

Trabajo Práctico N° 1

SISTEMAS DE NUMERACION

OBJETIVOS:

Elementos que definen un sistema numérico. Conversiones entre sistemas. Diferentes formas de representar números enteros negativos. Sumas y restas de números con y sin signo. Interpretar las funciones de los indicadores de unidades aritméticas (flags). Extensión de signo a n bits. Representación de números con parte fraccionaria en punto fijo y punto flotante.

A.- SISTEMAS NUMERICOS

1. Definir:

1.1. Sistema numérico posicional y no posicional.

1.2. Base de un sistema numérico.

1.3. Los siguientes sistemas numéricos: decimal, octal, binario, hexadecimal

2. Dado el número 10 en base 16, y 10 en binario, indicar en decimal qué números son.

Generalizar para 10 en cualquier base

3. Hallar el siguiente de cada número (expresados en hexadecimal):

FFFF 2ABF 3B99 1FF C0D0 A0F 999

B.- CAMBIO DE BASES.

4. Discutir los procedimientos utilizados para pasar un número de una base a otra.

5. Convertir al sistema decimal cada uno de los siguientes números:

24512_7 ; 1231231_4 ; $A9D25_{16}$

6. Convertir los siguientes números decimales :

6.1. A binario: 45, 318, 319, 5621, 892345, 892346

6.2. A base 16: 592, 2401, 2402.

7. Convertir a binario los siguientes números decimales con parte fraccionaria :

435,543 167,761 1024,4201

a. Obtener el resultado en 16 bits e indicar cuál la precisión obtenida

b. Determinar el número necesario de bits para que la precisión sea del 0.1% o superior

8. Cuántos dígitos se necesitan para representar un número de 10 dígitos decimales en las bases 3, 4, 8 y 16.

9. Encontrar una expresión que determine el número **m** de dígitos requeridos para representar un número **N** en base **b2** si en la base **b1** se necesitan **n** dígitos.

C.- BASES QUE SON POTENCIAS DE OTRAS BASES

10. Sin pasar por el sistema decimal, realizar las siguientes conversiones:

- a) A base 3 el número 666,666 expresado en base 9.
- b) A las bases 2, 4, 8 el número hexadecimal ABCD,EF
- c) A bases 8 y 16 el número binario 111100001
- d) A base 8 los números expresados en base 4: 321322 2122 12321

11. Determinar el valor decimal de c/u de los números convertidos en el ejercicio 10

D.- OPERACIONES EN LAS DISTINTAS BASES

12. Construir las tablas de sumar y multiplicar en las bases 2, 3, 4, 7.

13. Determinar en qué bases son factibles las operaciones que se plantean y efectuar, en base a las tablas planteadas en el ejercicio 9 las siguientes operaciones:

$$1001 + 1101 \quad 121 + 212 \quad 121 * 212 \quad 623 * 120.$$

14. Analizar en que bases se efectuó la suma: $FG75 + 1209 = H07E$.

15. Indicar si las siguientes sumas son correctas en alguna base:

$$6 + 7 = 11 \qquad 5 + 7 = 13 \qquad 5 + 7 = 17$$

E.- COMPLEMENTO DE UN NUMERO: Complemento a la base. Complemento a la base menos uno.

16. Justificar el concepto y la necesidad de módulo y complemento de un número.

17. Escribir en decimal el complemento al módulo y al módulo menos uno de los siguientes números decimales utilizando 4 dígitos: 0, 1, 10, 32, 65, 90, 98, 99, 100, 128, 4998

18. Un procesador opera con números de 8 bits. En un programa se realizan operaciones con signo. Escribir en decimal los siguientes números:

$$\begin{aligned} RA &= 11111010 & RB &= 11111111 & RC &= 00000000 & RD &= 10000000 \\ RE &= 00000001 & RF &= 01110101 & RH &= 10000001 & RL &= 01111111; \end{aligned}$$

Considerar que los números están expresados en las convenciones de:

- a. Magnitud y signo.
- b. Complemento a la base
- c. Complemento a la base menos uno

19. Cuáles son el mayor número y el menor que se puede escribir con 8 bits en las convenciones de complemento a la base, a la base menos uno, con valor absoluto y sin signo.

F.- OPERACIONES ARITMETICAS Y LOS INDICADORES DE LAS MISMAS.

20. Explicar el concepto y la necesidad de disponer de indicadores (flags) en un procesador que opera con registros de n bits. Justificar la existencia de los indicadores de arrastre (carry), desborde (overflow), cero, signo, paridad.

21. Realizar, previa conversión al sistema binario las siguientes operaciones, en las que los números están expresados sin signo:

$$190+260 \qquad 450+579$$

22. Realizar, previa conversión al sistema binario las siguientes operaciones, considerando que los números expresados se representan con signo (Trabajar en 6 bits en CM y en CM-1):

$$\begin{array}{cccccc} 26+19 & 26+32 & 26-19 & 26-26 & 19-26 & -26+19 \\ -26+26 & -19+26 & & & & \\ -19-26 & -19-30 & -19-31 & -19-32 & & \end{array}$$

Verificar, mediante el análisis de los indicadores, si las operaciones producen un resultado correcto.

Expresar los resultados también en base 10.

23. Interpretar los registros del problema 18 como (a) enteros sin signo (b) complemento a la 2. Efectuar las siguientes sumas y para cada suma, tanto para el caso (a) como el caso(b), indicar:

- el estado de todos los flags luego de efectuada la operación.
- el resultado en base 10
- analice los flags para justificar si el resultado es correcto o se fue de rango

$$\begin{array}{cccccc} RA+RA & RA+RH & RA+RD & RL+RE & RL+RD & RB+RH \\ RF+RH & RC+RL & RE+RF & RB+RC & & \end{array}$$

24. Se tienen los siguientes dos números binarios expresados en complemento a 2 y definidos con diferente cantidad de bits.

$$100010 \qquad 10101011. \qquad \text{Efectuar su suma.}$$

25. La medición de tiempo no utiliza la misma base en cada dígito. Calcule el peso de cada posición e indique una metodología para realizar sumas y restas con esta representación.

26. Una unidad aritmético-lógica realizó la siguiente operación $10110001 + 00101100$. Indicar qué números decimales originaron la suma a) Suponiendo que fueron enteros b) Suponiendo que fueron naturales.

27. Una unidad aritmético-lógica realizó la siguiente suma $10110001 + 11100111$ para restar dos números. Indicar qué números decimales restados originaron dicha suma a) Suponiendo que fueron enteros b) Suponiendo que fueron naturales.

G.- PUNTO FLOTANTE

28. Discutir la necesidad de la representación en punto flotante y posibles formas de implementación. Norma IEEE 754.

29. Obtener el rango de valores reales representados en punto flotante para las normas IEEE simple precisión.

30. Convertir a punto flotante (convención IEEE de simple precisión) los números decimales
-2149.35 1926 83,1 0,0022

31. Dado el siguiente número en punto flotante (convención IEEE). expresado en hexadecimal C28FFF00, indicar qué número es en base 10.

32. Determinar cuántos dígitos decimales de precisión se obtienen en la representación en punto flotante del IEEE de simple y doble precisión

33. Discutir cuales son los pasos a seguir para obtener la suma de dos números en punto flotante con resultado normalizado. Aplicar ese método para sumar: $(-0.13567 \times 10^3) + (0.67430 \times 10^{-1})$