

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

CÁTEDRA DESARROLLO DE SISTEMAS

Organización De Computadores

00823

Proyecto N°3

Profesor: Alfonso Javier Fajardo Monge

Estudiante: Jessica Vargas Castro

Grupo 01

Sede San Carlos

Abril, 2024

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
MARCO TEORICO	3
DESARROLLO	5
Tabla De Estado Siguiente.....	5
Mapas De Karnaugh	6
Mapas de Karnaugh A	6
Mapas de Karnaugh B	8
Mapas de Karnaugh de C	10
Mapas de Karnaugh de D	12
Mapas de Karnaugh de E	14
Mapas de Karnaugh de F	15
Explicación De La Agrupación De Términos Adyacentes Y Su Resultado	18
CONCLUSIÓN.....	19
BIBLIOGRAFÍA.....	20
CIRCUITO DE LA ECUACION SIMPLIFICADA.....	8

Tabla 1. Tabla de estado siguiente.....	5
Tabla 2. Tabla de Excitación.....	5
Tabla 3. Mapa de Karnaugh AJ	6
Tabla 4. Mapa de Karnaugh AK.....	7
Tabla 5. Mapa de Karnaugh BJ	8
Tabla 6. Mapa de Karnaugh BK.....	9
Tabla 7. Mapa de Karnaugh CJ	10
Tabla 8. Mapa de Karnaugh CK	11
Tabla 9. Mapa de Karnaugh DJ.....	12
Tabla 10. Mapa de Karnaugh DK	13
Tabla 11. Mapa de Karnaugh EJ	14
Tabla 12. Mapa de Karnaugh EK.....	15
Tabla 13. Mapa de Karnaugh FJ	16
Tabla 14. Mapa de Karnaugh FK.....	17

INTRODUCCIÓN

Con el avance del presente proyecto se pretende la puesta en funcionamiento de los conocimientos adquiridos a lo largo del curso, además de hacer efectivo el estudio realizado para la activación de los nuevos conocimientos relacionados con la solución implementada cuando existen números que se repiten y la implementación de las dos pantallas de 7 segmentos que muestran los datos requeridos.

Específicamente, en este trabajo se plantea la creación de un circuito de contador síncrono para el cual se llevará a cabo una secuencia de dígitos que refleja la reiteración de algunos de ellos. Así que se tiene como trabajo el accionamiento de una serie de pasos que se han venido estudiando en los proyectos anteriores como lo son la creación de una tabla de estado siguiente, la creación de los respectivos Mapas de Karnaugh de los cuales se van a determinar cuáles son las agrupaciones que se van a estar simplificando, así como también se realizará la exposición de temas como lo son identificar el termino resultante de las agrupaciones trabajadas, la obtención de las ecuaciones simplificadas. En este proyecto se verán conceptos más avanzados que se relacionaran con el estudio, el uso y la implementación de los bits que determinan el orden de la secuencia establecida, del mismo modo se ampliarán los conocimientos con la ejecución de dos pantallas de 7 segmentos en las cuales se mostrarán diferentes datos.

El proyecto se inicia con la conversión que realiza la tabla de estado siguiente, en la cual, por un lado se puede ver reflejado el estado inicial y del otro el estado siguiente. Seguido de esto se establecen las agrupaciones que formaran parte de los mapas de Karnaugh, se realizará la correspondiente serie de pasos respectivos y necesarios para obtener las ecuaciones simplificadas finales, el objetivo de todo este procedimiento para obtener las ecuaciones simplificadas es porque con estos datos son con los que se dará pie a la creación del respectivo circuito, en el que se mostrará lo requerido para la solución de la información planteada en el documento.

Así como se ha mencionado anteriormente, el proyecto conllevará el funcionamiento de un circuito con contadores síncronos utilizando Flip-Flops JK, pero esta vez se implementan una serie de pasos que llevan a cumplir con la demanda de utilizar dos

pantallas de 7 segmentos que muestren: por un lado, una pantalla expondrá la secuencia de números establecidos y por el otro, la otra pantalla expondrá el orden en el cual ese número está siendo mostrado lo cual indica la cantidad de veces que ese numero se está repitiendo dentro de la secuencia.

Al final de este documento se mostrará una imagen que servirá como ejemplo de la creación y representación de un circuito contador síncrono que reproduce una secuencia binaria y muestra el orden en el cual se encuentran a lo largo del recorrido del circuito.

MARCO TEORICO

1. Tabla del estado siguiente

1.1 Definición:

Una tabla de estado siguiente se puede comparar con una tabla de verdad, con la única diferencia que la tabla de estado siguiente muestra en su salida el siguiente estado de la máquina. “ [...] enumera cada estado del contador (estado actual) junto con el correspondiente estado siguiente” (Floyd,2016,pag.521). Esto quiere decir que la maquina recibe bits de entrada, los cuales representan el estado actual de la maquina y arroja bits de salida que representan el estado siguiente al cual pasará la máquina.

2. Simplificación Booleana

2.1 Definición:

La simplificación Booleana se refiere al proceso de generar una ecuación más sencilla a partir de una expresión compleja. Con la simplificación Booleana se pretende obtener el producto final de una simplificación que sea igual de funcional que la ecuación en su estado original. Al obtenerse una ecuación más sencilla se logra un optimo desarrollo, implementación y funcionamiento a la hora de proceder con la creación del circuito. “Con el álgebra de Boole se puede reducir una expresión a su forma más simple o cambiarla a una forma más adecuada para conseguir implementarla de la manera más eficiente” (Floyd,2016,pag.200).

3. Mapas de Karnaugh

3.1 Definición:

Son un método comúnmente utilizado en la lógica Booleana, cuando se desea realizar una simplificación lógica de expresiones. El mapa de Karnaugh es utilizado como una herramienta en la búsqueda de una ecuación mas sencilla de la planteada o desarrollada inicialmente. Gracias a la forma lógica y necesaria de integrarse las

diferentes combinaciones binarias, con Karnaugh se puede lograr reducir una expresión a su forma mínima para generar un óptimo desarrollo del circuito. “Un mapa de Karnaugh proporciona un método sistemático de simplificación de expresiones booleanas y, si se aplica adecuadamente, genera la expresión en formato de suma de productos o producto de sumas más simple posible, conocida con el nombre de expresión mínima” (Floyd,2016,pag.214).

4. Flip-flops

4.1 Definición

Un flip-flop es un dispositivo que funciona como almacenamiento, es representado por dos estados por lo que se le puede llamar circuito multivibrador y secuencial. “Los flip-flops son dispositivos síncronos de dos estados, también conocidos como multivibradores biestables” (Floyd,2016,pag.393).

4.2 Flip-flops J-K

4.2.1 Definición

“Las entradas J y K del flip-flop J-K son entradas síncronas porque los datos en sus entradas se transfieren a la salida del flip-flop solo en el flanco de disparo del impulso de reloj” (Floyd,2016,pag.396). Los flip-flop J K cuentan con la característica de almacenar un bit de información. Se compone de una entrada de reloj y dos entradas de datos, la entrada J y la entrada K, y de dos salidas, una positiva Q y otra negativa Q'. “Las entradas J y K pueden cambiar en cualquier instante estando la entrada de reloj a nivel BAJO o ALTO” (Floyd,2016,pag.396).

DESARROLLO

Tabla De Estado Siguiente

Se muestra la tabla de estado actual donde se pueden visualizar los dígitos de la secuencia de números establecida en el ejercicio y la tabla de estado siguiente donde se puede observar el estado al que se va a mover. “Un diagrama de estados muestra de forma gráfica la secuencia de estados, las condiciones para cada estado y los requisitos para la transición de un estado al siguiente” (Floyd,2016,pag.362). En este caso se presenta, además, los bits de secuencia los cuales señalan la posición de ese dígito en la secuencia de números. También se visualiza la tabla de estado siguiente de J K para la cual se requirió de una tabla de excitación para crearla.

Tabla de Estado Actual								Tabla de Estado Siguiente								Tabla de Estado Siguiente de J K											
D	BIN	A	B	C	D	E	F	D	BIN	A	B	C	D	E	F	A		B		C		D		E		F	
																J	K	J	K	J	K	J	K	J	K	J	K
1	0001	0	0	0	1	0	1	8	1000	1	0	0	0	0	1	1	X	0	X	0	X	X	1	0	X	X	0
8	1000	1	0	0	0	0	1	0	0000	0	0	0	0	0	1	X	1	0	X	0	X	0	X	0	X	X	0
0	0000	0	0	0	0	0	1	0	0000	0	0	0	0	1	0	0	X	0	X	0	X	0	X	1	X	X	1
0	0000	0	0	0	0	1	0	5	0101	0	1	0	1	0	1	0	0	X	1	X	0	X	1	X	X	1	X
5	0101	0	1	0	1	0	1	5	0101	0	1	0	1	1	0	0	0	X	X	0	0	X	X	0	1	X	X
5	0101	0	1	0	1	1	0	5	0101	0	1	0	1	1	1	0	0	X	X	0	0	X	X	0	X	0	1
5	0101	0	1	0	1	1	1	6	0110	0	1	1	0	0	1	0	0	X	X	0	1	X	X	1	X	1	X
6	0110	0	1	1	0	0	1	7	0111	0	1	1	1	0	1	0	0	X	X	0	X	0	1	X	0	X	0
7	0111	0	1	1	1	0	1	8	1000	1	0	0	0	1	0	1	1	X	X	1	X	1	X	1	1	X	1
8	1000	1	0	0	0	1	0	9	1001	1	0	0	1	0	1	X	0	0	X	0	X	1	X	X	1	1	X
9	1001	1	0	0	1	0	1	1	0001	0	0	0	1	0	1	X	1	0	X	0	X	X	0	0	X	X	0

Tabla 1. Tabla de estado siguiente.

Tabla de Excitación

Q _N	Q _{N+1}	J	K
0	0	0	X
0	1	1	X
1	0	X	1
1	1	X	0

Tabla 2. Tabla de Excitación.

Mapas De Karnaugh

Mapas de Karnaugh A

J															
		B = 0								B = 1					
A = 0		EF								EF					
	CD	00	01	11	10					CD	00	01	11	10	
	00	X	0	X	0					00	X	X	X	X	
	01	X	1	X	X					01	X	0	0	0	
	11	X	X	X	X					11	X	1	X	X	
	10	X	X	X	X					10	X	0	X	X	
A = 1		EF								EF					
	CD	00	01	11	10					CD	00	01	11	10	
	00	X	X	X	X					00	X	X	X	X	
	01	X	X	X	X					01	X	X	X	X	
	11	X	X	X	X					11	X	X	X	X	
	10	X	X	X	X					10	X	X	X	X	

Tabla 3. Mapa de Karnaugh JA

$$JA = B'D + CD$$

ABCDEF	ABCDEF
000100	011100
000101	011101
000111	011111
000110	011110
001100	111100
001101	111101
001111	111111
001110	111110
100100	001100
100101	001101
100111	001111
100110	001110
101100	101100
101101	101101
101111	101111
101110	101110
B'D	CD

K													
B = 0							B = 1						
A = 0	EF						EF						
	CDE						CD						
		00	01	11	10			00	01	11	10		
		X	X	X	X			X	X	X	X		
		X	X	X	X			X	X	X	X		
A = 1	EF						EF						
	CD						CD						
		00	01	11	10			00	01	11	10		
		X	1	X	0			X	X	X	X		
		X	1	X	X			X	X	X	X		
	EF						EF						
	CD						CD						
		00	01	11	10			00	01	11	10		
		X	X	X	X			X	X	X	X		
		X	X	X	X			X	X	X	X		

Tabla 4. Mapa de Karnaugh KA

KA = E'

ABCDEF
000000
000001
000100
000101
001100
001101
001000
001001
010000
010001
010100
010101
011100
011101
011000
011001
100000
100001
100100
100101
101100
101101
101000
101001
110000
110001
110100
110101
111100
111101
111000
111001
E'

Mapas de Karnaugh B

J													
		B = 0						B = 1					
A = 0		EF						EF					
	CDE		00	01	11	10		CD		00	01	11	10
	00	X	0	X	1			00	X	X	X	X	
	01	X	0	X	X			01	X	X	X	X	
	11	X	X	X	X			11	X	X	X	X	
	10	X	X	X	X			10	X	X	X	X	
A = 1		EF						EF					
	CD		00	01	11	10		CD		00	01	11	10
	00	X	0	X	0			00	X	X	X	X	
	01	X	0	X	X			01	X	X	X	X	
	11	X	X	X	X			11	X	X	X	X	
	10	X	X	X	X			10	X	X	X	X	

Tabla 5. Mapa de Karnaugh JB

$$JB = A'E$$

ABCDEF
000011
000010
000111
000110
001111
001110
001011
001010
010011
010010
010111
010110
011111
011110
011011
011010
A'E

K													
		B = 0						B = 1					
A = 0		EF						EFC					
	CD		00	01	11	10		CD		00	01	11	10
		00	X	X	X	X			00	X	X	X	X
		01	X	X	X	X			01	X	0	0	0
		11	X	X	X	X			11	X	1	X	X
A = 1		10	X	X	X	X			10	X	0	X	X
		EF							EF				
	CD		00	01	11	10		CD		00	01	11	10
		00	X	X	X	X			00	X	X	X	X
		01	X	X	X	X			01	X	X	X	X
		11	X	X	X	X			11	X	X	X	X
		10	X	X	X	X			10	X	X	X	X

Tabla 6. Mapa de Karnaugh KB

KB = CD

ABCDEF
001100
001101
001111
001110
011100
011101
011111
011110
101100
101101
101111
101110
111100
111101
111111
111110
CD

Mapas de Karnaugh de C

J													
		B = 0						B = 1					
A = 0		EF	00	01	11	10		EF	00	01	11	10	
	CD							CD					
		00	X	0	X	0			00	X	X	X	X
		01	X	0	X	X			01	X	0	1	0
		11	X	X	X	X			11	X	X	X	X
		10	X	X	X	X			10	X	X	X	X
A = 1		EF	00	01	11	10		EF	00	01	11	10	
	CD							CD					
		00	X	0	X	0			00	X	X	X	X
		01	X	0	X	X			01	X	X	X	X
		11	X	X	X	X			11	X	X	X	X
		10	X	X	X	X			10	X	X	X	X

Tabla 7. Mapa de Karnaugh JC

JC = EF

ABCDEF
000011
000111
001111
001011
010011
010111
011111
011011
100011
100111
101111
101011
110011
110111
111111
111011
EF

K											
B = 0				B = 1							
A = 0	EF	00	01	11	10	EF	00	01	11	10	
	CD	00	01	11	10	CD	00	01	11	10	
		00	X	X	X	X	00	X	X	X	X
		01	X	X	X	X	01	X	X	X	X
		11	X	X	X	X	11	X	1	X	X
A = 1	EF	00	01	11	10	EF	00	01	11	10	
	CD	00	01	11	10	CD	00	01	11	10	
		00	X	X	X	X	00	X	X	X	X
		01	X	X	X	X	01	X	X	X	X
		11	X	X	X	X	11	X	X	X	X
		10	X	X	X	X	10	X	X	X	X

Tabla 8. Mapa de Karnaugh KC

KC = D

ABCDEF
000100
000101
000111
000110
001100
001101
001111
001110
010100
010101
010111
010110
011100
011101
011111
011110
100100
100101
100111
100110
101100
101101
101111
101110
110100
110101
110111
110110
111100
111101
111111
111110
D

Mapas de Karnaugh de D

J													
		B = 0						B = 1					
A = 0	CD \ EF												
		00	01	11	10	00	01	11	10	00	01	11	10
	00	X	0	X	1	X	X	X	X	X	X	X	X
	01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
A = 1	10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1	X	X
	CD \ EF												
		00	01	11	10	00	01	11	10	00	01	11	10
	00	X	0	X	1	X	X	X	X	X	X	X	X
	01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 9. Mapa de Karnaugh JD

$$JD = E + B$$

ABCDEF
000011
000010
000111
000110
001111
001110
001011
001010
010011
010010
010111
010110
011111
011110
011011
011010
100011
101110
100111
100110
101111
101110
101011
101010
110011
110010
110111
110110
111111
111110
111011
111010
E

K											
B = 0						B = 1					
A = 0	EF	00	01	11	10	EF	00	01	11	10	
	CD	00	01	11	10	CD	00	01	11	10	
		00	X	X	X	X	00	X	X	X	X
		01	X	1	X	X	01	X	0	1	0
		11	X	X	X	X	11	X	1	X	X
A = 1	EF	00	01	11	10	EF	00	01	11	10	
	CD	00	01	11	10	CD	00	01	11	10	
		00	X	X	X	X	00	X	X	X	X
		01	X	0	X	X	01	X	X	X	X
		11	X	X	X	X	11	X	X	X	X
		10	X	X	X	X	10	X	X	X	X

Tabla 10.Mapa de Karnaugh KD

KD = C + A'B' + EF

ABCDEF	ABCDEF	ABCDEF
001100	000000	000011
001101	000001	000111
001111	000100	001111
001110	000101	001011
001000	001100	010011
001001	001101	010111
001011	001000	011111
001010	001001	011011
011100	000000	100011
011101	000001	100111
011111	000011	101111
011110	000010	101011
011000	000100	110011
011001	000101	110111
011011	000111	111111
011010	000110	111011
101100		
101101		
101111		
101110		
101000		
101001		
101011		
101010		
111100		
111101		
111111		
111110		
111000		
111001		
111011		
111010		
C	A'B'	EF

Mapas de Karnaugh de E

J														
		B = 0							B = 1					
A = 0		EF							EF					
	CD	00	01	11	10			CD	00	01	11	10		
	00	X	1	X	X			00	X	X	X	X		
	01	X	0	X	X			01	X	1	X	X		
	11	X	X	X	X			11	X	1	X	X		
	10	X	X	X	X			10	X	0	X	X		
A = 1		EF							EF					
	CD	00	01	11	10			CD	00	01	11	10		
	00	X	0	X	X			00	X	X	X	X		
	01	X	0		X			01	X	X	X	X		
	11	X	X	X	X			11	X	X	X	X		
	10	X	X	X	X			10	X	X	X	X		

Tabla 11. Mapa de Karnaugh JE

$$JE = A'C'D' + BD$$

ABCDEF	ABCDEF
000000	010100
000001	010101
000011	010111
000010	010110
010000	011100
010001	011101
010011	011111
010010	011110
	110100
	110101
	110111
	110110
	111100
	111101
	111111
	111110
A'C'D'	BD

K											
B = 0						B = 1					
A = 0	EF					EF					
	CD	00	01	11	10	CD	00	01	11	10	
	00	X	X	X	1	00	X	X	X	X	
	01	X	X	X	X	01	X	X	1	0	
	11	X	X	X	X	11	X	X	X	X	
	10	X	X	X	X	10	X	X	X	X	
A = 1	EF					EF					
	CD	00	01	11	10	CD	00	01	11	10	
	00	X	X	X	1	00	X	X	X	X	
	01	X	X	X	X	01	X	X	X	X	
	11	X	X	X	X	11	X	X	X	X	
	10	X	X	X	X	10	X	X	X	X	

Tabla 12. Mapa de Karnaugh KE.

$$KE = B' + F$$

ABCDEF
000001
000011
000101
000111
001101
001111
001001
001011
010001
010011
010101
010111
011101
011111
011001
011011
100001
100011
100101
100111
101101
101111
101001
101011
110001
110011
110101
110111
111101
111111
111001
111011
F

Mapas de Karnaugh de F

J													
		B = 0						B = 1					
A = 0		EF						EF					
	CD	00	01	11	10		CD	00	01	11	10		
	00	X	X	X	1		00	X	X	X	X		
	01	X	X	X	X		01	X	X	X	1		
	11	X	X	X	X		11	X	X	X	X		
	10	X	X	X	X		10	X	X	X	X		
A = 1		EF						EF					
	CD	00	01	11	10		CD	00	01	11	10		
	00	X	X	X	1		00	X	X	X	X		
	01	X	X	X	X		01	X	X	X	X		
	11	X	X	X	X		11	X	X	X	X		
	10	X	X	X	X		10	X	X	X	X		

Tabla 13. Mapa de Karnaugh JF

JF = 1

K													
		B = 0						B = 1					
A = 0		EF						EF					
	CD		00	01	11	10		CD		00	01	11	10
		00	X	1	X	X			00	X	X	X	X
		01	X	0	X	X			01	X	1	0	X
		11	X	X	X	X			11	X	1	X	X
A = 1		10	X	X	X	X			10	X	0	X	X
		EF							EF				
	CD		00	01	11	10		CD		00	01	11	10
		00	X	0	X	X			00	X	X	X	X
		01	X	0	X	X			01	X	X	X	X
		11	X	X	X	X			11	X	X	X	X
		10	X	X	X	X			10	X	X	X	X

Tabla 14. Mapa de Karnaugh KF

$$KF = A'C'D' + BDE'$$

ABCDEF	ABCDEF
000000	010100
000001	010101
000011	011100
000010	011101
010000	110100
010001	110101
010011	111100
010010	111101
A'C'D'	BDE'

Explicación De La Agrupación De Términos Adyacentes Y Su Resultado

En el presente trabajo se solicita la agrupación de términos adyacentes con el fin de obtener la ecuación original en su forma más reducida, este caso se expone un nuevo reto al contener ecuaciones de 6 bits, por lo que su forma de implementar los mapas y agruparse varia conforme a lo que se ha venido viendo.

Como se pudo observar anteriormente, cuando se desea simplificar agrupaciones se deben de utilizar los mapas de Karnaugh, en este caso se deseaba agrupar ecuaciones de seis dígitos para lo cual se debió implementar un método diferente. Se utilizaron cuatro matrices (las cuales son cuatro mapas de Karnaugh) agrupados representando un solo mapa, esto quiere decir que se debe establecer cuatro mapas para J y cuatro mapas para K. Cada una de estas matrices se lee en un orden lógico y representada cada una por un número, empezando por la matriz 0 y terminando en la matriz 3 y cada una de estas matrices contiene un conjunto de números que van desde 0 hasta 63. Por lo que a simple vista se aprecia la diferencia de estas matrices a las matrices con las que hemos trabajado.

Al tratar de agrupar los términos de cada matriz, también se debe de seguir una serie de instrucciones para no fallar en el agrupamiento. En esta ocasión nuevamente se dará utilidad a los términos indiferentes los cuales ayudan a generar una mayor reducción de las ecuaciones.

A la hora de agrupar estas ecuaciones se debe de tener presente que las agrupaciones entre las matrices sigan un mismo patrón, así como también, asegurarse de no agrupar las matrices en diagonal o también, agrupar las 4 matrices y no olvidarse de ninguna. Para el resto, se podría decir que la agrupación de términos adyacentes sigue su esencia, la cual es realizar una correcta agrupación siguiendo las leyes de adyacencia y lograr la mayor agrupación de términos posible para así llegar a obtener la ecuación más simplificada.

CONCLUSIÓN

En el presente documento se pone a efecto la petición de diseñar un circuito sincrónico que muestre una secuencia binaria, para la cual se dan los números en decimal. Teniendo claro el objetivo del proyecto se procedió con la creación de una tabla de estados siguiente, que mostró tanto el estado actual como el siguiente, esta vez incorporando también dos bits adicionales que representaban la secuencia de cada bit, por ultimo se puede observar la tabla de estado siguiente de JK la cual es realizada con el estado actual el estado siguiente y una tabla de excitación.

Al formarse ecuaciones de seis bits los mapas de Karnaugh también sufrieron cambios. Como lo son sus primeros dos dígitos A B representados fuera de las matrices, o el simple hecho de que un mapa de Karnaugh en este caso se conformó de cuatro matrices las cuales son, en sí, cuatro mapas de Karnaugh representando uno solo.

Para este punto del proyecto se puede apreciar como rápidamente el conocimiento adquirido previamente por el estudiante se adaptó a la nueva forma de darle una solución al trabajo, realizando los movimientos y siguiendo las leyes establecidas, se llegó al resultado de deseado del programa, el cual se baja en realizar una simplificación máxima de las ecuaciones generadas inicialmente, que se puedan trasladar a un campo de trabajo en el cual se logre realizar el circuito indicado para la petición del proyecto.

El desarrollo de este proyecto se ejecutó de una forma muy similar a la forma en la que se han expuesto otros proyectos anteriores pero en este trabajo algunos de sus pasos se vieron alterados, lo que implica que al desarrollarse este documento se fortalecieron los temas ya estudiados a lo largo del periodo, así como también se adquirieron nuevos conocimientos, importantes para el estudiante ya que implica la solución de un proyecto más complejo, con más matices, de los que se han desarrollado anteriormente.

BIBLIOGRAFÍA

Floyd, T. L. (2016). FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DIGITA LES, 11th Edition. [[VitalSource Bookshelf version]]. Retrieved from vbk://9788490353004

CIRCUITO DE LA ECUACION SIMPLIFICADA

