

# Repasemos

---

¿Que vimos la clase pasada?

Punto fijo

# Punto fijo

Hasta ahora:

# Punto fijo

Hasta ahora:

- Representación de enteros positivos en BSS

# Punto fijo

Hasta ahora:

- Representación de enteros positivos en BSS
- Representación de enteros negativos

# Punto fijo

Hasta ahora:

- Representación de enteros positivos en BSS
- Representación de enteros negativos
  - SM
  - CA2
  - Ex

# Punto fijo

Hasta ahora:

- Representación de enteros positivos en BSS
- Representación de enteros negativos
  - SM
  - CA2
  - Ex
- Representación de números con coma

# Punto fijo

Hasta ahora:

- Representación de enteros positivos en BSS
- Representación de enteros negativos
  - SM
  - CA2
  - Ex
- Representación de números con coma
  - Punto fijo



# Punto fijo

Sistema	0,1	0,01	0,001
Decimal			
Binario			

# Punto fijo

Sistema	0,1	0,01	0,001
Decimal	$1 \times 10^{-1} = 1/10$		
Binario			

# Punto fijo

Sistema	0,1	0,01	0,001
Decimal	$1 \times 10^{-1} = 1/10$	$1 \times 10^{-2} = 1/100$	
Binario			

# Punto fijo

Sistema	0,1	0,01	0,001
Decimal	$1 \times 10^{-1} = 1/10$	$1 \times 10^{-2} = 1/100$	$10 \times 10^{-3} = 1/1000$
Binario			

# Punto fijo

Sistema	0,1	0,01	0,001
Decimal	$1 \times 10^{-1} = 1/10$	$1 \times 10^{-2} = 1/100$	$10 \times 10^{-3} = 1/1000$
Binario	$1 \times 2^{-1} = 1/2 = 0,5$		

# Punto fijo

Sistema	0,1	0,01	0,001
Decimal	$1 \times 10^{-1} = 1/10$	$1 \times 10^{-2} = 1/100$	$10 \times 10^{-3} = 1/1000$
Binario	$1 \times 2^{-1} = 1/2 = 0,5$	$1 \times 2^{-2} = 1/4 = 0,25$	

# Punto fijo

Sistema	0,1	0,01	0,001
Decimal	$1 \times 10^{-1} = 1/10$	$1 \times 10^{-2} = 1/100$	$10 \times 10^{-3} = 1/1000$
Binario	$1 \times 2^{-1} = 1/2 = 0,5$	$1 \times 2^{-2} = 1/4 = 0,25$	$1 \times 2^{-3} = 1/8 = 0,125$

# Punto fijo

Sistema	0,1	0,01	0,001
Decimal	$1 \times 10^{-1} = 1/10$	$1 \times 10^{-2} = 1/100$	$10 \times 10^{-3} = 1/1000$
Binario	$1 \times 2^{-1} = 1/2 = 0,5$	$1 \times 2^{-2} = 1/4 = 0,25$	$1 \times 2^{-3} = 1/8 = 0,125$

110,011



# Punto fijo

Sistema	0,1	0,01	0,001
Decimal	$1 \times 10^{-1} = 1/10$	$1 \times 10^{-2} = 1/100$	$10 \times 10^{-3} = 1/1000$
Binario	$1 \times 2^{-1} = 1/2 = 0,5$	$1 \times 2^{-2} = 1/4 = 0,25$	$1 \times 2^{-3} = 1/8 = 0,125$

$$110,011 = 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 +$$

# Punto fijo

Sistema	0,1	0,01	0,001
Decimal	$1 \times 10^{-1} = 1/10$	$1 \times 10^{-2} = 1/100$	$10 \times 10^{-3} = 1/1000$
Binario	$1 \times 2^{-1} = 1/2 = 0,5$	$1 \times 2^{-2} = 1/4 = 0,25$	$1 \times 2^{-3} = 1/8 = 0,125$

$$110,011 = 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

# Punto fijo

Sistema	0,1	0,01	0,001
Decimal	$1 \times 10^{-1} = 1/10$	$1 \times 10^{-2} = 1/100$	$10 \times 1^{-3} = 1/1000$
Binario	$1 \times 2^{-1} = 1/2 = 0,5$	$1 \times 2^{-2} = 1/4 = 0,25$	$1 \times 2^{-3} = 1/8 = 0,125$

$$\begin{aligned} 110,011 &= 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 4 + 2 + 0 + 0 + 0,25 + 0,125 \end{aligned}$$

# Punto fijo

Sistema	0,1	0,01	0,001
Decimal	$1 \times 10^{-1} = 1/10$	$1 \times 10^{-2} = 1/100$	$10 \times 1^{-3} = 1/1000$
Binario	$1 \times 2^{-1} = 1/2 = 0,5$	$1 \times 2^{-2} = 1/4 = 0,25$	$1 \times 2^{-3} = 1/8 = 0,125$

$$\begin{aligned} 110,011 &= 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 4 + 2 + 0 + 0 + 0,25 + 0,125 \\ &= 6,375 \end{aligned}$$

# Punto fijo

Cómo no tenemos coma en binario:

# Punto fijo

Cómo no tenemos coma en binario:

- Fijamos el punto:

# Punto fijo

Cómo no tenemos coma en binario:

- Fijamos el punto:
  - BSS(8,3) Binario Sin Signo de 8 bits (3 de ellos fraccionarios).

# Punto fijo

Cómo no tenemos coma en binario:

- Fijamos el punto:
  - BSS(8,3) Binario Sin Signo de 8 bits (3 de ellos fraccionarios).
  - SM(8,3) Signo Magnitud de 8 bits (el más significativo es el signo y los tres últimos son fraccionarios).



# Punto fijo

- Interpretación:

# Punto fijo

- Interpretación:
  - Interpretamos la parte entera como lo visto hasta hoy, mientras que la parte fraccionaria se interpreta con potencias negativas de dos

# Punto fijo

- Interpretación:
  - Interpretamos la parte entera como lo visto hasta hoy, mientras que la parte fraccionaria se interpreta con potencias negativas de dos
  - Interpretamos la cadena como si no tuviese parte fraccionaria y luego dividimos el resultado por  $2^m$  siendo  $m$  la cantidad de bits fraccionarios.

# Punto fijo

- Interpretar 111010 en BSS(6,3):

# Punto fijo

- Interpretar 111010 en BSS(6,3):

$$111010 =$$

## Punto fijo

- Interpretar 111010 en BSS(6,3):

$$111010 = 2^2 + 2^1 + 2^0 + 2^{-2} =$$

## Punto fijo

- Interpretar 111010 en BSS(6,3):

$$111010 = 2^2 + 2^1 + 2^0 + 2^{-2} = 7,25$$

# Punto fijo

- Interpretar 111010 en BSS(6,3):

$$111010 = 2^2 + 2^1 + 2^0 + 2^{-2} = 7,25$$

111010 



## Punto fijo

- Interpretar 111010 en BSS(6,3):

$$111010 = 2^2 + 2^1 + 2^0 + 2^{-2} = 7,25$$

$$111010 \longrightarrow 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^1$$

## Punto fijo

- Interpretar 111010 en BSS(6,3):

$$111010 = 2^2 + 2^1 + 2^0 + 2^{-2} = 7,25$$

$$111010 \longrightarrow 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^1 = 58 \longrightarrow$$

## Punto fijo

- Interpretar 111010 en BSS(6,3):

$$111010 = 2^2 + 2^1 + 2^0 + 2^{-2} = 7,25$$

$$111010 \longrightarrow 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^1 = 58 \longrightarrow 58 \% 2^3 =$$

## Punto fijo

- Interpretar 111010 en BSS(6,3):

$$111010 = 2^2 + 2^1 + 2^0 + 2^{-2} = 7,25$$

$$111010 \longrightarrow 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^1 = 58 \longrightarrow 58 \% 2^3 = 7,25$$

# Punto fijo

- Interpretar 111010 en BSS(6,3):

$$111010 = 2^2 + 2^1 + 2^0 + 2^{-2} = \underline{\underline{7.25}}$$

$$111010 \longrightarrow 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^1 = 58 \longrightarrow 58 \% 2^3 = \underline{\underline{7.25}}$$

# Punto fijo

- Resolución:

# Punto fijo

- Resolución:
  - Distancia entre dos números consecutivos representados

# Punto fijo

- Resolución:
  - Distancia entre dos números consecutivos representados
  - En punto fijo es constante



# Punto fijo

- Resolución:
  - Distancia entre dos números consecutivos representados
  - En punto fijo es constante
    - Si hay  $m$  bits fraccionarios la resolución será:  $2^{-m}$

# Punto fijo

- Representación en  $BSS(n,m)$ :

# Punto fijo

- Representación en  $BSS(n,m)$ :
  - La parte entera la representó en  $BSS(n-m)$

# Punto fijo

- Representación en BSS( $n, m$ ):
  - La parte entera la representó en BSS( $n-m$ )
  - Para la parte fraccionaria aplico  $m+1$  multiplicaciones sucesivas, la última para saber si redondeo o no

# Punto fijo

- Representación en  $BSS(n,m)$ :
  - La parte entera la representó en  $BSS(n-m)$
  - Para la parte fraccionaria aplico  $m+1$  multiplicaciones sucesivas, la última para saber si redondeo o no
  - Si la última da mayor a cero, redondeo.

# Punto fijo

- Representación en BSS( $n, m$ ):
  - La parte entera la representó en BSS( $n-m$ )
  - Para la parte fraccionaria aplico  $m+1$  multiplicaciones sucesivas, la última para saber si redondeo o no
  - Si la última da mayor a cero, redondeo.
  - Multiplicar el número por  $2^m$

# Punto fijo

- Representación en BSS( $n, m$ ):
  - La parte entera la representó en BSS( $n-m$ )
  - Para la parte fraccionaria aplico  $m+1$  multiplicaciones sucesivas, la última para saber si redondeo o no
  - Si la última da mayor a cero, redondeo.
  - Multiplicar el número por  $2^m$
  - Redondear ese número al entero más cercano

# Punto fijo

- Representación en BSS( $n, m$ ):
  - La parte entera la representó en BSS( $n-m$ )
  - Para la parte fraccionaria aplico  $m+1$  multiplicaciones sucesivas, la última para saber si redondeo o no
  - Si la última da mayor a cero, redondeo.
  - Multiplicar el número por  $2^m$
  - Redondear ese número al entero más cercano
  - Representar ese número en Bss( $m$ )



# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$3 =$$

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$3 = 011 \longrightarrow$$

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$3 = 011 \longrightarrow 0,76 \times 2 =$$

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$3 = 011 \longrightarrow 0,76 \times 2 = 1,52$$

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$3 = 011 \longrightarrow 0,76 \times 2 = 1,52$$
$$0,52 \times 2 =$$

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$3 = 011 \longrightarrow 0,76 \times 2 = 1,52$$
$$0,52 \times 2 = 1,04$$

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$3 = 011 \longrightarrow 0,76 \times 2 = 1,52$$
$$0,52 \times 2 = 1,04$$
$$0,04 \times 2 =$$



# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$3 = 011 \longrightarrow 0,76 \times 2 = 1,52$$

$$0,52 \times 2 = 1,04$$

$$0,04 \times 2 = 0,08$$

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$3 = 011 \longrightarrow 0,76 \times 2 = 1,52$$

$$0,52 \times 2 = 1,04$$

$$0,04 \times 2 = 0,08$$

$$0,08 \times 2 =$$

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$3 = 011 \longrightarrow 0,76 \times 2 = 1,52$$

$$0,52 \times 2 = 1,04$$

$$0,04 \times 2 = 0,08$$

$$0,08 \times 2 = 0,16$$

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$3 = 011 \longrightarrow 0,76 \times 2 = 1,52$$

$$0,52 \times 2 = 1,04$$

$$0,04 \times 2 = 0,08$$

$$0,08 \times 2 = 0,16 \longleftarrow \text{no redondeo}$$

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$\begin{aligned} 3 = 011 &\longrightarrow 0,76 \times 2 = 1,52 &\longrightarrow 3,76 = \\ &0,52 \times 2 = 1,04 \\ &0,04 \times 2 = 0,08 \\ &0,08 \times 2 = 0,16 &\longleftarrow \text{no redondeo} \end{aligned}$$

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$\begin{aligned} 3 = 011 &\longrightarrow 0,76 \times 2 = 1,52 &\longrightarrow 3,76 = 011110 \\ &0,52 \times 2 = 1,04 \\ &0,04 \times 2 = 0,08 \\ &0,08 \times 2 = 0,16 \longleftarrow \text{no redondeo} \end{aligned}$$

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$\begin{aligned} 3 = 011 &\longrightarrow 0,76 \times 2 = 1,52 &\longrightarrow 3,76 = 011110 \\ &0,52 \times 2 = 1,04 \\ &0,04 \times 2 = 0,08 \\ &0,08 \times 2 = 0,16 \longleftarrow \text{no redondeo} \end{aligned}$$

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$\begin{aligned} 3 = 011 &\longrightarrow 0,76 \times 2 = 1,52 &\longrightarrow 3,76 = 011110 \\ &0,52 \times 2 = 1,04 \\ &0,04 \times 2 = 0,08 \\ &0,08 \times 2 = 0,16 \longleftarrow \text{no redondeo} \end{aligned}$$



# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$\begin{aligned} 3 = 011 &\longrightarrow 0,76 \times 2 = 1,52 &\longrightarrow 3,76 = 011110 \\ &0,52 \times 2 = 1,04 \\ &0,04 \times 2 = 0,08 \\ &0,08 \times 2 = 0,16 \longleftarrow \text{no redondeo} \end{aligned}$$

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$3 = 011 \longrightarrow 0,76 \times 2 = 1,52 \longrightarrow 3,76 = 011110$$

$$0,52 \times 2 = 1,04$$

$$0,04 \times 2 = 0,08$$

$$0,08 \times 2 = 0,16 \longleftarrow \text{no redondeo}$$

$$3,76 \times 2^3$$

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$3 = 011 \longrightarrow 0,76 \times 2 = 1,52 \longrightarrow 3,76 = 011110$$

$$0,52 \times 2 = 1,04$$

$$0,04 \times 2 = 0,08$$

$$0,08 \times 2 = 0,16 \longleftarrow \text{no redondeo}$$

$$3,76 \times 2^3 = 30,08 \longrightarrow$$

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$3 = 011 \longrightarrow 0,76 \times 2 = 1,52 \longrightarrow 3,76 = 011110$$

$$0,52 \times 2 = 1,04$$

$$0,04 \times 2 = 0,08$$

$$0,08 \times 2 = 0,16 \longleftarrow \text{no redondeo}$$

$$3,76 \times 2^3 = 30,08 \longrightarrow 30$$

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$3 = 011 \longrightarrow 0,76 \times 2 = 1,52 \longrightarrow 3,76 = 011110$$

$$0,52 \times 2 = 1,04$$

$$0,04 \times 2 = 0,08$$

$$0,08 \times 2 = 0,16 \longleftarrow \text{no redondeo}$$

$$3,76 \times 2^3 = 30,08 \longrightarrow 30 \longrightarrow 011110$$

# Punto fijo

- Representar 3,76 en BSS(6,3):

$$3 = 011 \longrightarrow 0,76 \times 2 = 1,52 \longrightarrow 3,76 = \underline{011110}$$

$$0,52 \times 2 = 1,04$$

$$0,04 \times 2 = 0,08$$

$$0,08 \times 2 = 0,16 \longleftarrow \text{no redondeo}$$

$$3,76 \times 2^3 = 30,08 \longrightarrow 30 \longrightarrow \underline{011110}$$

# Punto fijo

- Errores:

# Punto fijo

- Errores:
  - Error Absoluto



# Punto fijo

- Errores:
  - Error Absoluto
    - Es la diferencia entre el número representado y el que se quiere representar

# Punto fijo

- Errores:
  - Error Absoluto
    - Es la diferencia entre el número representado y el que se quiere representar
    - $EA = |N - \tilde{N}|$  (N es el número original y  $\tilde{N}$  el representado)

# Punto fijo

- Errores:
  - Error Absoluto
    - Es la diferencia entre el número representado y el que se quiere representar
    - $EA = |N - \tilde{N}|$  (N es el número original y  $\tilde{N}$  el representado)
  - Error Relativo

# Punto fijo

- Errores:
  - Error Absoluto
    - Es la diferencia entre el número representado y el que se quiere representar
    - $EA = |N - \tilde{N}|$  (N es el número original y  $\tilde{N}$  el representado)
  - Error Relativo
    - Tiene en cuenta el número que queríamos representar originalmente.

# Punto fijo

- Errores:
  - Error Absoluto
    - Es la diferencia entre el número representado y el que se quiere representar
    - $EA = |N - \tilde{N}|$  (N es el número original y  $\tilde{N}$  el representado)
  - Error Relativo
    - Tiene en cuenta el número que queríamos representar originalmente.
    - $ER = EA/|N|$  con  $N \neq 0$

# Punto fijo

- Rango de BSS(6,3)
- Resolución en BSS(6,3)
- Representar en BSS(6,3):
  - 2,74
- Calcular EA
- Calcular ER
- Interpretar en BSS(6,3)
  - 111010

# Punto fijo

- Rango de BSS(6,3) =  $[0, 7.875]$
- Resolución en BSS(6,3) =  $2^{-3} = 0,125$
- Representar en BSS(6,3):
  - $2,74 = 010110$
- Calcular EA =  $|2,74 - 2,75| = 0,01$
- Calcular ER =  $0,01/|2,74| = 0,0036$
- Interpretar en BSS(6,3)
  - $111010 = 7,25$