

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ciencias y Sistemas
Laboratorio de Organización Computacional
Aux: Javier Gutierrez



PRÁCTICA #1 - GRUPO 11

No.	Carnet	Nombre
1	201709196	Allan Josué Rafael Morales
2	201800701	Adrián Josué Fernández Avila
3	20220272	Edin Rafael Santizo Barrera
4	202212209	Juan José Almengor Tizol

INTRODUCCIÓN

Los circuitos combinacionales son esenciales en el diseño de sistemas digitales modernos, ya que permiten realizar diversas operaciones lógicas a través de la combinación de compuertas lógicas como AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR y XNOR. Estos circuitos transforman un conjunto de entradas en una única salida específica, implementando funciones lógicas necesarias para el funcionamiento de sistemas complejos. La comprensión y aplicación de estos circuitos son fundamentales para la construcción de dispositivos electrónicos avanzados.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Desarrollar e implementar un circuito combinacional de 4 bits en Proteus para generar una palabra de 16 letras y/o números seleccionada por cada grupo, utilizando un display de 7 segmentos, controlado por un contador ascendente de 4 bits en Arduino.

Objetivos específicos:

- Diseñar e implementar un circuito combinacional de 4 bits en proteus.
- Diseñar e implementar un contador de 4 bits en Arduino.
- Generar una palabra de 16 letras en un display de 7 segmentos.

CONTENIDO

a. Funciones booleanas.

Una función booleana es una función matemática que recibe uno o más valores booleanos como entradas y produce un único valor booleano como salida. En otras palabras, transforma una combinación de valores lógicos en un nuevo valor lógico. Para esta práctica, los valores de entrada y salida constan de 0's y 1's. Esta fue trabajada por lógica positiva, por lo que un 1 lógico indica verdadero y un 0 lógico indica falso.

Las funciones booleanas se obtuvieron en base a la siguiente tabla de verdad, y su simplificación se realizó mediante los mapas de Karnaugh que se describirán en la sección b. Cada función servirá para cada uno de los 7 segmentos del display, numerados de la “a” a la “g”.

No.	W	X	Y	Z	Palabra	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	e	1	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	d	0	1	1	1	1	0	1
2	0	0	1	0	i	0	0	0	0	1	1	0
3	0	0	1	1	n	0	0	1	0	1	0	1
4	0	1	0	0	j	0	1	1	1	0	0	0
5	0	1	0	1	u	0	1	1	1	1	1	0
6	0	1	1	0	a	1	1	1	1	1	0	1
7	0	1	1	1	n	0	0	1	0	1	0	0
8	1	0	0	0	a	1	1	1	1	1	0	1
9	1	0	0	1	d	0	1	1	1	1	0	1
10	1	0	1	0	r	0	0	0	0	1	0	1
11	1	0	1	1	i	0	0	0	0	1	1	0
12	1	1	0	0	a	1	1	1	1	1	0	1
13	1	1	0	1	l	0	0	0	1	1	1	0
14	1	1	1	0	l	0	0	0	1	1	1	0
15	1	1	1	1	a	1	1	1	1	1	0	1

Obteniendo las siguientes funciones:

- $F(a) = WY'Z' + X'Y'Z' + WXYZ + W'XYZ'$
- $F(b) = WY'Z' + W'XZ' + W'XY' + X'Y'Z + WXYZ$
- $F(c) = W'X + W'Z + WX'Y' + WY'Z' + XYZ$
- $F(d) = Y' + WX + XZ'$
- $F(e) = W + Y + Z + X'$
- $F(f) = XY'Z + W'Y'Z' + WX'YZ + WXYZ'$
- $F(g) = X'Y' + W'X'Z + WX'Z' + WY'Z' + W'XYZ' + WXYZ$

b. Mapas de Karnaugh

Es un diagrama utilizado para la simplificación de funciones algebraicas Booleanas. Dichos mapas reducen la necesidad de hacer cálculos extensos para la simplificación de expresiones booleanas, aprovechando la capacidad del cerebro humano para el reconocimiento de patrones y otras formas de expresión analítica, permitiendo así identificar y eliminar condiciones muy inmensas.

A continuación se encuentran los 7 mapas de Karnaugh utilizados para la simplificación de las funciones booleanas utilizadas en esta práctica.

Segmento A				
WX/YZ	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	0	0	0	1
11	1	0	1	0
10	1	0	0	0

Segmento B			W+Z	
WX/YZ	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	1	1	0	1
11	1	0	1	0
10	1	1	0	0

Segmento C				
WX/YZ	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	1	1	1	1
11	1	0	1	0
10	1	1	0	0

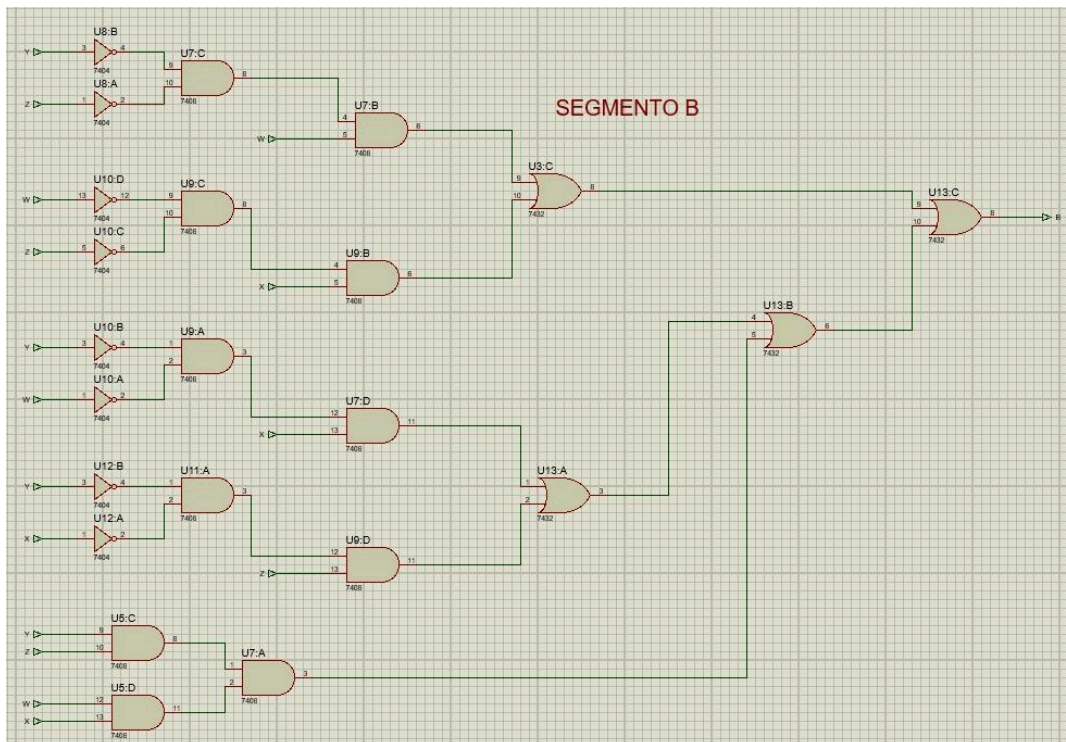
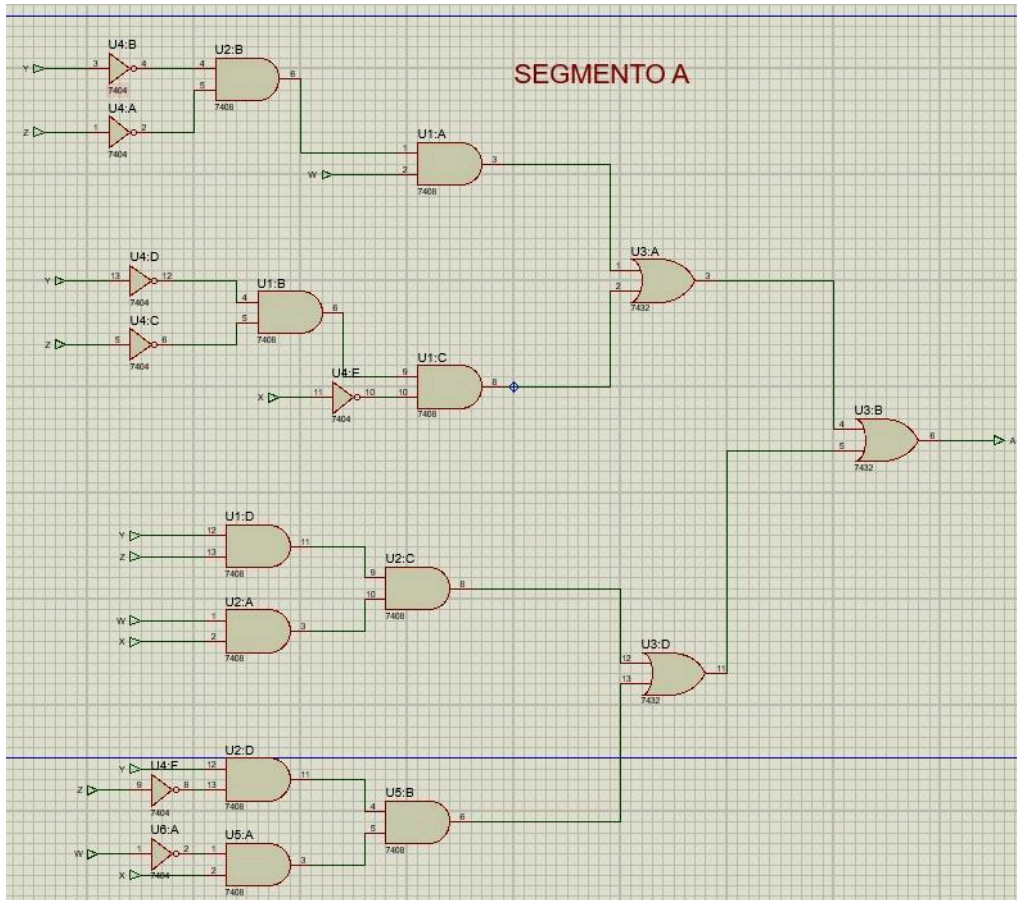
Segmento D				
WX/YZ	00	01	11	10
00	1	1	0	0
01	1	1	0	1
11	1	1	1	1
10	1	1	0	0

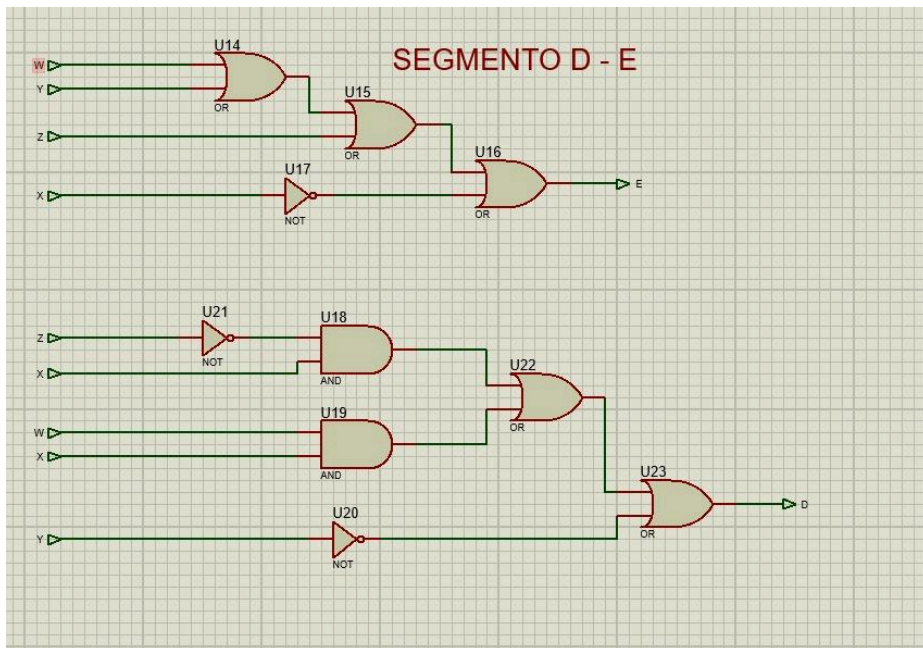
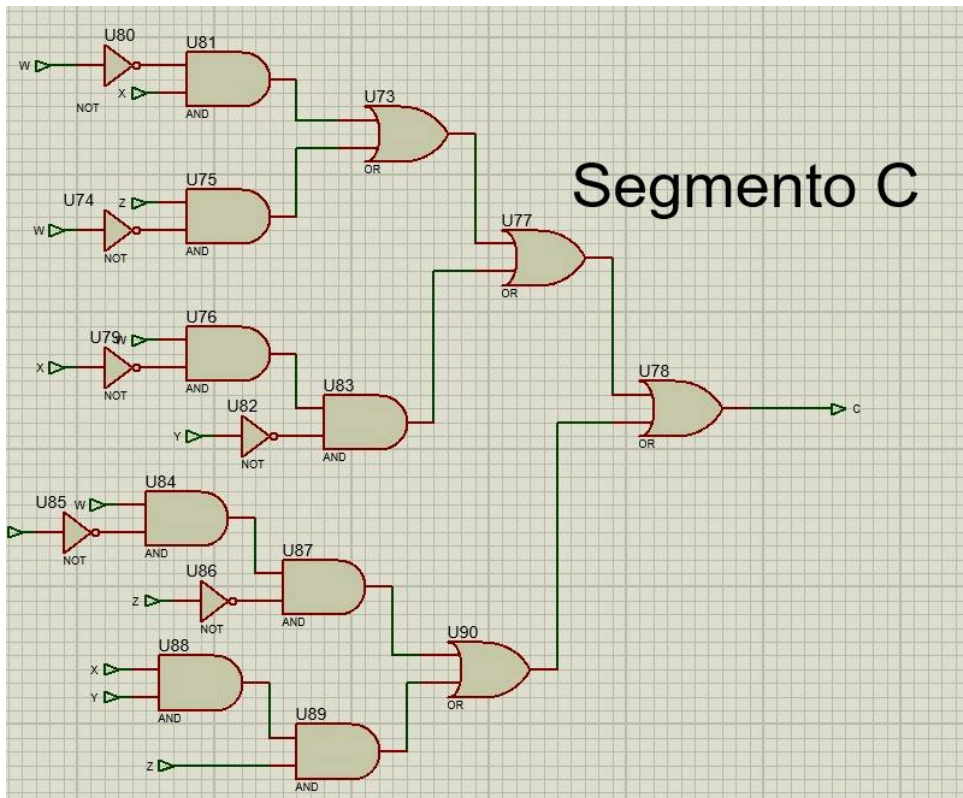
Segmento E				
WX/YZ	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	0	1	1	1
11	1	1	1	1
10	1	1	1	1

Segmento F				
WX/YZ	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	0	1	0	0
11	0	1	0	1
10	0	0	1	0

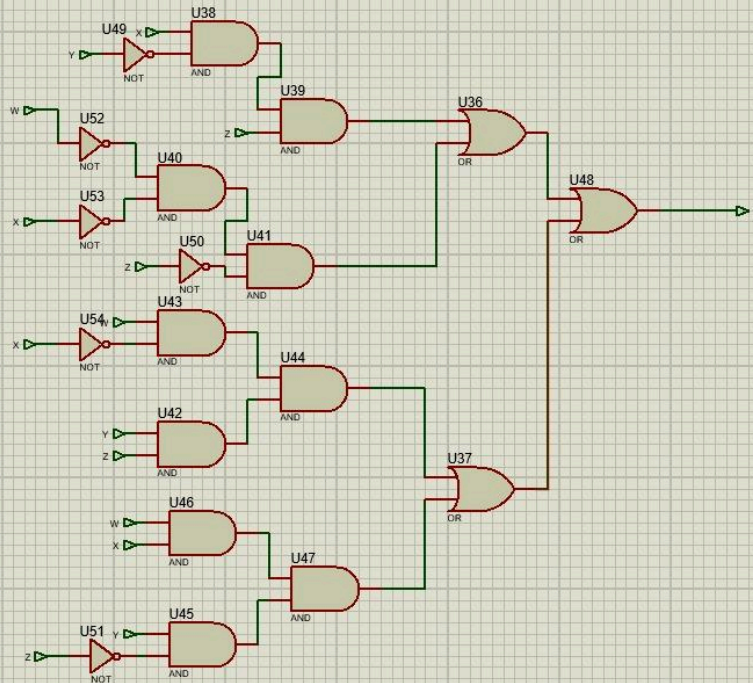
Segmento G				
WX/YZ	00	01	11	10
00	1	1	1	0
01	0	0	0	1
11	1	0	1	0
10	1	1	0	1

c. Diagramas de diseño del circuito.

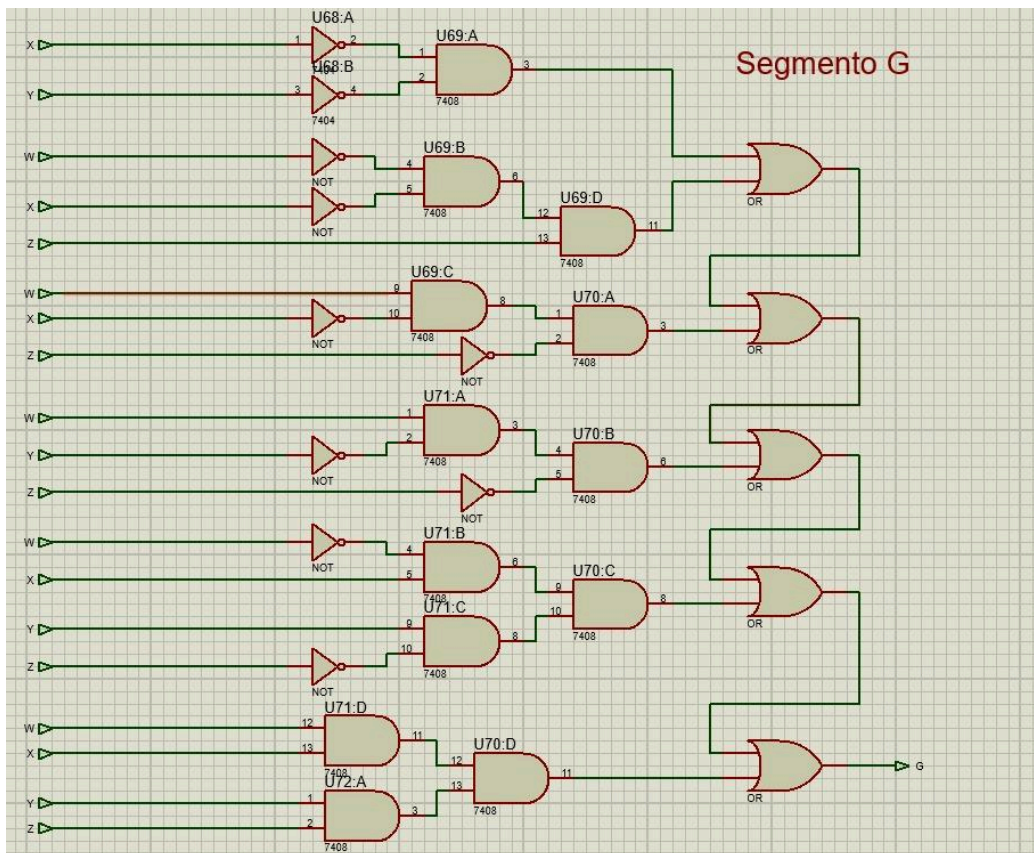




segmento f



Segmento G



d. Equipo utilizado

Cantidad	Nombre
1	Arduino Mega
1	Dip Switch de 4 entradas
	Protoboard de una galleta.
	Integrado 74LS32
	Integrado 74LS04
	Integrado 74LS08
-	Cable / Alambre para Protoboard
1	Display de 7 segmentos Cátodo común
1	Placa perforada
-	Cautín
-	Estaño

e. Presupuesto

Compuerta 74ls08 – Q 10.00

Compuerta 74ls32 – Q5.00

Compuerta 74ls04 –Q15.50

Protoboard – Q 30.00

Placas perforadas – Q 48.00

Cable para protoboard – Q10.00

Resistencias – Q45.60

Switch - Q3.00

Corta y pela cables - Q60.00

Estaño - Q 22.00

Leds – Q 8.00

Portabaterias - Q5.75

Gastos Totales = Q 262.00

APORTE INDIVIDUAL

Allan Josué Rafael Morales:

Apoyo armando el circuito, los segmentos G, ayudando también en la creación de los mapas de karnaugh, y realizando la documentación.

Adrián Josué Fernández Avila: Apoyo con la creación de los segmentos F, D y E, creación de los mapas de karnaugh y con la creación del código de arduino.

Edin Rafael Santizo Barrera: Apoyo en la creación de los mapas de karnaugh y la creación de los segmentos B y C, en la creación del segmento en placa.

Juan José Almengor Tizol: Apoyo en la creación de los segmentos A, y el segmento E en placa, creación de los mapas de karnaugh, y con la documentación.

CONCLUSIONES

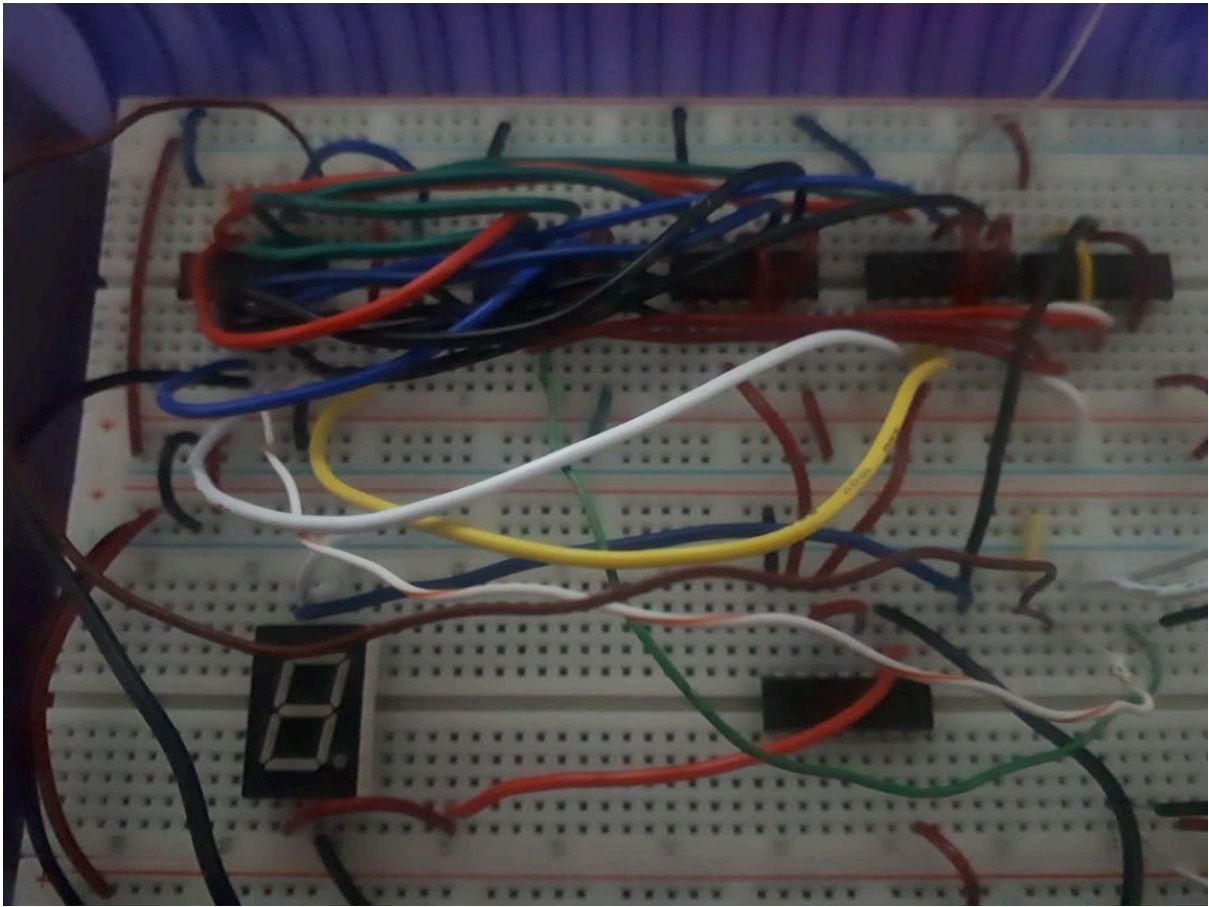
El desarrollo e implementación del circuito combinacional de 4 bits en Proteus y su integración con un contador ascendente de 4 bits en Arduino permitió generar una palabra de 16 caracteres en un display de 7 segmentos. Este proyecto facilitó la comprensión práctica de los principios teóricos de los circuitos combinacionales y su aplicación en sistemas digitales.

El diseño e implementación del circuito combinacional de 4 bits en Proteus fueron exitosos, lo que demostró la habilidad para utilizar herramientas de simulación y permitió un análisis detallado de las funciones lógicas involucradas. Este ejercicio fortaleció los conocimientos sobre la creación y optimización de circuitos combinacionales.

La implementación del contador de 4 bits en Arduino fue efectiva, proporcionando un entendimiento claro del uso de microcontroladores para el control de circuitos combinacionales. Este objetivo resaltó la importancia de la programación en la interacción con componentes de hardware.

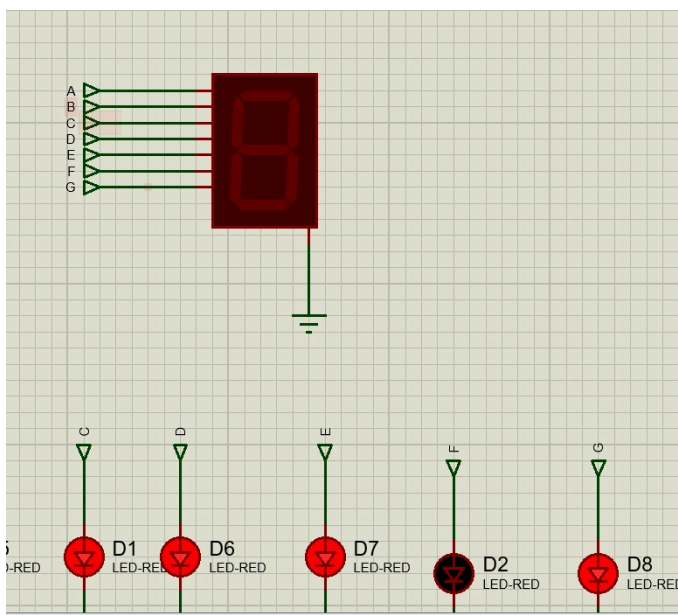
La generación exitosa de una palabra de 16 caracteres en un display de 7 segmentos mostró la integración eficiente entre el diseño de circuitos combinacionales y la programación en Arduino. Este objetivo subrayó la capacidad de sincronizar múltiples componentes para lograr un resultado cohesivo y funcional, mejorando así las competencias en el diseño de sistemas digitales completos.

ANEXOS



Función F y D. Display

Display en Proteus



Arduino en Proteus

