

# Sistemas de numeración

Arquitectura de Computadoras - Práctico 0

## 1

# Conversión de base de números enteros

Tenemos un número entero  $N$  representado en una base  $B$ :

$$N = A_n B^n + \dots + A_0 B^0$$

y queremos hallar su expresión en la base  $b$ , es decir encontrar los valores  $a_m, a_{m-1}, \dots, a_0$  tal que:

$$N = a_m b^m + \dots + a_0 b^0$$

# (B -> b) Usando la aritmética de la base b

muy útil para pasar de cualquier base a base 10

expreso símbolos en base b (10):

- $A_{16} \rightarrow 10_{10}$
- $2_{16} \rightarrow 2_{10}$
- $F_{16} \rightarrow 15_{10}$

a través del polinomio característico, expresando los símbolos y la base B en la base b, y usando la aritmética de la base b

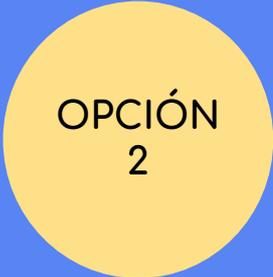
- Convertir A2Fh a decimal

$$A2Fh = 10 \times 16^2 + 2 \times 16^1 + 15 \times 16^0 = 2607$$

expreso base B ( $10_{16}$ ) en la base b ( $16_{10}$ )

OPCIÓN  
1

# Usando la aritmética de la base B



muy útil para pasar de base 10 a cualquier base

los valores  $a_0, \dots, a_n$  son los restos de las divisiones de  $N$  entre  $b$  realizadas en la aritmética de la base  $B$ .

- Convertir 653 a base 5  
$$\begin{array}{r} 653 \mid 5 \\ \hline 130 \\ 0 \\ 26 \mid 5 \\ \hline 1 \\ 5 \mid 5 \\ \hline 0 \\ 1 \\ 1 \end{array}$$

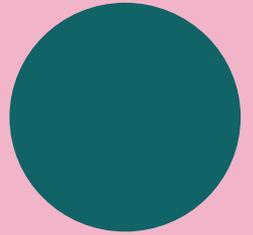
$a_0$  ← 3

⇒  $653 = 10103_5$

→ cociente < b

→  $a_n$

# Índice de la base en el polinomio y posición



$$a_n b^n + \dots + a_2 b^2 + a_1 b^1 + a_0 b^0$$

pos n                      pos 2                      pos 1                      posición 0

ejemplo:

$$\begin{array}{cccccccc} & \text{bit 7} & & & & & \text{bit 1} & \text{bit 0} \\ \hline & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ & & & & & & & & 2 \end{array}$$

- $1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$

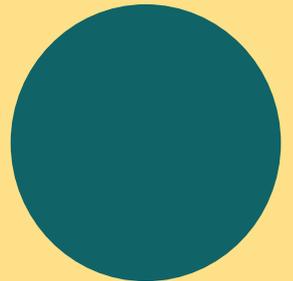
# Conversión de números con parte fraccionaria

$$\text{Sea } N = N_e + N_f = a_n b^n + \dots + a_1 b^1 + a_0 + a_{-1} b^{-1} + \dots$$

parte  
entera

parte  
fraccionaria

la parte entera puede convertirse igual que antes y la parte fraccionaria se convierte por separado



# Usando la aritmética de la base b

OPCIÓN  
1

muy útil para pasar de cualquier base a base 10

tenemos  $N_f = A_{-1}B^{-1} + A_{-2}B^{-2} + \dots + A_{-m}B^{-m}$  y desarrollamos el polinomio equivalente,  $P(x)$ , obteniendo su valor numérico

- Convertir  $0,213_8$  a decimal

$$\text{tenemos } N = 2x8^{-1} + 1x8^{-2} + 3x8^{-3} \Rightarrow N = 2x(8^{-1})^1 + 1x(8^{-1})^2 + 3x(8^{-1})^3$$

El valor numérico para  $8^{-1} = \frac{1}{8} = 0,125$

$$\Rightarrow P(x) = 2.(0,125) + (0,125)^2 + 3.(0,125)^3 = 0,27148..$$

# Usando la aritmética de la base B

OPCIÓN  
2

muy útil para pasar de base 10 a cualquier base

tenemos  $N_f = a_{-1}b^{-1} + a_{-2}b^{-2} + \dots + a_{-m}b^{-m}$  y multiplicamos por  $b$

$\Rightarrow N_f \cdot b = a_{-1} + a_{-2}b^{-1} + \dots$  donde  $a_{-1}$  es la parte entera de  $N_f \cdot b$

- Convertir 653.61 a base 2

$$2(0,61) = 1,22 \Rightarrow a_{-1} = 1 \quad 2(0,88) = 1,76 \Rightarrow a_{-4} = 1$$

$$2(0,22) = 0,44 \Rightarrow a_{-2} = 0 \quad 2(0,76) = 1,52 \Rightarrow a_{-5} = 1$$

$$2(0,44) = 0,88 \Rightarrow a_{-3} = 0$$

$$653 = 1010001101b$$

$$\Rightarrow 653.61 =$$

$$1010001101.10011\dots b$$

# Representación exacta y aproximada

El proceso de conversión de números entre bases no necesariamente es exacto

Al convertir de una base a la otra puede ocurrir que se requiera un número infinito de dígitos para representar el número en la nueva base

En estos casos es necesario definir un **criterio de parada**

# Sistemas de numeración y el lenguaje C

Los lenguajes de programación posibilitan definir constantes numéricas en distintas bases

## Hexadecimal

- prefijo 0x
- Ejemplo: 0x10

## Decimal

- no requiere prefijo
- Ejemplo: 10000

## Octal

- prefijo 0
- Ejemplo: 020

### Ejercicio 2 d) y 2 e)

- Convertir a base 10 los siguientes números:

d)  $DB_{16}$

e)  $111110_2$

### Ejercicios 1 b) y 5 a)

- Realizar las siguientes conversiones:

1 b)  $63_{10}$  a base 2

5 a)  $100110111011_2$  a hexadecimal

# Ejercicios de práctico

- Ejercicios 2 d) y 2 e):
  - d)  $DB_{16}$  a base 10
  - e)  $111110_2$  a base 10
- Ejercicio 1 b):
  - b)  $63_{10}$  a base 2
- Ejercicio 5 a):
  - a)  $100110111011_2$  a hexadecimal