

## PRÁCTICA 2: CIRCUITOS COMBINACIONALES

### Objetivos

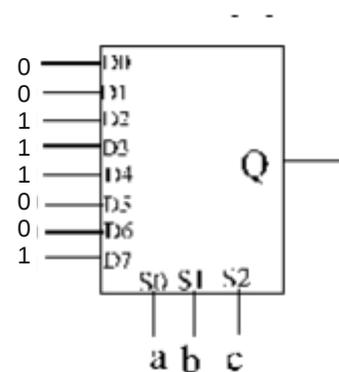
- Conocer los distintos dispositivos combinacionales integrados
- Conocer los distintos dispositivos combinacionales aritméticos
- Diseñar circuitos con dispositivos combinacionales y aritméticos.
- Montar y comprobar circuitos con dispositivos combinacionales y aritméticos
- Utilizar herramientas de CAD para el diseño y verificación de sistemas digitales

### Pautas para la realización de la práctica y la memoria

- En cada una de las actividades:
  - Se realizará el montaje del circuito en protoboard y la comprobación del funcionamiento, y se mostrará este al profesor.
  - Se realizará la simulación del circuito utilizando Proteus. Se creará un archivo llamado NombreAlumno-Practica2-actividadX.dsn. Una vez terminada la práctica, todos los archivos se enviarán por correo electrónico al profesor.
- Para la realización de la memoria, en cada actividad:
  - Se buscarán los componentes en catálogo y se dibujará su patillaje y su símbolo lógico, incluyéndolos en la memoria.
  - Se documentarán en la memoria cada uno de los pasos realizados.
  - Se incluirán los esquemas realizados con Proteus

### Actividad 1

1. Buscar en catálogo un multiplexor 8:1 y montarlo según se indica en la figura
2. Realizar la tabla de verdad de la función lógica Q en función de las variables a, b, c.
3. Expresar la función en su forma canónica
4. Probar el circuito para las distintas combinaciones de las variables a b y c. Comprobar que el funcionamiento del circuito coincide con su tabla de verdad.
5. Realizar la tabla de verdad de la función lógica  $q = \bar{a} \cdot \bar{b} + \bar{b} \cdot c + a \cdot \bar{c}$
6. Realizar la función lógica anterior mediante el multiplexor 8:1 y comprobar su funcionamiento
7. Realizar la tabla de verdad de la función  $q = \bar{b} c + b \bar{c} d + a \bar{d} + a \bar{b} \bar{c} d$
8. Realizar la función lógica anterior mediante un multiplexor 8:1 y comprobar su funcionamiento



## Actividad 2

1. Dibujar el diagrama de conexión de dos 74148 en cascada para conseguir un codificador con 16 entradas y 4 salidas (hexadecimal-binario)
2. Elaborar la tabla de verdad del circuito.
3. Comprobar el circuito para las distintas combinaciones de entrada y comparar los resultados con la tabla realizada.
4. Explicar la función de las salidas  $\overline{E0}$  y  $\overline{GS}$

## Actividad 3

A partir de multiplexores 4:1 y 2:1 comerciales, realizar un multiplexor 8:1. Probar el circuito comprobando que funciona correctamente.

## Actividad 4

a) Se quiere realizar un circuito con dos datos de entrada A y B y una salida Y, cada uno de ellos de 4 bits. Los datos A y B estarán en complemento a 2. A será siempre positivo y B podrá ser positivo o negativo. El circuito tendrá además una salida X de un bit.

Realizar un circuito tal que:

Si B es positivo,  $Y=A-B$  y  $X=1$

Si B es negativo,  $Y=A+B$  y  $X=0$

b) Modificar el circuito anterior, usando un comparador, de forma que (siendo A y B siempre positivos)

si  $A \geq B$   $Y=A-B$

si  $A < B$   $Y=A+B$

## Actividad 5

1. Conectar un display de 7 segmentos a un decodificador 74LS47, justificando si el display debe ser de ánodo común o cátodo común, y calculando las resistencias de forma que la corriente que pase por un segmento encendido sea aproximadamente 10mA.
2. Medir la corriente que circula por un segmento encendido y comparar con el valor teórico.
3. Con  $\overline{LT}=1$  y  $\overline{RBI}=1$ , probar todas las combinaciones de las entradas ABCD, midiendo las señales de salida y dibujando en cada caso el símbolo representado en el display.
4. Hacer una tabla **entradas-salidas-símbolo**
5. A partir de la tabla de verdad del 7447 (catálogo) deducir para que sirven las entradas  $\overline{LT}$ ,  $\overline{RBI}$  y  $\overline{BI} / \overline{RBO}$ . Comprobarlo sobre el circuito probando distintas combinaciones de entrada.
6. (opcional) utilizar como entradas un pack de 8 micro-interruptores
7. (opcional) conectar dos displays para visualizar un número de 0 a 99 sin que se visualice el 0 en los números menores que 10
8. (opcional) modificar los valores de las resistencias, y medir corrientes y tensiones de salida del 74LS47, comprobando cuando la salida deja de ser válida. Comparar con los valores de catálogo.

### Actividad 6(opcional)

Montar un circuito como el del ejercicio 5, pero cambiando el tipo de displays. Comprobar la diferencia entre uno y otro probando con varios valores de resistencia.

### Actividad 7 (opcional)

- 1.Realizar un multiplicador rápido (combinacional) de dos números de dos bits.
- 2.Probarlo para las distintas combinaciones posibles de entrada
- 3.Realizar una tabla de verdad que refleje el comportamiento del sistema.

### Actividad 8 (opcional)

Se quiere hacer un sistema para enviar 8 canales de datos a larga distancia usando 4 hilos en vez de 8. Para ello se va a usar un sistema con un multiplexor y un demultiplexor, según el esquema:



Montar el sistema en un entrenador con multiplexores y demultiplexores comerciales, y la circuitería adicional necesaria para que los datos lleguen al destino igual que salen del origen. Probar el funcionamiento del sistema en el entrenador.