ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "G. M. ANGIOY"
CARBONIA

I SISTEMI DI NUMERAZIONE
(esercizi svolti)

Prof. G. Ciaschetti

- **<u>Conversione di un numero da binario a decimale</u>**

Esercizio 1. Convertire in decimale il seguente numero binario: $(11100011)_2$
Soluzione: Ricordando che il sistema numerico binario è un sistema posizionale, in cui il valore di ogni posizione è una potenza del 2 – che è la base del sistema binario – scriviamo in piccolo in alto il valore di ogni posizione, ed effettuiamo la somma delle cifre con il loro valore:

$$\overset{128}{1}\ \overset{64}{1}\ \overset{32}{1}\ \overset{16}{0}\ \overset{8}{0}\ \overset{4}{0}\ \overset{2}{1}\ \overset{1}{1})_2 = 1*128 + 1*64 + 1*32 + 0*16 + 0*8 + 0*4 + 1*2 + 1*1 = (227)_{10}$$

Esercizio 2. Convertire in decimale il seguente numero binario: $(100111)_2$
Soluzione: Ricordando che il sistema numerico binario è un sistema posizionale, in cui il valore di ogni posizione è una potenza del 2 – che è la base del sistema binario – scriviamo in piccolo in alto il valore di ogni posizione, ed effettuiamo la somma delle cifre con il loro valore:

$$\overset{32}{1}\ \overset{16}{0}\ \overset{8}{0}\ \overset{4}{1}\ \overset{2}{1}\ \overset{1}{1})_2 = 1*32 + 0*16 + 0*8 + 1*4 + 1*2 + 1*1 = (39)_{10}$$

Esercizio 3. Convertire in decimale il seguente numero binario: $(111100)_2$
Soluzione: Semplifichiamo la scrittura della soluzione, osservando che $1 * n = n$, e $0 * n = 0$:

$$\overset{32}{1}\ \overset{16}{1}\ \overset{8}{1}\ \overset{4}{1}\ \overset{2}{0}\ \overset{1}{0})_2 = 32 + 16 + 8 + 4 = (60)_{10}$$

Esercizio 4. Convertire in decimale il seguente numero binario: $(101010)_2$
Soluzione: sempre osservando che $1 * n = n$, e $0 * n = 0$, possiamo scrivere:

$$\overset{32}{1}\ \overset{16}{0}\ \overset{8}{1}\ \overset{4}{0}\ \overset{2}{1}\ \overset{1}{0})_2 = 32 + 8 + 2 = (42)_{10}$$

- **<u>Conversione di un numero da decimale a binario</u>**

Esercizio 5. Convertire in binario il seguente numero decimale: $(50)_{10}$
Soluzione: usiamo il metodo "a occhio". Elenchiamo le diverse potenze del 2, a partire da 2^0 a destra, e mettiamo 1 nella posizione di quelle che prenderemo, mentre mettiamo 0 nella posizione di quelle che non prenderemo per formare il nostro numero decimale:

$$(50)_{10} = \overset{32\ 16\ 8\ \ 4\ \ 2\ \ 1}{(1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0)_2} = 32 + 16 + 2 = (50)_{10}$$

Esercizio 6. Convertire in binario il seguente numero decimale: $(77)_{10}$
Soluzione: usiamo ancora il metodo "a occhio":

$$(77)_{10} = \overset{64\ 32\ 16\ 8\ \ 4\ \ 2\ \ 1}{(1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1)_2} = 64 + 8 + 4 + 1 = (77)_{10}$$

Esercizio 7. Convertire in binario il seguente numero decimale: $(25)_{10}$
Soluzione: usiamo ancora il metodo "a occhio":

$$(25)_{10} = \overset{16\ 8\ \ 4\ \ 2\ \ 1}{(1\ 1\ 0\ 0\ 1)_2} = 16 + 8 + 1 = (25)_{10}$$

Esercizio 8. Convertire in binario il seguente numero decimale: $(91)_{10}$
Soluzione: usiamo ora il metodo delle divisioni successive:

91: 2 = 45 con resto 1
45: 2 = 22 con resto 1
22: 2 = 11 con resto 0
11: 2 = 5 con resto 1
5: 2 = 2 con resto 1
2: 2 = 1 con resto 0
1: 2 = <u>0</u> con resto 1 (quando il quoziente è 0 ci fermiamo!)

Leggendo la sequenza dei resti al contrario, troviamo che il corrispondente numero binario del numero $(91)_{10}$ è il numero $(1011011)_2$.

Esercizio 9. Convertire in binario il seguente numero decimale: $(42)_{10}$
Soluzione: usiamo ora il metodo delle divisioni successive:

42: 2 = 21 con resto 0
21: 2 = 10 con resto 1
10: 2 = 5 con resto 0
5: 2 = 2 con resto 1
2: 2 = 1 con resto 0
1: 2 = <u>0</u> con resto 1

Leggendo la sequenza dei resti al contrario, troviamo che il corrispondente numero binario del numero $(42)_{10}$ è il numero $(101010)_2$.

- **<u>Conteggio in binario</u>**

Esercizio 10. Contare in binario dal numero decimale 60 al numero decimale 70.
Soluzione: Ricordiamo che per contare in binario procediamo allo stesso modo di come si conta in decimale, cioè aggiungiamo un'unità nella posizione più a destra possibile, rimettendo eventualmente a 0 i bit più a destra di quello modificato. Iniziando dal numero 60,

decimale		*binario*
60	=	111100
61	=	111101
62	=	111110
		111111
		1000000
…		1000001
		1000010
		1000011
		1000100
69	=	1000101
70	=	1000110

Esercizio 11. Contare in binario dal numero decimale 90 al numero decimale 99.
Soluzione: Osservando nell'esercizio precedente che l'ultimo bit a destra cambia ogni riga, quello alla sua sinistra cambia ogni due righe, quello ancora a sinistra ogni quattro righe, e così via, possiamo andare un po' più spediti nel nostro conteggio:

decimale		*binario*
90	=	1011010
91	=	1011011
92	=	1011100
		1011101
		1011110
…		1011111
		1100000
		1100001
		1100010
99	=	1100011

- **<u>Conversione di un numero da ottale a decimale</u>**

Esercizio 12. Convertire in decimale il seguente numero ottale: $(561)_8$
Soluzione: Ricordando che il sistema numerico ottale è un sistema posizionale, in cui il valore di ogni posizione è una potenza dell'8 – che è la base del sistema ottale – scriviamo in piccolo in alto il valore di ogni posizione, ed effettuiamo la somma delle cifre con il loro valore:

$8^2\ 8^1\ 8^0$

$(5\ 6\ 1)_8 = 5*8^2 + 6*8^1 + 1*8^0 = 5*64 + 6*8 + 1*1 = 320 + 48 + 1 = (369)_{10}$

Esercizio 13. Convertire in decimale il seguente numero ottale: $(33)_8$
Soluzione: Esprimiamo le potenze dell'8 direttamente con il loro valore nelle diverse posizioni, velocizzando un po' il calcolo:

$8\ \ 1$

$(3\ 3)_8 = 3*8 + 3*1 = 24 + 3 = (27)_{10}$

Esercizio 14. Convertire in decimale il seguente numero ottale: $(8)_8$
Soluzione: Ricordando che con una sola cifra ottale possiamo esprimere fino al numero 7, il numero richiesto è $(10)_8$

Esercizio 15. Convertire in decimale il seguente numero ottale: $(120)_8$
Soluzione: Anche qui, esprimiamo direttamente il valore delle potenze:

$64\ 8\ 1$

$(1\ 2\ 0)_8 = 64 + 2*8 = 64 + 16 = (80)_{10}$

- **<u>Conversione di un numero da decimale a ottale</u>**

Esercizio 16. Convertire in ottale il seguente numero decimale: $(77)_{10}$
Soluzione: usando il metodo delle divisioni successive, abbiamo:

77: 8 = 9 con resto 5

9: 8 = 1 con resto 1

1: 8 = <u>0</u> con resto 1 (quando il quoziente è 0 ci fermiamo!)

Leggendo la sequenza dei resti al contrario, troviamo che il corrispondente numero ottale del numero $(77)_{10}$ è il numero $(115)_8$. Infatti, $(115)_8 = 1*64 + 1*8 + 5*1 = 64 + 8 + 5 = (77)_{10}$

Esercizio 17. Convertire in ottale il seguente numero decimale: $(166)_{10}$
Soluzione: usiamo ancora il metodo delle divisioni successive, abbiamo:

166: 8 = 20 con resto 6

20: 8 = 2 con resto 4

2: 8 = 0 con resto 2

Il numero cercato è $(246)_8$. Infatti, abbiamo che $(246)_8 = 2*64 + 4*8 + 6*1 = 128 + 32 + 6 = (166)_{10}$

- **Conteggio in ottale**

Esercizio 18. Contare in ottale dal numero decimale 7 al numero decimale 20.
Soluzione: Ricordiamo che per contare in ottale procediamo allo stesso modo di come si conta in decimale e in binario, cioè aggiungiamo un'unità nella posizione più a destra possibile, rimettendo eventualmente a 0 le cifre più a destra di quella modificata. Iniziando dal numero 7,

decimale		*ottale*
7	=	7
8	=	10
9	=	11
		12
		13
		14
…		15
		16
		17
		20
		21
18	=	22
19	=	23
20	=	24

Esercizio 19. Contare in ottale dal numero decimale 64 al numero decimale 82.

Soluzione:

decimale		*ottale*
64	=	100
65	=	101
66	=	102
		103
		104
		105
		106
		107
		110
…		111

		112
		113
		114
		115
		116
		117
		120
81	=	121
82	=	122

- **<u>Conversione di un numero da ottale a binario e viceversa</u>**

Esercizio 19. Convertire in ottale il seguente numero binario: $(11100011)_2$
Soluzione: Ricordando che una cifra ottale corrisponde a un gruppo di tre cifre binarie, partendo da destra abbiamo:

$(\underbrace{11}_{3}\underbrace{100}_{4}\underbrace{010}_{2})_2$ Risulta, $(011)_2 = (3)_8$, $(100)_2 = (4)_8$, $(010)_2 = (2)_8$. Il numero cercato è $(342)_8$

Esercizio 20. Convertire in ottale il seguente numero binario: $(1000001101)_2$
Soluzione: Di nuovo, ricordando che una cifra ottale corrisponde a un gruppo di tre bit, partendo da destra abbiamo:

$(\underbrace{1}_{1}\underbrace{000}_{0}\underbrace{001}_{1}\underbrace{101}_{5})_2$ Il numero cercato è $(1015)_8$

Esercizio 21. Convertire in binario il seguente numero ottale: $(46)_8$
Soluzione: Come prima, una cifra ottale corrisponde a un gruppo di tre bit. Stavolta è indifferente partire da destra o da sinistra. Abbiamo:

$(4)_8 = (100)_2$
$(6)_8 = (110)_2$

Il numero cercato è allora (100-110), cioè $(100110)_2$

Esercizio 22. Convertire in binario il seguente numero ottale: $(347)_8$
Soluzione: Come prima, una cifra ottale corrisponde a un gruppo di tre bit. Stavolta è indifferente partire da destra o da sinistra. Abbiamo:

$(3)_8 = (011)_2$
$(4)_8 = (100)_2$
$(7)_8 = (111)_2$

Il numero cercato è allora (011-100-111), cioè $(11100111)_2$

- **<u>Conversione di un numero da esadecimale a decimale</u>**

Esercizio 23. Convertire in decimale il seguente numero esadecimale: $(2A)_{16}$
Soluzione: Ricordando che il sistema numerico esadecimale è un sistema posizionale, in cui il valore di ogni posizione è una potenza del 16 – che è la base del sistema esadecimale – scriviamo in piccolo in alto il valore di ogni posizione, ed effettuiamo la somma delle cifre con il loro valore. Ricordiamo inoltre che nel sistema esadecimale la lettera A corrisponde al 10, la lettera B corrisponde all'11, la lettera C al 12, la lettera D al 13, la lettera E al 14 e la lettera F al 15.

$16^1\ 16^0$

$(2\ A)_{16} = 2*16^1 + 10*16^0 = 32 + 10 = (42)_{10}$

Esercizio 24. Convertire in decimale il seguente numero esadecimale: $(2F8)_{16}$
Soluzione: Come sopra, sommiamo le cifre con il valore della loro posizione:

$16^2\ 16^1\ 16^0$

$(2\ F\ \ 8)_{16} = 2*16^2 + 15*16^1 + 8*16^0 = 2*256 + 15*16 + 8*1 = 512 + 240 + 8 = (760)_{10}$

Esercizio 25. Convertire in decimale il seguente numero esadecimale: $(C1D)_{16}$
Soluzione: Per velocizzare, esprimiamo direttamente il valore delle diverse posizioni:

$256\ 16\ 1$

$(C\ 1\ D)_{16} = 12*256 + 1*16 + 13*1 = 3072 + 16 + 13 = (3101)_{10}$

- **<u>Conversione di un numero da decimale a esadecimale</u>**

Esercizio 26. Convertire in esadecimale il seguente numero decimale: $(335)_{10}$
Soluzione: Usando il metodo delle divisioni successive, abbiamo:

335:16 = 20 con resto 15 $\rightarrow$ lettera F
20 : 16 = 1 con resto 4
1 : 16 = 0 con resto 1

Leggendo i resti al contrario, troviamo che il numero cercato è $(14F)_{16}$. Infatti, abbiamo che $(14F)_{16} = 1*256 + 4*16 + 15*1 = (335)_{10}$

Esercizio 27. Convertire in esadecimale il seguente numero decimale: $(250)_{10}$
Soluzione: Usando il metodo delle divisioni successive, abbiamo:

250:16 = 15 con resto 10 $\rightarrow$ lettera A
15 : 16 = 0 con resto 15 $\rightarrow$ lettera F

Il numero cercato è $(FA)_{16}$. Infatti, abbiamo che $(FA)_{16} = 15*16 + 10*1 = 240 + 10 = (250)_{10}$

- **<u>Conversione di un numero da esadecimale a binario e viceversa</u>**

Esercizio 28. Convertire in esadecimale il seguente numero binario: $(11100011)_2$
Soluzione: Ricordando che una cifra esadecimale corrisponde a un gruppo di quattro cifre binarie, partendo da destra abbiamo:

$(\underbrace{1110}_{E}\underbrace{0010}_{2})_2$ Risulta, $(1110)_2 = (14)_{10} = (E)_{16}$ e $(0010)_2 =$, $(010)_2 = (2)_{10} = (2)_{16}$

Il numero cercato è $(E2)_{16}$

Esercizio 29. Convertire in esadecimale il seguente numero binario: $(1000001101)_2$
Soluzione: Di nuovo, ricordando che una cifra esadecimale corrisponde a un gruppo di quattro bit, partendo da destra abbiamo:

$(\underbrace{10}_{2}\underbrace{0000}_{0}\underbrace{1101}_{D})_2$ Il numero cercato è $(20D)_{16}$

Esercizio 30. Convertire in binario il seguente numero esadecimale: $(B0C)_{16}$
Soluzione: Come prima, una cifra esadecimale corrisponde a un gruppo di quattro bit. Stavolta è indifferente partire da destra o da sinistra. Abbiamo:

$(B)_{16} = (11)_{10} = (1011)_2$
$(0)_{16} = (0)_{10} = (0000)_2$
$(C)_{16} = (12)_{10} = (1100)_2$

Il numero cercato è allora (1011-0000-1100), cioè $(101100001100)_2$

Esercizio 31. Convertire in binario il seguente numero esadecimale: $(FE2)_{16}$
Soluzione: Come prima, una cifra esadecimale corrisponde a un gruppo di quattro bit. Stavolta è indifferente partire da destra o da sinistra. Abbiamo:

$(F)_{16} = (15)_{10} = (1111)_2$
$(E)_{16} = (14)_{10} = (1110)_2$
$(2)_{16} = (2)_{10} = (0010)_2$

Il numero cercato è allora (1111-1110-0010), cioè $(111111100010)_2$

- **<u>Conteggio in esadecimale</u>**

Esercizio 32. Contare in esadecimale dal numero decimale 8 al numero decimale 28.
Soluzione: Ricordiamo che per contare in esadecimale procediamo allo stesso modo di come si conta in decimale e in binario, cioè aggiungiamo un'unità nella posizione più a destra possibile, rimettendo eventualmente a 0 le cifre più a destra di quella modificata. Iniziando dal numero 8,

decimale		*esadecimale*
8	=	8
9	=	9
10	=	A
11	=	B
…		C
		D
		E
15	=	F
16	=	10
17	=	11
…		12
		13
		14
		15
		16
		17
		18
25	=	19
26	=	1A
27	=	1B
28	=	1C

Esercizio 32. Contare in esadecimale dal numero decimale 232 al numero decimale 258.
Soluzione: Ricordiamo che per contare in esadecimale procediamo allo stesso modo di come si conta in decimale e in binario, cioè aggiungiamo un'unità nella posizione più a destra possibile, rimettendo eventualmente a 0 le cifre più a destra di quella modificata. Iniziando dal numero 232,

decimale		*esadecimale*
232	=	E8
233	=	E9
234	=	EA
…		EB
		EC
		ED
		EE
		EF
240	=	F0
241	=	F1
…		F2
		F3
		F4
		F5
		F6
		F7
		F8
		F9
		FA
		FB
		FC

		FD
254	=	FE
255	=	FF
256	=	100
257	=	101
258	=	102