

Fondamenti di Informatica

Parte 1

Liceo G.B. Brocchi - Bassano del Grappa (VI)
Liceo Scientifico - opzione scienze applicate
Giovanni Mazzocchin

Unità di misura

- **bit** (*binary digit* - valori possibili: 0, 1): 1 bit equivale alla scelta tra 2 eventi equiprobabili
- 1 **byte** (*binary octet*): 8 *bit*
- 1 **KiB** (*kibibyte*): 2^{10} *byte*
- 1 **MiB** (*mebibyte*): 2^{20} *byte*
- 1 **GiB** (*gibibyte*): 2^{30} *byte*
- 1 **TiB** (*tebibyte*): 2^{40} *byte*

Unità di misura

- 1 **kB** (*kilobyte*): 10^3 *byte*
- 1 **MB** (*megabyte*): 10^6 *byte*
- 1 **GB** (*gigabyte*): 10^9 *byte*
- 1 **TB** (*terabyte*): 10^{12} *byte*

Sistemi posizionali

- Tutti i giorni utilizziamo il **sistema decimale**, che è un sistema posizionale
- La base di un sistema posizionale corrisponde al numero di cifre che esso utilizza per codificare i numeri:
 - cifre del sistema decimale: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}
- In un numero scritto in un sistema posizionale, ciascuna cifra ha un proprio **peso**, esprimibile come potenza della base

Sistemi posizionali

base	10			
digits	5	4	5	2
weights	10^3	10^2	10^1	10^0
exps	3	2	1	0
addends	5000	400	50	2
				number
				<u>5452</u> _{dec}

Il sistema binario

- I sistemi elettronici-digitali moderni utilizzano il **sistema binario**
- Nel sistema binario, la base è 2
- Cifre del sistema binario: {0, 1}
- Il funzionamento del sistema binario è del tutto analogo a quello del sistema decimale, essendo anch'esso posizionale

Il sistema binario

base	2			
digits	1	1	0	0
weights	2^3	2^2	2^1	2^0
exps	3	2	1	0
addends	8	4	0	0
				number
				<u>12_{dec}</u>

Il sistema binario

- Effettuare la **conversione binario-decimale** dei seguenti numeri:
 - 10101000_{bin}
 - 11111_{bin}
 - 1110001_{bin}
 - 100000_{bin}
- I numeri binari delle forme seguenti sono particolarmente facili da convertire velocemente:
 - 1 seguito da n 0: 2^n
 - n 1: $2^n - 1$

Il sistema binario

- Per **convertire un numero decimale in binario**, proviamo prima di tutto ad esprimerlo come somma di potenze di 2
- Esempi:
 - $47 = 32 + 8 + 4 + 2 + 1 = 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0$
 - $89 = 64 + 16 + 8 + 1 = 2^6 + 2^4 + 2^3 + 2^0$
- Per 89 prepariamo la tabella seguente:

digits	1	0	1	1	0	0	1
exps	6	5	4	3	2	1	0

- Quindi $89_{dec} = 1011001_{bin}$

Il sistema binario

- È possibile effettuare la conversione da decimale a binario anche tramite il seguente algoritmo, espresso in pseudocodice:

```
conv_dec_bin(n):  
    as long as n is not 0:  
        compute and keep the remainder between n and 2  
        halve n  
    read the remainders in reverse order
```

Il sistema binario

n	div	rem
89	2	1
44	2	0
22	2	0
11	2	1
5	2	1
2	2	0
1	2	1
0		

- Quindi, confermiamo che $89_{dec} = 1011001_{bin}$
- Provare le funzioni `DECIMALE.BINARIO` e `BINARIO.DECIMALE` in Excel, la funzione `bin` e le costanti `0b` in Python

Il sistema binario – addizione in colonna

<i>carries</i>	1	1	1	1			
		1	0	1	1	0	+
			1	1	1	1	=
<i>result</i>	1	0	0	1	0	1	

0 + 0 = 0

0 + 1 = 1

1 + 0 = 1

1 + 1 = 0, riporto 1

Il sistema binario – sottrazione in colonna (1)

<i>borrows</i>							
	1	0	1	0	0	0	-
			1	1	0	1	=
<i>result</i>							

Il sistema binario – sottrazione in colonna (2)

<i>borrows</i>							
				1			
	1	0	0	0	0	0	-
			1	1	0	1	=
<i>result</i>							

Il sistema binario – sottrazione in colonna (3)

<i>borrows</i>							
					1		
	1	0	0	1	0	0	-
			1	1	0	1	=
<i>result</i>							

Il sistema binario – sottrazione in colonna (4)

<i>borrows</i>							1	
	1	0	0	1	1	0	-	
			1	1	0	1	=	
<i>result</i>								

Il sistema binario – sottrazione in colonna (5)

<i>borrows</i>							1	
	1	0	0	1	1	0	-	
			1	1	0	1	=	
<i>result</i>				0	1	1		

Il sistema binario – sottrazione in colonna (6)

<i>borrows</i>							
		1				1	
	0	0	0	1	1	0	-
			1	1	0	1	=
<i>result</i>				0	1	1	

Il sistema binario – sottrazione in colonna (7)

<i>borrows</i>								
				1			1	
	0	1	0	1	1	0	-	
			1	1	0	1	=	
<i>result</i>				0	1	1		

Il sistema binario – sottrazione in colonna (8)

<i>borrows</i>								
			1			1		
	0	1	0	1	1	0	-	
			1	1	0	1	=	
<i>result</i>		1	1	0	1	1		

Il sistema esadecimale

- Il sistema esadecimale permette di scrivere stringhe binarie in modo molto più compatto
- Nel sistema esadecimale, la base è 16
- Cifre del sistema esadecimale:
 - {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F}
- Per effettuare la conversione esadecimale-binario (e viceversa) è comodo utilizzare la tabella riportata nella slide seguente

Il sistema esadecimale

hex	bin	dec
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
A	1010	10
B	1011	11
C	1100	12
D	1101	13
E	1110	14
F	1111	15

Il sistema esadecimale

- **Conversione esadecimale-binario:** tradurre ciascuna cifra in binario
- **Conversione binario-esadecimale:** suddividere il numero in gruppetti di 4 bit (*nibble*) e convertire ciascun gruppetto in cifra esadecimale
- Esempi:
 - $\text{CAFE}_{\text{hex}} = 1100_1010_1111_1110_{\text{bin}}$
 - $110_1010_{\text{bin}} = 6A_{\text{hex}}$
- Provare le funzioni `HEX.BINARIO`, `BINARIO.HEX` in Excel, la funzione `hex` e le costanti `0x` in Python

Il sistema esadecimale

- **Conversione esadecimale-decimale:** è identica (a meno della base) alla conversione binario-decimale
- **Conversione decimale-esadecimale:** è identica (a meno della base) alla conversione decimale-binario

Il sistema esadecimale – addizione in colonna

<i>carries</i>		<i>1</i>	<i>1</i>		
	1	0	F	F	+
		A	B	5	=
	<hr/>				
<i>result</i>	1	B	B	4	

Il sistema ottale

- Nel sistema ottale, la base è 8
- Cifre del sistema ottale:
 - $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
- Per effettuare le conversioni ottale-binario (e viceversa) è necessaria una tabella di corrispondenza, riportata nella slide seguente

Il sistema ottale

oct	bin	dec
0	000	0
1	001	1
2	010	2
3	011	3
4	100	4
5	101	5
6	110	6
7	111	7

Il sistema esadecimale

- **Conversione ottale-binario:** tradurre ciascuna cifra in binario
- **Conversione binario-ottale:** suddividere il numero in gruppetti di 3 bit e convertire ciascun gruppetto in cifra ottale
- Esempi:
 - $724_{\text{oct}} = 111010100_{\text{bin}}$
 - $110_101_001_{\text{bin}} = 651_{\text{oct}}$
- Provare le funzioni `OCT.BINARIO`, `BINARIO.OCT` in Excel, la funzione `oct` e le costanti `0o` in Python
- Per le conversioni ottale-decimale e decimale-ottale si rimanda agli altri 2 sistemi posizionali studiati