POLITECNICO
MILANO 1863

Esercitazione 4

Codifica Binaria

Conversione da base 10 a base 2

$55_{10} \rightarrow ?_2$

Metodo divisioni successive → continuo a dividere per 2 fino a raggiungere 0 riportando il resto

55	1
27	1
13	1
6	0
3	1
1	1
0	

$55_{10} \rightarrow 110111_2$

Verifica: $\sum_{0}^{m-1} 2^i a_i$ per tornare in base 10

110111_2 = 1*2^5+1*2^4+0*2^3…+1*2^0 = 32 + 16 + 4 + 2 + 1 = 55

Esercizio 1

Convertire in base 2 :

- 528_{10}
- 317_{10}

Esercizio 1

528		317	

Conversione da base 10 a base 8

$55_{10} \rightarrow ?_8$

Convertire in base2, raggruppare le cifre a gruppi di 3 e convertire in base10 i gruppi. Il risultato è la conversione in base 8.

55	1
27	1
13	1
6	0
3	1
1	1
0	

$$55_{10} \rightarrow 110111_2$$

$$\underbrace{110}_{6}\ \underbrace{111}_{7}\ {}_2 = 67_8$$

Conversione da base 10 a base 16

$55_{10} \rightarrow ?_{16}$

Convertire in base2, raggruppare le cifre a gruppi di 4 e convertire in base10 i gruppi. Il risultato è la conversione in base 16.

$55_{10} \rightarrow 110111_2$

$$\underbrace{0011}_{3}\ \underbrace{0111}_{7}\ {}_2 = 37_{16}$$

N.B. Aggiungere eventuali 0 per completare l'ultimo gruppo da 4 cifre

Esercizio 2

Convertire in base8 e in base16 :

- 219_{10}
- 177_{10}

Esercizio 2

219

Esercizio 1

177

Operazioni - Addizione

Vengono eseguite come normali addizioni in colonna ricordando che

Somma	Risultato	Resto
0+0	0	0
0+1 (1+0)	1	0
1+1	0	1
1+1+1	1	1

Esempio:

$$\begin{array}{ccccccc} & {}^{1}1 & {}^{1}0 & {}^{1}0 & {}^{1}1 & 1 & + \\ & & 1 & 1 & 1 & 1 & = \\ \hline 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & \end{array}$$

Esercizio 3

Esegui le seguenti somme in base2:

- $19_{10} + 10_{10} =$
- $28_{10} + 113_{10} =$

Esercizio 3

Convertiamo in base2:

19_{10} = …

10_{10} = …

+

_________________ =

Esercizio 3

Convertiamo in base2:

28_{10} = …

113_{10} = …

+

=

Complemento a 2

Rappresentazione utilizzata per rappresentare numeri negativi in codice binario.

La prima cifra del numero in CP2 è il segno:

- Positivi: 0
- Negativi: 1

Detto *m* il numero di bit disponibili è possibile rappresentare tutti i numeri comprese tra:

$$X \in (-2^{m-1}; 2^{m-1}-1)$$

NB 0 in CP2 è una sequenza di *m* 0

Conversione da decimale a CP2

1. Controllo che $X \in -2^{m-1}, 2^{m-1} - 1$, altrimenti m bit non bastano
2. Se X è positivo, scrivo X utilizzando m bit NB: ricordandosi di aggiungerei zeri se necessario all'inizio del numero!
3. Se X è negativo:
   a. Scrivo $|X|$ utilizzando m bit
   b. Complemento tutti i bit di X ($1 \rightarrow 0$, $0 \rightarrow 1$)
   c. Sommo 1 al numero ottenuto

Conversione da CP2 a decimale

ESEMPIO -25

Per rappresentare -25 servono *m*=6 bit → $-2^{m-1} = -32$

Conversione 25 in base 2 espresso in 6 bit: 011001

Complemento (inversione 1 e 0): 100110

Sommo 1

$$
\begin{array}{cccccc}
1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \; + \\
 & & & & & 1 \\
\hline
1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1
\end{array}
$$

Conversione CP2 a base10

Detto a_i il valore dell'i-esimo bit e m il numero di bit:

$$X_{10} = -a_{m-1} * 2^{m-1} + \sum_{0}^{m-2} a_i * 2^i$$

ES. $(100111)_{CP2}$= -1*2^5 + 0*$2^{\wedge 4}$ + 0*2^3 + 1*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0 = 25

Operazioni in CP2

Numeri di segno opposto possono essere sommati effettuando la conversione in CP2 (es. 21-5 = 21+(-5) convertiti in CP2)

ESERCIZIO 4

Calcolare il risultato delle seguenti operazioni in CP2

- 33-25 = ? (m=)
- -25 -43=? (m=)

Esercizio 4.1

$=$

$+$

$1 =$

$+$

$1 =$

$+$

$=$

Esercizio 4.2

=

+

1 =

+

1 =

+

=