

# “Decoders”

Maite Orama Miranda, William Neris Diaz  
Departamento de Física y Electrónica  
Lab#3

## Abstracto

En este experimento hicimos contadores con dos chips distintos. Los chips utilizados fueron el 7447 y el 7442. Estos chips nos ayudaron a cambiar de “Binary Code Decimal” (BCD) a decimal y seven segment display. Además hicimos un programa en visual basic que le permite al usuario decidir entre un contador descendente o ascendente y le muestra este conteo en una especie de seven segment display.

## I. Introducción

### A. Decoder / Encoders

Un  $n$ -a- $2^n$  decoder es un network de múltiples salidas de lógica combinacional con  $n$  líneas de entrada y  $2^n$  señales de salida como lo ilustra la figura 2. Un “encoder” es un modulo de lógica combinacional que asigna un único código de salida (numero binario) para cada señal de entrada aplicada al dispositivo, como tal, es lo opuesto a un decoder. Los decoders son un instrumento muy importante en el repertorio de diseño de lógica. Algunos de los usos de los decoders son como memoria interrogativa para seleccionar una palabra particular de las muchas que están disponibles, conversión de códigos (por ejemplo de binario a decimal) y para guiar data. La figura 1 muestra el diagrama de un decoder.

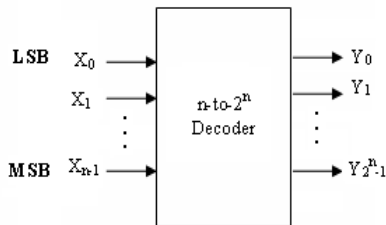


Fig1.  $n$ -a- $2^n$  decoder

### B. Multiplexers / Demultiplexer

En general un multiplexer también llamada “data selector” es un dispositivo modular que selecciona una de las muchas líneas de entradas para que aparezca en una sola línea de salida. Un demultiplexer hace la operación inversa: toma una sola línea de entrada y las lleva a una de varias líneas de salida. Un diagrama de un multiplexer y un demultiplexer se muestra en la figura 2.

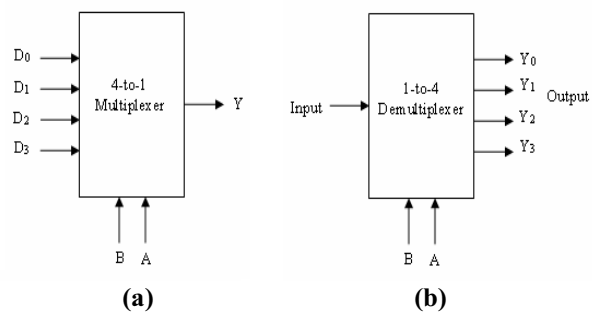


Fig2. diagrama funcional (a) 4:1 multiplexer  
(b) 1:4 demultiplexer

La operación básica del multiplexer es como sigue: podemos ver cada entrada como un switch, solo que un switch es cerrado a la vez y conecta la línea de entrada seleccionada a la salida.

Hay muchas ocasiones donde una de varias entradas de un circuito deben ser seleccionadas y los multiplexer son una solución ideal para el problema.

Debe haber una forma de escoger cual de las entradas debe estar conectada a la salida. Generalmente un multiplexer que tienen  $n$  entradas y una salida requiere  $K$  líneas de select para seleccionar la entrada particular que será conectada a la salida. La relación entre las líneas de entrada y las líneas de select típicamente es:  $n=2^K$ .

Estos multiplexer vienen de diferentes cantidades de entradas ( $n$  cantidad de entradas) y una salida, esto se hace muchas veces conectando más de un multiplexer juntos. Estos multiplexer pueden ser construidos utilizando compuertas ANDs y ORs. <sup>(1)</sup>

## II. Procedimiento

En el comienzo de nuestro experimento realizamos el programa que cuenta ascendente y descendente. Este programa lo realizamos utilizando el compilador Visual Basic. Al culminar esto comenzamos a montar nuestros circuitos el primero que hicimos fue con el chip 7442 y lucia de la siguiente manera:

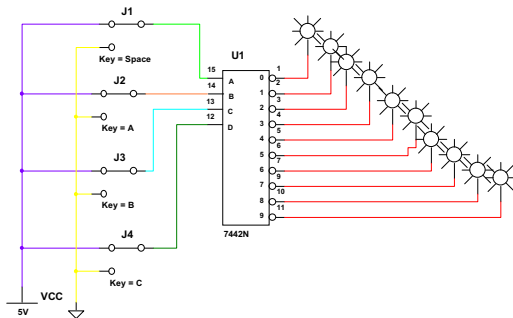


Figura 3: Circuito con el chip 7442

Luego de tomar todos los datos obtenidos con este circuito procedimos a montar el circuito con el chip 7447 y este a su vez se puede representar con la siguiente figura:

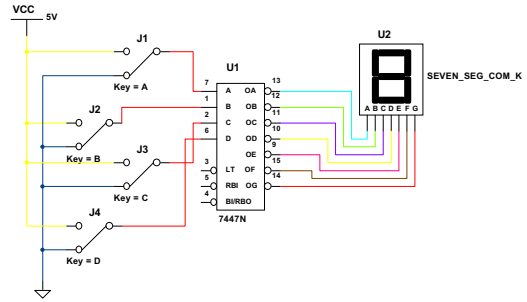


figura 4: circuito con el chip 7447

Con el circuito montado pudimos tomar las medidas necesarias para este circuito. Al terminar de tomar los datos concluimos con nuestro experimento.

## III. Datos

Los datos obtenidos con nuestro primer circuito fueron los siguientes:

D	C	B	A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla 1. Adquisición de Datos para el 7442 “Decoder”

La tabla obtenida con el segundo circuito fue la siguiente:

D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
0	0	0	1	X	0	0	X	X	X	X
0	0	1	0	0	0	X	0	0	X	0
0	0	1	1	0	0	0	0	X	X	0
0	1	0	0	X	0	0	X	X	0	0
0	1	0	1	0	X	0	0	X	0	0
0	1	1	0	X	X	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	X	X	X	X
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	X	X	0	0
1	0	1	0	X	X	X	X	0	X	0
1	0	1	1	0	0	X	X	0	0	X
1	1	0	0	X	0	X	X	X	X	0
1	1	0	1	0	X	X	0	X	0	0
1	1	1	0	X	X	X	0	0	0	0

Tabla 2. "BCD to seven Segment Display"

Estos fueron todos los datos obtenidos en este experimento.

#### IV. Discusión y Análisis

En este experimento pudimos comprobar que nuestros datos eran correctos de varias maneras, entre las que se puede mencionar es la simulación en multisim ya que con el mismo chip se le coloca una entrada de 5 V y la salida es exactamente la misma. Otra manera de comprobarlo es cambiando manualmente el numero binario a decimal para ver a que numero le corresponde y si ese era nuestro resultado. Y con el programa solo podemos saber si esta bien si lo vemos corriendo como corresponde.

#### V. Conclusión

En conclusión podemos decir que estos chips son sumamente útiles a la hora de hacer un reloj o contador. Es cierto que el que hicimos en nuestro experimento es sencillo ya que cuenta con solo un chip, pero si se puede hacer con este lo demás es practica. También tenemos que decir que cada día que pasa aprendemos mas a programar en Visual Basic. En conclusión fue un laboratorio donde aprendimos lo básico de estos y lo interesantes que son.

#### VI. Referencia

- <sup>(1)</sup> Greenfield, Joseph D. Multiplexers and Demultiplexers: Practical Digital Design Using ICs (Prentice Hall 1994), pag 337-359