

## LABORATORIO DE SISTEMAS DIGITALES

### PRÁCTICA No. 3

Fecha: 16/05/2017-22/05/2017

**Tema:** COMPUERTAS BÁSICAS NOT, NAND, OR, AND, NOR

#### 1. Objetivos:

- Comprobar el funcionamiento de las compuertas lógicas (funciones lógicas y tablas de verdad).
- Analizar las compuertas básicas y su universalidad

#### 2. Preparatorio

- I. Presente un resumen sobre escalas de integración: SSI, MSI, LSI, VLSI, UVLSI.
- II. Presente la estructura interna de las compuertas digitales: AND, OR, NOT, XOR y NAND; de dos entradas, con tecnología TTL (con BJT) y CMOS (con FET).
- III. Diseñe e implemente la compuerta NAND de tres entradas utilizando compuertas AND, OR, NOT de dos entradas
- IV. Diseñe e implemente la compuerta NOR de tres entradas utilizando compuertas AND, OR y NOT de dos entradas
- V. Diseñe e implemente la compuerta XOR de tres entradas utilizando compuertas AND, OR y NOT de dos entradas.
- VI. Diseñe e implemente la compuerta XNOR de dos entradas utilizando compuertas AND, OR y NOT de dos entradas

#### 3. Parte Practica

Implementar los circuitos correspondientes a los ítems III, IV, V, VI del trabajo preparatorio.

#### 4. Informe

- I. Consulte las características de los circuitos integrados: Tensión de alimentación, temperatura máxima de trabajo, Fan-out, margen de ruido, tiempo de propagación y disipación de potencia.
- II. Consultar acerca de la capacidad de operación de los circuitos integrados TTL (LS, AS, etc.) y CMOS (4000B, 74C, etc).
- III. Demuestre la universalidad de las compuertas NAND y NOR

IV. En base a lo consultado en el ítem I. Resolver el siguiente ejercicio: Dos familias lógicas tienen las siguientes características:

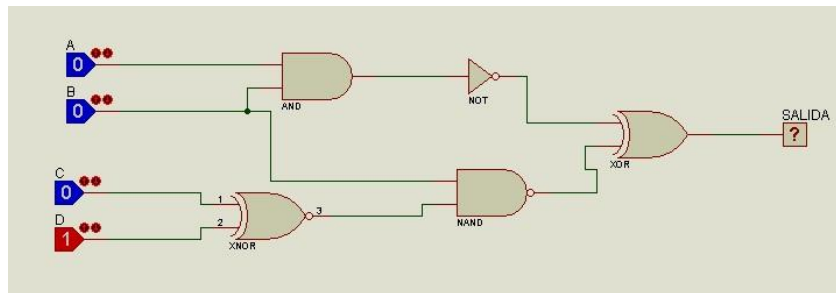
**Familia A:**  $V_{cc} = 5V$ ,  $V_{OH} = 2.7V$ ,  $V_{IH} = 1.9V$ ,  $V_{OL} = 0.7V$ ,  $V_{IL} = 0.9V$ ,  $I_{IH} = 15\mu A$ ,  $I_{IL} = -0.2mA$ ,  $I_{OH} = -1.4mA$ ,  $I_{OL} = 7mA$

**Familia B:**  $V_{cc} = 5V$ ,  $V_{OH} = 3.5V$ ,  $V_{IH} = 5.1V$ ,  $V_{OL} = 0.2V$ ,  $V_{IL} = 0.6V$ ,  $I_{IH} = 25\mu A$ ,  $I_{IL} = -0.120\mu A$ ,  $I_{OH} = -6mA$ ,  $I_{OL} = 5mA$

- Calcular los márgenes de ruido para cada una de las familias.
- Calcular el fan-out de cada una de las familias.
- ¿Se puede interconectar una puerta de familia A a la salida de otra puerta de la familia B? En caso afirmativo, ¿Cuántas puertas de la familia A pueden conectarse a la salida de una puerta de la familia B?

V. Al utilizar compuertas digitales se debe tomar en cuenta que se puede conectar varias entradas a la salida de una compuerta, pero, ¿Se pueden conectar dos o más salidas entre sí? Explique su respuesta.

VI. Mediante la simulación en el software Proteus 8 Professional, desarrolle la Tabla de verdad del circuito, y compruébela de acuerdo con el comportamiento de cada compuerta.



VII. Qué efecto tiene la conversión de lógica positiva a lógica negativa en el comportamiento de todas las compuertas lógicas antes mencionadas.

## 5. Conclusiones

## 6. Recomendaciones

## BIBLIOGRAFÍA:

[1] TOCCI/WIDMER/MOSS. “Sistemas Digitales. Principios y Aplicaciones”. Prentice Hall. 10ma. Edición. 2007.

**Realizado por:** Ing. Víctor H. Reyes C. – Profesor Ocasional 2

**Aprobado por:** Ing. Ramiro Morejón – Jefe del Laboratorio de Sistemas Digitales