

Sistemi di elaborazione dell'informazione



**Univ. degli studi “Federico II”
di Napoli**

ing. Antonio Fratini



Codifica dell'informazione

- **La codifica dell'informazione è il processo mediante il quale la stessa informazione (caratteri alfanumerici, immagini, suoni, segnali fisiologici) è rappresentata secondo i simboli di un alfabeto limitato**
- **L' Alfabeto è l' insieme dei simboli utilizzabili**
- **Una Stringa è una sequenza di simboli**
- **Alfabeto italiano = 21 simboli**
- **Alfabeto decimale = 10 simboli**
- **Alfabeto binario = 2 simboli**



Codifica dell'informazione

- Il sistema di codifica dell'informazione in genere prevede un significato diverso per una stringa di simboli a seconda della combinazione e della posizione dei simboli stessi.
- **Es: alfabeto italiano**
 - Simboli utilizzati a, i, v
 - via
 - vai
- **alfabeto decimale**
 - Simboli utilizzati 0, 9
 - 09
 - 90



Il Bit

- **Bit è una cifra binaria, (in inglese "BInary digiT") ovvero uno dei due simboli del sistema numerico binario, classicamente chiamati zero (0) e uno (1);**
- **Cosa è possibile rappresentare con i bit?**



Esempio

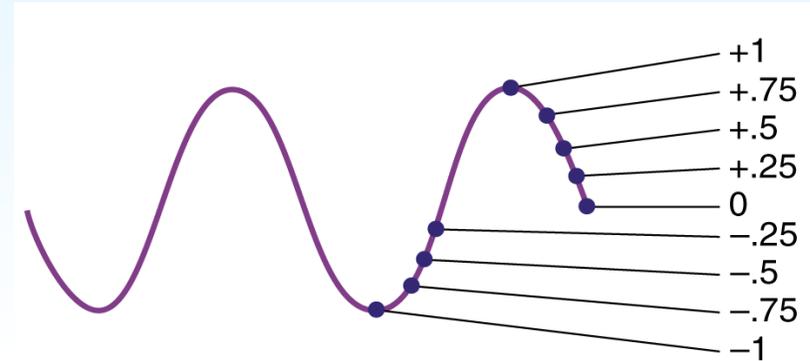
“Se i nemici giungeranno dalla terra o dal mare, questa notte appendi una lanterna sul campanile della chiesa come segnale.”

- Lanterne spente (00) assenza di nemici
- Una lanterna accesa (01 oppure 10) nemici da terra
- Entrambe le lanterne accese (11) nemici dal mare



Perché codificare

- **Segnale analogico:**
 - Molto sensibile al rumore



- **Segnale digitale:**
 - È più semplice distinguere un valore alto o basso



Perché codificare

- **Una buona foto in bianco e nero presa da un giornale ha circa 256 sfumature di grigio**
- **Rappresentazione analogica:**
 - 256 gradi di luminosità con una lampada
 - **Attenzione alle interferenze provocate dalla nebbia!**
- **Rappresentazione digitale:**
 - 8 lampade ($2^8=256$ configurazioni diverse)
 - **Ciascuna configurazione sarebbe più sicura anche in caso di nebbia!**



Codifica binaria

- **I sistemi elettronici impiegano dispositivi “bistabili” cioè in grado di assumere una configurazione scelta tra due possibili:**
- **Livello di tensione di un conduttore elettrico**
 - (alta, bassa)
- **Lo stato di polarizzazione magnetica di una superficie**
 - (positiva o negativa)
- **Lo stato di luminosità in una fibra ottica**
 - (luce o buio)



Codifica binaria

- Il numero di possibili informazioni rappresentabili in codifica binaria dipende dalla dimensione della stringa
- Es:
 - stringa di lunghezza 1 --- 0, 1 solo due stati (on, off)
 - stringa di lunghezza 2 --- 00, 01, 10, 11 quattro stati
 - stringa di lunghezza 3 --- 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111 otto stati
 -
- Il numero delle possibili informazioni rappresentabili dipende dal numero di simboli n (base) e dalla lunghezza della stringa l

$$\text{Numero di stati} = n^l$$



Codifica binaria

- Per la codifica dell'informazione si utilizzano più bit
 - 8 bit = 1 Byte
 - e suoi multipli

Kilo	KB	2^{10} (~ un migliaio, 1024 byte)
Mega	MB	2^{20} (~ un milione, 1KB x 1024)
Giga	GB	2^{30} (~ un miliardo, 1MB x 1024)
Tera	TB	2^{40} (~ mille miliardi, 1GB x 1024)
Peta	PB	2^{50} (~ miliardo miliardi, 1TB x 1024)



Sistemi numerici

- **Per determinare un sistema numerico serve**
 - **Un insieme limitato di simboli (le cifre), che rappresentano quantità prestabilite (1, 2, V, X, M)**
 - **Le regole per costruire i numeri**
- **Sistemi numerici posizionali**
- **Sistemi numerici non posizionali**



Sistemi numerici

- **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
 - Es. Numerazione decimale



Sistemi numerici

- **Esempio**
- $\mathbf{N = c_3c_2c_1c_0}$
- $\mathbf{V(N)=c_3 \cdot p_3 + c_2 \cdot p_2 + c_1 \cdot p_1 + c_0 \cdot p_0}$
- **N è la rappresentazione del numero**
- **V(N) è detto valore del numero**



Sistema decimale

- È un sistema numerico posizionale a base fissa
- Il sistema decimale utilizza
 - $n = 10$
 - $d = 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9$



Esempio

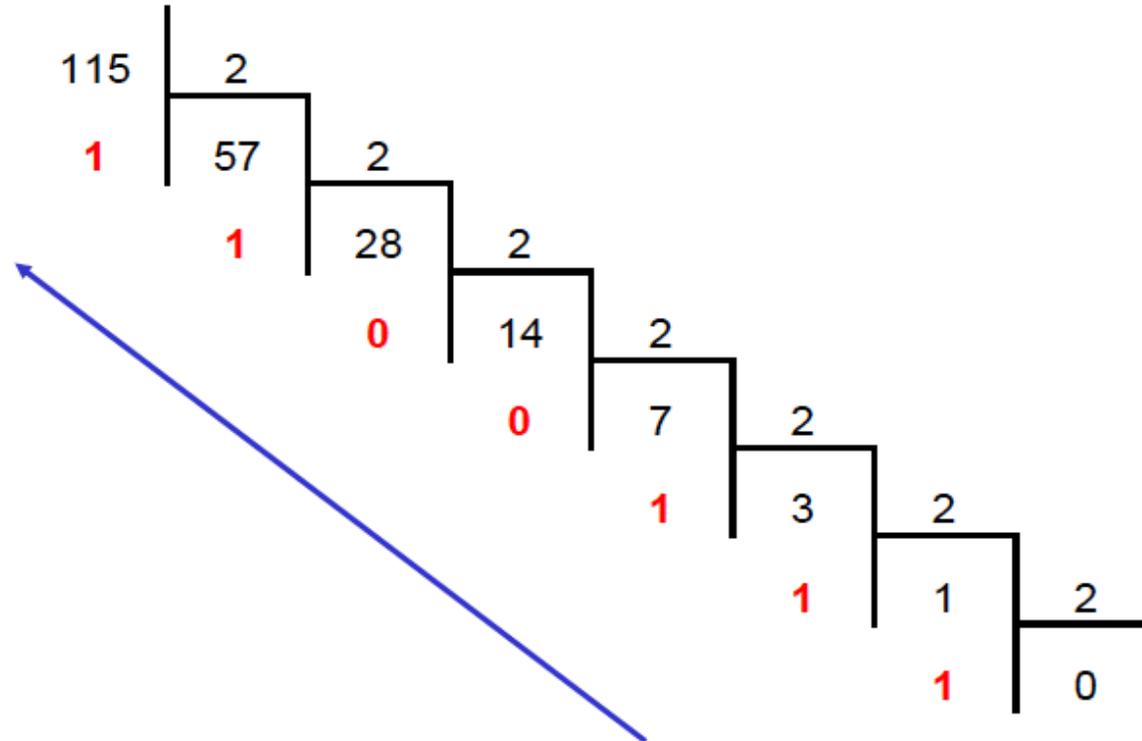
Cifra più significativa → **54321** ← Cifra meno significativa

$$5 \times 10^4 + 4 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 1 \times 10^0$$



Da decimale a binario

- $115_{10} = 1110011_2$



Esempi

- $8_{10} =$
- $64_{10} =$
- $256_{10} =$
- $257_{10} =$
- $512_{10} =$



Esempi

- $7_{10} = 111$ (3 bit)
- $63_{10} = 111111$ (6 bit)
- $64_{10} = 1000000$ (7 bit)
- $255_{10} = 11111111$ (8 bit)
- $256_{10} = 100000000$ (9 bit)
- $512_{10} = 1000000000$ (10 bit)

– 1 2 4 8 16 32 64 128 256 512

– 2^0 2^1 2^2 2^3 2^4 2^5 2^6 2^7 2^8 2^9

