75.03 / 95.57 Organización del Computador (Cátedra Benítez)

Clase I : Sistemas de numeración

Tabla comparativa de sistemas de numeración

Decimal	Binario	Octal	Hexa
00	0000	00	00
01	0001	01	01
02	0010	02	02
03	0011	03	03
04	0100	04	04
05	0101	05	05
06	0110	06	06
07	0111	07	07
08	1000	10	08
09	1001	11	09
10	1010	12	0A
11	1011	13	0B
12	1100	14	0C
13	1101	15	0D
14	1110	16	0E
15	1111	17	0F
16	10000	20	10

Operaciones aritméticas en otras bases

```
   001  <----  Acarreos (carry)
   1001
+   101      [2]
 ------
   1110
```

```
    1 1 10
  0 10 10 1
   1000
-     1      [2]
 ------
    111
```

Teorema fundamental de la numeración

4 3 2 1 0 -1 -2 → i

12456,21 [10] = 1 x 10^-2 + 2 x 10^-1 + 6 x 10^0 + 5 x 10^1 + 4 x 10^2 + 2 x 10^3 + 1 x 10^4 [10] =

11 10 1 0 -1 -10 → i

1101,01 [2] = 1 x 10^-10 + 0 x 10^-1 + 1 x 10^0 + 0 x 10^1 + 1 x 10^10 + 1 x 10^11 [2] =

Mecanismos de pasajes de base

1) Pasaje de base [x] a base 10
   a) Enteros de base [x] a base 10
   b) Con coma de base [x] a base 10

Aplicamos el teorema fundamental de la numeración "adaptado"

3 2 1 0 ⟶ i

a) 1011 [2] = 1 x 2^0 + 1 x 2^1 + 0 x 2^2 + 1 x 2^3 [10] = 1 + 2 + 0 + 8 [10] = 11 [10]

-1 -2 -3 -4 ⟶ i

b) 0,BA65 [16] = 11 x 16^-1 + 10 x 16^-2 + 6 x 16^-3 + 5 x 16^-4 [10] = 0,6875 + 0,0390625 + 0,00146484375 + 0,0000762939453125 [10] = 0,7281036376953125 [10]

2) Pasaje de base 10 a base [x]
   a) Enteros de base 10 a base [x]
   b) Con coma de base 10 a base [x]

a) 11 [10] ⟶ [2]

Divisiones sucesivas del número en base 10 por la base de destino

```
11 | 2
 1   5 | 2
     1   2 | 2
         0   1
```

1011 [2]

b) 0,432 [10] ⟶ [4]

Multiplicaciones sucesivas del número en base 10 por la base de destino

0,432 x4	0,728 x4	0,912 x4	0,648 x4	. . .
$\boxed{1}$,728	$\boxed{2}$,912	$\boxed{3}$,648	$\boxed{2}$,592	

Condiciones de fin
1) Una multiplicación da x,000 (no hay más dígitos)
2) Infinitos dígitos
3) Se repite alguna multiplicación => dígitos periódicos en el resultado

0,1232 [4]

3) Potencia o raíz exacta

a) Raíz exacta

b) Potencia exacta

a) $a = \sqrt[x]{b}$ ⟶ La base a es raíz exacta (x) de b

Agrupo de a X dígitos de la base origen y genero un dígito de la base destino

$2 = \sqrt[4]{16}$ $x = 4$

$\underbrace{0010}\underbrace{1010}\underbrace{1100}\underbrace{0111}$ [2] = 2AC7 [16]

b) $a = b^x$ ⟶ La base a es potencia exacta (x) de b

Expando un dígito de la base origen y genero X dígitos de la base destino

$8 = 2^x$ $x = 3$

74321 [8] = 111100011010001 [2]

4) Números periódicos

Expresión periódica:
- Numerador: número detrás de la coma menos dígitos no periódicos
- Denominador: Un dígito mayor de la base por cada dígito periódico y un cero por cada dígito no periódico

Parte periódica

$0{,}4\overset{\frown}{56}\ [10] = \dfrac{456 - 4}{990}\ [10]$

$0{,}36\overset{\frown}{42}\ [8] = \dfrac{3642 - 36}{7700}\ [8]$ ⟶ Luego pasar a base de destino numerador y denominador

Formatos de representación en una computadora

Formato Binario de Punto Fijo sin signo

- Tipo de dato: *Números enteros, sin signo*
- Capacidad: *n bits (ej. 8 bits, 16 bits, 32 bits, etc.)*
- Rango de valores: *$0 \ldots 2^n - 1$ [10]*

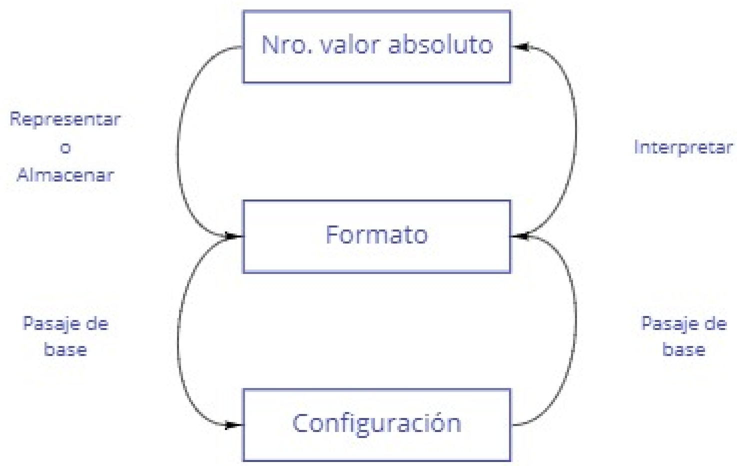
13 [10] ⟶ Almacenar en formato BPF s/signo de 16 bits

a) Pasar de base origen a base 2

1101 [2]

b) Insertar los dígitos binarios (bits) obtenidos en el espacio de almacenamiento y completar con ceros de ser necesario

`0000000000001101` [2] BPF s/signo de 16 bits



13 [10]

`0000000000001101` [2] BPF s/signo de 16 bits

`0 0 0 D` [16] BPF s/signo de 16 bits

Operaciones aritméticas en el formato

BPF s/signo de 8 bits

```
  0001000          10011010
+ 11001001      +   11011011
  00001110          10011010
-----------     -----------
  11010111         $\boxed{1}$01110101
```

¡Overflow!

Overflow: se supera la capacidad de almacenamiento del formato de representación