

Notación punto fijo y punto flotante

Punto fijo

Notación punto fijo y punto flotante

Punto fijo

Las computadoras, y en particular los espacios en ellas destinados a almacenar números, tienen una capacidad finita.

Notación punto fijo y punto flotante

Punto fijo

Las computadoras, y en particular los espacios en ellas destinados a almacenar números, tienen una capacidad finita.

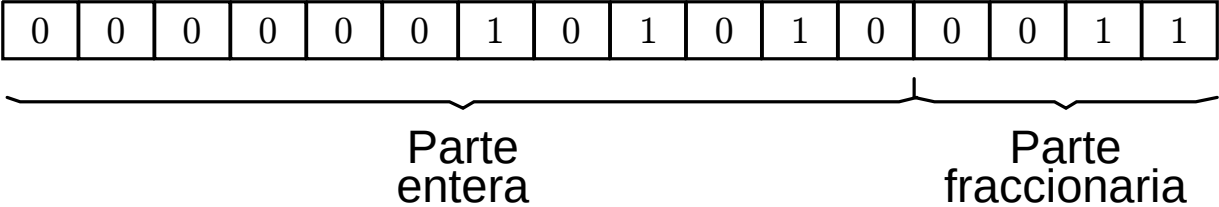
Para almacenar un número real una opción es destinar una cantidad **fija** de bits para la parte fraccionaria y otra parte fija para la parte entera.

Notación punto fijo y punto flotante

Punto fijo

Las computadoras, y en particular los espacios en ellas destinados a almacenar números, tienen una capacidad finita.

Para almacenar un número real una opción es destinar una cantidad **fija** de bits para la parte fraccionaria y otra parte fija para la parte entera.



Notación punto fijo y punto flotante

Punto flotante

Notación punto fijo y punto flotante

Punto flotante

En este caso se descompone en dos partes, *mantisa* y *exponente*.

Cualquier valor real se puede expresar en notación científica como

$$r = m \times b^e$$

Ejemplo:

$$2.1 = 21 \times 10^{-1}$$

Notación punto fijo y punto flotante

Punto flotante

En este caso se descompone en dos partes, *mantisa* y *exponente*.

Cualquier valor real se puede expresar en notación científica como

$$r = m \times b^e$$

Ejemplo:

$$2.1 = 0.21 \times 10^1$$

Notación punto fijo y punto flotante

Punto flotante

En este caso se descompone en dos partes, *mantisa* y *exponente*.

Cualquier valor real se puede expresar en notación científica como

$$r = m \times b^e$$

Ejemplo:

$$2.1 = 2100 \times 10^{-3}$$

Notación punto fijo y punto flotante

Punto flotante

Notación punto fijo y punto flotante

Punto flotante

Se puede guardar por un lado la mantisa con su signo y por otro lado el exponente también con su signo.

Notación punto fijo y punto flotante

Punto flotante

Se puede guardar por un lado la mantisa con su signo y por otro lado el exponente también con su signo.

El signo de la mantisa determina el signo del número, y el signo del exponente determina si es mayor o menor que 1.

Notación punto fijo y punto flotante

Punto flotante

Se puede guardar por un lado la mantisa con su signo y por otro lado el exponente también con su signo.

El signo de la mantisa determina el signo del número, y el signo del exponente determina si es mayor o menor que 1.

En computación se utiliza el estándar IEEE 754.

Representación según formato IEEE 754

Representación según formato IEEE 754

El estándar determina que se utilizan 32 bits para los números de punto flotante de simple precisión y 64 bits para los de doble precisión.

Representación según formato IEEE 754

El estándar determina que se utilizan 32 bits para los números de punto flotante de simple precisión y 64 bits para los de doble precisión.

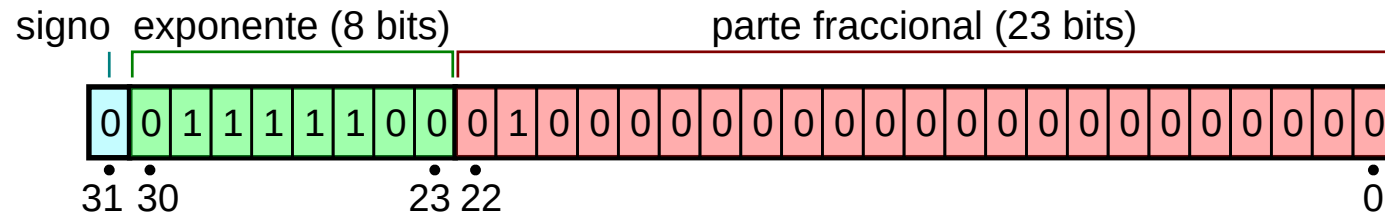
Para 32 bits

Bits de signo (S): 1 bit.

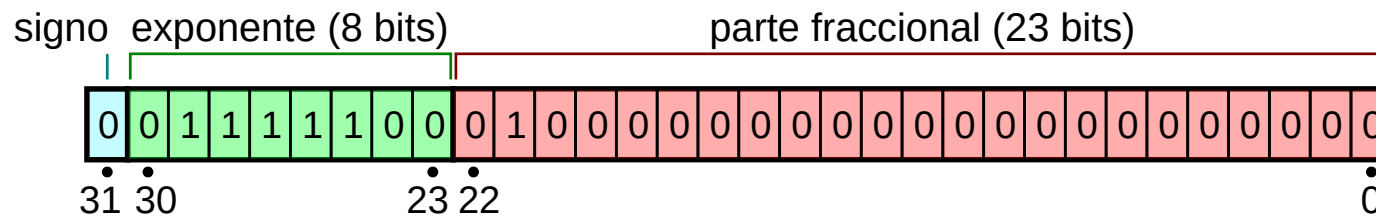
Exponente desplazado (E): 8 bits.

Significando o Mantisa (T): 23 bits.

Representación según formato IEEE 754

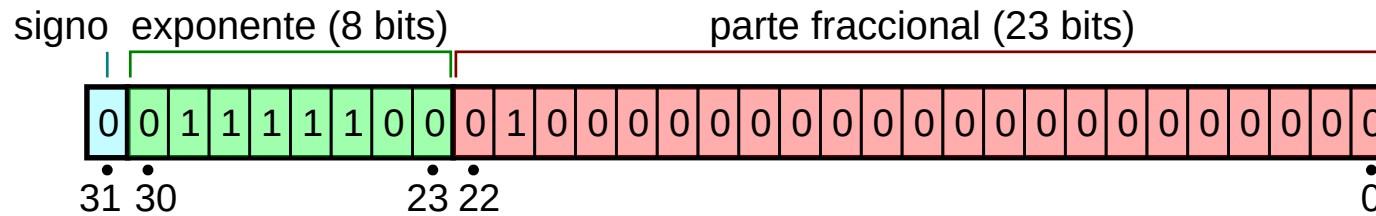


Representación según formato IEEE 754



$$r = (-1)^{b_{31}} \times \left(1 + \sum_{i=0}^{22} b_{22-i} 2^{-i} \right) \times 2^{(e-127)}$$

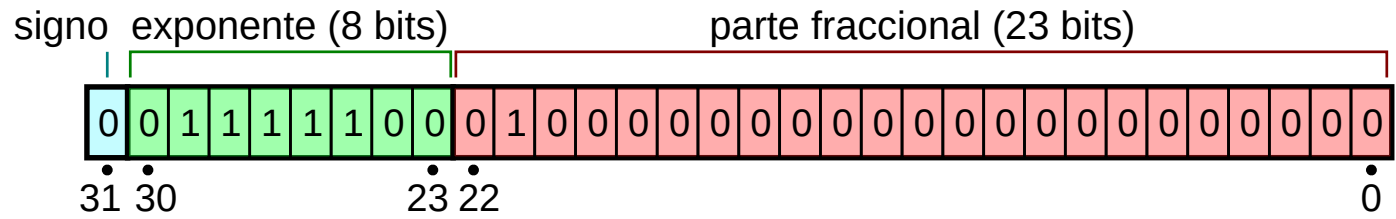
Representación según formato IEEE 754



$$r = (-1)^{b_{31}} \times \left(1 + \sum_{i=0}^{22} b_{22-i} 2^{-i} \right) \times 2^{(e-127)}$$

$$r = (-1)^0 \times (1 + 2^{-2}) \times 2^{(124-127)}$$

Representación según formato IEEE 754

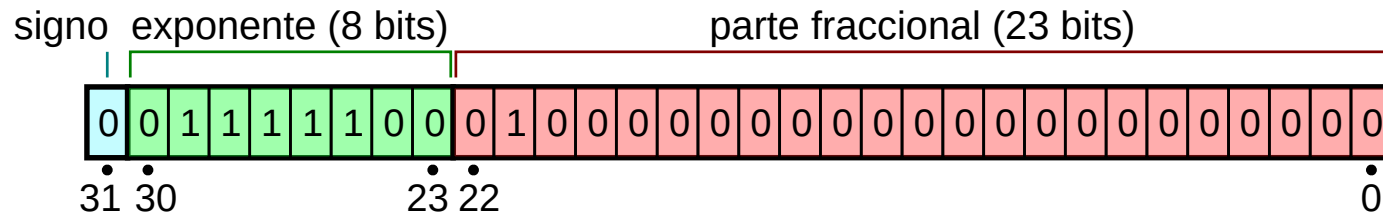


$$r = (-1)^{b_{31}} \times \left(1 + \sum_{i=0}^{22} b_{22-i} 2^{-i} \right) \times 2^{(e-127)}$$

$$r = (-1)^0 \times (1 + 2^{-2}) \times 2^{(124-127)}$$

$$r = \left(1 + \frac{1}{4} \right) \times \frac{1}{8} = \frac{10}{8} \times \frac{1}{8} = \frac{10}{64}$$

Representación según formato IEEE 754



$$r = (-1)^{b_{31}} \times \left(1 + \sum_{i=0}^{22} b_{22-i} 2^{-i} \right) \times 2^{(e-127)}$$

$$r = (-1)^0 \times (1 + 2^{-2}) \times 2^{(124-127)}$$

$$r = \left(1 + \frac{1}{4} \right) \times \frac{1}{8} = \frac{10}{8} \times \frac{1}{8} = \frac{10}{64}$$

$$r = 0.15625$$

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

1 Si el número a analizar (N) es positivo, asignar a $S = 0$ y, en caso contrario, $S = 1$.

Ejemplo

$$N = 0.15625$$

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

1 Si el número a analizar (N) es positivo, asignar a $S = 0$ y, en caso contrario, $S = 1$.

Ejemplo

$$N = 0.15625$$

$$S = 0$$

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

2 Igualar N a 2^x .

Ejemplo

$$N = 0.15625$$

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

2 Igualar N a 2^x .

Ejemplo

$$N = 0.15625$$

$$0.15625 = 2^x$$

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

3 Despejar la variable x , aplicando logaritmos decimales o naturales a ambos lados de la ecuación.

Ejemplo

$$N = 0.15625$$

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

3 Despejar la variable x , aplicando logaritmos decimales o naturales a ambos lados de la ecuación.

Ejemplo

$$N = 0.15625$$

$$\frac{\ln 0.15635}{\ln 2} = x \implies x = -2.678$$

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

4 Tomar como valor aproximado al entero inmediatamente inferior y llamarlo e .

Ejemplo

$$N = 0.15625$$

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

4 Tomar como valor aproximado al entero inmediatamente inferior y llamarlo e .

Ejemplo

$$N = 0.15625$$

$$x = -2.678 \approx -3 \implies e = -3$$

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

5 Tomar nuevamente el número decimal N e igualarlo a $m \times 2^e$.

Ejemplo

$$N = 0.15625$$

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

5 Tomar nuevamente el número decimal N e igualarlo a $m \times 2^e$.

Ejemplo

$$N = 0.15625$$

$$0.15625 = m \times 2^{-3}$$

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

6 Despejar m y quitarle la parte entera que siempre es 1. Éste es el bit a la izquierda de la coma binaria que nunca se incluye en el número en como flotante.

Ejemplo

$$N = 0.15625$$

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

6 Despejar m y quitarle la parte entera que siempre es 1. Éste es el bit a la izquierda de la coma binaria que nunca se incluye en el número en como flotante.

Ejemplo

$$N = 0.15625$$

$$\frac{0.15625}{0.125} = m \implies m = 1.25 \implies m = \cancel{1}.25$$

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

7 Tomar la fracción del resultado y convertirla en binario.

Ejemplo

$$N = 0.15625$$

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

7 Tomar la fracción del resultado y convertirla en binario.

Ejemplo

$$N = 0.15625$$

$$0.25 \xrightarrow{\text{a binario}} .01 \text{ (recordar que son 23 bits de mantisa)}$$

$$T = .010000000000000000000000$$

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

8 Sumar a e el valor de 127 y convertir el resultado a binario llamándolo E

Ejemplo

$$N = 0.15625$$

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

8 Sumar a e el valor de 127 y convertir el resultado a binario llamándolo E

Ejemplo

$$N = 0.15625$$

$$E = e + 127 \implies E = 124$$

$$E = 01111100$$

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

9 Juntar los resultados de S , E y T que forman parte del número en formato IEEE 754 de 32bits.

$$N = 0.15625$$

Representación según formato IEEE 754

Para convertir un número real decimal en uno de formato IEEE 754 precisión simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

9 Juntar los resultados de S , E y T que forman parte del número en formato IEEE 754 de 32bits.

$$N = 0.15625$$

$$S = 0$$

$$E = 01111100$$

$$T = .010000000000000000000000$$

$$0.15625 \xrightarrow{\text{a IEEE 754}} 0\ 01111100\ 010000000000000000000000$$

Representación de caracteres: Decimal Codificado en Binario (BCD).

Representación de números decimales donde cada dígito del número en base 10 se representa en base 2

Representación de caracteres: Decimal Codificado en Binario (BCD).

Representación de números decimales donde cada dígito del número en base 10 se representa en base 2

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001

Representación de caracteres: Decimal Codificado en Binario (BCD).

Representación de caracteres: Decimal Codificado en Binario (BCD).

Ejemplo para 16 bits:

en base 2:

2019 = 0000011111100011

Representación de caracteres: Decimal Codificado en Binario (BCD).

Ejemplo para 16 bits:

en base 2:

2019 = 0000011111100011

en BCD:

2019 = 0010000000011001

Representación de caracteres: ASCII.

Caracteres de Control

Binario	Decimal	Hex	Abreviatura	Nombre/Significado/Representación
00000000	0	00	NUL	Carácter Nulo
00000001	1	01	SOH	Inicio de Encabezado
00000010	2	02	STX	Inicio de Texto
00000011	3	03	ETX	Fin de Texto
00000100	4	04	EOT	Fin de Transmisión
00000101	5	05	ENQ	Consulta
00000110	6	06	ACK	Acuse de recibo
00000111	7	07	BEL	Timbre
00001000	8	08	BS	Retroceso
00001001	9	09	HT	Tabulación horizontal
00001010	10	0A	LF	Salto de línea
00001011	11	0B	VT	Tabulación Vertical
00001100	12	0C	FF	Avance de página
00001101	13	0D	CR	Retorno de carro
00001110	14	0E	SO	Desactivar mayúsculas
00001111	15	0F	SI	Activar mayúsculas

Caracteres de Control (cont.)

Binario	Decimal	Hex	Abreviatura	Nombre/Significado/Representación
00010000	16	10	DLE	Escape vínculo de datos
00010001	17	11	DC1	Control de dispositivo 1 (XON)
00010010	18	12	DC2	Control de dispositivo 2
00010011	19	13	DC3	Control de dispositivo 3 (XOFF)
00010100	20	14	DC4	Control de dispositivo 4
00010101	21	15	NAK	Acuse de recibo negativo
00010110	22	16	SYN	Síncronía en espera
00010111	23	17	ETB	Fin del bloque de transmisión
00011000	24	18	CAN	Cancelar
00011001	25	19	EM	Fin del medio
00011010	26	1A	SUB	Substitución
00011011	27	1B	ESC	ESC o Escape
00011100	28	1C	FS	Separador de archivo
00011101	29	1D	GS	Separador de grupo
00011110	30	1E	RS	Separador de registro
00011111	31	1F	US	Separador de unidad
01111111	127	7F	DEL	DEL o Suprimir

Caracteres Imprimibles

Binario	Decimal	Hex	Representación
00100000	32	20	espacio ()
00100001	33	21	!
00100010	34	22	”
00100011	35	23	#
00100100	36	24	\$
00100101	37	25	%
00100110	38	26	&
00100111	39	27	'
00101000	40	28	(
00101001	41	29)
00101010	42	2A	*
00101011	43	2B	+
00101100	44	2C	,
00101101	45	2D	-
00101110	46	2E	.
00101111	47	2F	/

Binario	Decimal	Hex	Representación
00110000	48	30	0
00110001	49	31	1
00110010	50	32	2
00110011	51	33	3
00110100	52	34	4
00110101	53	35	5
00110110	54	36	6
00110111	55	37	7
00111000	56	38	8
00111001	57	39	9
00111010	58	3A	:
00111011	59	3B	;
00111100	60	3C	<
00111101	61	3D	=
00111110	62	3E	>
00111111	63	3F	?

Caracteres Imprimibles

Binario	Decimal	Hex	Representación
01000000	64	40	@
01000001	65	41	A
01000010	66	42	B
01000011	67	43	C
01000100	68	44	D
01000101	69	45	E
01000110	70	46	F
01000111	71	47	G
01001000	72	48	H
01001001	73	49	I
01001010	74	4A	J
01001011	75	4B	K
01001100	76	4C	L
01001101	77	4D	M
01001110	78	4E	N
01001111	79	4F	O

Binario	Decimal	Hex	Representación
01010000	80	50	P
01010001	81	51	Q
01010010	82	52	R
01010011	83	53	S
01010100	84	54	T
01010101	85	55	U
01010110	86	56	V
01010111	87	57	W
01011000	88	58	X
01011001	89	59	Y
01011010	90	5A	Z
01011011	91	5B	[
01011100	92	5C	\
01011101	93	5D]
01011110	94	5E	^
01011111	95	5F	_

Caracteres Imprimibles

Binario	Decimal	Hex	Representación
01100000	96	60	`
01100001	97	61	a
01100010	98	62	b
01100011	99	63	c
01100100	100	64	d
01100101	101	65	e
01100110	102	66	f
01100111	103	67	g
01101000	104	68	h
01101001	105	69	i
01101010	106	6A	j
01101011	107	6B	k
01101100	108	6C	l
01101101	109	6D	m
01101110	110	6E	n
01101111	111	6F	o

Binario	Decimal	Hex	Representación
01110000	112	70	p
01110001	113	71	q
01110010	114	72	r
01110011	115	73	s
01110100	116	74	t
01110101	117	75	u
01110110	118	76	v
01110111	119	77	w
01111000	120	78	x
01111001	121	79	y
01111010	122	7A	z
01111011	123	7B	{
01111100	124	7C	
01111101	125	7D	}
01111110	126	7E	~

