

CORSO INFORMATICA

LEZIONE 1

SISTEMA DI NUMERAZIONE BINARIA



I DATI NUMERICI

Sono quelli più usati in ambito scientifico nei moderni sistemi di elaborazione ... tutti gli altri tipi di dati sono trasformati in dati numerici . Tutti i tentativi di elaborare direttamente dati non numerici o sono falliti o si sono mostrati molto più inefficienti che non effettuare l'elaborazione solo dopo aver trasformato i dati in forma numerica.

Una qualunque sequenza di queste cifre permette di rappresentare un ben determinato numero nel sistema di numerazione decimale.

I moderni sistemi di numerazione sono posizionali, cioè tutti i simboli (o cifre) vengono ordinati in modo che ognuno abbia peso maggiorerispetto al simbolo (cifra) precedente: il *valore del* numero rappresentato dipende dalle posizioni relative alle cifre che lo compongono.

COME CONTIAMO?

Il sistema di numerazione del mondo occidentale (sistema indo-arabo) è:
decimale posizionale esempio: $252 = 2 \times 100 + 5 \times 10 + 2 \times 1 = 200 + 50 + 2$



Muhammad ibn Musa
alKhwarizmi

Fu il matematico che per primo
inventò il sistema di numerazione
posizionale indo - arabo

SISTEMI DI NUMERAZIONE

I Sistemi di numerazione possono essere

Non posizionali (additivi): egiziano, romano e greco es :

I **simboli** usati dai romani sono **7**:

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

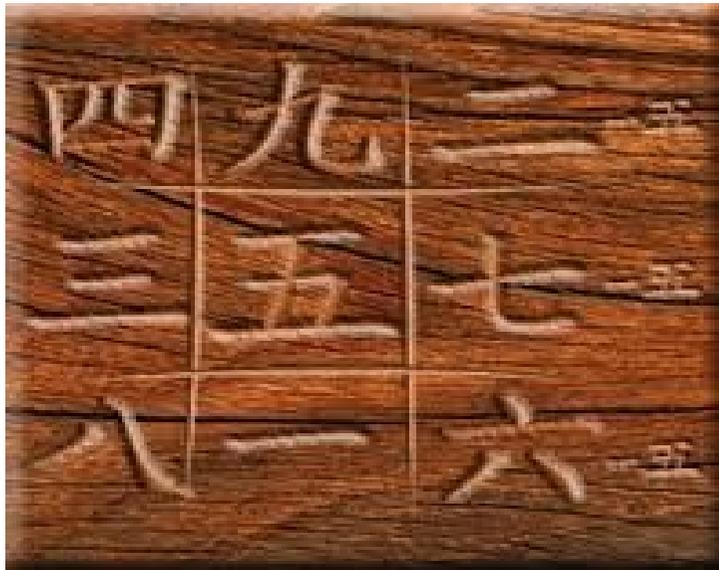


Questo sistema di numerazione è detto **ADDITIVO**, perché i valori dei simboli si **SOMMANO** o si **SOTTRAGGONO** secondo criteri specifici!

SISTEMA DI NUMERAZIONE

Ibridi:cinese Inizialmente gli antichi cinesi avevano sviluppate notazioni basate su corde e nodi, nodi bianchi per i numeri dispari, richiamanti le giornate, nodi neri per i pari, assegnati alle notti.

A partire dal III secolo a.C. circa, i Cinesi cominciano a usare 13 segni.



SISTEMA DI NUMERAZIONE

Posizionali: babilonese (2 cifre, sessagesimale) inuit, selti, maya (ventesimale) indo-araboè (decimale).

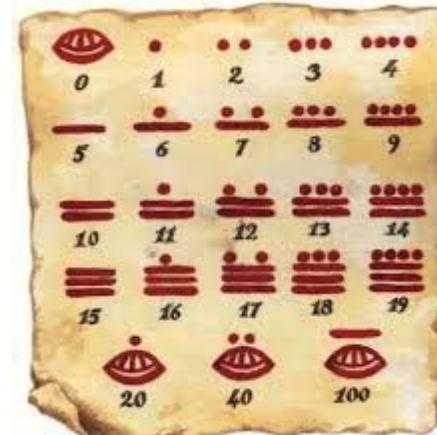
I numeri indiani

ॐ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९ ०

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۰

I numeri arabi



SISTEMA DECIMALE

Il sistema decimale adotta una notazione posizionale: i numeri hanno un “peso” diverso a seconda della posizione che occupano.

Il numero di cifre usate da un sistema numerico si dice BASE.

Nel nostro caso usiamo 10 cifre (da 0 a 9), per cui la base è 10.

Ogni cifra, a seconda della sua posizione, indica quanti multipli della base dobbiamo utilizzare (si usano le potenze).

$$\text{Es. } 111 = 1 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 1 \times 10^0 = 1 \times 100 + 1 \times 10 + 1 \times 1$$

$$\text{Es. } 215 = 2 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 5 \times 10^0 = 2 \times 100 + 1 \times 10 + 5 \times 1$$

La posizione è data dall'esponente. La più bassa (la posizione zero) è quella più a destra.

RICORDATE: qualunque numero elevato a zero, vale 1!!

SISTEMA POSIZIONALE

Ogni posizione
ha il suo peso?



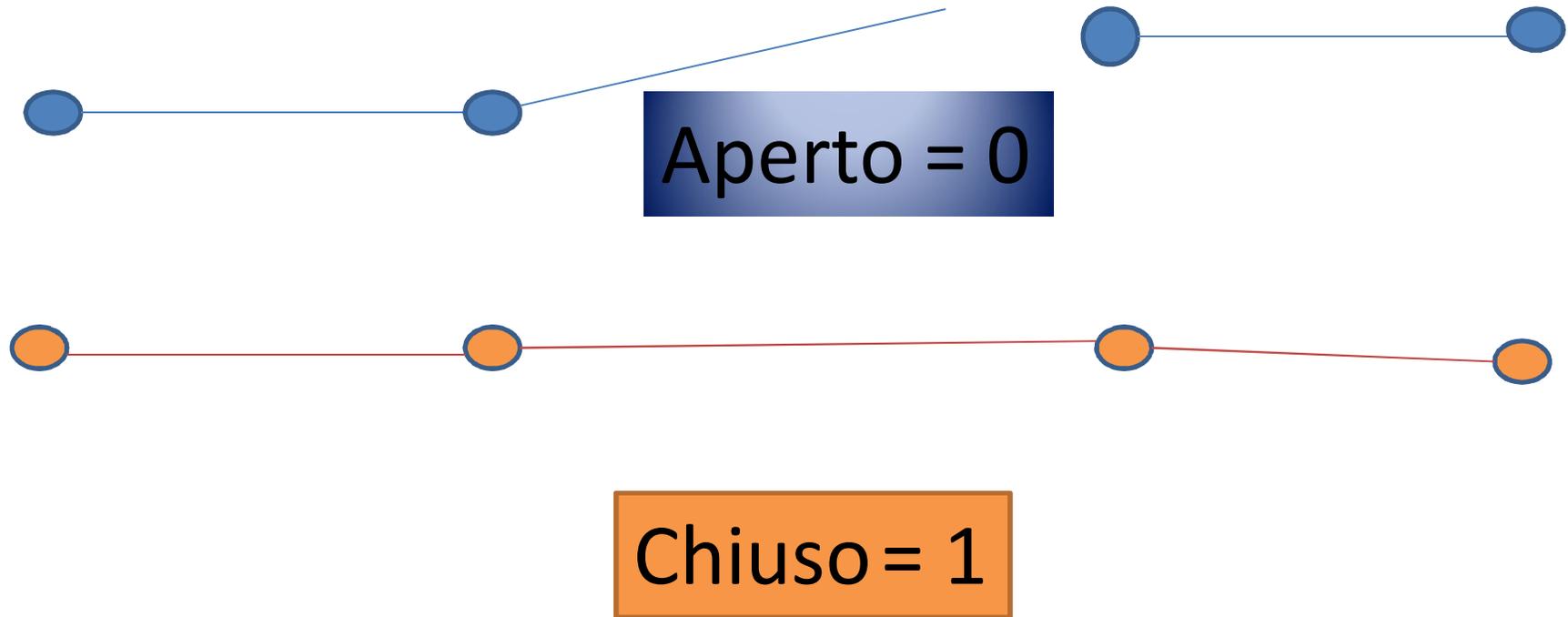
SISTEMA BINARIO

Il sistema numerico binario è un sistema numerico posizionale in base 2. Esso utilizza solo due simboli, di solito indicati con 0 e 1, invece delle dieci cifre utilizzate dal sistema numerico decimale. Ciascuno dei numeri espressi nel sistema numerico binario è chiamato "numero binario".

In informatica il sistema binario è utilizzato per la rappresentazione interna dell'informazione dalla quasi totalità degli elaboratori elettronici, in quanto le caratteristiche fisiche dei circuiti digitali rendono particolarmente conveniente la gestione di due soli valori, rappresentati fisicamente da due diversi livelli di tensione elettrica. Tali valori assumono convenzionalmente il significato numerico di 0 e 1 o quelli di vero e falso della logica booleana.

BIT INTERRUTTORI

Interruttore ha due stati(aperto-chiuso,on off)



Alcuni numeri binari

$0000 = 0$

$0001 = 1$

$0010 = 2$

$0011 = 3$

$0100 = 4$

$0101 = 5$

$0110 = 6$

$0111 = 7$

$1000 = 8$

$1001 = 9$

$1010 = 10$

$1011 = 11$

$1100 = 12$

$1101 = 13$

$1110 = 14$

$1111 = 15$

Alcune potenze di due

$$2^0=1$$

$$2^9=512$$

$$2^1=2$$

$$2^{10}=1024$$

$$2^2=4$$

$$2^{11}=2048$$

$$2^3=8$$

$$2^{12}=4096$$

$$2^4=16$$

$$2^{13}=8192$$

$$2^5=32$$

$$2^{14}=16384$$

$$2^6=64$$

$$2^{15}=32768$$

$$2^7=128$$

$$2^{16}=65536$$

$$2^8=256$$

$$2^{17}=131072$$

Conversione di numeri naturalida binario a decimale

Si applica direttamente la definizione effettuando la somma pesata delle cifre binarie:

Ricordi i cani

$$\begin{array}{cccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \text{peso}(3) & \text{peso}(2) & \text{peso}(1) & \text{peso}(0) \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ (1101)_2 = [(1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0)]_{10} \\ \\ = [(8) + (4) + (0) + (1)]_{10} = [13]_{10} \end{array}$$

Conversione di numeri naturalida decimale a binario

La conversione da un numero decimale a binario si ottiene facendo la divisione successiva del numero per 2 es: $(100)_{10}$

$$100 / 2 = 50 \text{ resto } 0$$

$$50 / 2 = 25 \text{ resto } 0$$

$$25 / 2 = 12 \text{ resto } 1$$

$$12 / 2 = 6 \text{ resto } 0$$

$$6 / 2 = 3 \text{ resto } 0$$

$$3 / 2 = 1 \text{ resto } 1$$

$$1 / 2 = 0 \text{ resto } 1$$



Attenzione: non fermarsi quando si ottiene quoziente **1**, ma proseguire fino a **0**

Il numero binario si ottiene scrivendo *la serie dei resti delle divisioni, iniziando dall'ultimo resto ottenuto*

$$(100)_{10} = (1100100)_2$$

Terminologia

(1011) (0110)

MSB(most significant Bit) LSB(least significant Bit)

