



Dispensa del corso di Informatica

Il sistema numerico ottale

Una nuova Base

Da base 10 a base 8

Nella precedente dispensa abbiamo visto che è possibile rappresentare i numeri con solo due cifre, col sistema denominato binario. Il sistema binario è quello che costituisce le fondamenta dei sistemi digitali computerizzati, grazie alla rappresentazione delle cifre elementari con due livelli di segnale elettrico.

Tuttavia il sistema binario non è l'unica alternativa possibile al decimale. In generale, anzi, è possibile usare qualsiasi numero intero maggiore di 1 per rappresentare i numeri. Un sistema numerico utilizzabile anche nei sistemi computerizzati è quello ottale, ovvero in base 8.

Come funziona il sistema in base 8?



Definizione

Il sistema in base 8 è detto ottale.

Il sistema ottale ha otto cifre: dallo zero fino al sette: 0 1 2 3 4 5 6 7

Il sistema ottale usa le potenze di otto invece che di due, e somiglia a quello decimale.



Esempio

- Il numero 1875 NON può appartenere al sistema ottale, poiché esso non prevede la cifra 8
- Il numero 703 è un numero che può appartenere al sistema ottale
- Il numero si scrive correttamente indicando la base nel pedice: **703₈**
- Il valore del numero potrebbe essere scritto nel seguente modo:

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 7 & 0 & 3 \\ \hline & & \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 7 & 0 & 3 \\ \hline 8^2 & 8^1 & 8^0 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 7 & 0 & 3 \\ \hline 64 & 8 & 1 \\ \hline \end{array}$$

Quindi il numero 703₈ vale

$$7 \times 64 + 0 \times 8 + 3 \times 1 = 448 + 0 + 3 = 451 \text{ decimale}$$

Conversione da base 8 a base 10

In modo analogo alla base due è possibile convertire un numero binario in numero decimale. Si devono considerare le cifre ottali a partire dalla meno significativa (quella più a destra) e moltiplicarle per le potenze di otto a iniziare dalla potenza 8⁰ (che vale 1).



Nota

Si deve osservare che qualsiasi numero positivo elevato zero rende sempre 1.

Le prime potenze di 8 sono:

| | | |
|----------------------|--------------------------|------------------------------|
| 8 ⁰ = 1 | 8 ⁴ = 4096 | 8 ⁸ = 16777216 |
| 8 ¹ = 8 | 8 ⁵ = 32768 | 8 ⁹ = 134217728 |
| 8 ² = 64 | 8 ⁶ = 262144 | 8 ¹⁰ = 1073741824 |
| 8 ³ = 512 | 8 ⁷ = 2097152 | ecc ... |

Vediamo alcuni esempi:



| | |
|--|---|
| | <p>Conversione:</p> $101_8 = 1x8^2 + 0x8^1 + 1x8^0 = 1x64 + 0x8 + 1x1 = 64 + 0 + 1 = 65 \text{ decimale}$ |
| | <p>Conversione:</p> $217_8 = 2x8^2 + 1x8^1 + 7x8^0 = 2x64 + 1x8 + 7x1 = 128 + 8 + 7 = 143 \text{ decimale}$ |
| | <p>Conversione:</p> $360_8 = 3x8^2 + 6x8^1 + 0x8^0 = 3x64 + 6x8 + 0x1 = 192 + 48 + 0 = 240 \text{ decimale}$ |
| | <p>Conversione:</p> $1000_8 = 1x8^3 + 0x8^2 + 0x8^1 + 0x8^0 = 1x512 + 0x64 + 0x8 + 0x1 = 512 \text{ decimale}$ |
| | <p>Conversione:</p> $12345_8 = 1x8^4 + 2x8^3 + 3x8^2 + 4x8^1 + 5x8^0 = 1x4096 + 2x512 + 3x64 + 4x8 + 5x1 =$ $= 4096 + 1024 + 192 + 32 + 5$ $= \mathbf{5349_{10} \text{ (decimale)}}$ |

Conversione da base 10 a base 8

Il problema inverso a quello precedente riguarda il procedimento di conversione da un numero decimale nel numero ottale equivalente.

Il procedimento è analogo alla conversione da decimale in binario, salvo che sfrutta una ripetizione della divisione per il numero 8 raccogliendo i resti delle divisioni. Si divide il numero decimale per 8 ripetutamente finché il risultato non è 0 e si prendono i resti delle divisioni in ordine inverso.

Esempio

- Si vuole convertire il numero 97 decimale nel suo equivalente ottale:

$$\begin{array}{r}
 97 \quad 8 \\
 \hline
 1 \quad 12 \quad 8 \\
 \quad 4 \quad 1 \quad 8 \\
 \quad \quad 1 \quad 0 \\
 \hline
 \end{array}
 \rightarrow \boxed{1 \ 4 \ 1}$$

⊗

- Il numero 12 si scrive 1100 in binario

Come controprova è possibile convertire il numero ottale ottenuto di nuovo in decimale

$$141 = 1 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 = 1x64 + 4x8 + 1x1 = 64+32+1 = \mathbf{97 \text{ EVVIVA!!!}}$$

| | |
|--|--|
| | <p>Esercizi</p> <ol style="list-style-type: none"> Convertire il numero ottale 10 in decimale Convertire il numero ottale 21 in decimale Convertire il numero ottale 345 in decimale Convertire il numero ottale 512 in decimale Convertire il numero decimale 10 in ottale Convertire il numero decimale 14 in ottale Convertire il numero decimale 20 in ottale Convertire il numero decimale 111 in ottale Convertire il numero decimale 1000 in ottale Convertire il numero decimale 4095 in ottale |
|--|--|