



TÉCNICA DIGITAL (86.01)

Guía de Ejercicios Nº 5: “DECODIFICADORES Y MULTIPLEXORES”

OBJETIVOS:

Analizar el concepto de Módulo Universal en el sentido de un circuito capaz de permitir la síntesis de cualquier tipo de función lógica. Analizar la estructura de algunos tipos de circuitos integrados en gran escala que posibilitan su empleo como módulo universal dada su facilidad de programación. Estudiar su utilización en circuitos combinatoriales. Características de multiplexores. Formas de diseño con multiplexores.

A. CIRCUITOS CODIFICADORES Y DECODIFICADORES

- 1) Implementar un circuito que convierta información codificada en el código 8421 al código exceso-3.
- 2) Implementar un circuito conversor de BCD a 7 segmentos.
- 3) Decodificar de BCD 8421 a decimal. Ídem para un código Johnson de módulo 10.
- 4) Convertir de un código 1 de 10 a BCD 8421.
- 5) Diseñar un conversor de números binarios de 4 bits a código Gray. También de Gray a binario.
- 6) Analizar el concepto de decodificación. Asociar con la generación de los minterminos de una función. Implementar un circuito decodificador de 3 a 8.
- 7) Analizar las características de los circuitos 74HC138 y 74HC139.
- 8) Implementar un decodificador de 4 líneas de selección, una de habilitación (0 habilitado, 1 inhibido) y 10 líneas de salida (0 = salida seleccionada).
 - a) Implementarlo con compuertas de la familia 74HCXX
 - b) implementarlo con integrados 74HC138
 - c) ¿Cuántos circuitos integrados fueron necesarios en a) y en b)?
 - d) Implementar con el decodificador más adecuado la función $F(A,B,C,D) = \sum m(1,3,5,7,9,11,13,15)$

B. CIRCUITOS MULTIPLEXORES Y DEMULTIPLEXORES

- 9) Analizar el concepto de multiplexado en el contexto de las comunicaciones. Analizar el concepto de multiplexor digital. Implementar un circuito multiplexor de 2 a 1 y luego uno de 8 a 1.
- 10) Analizar las características de los circuitos 74HC151, 74HC153 y 74LS157.
- 11) Diseñar un multiplexor de 24 entradas, 1 salida y 1 línea de habilitación (0 habilitado, 1 inhibido), empleando circuitos integrados 74HC151.
- 12) Definir el concepto de circuito Demultiplexor. Comparar con un Decodificador.

C. IMPLEMENTACION CON MULTIPLEXORES

- 13) Implementar la función: $F(x,a,b) = (-x) \cdot a + x \cdot b$
 - a. Analizar su funcionamiento.



- b. Analizar los posibles valores de a y b.
- c. Indicar qué tipo de funciones pueden implementarse con éste.

14) Realizar la función $f(A,B,C) = \Sigma m(1,3,6,7)$ con un multiplexor de 2 entradas de control.

15) Realizar la función $f(A,B,C,D) = \Sigma m(1,3,4,5,7,9,11,12,13)$ con un multiplexor de 3 entradas de control. Indicar cuantas compuertas NAND se necesitarían con lógica de dos niveles. Emplear mapas de Karnaugh para su resolución.

16) Realizar la función del ejercicio anterior utilizando los mismos multiplexores:

- a. a partir de la tabla de verdad de la función;
- b. a partir de la función mínima obtenida por simplificación;
- c. a partir de la ecuación canónica.
- d. Comparar TODOS los resultados.

17) Diseñar un circuito con multiplexores de 1 variable de control que realice la función:

$$F(A,B,C,D,E) = \Sigma m(1, 2, 3, 6, 8, 9, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23)$$

Repetir el diseño con multiplexores de 4 variables de control. Comparar los resultados obtenidos.

18) Implementar las siguientes funciones con decodificadores, luego con compuertas NAND y comparar ambos resultados:

$$F(A,B,C,D) = \Sigma m(0,4,6,7,10,12,13,14)$$

$$G(A,B,C,D) = \Sigma m(0,1,2,3,11,14,15)$$

19) Diseñar un circuito que genere la función:

$$F(A,B,C,D,E,F) = \Sigma m(3,7,12,14,15,19,23,27, 28,29,31,35,39,44,45,46,48,49,50,52,53,55,56,57,59)$$

utilizando multiplexores de 1, 2, 3 y 4 variables de control. Comparar con la implementación con compuertas, analizando el costo en cada caso. Diseñar los circuitos mencionados empleando integrados comerciales.