

MULTIPLEXORES Y DEMULTIPLEXORES

OBJETIVOS:

- ♦ El objetivo de esta experiencia es la estudiar las funciones de los circuitos multiplexores y demultiplexores digitales. También se utilizará en esta experiencia varios circuitos integrados que realizan estas funciones de una manera eficiente y práctica.

INTRODUCCION:

Definiremos un circuito multiplexor como aquel que selecciona una de varias señales presentes a la entrada y la canaliza por una o varias salidas. Un demultiplexor lo podemos definir como un circuito que toma la señal de entrada y la canaliza por una de las varias líneas de salida. En forma de diagramas de bloques, podemos representar a un multiplexor y un demultiplexor mediante las figuras No.1 y No.2 que aparecen a continuación.

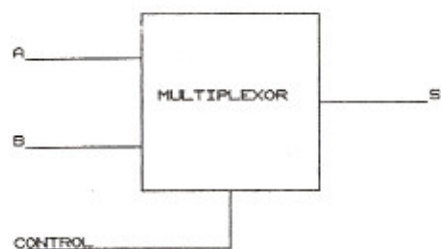


FIG.1

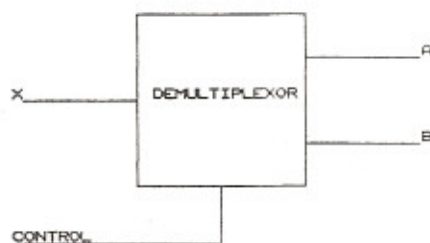


FIG.2

Para estudiar los circuitos multiplexores y demultiplexores, utilizaremos circuitos sencillos de dos (2) entradas y una (1) salida para el multiplexor y de una (1) entrada y dos (2) salidas para el caso del demultiplexor. Inicialmente se contruirán estos circuitos utilizando elementos discretos, tales como compuertas AND, OR y NOT. Después se utilizarán circuitos integrados que realizan las funciones de multiplexor (74151 o 74LS151) y de demultiplexor (74138 o 74LS138). El primero es un multiplexor digital de 8 a 1 línea, y el segundo es un demultiplexor o decodificador de 1 a 8 líneas.

MATERIALES:

El equipo y los componentes electrónicos necesarios para realizar esta experiencia son los siguientes:

- 1.- Un voltímetro digital.
- 2.- Diez (10) LED de color rojo XC556R o equivalente.
- 3.- Una punta de prueba lógica (opcional).
- 4.- Un osciloscopio de dos canales.
- 5.- Diez (10) resistencias de 390 ohmios, 1/2W.
- 6.- Un generador de funciones.
- 7.- Una fuente de DC de 5V, 1A.
- 8.- Un C.I. 7408 o 74LS08 (compuerta AND)
- 9.- Un C.I. 7404 o 74LS04 (inversor)
- 10.- Un C.I. 7432 o 74LS32 (compuerta OR)
- 11.- Un C.I. 74151 o 74LS151 (multiplexor de 8 a 1 línea)
- 12.- Un C.I. 74138 o 74LS138 (demultiplexor/decodificador de 1 a 8 líneas)

PROCEDIMIENTO:

1.- CIRCUITO MULTIPLEXOR:

Para el estudio dell circuito multiplexor proceda a construir el circuito mostrado en la FIG.3, y luego proceda a completar la tabla de verdad No.1 que aparece al lado. Inicialmente aplique a las entradas A y B los valores de voltaje especificados en la Tabla No.1. Luego reemplace las señales A y B con un tren de pulsos cuadrados del generador de funciones, ajustado para niveles de circuitos TTL (0 - 5V), y luego proceda a completar la Tabla No. 2.

TABLA No.1

ENTRADAS			SALIDA
C	A	B	S
0V	5V	0V	
5V	5V	0V	
0V	0V	5V	
5V	0V	5V	

A B C
0 0 0
1 0 1
0 1 0
1 1 1

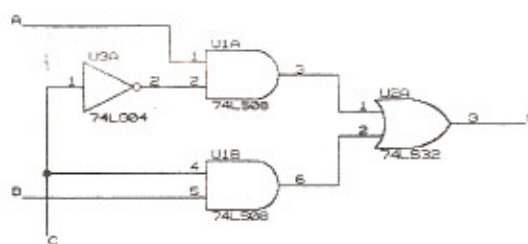


FIG.3

TABLA No.2

ENTRADAS			SALIDA
C	A	B	S
0V	PULSOS	0V	Pulsos
5V	PULSOS	0V	
0V	0V	PULSOS	
5V	0V	PULSOS	

Ahora procedemos a utilizar el circuito integrado 74151 o 74LS151, que es un multiplexor digital de 8 a 1 línea, y que tiene dos salidas, una sin complementar y la otra complementada. El diagrama en donde se muestra la ubicación de las patitas (pins) así como la alimentación de este circuito integrado aparece en una página al final de esta experiencia. Construya el circuito que aparece en la FIG.4, y luego proceda a completar la Tabla No.3.

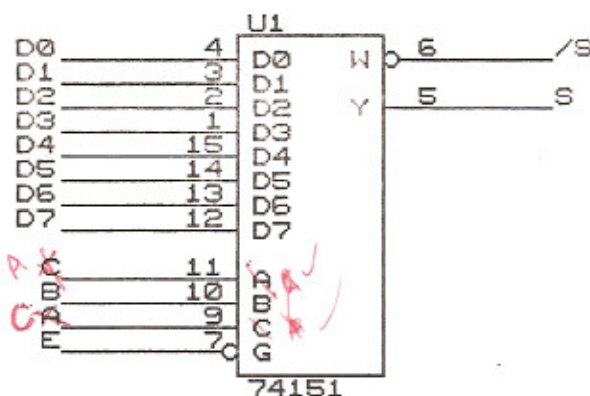


FIG.4

TABLA No.3

ENTRADAS												SALIDAS	
C	B	A	E	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	S	not S
X	X	X	5V	X	X	X	X	X	X	X	X	0	1
0V	0V	0V	0V	5V	0V	0V	0V	0V	0V	0V	0V		
0V	0V	5V	0V	0V	5V	0V	0V	0V	0V	0V	0V		
0V	5V	0V	0V	0V	0V	5V	0V	0V	0V	0V	0V		
0V	5V	5V	0V	0V	0V	0V	5V	0V	0V	0V	0V		
5V	0V	0V	0V	0V	0V	0V	0V	5V	0V	0V	0V		
5V	0V	5V	0V	0V	0V	0V	0V	0V	5V	0V	0V		
5V	5V	0V	0V	0V	0V	0V	0V	0V	0V	5V	0V		
5V	5V	5V	0V	0V	0V	0V	0V	0V	0V	0V	5V		

Experimente con la entrada E (enable - activo) a 5V, y colocando cualquier combinación para las entradas C,B,A y D0 - a - D7, y observe el valor que toman las variables S y not S. Anote sus observaciones.

2.- CIRCUITO DEMULTIPLEXOR (DECODIFICADOR):

Para estudiar el circuito demultiplexor (decodificador), proceda a construir el circuito que aparece en la FIG. 5, que representa a un circuito demultiplexor de 1 a 2 líneas implementado con bloques lógicos que realizan la función AND y NOT. Luego proceda a completar la Tabla No.4 que aparece al lado.

TABLA No.4

ENTRADAS		SALIDAS	
D	C	A	B
0V	0V		
0V	5V		
5V	0V		
5V	5V		

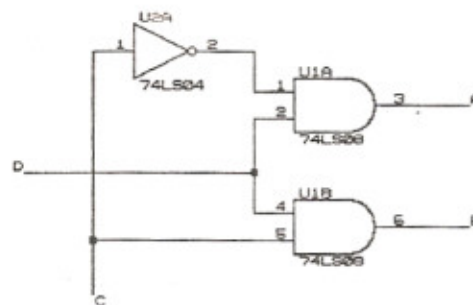


FIG.5

Luego de completar la Tabla No.4 en donde se han aplicado voltajes discretos de 0 y 5V a las entradas, reemplace la señal de entrada D por un tren de pulsos del generador de funciones, el cual debe ser ajustado para suministrar el tren de pulsos compatible con los niveles TTL (0 -5V). Luego proceda a completar la Tabla No.5 que aparece a continuación.

TABLA No.5

ENTRADAS		SALIDAS	
D	C	A	B
PULSOS	0V		
PULSOS	5V		
PULSOS	0V		
PULSOS	5V		

Ahora se utilizará un C.I. 74138 o 74LS138, que es un decodificador (demultiplexor) de 1 a 8 líneas, las que decodifica de acuerdo a las condiciones de las tres entradas binarias de selección (C,B,A) y tres entradas de habilitación (G1, G2A, G2B), de las cuales G2A y G2B deben conectarse a tierra. Proceda a contruir el circuito que se presenta en la FIG.6. El diagrama de ubicación de las patitas (pins) para este C.I. aparece en una página al final de esta guía de laboratorio.

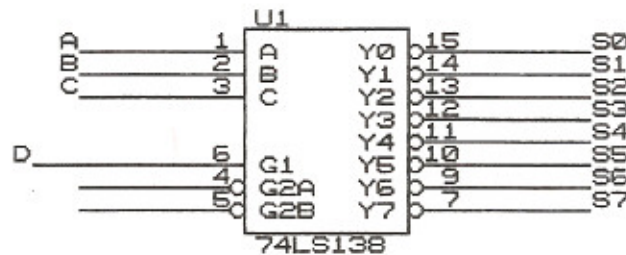


FIG.6

TABLA No.6

ENTRADAS				SALIDAS							
D	C	B	A	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
5V	0V	0V	0V								
5V	0V	0V	5V								
5V	0V	5V	0V								
5V	0V	5V	5V								
5V	5V	0V	0V								
5V	5V	0V	5V								
5V	5V	5V	0V								
5V	5V	5V	5V								
0V	X	X	X								

INFORME:

- 1.- En base a la Tabla No.1, escriba la ecuación del algebra de Boole que describe este circuito multiplexor. Explique brevemente el funcionamiento del circuito de la FIG.3.
- 2.- En base a la Tabla No.4, escriba la ecuación del algebra de Boole que describe el circuito demultiplexor mostrado en la FIG.5. Explique brevemente como funciona este circuito.
- 3.- De acuerdo a la Tabla No.3, que aplicación práctica puede dársele a este circuito. En base a la Tabla No.3, escriba las ecuaciones del algebra de Boole para las salidas S y not S del circuito multiplexor 74151 o 74LS151.
- 4.- De acuerdo a la Tabla No.6, qué aplicación puede dársele al circuito demultiplexor (decodificador) de la FIG.6?. En base a la Tabla No.6, escriba las ecuaciones del algebra de Boole que describe a este circuito.
- 5.- Diseñe un multiplexor de 4 a 1 línea, utilizando compuertas AND, OR y NOT. Escriba la tabla de verdad y la ecuación para la salida del mismo.
- 6.- Diseñe un demultiplexor de 1 a 4 líneas, utilizando compuertas AND, OR y NOT. Escriba la tabla de verdad, así como las ecuaciones para cada una de las salidas.
- 7.- En forma de diagrama de bloques, diseñe un demultiplexor de 1 a 16 líneas, utilizando dos demultiplexores de 1 a 8 líneas, más otros bloques que talvez son necesarios.

