Ci sono solamente 10 tipi di persone
nel mondo: chi comprende il
sistema binario e chi no.

Anonimo

I sistemi di numerazione e la numerazione binaria

1 Sistema additivo e sistema posizionale

Contare per oggetti ed eseguire confronti è stato utile finché le quantità erano piccole. Per definire quantità elevate è stato poi necessario trovare un sistema diverso e valido in ogni situazione. L'uomo si è dotato, nel tempo, di simboli e di regole particolari per rappresentare i numeri naturali, costruendo dei veri e propri sistemi di numerazione.
Per **sistema di numerazione** è un insieme di simboli di rappresentazione dei numeri e di regole per contare ed eseguire operazioni.

sistemi di numerazione
insieme di simboli (cifre) e regole con cui è possibile rappresentare tutti i numeri

→ **sistemi additivi**
a ogni simbolo è associato un valore numerico prefissato

→ **sistemi posizionali**
a ogni simbolo viene associato un valore diverso che dipende, oltre che dal simbolo stesso, dalla posizione che esso occupa nella scrittura del numero

SISTEMI ADDITIVI

I sistemi arcaici erano solitamente di tipo **additivo**. Nei sistemi additivi il numero rappresentato si otteneva sommando il valore costante dei simboli. Erano di questo tipo il sistema di numerazione egiziano, quello greco e quello romano. I sistemi additivi presentavano lo svantaggio di richiedere sempre nuovi simboli, a mano a mano che i numeri diventano più grandi. Comportavano, inoltre, difficoltà nel calcolo.

SISTEMI POSIZIONALI

Per rispondere a nuove necessità e per avere sistemi più efficaci, furono introdotti sistemi di tipo **posizionale**, che attribuiscono ai simboli, utilizzati per comporre un numero, un "peso" diverso in base alla loro posizione (***cifre uguali in posizioni diverse hanno peso diverso***).
Un sistema di numerazione posizionale è definito dalla **base** utilizzata per la rappresentazione. La base e` il numero di cifre utilizzato in un sistema posizionale. Un sistema posizionale in base b ha b simboli per rappresentare i diversi valori tra 0 e b-1.

Ad. es il sistema in base 10 utilizza i numeri da 0 a 9. Nel numero 333 la cifra 3 si ripete tre volte in posizioni diverse, quindi con pesi diversi. Partendo da destra abbiamo il 3 che rappresenta tre unità poi il 3 che rappresenta tre decine (30) e in fine il 3 che rappresenta tre centinaia (300).

L'invenzione del sistema posizionale ebbe un'importanza enorme nel cammino della civiltà affermandosi nel tempo su tutti gli altri. Il sistema posizionale, infatti, permette di rappresentare tutti i numeri, grandi e piccoli, mediante l'uso di pochi simboli e il rispetto di semplici regole.
Le basi più usate fin dall'antichità furono la base 5 e la base 10, collegate con l'abitudine di contare con le mani, oppure la base 20, introdotta dai Maya. I Sumeri, grandi cultori dell'astronomia, avevano adottato la base 60, che ancora oggi è utilizzata nelle misure degli angoli e del tempo.

I sistemi di numerazione posizionali più utilizzati:
- decimale (base 10) dieci cifre, 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- binario (base 2) due cifre, 0 1 ogni cifra è detta bit (**B**inary dig**IT**)
- ottale (base 8) otto cifre, 0 1 2 3 4 5 6 7
- esadecimale (base 16) sedici cifre 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

2 Sistema romano e sistema decimale

Il sistema romano

Il sistema di numerazione romano, utilizzato ancora oggi in certe circostanze, è un sistema di tipo **additivo**. Lo si ritrova nella numerazione dei capitoli di libri, negli indici, negli orologi e nelle meridiane.
I Romani non avevano cifre, per rappresentare i numeri utilizzavano combinazioni di lettere del loro alfabeto.

I simboli utilizzati dal sistema di numerazione romano sono:

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

Alcune regole:

- I simboli I, X, C, M si possono ripetere fino a <u>tre volte</u> e il numero rappresentato è dato dalla somma dei valori dei simboli impiegati.
- I simboli V, L e D, non si possono mai ripetere.
- Una lettera che precede un'altra di valore superiore sottrae il proprio valore da quest'ultima.
- Una lettera o un gruppo di lettere che seguono una lettera di valore superiore aggiungono il proprio valore a quest'ultima.
- Per moltiplicare per 1.000 il valore di un numero si pone sopra il simbolo una linea ¯.
- Per moltiplicare un numero per 1.000.000, oltre alla linea superiore si aggiungono due linee verticali |¯| così da incorniciarlo (un milione di volte più grande).

Esempi:
II = 2 III = 3 XX = 20 XXX = 10+10+10=30 VIII = 8 XII = 12 LV = 55
CLVIII = 100+50+5+1+1+1 = 158
XL=40 (*significa tolgli 10 da 50) mentre* LX=60 (*significa aggiungi 10 a 50)*
IV = 4 IX = 9 XLIX = 40+9
XC = 90 CD = 400 CMLIX = (1000-100)+50+(10-1) = 959

Il numero più alto che si può scrivere, seguendo queste regole è
3999 = MMMCMXCIX (3000+900+90+9)
Il simbolo M non si può, infatti, ripetere più di tre volte e non c'è nessun simbolo fondamentale superiore a mille.

1	I
2	II
3	III
4	IV
5	V
6	VI
7	VII
8	VIII
9	IX
10	X
11	XI
12	XII
13	XIII
14	XIV
15	XV
16	XVI
17	XVII
18	XVIII
19	XIX
20	XX

39	XXXIX
40	XL
41	XLI
49	XLIX
50	L
51	LI
89	LXXXIX
90	XC
91	XCI
99	XCIX
100	C
101	CI
399	CCCXCIX
400	CD
401	COI
499	CDXCIX
500	D

Vediamo un esempio che ci fa comprendere meglio che il sistema romano è un sistema additivo. Nei numeri LXIII (63), MDCCL (1750) e CLVI (156) nonostante la lettera L occupi posizioni diverse vale sempre 50.

Il sistema di numerazione romano non ha avuto grande continuità nei secoli, perché presentava alcuni limiti di applicazione:

1. difficoltà a scrivere numeri grandi;
2. nei calcoli i simboli non si possono incolonnare;
3. non c’è modo di rappresentare lo zero, le quantità negative, i numeri decimali e le frazioni.

Il sistema decimale

Il sistema di numerazione da noi usato è quello decimale ed è di tipo posizionale. I simboli del nostro sistema di numerazione sono detti **cifre**.

Il sistema è detto decimale perché ha dieci simboli. L'adozione, quasi universale, della base dieci è stata indubbiamente imposta dall'anatomia delle mani, perché sulle dieci dita l'uomo ha imparato a contare.

Le cifre 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 0 sono utilizzate per scrivere i numeri nel sistema di numerazione decimale. Usando questi simboli è possibile comporre qualsiasi numero.
Una cifra isolata nel sistema decimale rappresenta le **unità**.
Una cifra scritta alla sua sinistra rappresenta le decine e così via.
Una cifra, infatti, assume un valore dieci volte superiore avanzandola di un posto verso sinistra.
Lo zero assume un ruolo rilevante nei sistemi posizionali, perché occupa le posizioni prive di unità di un certo ordine.

Vediamo un esempio:
8641 = 8 migliaia + 6 centinaia + 4 decine + 1 unità
cioè 8*1000 + 6 * 100 + 4 * 10 + 1
Utilizzando le potenze di 10 posso riscriverlo in questo modo:
$8 * 10^3 + 6 * 10^2 + 4 * 10 + 1 * 10^0$

Ripassiamo le potenze...

Potenze di 10 con esponente positivo
10^n (potenza ennesima di 10) indica 10 moltiplicato per se stesso *n* volte:

$$10^n = \underbrace{10 \cdot 10 \cdot 10 \ldots \cdot 10}_{n\,volte}$$

Ad esempio $10^5 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 100000$

L'esponente è uguale al numero di 0 che vengono dopo l'1 nella forma decimale del numero.

Per convenzione si definiscono anche due potenze particolari
$10^0 = 1$
$10^1 = 10$

Il numero 434 lo possiamo scrivere in questo modo:

$$434 = 4 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0$$

La cifra all'estrema destra del numero ha il valore minore (cifra meno significativa), quella all'estrema sinistra ha il valore maggiore (cifra più significativa).

Il ***peso*** di una cifra è uguale alla ***base del sistema di numerazione,*** 10 in questo esempio, elevata alla ***potenza uguale alla posizione*** della cifra nel numero, posizione che ***si incrementa da destra a sinistra a partire da 0.***
La tabella dei pesi delle cifre decimali:

Posizione	Quinta	Quarta	Terza	Seconda	Prima
Peso	10^4 (10000)	10^3 (1000)	10^2 (100)	10^1 (10)	10^0 (1)

Se il numero è con la virgola allora la parte frazionaria a destra del simbolo separatore si valuta con potenze ***negative.*** Per indicare un decimo possiamo semplicemente scrivere 0,1 oppure utilizzare le potenze di dieci con esponente negativo, cioè 10^{-1}. Per indicare un centesimo possiamo scrivere semplicemente 0,01 oppure utilizzare le potenze di dieci per scrivere 10^{-2}. Esempio:

$$4{,}34 = 4 \cdot 10^0 + 3 \cdot 10^{-1} + 4 \cdot 10^{-2}$$

Questo modo di scrivere i numeri con le potenze del 10 si chiama FORMA POLINOMIALE in base 10.

Un altro sistema di numerazione posizionale entrato nell'uso comune in ambito informatico è quello **esadecimale**, cioè in base 16, le cui 16 cifre sono: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F in cui le lettere hanno i seguenti "valori" nel sistema decimale: A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14, F = 15. Questo sistema di numerazione è utilizzato poiché è molto compatto e ben si presta alla traduzione in valori binari, poiché ogni cifra corrisponde esattamente a 4 cifre binarie.

Esercizi

1) Scrivi in forma polinomiale seguenti numeri:

3045=

9481=

12817,001=

1997,76 =

2) Scrivi in forma normale i seguenti numeri polinomiali:

$5.10^4 + 4.10^3 + 2.10^2 + 3.10^1 + 6=$

$2.10^6 + 3.10^5 + 6.10^2 + 8.10^1 =$

$9.10^2 +1 =$

$4.10^5 + 2.10^4 + 3.10^3 + 1=$

3) Spiega la differenza tra sistemi di numerazione additivi e sistemi di numerazione posizionali.

4)Quante cifre occorrono nel sistema di numerazione a base 7?

5) Spiega perché la scrittura 5732 non puo' rappresentare un numero in base 6.

6) Perché la base in cui e` scritto 133201 deve essere maggiore o uguale a 4?

7) Quante e quali sono le cifre del sistema di numerazione esadecimale?

8) Che cosa s'intende per forma polinomiale di un numero scritto in base b?

3 Il sistema binario

La numerazione binaria, che adotta la base due e utilizza solo le cifre "0" e "1" è, oltre a quella decimale, di impiego piuttosto frequente. E' un sistema di numerazione posizionale. La potenza del calcolo dei computer deriva proprio dall'utilizzo del codice binario, infatti questo sistema trova corrispondenza con i componenti elettronici che funzionano in on/off, cioè con le condizioni di acceso/spento oppure di si/no.

Il ***peso*** di una cifra è uguale alla ***base del sistema di numerazione, 2*** in questo esempio, elevata alla ***potenza uguale alla posizione*** della cifra nel numero, posizione che ***si incrementa da destra a sinistra a partire da 0.***

La tabella dei pesi delle cifre binarie:

Posizione	Quinta	Quarta	Terza	Seconda	Prima
Peso	2^4 (16)	2^3 (8)	2^2 (4)	2^1 (2)	2^0 (1)

Regole di conversione di base

base b → base decimale

Per determinare la rappresentazione, in base 10, di un numero di cui conosciamo la rappresentazione in base b, lo si può scrivere in forma polinomiale ed eseguire i calcoli in base 10.

Esempio da base 2 a base 10:
$(101)_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 4 + 0 + 1 = (5)_{10}$
$(10100)_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 = 16 + 4 = (20)_{10}$
Esempio da 8 a base 10:
$(12)_8 = 1 \times 8^1 + 2 \times 8^0 = 8 + 2 = (10)_{10}$
$(205)_8 = 2 \times 8^2 + 5 \times 8^0 = 128 + 5 = (133)_{10}$
Esempio da base 16 a base 10:
$(2F)_{16} = 2 \times 16^1 + 15 \times 16^0 = 32 + 15 = (47)_{10}$
$(31A)_{16} = 3\times16^2 +1\times16^1 +10\times16^0 = 768+16+10 = (794)_{10}$

Esercizio

- Convertire il numero $10100011_{(2)}$ in decimale
- Convertire il numero $123_{(8)}$ in decimale

- Convertire il numero 12E $_{(16)}$ in decimale
- Convertire il numero $1100110011_{(2)}$ in decimale
- Convertire il numero $567_{(8)}$ in decimale
- Convertire il numero 110 $_{(16)}$ in decimale
- Convertire il numero $38F_{(16)}$ in esadecimale

Esercizio: convertire in base 10 i seguenti numeri

$1101010_{(2)}$ $1110001_{(2)}$ $1010101110_{(2)}$ $7342_{(8)}$ $12345_{(8)}$ $AF4_{(16)}$ $FF5E_{(16)}$ $ADC2D_{(16)}$

base decimale → base b

Abbiamo un numero N in base 10 da convertire nella base b:
1. dividere N per b con una divisione intera
2. il primo resto della divisione è la cifra meno significativa del numero in base b
3. se il quoziente è 0 abbiamo finito
4. se il quoziente è diverso da zero si torna al passo 1 considerando il quoziente come dividendo

Esempio: $(63)_{10} = (111111)_2$
63 : 2 = 31 resto = 1 cifra meno significativa
31 : 2 = 15 resto = 1
15 : 2 = 7 resto = 1
7 : 2 = 3 resto = 1
3 : 2 = 1 resto = 1
1 : 2 = 0 resto = 1 cifra più significativa

Esempio: $(49)_{10} = (61)_8$
49 : 8 = 6 resto = 1 cifra meno significativa
6 : 8 = 0 resto = 6 cifra più significativa

Esempio: $(251)_{10} = (FB)_{16}$
251 : 16 = 15 resto = 11 = B cifra meno significativa
15 : 16 = 0 resto = 15 = F cifra più significativa

Esercizio:
- Convertire il numero $611_{(10)}$ in binario
- Convertire il numero $1860_{(10)}$ in ottale
- Convertire il numero 19686 $_{(10)}$ in esadecimale
- Convertire il numero $2730_{(10)}$ in binario
- Convertire il numero $2730_{(10)}$ in ottale
- Convertire il numero $2730_{(10)}$ in esadecimale

 Convertire il numero $56016_{(10)}$ in esadecimale

Esercizio: convertire i seguenti numeri

$(59)_{10} = (?)_2$	$(149)_{10} = (?)_2$	$(1387)_{10} = (?)_2$
$(77)_{10} = (?)_8$	$(132)_{10} = (?)_8$	$(1211)_{10} = (?)_8$
$(34)_{10} = (?)_{16}$	$(112)_{10} = (?)_{16}$	$(3459)_{10} = (?)_{16}$

Da binario a esadecimale/ottale

Da Binario a Ottale e viceversa… $2^3=8$

Dato che una cifra del sistema ottale è rappresentabile esattamente con tre cifre del sistema binario, la conversione può essere ottenuta raggruppando le cifre binarie a 3 a 3 partendo da destra e ciascun gruppo si converte in una cifra ottale (da 0 a 7). L'operazione contraria è ugualmente semplice, ogni cifra ottale viene convertita in esattamente tre cifre binarie.

Esempio: $(000\ 100\ 111\ 001)_2 = (0471)_8$

La tabella di conversione:

BASE 2	8
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

Da Binario a Esadecimale e viceversa…$2^4=16$

Si raggruppano le cifre in gruppi di 4 partendo da destra e ciascun gruppo si converte in una cifra esadecimale (da 0 a F). L'operazione contraria è ugualmente semplice, ogni cifra esadecimale viene convertita in esattamente 4 cifre binarie.

La tabella di conversione:

BASE 2	16	2	16	2	16
0000	0	0111	7	1110	E
0001	1	1000	8	1111	F
0010	2	1001	9		
0011	3	1010	A		
0100	4	1011	B		
0101	5	1100	C		
0110	6	1101	D		

Esempio: $(0001\ 0011\ 1001)_2 = (139)_{16}$

Esempio:

Hexadecimal	7 B A 3 . B C 4
Binary	0111101110100011.101111000100
Octal	7 5 6 4 3 . 5 7 0 4

Esercizi

- Convertire $10100011_{(2)}$ in esadecimale e ottale
- Convertire $10100011_{(2)}$ in ottale
- Convertire $F2A4_{(16)}$ in binario
- Convertire $372_{(8)}$ in binario
- Convertire $1100110011_{(2)}$ in esadecimale
- Convertire $1100110011_{(2)}$ in ottale
- Convertire $1E4F_{(16)}$ in binario
- Convertire $564_{(8)}$ in binario

NOTA BENE:
Nel sistema numerico binario
un numero pari termina sempre con un bit 0,
un numero dispari termina sempre con un bit 1.

Aritmetica Binaria

Le regole che caratterizzano l'aritmetica binaria sono analoghe alle regole ben conosciute che valgono nel sistema decimale, con il necessario adattamento derivante dall'uso limitato ai due simboli 0 e 1. Vediamo di seguito le tabelle con le regole per l'addizione, la moltiplicazione e la sottrazione binaria, con alcuni esempi esplicativi su ciascuna operazione, inclusa la divisione tra numeri binari.

<u>SOMMA</u>

Viene eseguita incolonnando i numeri e sommando tra loro i bit incolonnati, partendo dai meno significativi, in ordine di peso crescente.

+	**0**	**1**
0	0	1
1	1	10

ovvero 0 con riporto di 1

Esempio: somma fra i numeri binari 101 e 111

$$\begin{array}{cccccc} 1 & 1 & 1 & & & \text{(riporti)} \\ & 1 & 0 & 1 & + & \\ & 1 & 1 & 1 & = & \\ \hline 1 & 1 & 0 & 0 & & \end{array}$$

Esempio: somma fra i numeri binari 10111 e 11110

$$\begin{array}{cccccccc} 1 & 1 & 1 & 1 & & & & \text{(riporti)} \\ & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & + & \\ & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & = & \\ \hline 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & & \end{array}$$

Esempio: somma fra i numeri binari 1101 e 111

$$\begin{array}{ccccccc} 1 & 1 & 1 & 1 & & & \text{(riporti)} \\ & 1 & 1 & 0 & 1 & + & \\ & & 1 & 1 & 1 & = & \\ \hline 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & & \end{array}$$

<u>SOTTRAZIONE</u>

Viene eseguita incolonnando i numeri e sottraendo tra loro i bit incolonnati, partendo dai meno significativi, in ordine di peso crescente.

-	0	1
0	0	1
1	1	0

con prestito di 1

La tabella a fianco è da leggere prendendo un valore sulla 1° colonna a sinistra e sottraendo a questo un valore sulla 1° riga in alto; così il valore "1" scritto nell'incrocio tra 2° riga e 1° colonna è determinato dall'operazione 1 – 0 .

Il "prestito" di 1 da una posizione a quella immediatamente più piccola corrisponde ad un prestito di 10 in quella posizione. Inoltre si consiglia di ricordare sempre che
10 – 1 = 1.

Esempio: sottrazione fra i numeri binari 1101 e 1011

$$
\begin{array}{cccccl}
 & & 10 & & & \text{(prestiti)} \\
1 & 1 & 0 & 1 & - & \\
1 & 0 & 1 & 1 & = & \\
\hline
0 & 0 & 1 & 0 & &
\end{array}
$$

Esempio: sottrazione fra i numeri binari 10101 e 1011

$$
\begin{array}{ccccccl}
 & 10 & & 10 & & & \text{(prestiti)} \\
1 & 0 & 1 & 0 & 1 & - & \\
 & 1 & 0 & 1 & 1 & = & \\
\hline
 & 1 & 0 & 1 & 0 & &
\end{array}
$$

Esempio: sottrazione fra i numeri binari 11000 e 111

$$
\begin{array}{ccccccl}
 & & 10 & 10 & 10 & \text{(prestiti)} & \\
1 & 1 & 0 & 0 & 0 & - & \\
 & & 1 & 1 & 1 & = & \\
\hline
1 & 0 & 0 & 0 & 1 & &
\end{array}
$$

MOLTIPLICAZIONE

Si moltiplica il moltiplicando per ogni cifra del moltiplicatore traslando a sinistra ogni risultato di tanti posti quanto è il numero d'ordine della cifra; poi si sommano i numeri ottenuti secondo la regola precedentemente data della somma, tenendo conto dei vari riporti. Il primo numero viene moltiplicato di volta in volta per le cifre del secondo numero: se la cifra è 0 allora si otterranno tutti 0, altrimenti si otterrà il numero stesso.

×	**0**	**1**
0	0	0
1	0	1

Esempio: la moltiplicazione fra i numeri binari 1101 e 101

$$
\begin{array}{ccccccc|l}
 & & & 1 & 1 & 0 & 1 & \times \\
 & & & & 1 & 0 & 1 & = \\
\hline
1 & 1 & 1 & 1 & & & & \text{(riporti)} \\
 & & & 1 & 1 & 0 & 1 & + \\
 & & 0 & 0 & 0 & 0 & & + \\
 & 1 & 1 & 0 & 1 & & & \\
\hline
1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 &
\end{array}
$$

Esempio: la moltiplicazione fra i numeri binari 1011 e 1011

$$
\begin{array}{ccccccc|l}
 & & & 1 & 0 & 1 & 1 & \times \\
 & & & 1 & 0 & 1 & 1 & = \\
\hline
 & 1 & 1 & 1 & 1 & & & \text{(riporti)} \\
 & & & 1 & 0 & 1 & 1 & + \\
 & & 1 & 0 & 1 & 1 & & + \\
 & 0 & 0 & 0 & 0 & & & + \\
1 & 0 & 1 & 1 & & & & \\
\hline
1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 &
\end{array}
$$

Esempio: la moltiplicazione fra i numeri binari 11110 e 1011

$$
\begin{array}{ccccccccc|l}
 & & & & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & \times \\
 & & & & & 1 & 0 & 1 & 1 & = \\
\hline
1 & 1 & 10 & 10 & 1 & 1 & & & & \text{(riporti)} \\
 & & & & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & + \\
 & & & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & & + \\
 & & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & & & + \\
 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & & & & \\
\hline
1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 &
\end{array}
$$

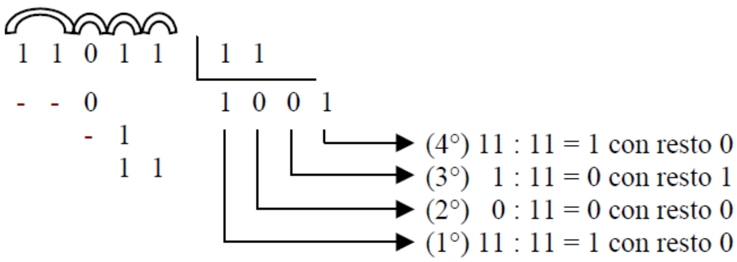
Osservazione: quando nel processo moltiplicativo la somma finale su una colonna è 10 o 11 il riporto è 1, se la somma è 100, 101, 110, …, 111 allora il riporto è 10, e così via. Pertanto nell'ultimo esempio:

la somma sulla prima colonna (iniziando da destra) è 0 →scrivo 0;
la somma sulla seconda colonna è 1 → scrivo 1;
la somma sulla terza col. è 10 → scrivo 0 e riporto 1;
la somma sulla quarta col. (incluso il riporto precedente) è 11 → scrivo 1 e riporto 1;
la somma sulla quinta col. (incluso il riporto precedente) è 100 → scrivo 0 e riporto 10;
la somma sulla sesta col. (incluso il riporto precedente) è 100 → scrivo 0 e riporto 10;
la somma sulla settima col. (incluso il riporto precedente) è 11 → scrivo 1 e riporto 1;
la somma sulla ottava col. (incluso il riporto precedente) è 10 → scrivo 0 e riporto 1;
la somma sulla nona col. (data dal solo riporto precedente) è 1 → scrivo 1.

DIVISIONE

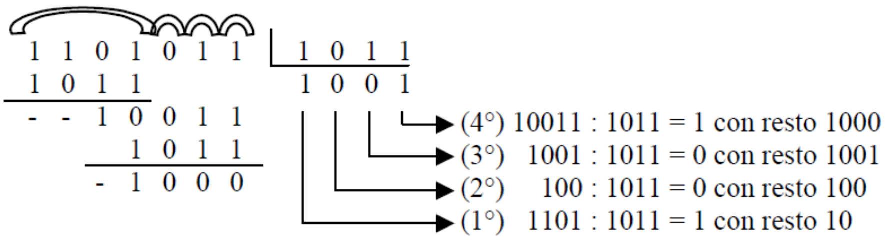
La divisione nel sistema binario risulta più semplice perché per stabilire quante volte il divisore sia contenuto in un gruppo di cifre del dividendo non è necessario procedere per tentativi in quanto il risultato può essere soltanto 0 oppure 1.

Esempio: la divisione fra i numeri binari 11011 e 11



Dunque 11011 : 11 = 1001 con resto 0 ovvero 1001 × 11 = 11011. Fate le verifica!

Esempio: la divisione fra i numeri binari 1101011 e 1011.



Dunque 1101011 : 1011 = 1001 con resto 1000, ovvero 1011 × 1001 + 1000 = 1101011.
Fate le verifica!

Esercizi

1) Eseguire le seguenti somme nel sistema binario:

101011 + 10111 =

11111 + 101111 =

1100111 + 10111 =

10101111 + 1111111 =

2) Eseguire le seguenti sottrazioni nel sistema binario:

11101 - 101 =

110110 - 101101 =

1100111 - 101111 =

100000 - 10101 =

3) Eseguire le seguenti moltiplicazioni nel sistema binario:

1010 × 101 =

110101 × 1011 =

111011 × 10111 =

111111 × 11111 =

4) Eseguire le seguenti divisioni nel sistema binario:

11001 : 101 = con Resto =

11111 : 110 = con Resto =

1011011 : 1101 = con Resto =

1111011 : 10011 = con Resto =