

## **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

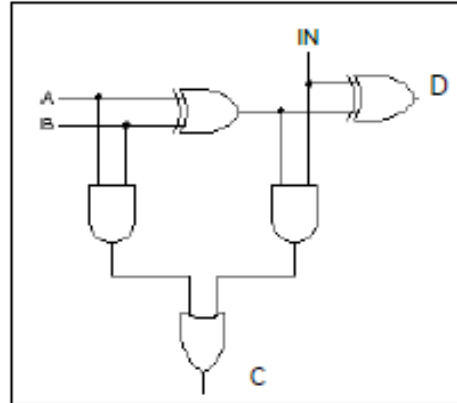
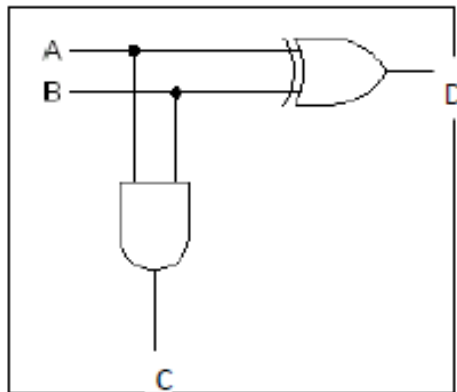
**Ejercicio 2.**

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             | = | $111D_4D_3111$                      |
| $D_7D_6D_5D_4D_3D_2D_1D_0$ | 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<br>XNOR | 01010000<br>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 <math>\oplus</math> B</b> | <b>(A <math>\oplus</math> 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?*

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

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

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

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

### **Ejercicio 1.**

*Convertir los siguientes valores decimales a binario y a hexadecimal:*

| <b>Decimal</b> | <b>Binario</b> | <b>Hexadecimal</b> |
|----------------|----------------|--------------------|
| <b>27</b>      | <b>11011</b>   | <b>1B</b>          |
| 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)**

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

**(d)**

$$1\text{B}2\text{C}_{(16)} = 1 * 16^3 + 11 * 16^2 + 2 * 16^1 + 12 * 16^0 = 6956.$$

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

Memoria (bits)=  $24 * 80 * (8 + 0 + 0)$  bits

Memoria (bits)= 15360 bits.

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

Memoria (bytes)= 1920 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.*

Memoria (bits)=  $24 * 80 * (8 + 4 + 4)$  bits

Memoria (bits)= 30720 bits.

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

Memoria (bytes)= 3840 bytes.

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

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

Memoria (bits)=  $640 * 480 * 1$  bits

Memoria (bits)= 307200 bits.

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

Memoria (bytes)= 38400 bytes.

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

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

Memoria (bits)=  $640 * 480 * 24$  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.*

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

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

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

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

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

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.*

Capacidad= 512 bytes \* sectores/pista \* pistas/cara \* caras

Capacidad= 512 bytes \* 1000 \* 5000 \* 16

Capacidad= 40960000000 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.

Perímetro=  $2\pi * 1\text{ cm}$

Perímetro= 6,28 cm.

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

Capacidad de cada pista= 62832 bits.

Capacidad del disco= 2 (caras) \* 400 (pistas) \* 62832 bits

Capacidad del disco= 50265482 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 3.600 rpm? ¿Y si es 7.200 rpm?*

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

Velocidad= 3769920 bits/seg.

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

Velocidad= 7539840 bits/seg.

Por lo tanto, si la velocidad de rotación es de 3.600 rpm, la velocidad de transferencia en bits/seg es 3.769.920 bits/seg y, si la velocidad de rotación es de 7.200 rpm, la velocidad de transferencia en bits/seg es 7.539.840 bits/seg.