

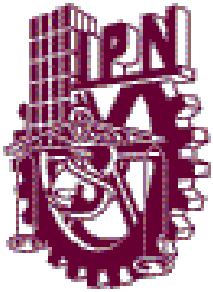


Practica 2 Ulises Juarez

Diseño Digital (Instituto Politécnico Nacional)



Escanea para abrir en Studocu



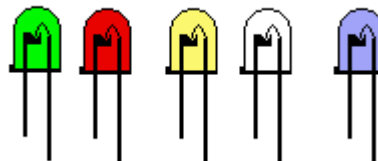
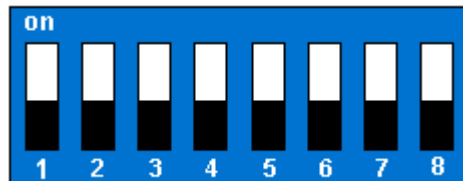
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS



PRACTICA No. 2

MINIMIZACIÓN ALGEBRAICA



ALUMNO: JUÁREZ ESPINOZA ULISES
GRUPO:2CM2

OBJETIVO

MINIMIZACIÓN

Al terminar de la sesión, los integrantes del equipo contarán con la habilidad de diseñar circuitos combinatorios a partir de un enunciado.

INTRODUCCIÓN TEÓRICA

Proporcionada por los integrantes del equipo.

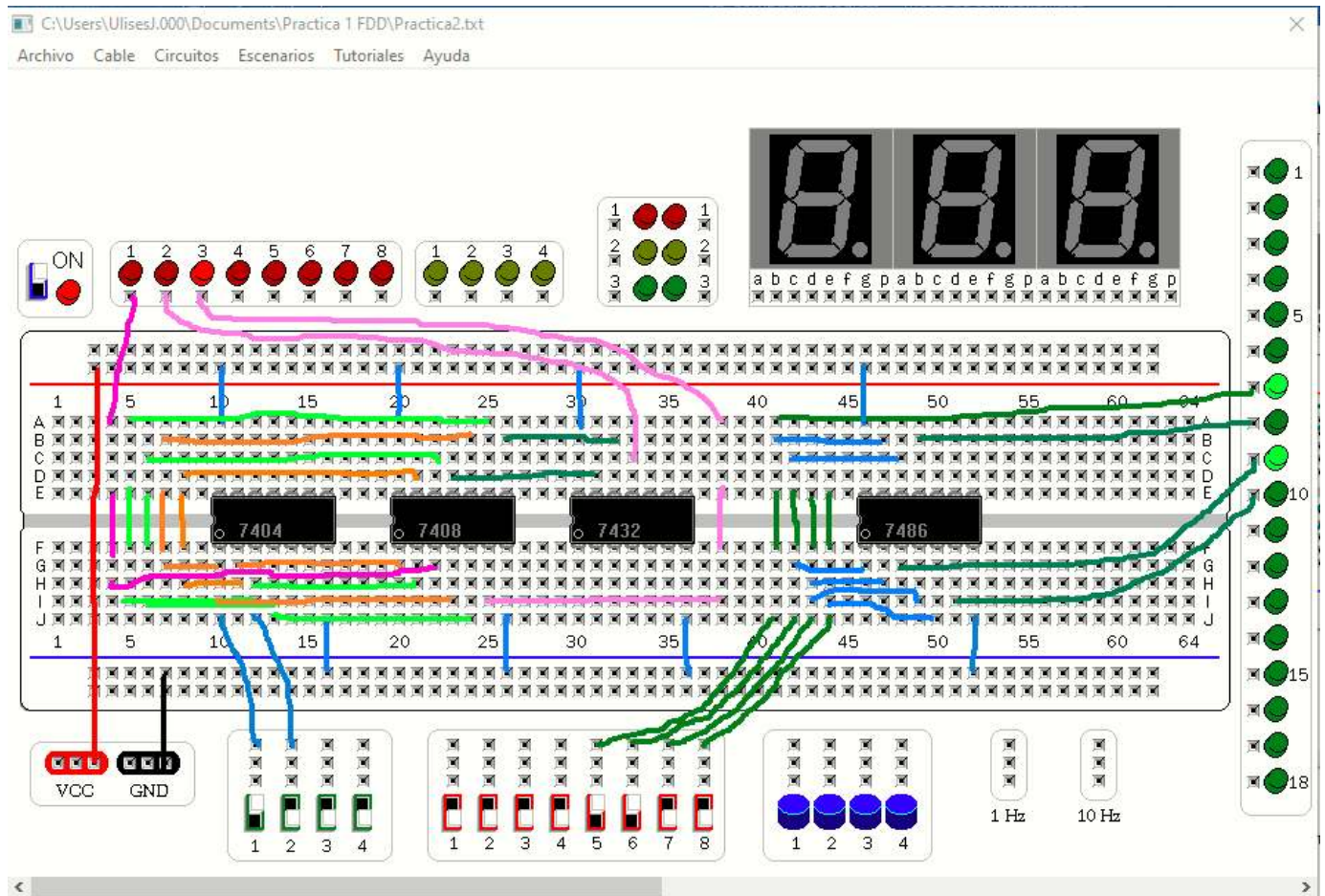
MATERIAL Y EQUIPO EMPLEADO

- | | |
|------------------------|---|
| ➤ 1 C. I. 74LS00 | ➤ Alambre telefónico |
| ➤ 1 C. I. 74LS02 | ➤ 10 LEDS de colores |
| ➤ 1 C. I. 74LS04 | ➤ 10 Resistores de 330Ω |
| ➤ 1 C. I. 74LS08 | ➤ 10 Resistores de $1K\Omega$ |
| ➤ 1 C. I. 74LS32 | ➤ Dip switch |
| ➤ 1 C. I. 74LS86 | ➤ Multímetro |
| ➤ 1 Tablilla de Prueba | ➤ Fuente de Alimentación de 5 Volts |
| ➤ 1 Pinzas de punta | ➤ Manual de especificaciones "FAST and LS |
| ➤ 1 Pinzas de corte | TTL" de MOTOROLA |

DESARROLLO EXPERIMENTAL

Captura general del programa

MINIMIZACIÓN



Nota(por alguna razón en la captura todos los leds rojos se ven casi del mismo color, se puede ver con el ON y los leds que no tienen ningún cable conectado, para esta prueba el único led encendido era el numero 3);

1. Diseñe un comparador de magnitud de dos bits. Observe la tabla funcional y recuerde que tiene dos entradas y tres salidas. Arme su circuito resultante y verifique sus resultados.

#	A	B	F1= A<B	F2= A=B	F3= A>B	F1 A<B (Volts)	F2 A=B (Volts)	F3 A>B (Volts)
0	0	0	0	1	0	0	5	0
1	0	1	1	0	0	5	0	0
2	1	0	0	0	1	0	0	5
3	1	1	0	1	0	0	5	0

MINIMIZACIÓN

1.1 Coloque la solución del problema y dibuje su circuito lógico.

H	A	B	$A < B$	$A = B$	$A > B$
0	0	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0
2	1	0	0	0	1
3	1	1	0	1	0

$F_1(A,B) = \sum_m(1) = \overline{A}B$

$F_2(A,B) = \sum_m(0,3) = \overline{A}\overline{B} + AB = \overline{A \oplus B}$

$F_3(A,B) = \sum_m(2) = A\overline{B}$

Circuito lógico

The logic circuit diagram shows three inputs: A, B, and their complements \overline{A} and \overline{B} . The circuit implements three functions: F_1 (blue) is the AND of \overline{A} and B; F_2 (red) is the OR of the ANDs of \overline{A} and \overline{B} and A and B; F_3 (green) is the AND of A and \overline{B} . Each function output is connected to a light bulb symbol.

MINIMIZACIÓN

2. Diseñe un generador de Código Gray de 4 bits, y arme su circuito para verificar su funcionamiento.

CÓDIGO GRAY

#	A	B	C	D	F1	F2	F3	F4
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1
2	0	0	1	0	0	0	1	1
3	0	0	1	1	0	0	1	0
4	0	1	0	0	0	1	1	0
5	0	1	0	1	0	1	1	1
6	0	1	1	0	0	1	0	1
7	0	1	1	1	0	1	0	0
8	1	0	0	0	1	1	0	0
9	1	0	0	1	1	1	0	1
10	1	0	1	0	1	1	1	1
11	1	0	1	1	1	1	1	0
12	1	1	0	0	1	0	1	0
13	1	1	0	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1	0	0	1
15	1	1	1	1	1	0	0	0

- 2.1 Coloque la solución de su problema y dibuje su circuito lógico obtenido.

MINIMIZACIÓN

Generador de código gray de 4 bits

#	A	B	C	D	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1
2	0	0	1	0	0	0	1	1
3	0	0	1	1	0	0	1	0
4	0	1	0	0	0	1	1	0
5	0	1	0	1	0	1	1	1
6	0	1	1	0	0	1	0	1
7	0	1	1	1	0	1	0	0
8	1	0	0	0	1	1	0	0
9	1	0	0	1	1	1	0	1
10	1	0	1	0	1	1	1	1
11	1	0	1	1	1	1	1	0
12	1	1	0	0	1	0	1	0
13	1	1	0	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1	0	0	1
15	1	1	1	1	1	0	0	0

Función canónica

$$F_1(A, B, C, D) = \sum_m (8-15)$$

$$= \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}\overline{B}CD + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}BCD$$

$$= A(\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{B}\overline{C}D + \overline{B}C\overline{D} + \overline{B}CD + B\overline{C}\overline{D} + B\overline{C}D + BC\overline{D} + BCD)$$

$$= A(\overline{B}(\overline{C}(\overline{D} + D) + C(\overline{D} + D)) + B(\overline{C}(\overline{D} + D) + C(\overline{D} + D)))$$

$$= A(\overline{B}(\overline{C}(\overline{D} + D) + C(\overline{D} + D)) + B(\overline{C}(\overline{D} + D) + C(\overline{D} + D)))$$

$$= A(\overline{B}(\overline{C}(1) + C(1)) + B(\overline{C}(1) + C(1))) = A(\overline{B} + B) = A$$

Función canónica

Función canónica

$$F_2(A, B, C, D) = \sum_m (4-11)$$

$$= \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}\overline{B}CD + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}BCD$$

$$= \overline{A}\overline{B}(\overline{C}\overline{D} + \overline{C}D + C\overline{D} + CD) + \overline{A}B(\overline{C}\overline{D} + \overline{C}D + C\overline{D} + CD)$$

$$= \overline{A}\overline{B}(\overline{C}(\overline{D} + D) + C(\overline{D} + D)) + \overline{A}B(\overline{C}(\overline{D} + D) + C(\overline{D} + D))$$

$$= \overline{A}\overline{B}(\overline{C} + C) + \overline{A}B(\overline{C} + C) = \overline{A}\overline{B} + \overline{A}B = A \oplus B$$

Función canónica

$$F_3(A, B, C, D) = \sum_m (2, 5, 10-13)$$

$$= \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}\overline{B}CD + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}BCD$$

$$= \overline{B}\overline{C}(\overline{A}\overline{D} + \overline{A}D + A\overline{D} + AD) + \overline{B}C(\overline{A}\overline{D} + \overline{A}D + A\overline{D} + AD)$$

$$= \overline{B}\overline{C}(\overline{A}(\overline{D} + D) + A(\overline{D} + D)) + \overline{B}C(\overline{A}(\overline{D} + D) + A(\overline{D} + D))$$

$$= \overline{B}\overline{C}(\overline{A} + A) + \overline{B}C(\overline{A} + A) = \overline{B}\overline{C} + \overline{B}C$$

$$= B \oplus C$$

MINIMIZACIÓN

$$F_4(A, B, C, D) = \sum_m (1, 2, 5, 6, 9, 10, 13, 14)$$

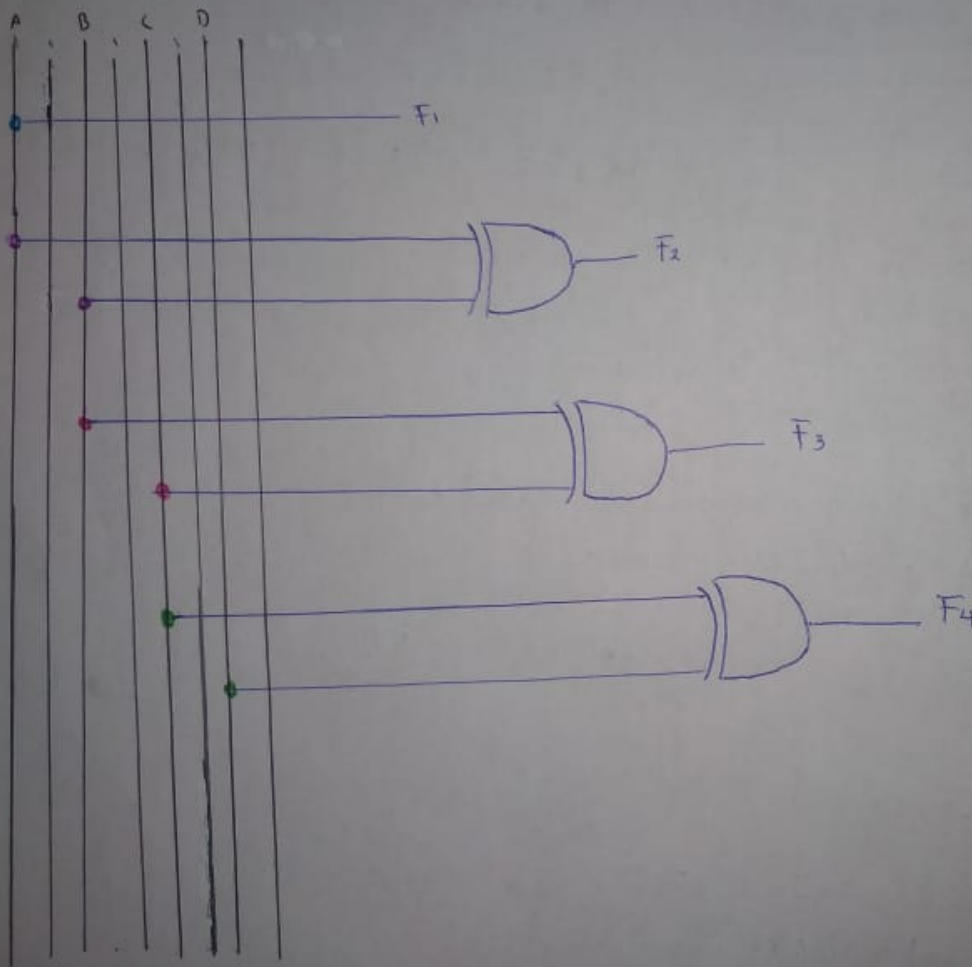
$$= \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}BC\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}C\bar{D} + AB\bar{C}D + ABC\bar{D}$$

$$= \bar{C}D(\bar{A}\bar{B} + \bar{A}B + A\bar{B} + AB) + C\bar{D}(\bar{A}\bar{B} + \bar{A}B + A\bar{B} + AB)$$

$$= \bar{C}D(\bar{A}(\bar{B}+B) + A(\bar{B}+B)) + C\bar{D}(\bar{A}(\bar{B}+B) + A(\bar{B}+B))$$

$$= \bar{C}D(\bar{A}+A) + C\bar{D}(\bar{A}+A) = \bar{C}D + C\bar{D}$$

$$= C \oplus D$$



OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES:

Para el primer programa me pareció interesante ver que existe la forma de hacer un comparador de dos bits o números, con la ayuda del álgebra de Boole, para que mediante la entrada de estos dos bits a un circuito, nos dé en la salida como resultado tres salidas, una donde nos diga si un número es menor que otro, otras que nos indique si es igual y otra que nos indique si es mayor.

En el generador de código gray, es fascinante ver como ayuda de técnicas de minimización se pueden generar expresiones que mediante la ayuda de compuertas nos den como resultado un circuito capaz de hacer una numeración binaria, con una variación de una unidad entre dos números consecutivos, pareciera simple y lo es porque el circuito se reduce bastante como se nota en las operaciones anteriores, sin embargo la relevancia que llega a tener es muy grande, ya que actualmente se utiliza mucho para la corrección de errores en los sistemas de comunicación, tales como los sistemas de televisión por cable y los sistemas de televisión digital terrestre.

BIBLIOGRAFÍA: