



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

Integrantes: Kevin Chicaiza, Alex Muzo, Emily Guerron, Cesar Cueva, Carlos Robayo

Materia: Métodos Numericos

Tema: Estándar IEEE754

Estándar IEEE 754

El estándar IEEE 754 es una norma ampliamente utilizada en el campo de la informática y las matemáticas para la representación y operaciones aritméticas de números en punto flotante. Fue desarrollado por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) y se publicó por primera vez en 1985.

El estándar IEEE 754 define varios formatos de punto flotante, que difieren en el número de bits asignados a la mantisa, el exponente y el signo. Los formatos más comunes son el de precisión simple (32 bits), el de precisión doble (64 bits) y el de precisión extendida (80 bits). Cada formato especifica cómo se almacenan los bits para representar el signo, el exponente y la mantisa, así como las reglas para la interpretación de estos bits como valores numéricos.

	P. simple	P. doble
Cant. total de bits	32	64
Cant. de bits de la mantisa (*)	24	53
Cant. de bits del exponente	8	11
Mínimo exponente (emin)	-126	-1022
Máximo exponente (emax)	127	1023

El primer bit representa el signo del número. Permíteme proporcionarte una transcripción más precisa del estándar IEEE 754 para la representación de números en punto flotante:

1. Signo (Bit de signo):

- 0: Indica que el número es positivo.
- 1: Indica que el número es negativo.

2. Exponente:

- El exponente se representa utilizando una notación de complemento a dos para permitir tanto exponentes positivos como negativos.
- Los bits del exponente representan un valor desplazado mediante un sesgo (bias) para obtener el valor real del exponente.
- El sesgo (bias) se calcula como $2^{(k-1)} - 1$, donde k es el número de bits del exponente.
- El exponente se utiliza para ajustar la posición de la coma decimal y escalar el número.

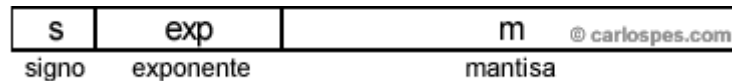
3. Mantisa:

- La mantisa representa la fracción significativa del número.

- En la representación normalizada, se asume que el primer bit de la mantisa siempre es 1 (excepto para números especiales).
- Los bits restantes de la mantisa representan los dígitos fraccionarios del número en binario.

4. Números especiales:

- Existen ciertos patrones de bits en el exponente y la mantisa que representan números especiales, como cero, infinito y NaN (Not a Number).



Signo (S):

0 (positivo)

1 (negativo)

Exponente (exp):

Exceso a $2^{n-1}-1$

n: numero de bits en exp

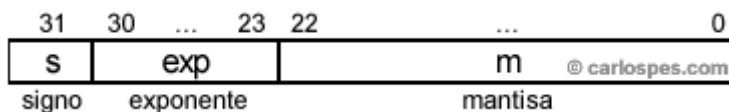
Mantisa(m):

significante

Precisión Simple en el Estándar IEEE 754

En precisión simple, para escribir un número real se usan 32 bits (4 bytes): 1 bit para el signo (**s**) del número, 23 bits para la mantisa (**m**) y 8 bits para el exponente (**exp**)

El exponente se suele representar en Exceso a $2^{n-1}-1$, mientras que, para la mantisa, normalmente se utiliza Signo Magnitud. Además, la mantisa se suele normalizar colocando la coma decimal a la derecha del bit más significativo.



Precisión Doble en el Estándar IEEE 754

Tanto en precisión doble como en precisión simple, existen algunos casos especiales que dependen de los valores del signo, del exponente y de la mantisa:

Signo (s)	Exponente (exp)	Mantisa (m)	Significado <small>© carlospes.com</small>
Positivo (0)	Todo unos (11...1)	Todo ceros (00...0)	Más infinito ($+\infty$)
Negativo (1)	Todo unos (11...1)	Todo ceros (00...0)	Menos infinito ($-\infty$)
0 ó 1	Todo unos (11...1)	Distinta de todo ceros	No es un número (Not a Number, NaN)
0 ó 1	Todo ceros (00...0)	Todo ceros (00...0)	Representa al cero (0)
0 ó 1	Todo ceros (00...0)	Distinta de todo ceros	Número muy pequeño cercano al cero (0)

Características principales del estándar IEEE 754:

1. **Formato de representación:** El estándar define diferentes formatos de representación de números en punto flotante, que varían en la cantidad de bits utilizados para representar la mantisa, el exponente y el bit de signo. Los formatos más comunes son el de precisión simple (32 bits) y el de precisión doble (64 bits).
2. **Representación normalizada:** Los números de punto flotante se representan en forma normalizada, lo que significa que se ajusta la mantisa y el exponente para tener un solo dígito distinto de cero a la izquierda del punto decimal.
3. **Valores especiales:** El estándar IEEE 754 define representaciones para valores especiales, como cero, infinito y NaN (Not a Number). Estos valores permiten manejar situaciones como divisiones por cero o resultados indefinidos.
4. **Rango de representación:** El estándar especifica el rango de valores que pueden ser representados en el formato de punto flotante, tanto para la parte positiva como para la negativa. Esto incluye valores muy pequeños (subnormales) y valores muy grandes.
5. **Operaciones aritméticas:** El estándar establece las reglas para realizar operaciones aritméticas con números de punto flotante, como suma, resta, multiplicación y división. Además, define reglas de redondeo y manejo de desbordamiento y subdesbordamiento.
6. **Precisiones alternativas:** Además de los formatos de precisión simple y doble, el estándar permite definir precisiones alternativas, como la precisión extendida, que utiliza más bits para la mantisa y el exponente para obtener una mayor precisión.

El estándar también define reglas detalladas para las operaciones aritméticas, incluyendo el manejo de desbordamientos, redondeo y precisión. Estas reglas aseguran que los resultados de las operaciones sean consistentes y predecibles, y permiten la portabilidad de los cálculos entre diferentes sistemas informáticos.

El estándar IEEE 754 ha sido ampliamente adoptado por la industria de la computación y es utilizado en la mayoría de los procesadores y lenguajes de programación modernos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que algunas implementaciones pueden tener variaciones menores o extensiones adicionales al estándar para adaptarse a requisitos específicos de hardware o software.

En resumen, el estándar IEEE 754 proporciona una especificación precisa y detallada para la representación y operaciones aritméticas con números en punto flotante. Su objetivo es

garantizar la interoperabilidad y la consistencia en el manejo de estos números en diferentes sistemas y plataformas.

Bibliografía:

<https://academy.bit2me.com/wp-content/uploads/2021/04/ieee-754-coma-flotante.pdf>

https://www.carlospes.com/curso_representacion_datos/06_01_estandar_ieee_754.php