

## **Trabajo Práctico N° 1:** **Operaciones y Circuitos Lógicos.**

### **Ejercicio 1.**

*Realizar las siguientes operaciones lógicas.*

*Nota: Se opera lógicamente con los bits ubicados en la misma posición del o de los operandos.*

00010001 AND 01011100 = 00010000  
01010101 AND 01010101 = 01010101  
01010101 AND 10101010 = 00000000  
11110000 AND 11111111 = 11110000  
01010101 OR 01010101 = 01010101  
01010101 OR 10101010 = 11111111  
11110001 OR 11110010 = 11110011  
01010101 XOR 01010101 = 00000000  
01010101 XOR 10101010 = 11111111  
00001111 XOR 00000000 = 00001111  
NOT 11111111 = 00000000  
NOT 01000000 = 10111111  
NOT 00001110 = 11110001

## Ejercicio 2.

Si DATO “operación\_lógica” MASK = RESULTADO, determinar la operación lógica y el valor de MASK tal que RESULTADO sea el indicado:

DATO	Op. lógica	MASK	=	RESULTADO
$D_7D_6D_5D_4D_3D_2D_1D_0$	OR	11100111	=	111D <sub>4</sub> D <sub>3</sub> 111
$D_7D_6D_5D_4D_3D_2D_1D_0$	OR	00001000	=	$D_7D_6D_5D_41D_2D_1D_0$
$D_7D_6D_5D_4D_3D_2D_1D_0$	AND	01111111	=	$0D_6D_5D_4D_3D_2D_1D_0$
$D_7D_6D_5D_4D_3D_2D_1D_0$	XOR XNOR	01010000 10101111	=	$D_7\bar{D}_6D_5\bar{D}_4D_2D_1D_0$

### Ejercicio 3.

Analizar los siguientes esquemas y determinar los valores de las salidas C y D para todas las combinaciones de entrada (A y B o A, B y IN). ¿Se puede asociar los resultados obtenidos con una operación aritmética?

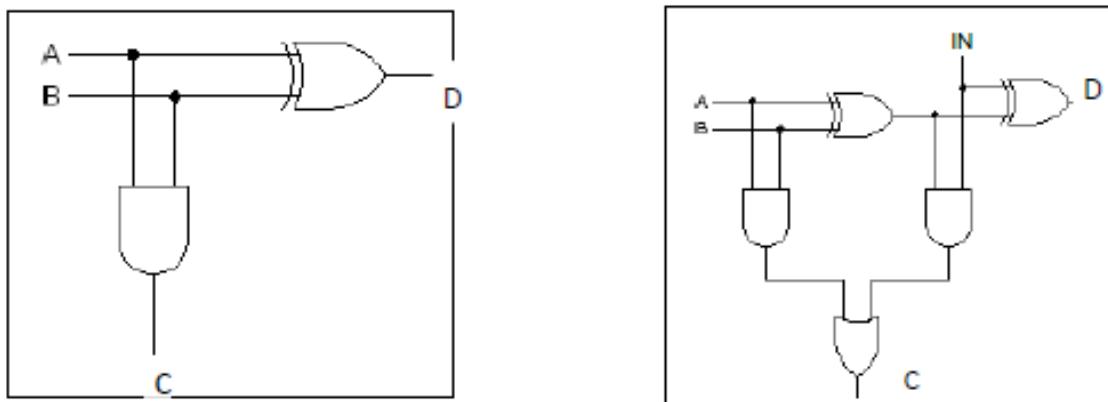


Figura 1:

$$C = \text{AND}(A, B)$$

$$C = A \text{ AND } B$$

$$C = A * B.$$

$$D = \text{XOR}(A, B)$$

$$D = A \text{ XOR } B$$

$$D = A \oplus B.$$

A	B	C	D
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

Figura 2:

$$C = \text{OR}(\text{AND}(A, B), \text{AND}(\text{XOR}(A, B), \text{IN}))$$

$$C = (A \text{ AND } B) \text{ OR } ((A \text{ XOR } B) \text{ AND } \text{IN})$$

$$C = A * B + (A \oplus B) * \text{IN}.$$

$$D = \text{XOR}(\text{XOR}(A, B), \text{IN})$$

$$D = (A \text{ XOR } B) \text{ XOR } \text{IN}$$

$$D = (A \oplus B) \oplus \text{IN}.$$

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>IN</b>	<b>A * B</b>	<b>A ⊕ B</b>	<b>(A ⊕ B) * IN</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	0	1	1	1

## Ejercicio 4.

*Si sólo se poseen puertas lógicas NAND:*

**(a)** *¿Será posible obtener las funciones AND, OR y NOT?*

Sí, es posible obtener las funciones AND, OR y NOT si sólo se poseen puertas lógicas NAND.

**(b)** *¿Cómo se implementarían?*

$$\text{AND: } \overline{(A * B)} * \overline{(A * B)} = \overline{A * B} = A * B.$$

$$\text{OR: } \overline{(A * \overline{A})} * \overline{(B * \overline{B})} = \overline{\overline{A} * \overline{B}} = \overline{\overline{A + B}} = A + B.$$

$$\text{NOT: } \overline{A * \overline{A}} = \overline{\overline{A}}.$$

**Trabajo Práctico N° 2:**  
**Números y Operaciones Aritméticas en Binario.**

**Ejercicio 1.**

Convertir los siguientes valores decimales a binario y a hexadecimal:

Decimal	Binario	Hexadecimal
27	11011	1B
54	110110	36
108	1101100	6C
542	1000011110	21E
1084	10000111100	43C
2013	11111011101	7DD
2168	100001111000	878

## Ejercicio 2.

Convertir los siguientes valores a decimal:

(a)

$$1000111101010_{(2)} = 1 * 2^{12} + 1 * 2^8 + 1 * 2^7 + 1 * 2^6 + 1 * 2^5 + 1 * 2^3 + 1 * 2^1 = 4586.$$

(b)

$$10100111001111000_{(2)} = 1 * 2^{16} + 1 * 2^{14} + 1 * 2^{11} + 1 * 2^{10} + 1 * 2^9 + 1 * 2^6 + 1 * 2^5 + 1 * 2^4 + 1 * 2^3 = 85624.$$

(c)

$$FECB_{(16)} = 15 * 16^3 + 14 * 16^2 + 12 * 16^1 + 11 * 16^0 = 65227.$$

(d)

$$1B2C_{(16)} = 1 * 16^3 + 11 * 16^2 + 2 * 16^1 + 12 * 16^0 = 6956.$$

### Ejercicio 3.

Completar la siguiente tabla:

Decimal	Binario	Hexadecimal
5689	1011000111001	1639
896	1110000000	380
713	1011001001	2C9

### Ejercicio 4.

Interpretar las siguientes cadenas de dígitos binarios como números codificados en Binario Sin Signo (BSS) o Binario Con Signo (BCS).

Resultado	BSS	BCS
10000010	130	-2
10110011	179	-51
00000010	2	2
00110011	51	51
10101110	174	-46

### Ejercicio 5.

Realizar las siguientes operaciones de suma y resta indicando el estado de las banderas de Z(cero) y C(carry). Interpretar el resultado obtenido considerando que la operación trabaja con valores binarios que representaban números enteros sin signo. Determinar cuáles resultados son correctos y cuáles no. El resultado de la operación es del mismo tamaño de los operandos, es decir, 8 bits.

	Resultado	ZC	Interpretados como sin signo	¿Correcto?
$00000001 + 10000000 =$	$10000001_{(2)}$	00	$1 + 128 = 129_{(10)}$	Sí
$10000001 + 10000000 =$	$00000001_{(2)}$	01	$129 + 128 = 1_{(10)}$	No
$01110000 + 00101111 =$	$10011111_{(2)}$	00	$112 + 47 = 159_{(10)}$	Sí
$01000000 + 01000000 =$	$10000000_{(2)}$	00	$64 + 64 = 128_{(10)}$	Sí
$11111111 + 00000001 =$	$00000000_{(2)}$	11	$255 + 1 = 0_{(10)}$	No
$01111111 + 00000001 =$	$10000000_{(2)}$	00	$127 + 1 = 128_{(10)}$	Sí
$11111111 + 11111110 =$	$11111101_{(2)}$	01	$255 + 254 = 253_{(10)}$	No
$10011111 + 11110000 =$	$10001111_{(2)}$	01	$159 + 240 = 143_{(10)}$	No
$00100000 - 01100000 =$	$11000000_{(2)}$	01	$32 - 96 = 192_{(10)}$	No
$01110000 - 01111000 =$	$11111000_{(2)}$	01	$112 - 120 = 248_{(10)}$	No
$10110111 - 00011110 =$	$10011001_{(2)}$	00	$183 - 30 = 153_{(10)}$	Sí
$01111111 - 11110000 =$	$10001111_{(2)}$	01	$127 - 240 = 143_{(10)}$	No

## Trabajo Práctico N° 3: Dispositivos Periféricos.

### Ejercicio 1.

*¿Cuánta memoria requieren las siguientes terminales? Responder en bytes.*

**(a) Alfanumérica ASCII extendida (8bits) de 24 filas x 80 columnas: monocromo.**

$$\text{Memoria (bits)} = 24 * 80 * (8 + 0 + 0) \text{ bits}$$

$$\text{Memoria (bits)} = 15360 \text{ bits.}$$

$$\text{Memoria (bytes)} = \frac{15360 \text{ bits}}{8}$$

$$\text{Memoria (bytes)} = 1920 \text{ bytes.}$$

Por lo tanto, esta terminal requiere 1.920 bytes de memoria.

**(b) Alfanumérica ASCII extendida (8bits) de 24 filas x 80 columnas con 16 colores y con 4 atributos.**

$$\text{Memoria (bits)} = 24 * 80 * (8 + 4 + 4) \text{ bits}$$

$$\text{Memoria (bits)} = 30720 \text{ bits.}$$

$$\text{Memoria (bytes)} = \frac{30720 \text{ bits}}{8}$$

$$\text{Memoria (bytes)} = 3840 \text{ bytes.}$$

Por lo tanto, esta terminal requiere 3.840 bytes de memoria.

**(c) Gráfica de 640 x 480 pixels monocromo.**

$$\text{Memoria (bits)} = 640 * 480 * 1 \text{ bits}$$

$$\text{Memoria (bits)} = 307200 \text{ bits.}$$

$$\text{Memoria (bytes)} = \frac{307200 \text{ bits}}{8}$$

$$\text{Memoria (bytes)} = 38400 \text{ bytes.}$$

Por lo tanto, esta terminal requiere 38.400 bytes de memoria.

**(d) Gráfica de 640 x 480 pixels True Color.**

$$\text{Memoria (bits)} = 640 * 480 * 24 \text{ bits}$$

Memoria (bits)= 7372800 bits.

$$\text{Memoria (bytes)} = \frac{7372800 \text{ bits}}{8}$$

Memoria (bytes)= 921600 bytes.

Por lo tanto, esta terminal requiere 921.600 bytes de memoria.

(e) *Gráfica de 1024 x 768 pixels con 8 colores.*

Memoria (bits)=  $1024 * 768 * 3$  bits

Memoria (bits)= 2359296 bits.

$$\text{Memoria (bytes)} = \frac{2359296 \text{ bits}}{8}$$

Memoria (bytes)= 294912 bytes.

Por lo tanto, esta terminal requiere 294.912 bytes de memoria.

## Ejercicio 2.

Considerar una imagen en blanco y negro de 8,5" x 11" con una resolución de 2.400 dpi (ppp - puntos por pulgada).

(a) ¿Cuántos bytes de memoria hacen falta para almacenarla?

$$\text{Memoria (bits)} = 8,5 * 11 * 2400^2 * 1 \text{ bits}$$
$$\text{Memoria (bits)} = 538560000 \text{ bits.}$$

$$\text{Memoria (bytes)} = \frac{538560000 \text{ bits}}{8}$$
$$\text{Memoria (bytes)} = 67320000 \text{ bytes.}$$

Por lo tanto, hacen falta 67.320.000 bytes para almacenarla.

(b) ¿Cuánto ocuparía si tuviese 256 tonos de gris?

$$\text{Memoria (bits)} = 8,5 * 11 * 2400^2 * 8 \text{ bits}$$
$$\text{Memoria (bits)} = 4308480000 \text{ bits.}$$

$$\text{Memoria (bytes)} = \frac{4308480000 \text{ bits}}{8}$$
$$\text{Memoria (bytes)} = 538560000 \text{ bytes.}$$

Por lo tanto, si tuviese 256 tonos de gris, ocuparía 538.560.000 bytes.

(c) ¿Y si fuese “True Color”? (True Color utiliza 24 bits por pixel).

$$\text{Memoria (bits)} = 8,5 * 11 * 2400^2 * 24 \text{ bits}$$
$$\text{Memoria (bits)} = 12925440000 \text{ bits.}$$

$$\text{Memoria (bytes)} = \frac{12925440000 \text{ bits}}{8}$$
$$\text{Memoria (bytes)} = 1615680000 \text{ bytes.}$$

Por lo tanto, si fuese “True Color”, ocuparía 1.615.680.000 bytes.

### Ejercicio 3.

*Calcular la velocidad mínima que debe tener la comunicación entre una computadora y un scanner si éste puede digitalizar una página de 8,5" x 11" monocromo con una resolución de 600 dpi en 30 segundos.*

$$\text{Velocidad (bits)} = \frac{8,5 \times 11 \times 600^2 \times 1 \text{ bits}}{30 \text{ seg}}$$

$$\text{Velocidad (bits)} = \frac{33660000 \text{ bits}}{30 \text{ seg}}$$

$$\text{Velocidad (bits)} = 1122000 \text{ bits/seg.}$$

$$\text{Velocidad (bytes)} = \frac{1122000 \text{ bytes/seg}}{8}$$

$$\text{Velocidad (bytes)} = 140250 \text{ bytes/seg.}$$

Por lo tanto, la velocidad mínima que debe tener es 140.250 bytes/seg.

### **Ejercicio 4.**

*Un disco rígido tiene 512 bytes/sector, 1.000 sectores/pista, 5.000 pistas/cara y 8 platos (16 caras). Calcular la capacidad total del disco.*

$$\text{Capacidad} = 512 \text{ bytes} * 1000 * 5000 * 16$$

$$\text{Capacidad} = 40960000000 \text{ bytes.}$$

Por lo tanto, la capacidad total del disco es 40.960.000.000 bytes.

## Ejercicio 5.

Un disco rígido tiene dos caras (1 plato). El radio de la pista más interna es 1 cm y el radio de la pista más externa es 5 cm. Cada pista mantiene el mismo número de bits. La máxima densidad de almacenamiento es 10.000 bits/cm, el espaciamiento entre pistas es 0,1mm. Asumir que la separación entre sectores es despreciable y en el borde exterior hay una pista.

(a) ¿Cuál es el máximo número de bits que puede almacenarse en el disco?

Caras= 2.

Radio pista más interna= 1 cm.

Radio pista más externa= 5 cm.

Espaciamiento entre pistas= 0,1 mm.

Máxima densidad de almacenamiento= 10000 bits/cm.

$$\text{Pistas} = \frac{5\text{cm}-1\text{cm}}{0,1\text{mm}}$$

$$\text{Pistas} = \frac{4\text{cm}}{0,01\text{cm}}$$

Pistas= 400.

$$\text{Perímetro} = 2\pi * 1 \text{ cm}$$

$$\text{Perímetro} = 6,28 \text{ cm.}$$

$$\text{Capacidad de cada pista} = 10000 \text{ bits/cm} * 6,28 \text{ cm} (\text{perímetro})$$

$$\text{Capacidad de cada pista} = 62832 \text{ bits.}$$

$$\text{Capacidad del disco} = 2 \text{ (caras)} * 400 \text{ (pistas)} * 62832 \text{ bits}$$

$$\text{Capacidad del disco} = 50265482 \text{ bits.}$$

Por lo tanto, el máximo número de bits que puede almacenarse en el disco es 50.265.482.

(b) ¿Cuál es la velocidad de transferencia en bits/seg si la velocidad de rotación es de 3600 rpm? ¿Y si es 7200 rpm?

$$\text{Velocidad} = 1 \text{ (cabezal)} * 62832 \text{ bits} * \frac{3600 \text{ rpm}}{60 \text{ seg}}$$

$$\text{Velocidad} = 3769920 \text{ bits/seg.}$$

$$\text{Velocidad} = 1 \text{ (cabezal)} * 62832 \text{ bits} * \frac{7200 \text{ rpm}}{60 \text{ seg}}$$

$$\text{Velocidad} = 7539840 \text{ bits/seg.}$$

Por lo tanto, si la velocidad de rotación es de 3600 rpm, la velocidad de transferencia en bits/seg es 3.769.920 bits/seg y, si la velocidad de rotación es de 7200 rpm, la velocidad de transferencia en bits/seg es 7.539.840 bits/seg.