

**PRÁCTICO 3 - Lógica Combinacional**

**ATENCIÓN!:** Antes de proceder con la resolución de los Ejercicios 7 y 8, se recomienda la lectura de la sección 4-8.DECODIFICADORES del apunte correspondiente al archivo Practico3\_Decodificadores.pdf, incluido en el aula virtual.

**Ejercicio 7:**

Un DECODIFICADOR es un circuito combinacional que convierte información binaria de 'N' entradas codificadas (**A**), a '2<sup>N</sup>' salidas únicas (**X**). Esto quiere decir que sólo una salida **X** está activa y representa el valor de las señales de entrada **A**.

Considere un Decodificador activo por bajo (salida activa = '0') con N=2 y 2<sup>N</sup>=4 (deco 2 x 4).

**a. Expresar las tablas de verdad de las cuatro salidas X<sub>0</sub>, X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> y X<sub>3</sub>.**

Como todo circuito combinacional de dos entradas (N=2), la tabla de verdad estará conformada por 4 filas (2<sup>2</sup>=4 casos posibles). Para el caso del decodificador, solo una salida está habilitada en cada caso. Observar que la salida habilitada toma el valor '0' por tratarse de un decodificador con salidas "activas por bajo". La tabla queda conformada así de la siguiente manera:

A1	A0	X3	X2	X1	X0
0	0	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1

**b. Encontrar las expresiones de X<sub>0</sub>, X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> y X<sub>3</sub> como suma de minitérminos y como producto de maxitérminos.**

Recordar que la forma canónica de una función, expresada como una suma de productos (o suma de miniterminos) queda conformada por la suma de todos los términos que hacen "1" a la función. Mientras que la función equivalente, expresada como un producto de sumas (o suma de miniterminos) está conformada a partir de la suma de todos los términos que hacen '0' la función, con todas las variables de entrada negadas. De esta forma, las funciones canónicas de salida del decodificador se expresan de la siguiente forma:

Suma de miniterminos

$$X_0 = (A_1'.A_0)+(A_1.A_0')+(A_1.A_0)$$

$$X_1 = (A_1'.A_0')+(A_1.A_0')+(A_1.A_0)$$

$$X_2 = (A_1'.A_0')+(A_1'.A_0)+(A_1.A_0)$$

$$X_3 = (A_1'.A_0')+(A_1'.A_0)+(A_1.A_0')$$

Producto de maxiterminos

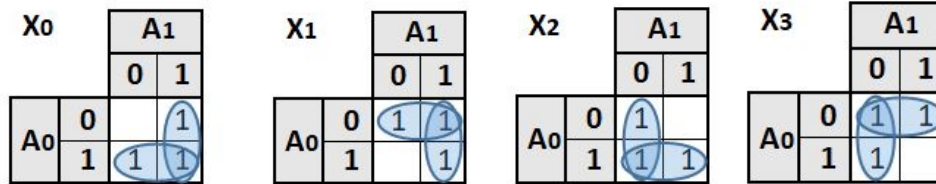
$$X_0 = (A_1+A_0)$$

$$X_1 = (A_1+A_0')$$

$$X_2 = (A_1'+A_0)$$

$$X_3 = (A_1'+A_0')$$

- c. Encontrar expresiones minimizadas de  $X_0$ ,  $X_1$ ,  $X_2$  y  $X_3$  utilizando el método de Karnaugh o un método algebraico.



Como puede observarse de los diagramas de Karnaugh para cada una de las variables de salida, las funciones minimizadas coinciden con la función canónica de productos de maxiterminos:

$$X_0 = (A_1 + A_0)$$

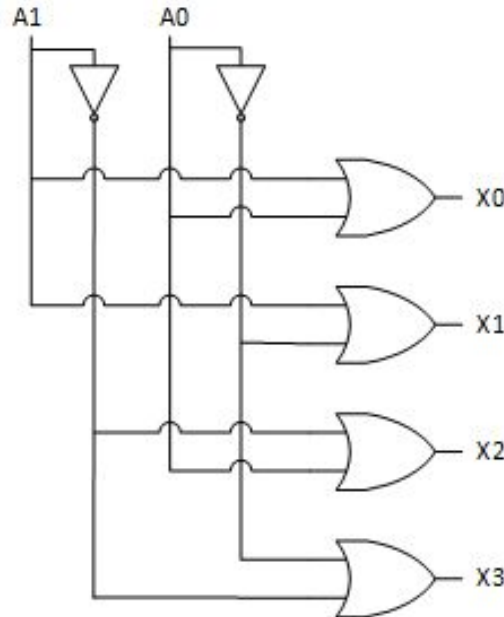
$$X_1 = (A_1 + A_0')$$

$$X_2 = (A_1' + A_0)$$

$$X_3 = (A_1' + A_0')$$

- d. Implementar las expresiones anteriores a través del uso de compuertas lógicas.

La implementación circuital de las expresiones anteriores, requiere de dos operaciones lógicas: complemento y suma, por lo tanto se requiere dos tipos de compuertas lógicas: NOT y OR. La implementación final con sus conexiones se muestra a continuación:



- e. Repetir el punto (d) agregando una entrada de HABILITACIÓN ( $E$ ) activa por bajo, de tal forma que cuando  $E=1$  ninguna señal de salida permanezca habilitada.

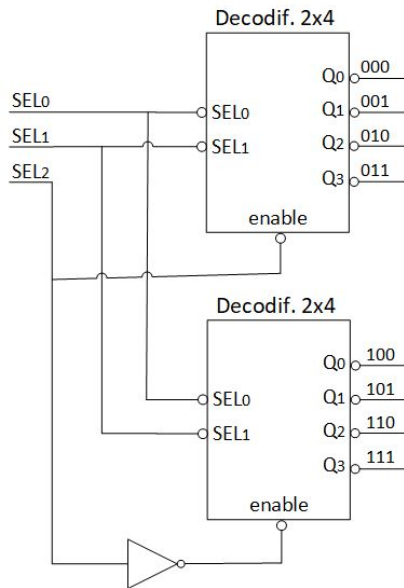
Implementado en Fig. 4.19 del apunte Practico3\_Decodificadores.pdf

### Ejercicio 8:

Implementar un decodificador de 3 x 8 y otro de 4 x 16 a partir de decodificadores 2 x 4 activos por bajo, con entrada de habilitación (**E**) activa por bajo y compuertas lógicas.

**ATENCIÓN!:** Antes de proceder con la resolución del Ejercicio 8, se recomienda el análisis de la figura 4.20 (y su respectiva explicación) del apunte correspondiente al archivo Practico3\_Decodificadores.pdf, incluido en el aula virtual.

#### Deco 3x8



#### Deco 4x16

