



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MORELIA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

Formulación de proyectos

Reporte 3
“Decodificador de BCD a 7
segmentos”

PRESENTA:

Jorge Daniel Carreón Guzmán
Número de control: 19120266

PROFESOR:

Andrés Iván Huerta Cortes

Objetivo

Mediante compuertas or, and y not, realizar un circuito que sea capaz de encender un led en base a la tabla de verdad, con el fin de crear un número del 0-9.

Introducción

Será una práctica entretenida, me gusta la idea de poder crear un circuito que muestre los números del 0-9. Para poder lograr esto debemos tener varios conocimientos previos, como el de las tablas de verdad, mapas de Karnaugh, diseño esquemático, uso de un software para la creación de circuitos.

Para la realización de la práctica deberemos realizar la tabla de verdad del decodificador de BCD en 7 segmentos. Para esto simplemente es encender cada led correspondiente dependiendo de cada número y asignar como 1 = encendido y 0 = apagado.

Después utilizaremos los mapas de Karnaugh para encontrar la ecuación correspondiente para cada uno y así poder simularlo, en este caso en Proteus.

Finalmente para la práctica en físico realizamos cada una de estas ecuaciones, previamente comprobado en el simulador, para obtener 7 circuitos diferentes.

Desarrollo

	N3	N2	N1	N0		A	B	C	D	E	F	G
1	0	0	0	0		1	1	1	1	1	1	0
2	0	0	0	1		0	1	1	0	0	0	0
3	0	0	1	0		1	1	0	1	1	0	1
4	0	0	1	1		1	1	1	1	0	0	1
5	0	1	0	0		0	1	1	0	0	1	1
6	0	1	0	1		1	0	1	1	0	1	1
7	0	1	1	0		1	0	1	1	1	1	1
8	0	1	1	1		1	1	1	0	0	0	1
9	1	0	0	0		1	1	1	1	1	1	1
10	1	0	0	1		1	1	1	1	0	1	1
11	1	0	1	0		x	x	x	x	x	x	x
12	1	0	1	1		x	x	x	x	x	x	x
13	1	1	0	0		x	x	x	x	x	x	x
14	1	1	0	1		x	x	x	x	x	x	x
15	1	1	1	0		x	x	x	x	x	x	x
16	1	1	1	1		x	x	x	x	x	x	x

Ilustración 1. Tabla de verdad decodificador en BCD a 7 segmentos

TEMA

FECHA

Decodificador de BCD en 7 segmentos

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

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

	N_s	N_i	N_1	N_0	A	B	C	D	E	F	G
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
10	1	0	1	0	X	X	X	X	X	X	X
11	1	0	1	1	X	X	X	X	X	X	X
12	1	1	0	0	X	X	X	X	X	X	X
13	1	1	0	1	X	X	X	X	X	X	X
14	1	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X
15	1	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X

Ilustración 2. Cálculos tabla de verdad

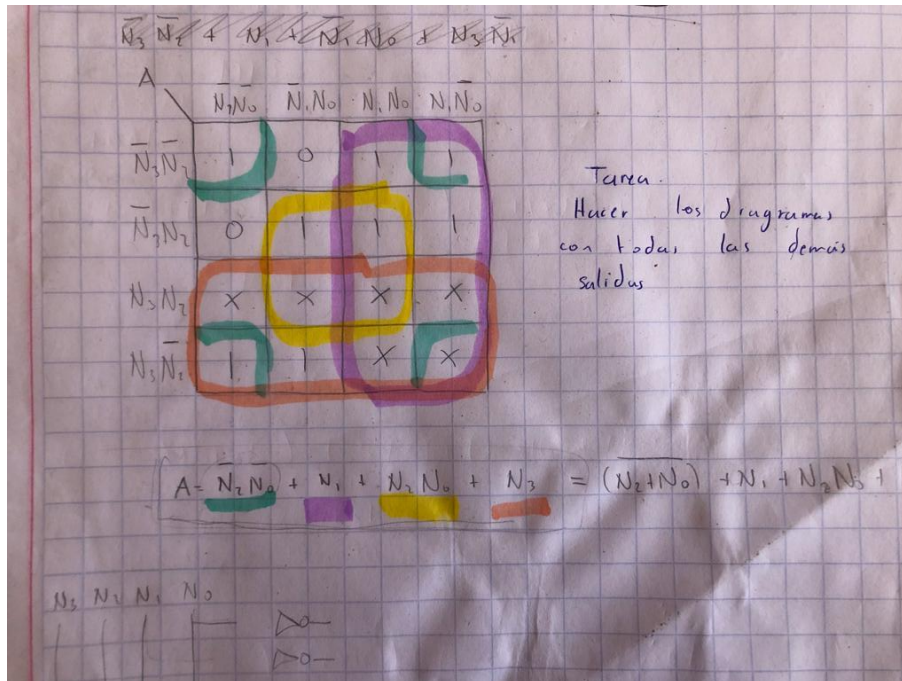


Ilustración 3. Mapa de Karnaugh segmento A

TEMA

FECHA

B

	$\bar{N}_1\bar{N}_0$	\bar{N}_1N_0	$N_1\bar{N}_0$	N_1N_0
$\bar{N}_3\bar{N}_2$	1	1	1	1
\bar{N}_3N_2	1	0	1	0
$N_3\bar{N}_2$	x	x	x	x
N_3N_2	1	1	x	x

$(N_1 + N_0)$

$B = \bar{N}_2 + N_1N_0 + N_1\bar{N}_0 //$

C

	$\bar{N}_1\bar{N}_0$	\bar{N}_1N_0	$N_1\bar{N}_0$	N_1N_0
$\bar{N}_3\bar{N}_2$	1	1	1	0
\bar{N}_3N_2	1	1	1	1
$N_3\bar{N}_2$	x	x	x	x
N_3N_2	1	1	x	x

$C = \bar{N}_1 + N_0 + N_2 //$

D

	$\bar{N}_1\bar{N}_0$	\bar{N}_1N_0	$N_1\bar{N}_0$	N_1N_0
$\bar{N}_3\bar{N}_2$	1	0	1	1
\bar{N}_3N_2	0	1	0	1
$N_3\bar{N}_2$	x	x	x	x
N_3N_2	1	1	x	x

$D = \bar{N}_2\bar{N}_0 + N_3 + N_1\bar{N}_2 + N_1\bar{N}_0 + N_1N_0N_2 //$

$D = N_3 + \bar{N}_1\bar{N}_0 + \bar{N}_2(N_1 + \bar{N}_0) + N_2\bar{N}_1N_0$

E

	$\bar{N}_1\bar{N}_0$	\bar{N}_1N_0	$N_1\bar{N}_0$	N_1N_0
$\bar{N}_3\bar{N}_2$	1	0	0	1
\bar{N}_3N_2	0	0	0	1
$N_3\bar{N}_2$	x	x	x	x
N_3N_2	1	0	x	x

$E = \bar{N}_2\bar{N}_0 + N_1\bar{N}_0$

$E = \bar{N}_0(\bar{N}_2 + N_1) //$

F

	$\bar{N}_1\bar{N}_0$	\bar{N}_1N_0	$N_1\bar{N}_0$	N_1N_0
$\bar{N}_3\bar{N}_2$	1	0	0	0
\bar{N}_3N_2	1	1	0	1
$N_3\bar{N}_2$	x	x	x	x
N_3N_2	1	1	x	x

$F = N_3 + \bar{N}_1\bar{N}_0 + N_2\bar{N}_0 + N_2\bar{N}_1$

$F = N_3 + \bar{N}_1(\bar{N}_0 + N_2) + N_2\bar{N}_0$

G

	$\bar{N}_1\bar{N}_0$	\bar{N}_1N_0	$N_1\bar{N}_0$	N_1N_0
$\bar{N}_3\bar{N}_2$	0	0	1	1
\bar{N}_3N_2	1	1	0	1
$N_3\bar{N}_2$	x	x	x	x
N_3N_2	1	1	x	x

$G = N_1 + N_2 + N_3$

$G = N_3 + N_2\bar{N}_1 + N_1(\bar{N}_0 + \bar{N}_2)$

$G = N_3 + N_2\bar{N}_1 + N_1(\bar{N}_0 + \bar{N}_2)$

Ilustración 4. Cálculos mapas de Karnaugh segmentos B-G

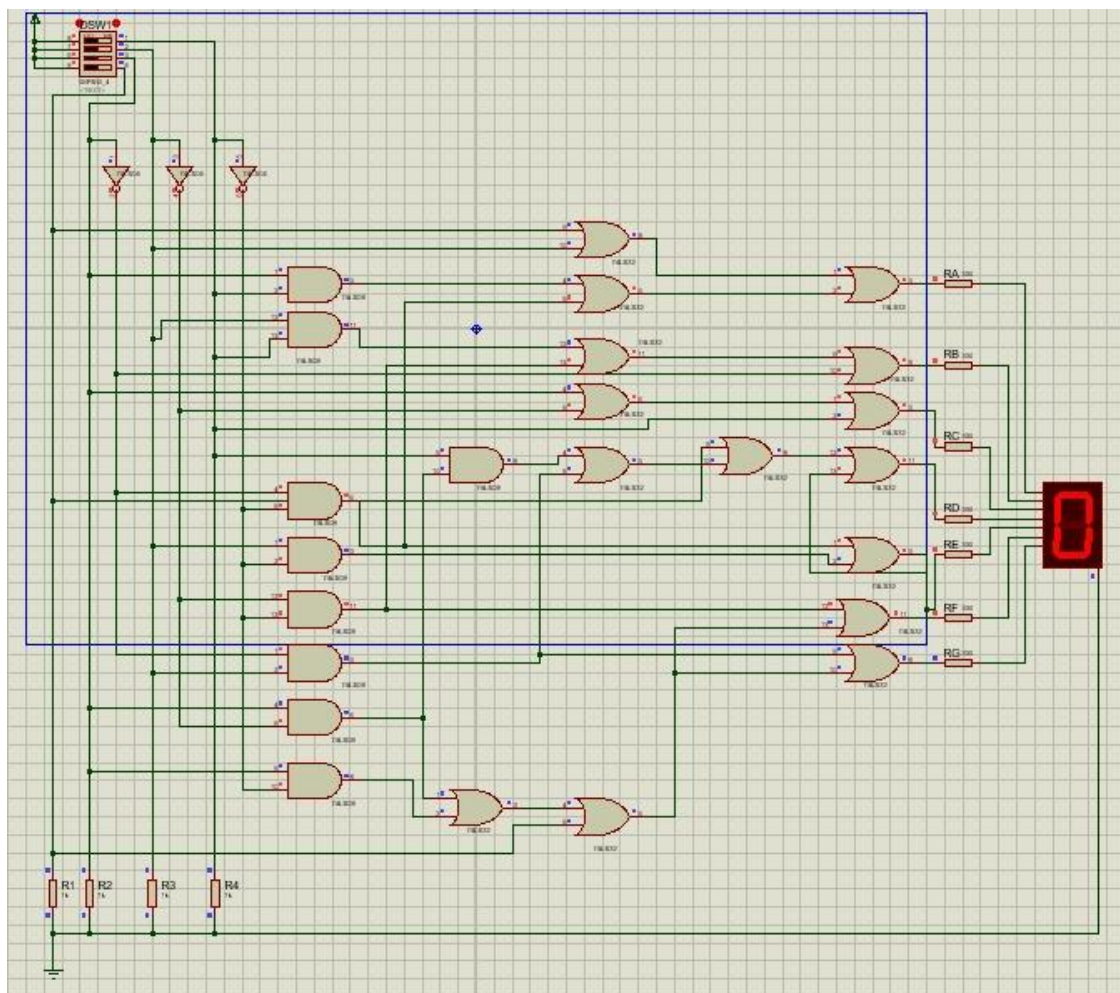


Ilustración 5. Simulación en Proteus

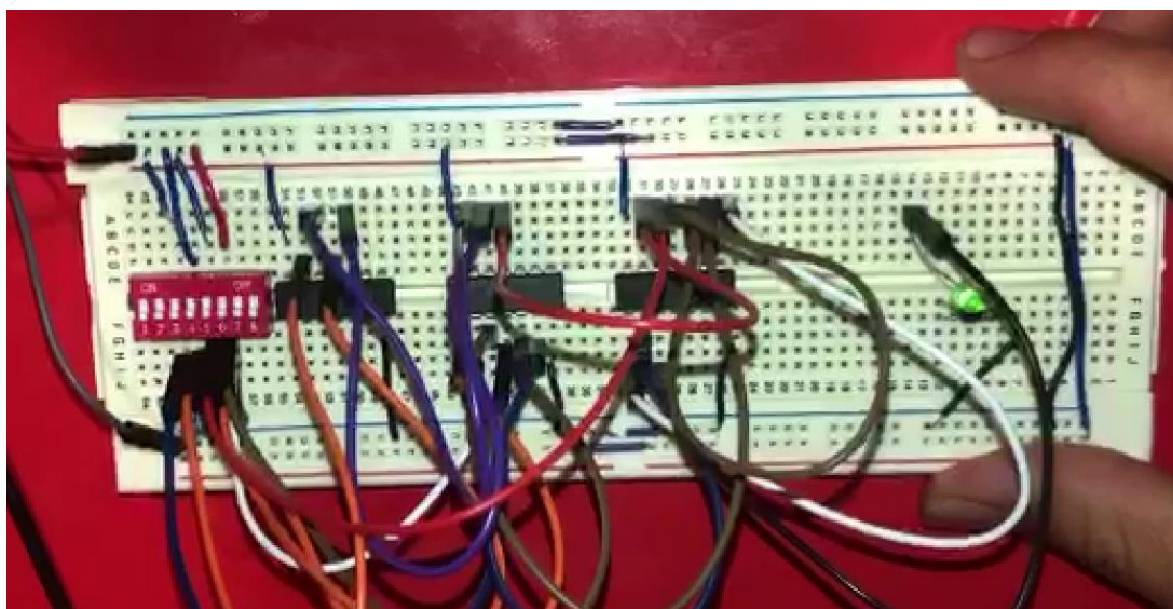


Ilustración 6. Circuito segmento A

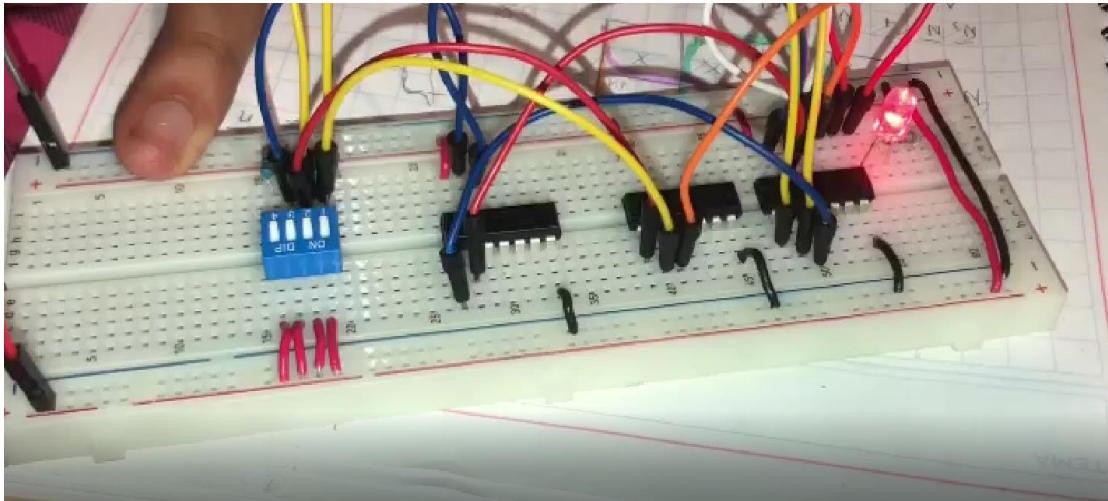


Ilustración 7. Circuito segmento B

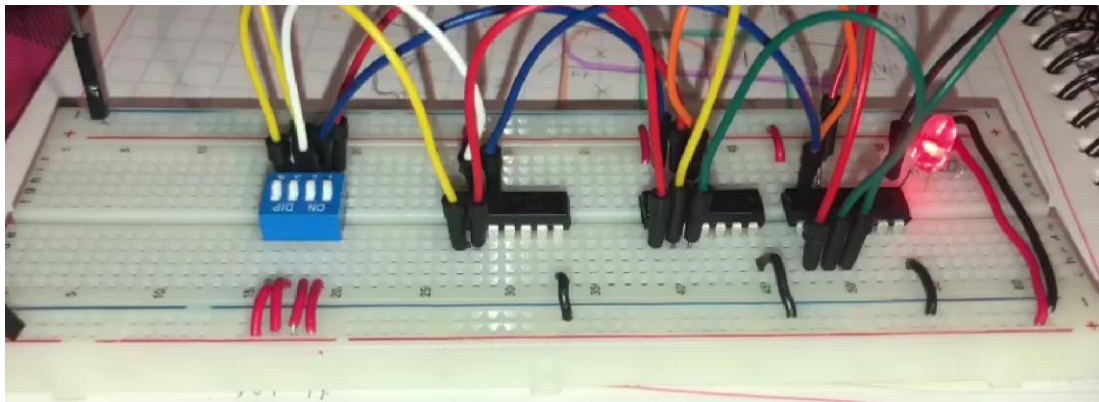


Ilustración 8. Circuito segmento C



Ilustración 9. Circuito segmento D

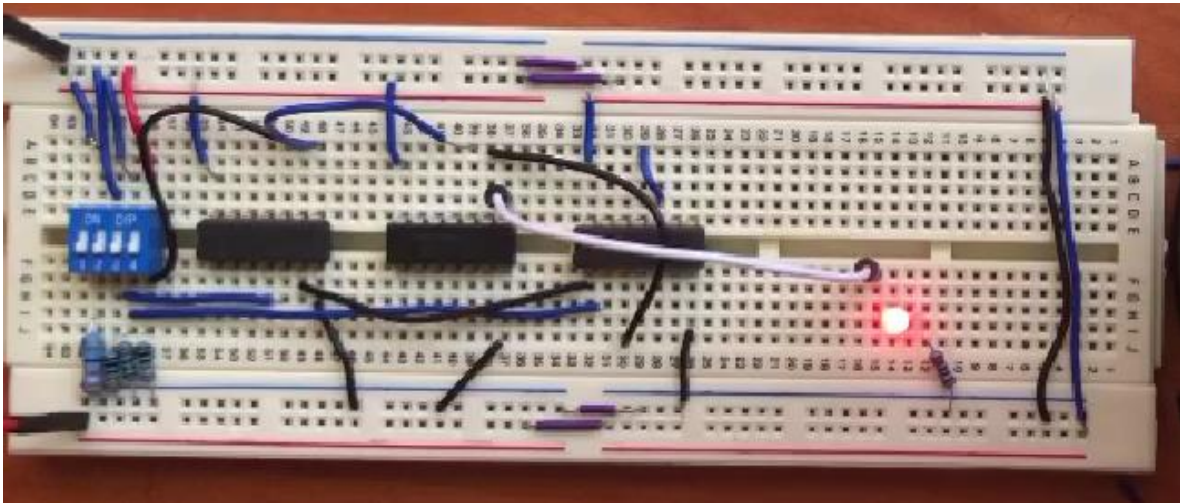


Ilustración 10. Circuito segmento E

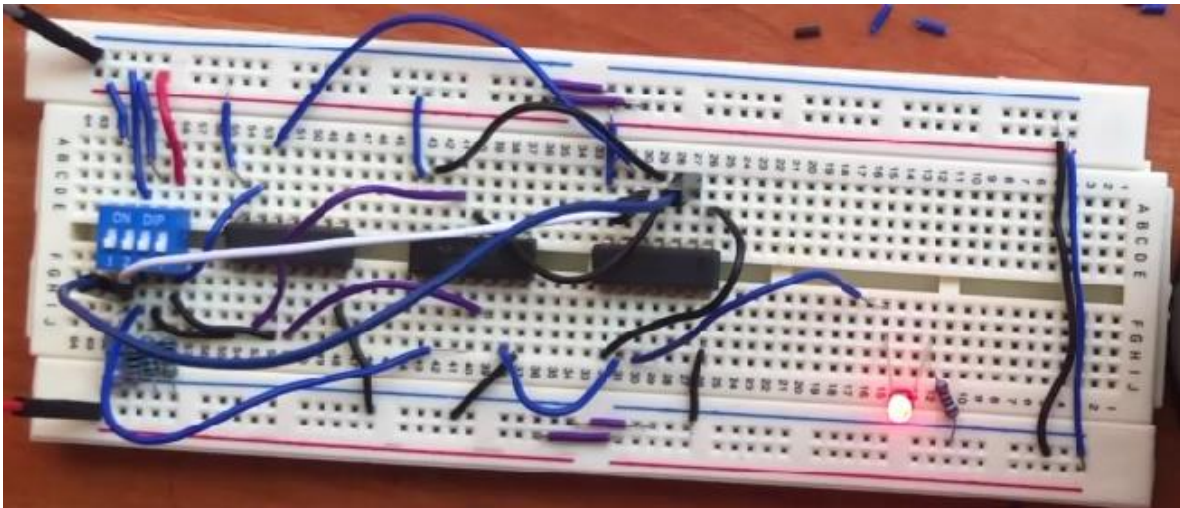


Ilustración 11. Circuito segmento F

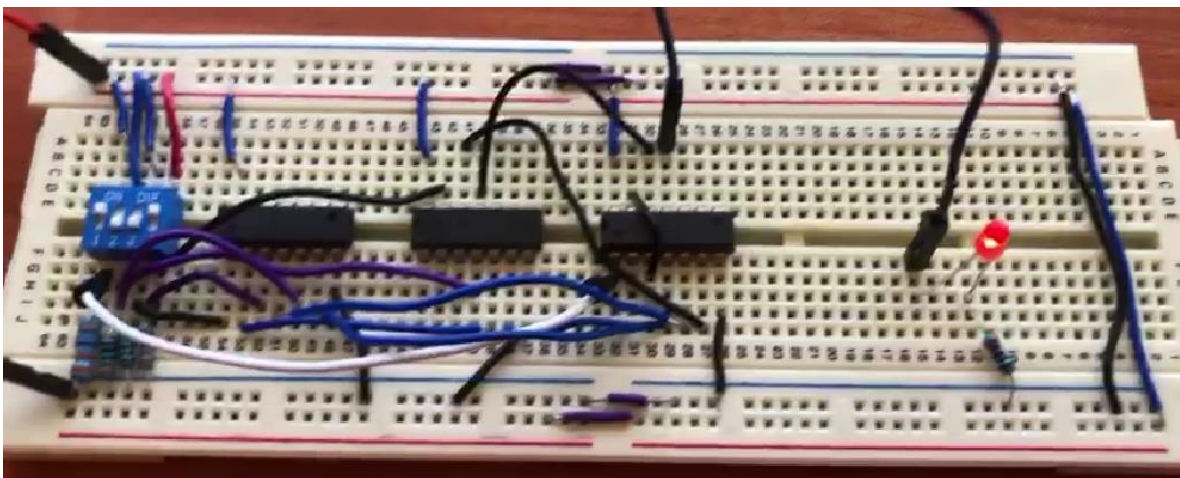


Ilustración 12. Circuito segmento G

Conclusión

Se pudo realizar bien el circuito de acuerdo a lo planteado en los objetivos, una práctica entretenida y donde abarcamos todo lo que hemos aprendido sobre compuertas lógicas, como lo es el análisis de los cálculos, simulación y el circuito en físico.

Un gran avance gracias a esta materia y la práctica, de nunca haber trabajado con un protoboard a crear circuitos complejos como este.