

PRACTICA II

OBJETIVO

1. Comprobar el teorema de Morgan mediante el uso de circuitos integrados tanto físico como matemático.

JUSTIFICACIÓN

Es importante que el alumno comprenda el teorema de Morgan con la ayuda de compuertas lógicas como son: NOR, NAND, NOT, AND, OR

TEORIA

Los Teoremas de Morgan permiten transformar funciones producto en funciones suma y viceversa. Su principal aplicación práctica es realizar circuitos utilizando un solo tipo de compuerta.

$$(X + Y)' = X' Y'$$

$$(XY)' = X' + Y'$$

Demostración por tablas de verdad:

$$(XY)' = X' + Y' \quad (X + Y)' = X' Y'$$

X	Y	X'	Y'	X' + Y'
0	0	1	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	1
1	1	0	0	0
X	Y	X'	Y'	X' Y'
0	0	1	1	1
0	1	1	0	0
1	0	0	1	0
1	1	0	0	0

MATERIAL Y EQUIPO

- Circuitos integrados 7402
- Circuitos integrados 7400
- Circuitos integrados 7404
- Circuitos integrados 7408
- Circuitos integrados 7432
- Diodos LED
- Resistencias de 120 ohms
- Fuente de Alimentación de 5 Volts
- Alambre telefónico
- Protoboard

DESARROLLO

Se construyo el siguiente circuito para comprobar los teoremas de Morgan mediante una serie de interruptores de tal manera que se comprobara cada uno de los pasos de la tabla de verdad, utilizando las variables X y Y

- La variable X se interceptada a la primer entrada del circuito 7404 (NOT) dando como salida la variable negada X'
- La variable Y se intercepta a la segunda entrada del circuito 7404 (NOT) dando como resultado de una variable negada Y'
- Una vez obtenida las variables negadas, las salidas se interceptan en el circuito 7408 (AND) obteniendo el sig. Resultado $X'Y'$

Comprobación

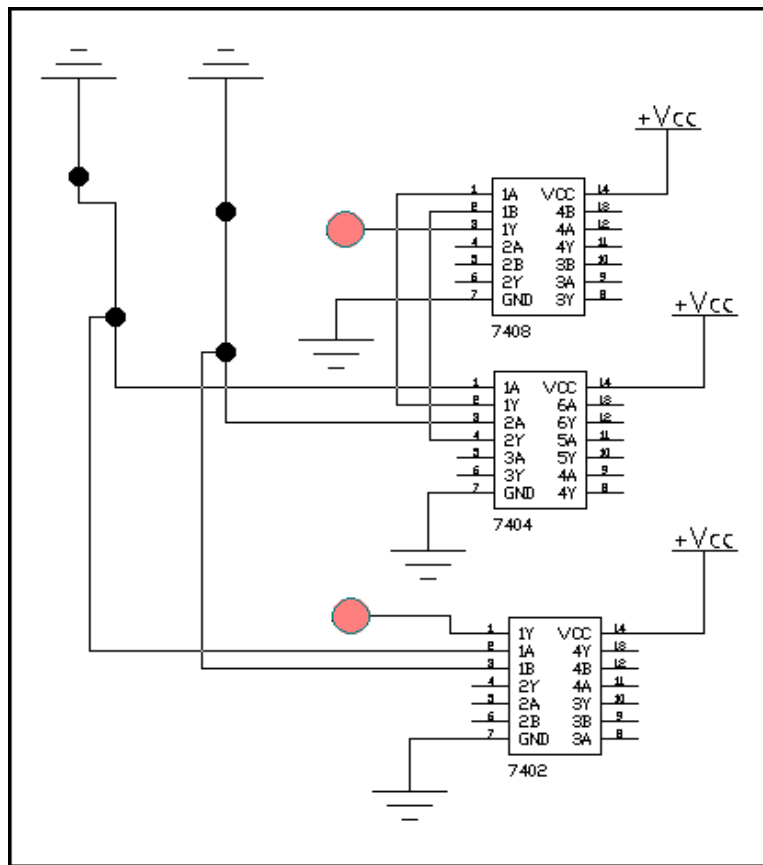
- Tenemos el circuito 7402 (NOR), interceptando las variables X y Y obtenemos $X'Y'$

Se obtienen los resultados dados en la tabla de verdad de la sig. Manera

- Cuando tenemos la variable X' alimentada en Tierra, y la variable Y' alimentada de igual manera obtenemos como resultado 1 (LED encendido) como se muestra en la fig.
- Cuando la variable X' es alimentada en tierra y la variable Y' es alimentada en voltaje, da como resultado 0 (LED no enciende)
- Cuando la variable X' es alimentada en voltaje y la variable Y' alimentada en tierra, da como resultado 0 (LED no enciende)
- Cuando las variables X' y Y' son alimentadas en voltaje, obtenemos resultado 0 (LED no enciende)

$$T1 (X + Y)' = X' Y'$$

Fig 1



X	Y	X'	Y'	X' Y'
0	0	1	1	1
0	1	1	0	0
1	0	0	1	0
1	1	0	0	0

De igual manera se comprueba el siguiente Teorema de Morgan con los siguientes Circuitos Lógicos OR (7432), NOT (7404), NAND (7400), dando los resultados que se muestran en la tabla de verdad.

Ejemplo:

Cuando tenemos las variable X' y Y' alimentadas en Voltaje, obtenemos como resultado 0 (LED NO ENCIENDE) como se muestra en la fig.2

$$T2 (XY)' = X' + Y'$$

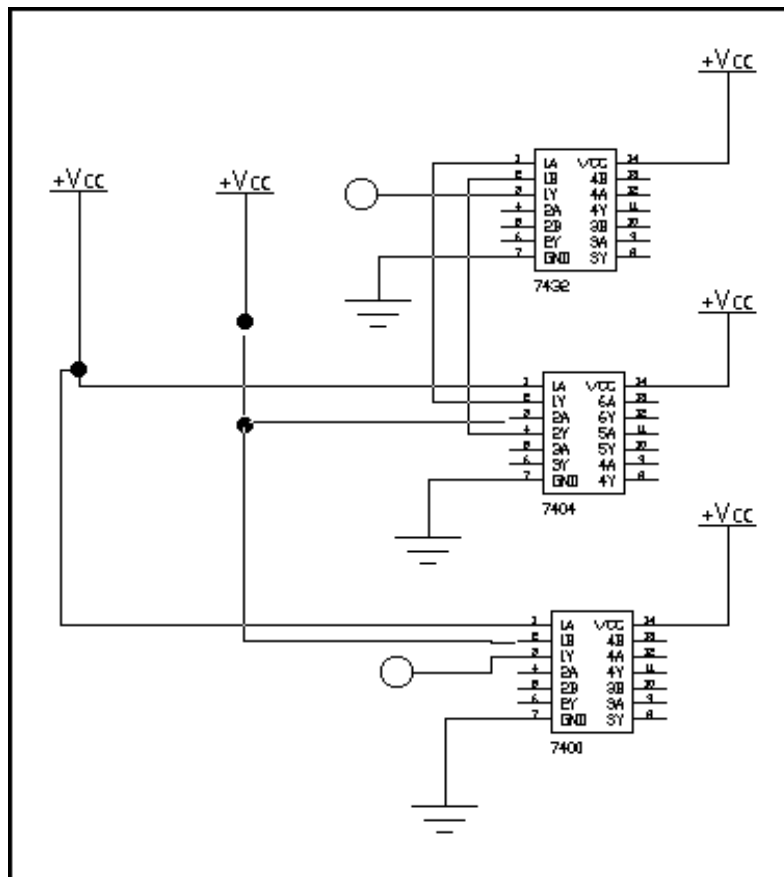


Fig.2

X	Y	X'	Y'	X' + Y'
0	0	1	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	1
1	1	0	0	0

Se muestra por medio de las siguientes compuertas NOR, NOT, AND, Y NAND como se obtiene los Teoremas sig:

T1

OBSERVACIONES

- Hubo un poco de confusión al aplicar las negaciones de las variables con las Compuertas Lógicas NOT y NOR
- Resulto más sencillo entender y realizar esta práctica
- En un principio era difícil interpretar los circuitos construidos pero fue de gran ayuda aplicarlo tanto en el protoboard como en el software llamado wordbench

CONCLUSIONES

Esta práctica me permitió comprender como se interpretan los Teoremas de Morgan y transformar sus funciones en funciones suma y viceversa mediante el uso de Compuertas , Circuitos lógicos y las expresiones

que se deducen de las tablas de verdad.

Su aplicación fue práctica al utilizar circuitos de un solo tipo de puerta como es la NOT en ambos ejercicios, dando como conveniente reducir el número de entradas de las compuertas, o sea, saber utilizar las compuertas que tienen más entradas que las necesarias.

Por lo que resulta cada vez más interesante desde mi punto de vista, ya que hasta ahora queda concluido como funcionan cada una de las compuertas que hemos utilizado durante las prácticas.

BIBLIOGRAFÍA

Electrónica Digital Practica Tecnología y Sistemas, Antonio Hermosa Donate, Alfaomega Marcombo

x

y

1

2

$X \cdot Y'$

1.2

1.3

1.4

1.5