Ejercicio 1: Error de redondeo.

Alexis Palomares Olegario.

19 de agosto del 2021.

Forma normalizada de los números de máquina:

Parte fraccionaria = dígitos significativos

$$\pm\ 0.d_1 d_2 d_3 ... d_k \text{ x } B^e$$

- d_1 : Dígitos con valores 1 a (B-1).
- d_1 : Dígitos con valores 0 a (B-1).
- B : Base numérica (2, 16, 10).
- k : Número de dígitos significativos (precisión).
- e : Exponente entero.

Números de Máquina por tamaño de palabra.

Núm. de dígitos	Signo	Parte característica	Mantisa	Rango del exponente	Exponente (e)
32	1	7	24	- (2^6 - 1) a 2^6	c - (2^6 - 1)
64	1	11	52	- (2^{10} - 1) a 2^{10}	c - (2^{10} - 1)
N = p + q + 1	1	p	q	- (2^{p-1} - 1) a 2^{p-1}	c - (2^{p-1} - 1)

1. **Sea una computadora con: B =2, 3 bits para el exponente (p) y 4 bits para la mantisa (q).**

- Crea el conjunto de números que puede representar.

De acuerdo a la fórmula $-(2^{p-1} - 1)$ a 2^{p-1} tenemos que el rango del exponente es $-(2^{3-1} - 1) = -3$ a $2^{3-1} = 4$.

$\pm 0.1000_2$ **x** 2^e	$\pm 0.1001_2$ **x** 2^e	$\pm 0.1010_2$ **x** 2^e	$\pm 0.1100_2$ **x** 2^e	$\pm 0.1101_2$ **x** 2^e	$\pm 0.1110_2$ **x** 2^e	$\pm 0.1111_2$ **x** 2^e
1.1000 x 2^{-3}	1.1001 x 2^{-3}	0.1010 x 2^{-3}	1.1100 x 2^{-3}	1.1101 x 2^{-3}	0.1110 x 2^{-3}	1.1111 x 2^{-3}
1.1000 x 2^{-2}	1.1001 x 2^{-3}	1.1010 x 2^{-3}	1.1100 x 2^{-3}	1.1101 x 2^{-3}	0.1110 x 2^{-3}	1.1111 x 2^{-3}
1.1000 x 2^{-1}	1.1001 x 2^{-1}	1.1010 x 2^{-1}	1.1100 x 2^{-1}	1.1101 x 2^{-1}	1.1110 x 2^{-1}	1.1111 x 2^{-1}
1.1000 x 2^0	1.1001 x 2^0	1.1010 x 2^0	1.1100 x 2^0	1.1101 x 2^0	0.1110 x 2^0	1.1111 x 2^0
1.1000 x 2^1	1.1001 x 2^1	0.1010 x 2^1	0.1100 x 2^1	1.1101 x 2^1	1.1110 x 2^1	1.1111 x 2^1 =
1.1000 x 2^2	1.1001 x 2^2	1.1010 x 2^2	1.1100 x 2^2	1.1101 x 2^2	1.1110 x 2^2	1.1111 x 2^2
1.1000 x 2^3	1.1001 x 2^3	1.1010 x 2^3	1.1100 x 2^3	0.1101 x 2^3	1.1110 x 2^3	1.1111 x 2^3
1.1000 x 2^4	1.1001 x 2^4	1.1010 x 2^4	1.1100 x 2^4	1.1101 x 2^4	1.1110 x 2^4	1.1111 x 2^4

- Indica los números más pequeño y más grande que se puede representar.

El número más pequeño que se puede representar es: 1.1000 x 2^{-3} = 0.1875 de acuerdo a la tabla.

El número más grande que se puede representar es: 1.1111 x 2^4 = 1.9375 de acuerdo a la tabla.

2. **Sea una computadora con un tamaño de palabra de 12 bits y B = 2; 1 bit del signo, 4 del exponente y 7 bits de la matisa.**

- Determina el rango del exponente.

De acuerdo a la fórmula -(2^{p-1} - 1) a 2^{p-1} tenemos que el rango del exponente es -(2^{4-1} - 1) = -7 a 2^{4-1} = 8.

- Indica los números más grande y más pequeño que se pueden representar.

Como el primer bit de la parte fraccionaria se mantiene en 1, entonces tenemos que que el número más pequeño es:(1 + 0.1000000) x $2^{-7} = (\frac{3}{2})(\frac{1}{128}) = \frac{3}{256}$
Por otra parte el número más grande es : (1 + 0.1111111 x 2^8) $= (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \frac{1}{128})$x(256)
$= (\frac{255}{128})(256) = 510$

3. **Determinar el número que representa el siguiente número máquina, además de los números anterior y posterior que pueden representarse.**

$(-1)^s 2^e (1 + f)$

e = c - $(2^{p-1} - 1)$

S	Exponente							Mantisa (24 bits)															
0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	...	...	0	0

- p = 7 y q = 24, s = 1

- Exponente: c = $(1000010)_2 = (66)_{10}$, entonces e = 66 - 63 = 3

- Mantisa o parte fraccionaria : $\mathbf{1011}00000\mathbf{1}00000000000000 = \frac{1}{2} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{1024} = (0.6884765625)_{10}$

- El número decimal que representa es : $(-1)^0 2^3 (1 + 0.6884765625) = (8)(1 + 0.6884765625) =$ 13.5078125

Restando el último bit tenemos:

S	Exponente							Mantisa (24 bits)															
0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	...	...	1	1

- p = 7 y q = 24, s = 1

- Exponente: c = $(1000010)_2 = (66)_{10}$, entonces e = 66 - 63 = 3

- Mantisa o parte fraccionaria : 10110000001111111111111 $= \frac{1}{2} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{2048} + \frac{1}{4096} + \frac{1}{8192} + \frac{1}{16384} + \frac{1}{32768} + \frac{1}{65536} + \frac{1}{131072} + \frac{1}{262144} + \frac{1}{524288} + \frac{1}{1048576} + \frac{1}{2097152} + \frac{1}{4194304} + \frac{1}{8388608} + \frac{1}{16777216} = (0.6884765029)_{10}$

- El número decimal que representa es : $(-1)^0 2^3(1 + 0.6884765029) = (8)(1 + 0.6884765029) =$ 13.50781202

Sumando el último bit tenemos:

S	Exponente							Mantisa (24 bits)															
0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	...	...	0	1

- p = 7 y q = 24, s = 1

- Exponente: c = $(1000010)_2 = (66)_{10}$, entonces e = 66 - 63 = 3

- Mantisa o parte fraccionaria : 101100000100000000000001 $= \frac{1}{2} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{1024} + \frac{1}{16777216} =$ $(0.6884766221)_{10}$

- El número decimal que representa es : $(-1)^0 2^3(1 + 0.6884766221) = (8)(1 + 0.6884766221) =$ 13.50781298

El número máquina es : 13.5078125

El número anterior es : 13.50781202

El número posterior es : 13.50781298