



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

PERÍODO ACADÉMICO: 2025-A

ASIGNATURA: ICCD412 Métodos Numéricos

GRUPO: GR2

TIPO DE INSTRUMENTO: Tarea3

FECHA DE ENTREGA LÍMITE: 04/05/2025

ALUMNO: Sebastián Chicaiza

TEMA

Representación Numérica

OBJETIVOS

- Entender como y con que representacion se almacenan los números en una computadora
- Conocer las limitaciones en el almacenamiento

DESARROLLO

Representación IEEE754 32 y 64 bits

Dados los siguientes números pasar a formato IEEE754 32 y 64 bits:

- -159,369

Representación en 32 bits

Signo: (1) porque el número es negativo

Parte entera de decimal a binario:

$$(159)_{10} = (10011111)_2 \quad (1)$$

Parte fraccionaria a binario:

$$(0,369)_{10} = (0101111001110110\dots)_2 \quad (2)$$

No es posible representar exactamente la parte fraccionaria en binario. Por lo tanto se usó truncamiento a 16 bits para poder representarlo usando los 23 bits que nos permite la mantisa en el formato IEEE754 de 32 bits.

Número decimal a binario:

$$(159,369)_{10} = (10011111,0101111001110110\dots)_2 \quad (3)$$

Mantisa normalizada:

$$(159,369)_{10} = (1,00111110101111001110110\dots)_2 \cdot 2^7 \quad (4)$$

$$Mantisa_{32} = (00111110101111001110110)_2 \quad (5)$$

Exponente:

$$Exponente_{32} = 127 + 7 = 134 \quad (6)$$

Exponente a binario:

$$(134)_{10} = (10000110)_2 \quad (7)$$

Representación final en IEEE754 32 Bits:

Signo (1 bit)	Exponente (8 bits)	Mantisa (23 bits)
1	10000110	00111110101111001110110

Representación en 64 bits

Parte fraccionaria a binario:

$$(0,369)_{10} = (010111100111011011001000101101000011100101011\dots)_2 \quad (8)$$

Unicamente actualizamos la parte fraccionaria ya que la parte entera del numero es decir 159 si tiene se puede representar exactamente. Debido a que ahora trabajamos con 64 bits y no con 32 la capacidad para almacenar mas bits de la parte fraccionaria aumenta y por ende se toman mas bits en cuenta. En este caso la parte fraccionaria está truncada a 45 bits.

Número decimal a binario:

$$(159,369)_{10} = (10011111,010111100111011011001000101101000011100101011\dots)_2 \quad (9)$$

Manitsa normalizada:

$$(159,369)_{10} = (1,0011111010111100111011011001000101101000011100101011 \dots)_2 \cdot 2^7 \quad (10)$$

$$Mantisa_{64} = (0011111010111100111011011001000101101000011100101011)_2 \quad (11)$$

Exponente:

$$Exponente_{64} = 1023 + 7 = 1030 \quad (12)$$

Exponente a Binario:

$$(1030)_{10} = (10000000110)_2 \quad (13)$$

Representación final en IEEE754 64 Bits:

Signo	Exponente (11) bits	Mantisa (52 bits)
1	10000000110	0011111010111100111011011001000101101000011100101011

■ 3A,28F5C28F5C28

Transformación a binario:

$$(3A, 28F5C28F5C28)_{16} = (00111010,001010001111010111000010100011110101110000101000)_2 \quad (14)$$

$$(3A, 28F5C28F5C28)_{16} = (111010,001010001111010111000010100011110101110000101000)_2 \quad (15)$$

La parte fraccionaria del número tiene 48 bits, por lo que solo se tomarán los bits necesarios truncandolos para la representación en IEEE754 de 32 y 64 bits.

El signo en ambos casos va a ser positivo (0).

Representación en 32 bits

Solo se utilizarán 17 bits de la parte fraccionaria.

$$(3A, 28F5C28F5C28)_{16} = (111010,001010001111010111)_2 \quad (16)$$

Mantisa normalizada:

$$(3A, 28F5C28F5C28)_{16} = (1,11010001010001111010111)_2 \cdot 2^5 \quad (17)$$

Mantisa:

$$Mantisa_{32} = (11010001010001111010111)_2 \quad (18)$$

Exponente:

$$Exponente_{32} = 127 + 5 = 132 \quad (19)$$

Exponente a Binario:

$$(132)_{10} = (10000100)_2 \quad (20)$$

Representación final en IEEE754 32 Bits:

Signo (1 bit)	Exponente (8 bits)	Mantisa (23 bits)
0	10000100	11010001010001111010111

Representación en 64 bits

Solo se utilizarán 47 bits de la parte fraccionaria.

$$(3A, 28F5C28F5C28)_{16} = (111010,00101000111101011100001010001111010111000010100)_2 \quad (21)$$

Mantisa normalizada:

$$(3A, 28F5C28F5C28)_{16} = (1,1101000101000111101011100001010001111010111000010100)_2 \cdot 2^5 \quad (22)$$

Mantisa:

$$Mantisa_{64} = (1101000101000111101011100001010001111010111000010100)_2 \quad (23)$$

Exponente:

$$Exponente_{64} = 1023 + 5 = 1028 \quad (24)$$

Exponente a Binario:

$$(1028)_{10} = (10000000100)_2 \quad (25)$$

Signo	Exponente (11 bits)	Mantisa (52 bits)
0	10000000100	1101000101000111101011100001010001111010111000010100

■ 169,3

Transformación a Binario:

$$(169)_{10} = (10101001)_2 \quad (26)$$

$$(0,3)_{10} = (01\overline{0011}\dots)_2 \quad (27)$$

$$(169,3)_{10} = (10101001,01\overline{0011}\dots)_2 \quad (28)$$

Representación en 32 bits

Para la representación en 32 bits se tomarán solo 16 bits de la parte fraccionaria.

$$(169,3)_{10} = (10101001,0100110011001100)_2 \quad (29)$$

Mantisa normalizada:

$$(169,3)_{10} = (1,01010010100110011001100)_2 \cdot 2^7 \quad (30)$$

Mantisa:

$$Mantisa_{32} = (01010010100110011001100)_2 \quad (31)$$

Exponente:

$$Exponente_{32} = 127 + 7 = 134 \quad (32)$$

Exponente a binario:

$$(134)_{10} = (10000110)_2 \quad (33)$$

Representación final en IEEE754 32 Bits:

Signo (1 bit)	Exponente (8 bits)	Mantisa (23 bits)
0	10000100	01010010100110011001100

Representación en 64 bits

Se utilizarán 45 bits de la parte fraccionaria.

$$(169,3)_{10} = (10101001,010011001100110011001100110011001100110011001)_2 \quad (34)$$

Mantisa normalizada:

$$(169,3)_{10} = (1,010100101001100110011001100110011001100110011001)_{2} \cdot 2^7 \quad (35)$$

Mantisa:

$$Mantisa_{64} = (0101001010011001100110011001100110011001100110011001100110011001)_2 \quad (36)$$

Exponente:

$$Exponente_{64} = 1023 + 7 = 1030 \quad (37)$$

Exponente a Binario:

$$(1030)_{10} = (100000000110)_2 \quad (38)$$

Representación final en IEEE754 64 Bits:

Signo	Exponente (11) bits)	Mantisa (52 bits)
0	10000000110	010100101001100110011001100110011001100110011001

Representar de IEEE754 64 bits a decimal

Dados el siguiente número binario en IEEE 754 de 64 bits pasar a decimal:

- 0100000001111000111010100011110101110000101000111101011100001010

Signo	Exponente (11 bits)	Mantisa (52 bits)
0	10000000111	1000111010100011110101110000101000111101011100001010

Exponente:

$$Exponente = (10000000111)_2 = (1031)_{10} \quad (39)$$

$$Exponente = 1023 + Espaciosrecorridos \quad (40)$$

$$Espaciosrecorridos = 1031 - 1023 = 8 \quad (41)$$

Mantisa:

$$Mantisa = (1000111010100011110101110000101000111101011100001010)_2 \quad (42)$$

Mantisa normalizada:

$$MantisaNormalizada = (1,1000111010100011110101110000101000111101011100001010)_2 \quad (43)$$

Recorrido la coma 8 veces:

$$Numero = (110001110,10100011110101110000101000111101011100001010)_2 \quad (44)$$

Pasando Número de binario a decimal:

$$ParteEntera = (110001110)_2 = (398)_{10} \quad (45)$$

$$Fraccion = (0,10100011110101110000101000111101011100001010)_2 = (0,6399999999999998635758)_{10} \quad (46)$$

$$(110001110,10100011110101110000101000111101011100001010)_2 = (398,6399999999999998635758)_{10} \quad (47)$$

El número transformado a decimal es +398,6399999999999998635758

Representar de IEEE754 32 bits a decimal

Dados el siguiente número binario en IEEE 754 de 32 bits pasar a decimal.

- 11000011010011000000110011001101

Signo (1 bit)	Exponente (8) bits	Mantisa (23 bits)
1	10000110	10011000000110011001101

Exponente:

$$Exponente = (10000110)_2 = (134)_{10} \quad (48)$$

$$Exponente = 127 + Espaciosrecorridos \quad (49)$$

$$Espaciosrecorridos = 134 - 127 = 7 \quad (50)$$

Mantisa:

$$Mantisa = (10011000000110011001101)_2 \quad (51)$$

Mantisa normalizada:

$$MantisaNormalizada = (1,10011000000110011001101)_2 \quad (52)$$

Recorrido la coma 7 veces:

$$Numero = (11001100,0000110011001101)_2 \quad (53)$$

Pasando Número de binario a decimal:

$$ParteEntera = (11001100)_2 = (204)_{10} \quad (54)$$

$$Fraccion = (0,0000110011001101)_2 = (0,0500030517578125)_{10} \quad (55)$$

$$(11001100,0000110011001101)_2 = (204,0500030517578125)_{10} \quad (56)$$

El número transformado a decimal es $-204,0500030517578125$