

# Rappresentazione dell'Informazione

## Rappresentazione delle informazioni in codice binario

- Caratteri
- Naturali e Reali positivi
- Interi
- Razionali

## Rappresentazione del testo

- Una **stringa di bit** per ogni simbolo (caratteri maiuscoli, caratteri minuscoli, cifre, ...)
- ANSI (American National Standards Institute) ha adottato il **codice ASCII** (American Standard Code for Information Interchange): **7 bit** per ogni simbolo + **0** come **bit piu' significativo** = un byte

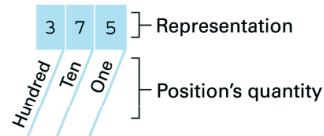
01001000	01100101	01101100	01101100	01101111	00101110
H	e	l	l	o	.

## Rappresentare numeri

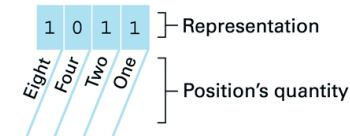
- Il codice **ASCII e' inefficiente**: per rappresentare **numeri con n cifre** servono **n byte**
- **Meglio** usare metodi che sfruttano la **notazione binaria** (base 2)
- Base 2: solo le cifre **0 e 1** invece che 0, 1, ..., 9 (base 10)

## Base 10 e base 2

### a. Base ten system



### b. Base two system



## Rappresentazione decimale

- **Base 10** → cifre da 0 a 9

- Sequenza di cifre decimali

$$d_{k-1} \dots d_1 d_0$$

→ numero intero

$$d_{k-1} \times 10^{k-1} + \dots + d_1 \times 10 + d_0$$

- Esempio: **102** in base 10 e'  $1 \times 100 + 0 \times 10 + 2 \times 1$

- In generale:  $\sum_{j=0 \dots k-1} d_j 10^j$

## Rappresentazione binaria

- **Base 2** → cifre 0 e 1

- Sequenza di cifre binarie

$$d_{k-1} \dots d_1 d_0$$

→ numero intero (stesso procedimento ma su base 2)

$$\sum_{j=0 \dots k-1} d_j 2^j$$

Esempio:

$$0101101_2 = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^0$$

$$= 32 + 8 + 4 + 1$$

$$= 45_{10}$$

## Rappresentazione binaria

- **Valore minimo** di una sequenza di  $n$

cifre binarie: **000 ... 0** ( $n$  volte) =  $0_{10}$

- **Valore massimo**: **111...111** ( $n$  volte) =

$$2^{n-1} + 2^{n-2} + \dots + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 2^n - 1$$

- Esempio con  $n=3$ :  $111 = 2^2 + 2 + 1 = 7 = 2^3 - 1$

- Da 0 a 8: 0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000

## Una proprietà dei numeri binari

$$\boxed{1001001} = 73$$

$100100 = 36 = 73/2$  e questo è il resto

Eliminare il bit più a destra corrisponde a dividere per 2 il valore, ed il bit eliminato è il resto

## Trasformazione di un numero in base 10 a numero binario

125	
$125/2=62$	resto 1
$62/2=31$	resto 0
$31/2=15$	resto 1
$15/2=7$	resto 1
$7/2=3$	resto 1
$3/2=1$	resto 1
$1/2=0$	resto 1

125 in binario è  
**1111101**  
rappresenta 62  
rappresenta 31  
Etc.

## Esercizio

•Scrivere la **rappresentazione binaria** dei numeri decimali:

- 30
- 36
- 15

## Esercizio

•Scrivere la **rappresentazione decimale** dei numeri binari:

- 1000
- 1010
- 01011
- 10111