



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y
TECNOLOGIA

ELECTRONICA II

INFORME SOBRE LABORATORIO

Tema: *DISEÑO CIRCUITO INTEGRADO LSI*

Alumnos: Giménez Córdoba, Ignacio Augusto
Nieva Gonzalo Martin
Carrera: Ingeniería Eléctrica
Año: 2023

INTRODUCCION

El propósito de este laboratorio consiste en la síntesis de un sistema combinacional a partir de una descripción en lenguaje natural, haciendo uso de las técnicas y enfoques enseñados en la clase, culminando con su implementación en hardware.

Para llevar a cabo la síntesis del sistema, se generó un modelo matemático para los datos de salida S1 y S2 a partir de una tabla de verdad. A continuación, se aplicó el proceso de minimización utilizando el Mapa de Karnaugh, lo que permitió obtener una función booleana reducida y el diseño mínimo del circuito.

ENUNCIADO DEL CIRCUITO A REALIZAR

Realizar un codificador de 4 a 2 líneas en binario natural, con prioridad a la entrada de menor peso. Emplear un display de 7 segmentos para visualizar O_1O_0 .

Si $A=0001$, $O=0$
Si $A=0010$, $O=1$
Si $A=0100$, $O=2$
Si $A=1000$, $O=3$



En resumen, el objetivo es sintetizar un codificador de 4 entradas con 2 salidas, que sea capaz de mostrar valores en el sistema BCD del cero a tres (0,1,2,3) en un display de 7 segmentos, de cátodo común, dependiendo de las entradas A_i .

Cabe aclarar que como nos indica el enunciado la salida predominante es la de menor peso por eso las indiferencias sobre la tabla

DISEÑO

Dividiremos el circuito en la codificación con salida binario natural y en conversión Binario natural – BCD con salida a un display de 7 segmentos de cátodo común

CODIFICACION CON SALIDA BINARIO NATURAL

Basándonos en la descripción del laboratorio, se establecen las variables de entrada $A_3 A_2 A_1 A_0$ y salidas $S_1 S_2$

Es importante destacar que A_3 representa el bit más significativo (MSB), mientras que A_0 representa el bit menos significativo (LSB). Sabiendo que la salida S son en binario el 0,1,2,3 y dependerá del valor que tomen las entradas A_i se ha construido la siguiente tabla de verdad con esta información.

A3	A2	A1	A0	S1	S2
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	1	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0
0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	0
1	0	1	0	0	0
1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0
1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	0	0

Esta tabla muestra todas las combinaciones posibles de las entradas y todos los valores posibles de la salida S despreciando las combinaciones no posibles de salida.

A partir de la tabla, se procedió a minimizar con un Mapa de Karnaugh:

A3	A2	A1	A0	S1	S2
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1

Cabe aclarar que como nos indica el enunciado la salida predominantes es la de menor peso por eso las indiferencias sobre la tabla

Observación: Para disminuir componentes, costos y lograr mayor optimización se mostrara por defecto el 3 (A3 entrada menos predominante es 1 siempre, esto es únicamente en el caso de realizar el circuito con compuertas lógicas, para la utilización de Arduino no habrá digito por defecto debido a la simplicidad de programación)

Finalmente nos queda:

A2	A1	A0	S1	S2
0	0	1	0	0
0	1	0	0	1
1	0	0	1	0

Esta tabla muestra todas las combinaciones posibles de las entradas y todos los valores posibles de la salida S.

A partir de la tabla, se procedió a minimizar con un Mapa de Karnaugh para la salida S1:

		A_1			
		A_0			
		A_2			
		0 0	0 1	1 1	1 0
0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0

$$S_1 = \overline{A_1 A_0}$$

Para la salida S2:

		A_1			
		A_0			
		A_2			
		0 0	0 1	1 1	1 0
0		1	0	0	1
1		0	0	0	1

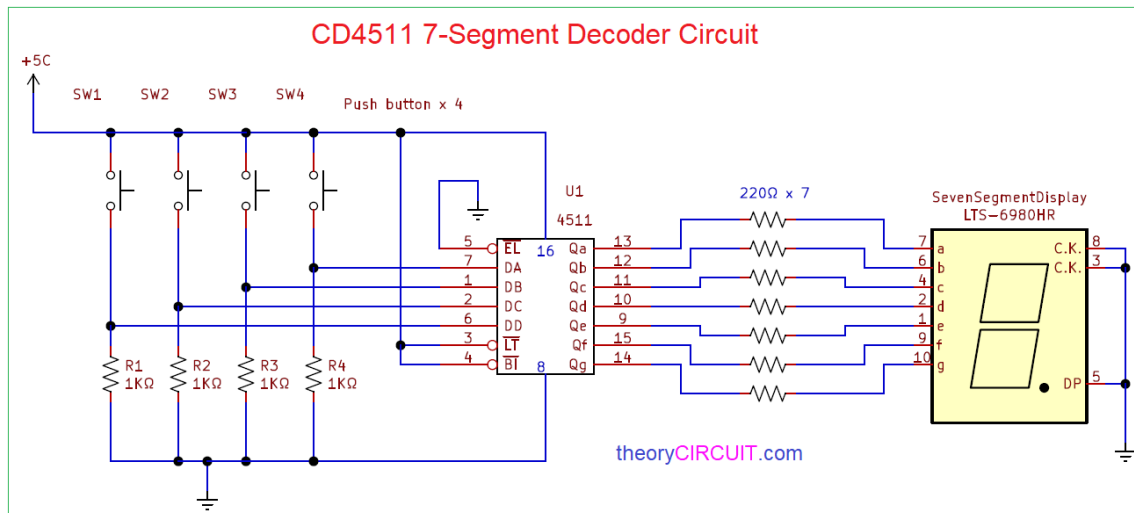
$$S_2 = A_1 \overline{A_0} + \overline{A_0} A_2$$

A partir de la función booleana S se obtuvo el siguiente circuito con compuertas

Foto

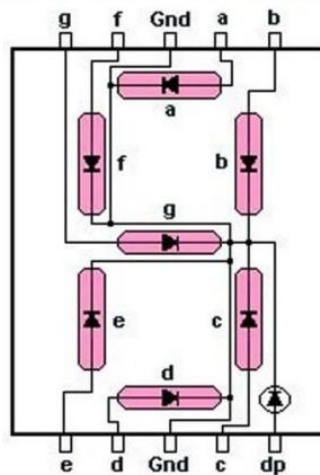
CONVERSIÓN BINARIO A BCD Y SALIDA EN DISPLAY DE 7 SEGMENTOS

Como nosotros contamos con 2 bits que representan nuestros números de entrada de manera codificada (0,1,2,3), para mostrarlos por medio del display podemos utilizar un decodificador de BCD a 7 segmentos. El cual nos permitirá controlar con nuestros 4 bits de entrada el encendido de los segmentos que necesitamos de un display de 7 segmentos. Utilizaremos en este caso el modelo disponible en Tinkercad, el mismo es CD4511 el cual tiene la siguiente distribución y tabla de verdad.

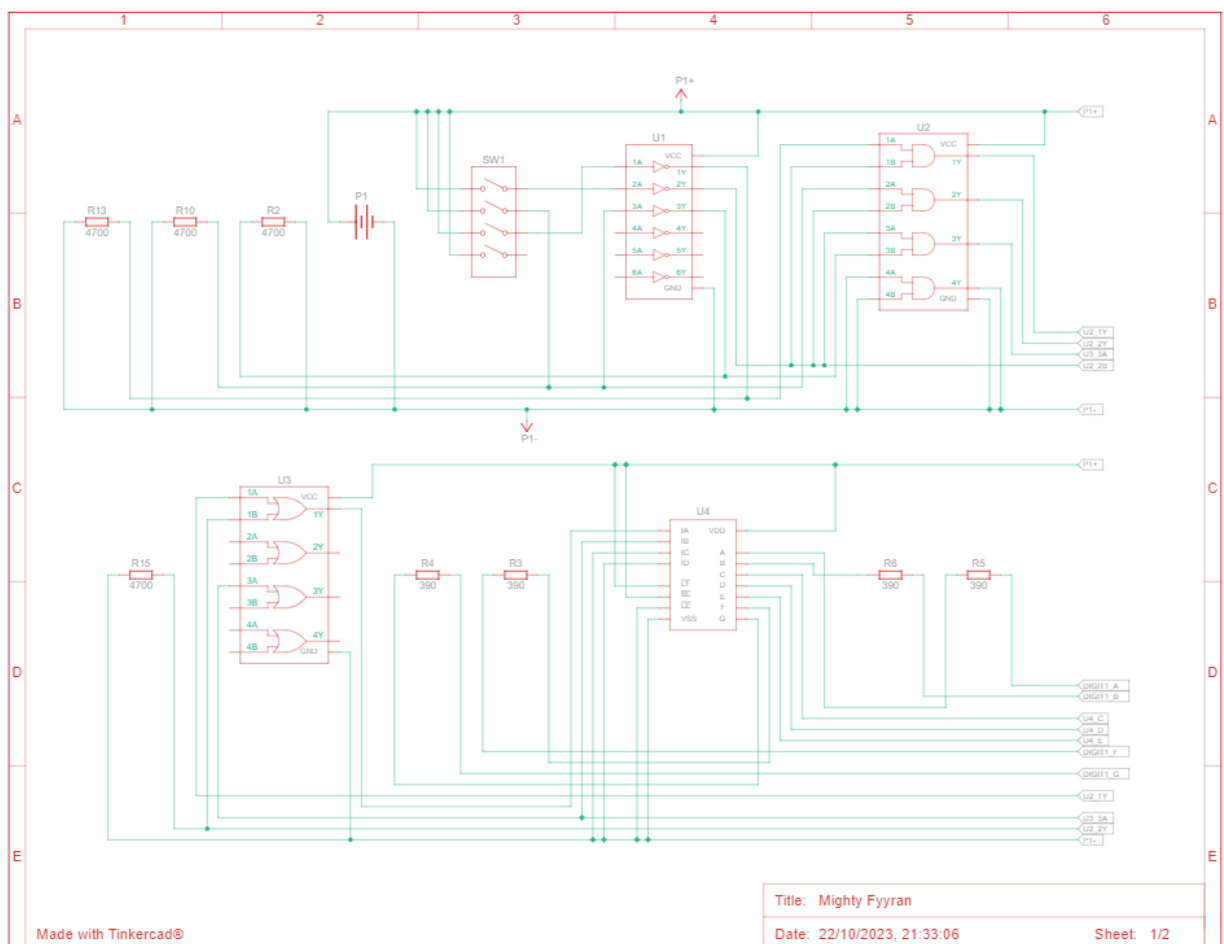
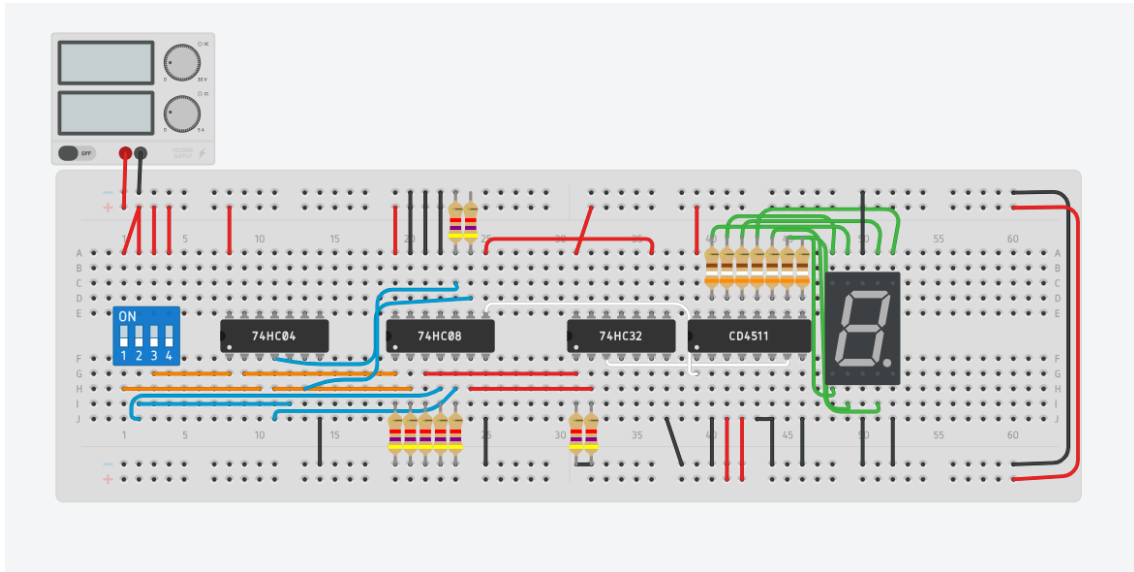


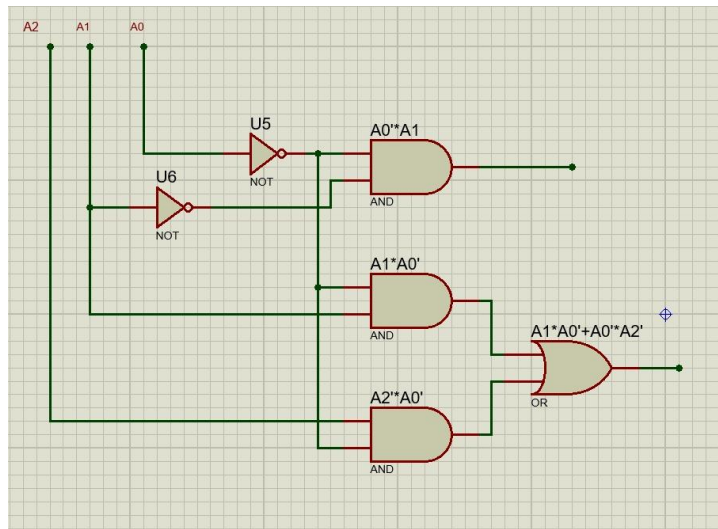
Podemos observar que es del tipo de salida en alto, es decir que necesitaríamos utilizar un modelo de cátodo común para el encendido de los segmentos del display. El cual es del siguiente modo:

Cátodo Común



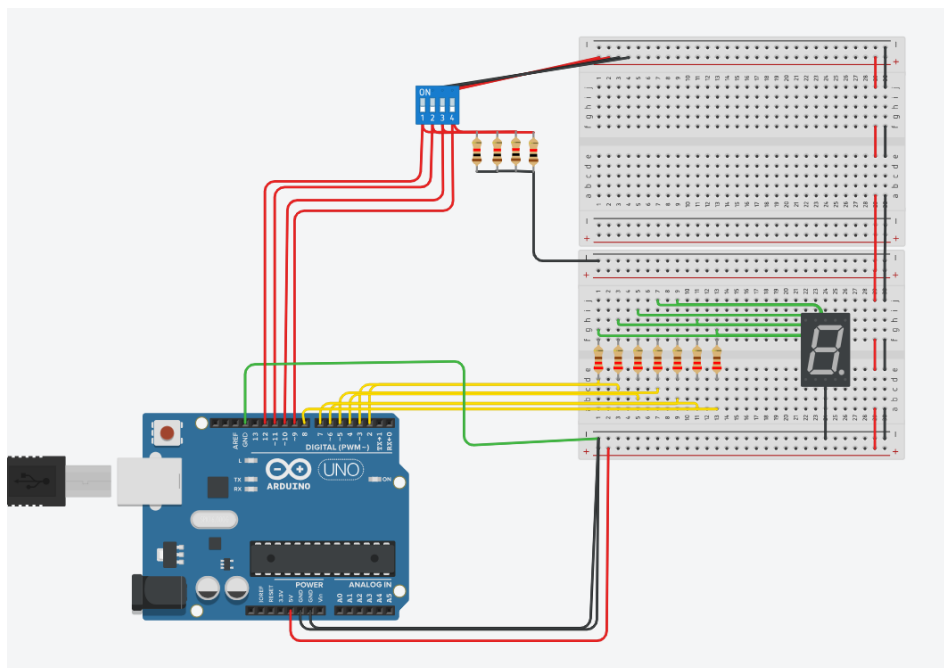
CIRCUITO EN TINKERCAD **CON COMPUERTAS LOGICAS**

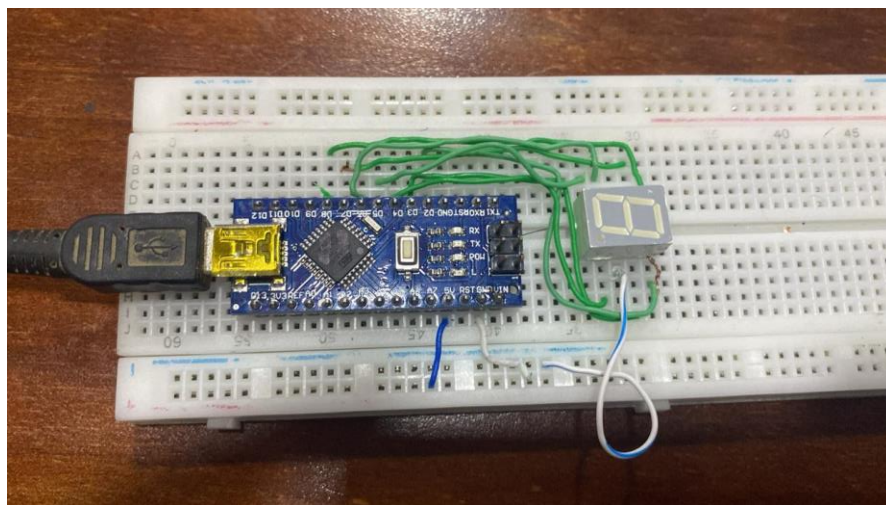
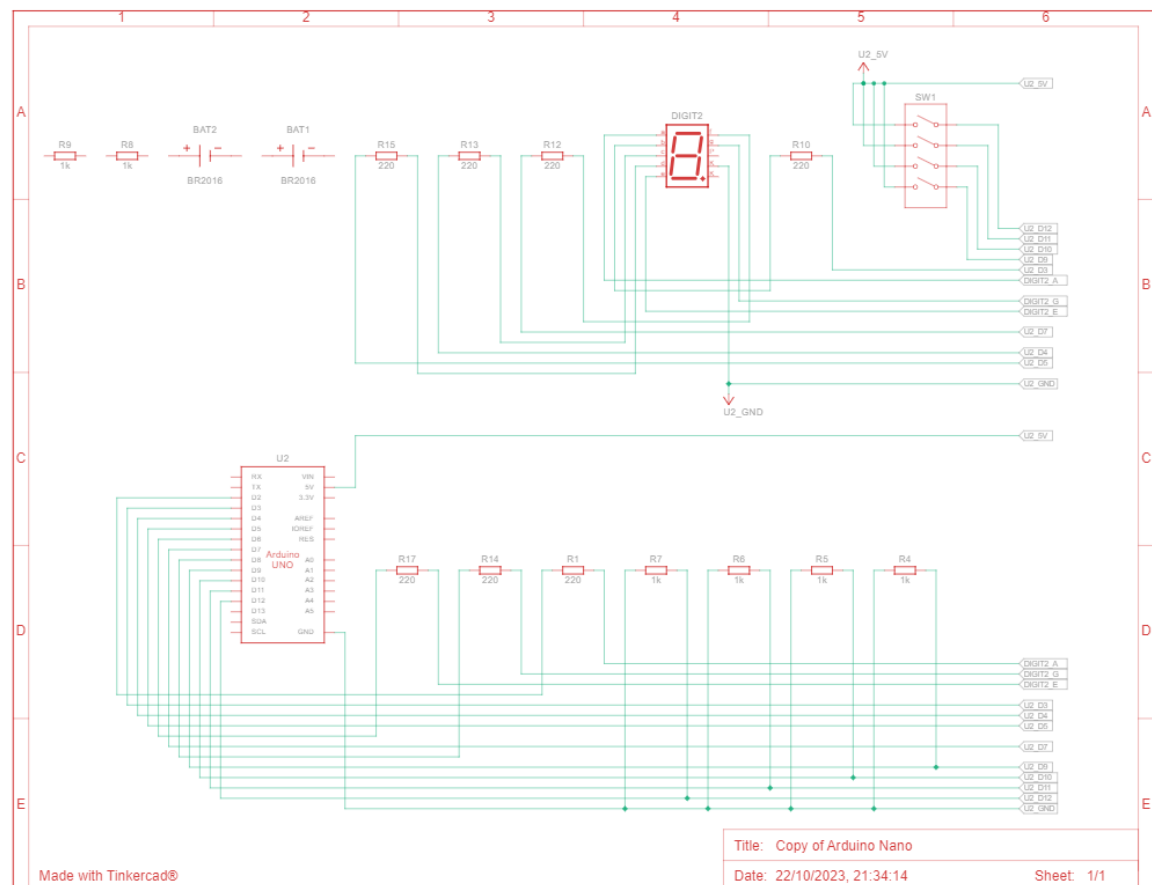




Observación: Para disminuir componentes, costos y lograr mayor optimización se mostrara por defecto el 3 (A3 entrada menos predominante es 1 siempre, esto es únicamente en el caso de realizar el circuito con compuertas lógicas, para la utilización de Arduino no habrá dígito por defecto debido a la simplicidad de programación)

CON ARDUINO





CONCLUSIONES

En la realización de este trabajo se pusieron en práctica conocimientos tales como:

- Álgebra Booleana y sus propiedades para realizar las operaciones como el producto de los dos números binarios;
- Síntesis de funciones utilizando mapa de Karnaugh;
- El modo de funcionamiento de las compuertas lógicas para el desarrollo de sistemas combinatorios;
- Simulación del sistema por medio de la utilización circuitos integrados.

Se puede verificar la veracidad del procedimiento manual a partir de un enunciado y el llevado a la practica tanto con compuertas lógicas como con el micro Arduino.

DATASHEET DE ELEMENTOS USADOS

[Modelo CL 74HC08](#)

[Modelo CL 74HC04](#)

[Modelo CL 74HC32](#)

[Modelo CD 4511](#)

Video explicativo



<https://youtu.be/HtOt3ZF4TKc>

Video demostración



<https://youtube.com/shorts/GbyWkWywSXM?feature=share>