



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TERAMO



Facoltà di Medicina Veterinaria
Corso di laurea in "Tutela e benessere animale"



Andrea
Colitta

Corso Integrato: *Fisica medica e statistica*
Modulo: Elementi di Informatica



A.A. 2009/10
Lezione 2

LE UNITA' DI MISURA(1/4)



La più piccola unità di misura usata in informatica è il *bit* (Binary digIT), cioè numero binario.

Due stati:

- 0 = spento, tensione assente
- 1 = acceso, tensione presente

Con i bit si può capire se un oggetto è in un certo stato oppure no.

LE UNITA' DI MISURA(2/4)



Con una sequenza di bit posso avere a disposizione più informazioni

ES.

- Con due bit ho gli stati 00,01,10,11
- Con tre bit ho 8 stati : 000,001,010,011,100,101,110,111

LE UNITA' DI MISURA(3/4)



Il sistema di numerazione più diffuso è quello *decimale*, che si basa su 10 simboli:

0.....9.

Oltre al sistema binario esistono altri sistemi di numerazione:

- Ottale (0.....7)
- Esadecimale (0..9,a..f)

Il numero di simboli utilizzati per rappresentare un numero è chiamato *base*.

LE UNITA' DI MISURA(4/4)

Il primo multiplo del bit è il Byte (sequenza di 8 bit)

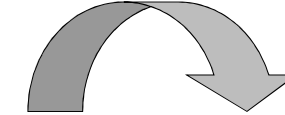
8 è il numero minimo di bit che ci consente di rappresentare l'insieme dei simboli usati per comunicare (numeri, lettere, segni di punteggiatura...).

Altri multipli sono:

- Byte (B) = 1 carattere.
- Kylobyte (KB) = 2^{10} byte = 1024 byte.
- Megabyte (MB) = 2^{20} byte = 1.048.576 byte.
- Gigabyte (GB) = 2^{30} byte = 1.073.741.824 byte.

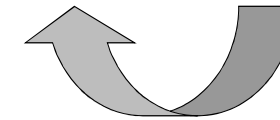
La codifica delle informazioni

CODIFICA



“.. BLA, BLA, BLA..”

..000111000011...



DECODIFICA

CODIFICA BINARIA

- Con 1 bit riesco a rappresentare 2 informazioni
- Con 2 bit riesco a rappresentare 4 informazioni
- Con 3 bit riesco a rappresentare 8 informazioni
- Con N bit codifico 2^N informazioni

BYTE - WORD

- Un gruppo di 8 bit viene denominato **byte**
- Corrisponde alla memorizzazione di un carattere
- Consente di codificare $2^8 = 256$ informazioni **diverse**
- Un gruppo di 16 bit viene denominato **word**

SISTEMA DI NUMERAZIONE



- Partiamo da quello più semplice

***Il sistema di numerazione posizionale
decimale***

SISTEMA DI NUMERAZIONE DECIMALE



Ogni **numero** (composto di **n** cifre) si esprime come la somma dei prodotti di ciascuna **cifra C** per la **base b** (nel nostro caso 10) elevata **all'esponente** che rappresenta la posizione della cifra (partendo da 0 a dx).

SISTEMA DI NUMERAZIONE DECIMALE



$$\text{numero} = C_{n-1} * b^{n-1} + \dots + C_1 * b^1 + C_0 * b^0 \quad (1)$$

Esempio: $(2008)_{10} = 2 \times 10^3 + 0 \times 10^2 + 0 \times 10^1 + 8 \times 10^0$

SISTEMA DI NUMERAZIONE



- Differenti sistemi di numerazione possono derivare da notazioni posizionali con base diversa
- In informatica si utilizzano prevalentemente i **sistemi di numerazione binaria** (base 2), **ottale** (base 8), ed **esadecimale** (base 16)

SISTEMA DI NUMERAZIONE BINARIO | @

- Il sistema di numerazione **binario** (base 2) utilizza una notazione posizionale basata su 2 cifre (0 e 1) e sulle potenze di 2

ESEMPIO | @

- Numero binario: 101
- $C_2 = 1, C_1 = 0, C_0 = 1$ Base $b = 2$

Applicando l'equazione (1) otteniamo:

$$101 = C_2 * b^2 + C_1 * b^1 + C_0 * b^0 =$$

$$1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 = 5$$

SISTEMA DI NUMERAZIONE OTTALE | @

- Il sistema di numerazione **ottale** (base 8) utilizza una notazione posizionale basata su 8 cifre (da 0 a 7) e sulle potenze di 8

ESEMPIO | @

- Numero ottale: 106
- $C_2 = 1, C_1 = 0, C_0 = 6$ Base $b = 8$

Applicando l'equazione (1) otteniamo:

$$106 = C_2 * b^2 + C_1 * b^1 + C_0 * b^0 =$$

$$1 * 8^2 + 0 * 8^1 + 6 * 8^0 = 70$$

SISTEMA DI NUMERAZIONE ESADECIMALE



- Il sistema di numerazione **esadecimale** (base 16) utilizza una notazione posizionale basata su 16 cifre (da 0 a 9 poi A,B,C,D,E,F) e sulle potenze di 16

DEC	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ESA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

ESEMPIO



- Numero esadecimale: AC
- $C_1 = A, C_0 = C$ Base $b = 16$

Applicando l'equazione (1) otteniamo:

$$\begin{aligned}
 AC &= C_1 * b^1 + C_0 * b^0 = \\
 &A * 16^1 + C * 16^0 = \\
 &10 * 16^1 + 12 * 16^0 = 172
 \end{aligned}$$

ALTRI ESEMPI



- Conversione da base 2 a base 10

$$\begin{aligned}
 (1100)_2 &= 1x2^3 + 1x2^2 + 0x2^1 + 0x2^0 \\
 &= (12)_{10}
 \end{aligned}$$

- Conversione da base 10 a base 2

$$\begin{aligned}
 (210)_{10} &= 105(r:0)/2 = 52(r:1)/2 = 26(r:0)/2 = \\
 &13(r:0)/2 = 6(r:1)/2 = 3(r:0)/2 = 1(r:1)/2 = \\
 &0(r:1) = (11010010)_2
 \end{aligned}$$

PAUSA



ALTRI ESEMPI

Conversione da base 10 a base 2: $(210)_{10}$

$$210/2 = 105 (r:0)$$

$$105/2 = 52 (r:1)$$

$$52/2 = 26 (r:0)$$

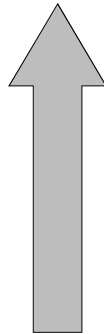
$$26/2 = 13 (r:0)$$

$$13/2 = 6(r:1)$$

$$6/2 = 3 (r:0)$$

$$3/2 = 1 (r:1)$$

$$1/2 = 0(r:1)$$



$$= (11010010)_2$$

ESERCIZI

- Convertire in base decimale i seguenti numeri:
 - 10101_2 , $ADA3_{16}$
- Convertire in base 2, 8 e 16 i seguenti numeri:
 - 265_{10} , 127_{10}

ESEMPIO

- Numero binario: 10101

- $C_4 = 1, C_3 = 0, C_2 = 1, C_1 = 0, C_0 = 1$
Base $b = 2$

Applicando l'equazione (1) otteniamo:

$$10101 = C_4 * b^4 + C_3 * b^3 + C_2 * b^2 + C_1 * b^1 + C_0 * b^0 =$$

$$= 1 * 2^4 + 0 * 2^3 + 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 = 21$$

ESEMPIO

- Numero esadecimale: ADA3
- $C_3 = A, C_2 = D, C_1 = A, C_0 = 3$ Base $b = 16$

Applicando l'equazione (1) otteniamo:

$$ADA3 = C_3 * b^3 + C_2 * b^2 + C_1 * b^1 + C_0 * b^0 =$$

$$A * 16^3 + D * 16^2 + A * 16^1 + 3 * 16^0 =$$

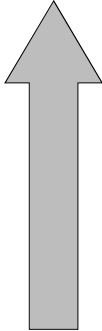
$$10 * 16^3 + 13 * 16^2 + 10 * 16^1 + 3 * 16^0 =$$

$$40960 + 3328 + 160 + 3 = 44451$$

ALTRI ESEMPI | @

Conversione da base 10 a base 2: $(265)_{10}$

$265/2 = 132 (r:1)$
 $132/2 = 66 (r:0)$
 $66/2 = 33 (r:0)$
 $33/2 = 16 (r:1)$
 $16/2 = 8 (r:0)$
 $8/2 = 4 (r:0)$
 $4/2 = 2 (r:0)$
 $2/2 = 1 (r:0)$
 $1/2 = 0(r:1)$

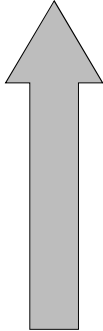
 = $(100001001)_2$

Informatica - A.A. 2009/10 Andrea Colitta 25

ALTRI ESEMPI | @

Conversione da base 10 a base 2: $(127)_{10}$

$127/2 = 63 (r:1)$
 $63/2 = 31 (r:1)$
 $31/2 = 15 (r:1)$
 $15/2 = 7 (r:1)$
 $7/2 = 3 (r:1)$
 $3/2 = 1 (r:1)$
 $1/2 = 0(r:1)$

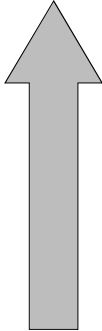
 = $(1111111)_2$

Informatica - A.A. 2009/10 Andrea Colitta 26

ALTRI ESEMPI | @

Conversione da base 10 a base 8: $(265)_{10}$

$265/8 = 33 (r:1)$
 $33/8 = 4 (r:1)$
 $4/8 = 0(r:4)$

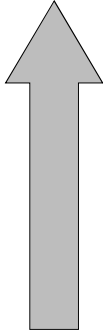
 = $(411)_8$

Informatica - A.A. 2009/10 Andrea Colitta 27

ALTRI ESEMPI | @

Conversione da base 10 a base 8: $(127)_{10}$

$127/8 = 15 (r:7)$
 $15/8 = 1 (r:7)$
 $1/8 = 0(r:1)$

 = $(177)_8$

Informatica - A.A. 2009/10 Andrea Colitta 28

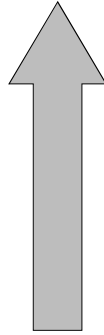
ALTRI ESEMPI

Conversione da base 10 a base 16: $(265)_{10}$

$$265/16 = 16 \text{ (r:9)}$$

$$16/16 = 1 \text{ (r:0)}$$

$$1/16 = 0 \text{ (r:1)}$$



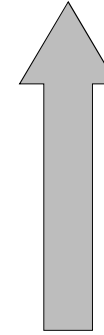
$$= (109)_{16}$$

ALTRI ESEMPI

Conversione da base 10 a base 16: $(127)_{10}$

$$127/16 = 7 \text{ (r:15)}$$

$$7/16 = 0 \text{ (r:7)}$$



$$= (7F)_{16}$$

ESERCIZI

A occhio sapresti dire quali di questi numeri, espressi in base binaria, corrisponde a un numero decimale **pari** e quale **dispari**?

1001_2 , 1000_2