# Abilità Informatiche

Luigi Catuogno

[luigi.catuogno@uniparthenope.it]

*Corso di Laurea in Economia e commercio - Anno Accademico 2022-23*

1

## Libro di testo

[IdB]

Dennis P. Curtin, Kim Foley, Kunal Sen, Cathleen Morin

**Informatica di base**

VII edizione (2016), MacGraw Hill Education

ISBN: 978-88-386-1537-5

2

## Altro materiale di utile consultazione

| | |
|---|---|
| [Sli] | Slides, appunti e altro materiale distribuito dal docente |
| [Misc] | Altra fonte diversamente specificata di volta in volta |

3

# Rappresentazione dell’informazione numerica

4

# Sistemi di numerazione



# Sistemi di numerazione

Intuitivamente, si può descrive un *sistema di numerazione* come una entità composta da…

un insieme di *simboli* o *cifre* con cui si compongono sequenze di lunghezza arbitraria: i *numeri;*

un insieme di regole (una *codifica*) che, univocamente determina la *quantità* espressa da ciascun numero in base alle cifre che lo compongono

## Sistemi di numerazione

Il valore di *(i.e. la quantità espressa da)* un numero è determinato tenendo conto dei *contributi* apportati dalle cifre di cui è composto e dal modo/posizione in cui esse appaiono nella sequenza.

7

## Sistemi di numerazione

Il valore di *(i.e. la quantità espressa da)* un numero è determinato tenendo conto dei *contributi* apportati dalle cifre di cui è composto e dal modo/posizione in cui esse appaiono nella sequenza.

Nel *sistema di numerazione «romano»,* ciascuna cifra contribuisce in misura del suo valore *intrinseco* (e.g I=1, V=5, X=10…). Il valore di un «numero romano» è dato dalla somma/sottrazione dei contributi apportati dalle singole cifre.

**MMXXI** = M+M+X+X+I = 1000+1000+10+10+1 = 2021.
**MCCMIIL** = M+(M-C-C)+(L-I-I) = 1000+(1000-100-100)+(50-1-1)=1848

8

# Sistemi di numerazione

Nei **sistemi di numerazione *posizionali***, il contributo di ciascuna cifra dipende dal suo valore intrinseco «modificato» in base alla posizione che occupa nel numero.

In un numero espresso nel nostro sistema decimale, la cifra più a destra apporta il suo valore intrinseco, la cifra immediatamente alla sua sinistra contribuisce con dieci volte il suo valore, quello ancora alla sua sinistra contribuisce con cento volte il suo valore etc…

Man mano che si procede verso sinistra, il contributo della cifra viene «moltiplicato per 10» una volta in più.

Il numero 10 è la **base** del sistema di numerazione.

9

# Sistema di numerazione in base 10

Nei sistemi di numerazione *posizionali*, la posizione occupata dalla cifra indica *l'ordine di grandezza* in cui è espresso il suo contributo.

Nel sistema decimale (più precisamente in **«base 10»**), gli ordini di grandezza da destra verso sinistra sono: unità, decine, centinaia, migliaia, decine di migliaia centinaia di migliaia, etc. etc. e sono espressi come potenze di 10

| $100^{ia}$ di migliaia | $10^{ne}$ di migliaia | migliaia | centinaia | decine | unità |
|---|---|---|---|---|---|
| $C_5 \times 10^5$ | $C_4 \times 10^4$ | $C_3 \times 10^3$ | $C_2 \times 10^2$ | $C_1 \times 10^1$ | $C_0 \times 10^0$ |

La cifra più a sx apporta il contributo più alto. E' la **cifra più significativa**

La cifra più a dx apporta il contributo più basso. E' la **cifra meno significativa**

10

# Sistema di numerazione in base 10

| 100ia di migliaia | 10ne di migliaia | migliaia | centinaia | decine | unità |
|---|---|---|---|---|---|
| $C_5 \times 10^5$ | $C_4 \times 10^4$ | $C_3 \times 10^3$ | $C_2 \times 10^2$ | $C_1 \times 10^1$ | $C_0 \times 10^0$ |

Il valore del numero $n$ composto dalle cifre $C_5C_4C_3C_2C_1C_0$ è dato dalla somma dei contributi di tutte le cifre nei rispettivi ordini di grandezza.

$$n = \sum_{i=0}^{5} C_i \times 10^i$$

11

# Sistema di numerazione in base 10

| 100ia di migliaia | 10ne di migliaia | migliaia | centinaia | decine | unità |
|---|---|---|---|---|---|
| $C_5 \times 10^5$ | $C_4 \times 10^4$ | $C_3 \times 10^3$ | $C_2 \times 10^2$ | $C_1 \times 10^1$ | $C_0 \times 10^0$ |

Il valore del numero $n$ composto dalle cifre $C_5C_4C_3C_2C_1C_0$ è dato dalla somma dei contributi di tutte le cifre nei rispettivi ordini di grandezza.

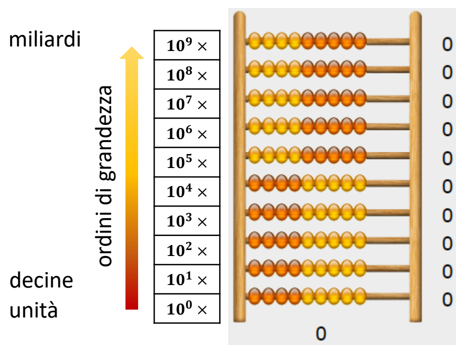
*Sommatoria* per i che va da 0 a 5 di…

$$n = \sum_{i=0}^{5} C_i \times 10^i$$

$$n = C_0 \times 10^0 + C_1 \times 10^1 + C_2 \times 10^2 + C_3 \times 10^3 + C_4 \times 10^4 + C_5 \times 10^5$$

12

# Sistema di numerazione in base 10



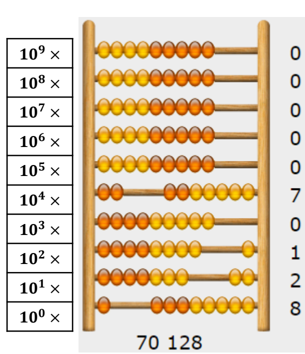

L'abaco è stato tra i primi strumenti di calcolo che si conoscano (ne esistevano già nel XX secolo a.C.) e si adatta a qualsiasi sistema di numerazione.

è composto da tante file di biglie quante sono le di cifre del massimo numero che può rappresentare

In base ***b*** ciascuna riga contiene ***b-1*** «palline»

13

# Sistema di numerazione in base 10




Il numero decimale ***70128*** è così composto:

7 decine di migliaia: $7 \times 10^4 +$
0 migliaia: $0 \times 10^3 +$
1 centinaia: $1 \times 10^2 +$
2 decine: $2 \times 10^1 +$
8 unità: $8 \times 10^0$

14

# Sistemi di numerazione in altre basi

15

## Sistemi di numerazione in altre basi

Il sistema appena visto è *indipendente* dalla base. Si possono utilizzare basi di numerazione diverse da 10, basta mettersi d'accordo sui simboli da utilizzare…

| Base | Denominazione | Cifre |
|---|---|---|
| 2 | Binaria | 0,1 |
| 8 | Ottale | 0,1,2,3,4,5,6,7 |
| 10 | Decimale | 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 |
| 12 | Duodecimale | 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B |
| 16 | Esadecimale | 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F |
| 32 | Duotrigesimale | 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,O,P,Q,R,S,T,U,V |

16

# Sistemi di numerazione in altre basi

| Sistema | Cifre | Alcuni numeri |
|---|---|---|
| Decimale | 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 | 1, 2, 3, …,9, 10…<br>991,…, 999,1000, … |
| Binario | 0,1 | $1_2$, $10_2$,…<br>$100_2$,$101_2$,$110_2$,$111_2$, $1000_2$, … |
| Ottale | 0,1,2,3,4,5,6,7 | $1_8$, $2_8$, …, $7_8$, $10_8$ …<br>$40_8$, $41_8$, …, $47_8$, $50_8$, …,$77_8$, $100_8$ |
| Esadecimale | 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F | $1_{16}$, …, $9_{16}$, $A_{16}$, $B_{16}$, …,$F_{16}$, $10_{16}$,<br>$91_{16}$, …, $98_{16}$, $99_{16}$, $9A_{16}$,…, $9F_{16}$, $A0_{16}$,…<br>$F2_{16}$, …, $FF_{16}$, $FF_{16}$, $100_{16}$, … |

17

# Sistemi di numerazione in altre basi

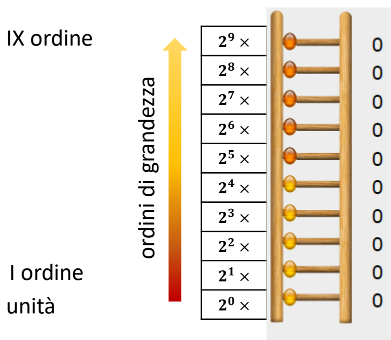
| V ordine | IV ordine | III ordine | II ordine | I ordine | unità |
|---|---|---|---|---|---|
| $C_5 \times B^5$ | $C_4 \times B^4$ | $C_3 \times B^3$ | $C_2 \times B^2$ | $C_1 \times B^1$ | $C_0 \times B^0$ |

Il valore del numero $n_B$ *(n in base B)* composto dalle cifre $C_5C_4C_3C_2C_1C_0$ è dato dalla somma dei contributi di tutte le cifre nei rispettivi ordini di grandezza.

$$n = \sum_{i=0}^{5} C_i \times B^i$$

18

# Sistema di numerazione *binaria*

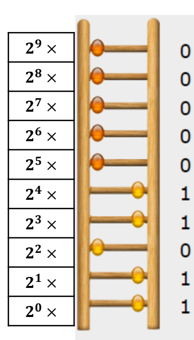



Un abaco binario possiede una sola «pallina» per riga.

Quando è posta sul lato destro, essa rappresenta la cifra ***1***

19

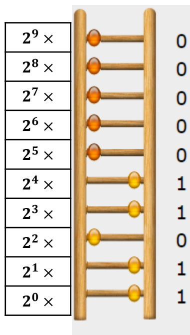
# Sistema di numerazione *binaria*




Il numero binario ***11011*** è così composto:
***1*** elemento di ordine ***IV***: $\mathbf{1} \times \mathbf{2^4} +$
***1*** elemento di ordine ***III***: $\mathbf{1} \times \mathbf{2^3} +$
***0*** elementi di ordine ***II***: $\mathbf{0} \times \mathbf{2^2} +$
***1*** elemento di ordine ***I***: $\mathbf{1} \times \mathbf{2^1} +$
***1*** unità : $\mathbf{1} \times \mathbf{2^0}$

20

# Sistema di numerazione *binaria*




Il numero binario ***11011*** è così composto:
***1*** elemento di ordine ***IV***: $\mathbf{1} \times \mathbf{2^4} +$
***1*** elemento di ordine ***III***: $\mathbf{1} \times \mathbf{2^3} +$
***0*** elementi di ordine ***II***: $\mathbf{0} \times \mathbf{2^2} +$
***1*** elemento di ordine ***I***: $\mathbf{1} \times \mathbf{2^1} +$
***1*** unità : $\mathbf{1} \times \mathbf{2^0}$

$$\mathbf{11011_2} \equiv \mathbf{1} \times 16 + \mathbf{1} \times 8 + \mathbf{0} \times 4 + \mathbf{1} \times 2 + \mathbf{1} \times 1 = \mathbf{27_{10}}$$

21

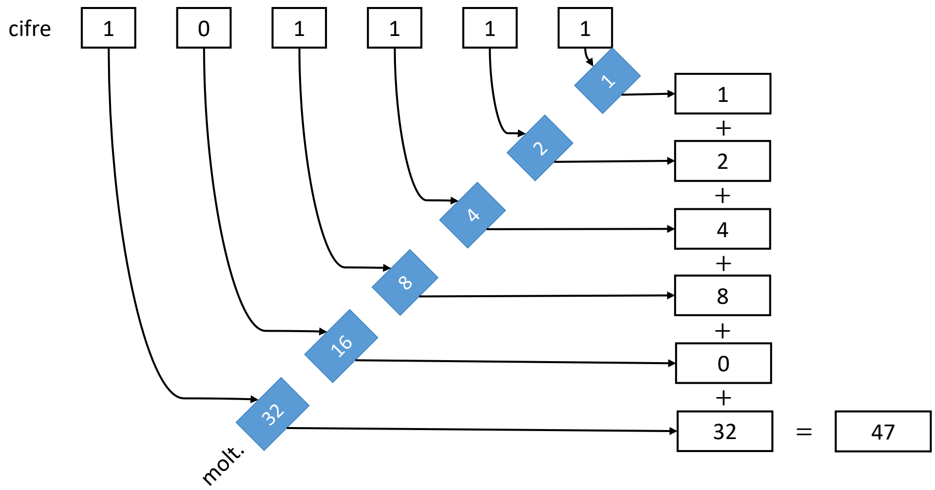
# Conversione da binario a decimale

- Il numero intero *binario* ($B_2$),
  - si rappresenta con una sequenza $\langle b_{l-1} b_{l-2} \dots b_1 b_0 \rangle$ di $l$ cifre scelte tra i simboli $\{0,1\}$
  - il suo valore in decimale $D$, è dato dall'espressione:
    - $D = b_{l-1}2^{l-1} + b_{l-2}2^{l-2} + \cdots + b_1 2^1 + b_0 2^0$

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $B_2 \rightarrow$ | 101111 | $1 \times 2^5$ | $0 \times 2^4$ | $1 * 2^3$ | $1 \times 2^2$ | $1 \times 2^1$ | $1 \times 2^0$ | | |
| | | **32** | **0** | **8** | **4** | **2** | **1** | **47** | $\rightarrow D$ |

22

# Conversione da binario a decimale




23

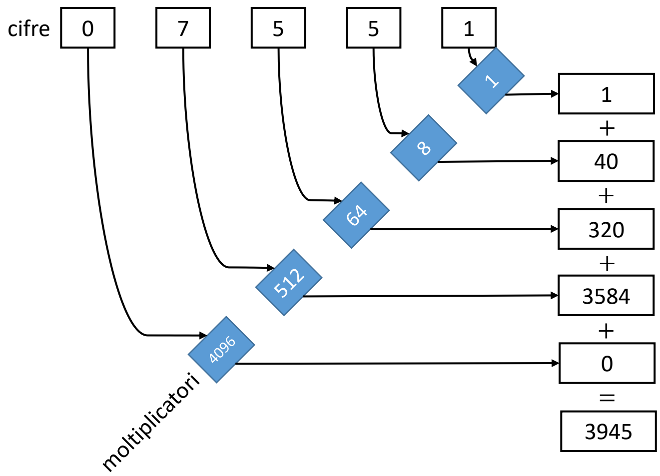
# Conversione da ottale a decimale

- Il numero intero *ottale* ($O_8$),
  - si rappresenta con una sequenza $\langle o_{l-1} o_{l-2} \dots o_1 o_0 \rangle$ di $l$ cifre scelte tra i simboli $\{0,1,2,3,4,5,6,7\}$
  - il suo valore in base dieci $D$, è dato dall'espressione:
    - $D = o_{l-1}8^{l-1} + o_{l-2}8^{l-2} + \cdots + o_1 8^1 + o_0 8^0$

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $O_8 \rightarrow$ | $7551_8$ | $\mathbf{7} \times 8^3$ | $\mathbf{5} \times 8^2$ | $\mathbf{5} \times 8^1$ | $\mathbf{1} \times 8^0$ | | |
| | | **3584** | **320** | **40** | **1** | **3945** | $\rightarrow D$ |

24

# Conversione da ottale a decimale




25

# Sistema numerico esadecimale *(base 16)*

- Alfabeto da sedici simboli:
  - I numeri da 0 a 9
  - Le lettere da A a F
- I simboli rappresentano i valori decimali da 0 a 15

| Cifra esadecimale | Valore intrinseco (in decimale) |
|---|---|
| 0-9 | 0-9 |
| A | 10 |
| B | 11 |
| C | 12 |
| D | 13 |
| E | 14 |
| F | 15 |

26

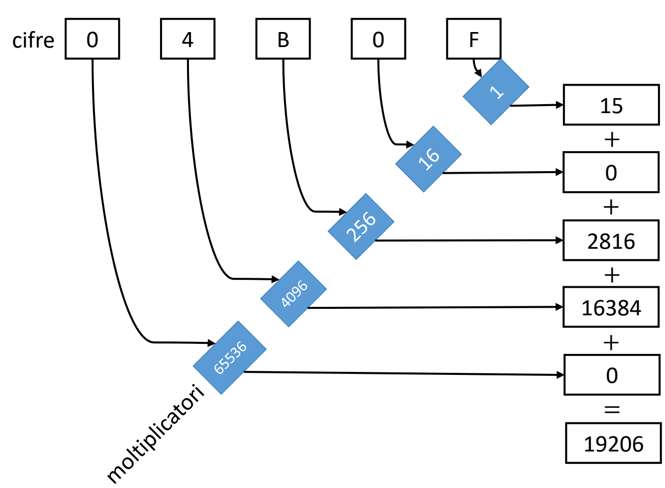
# Conversione da esadecimale a decimale

- Il numero intero *esadecimale* ($X_{16}$)
  - si rappresenta con una sequenza $\langle x_{l-1}x_{l-2} \dots x_1x_0 \rangle$ di $l$ cifre scelte tra i simboli $\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, A, B, C, D, E, F\}$
  - il suo valore in base dieci $D$, è dato dall'espressione:
    - $D = x_{l-1}16^{l-1} + x_{l-2}16^{l-2} + \cdots + x_1 16^1 + x_0 16^0$

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $X_{16} \rightarrow$ | $4B0F_{16}$ | $\mathbf{4} * 16^3$ | $\mathbf{11} * 16^2$ | $\mathbf{0} * 16^1$ | $\mathbf{15} * 16^0$ | | |
| | | **16384** | **2816** | **0** | **15** | **19206** | $\leftarrow D$ |

27

# Conversione da esadecimale a decimale




28

## Esercizi

Si converta in decimale il seguente numero binario: $B = 11011_2$



## Esercizi

Si converta in decimale il seguente numero binario: $B = 11011_2$

*Allora, il numero è composto da 5 cirfre da $b_4$ (a sinistra) a $b_0$ (a destra).*

*Abbiamo dunque: $b_4 = 1, b_3 = 1, b_2 = 0, b_1 = 1$ e $b_0 = 1$*

# Esercizi

Si converta in decimale il seguente numero binario: $B = 11011_2$

*Allora, il numero è composto da 5 cirfre da* $b_4$ *(a sinistra) a* $b_0$ *(a destra).*

*Abbiamo dunque:* $b_4 = 1, b_3 = 1, b_2 = 0, b_1 = 1$ *e* $b_0 = 1$

*Ricordiamo che* $D = 2^4 \times b_4 + 2^3 \times b_3 + 2^2 \times b_2 + 2^1 \times b_1 + b_0$

31

# Esercizi

Si converta in decimale il seguente numero binario: $B = 11011_2$

*Allora, il numero è composto da 5 cirfre da* $b_4$ *(a sinistra) a* $b_0$ *(a destra).*

*Abbiamo dunque:* $b_4 = 1, b_3 = 1, b_2 = 0, b_1 = 1$ *e* $b_0 = 1$

*Ricordiamo che* $D = 2^4 \times b_4 + 2^3 \times b_3 + 2^2 \times b_2 + 2^1 \times b_1 + b_0$

*Quindi:* $D = 16 \times 1 + 8 \times 1 + 4 \times 0 + 2 \times 1 + 1 = \mathbf{27}$

32

# Esercizi

Si converta in decimale il seguente numero ottale: $O = 377_8$

33

# Esercizi

Si converta in decimale il seguente numero ottale: $O = 377_8$

*Allora, il numero è composto da 3 cirfre da $o_2$ (a sinistra) a $o_0$ (a destra).*

*Abbiamo dunque: $o_2 = 3, o_1 = 7$ e $o_0 = 7$*

34

## Esercizi

Si converta in decimale il seguente numero ottale: $O = 377_8$

*Allora, il numero è composto da 3 cirfre da $o_2$ (a sinistra) a $o_0$ (a destra).*

*Abbiamo dunque:* $o_2 = 3, o_1 = 7$ *e* $o_0 = 7$

*Ricordiamo che* $D = 8^2 \times o_2 + 8^1 \times o_1 + o_0$

35

## Esercizi

Si converta in decimale il seguente numero ottale: $O = 377_8$

*Allora, il numero è composto da 3 cirfre da $o_2$ (a sinistra) a $o_0$ (a destra).*

*Abbiamo dunque:* $o_2 = 3, o_1 = 7$ *e* $o_0 = 7$

*Ricordiamo che* $D = 8^2 \times o_2 + 8^1 \times o_1 + o_0$

*Quindi:* $D = 64 \times 3 + 8 \times 7 + 7 = 192 + 56 + 7 = \mathbf{255}$

36

## Esercizi

Si converta in decimale il seguente numero esadecimale: $X = 1CF_{16}$

*Allora, il numero è composto da 3 cirfre da* $o_2$ *(a sinistra) a* $o_0$ *(a destra).*

*Abbiamo dunque:* $x_2 = 1, x_1 = C$ *e* $x_0 = F$

*Ricordiamo che* $D = 16^2 \times x_2 + 16^1 \times x_1 + x_0$

*… e che le cifre esadecimali* $C = 12$ *e* $F = 15$

37

## Esercizi

Si converta in decimale il seguente numero esadecimale: $X = 1CF_{16}$

*Allora, il numero è composto da 3 cirfre da* $o_2$ *(a sinistra) a* $o_0$ *(a destra).*

*Abbiamo dunque:* $x_2 = 1, x_1 = C$ *e* $x_0 = F$

*Ricordiamo che* $D = 16^2 \times x_2 + 16^1 \times x_1 + x_0$

*… e che le cifre esadecimali* $C = 12$ *e* $F = 15$

*Quindi:* $D = 256 \times 1 + 16 \times 12 + 15 = 256 + 192 + 15 = \mathbf{463}$

38

# Conversione: da decimale a *base* $b$

Ricordiamo che: per «passare» da *base b* a decimale basta calcolare

$$\boldsymbol{x = c_{l-1}b^{l-1} + c_{l-2}b^{l-2} + \cdots + c_1 b^1 + c_0 b^0}$$

Per convertire un numero decimale $x$ in un numero espresso in base $b$ si segue un procedimento a più passi noto come:

***«metodo delle divisioni successive»***

39

# Metodo delle divisioni successive

Convertiamo il numero decimale $\boldsymbol{x}$ nel numero $\boldsymbol{c}$ espresso in base $\boldsymbol{b}$

Al passo iniziale dividiamo il numero $\boldsymbol{x}$ per la base $b$

Otteniamo due numeri: $x_0$ che è il *quoziente*

$c_0$ che è il *resto*

40

# Metodo delle divisioni successive

## Convertiamo il numero decimale $\boldsymbol{x}$ nel numero $\boldsymbol{C}$ espresso in base $\boldsymbol{b}$

Al passo iniziale dividiamo il numero $\boldsymbol{x}$ per la base $b$

Otteniamo due numeri: $x_0$ che è il *quoziente*

$c_0$ che è il *resto*

$\boldsymbol{c_0}$ è la cifra più a destra (la meno significativa) del numero $\boldsymbol{C}$

41

# Metodo delle divisioni successive

## Convertiamo il numero decimale $\boldsymbol{x}$ nel numero $\boldsymbol{C}$ espresso in base $\boldsymbol{b}$

Al passo iniziale dividiamo il numero $\boldsymbol{x}$ per la base $b$

Otteniamo due numeri: $x_0$ che è il *quoziente*

$c_0$ che è il *resto*

$\boldsymbol{c_0}$ è la cifra più a destra (la meno significativa) del numero $\boldsymbol{C}$

Al passo successivo dividiamo il numero $\boldsymbol{x_0}$ per la base $\boldsymbol{b}$

Otteniamo due numeri: $x_1$ che è il *quoziente*

$c_1$ che è il *resto*

$\boldsymbol{c_1}$ è la cifra a sinistra di $\boldsymbol{c_0}$ del numero $\boldsymbol{C}$

Al passo successivo dividiamo il numero $\boldsymbol{x_1}$ per la base $\boldsymbol{b}$

Otteniamo $x_2$ e $c_2$….

$\boldsymbol{c_2}$ è la cifra a sinistra di $\boldsymbol{c_1}$ del numero $\boldsymbol{C}$

42

# Metodo delle divisioni successive

## Convertiamo il numero decimale $\boldsymbol{x}$ nel numero $\boldsymbol{c}$ espresso in base $\boldsymbol{b}$

Fino a quando al passo i-esimo, dividiamo il numero $\boldsymbol{x_i}$ per la base $\boldsymbol{b}$

Otteniamo due numeri: $x_{i+1}$ che è il *quoziente*

$c_{i+1}$ che è il *resto*

$\boldsymbol{c_{i+1}}$ è la cifra a sinistra di $\boldsymbol{c_i}$

..e se: $x_{i+1} = 0$, il procedimento si ferma.

43


# Metodo delle divisioni successive

## Convertiamo il numero decimale $\boldsymbol{x}$ nel numero $\boldsymbol{c}$ espresso in base $\boldsymbol{b}$

Fino a quando al passo i-esimo, dividiamo il numero $\boldsymbol{x_i}$ per la base $\boldsymbol{b}$

Otteniamo due numeri: $x_{i+1}$ che è il *quoziente*

$c_{i+1}$ che è il *resto*

$\boldsymbol{c_{i+1}}$ è la cifra a sinistra di $\boldsymbol{c_i}$

..e se: $x_{i+1} = 0$, il procedimento si ferma.


Il risultato si ottiene disponendo di seguito i resti delle divisioni ponendo l'ultimo più a sinistra e via via a ritroso fino al primo...

$$\boldsymbol{C = \langle c_{i+1} c_i c_{i-1} \dots c_1 c_0 \rangle}$$

44

# Esempio: Convertire $3945_{10}$ in *base* $8$

| **Passo** *(i=…)* | **Operazione** | **$x_i$** | **$c_i$** |
|---|---|---|---|
| *0* | *3945/8=* | *493* | *1* |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

$x = 3945_{10}$

$b = 8$

$x_0 = 493_{10}$

$c_0 = 1$

45

# Esempio: Convertire $3945_{10}$ in *base* $8$

| **Passo** *(i=…)* | **Operazione** | **$x_i$** | **$c_i$** |
|---|---|---|---|
| *0* | *3945/8=* | *493* | *1* |
| *1* | *493/8=* | *61* | *5* |
| | | | |
| | | | |

$x_0$

$x_1$

$c_1$

46

## Esempio: Convertire $3945_{10}$ in *base* $8$

| **Passo** *(i=…)* | **Operazione** | $x_i$ | $c_i$ |
|---|---|---|---|
| *0* | *3945/8=* | *493* | *1* |
| *1* | *493/8=* | *61* | *5* |
| *2* | *61/8=* | *7* | *5* |
| | | | |

$x_1$ $x_2$ $c_2$

47

## Esempio: Convertire $3945_{10}$ in *base* $8$

| **Passo** *(i=…)* | **Operazione** | $x_i$ | $c_i$ |
|---|---|---|---|
| *0* | *3945/8=* | *493* | *1* |
| *1* | *493/8=* | *61* | *5* |
| *2* | *61/8=* | *7* | *5* |
| *3* | *7/8=* | *0* | *7* |

$x_2$ $x_3$ $c_3$

48

# Esempio: Convertire $3945_{10}$ in *base* $8$

| **Passo** *(i=…)* | **Operazione** | **$x_i$** | **$c_i$** |
|---|---|---|---|
| *0* | *3945/8=* | *493* | *1* |
| *1* | *493/8=* | *61* | *5* |
| *2* | *61/8=* | *7* | *5* |
| *3* | *7/8=* | *0* | *7* |

STOP! $x_3 = 0$

49

# Esempio: Convertire $3945_{10}$ in *base* $8$

| **Passo** *(i=…)* | **Operazione** | **$x_i$** | **$c_i$** |
|---|---|---|---|
| *0* | *3945/8=* | *493* | *1* |
| *1* | *493/8=* | *61* | *5* |
| *2* | *61/8=* | *7* | *5* |
| *3* | *7/8=* | *0* | *7* |

$$\boldsymbol{n_8 = \langle c_3 c_2 c_1 c_0 \rangle = 7551_8}$$

50

## Esercizio: Conversione da decimale a binario

*b=2;*

*x=245;*

| Passo | operazione | $x_i$ | $c_i$ |
|---|---|---|---|
| *0* | *245/2=* | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

$n_2 = ?$

51

## Esercizio: Conversione da decimale a binario

*b=2;*

*x=245;*

| Passo | operazione | $x_i$ | $c_i$ |
|---|---|---|---|
| *0* | *245/2=* | *122* | *1* |
| *1* | *122/2=* | *61* | *0* |
| *2* | *61/2=* | *30* | *1* |
| *3* | *30/2=* | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

$n_2 = ?$

52

## Esercizio: Conversione da decimale a binario

*b=2;*

*x=245;*

| Passo | operazione | $x_i$ | $c_i$ |
|---|---|---|---|
| *0* | *245/2=* | *122* | *1* |
| *1* | *122/2=* | *61* | *0* |
| *2* | *61/2=* | *30* | *1* |
| *3* | *30/2=* | *15* | *0* |
| *4* | *15/2=* | *7* | *1* |
| *5* | *7/2=* | *3* | *1* |
| *6* | *3/2=* | *1* | *1* |
| *7* | *1/2=* | *0* | *1* |

$$\boldsymbol{n_2 = 11110101_2}$$

53

## Proprietà delle Rappresentazioni

- Nel passaggio da una base all’altra alcune proprietà dei numeri si perdono.
  - ad esempio il risultato di una divisione può essere periodico nella base dieci ma non è detto che lo sia in un’ altra base;
- La conversione di valori da una base maggiore a una minore, comporta l’allungamento delle parole codice, poiché diminuiscono i simboli dell’alfabeto.
- Ad esempio:
  - $(101111)_2 = 1*2^5+0*2^4+1*2^3+1*2^2+1*2^1+1*2^0 = 32 + 8 + 4 + 2 + 1 =$
  - $(142)_5 = 1 * 5^2 + 4 * 5^1 + 2 * 5^0 = 25 + 20 + 2 =$
  - $(47)_{10} = 4 * 10^1 + 7 * 10^0 =$
  - $(2F)_{16} = 2*16^1+15*16^0$;
  - $(FE)_{16} = 15*16^1+14*16^0 = (254)_{10}$

54

# Esercizi

Conversioni tra decimale e binario

| Decimale | Binario |
|---|---|
| 110 | |
| 84 | |
| 67 | |
| | 100101101 |
| | 100000000 |
| | 10101011 |

55

# Esercizi

Conversioni tra decimale e binario

| Decimale | Binario |
|---|---|
| 110 | ***1101110*** |
| 84 | ***1010100*** |
| 67 | ***1000011*** |
| | 100101101 |
| | 100000000 |
| | 10101011 |

56

# Esercizi

Conversioni tra decimale e binario

| Decimale | Binario |
|---|---|
| 110 | ***1101110*** |
| 84 | ***1010100*** |
| 67 | ***1000011*** |
| ***301*** | 100101101 |
| ***256*** | 100000000 |
| ***171*** | 10101011 |

57

# Esercizi

**Convertire in decimale:**

- $10101_2$=
- $377_8$=
- $37_{16}$=
- $110101_2$=
- $1101_2$=
- $4F1_{16}$=

**Convertire il decimale nella base *b***

- 18 (b=16) =
- 251 (b=8) =
- 33 (b=2) =
- 45 (b=2) =
- 28 (b=2) =
- 670 (b=8)

58

# Mappa

*Per lo studio e l'approfondimento degli argomenti trattati*



# Mappa

**[Sli]** Conversioni tra il sistema di numerazione decimale e quelli con base arbitraria (prioritariamente 2,8 e 16);

Per le codifiche binarie dei numeri interi con segno;

# Approfondimenti *(facoltativi)*

**[Misc]** Il sito «Calculand» https://www.calculand.com fornisce strumenti per:

- rappresentare sistemi di numerazione in qualsiasi base
- effettuare la conversione di numeri tra sistemi di numerazione a scelta

Selezionando la lingua italiana, il link «Sistemi di numerazione» appare sulla barra scorrevole in alto.

A New York c'è la sede della Società Duodecimale d'America (Dozenal Society of America) che ha lo scopo di promuovere l'uso della numerazione in base 12. Il sito della società è https://dozenal.org riporta articoli e fornisce strumenti per l'uso della base 12 per le più svariate applicazioni.

61