



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FOGGIA

DIPARTIMENTI

DI AREA MEDICA

CdLS in Odontoiatria e Protesi Dentarie

Corso di Informatica

Prof. Crescenzo Gallo

crescenzo.gallo@unifg.it

I Sistemi di Numerazione

Generalità

Per determinare un sistema di numerazione occorre:

- un insieme limitato di simboli (le **cifre**), che rappresentano quantità prestabilite (0,1,2,V,X,M)
- le **regole** per costruire i numeri
 - sistemi di numerazione **posizionali**
 - sistemi numerici **non posizionali**

Sistemi di numerazione

Sistemi numerici **non posizionali**

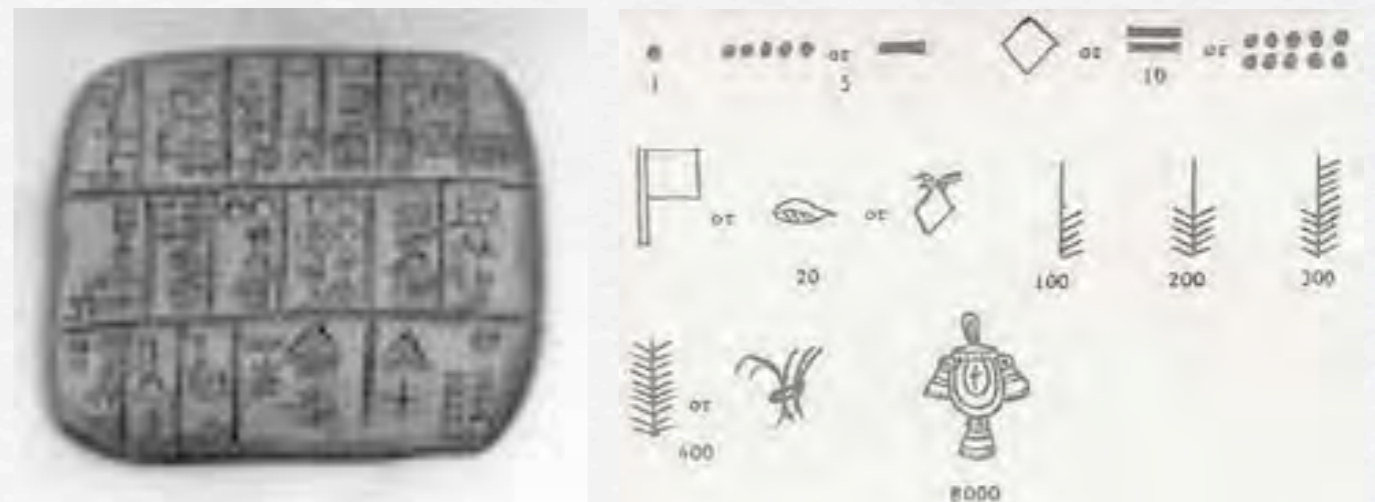
Il valore delle cifre è **indipendente** dalla posizione

- Es. Numeri romani

Sistemi numerici **posizionali**

Il valore delle cifre **dipende** dalla loro posizione all'interno del numero

- Ogni posizione ha un **peso**



sistemi di numerazione sumero e azteco

Sistemi posizionali

Esempio

$$N = c_3c_2c_1c_0$$

$$V(N) = c_3 \times p_3 + c_2 \times p_2 + c_1 \times p_1 + c_0 \times p_0$$

N = Rappresentazione del numero

$V(N)$ = Valore del numero

Sistemi a base fissa

$$p_i = r^i$$

r è la base del sistema

Il Sistema Decimale

È un sistema numerico posizionale a base fissa.

Il sistema decimale utilizza:

- $r = 10$ (*base*)
- $c = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ (*cifre*)

Sistema Decimale ESEMPIO

Cifra più
significativa

Cifra meno
significativa

8427

=

$$8 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 7 \times 10^0$$

Sistema Binario

Anche il sistema binario è un sistema numerico posizionale a base fissa.

Il sistema binario utilizza:

- $r = 2$ (*base*)
- $c = \{0, 1\}$ (*cifre*)

Ogni cifra è detta **bit** (da **BI**nary digi**T**)

Sistema Binario

ESEMPIO

Bit più
significativo (MSB)

Bit meno
significativo (LSB)

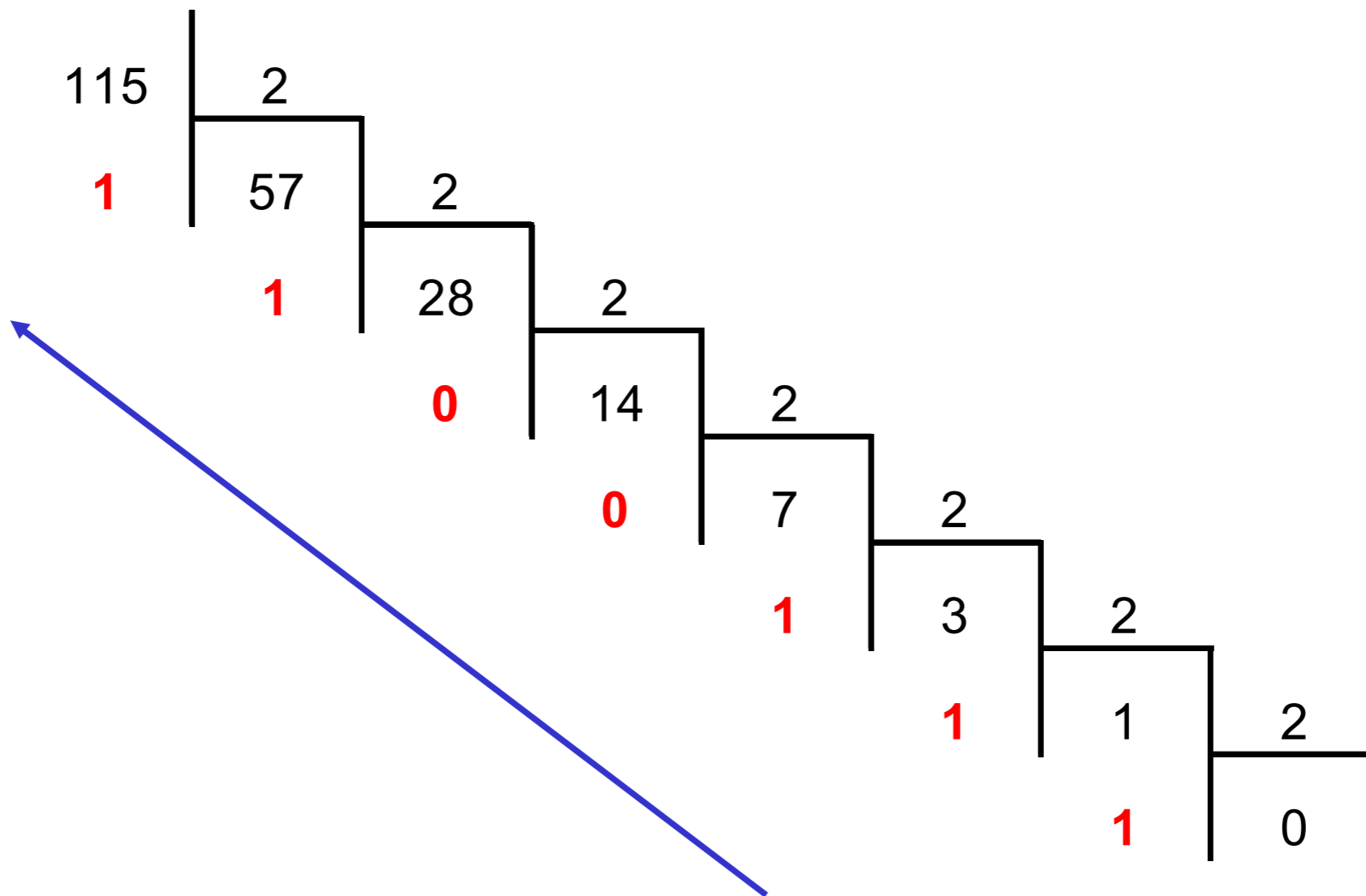
1011₂

=

$$1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 11_{10}$$

Da Decimale a Binario

Es.: $115_{10} = 1110011_2$



Altre basi di numerazione

Sistema **ottale**

- $r = 8$ (*base*)
- $c = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ (*cifre*)

Sistema **esadecimale**

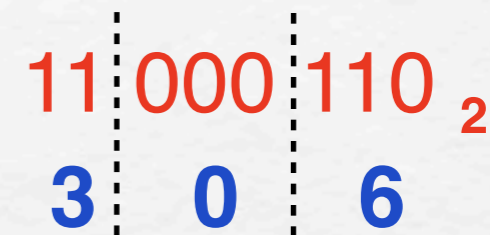
- $r = 16$ (*base*)
- $c = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F\}$ (*cifre*)

Base 2, 8 e 16

Esiste una corrispondenza diretta tra cifre ottali, esadecimali e il corrispondente binario.

Ottale: 8 cifre

- 3 bit per rappresentare una cifra ottale



Esadecimale: 16 cifre

- 4 bit per rappresentare una cifra esadecimale



$$198_{10} = 11000110_2 = 306_8 = C6_{16}$$

Bit necessari

Le macchine hanno vincoli spaziali

- E' necessario conoscere il massimo valore rappresentabile
 - Con n bit si può rappresentare al massimo il numero $2^n - 1$
- E' facile determinare che per poter rappresentare al massimo il valore X , sono necessari un numero n di bit pari a:

$$\lceil \log_2 X \rceil$$

dove $\lceil y \rceil$ restituisce il più piccolo numero intero maggiore o uguale a y .

Overflow

Esiste un limite al numero di bit impiegati per rappresentare un numero. Dato che la rappresentazione è formata da un numero finito di bit, se si supera tale limite si ha errore (**overflow**).

