

# Multiplexers y Demultiplexers

Jorge L. Morales Ortiz  
Héctor M. Solís Villodas

## Abstracto

Los multiplexers y los demultiplexers son dispositivos que se usan en la electrónica digital. Tienen diferentes comportamientos, pero su función más común es transferir información. En este experimento explicaremos el funcionamiento de los multiplexers y demultiplexers, aplicándolos junto a otros dispositivos para crear secuenciadores y decodificadores.

## I. Introducción

Un multiplexor (MUX) es un dispositivo el cual permite que información digital de varias fuentes, que se selecciona de un número de entradas, puedan ser dirigidas a una línea sencilla para ser transmitida a través de esa línea hacia un destino común. El multiplexor básico tiene muchas líneas de entrada y una salida sencilla. También tiene un “select” de datos de entrada, los cuales permiten que los datos digitales en cualquiera de las entradas sea cambiada en la salida. El multiplexor también actúa como un interruptor de polo simple de posición múltiple. Los multiplexores también son conocidos como “data selectors”. La tabla veritativa de este dispositivo está representada en la Figura 1. Los multiplexores más utilizados son: 16-1 y 8-1.

“Data-Select Inputs”		Entrada seleccionada
S <sub>1</sub>	S <sub>0</sub>	
0	0	D <sub>0</sub>
0	1	D <sub>1</sub>
1	0	D <sub>2</sub>
1	1	D <sub>3</sub>

Figura 1: Tabla veritativa del multiplexor de 4-1

El demultiplexor (Demux) es un aparato que sólo utiliza una entrada sencilla y envía la información a muchas salidas. Su diferencia con el multiplexor es que envía información en una dirección opuesta a este. Su función es detectar la presencia de una combinación específica de bits (códigos) en sus entradas e indicar la presencia de ese código por un nivel específico de salidas. En su forma general, un decodificador tiene  $n$  entradas para manejar  $n$  bits y  $2^n$  salidas para indicar la presencia de una o más combinaciones de  $n$  bits. Los decodificadores más utilizados son: 3-8, 4-16 y 4-10.

## II. Experimento

### A. 74154 como secuenciador –

Ensamble el circuito que se ilustra en el Diagrama 1. Conecte el pin 2 del 7493 al pin 2 del 7404 y el pin 1 del 7404 al pin 3 del 74154. Aplique power al breadboard y presione el botón que dice dual pulser. Anote qué es lo que sucede. Luego, cambie de posición el pin 1 del 7404 al pin 5, 7, 9 del 74154 y anote lo que sucede.

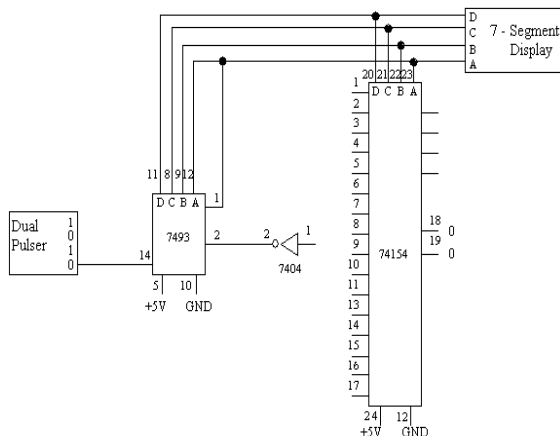


Diagrama 1 – 74154 como secuenciador

### B. 74154 como demultiplexer –

Ensamble el circuito que se ilustra en el Diagrama 2. Observe cómo están colocados los pulsadores: el #1 está al pin 14 del 7493 y el pulsador #2 está al pin 18 (G1) del 74154. Encienda el breadboard, conecte un LED en la salida y observe lo que sucede. Utilice el pulsador #1 para activar la secuencia y presione el pulsador #2 varias veces para hacer como si fuese un reloj o coloque el reloj del breadboard a una frecuencia de 5Hz. Anote sus observaciones.

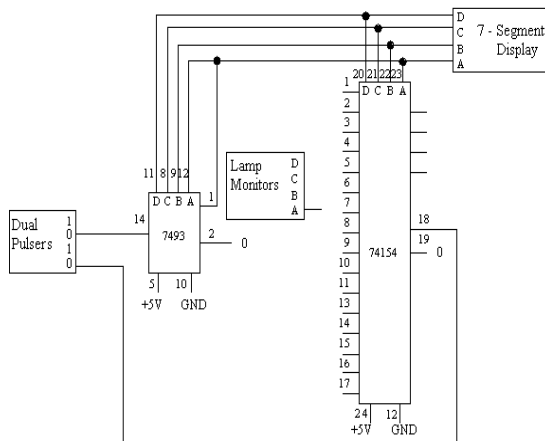


Diagrama 2 – 74154 como demultiplexer

## III. Análisis de Datos

### A. 74154 como secuenciador-

Al oprimir el botón del dual pulser, luego de haber conectado el pin 1 del invertidor al pin 3 del 74154, el seven segment mostraba los números (contaba) desde 0 hasta 1. Al cambiar el pin 1 del invertidor al pin 5 de 74154, el seven segment mostraba los números desde 0 hasta 3; y al cambiar el pin 1 del invertidor al pin 7 del 74154, el seven segment mostraba los números desde 0 hasta 5. Cada número aparecía en el seven segment después que se presionaba el botón del dual pulser. Las observaciones se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1 – Observaciones obtenidas de la parte A

#Pin 7404	#Pin 74154	Comienza a contar en	Termina de contar en
1	3	0	1
1	5	0	3
1	7	0	5
1	9	0	7

### B. 74154 como demultiplexer –

Al presionar el botón del dual pulser, luego de haber conectado el LED al pin 6 del 74154, el seven segment comenzaba a contar. Cuando llegaba a 5, el LED se encendía y comenzaba a pulsar. Al cambiar el LED al pin 7 del 74154, el seven segment comenzaba a contar; cuando llegaba a 6, el LED se encendía y comenzaba a pulsar. Al cambiar el LED al pin 8, el seven segment comenzaba a contar y, cuando llegaba a 7, el LED se encendía y pulsaba. Estas observaciones se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2 – Observaciones obtenidas de la parte B

#Pin 74154 en que se encuentra el LED	#Seven Segment en que pulsa el LED
6	5
7	6
8	7
9	8

Preguntas:

1. ¿Qué significa secuenciador programable y cómo programas el secuenciador?

Un secuenciador programable es, en términos generales, una maquina secuencial (usualmente dependiente del tiempo) diseñada para interpretar secuencias de control de entrada de nivel sistemático y generar secuencias de salida de nivel sistemático. (1)

2. ¿Porqué utiliza un counter 7493 en vez de un 7490? Explique.

El 7493 es un 4-bit binary counter que nos permite contar de 0 hasta 15. El 7490 es un decade counter que nos permite contar desde 0 hasta 9. El 7493 tiene 2 entradas de “zero reset”, que son para poner las salidas a cero (0000). El 7490 tiene, además de las entradas de “zero reset”, dos entradas de “set to nine”, que son para poner las salidas a nueve (1001).

3. ¿En qué aplicaciones podemos utilizar el Demux?

El Demux puede ser utilizado para traductores de código (code converters) y “read only memories” (ROM), donde un código de entrada binario debe ser convertido a otro tipo de código.

## IV. Conclusión

En este experimento trabajamos con dos circuitos lógicos combinacionales: el multiplexor y el demultiplexor. Los circuitos combinacionales se utilizan mucho en la electrónica digital porque ayudan a simplificar el diseño y el análisis de los circuitos digitales. Después de haber aprendido cómo funcionan el multiplexor y el demultiplexor, utilizamos el Demux 74154 como secuenciador y como demultiplexor para diseñar dos circuitos lógicos, a través de los cuales analizamos el comportamiento de este componente.

## V. Referencias

(1)Fletcher, William I. An Engineering Approach To Digital Design