INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TLAXIACO

CARRERA

INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

DOCENTE

INGENIERO JOSÉ ALFREDO ROMÁN CRUZ

ASIGNATURA

MATEMÁTICAS DISCRETAS

"Operaciones con números Binarios, Hexadecimales y Octales"

ALUMNO

- ADAL ELIEL BAUTISTA SANJUAN

GRUPO 1AS

Heroica Ciudad de Tlaxiaco Oax. A 29 de agosto del 2024

"Educación Ciencia y Tecnología Progreso día con día"

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

Los sistemas numéricos son fundamentales en la tecnología, ya que permiten la representación y manipulación de datos en diversas formas. Entre los sistemas más utilizados se encuentran el binario, decimal, octal y hexadecimal, cada uno con su propio conjunto de símbolos y reglas de conversión. El sistema decimal, que utiliza diez dígitos (0-9), es el más común en la vida diaria y el que usamos para la mayoría de nuestras operaciones aritméticas cotidianas. El sistema binario, que utiliza solo dos dígitos (0 y 1), es la base del funcionamiento de los ordenadores. Todos los datos en una computadora, ya sean números, letras o imágenes, se representan mediante largas secuencias de bits, que son simplemente números binarios. El sistema octal, que emplea ocho dígitos (0-7), es menos común que el binario y hexadecimal, pero fue ampliamente utilizado en los primeros días de la informática debido a su facilidad para agrupar bits en grupos de tres, lo que simplificaba la conversión entre binario y octal. El sistema hexadecimal, que utiliza dieciséis dígitos (0-9 y A-F), es especialmente útil en programación y diseño de hardware, ya que facilita la representación compacta de grandes números binarios. Un solo dígito hexadecimal puede representar cuatro bits, lo que hace que sea más fácil leer y escribir números binarios largos.

La conversión entre estos sistemas numéricos es una habilidad esencial en el campo de la tecnología. Por ejemplo, los programadores y diseñadores de hardware a menudo necesitan convertir entre binario y hexadecimal para simplificar la interpretación de direcciones de memoria o códigos máquina. Del mismo modo, la conversión a decimal es necesaria para hacer que los resultados sean más comprensibles para los usuarios que no están familiarizados con otros sistemas numéricos.

OBJETIVO

Aprender sobre la resolución de problemas matemáticos en diferentes sistemas numéricos:

- **Suma de números binarios**
- **Resta de números binarios**
- **Multiplicación de números binarios**
- **Suma de números hexadecimales**
- **Resta de números hexadecimales**
- **Multiplicación de números hexadecimales**
- **Suma de números octales**
- **Resta de números octales**
- **Multiplicación de números octales**

MATERIALES

- Librete
- Lápiz
- Lapicero
- Calculadora
- Computadora
- Borrador

SUMA DE BINARIOS

Para comenzar con las sumas de números binarios, tenemos que tener en cuenta las siguientes reglas:

0 + 0 = 0 **1 + 0 = 1**

0 + 1 = 1 **1 + 1 = 10** **(**2 en decimal)

Comenzaremos colocando nuestros números binarios tal cual fuera una suma decimal y empezamos a operar de derecha a izquierda teniendo en cuentas nuestras reglas:

```
      1 1  1       <- - - - - - - - - - - carreando
   1 0 1 0 1 0 1 0
+
     1 0 0 1 1 1 1
-------------------
   1 1 1 1 0 0 0 1
```

Comenzando de la primer columna de derecha a izquierda notamos que, 0 + 1 = 1, mientras que en la segunda columna notamos que, 1 + 1 = 10, dejando el número 0 y pasando como carreando el numero 1 por encima de la siguiente columna, mientras que en la quinta columna vemos que, 0 + 0 = 0, pero recordemos que tenemos un carreando de valor uno, por lo que el resultado es 1.

Al final obtenemos que la suma de los números: 10101010 + 100111 = 11110001.

Esto es solo un ejemplo ya que hay que tener en claro el proceso de una suma, ya que es la base de las demás operaciones.

EJEMPLO 1: 1110 + 1101

Comenzamos operando con los puntos vistos anterior mente:
1) 0 + 1 = 1 2) 1 + 0 = 1 3) 1 + 1 = 10, *dejamos el 0 y llevamos 1* 4) 1 + 1 = 2 +1 = 3
Aquí hay que aclarar un paso que se aplica para cada sistema, en este caso al estar en un sistema de base 2, en este caso vemos que la suma da tres, pero 3 no existe en el sistema binario, así que restamos 2 ya que el número 2 es la base del binario

```
      3
 -
      2          1   <- - - - - - Cantidad de veces
------------------       que restamos con la base 2
      1
```

Anotamos el resultado (1) y la cantidad de veces que restamos el número 2 va como carreando, que fue 1.

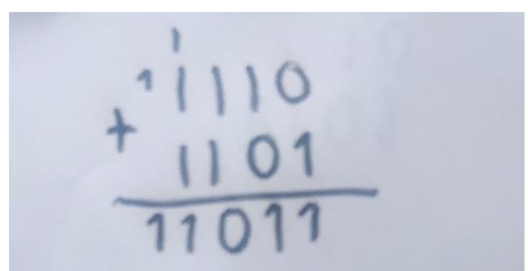


Figura 1.

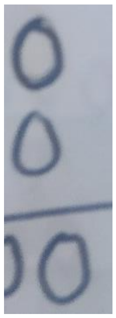
Y como vemos en la imagen (figura 1), nuestro resultado es:

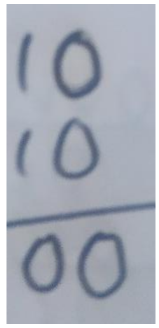
1110 + 1101 = ***11011***

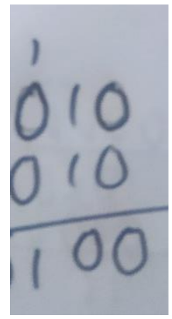
Ejemplo 2:

1010 + 1010

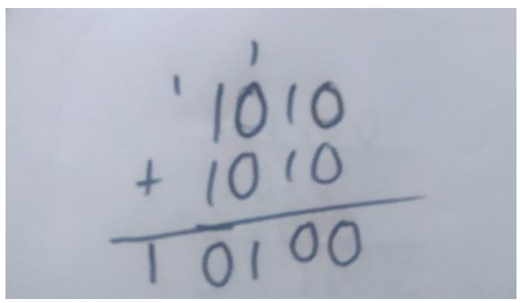
1) Comenzamos operando 0 + 0 = 0   2) 1 + 1 = 10, 1   3) 0 + 0 = 0 + 1 = 1







4) 1 + 1 = 10, escribimos el cero y en la siguiente columna el 1



Como resultado final obtenemos que: 1010 + 1010 = ***10100***

RESTA DE BINARIOS

EJEMPLO 1: 1101 - 0011

Para comenzar con las restas de números binarios, tenemos que tener en cuenta las siguientes reglas:

0 - 0 = 0 **1 - 0 = 1**

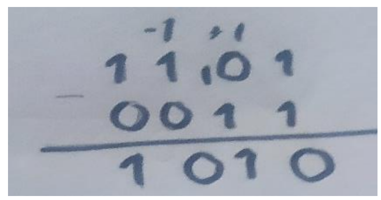
0 - 1 = 0 **1 - 1 = 0**

Comenzaremos colocando nuestros números binarios tal cual fuera una resta decimal y empezamos a operar de derecha a izquierda teniendo en cuentas nuestras reglas:

1) 1 – 1 = 0 2) 0 – 1 = ? un cero no puede restar a uno, así que el cero pide prestado 1 al siguiente digito que esté a su izquierda y el digito que prestó obtiene un carreando de -1 para poder seguir con su procedimiento.

3) -1 + 1 = 0 + 0 = 0 4) 1 – 0 = 1

```
   -1 +1
   1 1 0 1
-
   0 0 1 1
------------------
   1 0 1 0
```

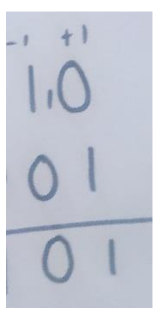


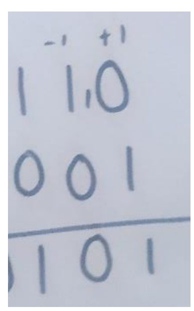
Obtenemos según nuestra operación que: 1101 – 0011 = ***1010***

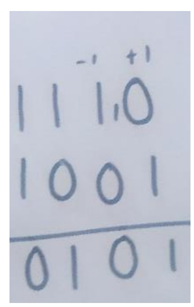
EJEMPLO 2: 11110 – 01001:

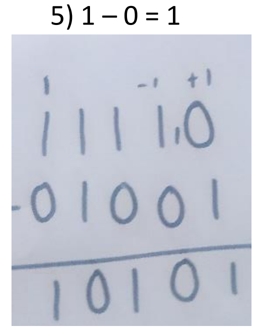
Teniendo en cuenta nuestras reglas podremos realizar fácilmente el segundo ejemplo:

1) 0 + 1 = 10 (pedimos 1) 2) -1 + 1 = 0 + 0 = 0 3) 1 + 0 = 1 4) 1 – 1 = 0 5) 1 – 0 = 1









Resultado: 11110 – 01001 = ***10101***

MULTIPLICACION DE BINARIOS

EJEMPLO 1: 1010 * 11

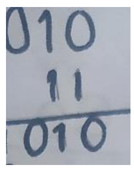
Para comenzar con las multiplicaciones de números binarios, tenemos que tener en cuenta las siguientes reglas:

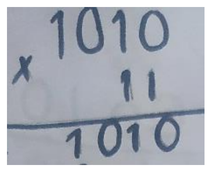
0 * 0 = 0 **1 - 0 = 0**

0 * 1 = 0 **1 * 1 = 1**

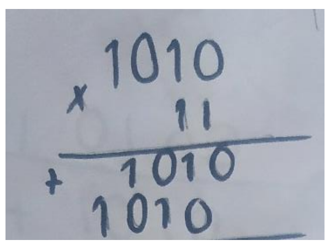
Teniendo en cuenta estas reglas, y cómo funcionan las sumas de binarios podemos comenzar a operar:

1) 1 * 0 = 0 2) 1 * 1 = 1 3) 1 * 0 = 0 4) 1 * 1 = 1

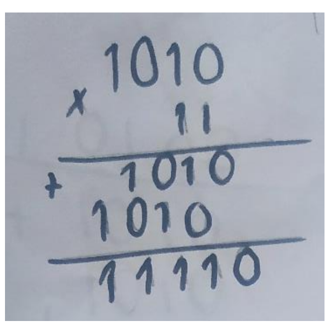




En este caso los números que están por debajo son iguales, así que nos podemos ahorrar tiempo y escribir los mismos número pero respetando el espacio de la primer columna:



Y por último sumamos:



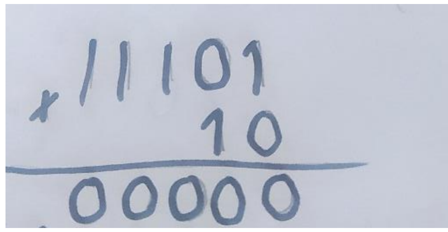
Nuestro resultado es: 1010 * 11 = ***11110***

MULTIPLICACION DE BINARIOS

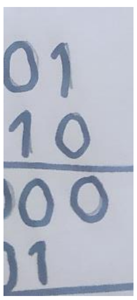
EJEMPLO 2: 11101 * 10

Teniendo en cuenta estas los pasos anteriores pasamos a operar:

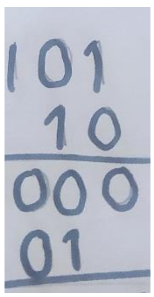
1) Aquí de primer paso sabemos que 0 multiplicando a cualquier número es igual a 0.



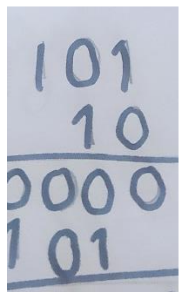
2) 1 * 1 = 1



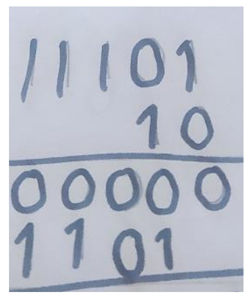
3) 1 * 0 = 0



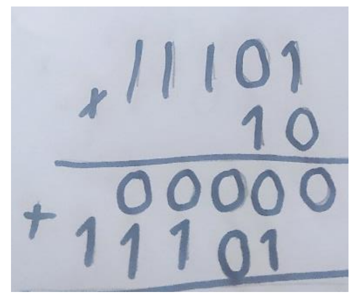
4) 1 * 1 = 1



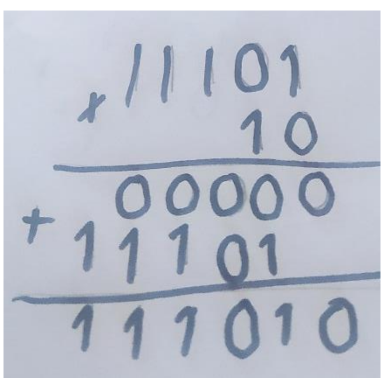
5) 1 * 1 = 1



6) 1 * 1 = 1



Y por último sumamos:



Nuestro resultado es: 11101 * 10 = ***111010***

SUMA DE HEXADECIMALES

EJEMPLO 1: BF + 25

Para sumar números hexadecimales, primero se hace una suma decimal y se busca entre los valores hexadecimales si el numero está dentro del rango, ósea si tiene un equivalente hexadecimal. Para esto nos apoyaremos de la siguiente tabla (figura 2):

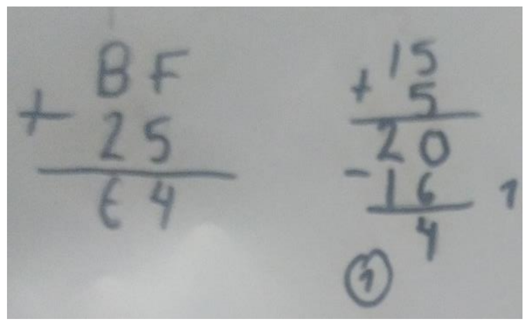
Decimal	Hexadecimal
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	A
11	B
12	C
13	D
14	E
15	F

Figura 2.

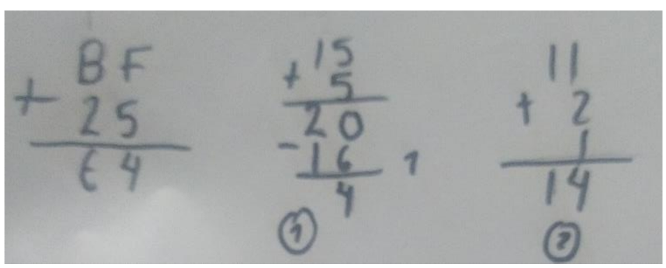
1) Buscamos nuestros equivalentes en decimal para hacer la suma.

B = 15   15 + 5 = 20

El numero 20 no existe en Hexadecimal, así que restamos por la base del sistema que es 16 y contamos las veces que restamos 16



2) ponemos el 4 como resultado y el 1 como carreando positivo y continuamos con el mismo proceso.



3) En la suma de B + 2, obtenemos que b = 11 + 2 = 13 + 1 (1 de carreando de la operación anterior) = 14, y si observamos nuestra tabla notaremos que el número 14 se representa con la letra E.

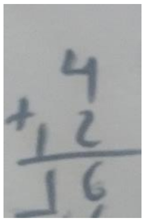
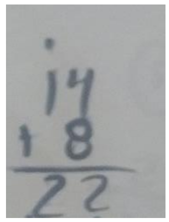
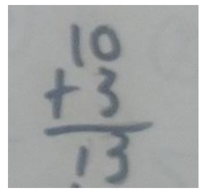
Resultado = BF + 25 = ***E4***

SUMA DE HEXADECIMALES

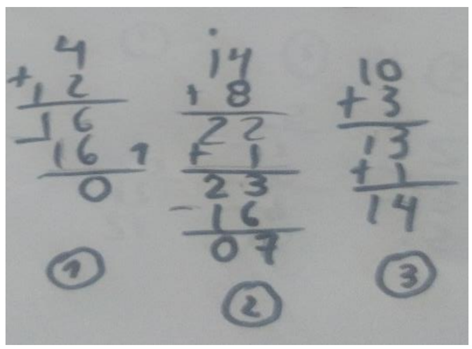
EJEMPLO 2: BF + 25

Ya que abordamos el procedimiento necesario, podemos operar la siguiente suma de una forma directa.

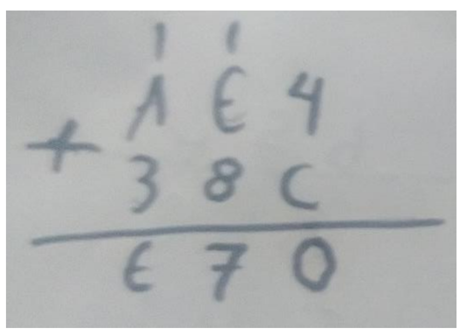
1) Escribimos nuestros equivalentes para poder operar

2) Restamos y anotamos las beses que se resta la base en cada operación



3) Simplificamos de forma hexadecimal:



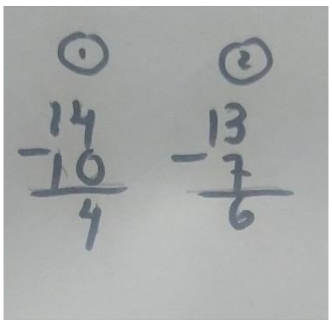
Resultado: AE4 + 38C = ***E70***

RESTA DE HEXADECIMALES

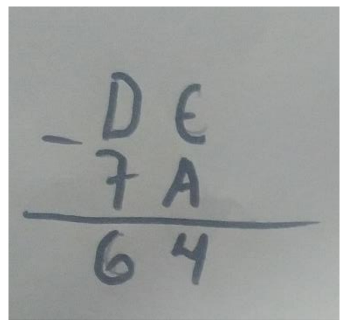
EJEMPLO 1: DE – 7A

Como vimos anteriormente las operaciones hexadecimales se resuelven primero en decimales, por lo tanto siguen la misma base que una operación común, en este caso para la resta solo debemos tener en cuenta un paso: en vez de prestar uno, a un número menor, se presta la base hexadecimal, 16, y al número que presto se le resta -1 de su valor natural.

1) Pasar a decimal



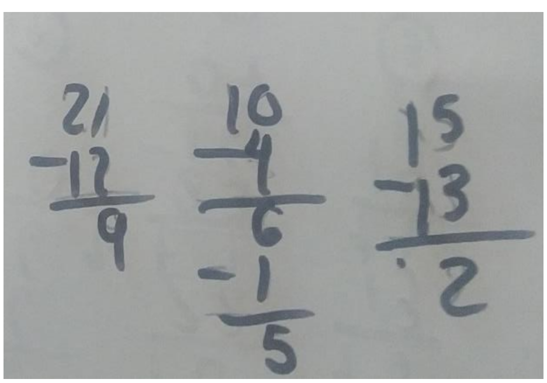
2) Simplificamos a Hexadecimal



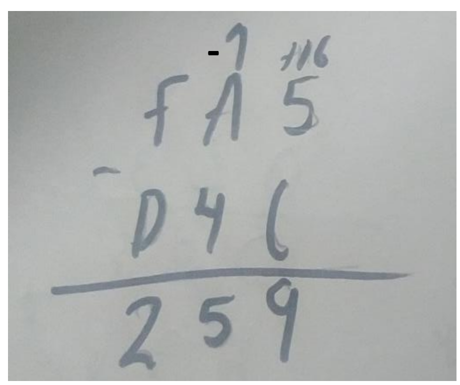
Y este ha sido todo nuestro proceso, aunque parezca sencillo recordemos estar pendientes del rango de valores que nos marca nuestra tabla. Resultado : DE – 7A = 64

EJEMPLO 2: FA5 – D4C

1) Operamos en decimal



2) Simplificamos a Hexadecimal



5 ES MENOR QUE “C”

C = 10

POR TANTO SE LE PRESTA +16 A 5 Y SE LE ASIGNA AL VALOR “A” UN -1 COMO CARREANDO NEGATIVO

Para Hexadecimal y Octal, no se ocupan muchos detalles, ya que ambos se operan en decimal y se traducen a su propio sistema, como se mencionó anteriormente, hay que ser observadores y cuidadosos con el rango de cada sistema.

Resultado: FA5 – D46 = 259

MULTIPLICACION DE HEXADECIMALES

EJEMPLO 1: C7A * 3

De la misma forma, hay que operar en decimal:

1) Pasamos nuestras equivalencias a decimal:

```
  C7A
x   3
-----
```

2) Operamos la primera columna

```
  10
x  3
----
  30
- 16   1
----
  14
```

Notemos en el paso 2 que, 3 * 10 nos da 30, el cual no existe en sistema hexadecimal, por lo que restamos sobre 16 y anotamos el número 1 a un lado, como indicativo de las veces que se restó por 16.

3) operamos la columna 2 siguiendo lo antes mencionado

```
   7
x  3
----
  21
  16
----
   5
+  1
----
   6
```

4) operamos la columna 3

```
  12
x  3
----
  36
- 16   1
----
  20
- 16   2
----
   4
```

5) Simplificamos en Hexadecimal

```
2 1
  C7A
x   3
-----
 246E
```

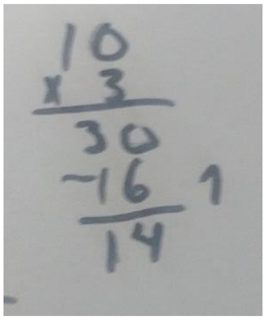
Resultado: C7A * 3 = ***246E***

MULTIPLICACION DE HEXADECIMALES

EJEMPLO 1: 3A * 23

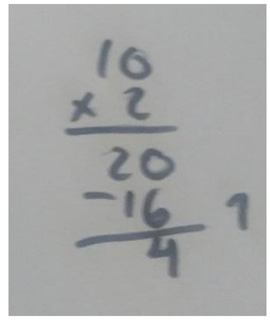
De la misma forma, hay que operar en decimal:

1) Operamos la primera columna



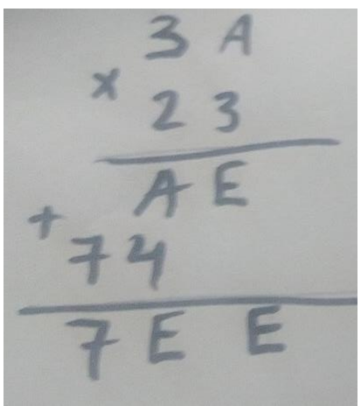
3 * 3 = 9

2) Operamos la Segunda columna



2 * 3 = 6

3) Simplificamos en Hexadecimal



Resultado: 3A * 33 = ***7EE***

A continuación pasaremos a la base Octal, del mismo modo que el sistema hexadecimal, hay que operar en decimal, operar en decimal nos ayuda a resolver las operaciones más fácilmente, ya que es el sistema al que estamos acostumbrados, por tanto algunos pasos son omitidos en este documento ya que no requieren de una explicación, si no sabemos operar en decimal, no podremos operar en otro sistema numérico.

SUMA DE OCTALES

EJEMPLO 1: BF + 25

Para sumar números Octales, primero se hace una suma decimal y se busca entre los valores Octales si el numero está dentro del rango, ósea si tiene un equivalente octal. Para esto nos apoyaremos de la siguiente tabla (figura 3):

Decimal	Octal
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7

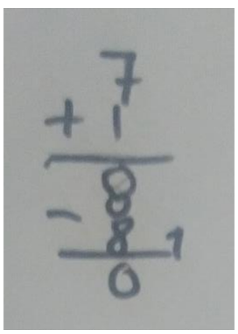
Figura 3.

Nota: Cuando un valor es mayor a 7 como por ejemplo 8, se hace una resta como la siguiente

```
   8
-  8          1
-----------
   0
```

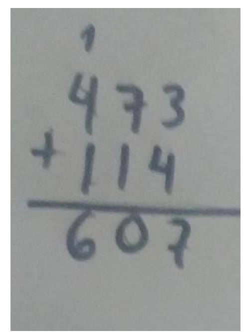
Así hasta llegar a un valor que este dentro de nuestro sistema, se anota el residuo y las veces en que se resto la base 8, en este caso 1, pasa como un carreando negativo.

1) Comenzamos operando en decimal



7 + 1 = 8 Pero 8 no esta dentro del sistema octal. Así que aplicamos el paso que mencionamos anteriormente.

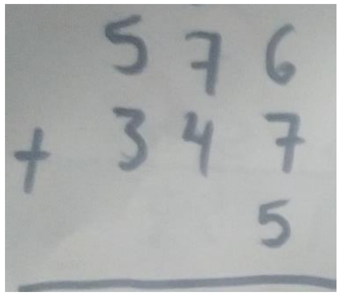
2) Convertimos a Octal



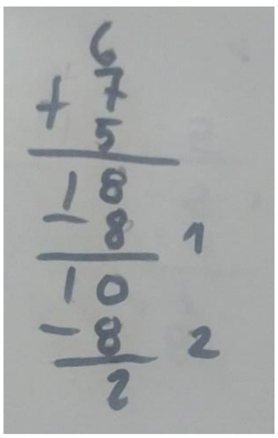
Resultado = 473 + 114 = ***607***

SUMA DE OCTALES

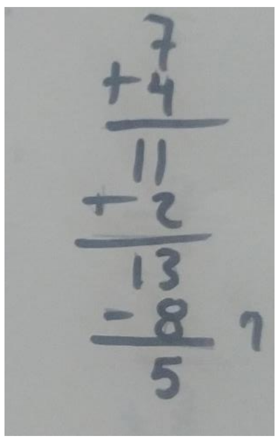
EJEMPLO 2: 573 + 347 + 5



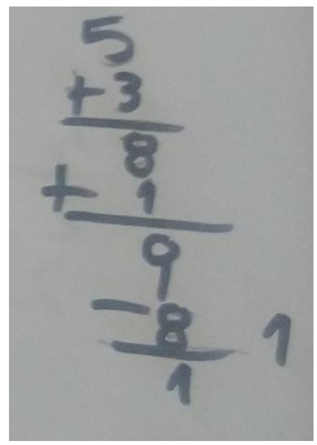
1) Operamos la primera columna



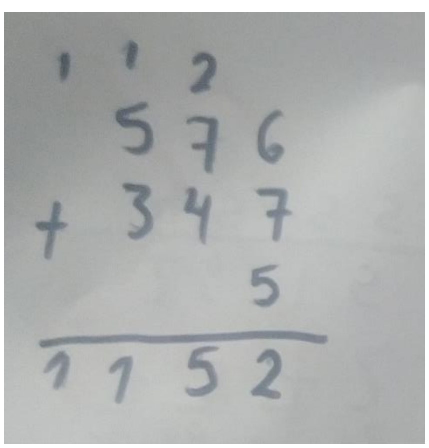
2) Operamos la Segunda columna



3) Operamos la Tercer columna



4) simplificamos a octal:

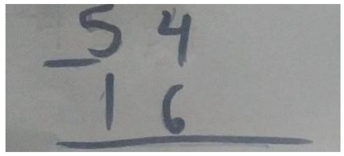


Resultado: 576 + 347 + 5 = ***1152***

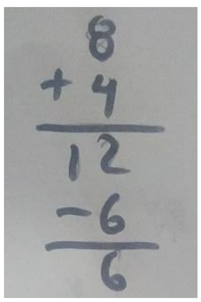
RESTA DE OCTALES

EJEMPLO 1: 54 - 16

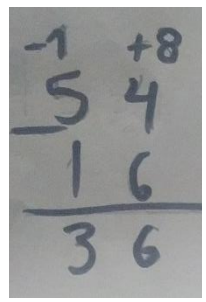
Para la resta de números octales, debemos tener en cuenta lo siguiente, cuando un número menor pide prestado en una resta, se le asigna un +8, sumándose al valor del número que solicito prestado, y nuevamente, el numero siguiente del lado derecho, toma un carreando de -1.



1) Operamos la primera columna



2) Operamos la Segunda de forma

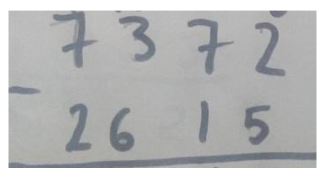


4 es menor que 6, así que pedimos prestado y se suma un 8 + 4 = 12, en este caso no es necesario restar un 8 ya que todavía nos falta restar un 6 12 – 6 = 6, 6 si es parte del sistema octal.

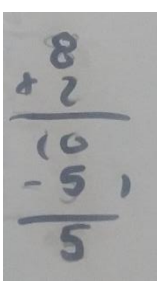
Resultado: 54 – 16 = ***36***

EJEMPLO 2: 7372 - 2615

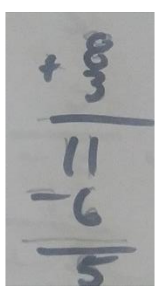
El siguiente ejemplo vendrá de una forma directa:



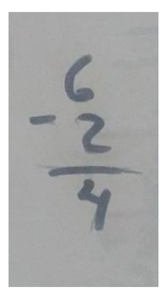
1) Primer Columna



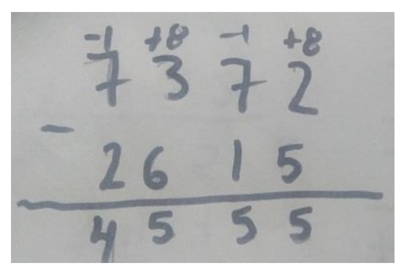
2) Segunda Columna



3) Tercer Columna



4) Simplificación a Octal

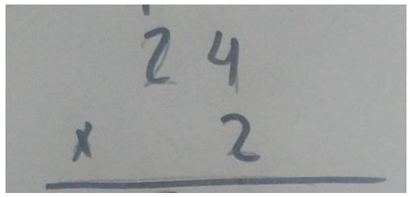


5) Resultado: 7372 – 2615 = ***4555***

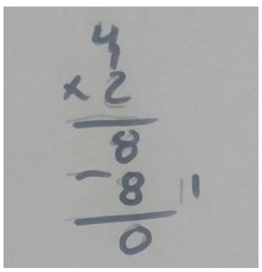
MULTIPLICACION DE OCTALES

EJEMPLO 1: 24 * 2

Para la multiplicación de números octales, solo hay que acordarnos de lo aprendido en la suma, ya que al ser una multiplicación decimal que después pasara a octal, hay que simplificar bien su escritura a sistema octal.

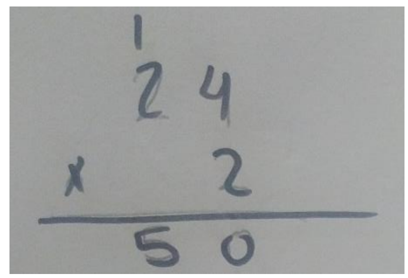


1) Operamos la primera columna



8 no existe en octal, por lo tanto hacemos la resta de base: 8 – 8 = 0, y anotamos las veces que restamos 8, la cual fue solo una vez, este uno pasara al siguiente numero como un carreando de valor -1.

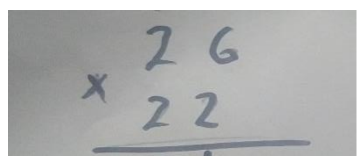
2) Operamos en Octal



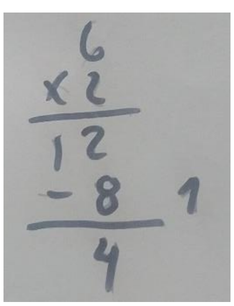
Resultado: 24 * 2 = ***50***

EJEMPLO 2: 26 * 22

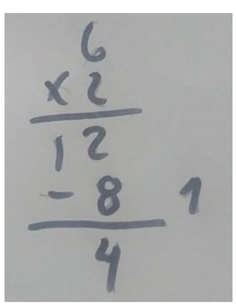
El siguiente ejemplo vendrá de una forma directa:



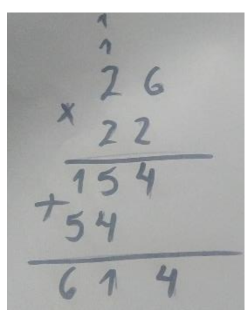
1) Primer Columna



2) Segunda Columna



3) Simplificación octal



En la suma de 5 + 4 obtenemos 9, de igual forma 9 no está dentro del sistema octal, así que al hacer la resta obtenemos el resultado que, 9 = 11 en octal, pero en este caso se queda un digito y el otro pasa a ser carreando del siguiente número, esta vez con un valor positivo, es decir de +1

5) Resultado: 26 * 22 = ***614***

RESULTADOS:

Sumas Binarios:

1110 + 1101 = ***11011***

1010 + 1010 = ***10100***

Restas Binarios:

1101 – 0011 = ***10101010***

11110 – 01001 = ***10101***

Multiplicación Binarios:

1010 * 11 = ***11110***

11101 * 10 = ***111010***

Sumas Hexadecimales:

BF + 25 = ***E4***

AE4 + 38C = ***E70***

Restas Hexadecimales:

FA5 – D4C

FA5 – D46 = 259

Multiplicación Hexadecimales:

C7A * 3 = ***246E***

3A * 33 = ***7EE***

Sumas Octales:

473 + 114 = ***607***

576 + 347 + 5 = ***1152***

Restas Octales:

54 – 16 = ***36***

7372 – 2615 = ***4555***

Multiplicación Octales:

24 * 2 = ***50***

26 * 22 = ***614***

CONCLUSIONES

Como conclusiones podemos expresar que el tema de conversiones y operaciones de sistemas numéricos es algo complejo de manejar cuando no se tiene una base sólida de aprendizaje, ya que cada sistema tiene reglas y un rango de valores asignados, es la tarea del humano y la maquina el poder traducir estos lenguajes para poder comunicarse entre ellos hombre – máquina, ya que es la forma en la que podemos dar instrucciones y realizar tareas como crear un programa o inclusive solo el poder crear este documento. Aunque es cierto que no solo existen 4 sistemas numéricos, estos cuatro: Decimal, Binario, Hexadecimal y Octal, son los más utilizados en el campo tecnológico.

A través de este documento esperamos conseguir que el lector pueda comprender y aprender de manera sencilla cómo funcionan las operaciones matemáticas más básicas en diferentes sistemas de numeración.