

CONVERSIONE TRA SISTEMI DI NUMERAZIONE

L'uso dei fogli di calcolo nelle conversioni tra sistemi di
numerazioni

INIZIAMO DALLA CONVERSIONE TRA IL SISTEMA BINARIO E DECIMALE

- Dalla teoria sappiamo:

Numero binario: 1 0 0 1

Posizione -> 3 2 1 0

$$\text{Numero decimale} = 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3 = 9$$

- Ora proviamo a scriverlo in un foglio di calcolo sfruttando le sue potenzialità

SUL FOGLIO DI CALCOLO

Il numero binario verrà scritto a mano, quindi su ogni cella si scriverà 0 oppure 1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4			numero binario			1	0	0	1	
5										
6			posizione			3	2	1	0	
7										
8			valore della potenza			8	4	2	1	
9										
10			prodotto			8	0	0	1	
11										
12										
13			numero decimale			9				
14										

Quarto bit Terzo bit Secondo bit Primo bit

SUL FOGLIO DI CALCOLO

Per calcolare il valore delle potenze di una base, si usa la formula:

Potenza(base;esponente)

Per fare questo, mettiamoci in una cella dove dobbiamo fare il calcolo e scriviamo la formula inserendo prima il simbolo =

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4			numero binario			1	0	0	1	
5										
6			posizione			3	2	1	0	
7										
8			valore della potenza			8	4	2	1	
9										
10			prodotto			8	0	0	1	
11										
12										
13			numero decimale			9				
14										

Per calcolare questo valore bisogna scrivere la seguente formula:

=POTENZA(2,16)

Dove 2 è la base per il sistema binario e 16 è la cella che identifica l'esponente

Nota: la cella in questo esempio è i6 e non il numero sedici

SUL FOGLIO DI CALCOLO

Bit del numero decimale

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4			numero binario			1	0	0	1	
5										
6			posizione			3	2	1	0	
7										
8			valore della potenza			8	4	2	1	
9										
10			prodotto			8	0	0	1	
11										
12										
13			numero decimale			9				
14										

Cella del valore della potenza

Usiamo la seguente formula:

$$=I8*I4$$

in pratica
moltiplichiamo la cella
con il valore della
potenza(cella i8) con
il relativo bit(cella i4)

SUL FOGLIO DI CALCOLO

Per trovare il numero decimale basterà fare la somma di tutti i valori presenti nella riga prodotto utilizzando la seguente formula:

Somma(inizio:fine)

Dove inizio rappresenta la prima cella da sommare e fine l'ultima

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4			numero binario			1	0	0	1	
5										
6			posizione			3	2	1	0	
7										
8			valore della potenza			8	4	2	1	
9										
10			prodotto			8	0	0	1	
11										
12										
13			numero decimale			9				
14										

Cella di inizio: i10

Cella di fine: f10

Nel nostro caso la formula è:

=SOMMA(I10:F10)

CONTINUIAMO CON LA CONVERSIONE TRA IL SISTEMA DECIMALE E QUELLO BINARIO

- Dalla teoria sappiamo:

Numero decimale: 9

Base numero binario: 2

Seguendo il metodo: 9 2

Quoziente della divisione tra 9 e 2 → 4 1 ← Resto della divisione tra 9 e 2

2 0

1 0

0 1

- Ora proviamo a scriverlo in un foglio di calcolo sfruttando le sue potenzialità

SUL FOGLIO DI CALCOLO

Andiamo a scrivere la funzione per trovare il quoziente di una divisione:

quoziente(num;den)

Dove num rappresenta il numeratore della divisione, ovvero il numero decimale e den il denominatore della divisione, ovvero la base del sistema binario (2)

Carattere	Allineamento
f_x =QUOZIENTE(G4;J4)	
D QUOZIENTE(numeratore; denominatore) H	I J
numero decimale	base binaria
9	2
J4)	

Cella della base binaria

Cella del numero decimale

SUL FOGLIO DI CALCOLO

Andando a mettere i dollari, ovvero il carattere speciale \$ prima e dopo la lettera della cella relativa alla base (cella J4), si blocca quella cella in particolare. In questo modo si può prendere la cella del risultato e trascinarla in basso così che escano i risultati delle altre operazioni senza dover riscrivere tutto da capo

Carattere		Allineamento				
D	E	F	G	H	I	J
						base binaria
numero decimale			9			2
			4			
			2			
			1			
			0			

Risultato ottenuto trascinando la cella in basso. Trascinare la cella finchè non si ottiene 0.

SUL FOGLIO DI CALCOLO

Andiamo a scrivere la funzione per trovare il resto di una divisione:

resto(divid;divis)

Dove divid rappresenta il dividendo della divisione, ovvero il numero decimale e divis il divisore della divisione, ovvero la base del sistema binario (2)

Carattere	Allineamento				
<i>f_x</i>	=RESTO(G4;J4)				
D	RESTO(dividendo; divisore)	G	H	I	J
					base binaria
numero decimale	9	(G4;J4)			2
	4				
	2				
	1				
	0				

Cella della base binaria

Cella del numero decimale

SUL FOGLIO DI CALCOLO

Anche questa volta mettiamo i dollari, ovvero il carattere speciale \$ prima e dopo la lettera della cella relativa alla base (cella J4), si blocca quella cella in particolare. In questo modo si può prendere la cella del risultato e trascinarla in basso così che escano i risultati delle altre operazioni senza dover riscrivere tutto da capo

Carattere		Allineamento				
fx		=RESTO(G4;\$J\$4)				
D	E	F	G	H	I	J
						base binaria
			numero decimale	9	1	2
				4	0	
				2	0	
				1	1	
				0		

Risultato ottenuto trascinando la cella in basso. Trascinare la cella fino alla cella prima dell'altra colonna

SUL FOGLIO DI CALCOLO

Questo è il risultato dell'operazione di resto, ed è anche il risultato della conversione.

Per esercizio, provare a cambiare il numero decimale con un altro compreso tra 0 e 15. Per numeri più grandi bisogna aggiungere più cifre alle colonne.

						base binaria	
numero decimale	9	1	^		2		
	4	0					
	2	0					
	1	1					
	0						
	numero binario:	1	0	0	1		

Il risultato si legge dal basso verso l'alto. Quindi quando lo si trascrive, la cifra più a sinistra sarà quella più in basso...

CONVERSIONI SU ALTRE BASI DI NUMERAZIONE

Questi due metodi, ovvero la conversione da binario a decimale e da decimale a binario possono essere sfruttati per convertire dei numeri di basi diverse dal binario ad un numero decimale.

Per il primo metodo, si scrive il numero da convertire al posto del numero binario. Successivamente si va a cambiare soltanto la base di numerazione nella funzione della potenza. Dove c'è il 2 della base, si mette il valore della nuova base.

Per esempio se abbiamo un numero in base 5 basterà cambiare la formula in questo modo:

f_x	=POTENZA(5;16)
-------	----------------

CONVERSIONI SU ALTRE BASI DI NUMERAZIONE

Se il numero da convertire è: 2403 in base 5, dovremmo cambiare il numero e il valore della potenza nella funzione in questo modo:

	C	D	E	F	G	H	I
numero binario				2	4	0	3
posizione				3	2	1	0
valore potenza				125	25	5	1
prodotto				250	100	0	3
numero decimale				353			

CONVERSIONI SU ALTRE BASI DI NUMERAZIONE

Per quanto riguarda la conversione di un numero decimale in un numero in una altra base, basterà cambiare soltanto la base del numero.

Per esempio se vogliamo convertire il numero decimale 353 in un numero in base 5, basterà modificare la cella relativa alla base in questo modo:

						base	
numero decimale		353	3	^		5	
		70	0				
		14	4				
		2	2				
		0					
		numero nella nuova base:	2	4	0	3	

FUNZIONI NATIVE DEI FOGLI DI CALCOLO PER LE CONVERSIONI

Tutti i fogli di calcolo mettono a disposizione delle funzioni native per convertire dei numeri in determinate basi, in numeri di altre basi.

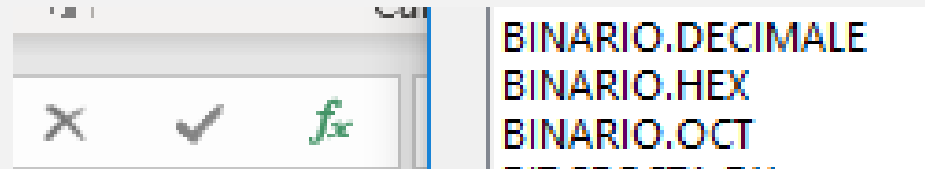
Le basi supportate dai fogli elettronici sono le seguenti:

- Binario
- Ottale
- Decimale
- Esadecimale

Con l'aiuto di queste funzioni possiamo convertire dei numeri direttamente senza fare dei calcoli, anche se hanno qualche limitazione sulla dimensione dei numeri che supportano. Infatti è possibile convertire numeri fino a 8 cifre.

FUNZIONI NATIVE DEI FOGLI DI CALCOLO PER LE CONVERSIONI

Andiamo a vedere più in dettaglio queste funzioni con degli esempi semplici. Se abbiamo un numero in binario e lo vogliamo convertire in una delle altre basi, andremo ad utilizzare una delle seguenti funzioni:



Cliccando sul tasto fx si aprirà una finestra dove possiamo vedere tutte le funzioni presenti. Andando a cercare alla lettera B troviamo quelle che ci servono, ovvero:

- binario.decimale -> permette la conversione da binario a decimale
- binario.hex -> permette la conversione da binario a esadecimale
- binario.oct -> permette la conversione da binario a ottale

FUNZIONI NATIVE DEI FOGLI DI CALCOLO PER LE CONVERSIONI

Per usare queste funzioni basterà andare a scrivere il numero binario in una unica cella e utilizzare le formule in questo modo:

	O	P	Q	R
<i>fx</i>	=BINARIO.OCT(R4)			
numero binario				1001
numero ottale				11
numero decimale				9
numero esadecimale				9

Per convertirlo in ottale basterà richiamare la funzione e selezionando la casella dove è presente il numero binario. Questo lo si può fare anche per le altre conversioni utilizzando per esempio binario.decimale oppure binario.hex

FUNZIONI NATIVE DEI FOGLI DI CALCOLO PER LE CONVERSIONI

Esistono anche le altre funzioni per portare un numero decimale nelle altre base, oppure un numero ottale nelle altre basi e in fine un numero esadecimale nelle altre basi.

Come mostrato in queste immagini:

DECIMALE.BINARIO
DECIMALE.HEX
DECIMALE.OCT

HEX.BINARIO
HEX.DECIMALE
HEX.OCT

OCT.BINARIO
OCT.DECIMALE
OCT.HEX

CONVERSIONI IMMEDIATE CON IL METODO DEL RAGGRUPPAMENTO

Alcune basi di numerazione sono più usate delle altre per una serie di motivi. Per esempio le basi multiple di due vengono usate per la loro affinità con i metodi di calcolo dei nostri elaboratori. Ad esempio, il sistema binario viene utilizzato per la algebra di boole, il sistema ottale per rappresentare i bytes, il sistema esadecimale per rappresentare gli indirizzi MAC dei dispositivi. Ma vengono anche utilizzate per la immediatezza nel convertire un numero in una di queste tre basi in uno delle basi rimanenti, ovvero, se abbiamo un numero binario è immediata la sua conversione in un numero ottale o esadecimale e viceversa. Nelle slide successive andremo a vedere come sia possibile effettuare queste conversioni.

CONVERSIONI IMMEDIATE CON IL METODO DEL RAGGRUPPAMENTO

Ragioniamo sul sistema di numerazione ottale. In questo sistema vengono rappresentati 8 simboli per rappresentare un numero, ovvero si va dallo 0 al 7. Noi dobbiamo rappresentare questi 8 simboli nel sistema di numerazione binaria. Quindi convertiamo il numero 7 che rappresenta il numero massimo del sistema ottale in un numero binario.

$$7_{(8)} = 111_{(2)}$$

Possiamo notare che per scrivere una cifra ottale abbiamo utilizzato 3 bit. Questo ci dice che un numero ottale di 3 cifre può essere rappresentato da un numero binario di al massimo 9 cifre.

CONVERSIONI IMMEDIATE CON IL METODO DEL RAGGRUPPAMENTO

Vediamo un esempio di questo metodo. Dobbiamo convertire il numero ottale 715 in un numero binario:

numero ottale		7	1	5															
numero binario		1	1	1	0	0	1	1	0	1									

Usando dei colori possiamo capire meglio la conversione. Il numero 5 in binario viene rappresentato dal seguente numero 101, mentre il numero 1 viene convertito in binario con 001, infine il numero 7 viene convertito con 111. In tutti e tre i casi si sono utilizzati sempre 3 bit per rappresentare una singola cifra del numero ottale. Questo perché dobbiamo scrivere una singola cifra con esattamente 3 bit, quindi se per rappresentare quel numero ci basta un solo bit, bisognerà aggiungere due 0 come nel caso del valore 1.

CONVERSIONI IMMEDIATE CON IL METODO DEL RAGGRUPPAMENTO

Per arrivare a questo risultato possiamo convertire la singola cifra in binario sfruttando la conversione classica a colonna:

numero ottale		7	1	5						
			2			2			2	
		7	1		1	1		5	1	
		3	1		0	0		2	0	
		1	1		0	0		1	1	
		0			0			0		
numero binario		1	1	1	0	0	1	1	0	1

CONVERSIONI IMMEDIATE CON IL METODO DEL RAGGRUPPAMENTO

In alternativa si può convertire utilizzando le funzioni native dei fogli di calcolo andando a specificare che il risultato deve essere convertito in 3 cifre:

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
numero ottale				7	1	5						
				111	001	101						
numero binario				1	1	1	0	0	1	1	0	1

Si è usata la funzione oct.binario specificando il numero di cifre (3)

CONVERSIONI IMMEDIATE CON IL METODO DEL RAGGRUPPAMENTO

Analogamente alla conversione ottale-binario, possiamo convertire un numero esadecimale in un numero binario. Ricordiamo che un numero esadecimale viene rappresentato con 16 simboli che vanno da 0 a 9 e poi vengono utilizzate le lettere A, B, C, D, E, F. In questo caso dobbiamo convertire le lettere in numero decimale, ovvero A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15. Proviamo a convertire il 15 in binario:

$$15_{(10)} = 1111_{(2)}$$

Possiamo notare che per scrivere una cifra esadecimale, in questo caso la lettera F convertita prima in decimale, abbiamo utilizzato 4 bit. Questo ci dice che un numero esadecimale di 2 cifre può essere rappresentato da un numero binario di al massimo 8 cifre.

CONVERSIONI IMMEDIATE CON IL METODO DEL RAGGRUPPAMENTO

Vediamo un esempio di questo metodo. Dobbiamo convertire il numero esadecimale F9 in un numero binario:

numero esadecimale	F	9								
numero binario	1	1	1	1	1	0	0	1		

Usando dei colori possiamo capire meglio la conversione. Il numero F (15 in decimale) in binario viene rappresentato dal seguente numero 1111, mentre il numero 9 viene convertito in binario con 1001. In tutti i casi si sono utilizzati sempre 4 bit per rappresentare una singola cifra del numero esadecimale. Questo perché dobbiamo scrivere una singola cifra con esattamente 4 bit, quindi se per rappresentare quel numero ci basta un solo bit, bisognerà aggiungere tre 0.

CONVERSIONI IMMEDIATE CON IL METODO DEL RAGGRUPPAMENTO

In alternativa si può convertire utilizzando le funzioni native dei fogli di calcolo andando a specificare che il risultato deve essere convertito in 4 cifre:

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
numero esadecimale				F	9						
				1111	1001						
numero binario				1	1	1	1	1	0	0	1

Si è usata la funzione hex.binario specificando il numero di cifre (4)