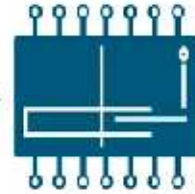


UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA
"JOSÉ SIMEÓN CAÑAS"



DEPTO. DE ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA
MATERIA: ELECTRONICA DIGITAL
PROFESOR: ING. DAVID CÓRDOVA
CICLO 02/20 11

PRÁCTICA No. 2
ÁLGEBRA DE BOOLE.
POSTULADOS Y TEOREMAS

OBJETIVOS:

- Conocer y aprender a utilizar los diferentes aparatos que se usarán en el laboratorio para la medición de variables eléctricas y para la construcción de circuitos.
- Aprender a utilizar correctamente los circuitos integrados para la elaboración de circuitos lógicos.
- Comprobar la veracidad de los Postulados y Teoremas dados por el álgebra de Boole.

INSTRUCTOR: ANTONIO JOSÉ AVILÉS CLARAMOUNT

EQUIPO A UTILIZAR:

El equipo será proporcionado a cada alumno por el instructor encargado del grupo de laboratorio, y el alumno será responsable de dicho equipo durante el desarrollo de esta práctica.

- 1 Breadboard con fuente DC
- 1 CI NTE 7432
- 1 CI NTE 7408
- 1 CI NTE 7404
- 2 LED's
- 2 Resistencias de 270 W
- Pinzas, alambre, desarmador, regleta.

ANTES DE COMENZAR:

- En las prácticas de laboratorio, solo se utilizarán integrados con compuertas de dos entradas.
- Recuerde que las entradas de su circuito no pueden quedar sin conectarse.
- Conecte los integrados como le indique su instructor. Si Ud. conecta el integrado al revés, corre el riesgo de quemar alguna o todas las compuertas del integrado.
- Cuando retire el integrado de la breadboard, hágalo con ayuda del desarmador que se le ha proporcionado; sino hace uso de éste, corre el riesgo de doblar o quebrar las patas del CI.
- El equipo que se le ha prestado, ha sido revisado previamente por el instructor encargado, por lo que es responsabilidad de cada alumno revisar previamente el equipo y entregarlo en buenas condiciones.

Para la realización de la práctica cada alumno deberá presentar en hojas aparte, los **diagramas de compuertas de cada lado de la igualdad de las cuatro expresiones**. En total el alumno debe presentar **ocho diagramas de compuertas**, dichos circuitos deberán ser hechos a mano mostrando su construcción con simbología de compuertas lógicas

PROCEDIMIENTO:

El instructor asignará a cada alumno **dos postulados o teorema del álgebra de Boole** para que el alumno trabaje con él y verifique su validez. Los postulados y teoremas con los que se trabajarán serán los siguientes:

Tercer postulado: (Ley distributiva)

a) $A \cdot (B+C) = A \cdot B + A \cdot C$

b) $A+BC = (A+B) \cdot (A+C)$

Teorema No. 7: (Leyes de D'Morgan)

c) $\overline{A+B+C} = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$

d) $\overline{A \cdot B \cdot C} = \overline{A} + \overline{B} + \overline{C}$

Para verificar el Postulado/Teorema asignado, cada alumno debe construir un circuito que represente el lado izquierdo de la igualdad y otro que represente el lado derecho de la misma.

A continuación se describe el procedimiento a seguir para esta práctica:

1. Obtenga la tabla de verdad para cada lado de la igualdad del Teorema/Postulado asignado. Para completar la tabla debe asignar a las variables lógicas todas las combinaciones posibles.

Como ejemplo:

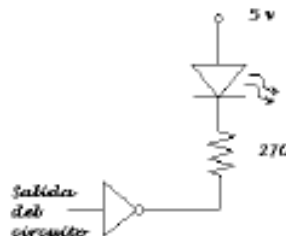
| C | B | A | $A(B+C)$ | $AB+AC$ |
|---|---|---|----------|---------|
| 0 | 0 | 0 | | |
| 0 | 0 | 1 | | |
| 0 | 1 | 0 | | |
| 0 | 1 | 1 | | |
| 1 | 0 | 0 | | |
| 1 | 0 | 1 | | |
| 1 | 1 | 0 | | |

2. Utilizando los diagramas de construcción interna de los circuitos integrados (CI), que previamente se le han explicado en clase, **dibuje el diagrama de conexión de pines de los dos circuitos asignados por su instructor**, para cada lado de la igualdad, del Teorema/Postulado que se le ha sido asignado.

Recuerde que el pin 7 es siempre GND y el pin 14 es VCC.

3. En la breadboard, alambre los circuitos correspondientes a cada lado de la igualdad.

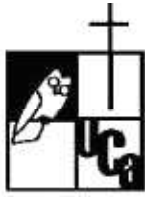
4. Para la salida de los circuitos, se utilizara la siguiente conexión, siempre teniendo claro que para un 1 lógico a la salida el LED encenderá y para un 0 lógico se mantendrá apagado. Para cada salida que se tenga, se conectará así:



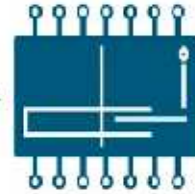
Nótese que en esta práctica, se deben obtener dos salidas de los circuitos que se probarán de manera simultánea para verificar los resultados de la tabla de verdad del punto 1.

5. Antes de energizar el circuito, compruebe que la fuente de voltaje de la breadboard posea un voltaje de +5V.

6. Alimente el circuito conectado.



UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA
"JOSÉ SIMEÓN CAÑAS"



DEPTO. DE ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA
MATERIA: ELECTRONICA DIGITAL
PROFESOR: ING. DAVID CÓRDOVA
CICLO 02/20 11

PRÁCTICA No. 3 **MAPAS DE KARNAUGH**

OBJETIVOS:

- Aplicar los mapas de karnaugh en el diseño y simplificación de funciones lógicas.
- Construir circuitos solo usando compuertas NAND y NOR.

INSTRUCTOR: ANTONIO JOSÉ AVILÉS CLARAMOUNT

EL INSTRUCTOR:

El instructor le proveerá el equipo de laboratorio a cada alumno y será un apoyo para la realización de esta práctica.

EQUIPO A UTILIZAR:

El equipo será proporcionado a cada alumno por el instructor encargado del grupo de laboratorio.

- 1 Breadboard con fuente DC
- 4 Resistencias de 270 W
- 4 LED'S
- Pinzas, alambre, desarmador.
- El alumno le dirá al instructor, el número de integrados que necesitará para realizar esta práctica.

PROCEDIMIENTO:

1. Durante la práctica se construirá un solo circuito con cuatro funciones de salida. Las funciones deben comportarse de acuerdo a la siguiente tabla:

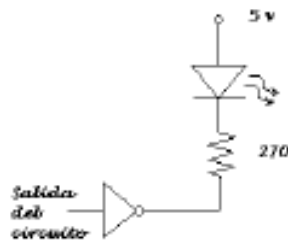
| C | B | A | F1 | F2 | F3 | F4 |
|---|---|---|----|----|----|----|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |

2. Utilizando los mapas de karnaugh, encuentre la expresión más simple para cada una de las cuatro funciones mostradas en la tabla. (los mapas de karnaugh deben construirse agrupando **unos** únicamente).

3. Diseñe en papel, el diagrama de pines utilizando el menos número de compuertas NAND (CI 7400) de dos entradas y también el diagrama de pines utilizando el menor número de compuertas NOR (CI 7402) de dos entradas; (consulte el diagrama interno del CI 7400 y CI 7402 mostrado en clase).

4. En la breadboard, el alumno debe construir el circuito resultante en NAND **ó** el circuito resultante en NOR (**El instructor le asigna aleatoriamente el circuito que debe armar**).

5. Para ver el resultado obtenido de las funciones, se utilizará la siguiente conexión de salida para cada función:



6. Antes de energizar el circuito, compruebe que la fuente de voltaje de la breadboard posea un voltaje de +5V

7. Alimente el circuito conectado.

Si el alumno no presenta todo el material solicitado en paginas aparte o lo lleva incompleto, no se le permitirá realizar su práctica de este día.

Para la realización de la práctica cada alumno debe llevar en hojas aparte lo siguiente:

Los mapas de karnaugh para NAND y NOR, deben construirse agrupando **unos**.

- **A mano, presentar mapas de Karnaugh** (agrupando unos) para cada una de las funciones de la salida del circuito en NAND y en NOR, además de las funciones resultantes en cada caso.

(numeral 2).

Nótese que en total, el alumno tiene como resultado **4 mapas de karnaugh**.

- **Expresión más simple para cada función de salida en NAND y en NOR** (literal 2).

Debe dejar constancia de las agrupaciones que fueron realizadas para que el circuito completo en NAND y NOR quedara con el menor número de compuertas posibles.

- Diagrama de COMPUERTAS y diagrama de conexión de PINES para literal 3, con compuertas NAND y NOR.

- Escriba tres causas posibles por las cuales se puede generar un corto circuito en el laboratorio (Esta pregunta esta relacionada con lo indicado en la guia 1 de laboratorio).

- Dos conclusiones en base a los resultados obtenidos (estas conclusiones deben completarse en el laboratorio).

En resumen se presentara lo siguiente:

