

Esercizio 1

Convertire i numeri esadecimales 0x52, 0x1010101, 0xF3B4C in binario

0x52

$$5 = 0101 \quad 2 = 0010$$

$$Z = 0010$$

0xF3B4C

$$F = 1111 \quad 3 = 0011$$

$$B = 1011$$

$$4 = 0100$$

$$C = 1100$$

0x1010101

$$0001 \quad 0000 \quad 0001 \quad 0000 \quad 0001 \quad 0000 \quad 0001$$

Esercizio 2

Convertire il numero decimale 98_{10} in esadecimale

$98_{(10)}$

$$\begin{array}{r} 98_{(10)} = 1100010 \\ \underbrace{01100010}_{\text{11}} \\ 62_{(16)} \end{array}$$

$98 \quad 0$

$49 \quad 1$

$24 \quad 0$

$12 \quad 0$

$6 \quad 0$

$3 \quad 1$

$1 \quad 1$

Esercizio 3

Se il numero decimale 100 fosse rappresentato in binario, quale sarebbe il valore dei suoi bit in posizione 3 e in posizione 5?

$$100_{(10)} = 1100\boxed{0}\boxed{1}00 \quad 3^{\underline{2}} = 1 \quad 5^{\underline{2}} = 0$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ 50 \\ 25 \\ 12 \\ 6 \\ 3 \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0 \\ \uparrow \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{array}$$

Esercizio 4

Effettuare le conversioni

$$(110011101111011)_2 = ?_8 = ?_{16} \quad \text{da binario a ottale e esadecimale}$$

$$(0x71A9)_{16} = ?_8 = ?_2 \quad \text{da esadecimale a ottale e binario}$$

$$(736)_8 = ?_{16} = ?_2 \quad \text{da ottale a esadecimale e binario}$$

$$\underbrace{110011101111011}_2 = 6773_{16} = 63573_8$$

6 3 5 7 3

$$71A9_{16} = \underbrace{0111000110101001}_2 = 70651_8$$

7 0 6 5 1

$$736_8 = \underbrace{1001110111011101}_2 = 10E_{16}$$

1 D E

Esercizio 5

Convertire i numeri decimali 33, 10, 59, -59, -20 e -114 in binario
modulo e segno su 8 bit

$$(33)_{10} = (0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1)_2 =$$

$$(10)_{10} = (0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0)_2 =$$

$$(59)_{10} = (0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1)_2 =$$

$$(-59)_{10} = (0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1)_2 = (1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1)_{MS}$$

$$(-20)_{10} = (0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0)_2 = (1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0)_2$$

$$(-114)_{10} = (0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0)_2 = (1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0)_2$$

Esercizio 6

Convertire i numeri decimali 33, 10, 59, -59, -20 e -114 in binario
complemento a 2 su 8 bit

$$33 = 32 + 1 = (0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1)_{CA2}$$

$$10 = 8 + 2 = (0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1)_2$$

$$59 = 32 + 16 + 8 + 2 + 1 = (0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1)_2$$

$$-59 = (0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1)_2 = (1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1)_{CA2}$$

$$-20 = 16 + 4 = (0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0)_2 = (1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0)_{CA2}$$

$$-114 = 64 + 32 + 16 + 2 = (0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0)_2 = (1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0)_{CA2}$$

Esercizio 7

Quale numero decimale rappresentano i numeri binari in complemento a 2, 11000101_{CA2} , 1101_{CA2} , 101_{CA2} e 111101_{CA2} ?



$$11000101_{CA2} = 11000101_{CA1} = 00111010 + 1_2 = 59$$

$$1101_{CA2} = 0010_{CA1} = 0011_2 = -3$$

$$101_{CA2} = 010_{CA1} = 011_2 = -3$$

$$111101_{CA2} = 0000010_{CA1} = 0000011_2 = -3$$

Esercizio 8

Quale numero decimale rappresenta il numero binario in complemento a 2

$$1111\ 1111\ 1111\ 1111\ 1110\ 0000\ 1100_2$$

$$\begin{array}{ccccccccccccccccc} 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & + & 1 & = & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 2 \\ 2^7 + 2^4 + 2^5 + 2^6 + 2^7 + 2^8 & = & -500 \end{array}$$

Esercizio 9

Date le seguenti coppie di numeri binari, considerarli prima in MS e poi in CA2; per ciascuna coppia si determini qual è il maggiore tra i valori rappresentati (o se rappresentano il medesimo valore)

	MS	CA2
a)	01001 ? 10001	?
b)	10110 ? 11010	?
c)	101 ? 11101	?
d)	11111 ? 10001	?

a) MS

$$\begin{array}{l} 01001_{MS} = 2^0 + 2^3 = 9 \\ \quad \quad \quad V \\ 10001_{MS} = -1 \end{array}$$

MS

$$\begin{array}{l} 11111_{MS} = -15_{10} \\ \quad \quad \quad V \\ 10001_{MS} = -1 \end{array}$$

CA2

$$\begin{array}{l} 01001_{CA2} = \quad \quad \quad = 9 \\ \quad \quad \quad V \\ 10001_{CA2} = -01111 = -15 \end{array}$$

CA2

$$\begin{array}{l} 11111_{CA2} = -1 \\ \quad \quad \quad V \\ 10001_{CA2} = -01111_2 = 1 + 2 + 4 + 2 = -15 \end{array}$$

b) MS

$$\begin{array}{l} 10110_{MS} = -5 \\ \quad \quad \quad V \\ 11010_{MS} = -10 \end{array}$$

CA2

$$\begin{array}{l} 10110_{CA2} = -01010_2 = -10 \\ \quad \quad \quad V \\ 11010_{CA2} = -00110_2 = -6 \end{array}$$

c)

MS

$$\begin{array}{l} 101_{MS} = \quad \quad \quad -1_{10} \\ 11101_{MS} = -(8+4+1) = -13_{10} \end{array}$$

CA2

$$\begin{array}{l} 101_{CA2} = -011_2 = -3 \\ 11101_{CA2} = -00011_2 = -3 \end{array}$$

Esercizio 10

Eseguire $53_{10} - 35_{10}$ in complemento a 2 su 8 bit

$$53_{10} = 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 00110101$$

$$-35_{10} = 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 00100011$$

$$\begin{array}{r} 11111111 \\ 00110101 \\ \hline 11011101 \\ \hline 00010010 \\ 2^4 + 2^1 = 16 + 2 = 18 \end{array}$$

Esercizio 11

Eseguire $15_{10} - 38_{10}$ in complemento a 2 su 8 bit

$$15_{10} = 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = 00001111$$

$$-38_{10} = 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 = 11011010$$

$$\begin{array}{r} 11111111 \\ 00001111 \\ \hline 11010000 \\ \hline 11101001 \\ 00010110 \\ 00010110 \\ 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 \\ 1 + 2 + 4 + 16 = -23 \end{array}$$

Esercizio 12

Calcolare $0xA789 + 0x987$ (somma tra numeri esadecimali)

$$\begin{array}{r} 1 \ 1 \ 1 \\ A \ 7 \ 8 \ 9 \\ \hline 9 \ 8 \ 7 \\ \hline B \ 1 \ 1 \ 0 \end{array}$$

Esercizio 13

- Convertire in esadecimale il numero 101111101101_2 e sommarlo a $3C9_{16}$
- Convertire in binario il numero $3C9_{16}$ e sommarlo a 101111101101_2
- Verificare che i due risultati sono uguali

$$\begin{array}{r} 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \\ \hline \text{D} \quad \text{E} \quad \text{D} \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \ 1 \\ \text{B} \ \text{E} \ \text{D} \\ \hline 3 \ \text{C} \ \text{C} \\ \hline \text{F} \ \text{B} \ 6 \end{array}$$

$$3C9 = 00111101101_2$$
$$\begin{array}{r} 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \\ \hline 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \\ \hline 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \\ \hline \text{F} \quad \text{B} \quad \text{6} \end{array}$$

Esercizio 14

- Effettuare le seguenti conversioni:

$$432_{10} = ?_5$$

$$12_5 = ?_{10}$$

$$122_8 = ?_5$$

$$125 = 1 \cdot 5^3 + 2 \cdot 5^2 + 5^0 = 5 + 2 = 7_{10}$$

$$432_{10} = \begin{array}{r} 4 \ 3 \ 2 \\ \hline 8 \ 6 \\ 1 \ 7 \\ \hline 3 \ 3 \end{array} = 3212_5$$

$$\begin{array}{r} 8 \ 2 \ 2 \\ 1 \ 6 \ 1 \\ \hline 3 \ 3 \end{array}$$

$$122_8 = 1 \cdot 8^2 + 2 \cdot 8^1 + 2 \cdot 8^0 = 2 + 16 + 64 = 82_{10} = 312_5$$

Esercizio 15

Quali sono i numeri decimali rappresentati in eccesso 128 dai numeri binari 00000000 e 00011100 ?

$$00000000 = 0 - 128 = -128_{10}$$

$$00011100 = 2^4 + 2^3 + 2^2 = 16 + 8 + 4 = 28 - 128 = -100_{10}$$

Esercizio 16

Rappresentare i numeri decimali -20 e 20 in binario eccesso 128

$$-20 + 128 = 108 = 2^6 + 2^5 + 2^3 + 2^2 \quad 01101100_{128}$$

$$20 + 128 = 148 = 2^7 + 2^6 + 2^2 = 10010100_{128}$$

Esercizio 17

Su un disco di 20 GB quante immagini da 4 MB possono essere memorizzate?

$$20 \text{ GB} = 20 \cdot 2^{30}$$

$$\frac{5}{2^{10} \cdot 2^{30}} = 5 \cdot 2^{10}$$

$$4 \text{ MB} = 4 \cdot 2^{20}$$

Esercizio 19

Codificare in numeri esadecimalesi e decimali secondo lo standard ASCII le seguenti stringhe di caratteri

Bit

2012

x=7*(y)

$$\text{Bit} = (066 \ 109 \ 116)_{10}$$

$$(42 \ 69 \ 74)_{16}$$

$$2012 = (50 \ 48 \ 49 \ 50)_{10}$$

$$(32 \ 30 \ 31 \ 32)_{16}$$

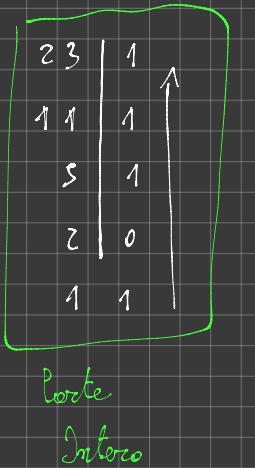
$$x = 7 * (y) = (120 \ 61 \ 55 \ 42 \ 40 \ 121 \ 41)_{10}$$

$$(78 \ 30 \ 37 \ 2A \ 28 \ 79 \ 29)_{16}$$

Esercizio 20

- Qual è la rappresentazione in **virgola fissa** (con 8 bit per la parte intera e 8 bit per la parte decimale) del numero 23.625_{10} ?

$$23,625_{10} = 00010111,10100000$$



A vertical multiplication diagram for the decimal part 0.625. The multiplier is 2. The product digits are 1, 0, 1. Handwritten annotations: 'Porte' (carries) are marked above the first two product digits; 'decimale' (decimal) is written below the product 1.

Esercizio 22

- Qual è la rappresentazione binaria in **virgola mobile** (secondo lo standard IEEE-754 con 32 bit) del numero decimale 13,25 ?

$$(13,25)_{10} =$$

$$13,25 \quad (\text{binario})$$

$$13,25$$

$$(13)_{10} = 1101,010 \rightarrow 1,101040 \cdot 2^3$$

A vertical multiplication diagram for the decimal part 0.25. The multiplier is 2. The product digits are 0, 5, 0. Handwritten annotations: 'Porte' (carries) are marked above the first two product digits; '0' is written below the product 0.

$$3_{10} = 3 + 12^2 = 130_{122} \rightarrow 2^7 + 2^1 = [10000010] \text{ esponente}$$

$$0 | 10000010 | 101040 \dots 0$$

Esercizio 23

- Quale valore è rappresentato dalla seguente sequenza di bit interpretata come un numero in virgola mobile?

1 10000000 11000000000000000000000000000000

$S = 1 \rightarrow$ Numero negativo

$$E = 10000000 = 128 - 127 = 1$$

$$M = 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = 0,5 + 0,25 = 0,75 \rightarrow [1 + 0,75]$$

$$-(1,75 \cdot 2) = 3,5$$

L'1 è
sottratto