

# Bitacora de investigación Proyecto individual Fundamentos de arquitectura de computadores

Estudiante:

Luis Alfredo González Sánchez

2021024482

*N.B.: La siguiente es una entrada de muestra del diario de desarrollo del taller de fundamentos de arquitectura de computadores de Luis Alfredo González Sánchez. Su objetivo es documentar los avances significativos del taller.*

## 9 De marzo del 2024

Se procede a realizar la investigación respecto a lo solicitado por el proyecto, en específico, se comienza el desarrollo de la parte del arduino y el sensor, de lo cual se realiza un pequeño código que permite leer de analógico a digital, es importante destacar que, según las investigaciones realizadas respecto al código grey (ver pie de referencia 2), el código grey se puede determinar a partir de un número binario de 3 bits, donde el dígito más significativo se conserva, y los dígitos restantes del código grey se obtienen a partir de la suma sin acarreo de los dígitos, el segundo dígito de grey surge de la suma del primer dígito con el segundo, el tercer dígito surge de la suma del segundo dígito con el tercer, hacia la derecha, observe la figura 1, que explica mejor este concepto: Dado que el código grey necesita de 3 bits en binario para

húmero : 3  $\rightarrow$  binario :

Para grey:  $\begin{matrix} 011 \\ \downarrow \downarrow \downarrow \\ 010 \end{matrix}$

$\hookrightarrow$  código grey : 010

Figura 1: Representación de la traducción de binario a grey.

realizar "el cambio de formato", se necesitan valores obtenidos de la lectura de analógico en un rango de 0 a 7, arduino por defecto obtiene valores entre 0 y 1024, por lo que, con el uso de la función MAP de arduino, se reducen el rango de lectura para el potenciómetro. existen ciertos índices o márgenes de error

para la función map, los 2 modelos de arduino(leonardo y UNO) producen cierto ruido en las entradas analógicas, por lo que los rangos de mapeo se deben de configurar (en este caso están en 80 a 600 de los rangos originales 0 a 1024 por temas de ruido en el caso del sensor de distancia) pero dicho número puede variar, según la cantidad de ruido presente durante la ejecución, por lo que es una variable a considerar, la figura 2 contiene la representación del procedimiento descrito: Con la reducción aplicada,

```
void loop(void) {
  int reading = analogRead(A5);
  float mapeo=map(reading,80,600,0,7);
  int redondeo = int(round(mapeo));
  toBinary(redondeo);
  Serial.println(redondeo);
}
```

Figura 2: Mapeo para la reducción del rango de lectura analógica del potenciómetro.

se transforman dichos números a su representación en binario, en código, esto es un switch case con el valor leído del analógico. Con los números en binario, se usa el procedimiento descrito en la figura 1, se cuenta con una función auxiliar para "sumar.<sup>en</sup> binario cada dígito para formar su representación en código grey, la imagen 3 representa lo descrito anteriormente.

```
void toGrey(){
  //conversion a grey.
  grey[0]=returnNum[0];
  grey[1]=sumaBinario(returnNum[0],returnNum[1]);
  grey[2]=sumaBinario(returnNum[1],returnNum[2]);
}
int sumaBinario(int num1,int num2){
  comparacion=0;//reinicio comparacion
  comparacion= num1+num2;
  if(comparacion ==1){
    return comparacion;
  }
  else{
    return 0;
  }
}
```

Figura 3: Funciones necesarias para transformar binario a grey.

## 11 De marzo del 2024

Con la salida de arduino en grey, se procede a trabajar el diseño del circuito combinatorio necesario, se realizan investigaciones respecto a los decodificadores, se estima que son necesarios según lo que se comprende de .<sup>en</sup>cender los bombillos según intervalos, como 2 a 3 y 6 a 7 en decimal) Al tener que realizarse en decimal se estima que ese es el requerimiento, el diseño obtenido después de análisis se visualiza en la figura 4: Asumiendo que se necesita la representación en decimal se utiliza un decodificador, el cual va a obtener 4 rangos disponibles de encendido del bombillo, por lo que se colocan dichas salidas en una compuerta or, que produzca 1 si alguna de las 4 salidas seleccionadas del rango definido produce un 1, por otro lado, tengo una compuerta nand, que produce 1 si todas las salidas son 0, esta compuerta es una manera de evitar errores y unificar las salidas, que determinan el encendido o no del LED, al final todo ingresa a una compuerta AND, que es la compuerta conectada al LED.

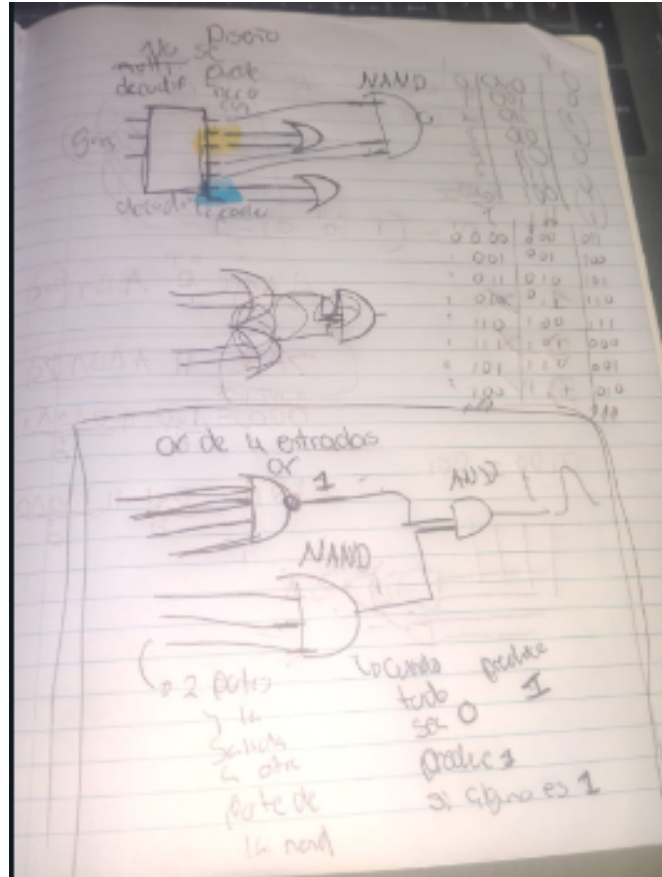


Figura 4: Diseño del prototipo.

## 12 De marzo del 2024

Luego de realizar la consulta con el profesor y lograr comprender en su totalidad las especificaciones solicitadas, se simplifica más el procedimiento y se finaliza, en primer lugar se define la tabla de verdad del código grey, considerando los intervalos de activación del LED, en HIGH (1 en binario) como las salidas(signo de dolar), y el código grey como las entradas del sistema:

Tabla Grey

Decimal	A	B	C	\$
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	0
4	1	0	0	0
5	1	0	1	0
6	1	1	0	0
7	1	1	1	1

Figura 5: Tabla de verdad del código grey, con el LED como salida.

De la tabla anterior , se utiliza un mapa K para determinar las compuertas necesarias para producir dichas salidas en base a las entradas utilizadas Al realizar el mapa K para el led, se determina mediante suma de productos el resultado, dicho resultado se puede reducir a una compuerta XOR entre las entradas A y

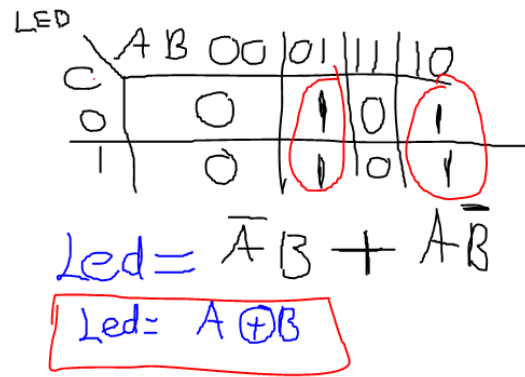


Figura 6: Mapa K del circuito propuesto para el led.

B, por tanto, el diseño final para el decodificador, es una compuerta XOR conectada a las entradas A Y B del código de grey.

## 16 De marzo del 2024

Se empieza a desarrollar el encodificador, considerando atenuar la compra de las compuertas y las posibles simulaciones antes de la semana festiva (semana que los locales comerciales cierran), por lo que se desarrolla la tabla de verdad del sistema descrito, al sistema le entran los 3 bits de código grey, a la salida produce código binario exceso 3 circular (al resultado se le suman 3), por tanto considere el cuadro 1 con la tabla de verdad:

Digito a representar	Entradas en grey			Salidas en binario circular 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

Cuadro 1: entradas y salidas del encodificador

En base al cuadro 1, se realizan los mapas K correspondientes para determinar las compuertas lógicas del encodificador observe las figuras X Y Z.

## 20 De marzo del 2024

Con los mapas K del sistema encodificador y decodificador, se procede a trabajar en la sección del código de arduino que leerá los 3 bits del binario 3 circular producido por las compuertas del módulo encodificador

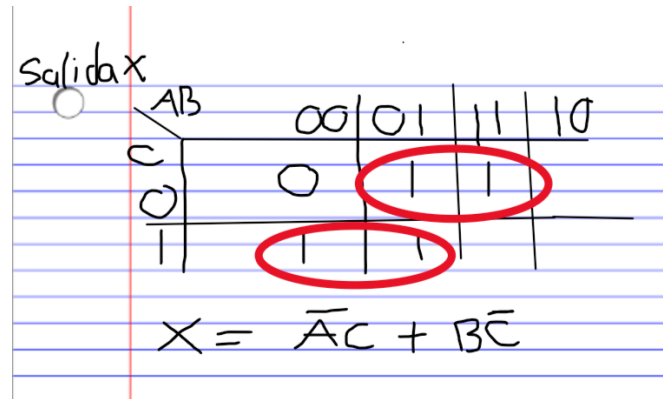


Figura 7: Mapa K del circuito propuesto para el led 1.

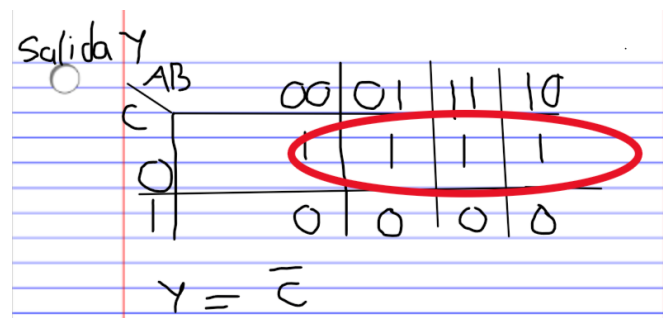


Figura 8: Mapa K del circuito propuesto para el led 2.

, para ello se considera el siguiente proceso : se guardan los 3 bits en un array, A dicho numero se le deben de hacer una serie de conversiones que me permita incluirlo en un switch case, con el fin de poder enviarselo al 7 segmentos , se estima un cambio de base para este fin.

## 22 De marzo del 2024

Se logra codificar el algoritmo descrito en la minuta de trabajo del 20 de marzo , el sensor infrarrojo de distancia empieza a dar problemas, dependiendo del nivel de luz de la habitación , hay que cambiarle los rangos de mapeo del sistema en arduino cada vez que se realizan pruebas, los rangos en la mañana varian de 80 a 600, para el mapeo, en las noches varia de 200 a 250.

## 23 De marzo del 2024

Se simula el circuito en un simulador de circuitos, con el fin de probar el circuito antes de comprar las compuertas, no existen baterias de 3,7 que son las que se utilizarán para el accionador en físico, en Tinkercad solo existen de 9 voltios, tampoco existen sensores infrarrojos, se tendrá que simular con un sensor ultrasónico, ahora bien , se determina ademas de que existe un pin faltante, para representar correctamente el 7 segmentos, esto será un problema durante la implementación del circuito fisico, pero por tema de costes, se descarta la opción de comprar una lcd, cuando ya se posee un 7 segmentos La

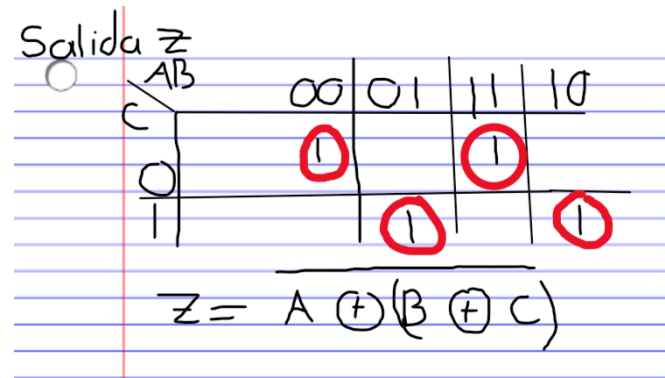


Figura 9: Mapa K del circuito propuesto para el led 3.

simulación se finaliza de manera exitosa, es importante destacar que las compuertas utilizadas son CMOS, dada la accesibilidad, se compraran compuertas TTL para la implementación física. Con la simulación

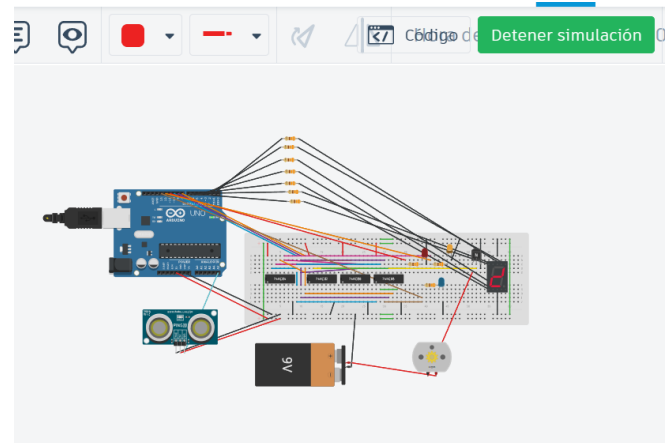


Figura 10: Simulación del circuito a desarrollar

funcional, se procede a comprar las compuertas y demás materiales requeridos para la implementación física del sistema.

## Bibliografía

[1]Decodificadores. ElectronicaFP (Canal). (2020).[<https://www.youtube.com/watch?v=uw4BWX6VhaY>] Youtube Inc.

[2]CONVERSIÓN de BINARIO a CÓDIGO GRAY - Ejercicio 1. Pasos por ingeniería (Canal). (2021).[<https://www.youtube.com/watch?v=uw4BWX6VhaY>] Youtube Inc.