

Organización de computadoras

Clase 6

Universidad Nacional de Quilmes

Lic. Martínez Federico

¿Dónde estábamos?



¿Dónde estábamos?

- Representación de enteros:

¿Dónde estábamos?

- Representación de enteros:
 - Signo Magnitud

¿Dónde estábamos?

- Representación de enteros:
 - Signo Magnitud
 - Complemento a 2

¿Dónde estábamos?

- Representación de enteros:
 - Signo Magnitud
 - Complemento a 2
 - Exceso

¿Qué hay
para hoy?

Platos "Del día"

- * Fideos con Fileto
- * Fideos al Pesto
- * Raviolones de Ricota
con Salsa del Día

30\$

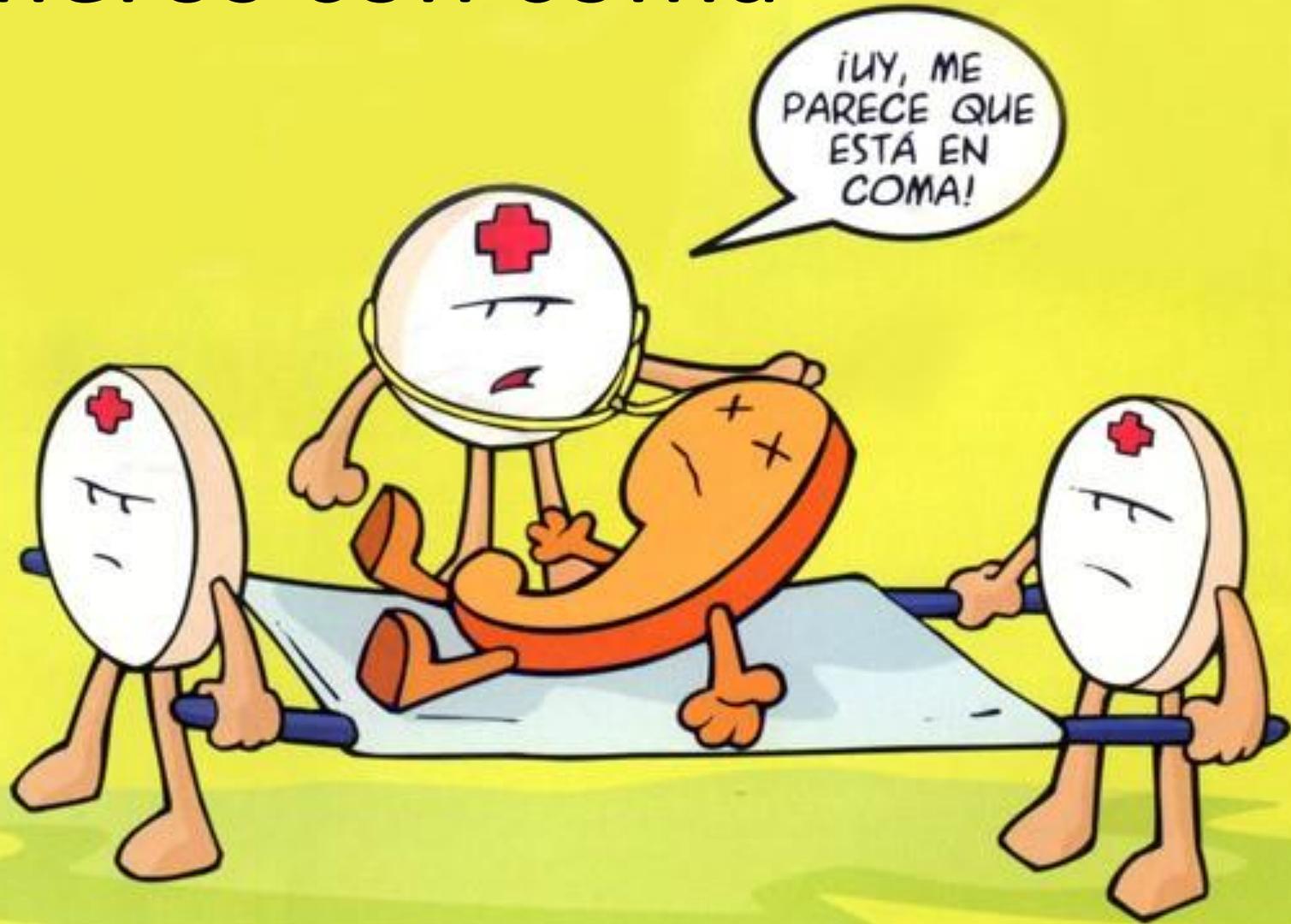
- * Panulones (Verdura, Ricota)
con
Salsa Rosa

35\$

¿Qué hay para hoy?

Números con punto fijo

Números con coma



Números con punto en fijo

- Recordemos el principio:
 - “En el principio creó Dios a los números binarios y dijo: Sean BSS y CA2, y que se pueda operar fácilmente con ellos. Y vio que eso era bueno”

Números con punto en fijo

- Recordemos el principio:
 - “En el principio creó Dios a los números binarios y dijo: Sean BSS y CA2, y que se pueda operar fácilmente con ellos. Y vio que eso era bueno”
- ¿Y si necesitamos números fraccionarios?

Números con punto en fijo

- ¿Cómo hacemos en decimal?

Números con punto en fijo

- ¿Cómo hacemos en decimal?
- Usamos la coma “,”

Números con punto en fijo

- ¿Cómo interpretamos en decimal?

–10,1:

Números con punto en fijo

- ¿Cómo interpretamos en decimal?

$$-10,1: 1 * 10^1 + 0 * 10^0 + 1 * 10^{-1}$$

Números con punto en fijo

- ¿Cómo interpretamos en decimal?

$$-10,1: 1 * 10^1 + 0 * 10^0 + 1 * 10^{-1}$$

$$-8,01:$$

Números con punto en fijo

- ¿Cómo interpretamos en decimal?

$$-10,1: 1 * 10^1 + 0 * 10^0 + 1 * 10^{-1}$$

$$-8,01: 8 * 10^0 + 0 * 10^{-1} + 1 * 10^{-2}$$

Números con punto en fijo

- ¿Cómo interpretamos en decimal?

$$-10,1: 1 * 10^1 + 0 * 10^0 + 1 * 10^{-1}$$

$$-8,01: 8 * 10^0 + 0 * 10^{-1} + 1 * 10^{-2}$$

$$-2,141:$$

Números con punto en fijo

- ¿Cómo interpretamos en decimal?

$$-10,1: 1 * 10^1 + 0 * 10^0 + 1 * 10^{-1}$$

$$-8,01: 8 * 10^0 + 0 * 10^{-1} + 1 * 10^{-2}$$

$$-2,141: 2 * 10^0 + 1 * 10^{-1} + 4 * 10^{-2} + 1 * 10^{-3}$$

Números con punto en fijo

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

Números con punto en fijo

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

Números con punto en fijo

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

Números con punto en fijo

Sistema	0,1	0,01	0,001
Decimal	$10^{-1} = 1/10$	$10^{-2} = 1/100$	
Binario	$2^{-1} = 1/2$	$2^{-2} = 1/4$	

Números con punto en fijo

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

Números con punto en fijo

- Interpretar:

➤ 101,1

➤ 110,001

➤ 10,111

Números con punto en fijo

- Interpretar:

➤ $101,1 = 2^2 + 2^0 + 2^{-1} = 5,5$

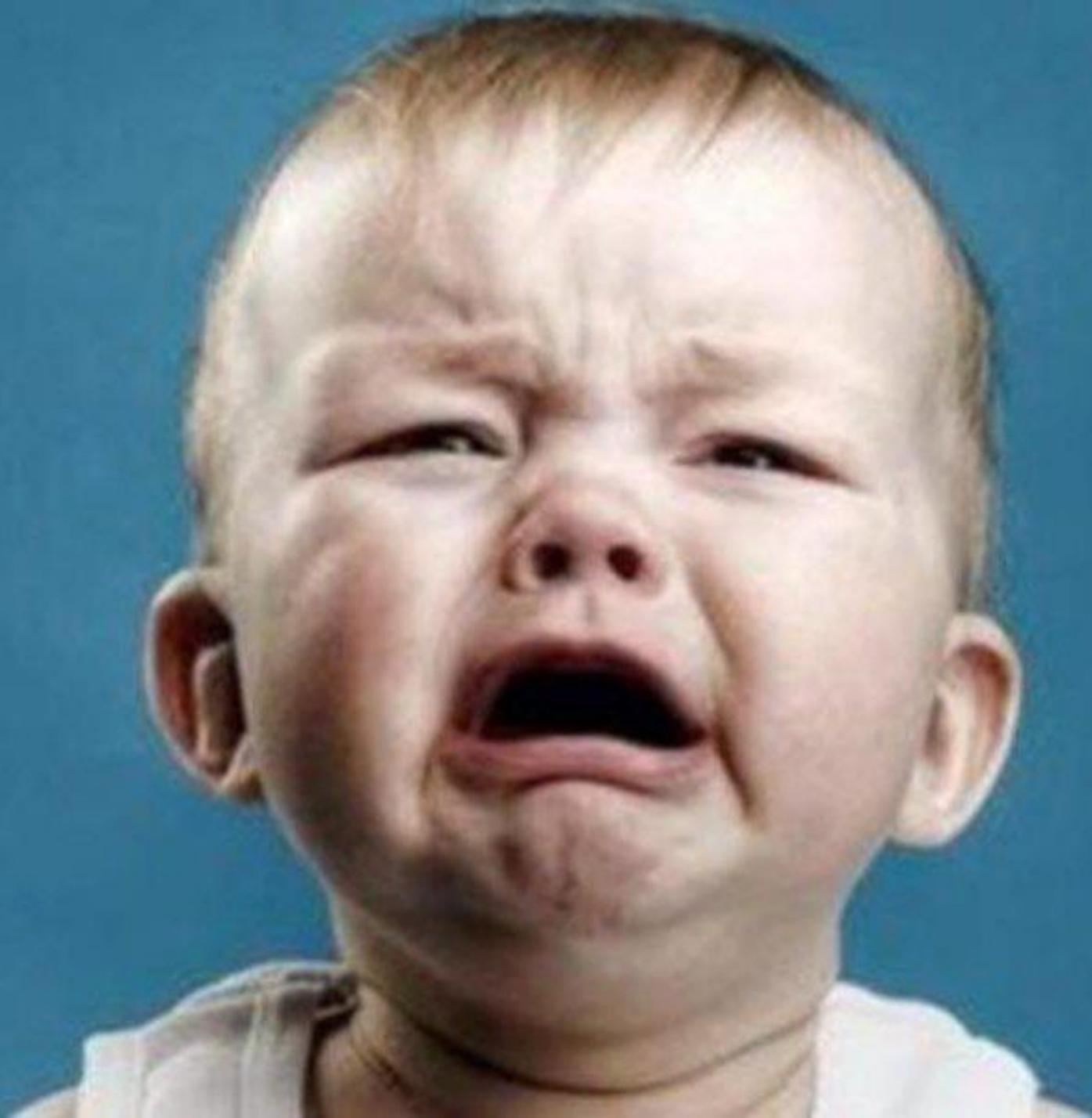
➤ $110,001 = 2^2 + 2^1 + 2^{-3} = 6,125$

➤ $10,111 = 2^1 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3}$

Números con punto en fijo

- Problema:

No tenemos la coma en binario!!



Números con punto en fijo

- Problema:

No tenemos la coma en binario!!

- Solución:

Podemos fijar cuantos números hay después de la coma

Números con punto en fijo

- Ejemplo en decimal: Si trabajamos con 2 números después de la coma, ¿cuáles son los dígitos decimales?
 - 10001
 - 34233
 - 67847
 - 544
 - 78
 - 5

Números con punto en fijo

- Ejemplo en decimal: Si trabajamos con 2 números después de la coma, ¿cuáles son los dígitos decimales?
 - $10001 = 100,01$
 - $34233 = 342,33$
 - $67847 = 678,47$
 - $544 = 5,44$
 - $78 = 0,78$
 - $5 = 0,05$

Números con punto en fijo

- Podemos hacer lo mismo en binario:

Números con punto en fijo

- Podemos hacer lo mismo en binario:
- BSS(n,m): Binario sin signo con n y de ellos m son fraccionarios

Números con punto en fijo

- Podemos hacer lo mismo en binario:
- BSS(n,m): Binario sin signo con n y de ellos m son fraccionarios
- Ejemplo: BSS(4,2) : Binario sin signo con 4 bits con 2 bits fraccionarios (y 2 enteros)

Interpretacion

- Interpretar las siguientes cadenas en BSS(7,3):
 - 0000001
 - 0101011
 - 0010110
 - 1000000

Interpretación

- Método alternativo:
Para interpretar una cadena en $BSS(n,m)$ la interpreto en $BSS(n)$ y divido el resultado por 2^m
- Ejemplo: 0101011 en $BSS(7,3)$

Rango

Rango

- Intervalo de números representables

Rango

- Intervalo de números representables
- Ejemplo: BSS(6,4)
 - Mínimo:

Rango

- Intervalo de números representables
- Ejemplo: BSS(6,4)
 - Mínimo: 000000 \rightarrow 0

Rango

- Intervalo de números representables
- Ejemplo: BSS(6,4)
 - Mínimo: 000000 \rightarrow 0
 - Máximo:

Rango

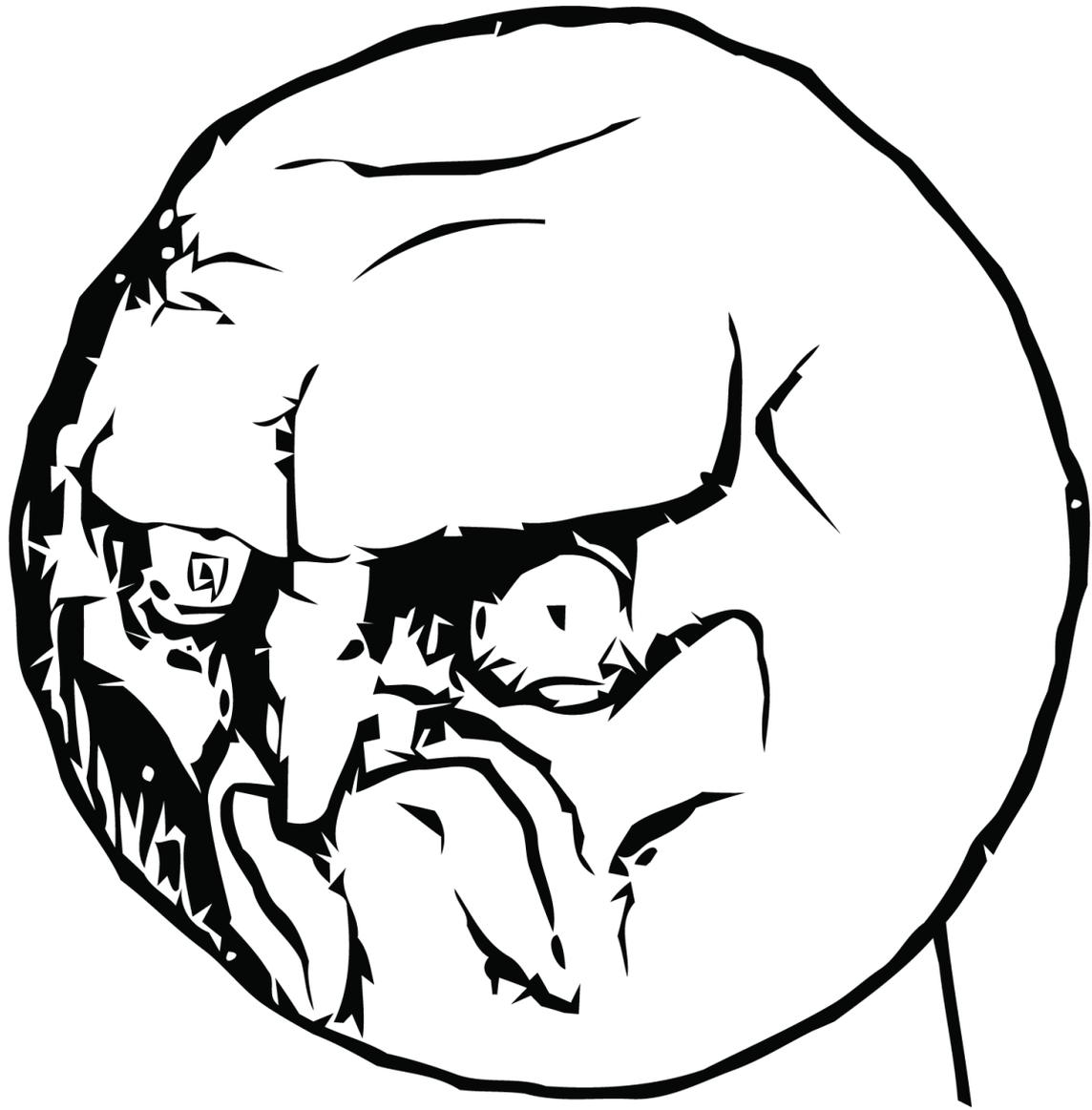
- Intervalo de números representables
- Ejemplo: BSS(6,4)
 - Mínimo: 000000 \rightarrow 0
 - Máximo: 111111 \rightarrow 3,9375

Rango

- Intervalo de números representables
- Ejemplo: BSS(6,4)
 - Mínimo: 000000 \rightarrow 0
 - Máximo: 111111 \rightarrow 3,9375
 - Rango: [0, 3,9375]

Resolución

- Si el rango de BSS(6,4) es $[0, 3,9375]$, significa que cualquier número en ese intervalo puede ser representado correctamente en el sistema?



NO.

Resolución

- Si el rango de BSS(6,4) es $[0, 3,9375]$, significa que cualquier número en ese intervalo puede ser representado correctamente en el sistema?

Ejemplo:

000000 \rightarrow 0

000001 \rightarrow 0,0625

El 0,06 por ejemplo no se puede representar exactamente

Resolución

- Distancia entre dos números representables consecutivos.
- En punto fijo, es constante.

Resolución

- Ejemplos: Calcule la resolución de estos sistemas:
 - BSS(8,5)
 - BSS(2,1)
 - BSS(6,4)
 - BSS(10000,1)

Representación

- Método 1:
 - La parte entera del número en BSS
 - Para la parte fraccionaria aplicamos multiplicaciones sucesivas
 - Redondear si es necesario
 - Ejemplo: Representemos el 3,14 en BSS(7,4)

Ejercicios

- Representar en BSS(8,4):
 - 10,2
 - 0,125
 - 0,099
 - 3,75
 - 20,9

Representación

- Método 2:
 - Multiplicar al número por 2^q siendo q la cantidad de bits fraccionarios que se tiene
 - Redondear ese número al entero mas cercano (M)
 - Representar M en BSS

- Ejemplo: Representemos el 3,14 en BSS(7,4)

Ejercicios

- Representar en BSS(8,4):
 - 1,1
 - 0,125
 - 0,099
 - 4,75
 - 19,99

Enteros con punto fijo

Enteros con punto fijo

- Así como usamos BSS, se puede usar SM:
 - $SM(8,4)$:

Enteros con punto fijo

- Así como usamos BSS, se puede usar SM:
 - SM(8,4) :
 - 8 Bits en total
 - 4 Fraccionarios
 - De los 4 que sobran, 1 es el signo, 3 son magnitud entera.

herror

Error

- Hay números que no se pueden representar exactamente.
- Existe entonces un error de representación

Error absoluto

- Es la diferencia entre el número que se quería representar y el que finalmente se represento
- $EA = | N - \tilde{N} |$ donde N es el número original y \tilde{N} el número representado

Ejercicios

- Calcule el error absoluto al representar los siguientes números en BSS(9,4):
 - 1,1
 - 0,125
 - 0,099
 - 4,75
 - 19,99

Error relativo

- El error absoluto puede ser engañoso

Error relativo

- El error absoluto puede ser engañoso
- A veces un error chico duele mas que uno grande

Error relativo

- El error absoluto puede ser engañoso
- A veces un error chico duele mas que uno grande
- El error relativo tiene en cuenta que número se estaba queriendo representar

Error relativo

$$ER = EA/N$$

(con $N \neq 0$)

Error relativo

- Como depende del número, no es constante
- Ejemplos:
 - Calcular los errores relativos al representar en BSS(8,4):
 - 0,1
 - 15,1
- ¿Dónde ocurren los errores relativos mas grandes?

Concluyendo...

Concluyendo

- Números fraccionarios (Punto fijo)
 - Interpretación
 - Representación
 - Rango
 - Resolución
 - Errores:
 - Absoluto
 - Relativo

THANK
YOU

Arigato

Efharisto

Gracias

Danke

Shukran

Thoinks
Moite

Merci

Mahalo

Grazie

Spasiba

Dankie

