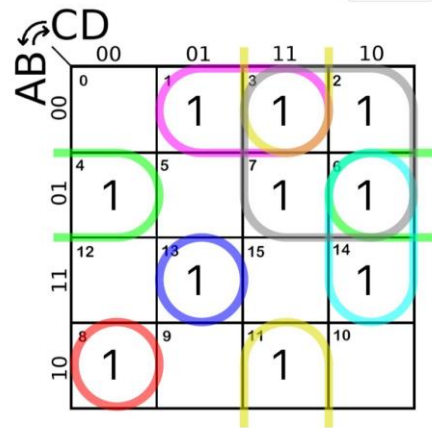
Select Answer: #1/2 ▼

$$S = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}CD + \bar{B}\bar{C}\bar{D} + B\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}D + A\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{D}$$



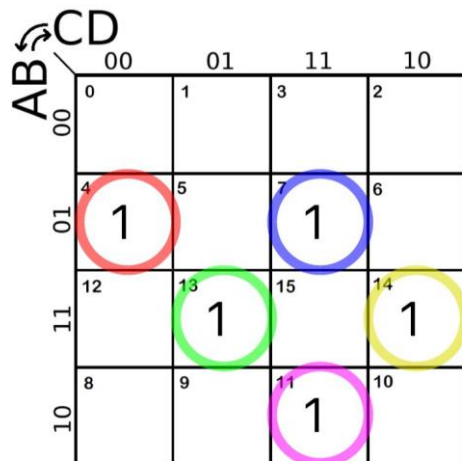
Select Answer: #1/2 ▼

$$S = A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{C}\bar{D} + A\bar{C}\bar{D} + \bar{A}BC + B\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}$$



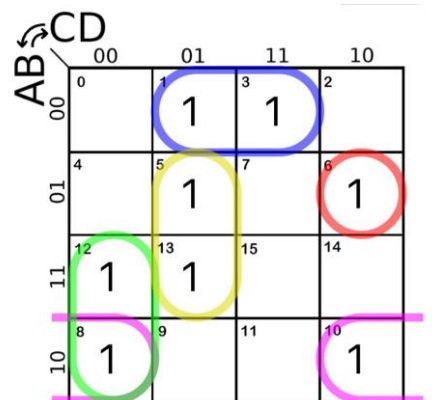
Select Answer: #1/1 ▼

$$S = A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}D + \bar{A}\bar{B}\bar{D} + \bar{B}\bar{C}\bar{D} + B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{C}$$



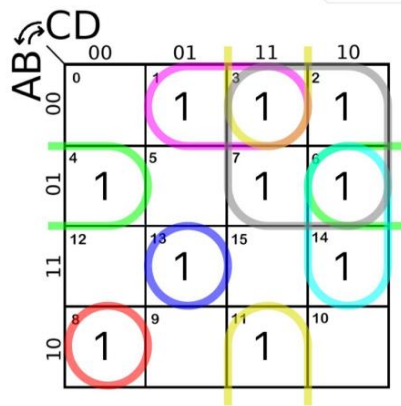
Select Answer: #1/1 ▼

$$S = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}CD + A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}CD$$



Select Answer: #1/3 ▼

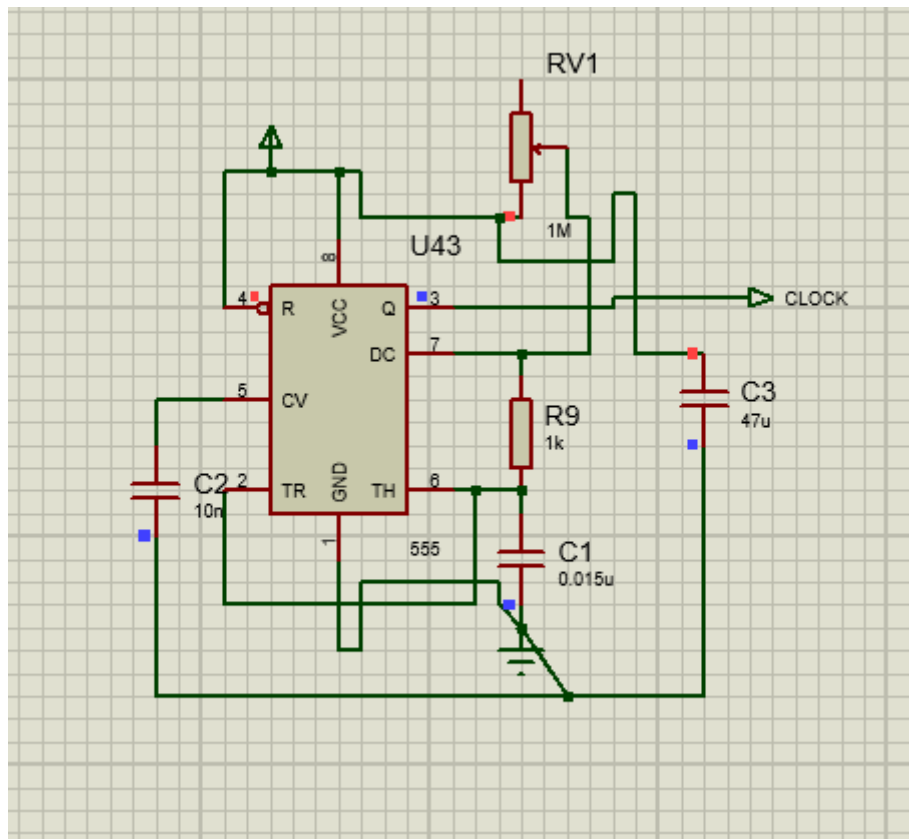
$$S = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}D + A\bar{B}D + A\bar{C}\bar{D} + B\bar{C}\bar{D}$$



Select Answer: #1/1

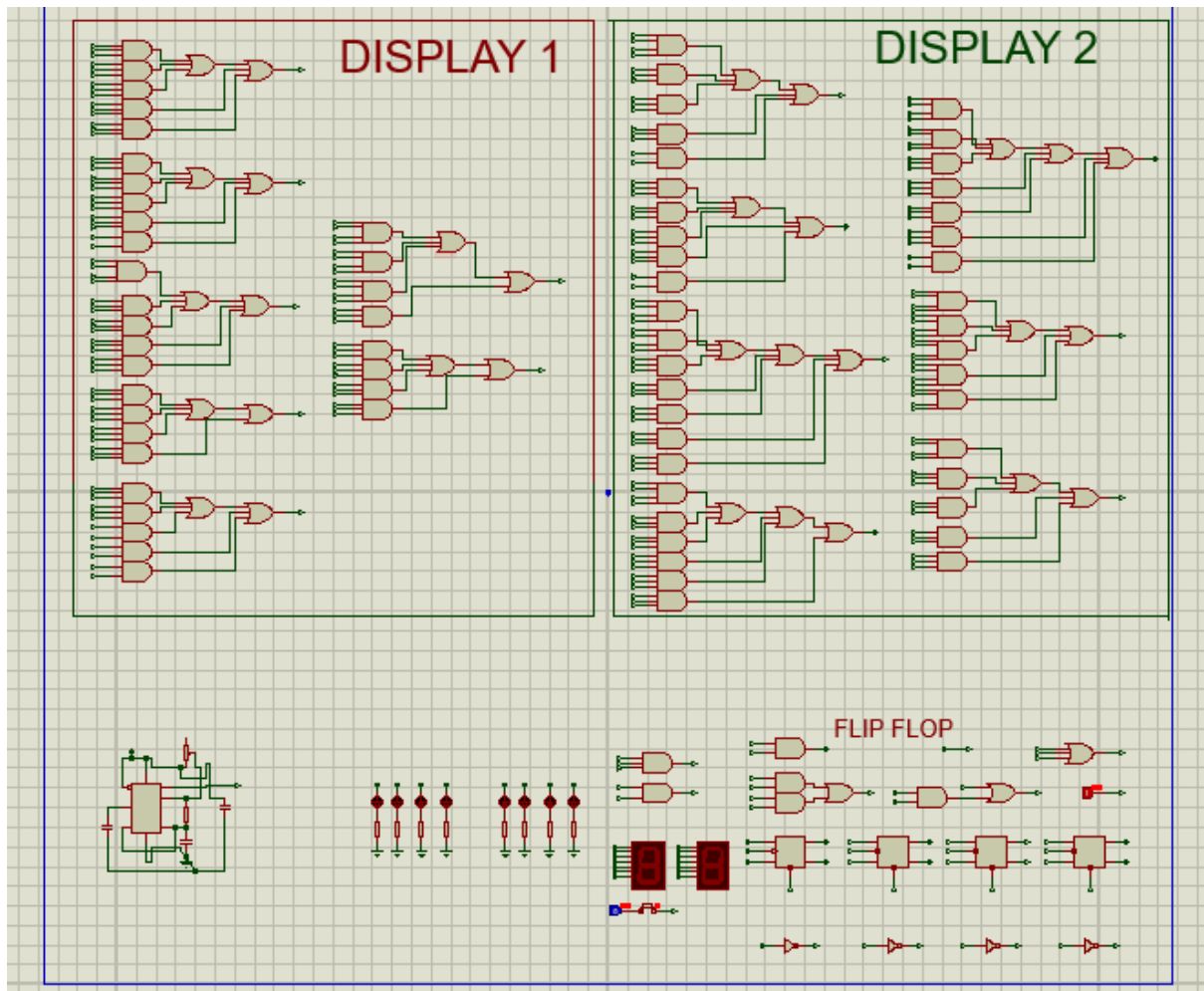
$$S = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}\overline{B}CD + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}BCD + \overline{A}C$$

Clock 555



Con esto generamos un pulso

Circuito completo y terminado



Al concluir esta practica aprendemos a como realizar un contador donde se utilicen salidas con display.