di.unito.it
Dipartimento di Informatica

laboratorio di architettura degli elaboratori

rappresentazione dei numeri esercizi

Daniele Radicioni

esercizi

Esercizio 1

Un elaboratore esprime gli interi su 16 bit. Scrivere le rappresentazioni in binario puro dei numeri 256, 10, 27, 32768 e 65536. Sono tutti rappresentabili su 16 bit ?

256	
128	0
64	0
32	0
16	0
8	0
4	0
2	0
1	0
0	1

27	
13	1
6	1
3	0
1	1
0	1

32768	
16384	0
8192	0
4096	0
2048	0
1024	0
512	0
256	0
128	0
64	0
32	0
16	0
8	0
4	0
2	0
1	0
0	1

256_{10}= 0000 0001 0000 0000_2; 10_{10} = 0000 0000 0000 1010_2; 27_{10}= 11011_2; 32768_{10}= 1000 0000 0000 0000; 65536 NON RAPPRESENTABILE

Esercizio 2

Convertire i seguente numeri binari, in esadecimale ed in ottale rispettivamente:

1. 101101100010;
2. 10111010101110111.

$101101100010_2 = 5542_8 = B62_{16}$;

$10111010101110111_2 = 565267_8 = 2EAB7_{16}$;

2	E	A	B	7
0010	1110	1010	1011	0111

Esercizio 3

Convertire il seguente numero esadecimale in binario:

$$AE8F.$$

$AE8F_{16}$=1010 1110 1000 1111_2;

dı.unıto.it
DIPARTIMENTO DI INFORMATICA

Esercizio 4

Convertire il seguente numero decimale, in binario: $234,2$. È un numero finito ?

234	
117	0
58	1
29	0
14	1
7	0
3	1
1	1
0	1

0.2*2	0.4	0
0.4*2	0.8	0
0.8*2	1.6	1
0.6*2	1.2	1
0.2*2	0.4	0

234 = 11101010; 0.2 = 0.0011

$234.2 = 11101010.\overline{0011}$

Esercizio 5

Sia dato il numero binario frazionario 101110000,101. Convertirlo in base 8, in base 16 e in base 10.

101110000.101_2; $= 560.5_8 = 170.A_{16} = ??_{10}$.

```
 5   6   0 . 5
101 110 000.101
```

```
  1    7    0 .  A
0001 0111 0000.1010
```

$101110000.101 = 2^{-3}+2^{-1}+16+32+64+256 = 368.625$

Esercizio 6

Consideriamo le basi 2, 8, 10 e 16. Dati i seguenti numeri (in una base) convertirli in tutte le altre basi.

- 26.5_{10}
- 253.2_{8}
- $1A.8_{16}$
- 10111.11_{2}

26	
13	0
6	1
3	0
1	1
0	1

0.5*2	1.0	1

$26.5_{10} = 11010.1_{2} = 32.4_{8} = 1A.8_{16}$;

$253.2_{8} = 10101011.01_{2} = AB.4_{16} = 171.25_{10}$;

$1A.8_{16} = 11010.1_{2} = 32.4_{8} = 26.5_{10}$;

$10111.11_{2} = 27.6_{8} = 17.C_{16} = 23.75_{10}$;

```
  1    7 . C
0001 0111.1100
```

Esercizio 7

Una calcolatrice esprime gli interi su 8 bit utilizzando la rappresentazione in binario puro. Scrivere le rappresentazioni di $A = 102$ e $B = 76$ ed eseguire in binario la somma $A + B$, segnalando l'eventuale overflow.

102	
51	0
25	1
12	1
6	0
3	0
1	1
0	1

76	
38	0
19	0
9	1
4	1
2	0
1	0
0	1

8 bit

$A = 102_{10} = 1100110_2$;

$B = 76_{10} = 1001100_2$;

```
R  1   11
   01100110+
   01001100=
   ---------
   10110010
```

Esercizio 8

Considerare la rappresentazione di numeri interi in binario puro su 9 bit. Scrivere le rappresentazioni di $A = 328$ e $B = 202$ ed eseguire in binario la somma $A + B$, segnalando l'eventuale overflow.

328	
164	0
82	0
41	0
20	1
10	0
5	0
2	1
1	0
0	1

202	
101	0
50	1
25	0
12	1
6	0
3	0
1	1
0	1

9 bit

$A=328_{10}=101001000$

$B=202_{10}=11001010$

```
R 1 1 1   1
   101001000+
   011001010=
  1000010010
```

overflow!!! 530>512

Esercizio 9

Indicare quali delle seguenti affermazioni sono vere. Con 8 bit è possibile rappresentare:

1. tutti gli interi non negativi minori o uguali a 255 in binario puro;
2. tutti gli interi non negativi minori o uguali a 255 in modulo e segno;
3. tutti gli interi compresi nell'intervallo $[-256, +255]$ in complemento a due;
4. tutti gli interi compresi nell'intervallo $[-127, +127]$ in complemento a uno.

1. $[0, 2^{N}-1]$, 0,255 VERO
2. $[0, (2^{N-1}-1)]$ FALSO
3. $[-(2^{N-1}), +(2^{N-1}-1)]$ $[-128, +127]$ FALSO
4. $[-(2^{N-1}-1), +(2^{N-1}-1)]$ $[-127, +127]$ VERO

Esercizio 10

Definire gli intervalli di rappresentazione, il min e max numero relativo rappresentabile su 16 bit considerando le seguenti codifiche:

- in modulo e segno
- in complemento a uno
- in complemento a due
- in eccesso 2^{15}

1. $[-(2^{N-1}-1),+(2^{N-1}-1)]$ $-(2^{15}-1),+(2^{15}-1)=-32767,+32767$
2. come modulo e segno
3. $[-(2^{15}),+(2^{15}-1)] = -32768,+32767$
4. come complemento a 2

Esercizio 11

Indicare quanti sono i bit necessari per rappresentare in complemento a due i numeri $A = +129_{10}$ e $B = (-271_{10})$. Riportare la codifica in binario dei due numeri utilizzando lo stesso numero minimo di bit.

129	
64	1
32	0
16	0
8	0
4	0
2	0
1	0
0	1

271	
135	1
67	1
33	1
16	1
8	0
4	0
2	0
1	0
0	1

$A=129_{10}$; $B = -271_{10}$ in complemento a 2

$A = 129_{10} = 00\ 1000\ 0001$

$B = -271_{10} = 01\ 0000\ 1111$

$n=1+\log_2[\max(|A|,|B|)]=1+\log_2[\max(|271|)]=10$

271=01 0000 1111

C1(01 0000 1111)=10 1111 0000

C2(01 0000 1111)=10 1111 0001

Esercizio 12

Un elaboratore esprime gli interi su 8 bit. Scrivere le rappresentazioni dei numeri 12, -10, -128 e 127:

1. in modulo e segno
2. in complemento a uno
3. in complemento a due
4. in eccesso 2^7

255	
127	1
63	1
31	1
15	1
7	1
3	1
1	1
0	1

127	
63	1
31	1
15	1
7	
3	
1	
0	

	M	M&S	C1	C2	EXS 2^7
12	00001100	=	=	=	(128+12=140); 10001100
-10	00001010	10001010	11110101	11110110	118;1110110
-128	10000000	NO	NO	10000000	-128+128=0; 00000000
127	01111111	=	=	=	255; 11111111

DIPARTIMENTO DI INFORMATICA