



Universidad Nacional de Jujuy  
Facultad de ingeniería  
Introducción a la informática

### Sistemas de Numeración

UNJu-FI-Introducción a la informática

1

### Sistema de numeración Egipcio

1 10 100 1000 10000 100000 1000000

Bastón. Asa o grillete. Cuerda enrollada. Flor de loto. Dedo. Renacuajo. Heh.

6324 13682

UNJu-FI-Introducción a la informática

2

### Sistema de numeración Babilónico

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59

UNJu-FI-Introducción a la informática

3

### Sistema de numeración Babilónico

7 11 3  
 $1 \times 60 + 2 \times 10 + 3 = 83$

1 11 5  
 $12 \times 60 + 3 \times 10 + 5 = 755$

32 21 43  
 $32 \times 3600 + 21 \times 60 + 43 = 116503$

1 60 0  
 $= 1 \cdot 60 \cdot 60 + 0 \cdot 60 + 0 = 3600$

UNJu-FI-Introducción a la informática

4

### Sistema de numeración Maya



UNJu-FI-Introducción a la informática

5

### Sistema de numeración Maya

| Nivel | Multiplicador | Ejemplo A | Ejemplo B | Ejemplo C |
|-------|---------------|-----------|-----------|-----------|
| 3.º   | $\times 400$  |           | .         | ..        |
| 2.º   | $\times 20$   | .         | .         | ..        |
| 1.º   | $\times 1$    | ..        | ...       | —         |
|       |               | 32        | 429       | 5125      |

UNJu-FI-Introducción a la informática

6

### Sistema de numeración

| Decimal | Binario | Octal | Hexadecimal |
|---------|---------|-------|-------------|
| 0       | 0000    | 0     | 0           |
| 1       | 0001    | 1     | 1           |
| 2       | 0010    | 2     | 2           |
| 3       | 0011    | 3     | 3           |
| 4       | 0100    | 4     | 4           |
| 5       | 0101    | 5     | 5           |
| 6       | 0110    | 6     | 6           |
| 7       | 0111    | 7     | 7           |
| 8       | 1000    | 10    | 8           |
| 9       | 1001    | 11    | 9           |
| 10      | 1010    | 12    | A           |
| 11      | 1011    | 13    | B           |
| 12      | 1100    | 14    | C           |
| 13      | 1101    | 15    | D           |
| 14      | 1110    | 16    | E           |
| 15      | 1111    | 17    | F           |

UNJu-FI-Introducción a la informática

7

### Teorema Fundamental de la numeración

$$N = (S, \mathcal{R})$$

Decimal  $\{0, 1, \dots, 9\}$ Binario  $\{0, 1\}$ Octal  $\{0, 1, \dots, 7\}$ Hexadecimal  $\{0, 1, \dots, 9, A, B, C, D, E, F\}$ 

$$N = \sum_{i=-k}^n d_i \cdot b^i$$

UNJu-FI-Introducción a la informática

8

### Potencias en base 10

|              |           |           |           |           |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1            | =         | $10^0$    | $\mapsto$ | uno       |
| 10           | =         | $10^1$    | $\mapsto$ | diez      |
| 100          | =         | $10^2$    | $\mapsto$ | cien      |
| 1 000        | =         | $10^3$    | $\mapsto$ | mil       |
| 10 000       | =         | $10^4$    | $\mapsto$ | diez mil  |
| 100 000      | =         | $10^5$    | $\mapsto$ | cien mil  |
| 1 000 000    | =         | $10^6$    | $\mapsto$ | un millón |
| décima       | $\mapsto$ | $10^{-1}$ | =         | 0,1       |
| centésima    | $\mapsto$ | $10^{-2}$ | =         | 0,01      |
| milésima     | $\mapsto$ | $10^{-3}$ | =         | 0,001     |
| diezmilésima | $\mapsto$ | $10^{-4}$ | =         | 0,0001    |
| cienmilésima | $\mapsto$ | $10^{-5}$ | =         | 0,00001   |
| millonésima  | $\mapsto$ | $10^{-6}$ | =         | 0,000001  |

UNJu-FI-Introducción a la informática

9

### Descomposición de un número decimal

| C   | D | U | d | c | m |
|---|---|---|---|---|---|
| 2   | 3 | 5 | 4 | 5 | 6 |
| <div> <div>6 milésimas</div> <div>5 centésimas</div> <div>4 décimas</div> <div>5 Unidades</div> <div>3 Decenas</div> <div>2 Centenas</div> </div> |   |   |   |   |   |
| <div> <div>0,006</div> <div>0,05</div> <div>0,4</div> <div>5</div> <div>30</div> <div>200</div> </div>  |   |   |   |   |   |
| <div> <div>2</div> <div>3</div> <div>5</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>6</div> </div>  |   |   |   |   |   |

$$235.456_{10} = 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2} + 6 \times 10^{-3}$$

UNJu-FI-Introducción a la informática

10

### De base foránea a base decimal

$$\begin{aligned}
 14.2_{10} &= 1 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} \\
 &= 10 + 4 + 0.2 \\
 &= 14.2_{10}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 101.01_2 &= 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\
 &= 4 + 0 + 1 + 0 + 0.25 \\
 &= 5.25_{10}
 \end{aligned}$$

UNJu-FI-Introducción a la informática

11

### De base foránea a base decimal

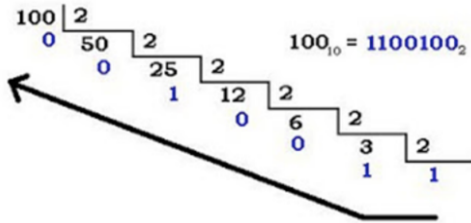
$$\begin{aligned}
 543_8 &= 5 \times 8^2 + 4 \times 8^1 + 3 \times 8^0 \\
 &= 320 + 32 + 3 \\
 &= 355_{10}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 9B2_{16} &= 9 \times 16^2 + 11 \times 16^1 + 2 \times 16^0 \\
 &= 2304 + 176 + 2 \\
 &= 2482_{10}
 \end{aligned}$$

UNJu-FI-Introducción a la informática

12

## De base decimal a base 2

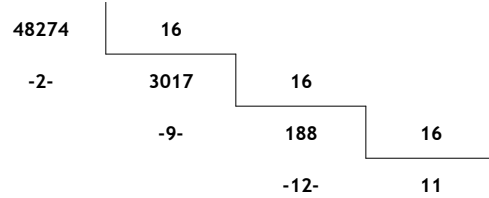


UNJu-FI-Introducción a la Informática

13

## De base decimal a base 16

$$48274_{10} = \text{BC92}_{16}$$



UNJu-FI-Introducción a la Informática

14

## Operaciones binarias: adición

Las posibles combinaciones al sumar dos bits son:

$$\begin{array}{l} 0 + 0 = 0 \\ 0 + 1 = 1 \\ 1 + 0 = 1 \\ 1 + 1 = 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ + 0111010 \quad (58) \\ + 0101100 \quad (44) \\ \hline 1100110 \quad (102) \end{array}$$

UNJu-FI-Introducción a la Informática

15

## Operaciones binarias: sustracción

Las posibles combinaciones al restar dos bits son:

$$\begin{array}{l} 0 - 0 = 0 \\ 1 - 0 = 1 \\ 1 - 1 = 0 \\ 0 - 1 = 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ - 11011001 \quad (217) \\ - 10101011 \quad (171) \\ \hline 00101110 \quad (46) \end{array}$$

UNJu-FI-Introducción a la Informática

16

## Operaciones binarias: sustracción

Complemento a 9

$$\begin{array}{r} 8 \\ - 3 \\ \hline 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ + 6 \\ \hline 14 \\ \text{Carry } 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 123 \\ - 67 \\ \hline 56 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 123 \\ + 932 \\ \hline 1055 \\ \text{Carry } 1 \end{array}$$

Complemento a 1

$$\begin{array}{r} 1000 \\ - 0011 \\ \hline 0101 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1000 \\ + 1100 \\ \hline 10100 \\ \text{Carry } 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1111011 \\ - 1000011 \\ \hline 0111000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1111011 \\ + 0111100 \\ \hline 10110111 \\ \text{Carry } 1 \end{array}$$

UNJu-FI-Introducción a la Informática

17

## Multiplicación y división binaria

Multiplicación

$$\begin{array}{r} 11011 \\ \times 101 \\ \hline 11011 \\ 00000 \\ 11011 \\ \hline 10000111 \end{array}$$

$$27 \times 5 = 135$$

División

$$\begin{array}{r} 10000 \overline{) 11} \\ - 011 \quad 101 \\ \hline 00100 \\ - 11 \\ \hline 001 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 16 \overline{) 3} \\ 1 \quad 5 \end{array}$$

UNJu-FI-Introducción a la Informática

18