Fondamenti di Informatica I - A.A. 1999/2000

Soluzioni Esercizi Proposti - Settimana 3

Autori: *Marcello La Rosa & Francesco Fronte*

1.

Effettuare le seguenti conversioni di base nell'ambito della rappresentazione dei numeri senza segno:

3758.43 base 10 ––> base 2
10101.0111 base 2 ––> base 10
3746.4 base 8 ––> base 16 (H)
1321 base 4 ––> base 5
177 base 9 ––> base 2

SOLUZIONI

$3758.43_{10} = 111010101110.0110111_2$

$10101.0111_2 = 21.4375_{10}$

$3746.4_8 = \underbrace{011}_{3}\ \underbrace{111}_{7}\ \underbrace{100}_{4}\ \underbrace{110}_{6}\ .\ \underbrace{100}_{4}{}_2 = \underbrace{0111}_{7}\ \underbrace{1110}_{14=E}\ \underbrace{0110}_{6}\ .\ \underbrace{1000}_{8}{}_2 = 7E6.8_H$

$1321_4 = 121_{10} = 441_5$

$177_9 = 151_{10} = 10010111_2$

2.

Per quale (o quali) base b valgono le seguenti uguaglianze:

(240)b = (70)10
(7C9)b = (2C)b^2
(142)b + (202)b = (344)b
(12)b * (12)b = (210)b
(171)b^(0.5) = (13)b

Dove i simboli + e * indicano rispettivamente le operazioni di somma e prodotto e ^ l'operazione di elevamento a potenza.

SOLUZIONI

$\mathbf{240_b = 70_{10}}$

$2b^2 + 4b^1 + 0b^0 = 70$
$2b^2 + 4b = 70$
$b^2 + 2b - 35 = 0$

b = $\dfrac{-2 \pm \sqrt{144}}{2}$ soluzioni $b_1 = 5, b_2 = -7$

L'unica soluzione accettabile risulta essere **b = 5**

$7C9_b = (2C_b)^2$

$7C9_b = 7b^2 + 12b + 9$
$(2C_b)^2 = 4b^2 + 144 + 48b$
$7b^2 + 12b + 9 = 4b^2 + 144 + 48b$
$b^2 - 12b - 45 = 0$

b = $\frac{12 \pm \sqrt{324}}{2}$ soluzioni $b_1 = 15, b_2 = -3$

L'unica soluzione accettabile risulta essere **b = 15**

$142_b + 202_b = 344_b$

$b^2 + 4b + 2b^2 + 2 = 3b^2 + 4b + 4$
$4 = 4$
Identità, verificata per qualsiasi *b*. Poiché *b* deve essere una base, deve soddisfare all'ulteriore restrizione:

$\forall b > 4$

$12_b * 12_b = 210_b$

$(b+2)(b+2) = 2b^2 + b$
$b^2 + 4b + 4 = 2b^2 + b$
$b^2 - 3b - 4 = 0$

b = $\frac{3 \pm \sqrt{25}}{2}$ soluzioni $b_1 = 4, b_2 = -1$

L'unica soluzione accettabile risulta essere **b = 4**

$(171_b)^{1/2} = 13_b$

$(b^2 + 7b + 1)^{1/2} = b + 3$ elevando al quadrato a sinistra e a destra
$b^2 + 7b + 1 = b^2 + 9 + 6b$

b = 8

3.

Eseguire le seguenti operazioni in virgola fissa nell'ambito della rappresentazione dei numeri in binario puro:

- **+ 01101.111 + 0010.0011**
- **+ 1011 - 111.101**
- **+ 10011.1 + 0.00011 + 1101.10101**
- **- 111.011 + 11010**
- **- 111.01 - 11010.0111**

SOLUZIONI

01101.1110 + 00010.0011 = 10000.0001

01101.1110 +
00010.0011 =
———————
10000.0001

1011.000 - 0111.101 = 0011.011

1011.000 -
0111.101 =
—————
0011.011

010011.10000 + 000000.00011 + 001101.10101 = 100001.01000

010011.10000 +
000000.00011 =
————————
010011.10011 +
001101.10101 =
————————
100001.01000

11010.000 – 00111.011 = 10010.101

11010.000 -
00111.011 =
——————
10010.101

–000111.0100 –011010.0111 = –100001.1011

000111.0100 +
011010.0111 =
———————
100001.1011

4.

Convertire i seguenti numeri dalla base 10 nelle rappresentazioni in complemento a uno, in complemento a due e in modulo e segno su 10 bit.
Indicare inoltre, in ciascun caso, qual e` il numero minimo di bit necessari per una corretta rappresentazione.

312
-512
86
-232
512

$Numero_{10}$	Modulo e Segno	N° minimo di bit	Complemento a 1	N° minimo di bit	Complemento a 2	N° minimo di bit
312	0100111000	10	0100111000	10	0100111000	10
-512	non rappresentabile	11	non rappresentabile	11	1000000000	10
86	0001010110	8	0001010110	8	0001010110	8
-232	1011101000	9	1100010111	9	1100011000	9
512	non rappresentabile	11	non rappresentabile	11	non rappresentabile	11

5.

Dati i seguenti numeri in base 10, convertirli nella rappresentazione in complemento a due sul minor numero di cifre binarie con una precisione almeno uguale a 1/50.
Effettuare quindi l'operazione descritta, indicando quando il risultato e` da ritenersi corretto, utilizzando lo stesso numero di bit necessario per la rappresentazione.

+ 123 + 12093
- 0.30003 - 0.0111
- 0.344 + 134.566
+ 13.653 - 212.742
- 47.123 - 31.341

SOLUZIONI

Per la precisione, considerare la disequazione

$$2^{-n} < \frac{1}{50} \Rightarrow 2^{n} \geq 50, n = 6$$

$$2^{-n} \leq \frac{1}{50} \Rightarrow 2^{n} \geq 50 \Rightarrow n = 6$$

a)

$+123_{10} = 000000001111011_2$
$+12093_{10} = 010111100111101_2$

000000001111011 +
010111100111101 =
____
010111110111000

b)

$+0.30003_{10} = 0.010011_2$
$-0.30003_{10} = 1.101101_2$

$+0.0111_{10} = 0.000000_2$
$-0.0111_{10} = 0.000000_2$

1.101101 +
0.000000 =

1.101101

c)

$+0.344_{10} = 00000000.010110_2$
$-0.334_{10} = 11111111.101010_2$

$+134.566_{10} = 01000110.100100_2$

11111111.101010 +
01000110.100100 =

$\underline{1}$01000110.001110

$\underline{1}$ scaricato

d)

$+13.653_{10} = 000001101.101001_2$

$+212.742_{10} = 011010100.101111_2$
$-212.742_{10} = 100101011.010001_2$

000001101.101001 +
100101011.010001 =

100111000.111010

e)

$+47.123_{10} = 0101111.000111_2$
$+31.341_{10} = 0011111.010101_2$

0101111.000111 +
0011111.010101 =

1001110.011100

Risultato non corretto per OVERFLOW