



Instituto Tecnológico de Costa Rica

Área de Ingeniería en Computadores

Fundamentos de Arquitectura de Computadores (CE1107)

Proyecto Individual

Lógica Combinatoria

Estudiante:

Meibel Ceciliano Picado, carné 2020023333

Profesor:

Luis Chavarría Zamora

Fecha de entrega:

4 de abril

I Semestre, 2024

**19 marzo**

Se inicia investigando sobre el código binario exceso tres, este consiste en codificar en binario natural cada dígito que compone un número decimal después de haberle sumado la cantidad de 3.

Sabiendo esto se procede a transformar los 8 números de código de gray a exceso 3. En el código de gray los bits son llamados ABC leyéndose de izquierda a derecha y en exceso 3 sería XYZ leyéndose de la misma forma, como se observa en la tabla.

Decimal	Código de Gray				Binario exceso 3		
	A	B	C		X	Y	Z
0	0	0	0		0	1	1
1	0	0	1		1	0	0
2	0	1	1		1	0	1
3	0	1	0		1	1	0
4	1	1	0		1	1	1
5	1	1	1		0	0	0
6	1	0	1		0	0	1
7	1	0	0		0	1	0

Esta transformación de gray a binario exceso 3 debe llevarse a cabo mediante un circuito combinacional donde las salidas de ese circuito serán las entradas a recibir el Arduino. Para lograr esto se hace un análisis a cada bit por separado mediante mapas de Karnaugh para obtener las expresiones booleanas que ayudaran a diseñar el circuito combinacional.

### Mapa de Karnaugh para obtener X

$\begin{array}{c c} & AB \\ \hline C & \end{array}$	00	01	11	10
0	0	1	1	0
1	1	1	0	0

Expresión booleana:  $X = C\bar{A} + C\bar{B}$

### Mapa de Karnaugh para obtener Y

$\begin{array}{c c} & AB \\ \hline C & \end{array}$	00	01	11	10
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0

Expresión booleana:  $Y = \bar{C}$

### Mapa de Karnaugh para obtener Z

$\begin{array}{c c} & AB \\ \hline C & \end{array}$	00	01	11	10
0	1	0	1	0
1	0	1	0	1

Expresión booleana:  $Z = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB\bar{C}$

Se puede simplificar de la siguiente manera

$Z = \bar{B}(\bar{A}\bar{C} + AC) + B(\bar{A}C + A\bar{C})$  se usa propiedad de distributividad

$Z = \bar{B}(\overline{A \oplus C}) + B(A \oplus C)$

21 de marzo

Se comprueba que las expresiones booleanas obtenidas de los mapas de Karnaugh coincidan con los valores de X,Y,Z en los bits de exceso 3. Esto se hace con tablas de verdad.

A	B	C	$\bar{A}$	$\bar{B}$	Y	$C\bar{A}$	$\bar{C}B$	X	$Z_1$	$\bar{Z}_1$	$Z_2$	$Z_3$	$Z_T$
0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0

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

$$Y = \bar{C}$$

$$Z_1 = A \oplus C$$

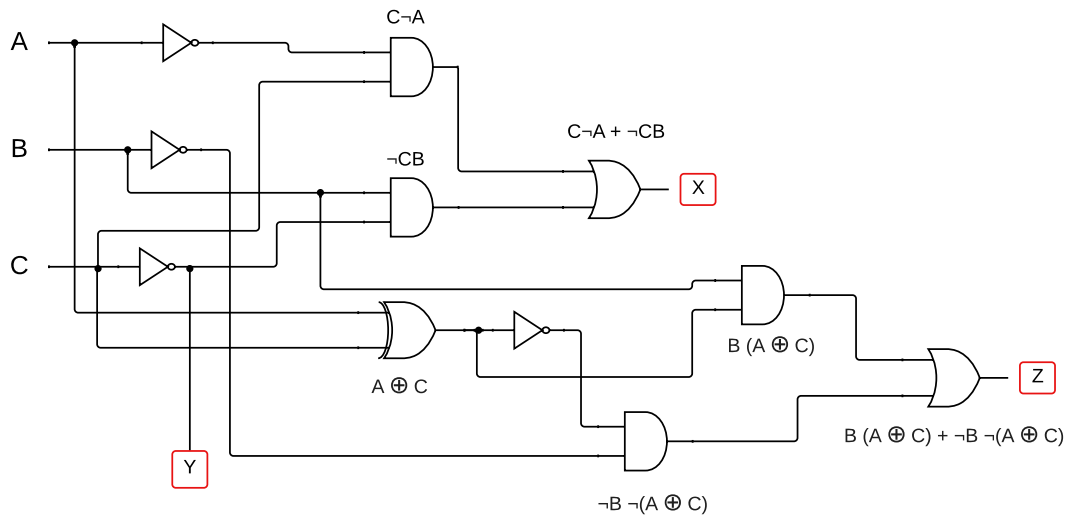
$$\bar{Z}_1 = \overline{A \oplus C}$$

$$Z_2 = B(A \oplus C)$$

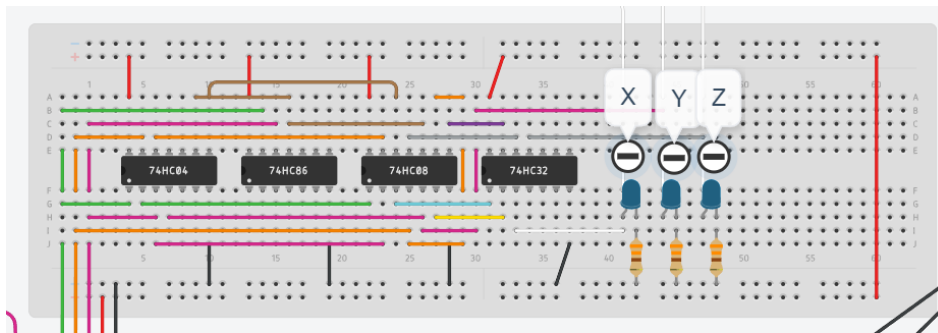
$$Z_3 = \bar{B}(\overline{A \oplus C})$$

$$Z_T = B(A \oplus C) + \bar{B}(\overline{A \oplus C})$$

Habiendo comprobado que los valores de X,Y,Z son los correctos se crea el esquemático en el software Lucidchart.

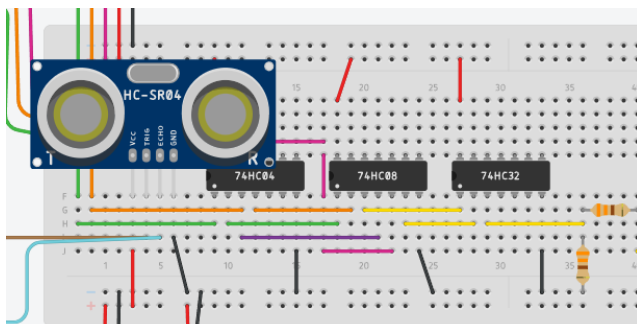


Con ayuda del esquemático se construye el circuito codificador en tinkercad



## 22 de marzo

Se reemplaza en el decodificador, el potenciómetro (colocado en taller 2) por el sensor ultrasónico, y se lleva a cabo el código para dividir la distancia en centímetros en 8 rangos distintos y transformar a código de gray en el Arduino para enviar al encodificador.



**23 de marzo**

Se hace el desacople con el uso de dos transistores BJT, sustituyendo el actuador de LED (taller 2) por un motor DC. Además se hace la transformación del código exceso 3 que genera el encodificador y entra al Arduino para que se visualice en la lcd en números decimales.

