



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

Rappresentazione dell'Informazione – lez. 1: Numeri naturali
(cioè «interi senza segno»)

Parte C: notazione esadecimale, quantità di dati

Prof. Marco Tarini
(Lucidi in collaborazione con prof. Maria Damiani)



41



Sistema di numerazione esadecimale

Base 16. Cifre: {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F}

$A_{16} = 10_{10}$
 $B_{16} = 11_{10}$
 $C_{16} = 12_{10}$
 $D_{16} = 13_{10}$
 $E_{16} = 14_{10}$
 $F_{16} = 15_{10}$

$1\ A = 1 \times 16^1 + 10 \times 16^0 = 26_{10}$



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

42

Esempio

Rappresentare 1492_{10} in base 16:

	Quoziente	Resto	
1492	93	4	← Cifra meno significativa
93	5	13	si rappresenta con D
5	0	5	← Cifra più significativa

$$1492_{10} \rightarrow 5D4_{16}$$

43

Esempio

Per rendere più veloce il calcolo...

$$N_2 = \overset{2^4}{1} \overset{2^3}{1} \overset{2^2}{1} \overset{2^1}{1} \overset{2^0}{1}_2 \rightarrow N_{10} = 31$$

$$N_{16} = \overset{16^2}{1} \overset{16^1}{A} \overset{16^0}{0}_{16} \rightarrow N_{10} = 1 \times 256 + 10 \times 16 + 0 \times 1 = 416$$

44

Conversione da base 2 a base 16

Si raggruppano le cifre in gruppi di 4, a partire da destra. Quindi si converte il numero rappresentato da ogni gruppo (compreso fra 0 e 15) in base 16

(i) conversione di $1001\ 1011_2$

$$1001_2 \rightarrow 9_{16}$$

$$1011_2 \rightarrow B_{16}$$

→ $9B_{16}$

(ii) conversione di $110\ 1011_2$:

$$1011_2 \rightarrow B_{16}$$

$$0110_2 \rightarrow 6_{16} \text{ (viene aggiunto uno 0 per formare un gruppo di 4)}$$

→ $6B_{16}$

45

Da base 10 a base 1000

Per numeri grandi, siamo abituati (nel parlato) a raggruppare le cifre a gruppi di **3** e leggere il numero in "base 1000", cioè base 10^3 .

Esempio:

150634301238

10^{11} ... 10^3 10^2 10^1 10^0

=>

150,634,301,238

1000^3 1000^2 1000^1 1000^0

una delle 1000 "cifre" della
base 1000, da 000 a 999

"150 miliardi 634 milioni 301 mila 238"

46

Conversione da base 16 a base 2

Similmente, possiamo raggruppare le cifre della base 2
a gruppi di 4 per ottenere base 16 = 2^4

Ogni cifra esadecimale è convertita
in un numero binario di 4 cifre:

$9F_{16} \rightarrow 1001\ 1111_2$
 $7AA_{16} \rightarrow 0111\ 1010\ 1010_2$

0_{16}	$=$	0000_b
1_{16}	$=$	0001_b
2_{16}	$=$	0010_b
3_{16}	$=$	0011_b
4_{16}	$=$	0100_b
5_{16}	$=$	0101_b
6_{16}	$=$	0110_b
7_{16}	$=$	0111_b
8_{16}	$=$	1000_b
9_{16}	$=$	1001_b
A_{16}	$=$	1010_b
B_{16}	$=$	1011_b
C_{16}	$=$	1100_b
D_{16}	$=$	1101_b
E_{16}	$=$	1110_b
F_{16}	$=$	1111_b

47

Uso della notazione esadecimale

Per rappresentare in modo più agevole una sequenza binaria, specie se costituita da molti bit, conviene usare la codifica o notazione esadecimale:

- Si raggruppano i bit in gruppi di quattro a partire da destra e si scrive la cifra esadecimale corrispondente

0 0 0 1 1 1 1 1

Notazione esadecimale: $1F_{16}$ oppure $0x1F$

Prefisso ↗

- Nota: la notazione esadecimale viene usata come abbreviazione di quella binaria, a prescindere dal tipo di dato rappresentato,

1 0 0 0 1 0 0 1 1 0 1 0 1 0 1 1

Notazione esadecimale: $89ABF_{16}$ oppure $0x89AB$

48

Misurare la quantità di dati			
Prefisso		Prefisso	
KB (KiloByte)	10 ³ byte	KiB (Kibibyte)	2 ¹⁰ byte
MB (MegaByte)	10 ⁶ byte	MiB (Mebibyte)	2 ²⁰ byte
GB (GigaByte)	10 ⁹ byte	GiB (Gibibyte)	2 ³⁰ byte
TB (TeraByte)	10 ¹² byte	TiB (Tebibyte)	2 ⁴⁰ byte
PB (PetaByte)	10 ¹⁵ byte	PiB (Pebibyte)	2 ⁵⁰ byte
EB (ExaByte)	10 ¹⁸ byte	EiB (Exbibyte)	2 ⁶⁰ byte
ZB (ZottaByte)	10 ²¹ byte	ZiB (Zobibyte)	2 ⁷⁰ byte
YB (YottaByte)	10 ²⁴ byte	YiB (Yobibyte)	2 ⁸⁰ byte
...	...	...	...

49

Esercizi di riepilogo	
1. Convertire in base 10: 11101100₂ 1103₄ FF₁₆ 2. Esprimere A2₁₆ in base 2 3. Calcolare A2₁₆ + F₁₆ e determinare se l'operazione genera overflow considerando una rappresentazione a 2 cifre (in base 16) 4. Esprimi in base 16 tre esempi di un valori assegnabili ad un byte. 5. Esprimi in base 16 il massimo valore esprimibile in un «word» di 4 byte. 6. Una quantità di 15 MB, a quanti KB corrisponde?	

50