

6. Conversione

Conversione decimale-binario

Per convertire un numero decimale in un numero binario si applica il metodo delle **divisioni successive**:

1. Si divide il numero decimale per 2
2. Se il resto è 0 si scrive 0 come prossima cifra binaria, altrimenti si scrive 1
3. Si sostituisce il numero decimale iniziale con il resto della divisione e si ricomincia dal punto 1

Esempio: scriviamo in forma binaria il numero decimale 171:

Operazioni	Resti
171 / 2 = 85 resto = 1	1
85 / 2 = 42 resto = 1	1
42 / 2 = 21 resto = 0	0
21 / 2 = 10 resto = 1	1
10 / 2 = 5 resto = 0	0
5 / 2 = 2 resto = 1	1
2 / 2 = 1 resto = 0	0
1 / 2 = 0 resto = 1	1

Il risultato, cioè il numero 171 espresso in binario lo si ottiene leggendo dal basso all'alto i resti delle operazioni: **1 0 1 0 1 0 1 1**

Conversione binario-decimale

Nella conversione da numero binario a numero decimale ogni bit viene "pesato" in base alla sua posizione con peso crescente da destra a sinistra e con valore corrispondente ad una potenza di 2.

Il primo bit a destra avrà peso pari a 2^0 (d = 1), il secondo 2^1 (d = 2), il terzo 2^2 (d = 4), e così via. Per eseguire la conversione bisogna moltiplicare ogni bit per il suo peso e sommare i valori ottenuti. Ad esempio: convertiamo il numero binario 1011011.

Partendo dal bit più a destra avremo:

$$\begin{array}{r}
 \underline{1} * (2^0) + \underline{1} * (2^1) + \underline{0} * (2^2) + \underline{1} * (2^3) + \underline{1} * (2^4) + \underline{0} * (2^5) + \underline{1} * (2^6) = \\
 \underline{1} * 1 + \underline{1} * 2 + \underline{0} * 4 + \underline{1} * 8 + \underline{1} * 16 + \underline{0} * 32 + \underline{1} * 64 = \\
 1 + 2 + 0 + 8 + 16 + 0 + 64 = 91
 \end{array}$$

Conversione binario-ottale

Dato che il sistema ottale è basato sul numero 8, cioè (2^3), è facile convertire un numero binario in un numero ottale semplicemente sostituendo gruppi di 3 bit con i corrispondenti valori in ottale. Prendiamo ad esempio il numero binario 10000000101 (corrispondente al decimale 1029). Il primo passo da seguire è di raggruppare il numero binario in gruppi di 3 cifre partendo dalla posizione meno significativa, cioè a destra:

$$10 \mid 000 \mid 000 \mid 101.$$

Ogni raggruppamento corrisponde ad una cifra ottale secondo la seguente tabella: (notare che i numeri binari in ottale fino alla cifra 7 corrispondono ai numeri binari in decimale)

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

Trasformando quindi ogni raggruppamento di 3 bit secondo la tabella riportata qui sopra otteniamo:

Binario	Binario raggruppato	Ottale raggruppato	Ottale
1000000101	10 000 000 101	2 0 0 5	2005

Conversione ottale-binario

Sempre seguendo la tabella riportata nella sezione “conversione binario-ottale”, possiamo facilmente convertire un numero in base 8 in un numero base 2.

Utilizziamo, ad esempio, il numero ottale 7421246 (corrispondente al decimale 1974950)

Ottale	Ottale raggruppato	Binario raggruppato	binario
7421246	7 4 2 1 2 4 6	111 100 010 001 101 100 110	111100010001101100110

Conversione binario-esadecimale

Dato che il sistema esadecimale è un sistema basato su 16 simboli, cioè (2^4), è facile convertire un numero binario in un numero esadecimale semplicemente sostituendo gruppi di 4 bit con i corrispondenti valori in esadecimale.

Prendiamo, ad esempio, il numero binario 1000001101 (corrispondente al decimale 1037) Il primo passo da seguire è di raggruppare il numero binario in gruppi di 4 cifre partendo dalla posizione meno significativa, cioè a destra; ogni raggruppamento corrisponde ad una cifra esadecimale secondo la tabella:

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

Trasformando quindi ogni raggruppamento di 4 bit secondo la tabella riportata qui sopra otteniamo:

Binario	Binario raggruppato	Esadecimale raggruppato	Esadecimale
10000001101	100 0000 1101	4 0 D	40D

Conversione esadecimale-binario

Sempre seguendo la tabella riportata nella sezione “conversione binario-esadecimale”, possiamo facilmente convertire un numero in base 16 in un numero base 2.

Utilizziamo, ad esempio, il numero esadecimale 1E22A6 (corrispondente al decimale 1974950)

Esadecimale	Esadecimale raggruppato	Binario raggruppato	binario
1E22A6	1 E 2 2 A 6	1 1110 0010 0010 1010 0110	111100010001010100110

Conversione ottale-esadecimale

Grazie agli esempi appena visti è facile notare come si possa passare agevolmente da una qualunque rappresentazione avente come base delle potenze di 2 alla rappresentazione binaria e viceversa.

Per questo motivo per passare da una rappresentazione ottale a una rappresentazione esadecimale è sufficiente passare prima da rappresentazione ottale a binaria, e poi da binaria a esadecimale:

Ottale	Ottale raggruppato	Binario raggruppato	binario
7421246	7 4 2 1 2 4 6	111 100 010 001 101 100 110	111100010001101100110

Binario	Binario raggruppato	Esadecimale raggruppato	Esadecimale
111100010001010100110	1 1110 0010 0010 1010 0010	1 E 2 2 A 6	1E22A6