

Práctica 2 - Operaciones aritméticas entre números binarios

1) Realice las sumas indicadas en base 2. Con objeto de verificar el resultado, realice

las operaciones en base 10.

a) $11100101_2 + 10101_2$

Resolución

Para realizar la suma pedida primero vamos a recordar como es la operación básica binaria entre dos números binarios, esto facilitará lo que debemos realizar en el ejercicio.

$$0 + 0 = 0.$$

$$0 + 1 = 1.$$

$$1 + 0 = 1.$$

$$1 + 1 = 10, \text{ hay un bit de acarreo.}$$

$$10 + 1 = 11.$$

$$11 + 1 = 100.$$

Ahora escribimos un número binario debajo del otro y luego procedemos a sumar el bit menos significativo (el que está en la posición más a la derecha) de cada uno de ellos. A este proceso lo repetiremos en forma sucesiva trasladándonos de columna en columna desde la derecha hacia la izquierda, siempre considerando y computando si existe bit de acarreo.

$$\begin{array}{r} 11 \text{ indican los bits de acarreo} \\ 11100101_2 \\ + 10101_2 \\ \hline 11111010_2 \text{ resultado de la suma de los dos números binarios} \end{array}$$

Entonces: $11100101_2 + 10101_2 = 11111010_2$.

Verificación convirtiendo los números binarios a base decimal:

$$11100101_2 = 229_{10}$$

$$10101_2 = 21_{10}$$

$$11111010_2 = 250_{10} \quad \text{¡verificado!}$$

$$\text{b) } 10001101_2 + 1000001_2$$

Resolución

Escribimos un número binario debajo del otro y luego procedemos a sumar el bit menos significativo (el que está en la posición más a la derecha) de cada uno de ellos. A este proceso lo repetiremos en forma sucesiva trasladándonos de columna en columna desde la derecha hacia la izquierda, siempre considerando y computando si existe bit de acarreo.

$$\begin{array}{r}
 _2 \\
 + _2 \\
 \hline
 1 _2
 \end{array}$$

1 indican los bits de acarreo

resultado de la suma de los dos números binarios

Entonces: $10001101_2 + 1000001_2 = 11001110_2$.

Verificación convirtiendo los números binarios a base decimal:

$$10001101_2 = 141_{10}$$

$$1000001_2 = 65_{10}$$

$$11001110_2 = 206_{10} \quad \text{¡verificado!}$$

2) Realice las restas indicadas en base 2. Con objeto de verificar el resultado, realice las operaciones en base 10.

$$\text{a) } 1001011_2 - 101_2$$

Resolución

Para realizar la resta pedida primero vamos a recordar como es la operación básica binaria entre dos números binarios, esto facilitará lo que debemos realizar en el ejercicio.

$$0 - 0 = 0.$$

$$1 - 0 = 1.$$

$$1 - 1 = 0.$$

$$0 - 1 = 1, \text{ y se pide un } 1 \text{ a la posición que está a la izquierda.}$$

Ahora escribimos un número binario debajo del otro y luego procedemos a restar el bit menos significativo (el que está en la posición más a la derecha) de cada uno de ellos. A este proceso lo repetiremos en forma sucesiva trasladándonos de columna en columna desde la derecha hacia la izquierda, siempre considerando y computando si existe un pedido de bit.

1 indica pedido de bit, un 1

$$100101_2$$

-

$$10_2$$

$$100011_2$$

resultado de la resta de los dos números binarios

Entonces: $100101_2 - 10_2 = 100011_2$.

Verificación convirtiendo los números binarios a base decimal:

$$100101_2 = 75_{10}$$

$$10_2 = 5_{10}$$

$$100011_2 = 70_{10} \quad \text{¡verificado!}$$

b) $11011110_2 - 10011_2$

Escribimos un número binario debajo del otro y luego procedemos a restar el bit menos significativo (el que está en la posición más a la derecha) de cada uno de ellos. A este

proceso lo repetiremos en forma sucesiva trasladándonos de columna en columna desde la derecha hacia la izquierda, siempre considerando y computando si existe un pedido de bit.

$$\begin{array}{r}
 11 \quad \text{indica pedido de bit, un 1} \\
 1101110_2 \\
 - \\
 10011_2 \\
 \hline
 11001011_2 \quad \text{resultado de la resta de los dos números binarios}
 \end{array}$$

Entonces: $1101110_2 - 10011_2 = 11001011_2$.

Verificación convirtiendo los números binarios a base decimal:

$$1101110_2 = 22_{10}$$

$$10011_2 = 19_{10}$$

$$11001011_2 = 203_{10} \quad \text{¡verificado!}$$

3) Realice las multiplicaciones indicadas en base 2. Con objeto de verificar el

resultado, realice las operaciones en base 10.

a) $11101_2 * 10_2$

Resolución

Para realizar la multiplicación pedida primero vamos a recordar como es la operación básica binaria entre dos números binarios, esto facilitará lo que debemos realizar en el ejercicio.

$$0 * 0 = 0.$$

$$0 * 1 = 0.$$

$$1 * 0 = 0.$$

$$1 * 1 = 1.$$

Ahora escribimos un número binario debajo del otro y luego procedemos a multiplicar el bit menos significativo (el que está en la posición más a la derecha) del número multiplicador por cada bit del número multiplicando. A este proceso lo repetiremos en forma sucesiva trasladándonos de columna en columna desde la derecha hacia la izquierda, por cada bit que posea el número multiplicador.

Luego, se realiza la suma por columnas de los resultados obtenidos.

$$\begin{array}{r}
 11101_2 \\
 * \\
 10_2 \\
 \hline
 00000_2 \\
 + \\
 11101_2 \\
 \hline
 111010_2 \quad \text{resultado de la multiplicación de los dos números binarios}
 \end{array}$$

Entonces: $11101_2 * 10_2 = 111010_2$

Verificación convirtiendo los números binarios a base decimal:

$$11101_2 = 29_{10}$$

$$10_2 = 2_{10}$$

$$111010_2 = 58_{10} \quad \text{¡verificado!}$$

$$\text{b) } 101011_2 * 101_2$$

Escribimos un número binario debajo del otro y luego procedemos a multiplicar el bit menos significativo (el que está en la posición más a la derecha) del número multiplicador por cada bit del número multiplicando. A este proceso lo repetiremos en forma sucesiva trasladándonos de columna en columna desde la derecha hacia la izquierda, por cada bit que posea el número multiplicador.

Luego, se realiza la suma por columnas de los resultados obtenidos.

$$\begin{array}{r}
 101011_2 \\
 * \\
 101_2 \\
 \hline
 101011_2 \\
 + \quad 000000_2 \\
 101011_2 \\
 \hline
 11010111_2 \quad \text{resultado de la multiplicación de los dos números binarios}
 \end{array}$$

Entonces: $101011_2 * 101_2 = 11010111_2$.

Verificación convirtiendo los números binarios a base decimal:

$$101011_2 = 43_{10}$$

$$101_2 = 5_{10}$$

$$11010111_2 = 215_{10} \quad \text{¡verificado!}$$