

CIRCUITOS LOGICOS DIGITALES



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

Laureate International Universities®

UNIVERSALIDAD DE LAS PUERTAS NAND Y NOR

CICLO ACADÉMICO: 2024-I

CIRCUITOS DIGITALES CON COMPUERTAS NAND

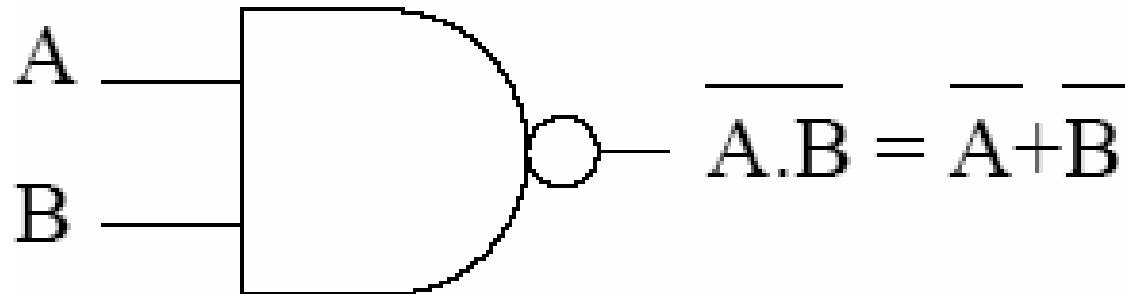
ALCANCE:

Los circuitos combinacionales frecuentemente se construyen con puertas NAND o NOR que con puertas AND y OR ya que las puertas NAND o NOR son más comunes como IC (Integrated Circuits) desde el punto de vista de hardware.

Se dice que la puerta NAND es una puerta universal porque cualquier sistema digital o función booleana puede implementarse con este tipo de puerta.

CIRCUITOS DIGITALES CON COMPUERTAS NAND

PUERTA NAND:

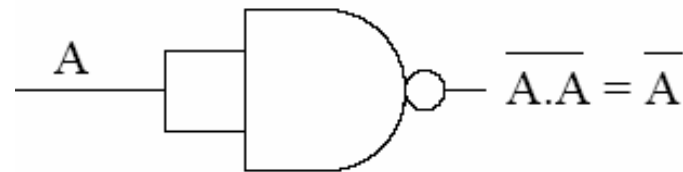


Representación simbólica y función lógica de la compuerta NAND

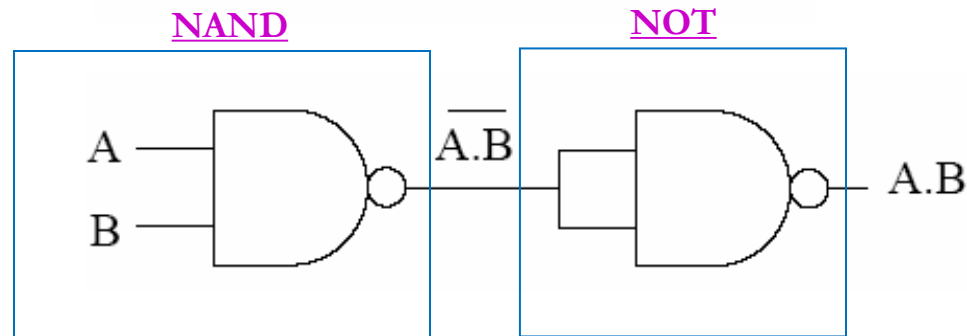
CIRCUITOS DIGITALES CON COMPUERTAS NAND

NOT, AND & OR IMPLEMENTADO CON PUERTAS NAND:

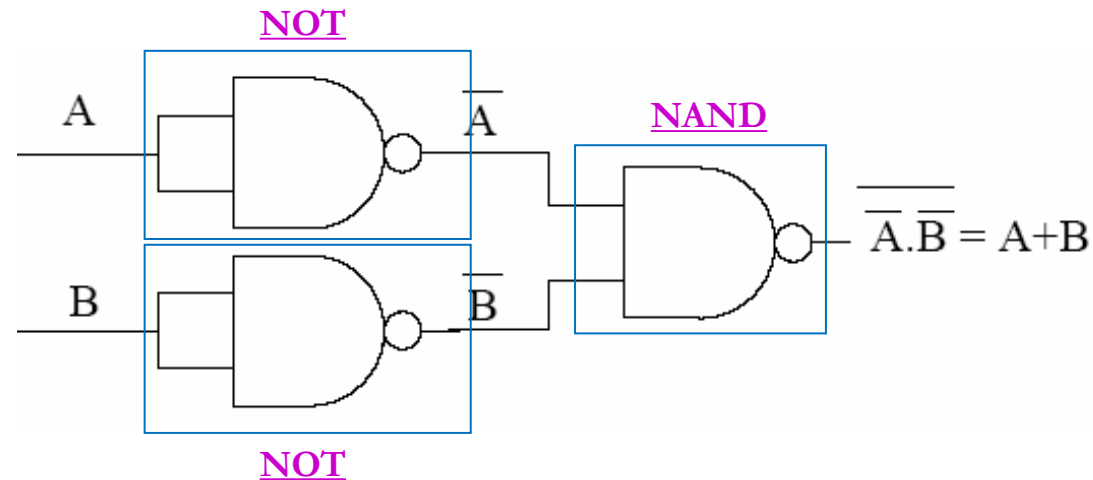
NOT



AND



OR



CIRCUITOS DIGITALES CON COMPUERTAS NAND

Implementación de una función Booleana Método de diagrama de bloques

Una forma conveniente de implementar un circuito combinacional usando puertas NAND es obteniendo las funciones booleanas simplificadas en términos de las puertas AND, OR y NOT y, luego, convertir las funciones usando su equivalencia con puertas lógicas NAND.

La conversión de la expresión algebraica, que esta en términos de puertas AND, OR y NOT, a una expresión algebraica en terminos de puertas NAND; es muy tedioso debido a que involucra aplicar varias veces el teorema de DeMorgan. Esta dificultad se evita analizando su circuito o diagrama lógico. Para ello, utilice las siguientes reglas:

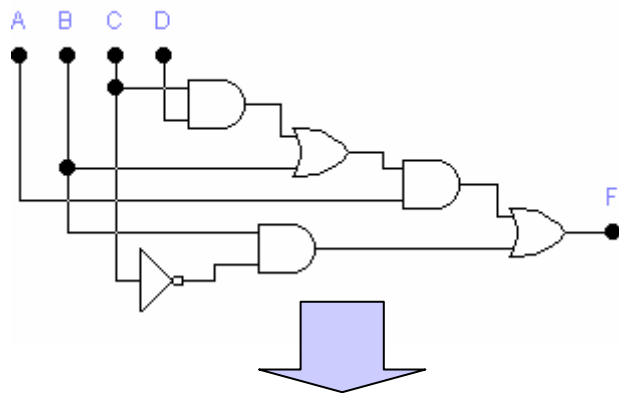
1. Dibuje el diagrama lógico usando puertas AND, OR y NOT a partir de la expresión algebraica.
2. Dibuje un segundo diagrama lógico con la lógica NAND equivalente de cada una de las puertas AND, OR y NOT del primer diagrama lógico.
3. Elimine del diagrama lógico los inversores en cascada, de 2 en 2, ya que la inversión doble no realiza una función lógica.

CIRCUITOS DIGITALES CON COMPUERTAS NAND

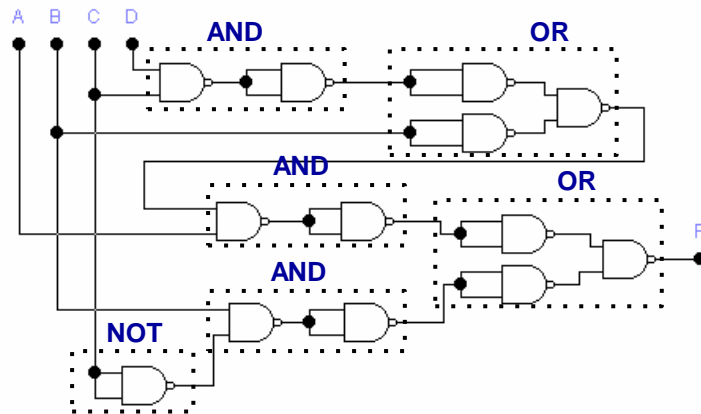
Ejemplo de implementación de una función Booleana – Método de diagrama de bloques

$$F = A(B + CD) + BC'$$

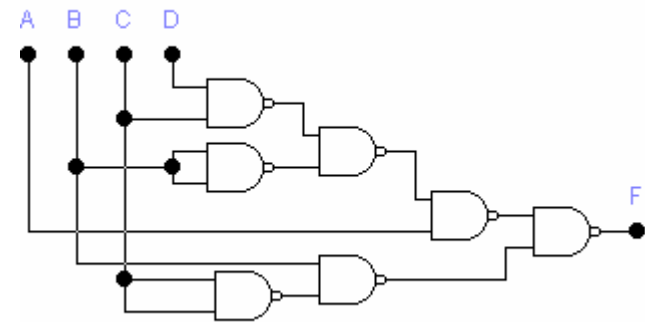
PASO 1: Circuito AND/OR/NOT



PASO 2: Circuito equivalente usando puertas NAND



PASO 3: Eliminación de los pares de inversores en cascada que se encuentran en el circuito lógico



CIRCUITOS DIGITALES CON COMPUERTAS NOR

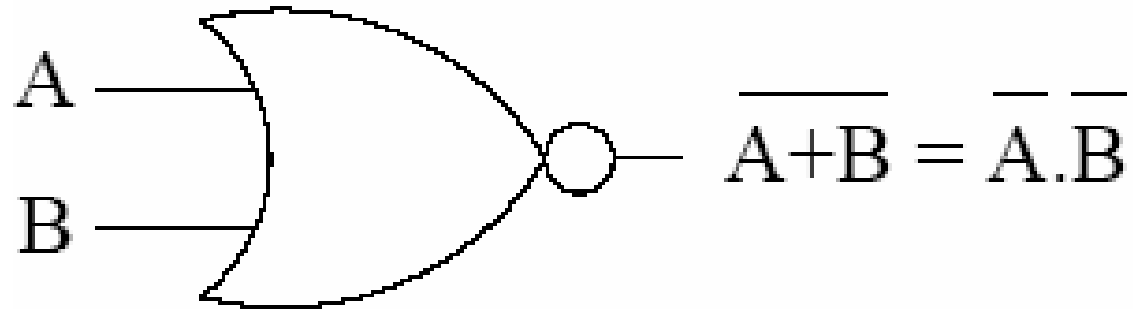
ALCANCE:

La función NOR mantiene una correlación con la función NAND. Por esta razón, todos los procedimientos para la lógica NOR son los mismos procedimientos y reglas desarrolladas para la lógica NAND.

Se dice que la puerta NOR es una puerta universal porque cualquier sistema digital o función booleana puede implementarse con este tipo de puerta.

CIRCUITOS DIGITALES CON COMPUERTAS NOR

PUERTA NOR:

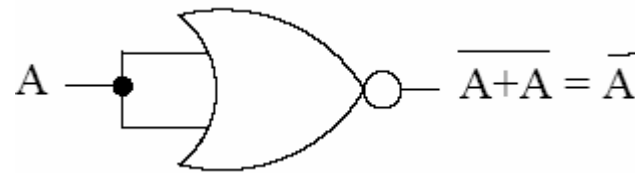


Representación simbólica y función lógica de la compuerta NOR

CIRCUITOS DIGITALES CON COMPUERTAS NAND

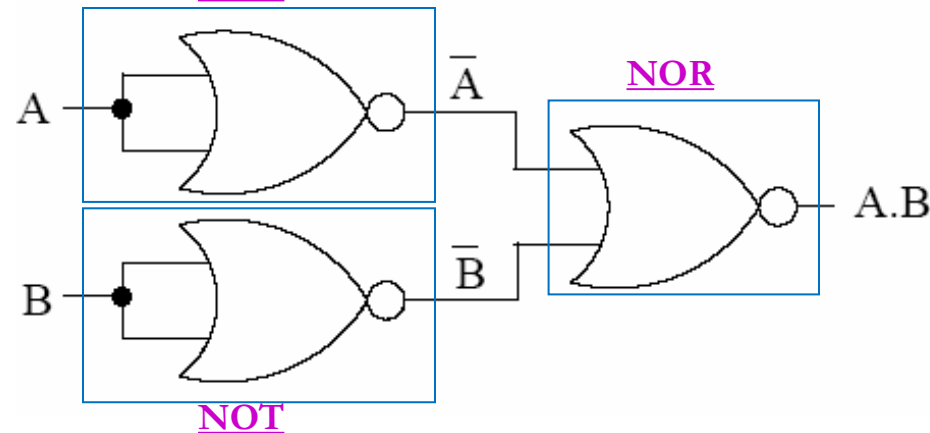
NOT, AND & OR IMPLEMENTADO CON PUERTAS NOR:

NOT



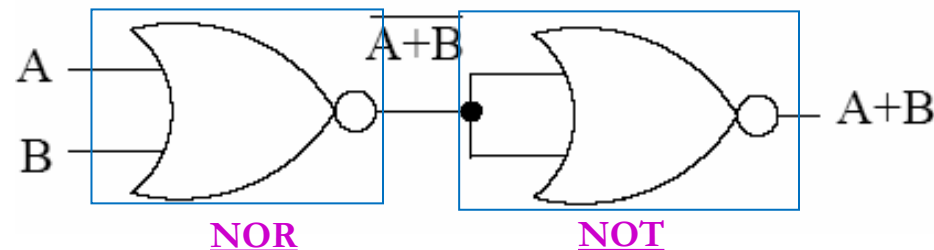
NOT

AND



NOT

OR



CIRCUITOS DIGITALES CON COMPUERTAS NAND

Implementación de una función Booleana Método de diagrama de bloques

El método de diagrama lógico para implementar funciones booleanas usando sólo puertas NOR es similar al procedimiento que se empleó para implementar funciones booleanas usando sólo puertas NAND:

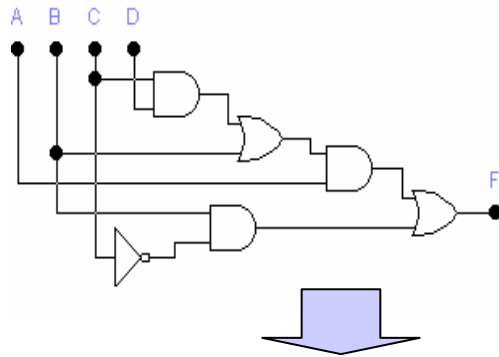
1. Dibujar el diagrama lógico usando puertas AND, OR y NOT a partir de la expresión algebraica
2. Dibujar un segundo diagrama lógico con la lógica NOR equivalente de cada una de las puertas AND, OR y NOT del primer diagrama lógico.
3. Eliminar del diagrama lógico los inversores en cascada, de 2 en 2, ya que la inversión doble no realiza una función lógica.

CIRCUITOS DIGITALES CON COMPUERTAS NAND

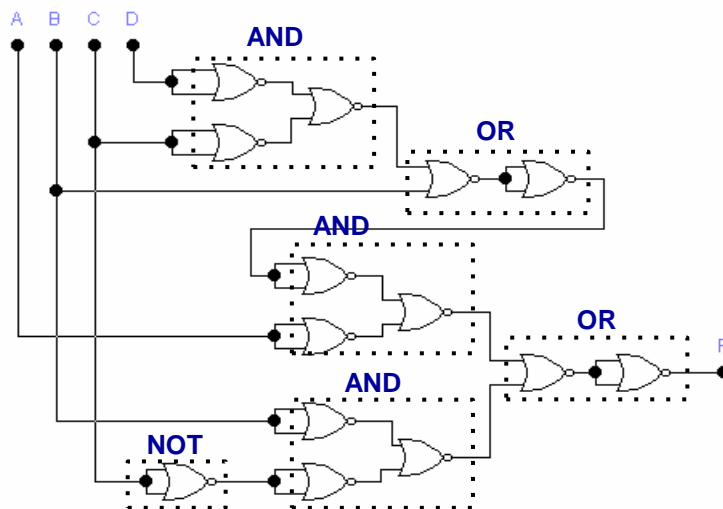
Ejemplo de implementación de una función Booleana – Método de diagrama de bloques

$$F = A(B + CD) + BC'$$

PASO 1: Circuito AND/OR/NOT



PASO 2: Circuito equivalente usando puertas NOR



PASO 3: Eliminación de los pares de inversores en cascada que se encuentren en el circuito lógico

