



IIS2 INFORMATICA

Codifica dei dati

rev.0.91 - 14 ott 2023

Draft version

WWW.ALGORITMOSTEM.IT

Appunti in formato bozza, intesi esclusivamente di ausilio alle lezioni, che le integrano nelle descrizioni e nei ragionamenti su quanto viene riportato in queste pagine.

Licenza Creative Commons
CCBYNCND.

È consentita la condivisione del documento originale a condizione che non venga modificato né utilizzato a scopi commerciali, sempre attribuendo la paternità dell'opera all'autore

CODIFICA DEI NUMERI

Sistema (notazione) base-n

posizione $m \quad m-1 \quad \dots \quad 3 \quad 2 \quad 1 \quad 0$

valore

A_m	A_{m-1}	\dots	A_3	A_2	A_1	A_0
-------	-----------	---------	-------	-------	-------	-------

peso $n^m \quad n^{(m-1)} \quad \dots \quad n^3 \quad n^2 \quad n^1 \quad n^0$

$$N = A_m \cdot n^m + A_{(m-1)} \cdot n^{(m-1)} + \dots + A_3 n^3 + A_2 n^2 + A_1 n + A_0 = \sum_{i=0}^m \text{valore} \cdot \text{peso}$$

Sistema decimale

notazione base-10 $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

M	C	D	U	d	c
3	4	1	6	2	7
1000	100	10	1	$0,1$	$0,01$
10^3	10^2	10^1	10^0	10^{-1}	10^{-2}

$$= 3 \times 10^3 + 4 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^{-1} + 7 \cdot 10^{-2}$$

l'esponente coincide con la posizione

Sistema binario

notazione base-2 $\{0, 1\}$

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

$$= 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 8 + 1 = 9_{10}$$

ogni cella è un bit

n celle $\rightarrow 2^n$ valori da 0 a $2^n - 1$

1 · 8	0 · 4	0 · 2	1 · 1
-------	-------	-------	-------

Somma tra numeri binari (1+1=10)

$$\begin{array}{r}
 1\ 0\ 0\ 1\ + \\
 0\ 0\ 1\ 1\ = \\
 \hline
 1\ 1\ 0\ 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1\ 9\ + \\
 3\ = \\
 \hline
 12
 \end{array}$$

Prodotto tra numeri binari!

$$\begin{array}{r}
 1\ 1\ 0\ . \\
 1\ 0\ \\
 \hline
 0\ 0\ 0\ _ \\
 1\ 1\ 0\ _ \\
 \hline
 1\ 1\ 0\ 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 6\ . \\
 2\ = \\
 \hline
 12
 \end{array}$$

sistema ottale

notazione base-8 {0,1,2,3,4,5,6,7}

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 6 & 0 & 1 & 4 \\ \hline \end{array} = 6 \cdot 8^3 + 1 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 = 3084_{10}$$

$8^3 \quad 8^2 \quad 8^1 \quad 8^0$

sistema esadecimale

notazione base-16 {0,1,...,9,A,B,C,D,E,F}

$\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$
 10 11 12 13 14 15

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline E & 7 & A & 3 \\ \hline \end{array} = 14 \cdot 16^3 + 7 \cdot 16^2 + 10 \cdot 16 + 3 = 59299_{10}$$

$16^3 \quad 16^2 \quad 16^1 \quad 16^0$

$E \quad A$

CONVERSIONE di Base

decimale \rightarrow binario

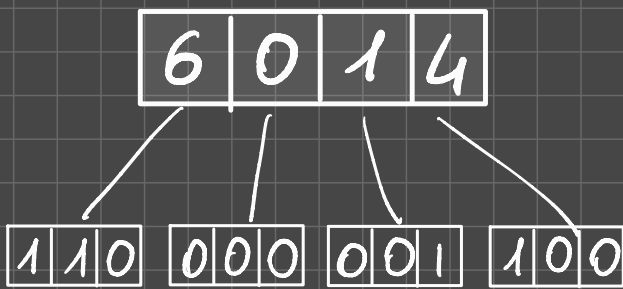
numero	: 2 (resto)	
39	1	BIT meno significativo (LSB)
19	1	
9	1	
4	0	
2	0	
1	1	BIT più significativo (MSB)

$$39_{10} = 100111$$

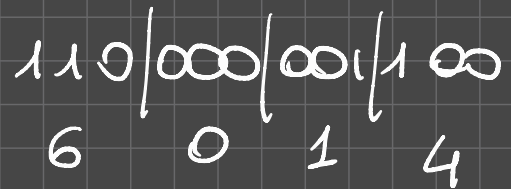
binario \rightarrow decimale

5	4	3	2	1	0	
1	0	0	1	1	1	= 39 ₁₀
2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
32	16	8	4	2	1	
↓			↓	↓	↓	
32	+		4 + 2 + 1			

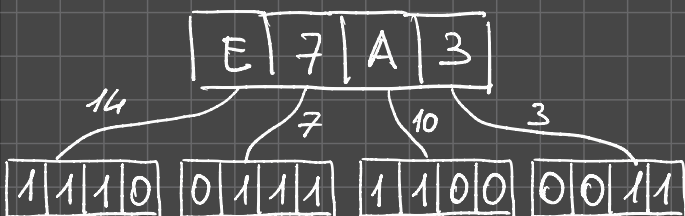
ottale \rightarrow binario



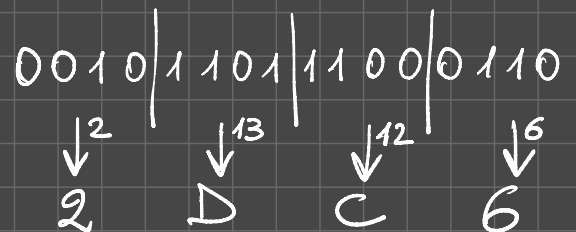
binario - ottale



esadecimale \rightarrow binario

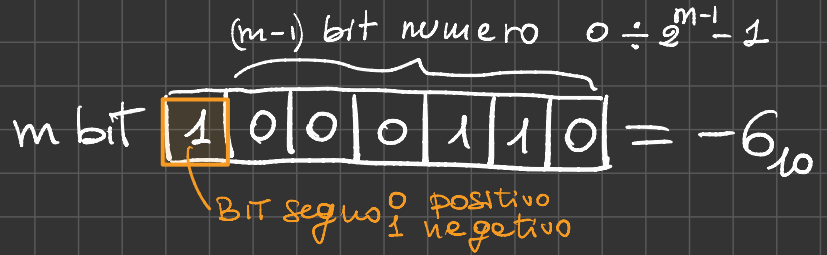


binario \rightarrow esadecimale



Numeri Interi (naturali con segno)

1) MODULO e SEGNO



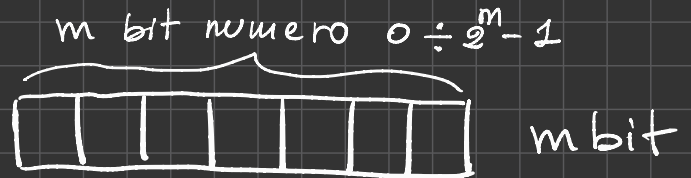
difetto: il numero zero

e doppiamente rappresentato

0	0	0
---	---	---

1	0	0
---	---	---

2) COMPLEMENTO A 2



- si complementano tutti i bit $1 \rightarrow 0$
 $0 \rightarrow 1$
- si somma 1

esempio $-3 \Rightarrow 3_{10} = 011_2 \xrightarrow{\begin{matrix} 0 \rightarrow 1 \\ 1 \rightarrow 0 \end{matrix}} 100 \xrightarrow{+1} 101$

metodo pratico: copi tutti i bit da LSB al primo "1" ed inverti gli altri

NUMERI FRAZIONARI

decimale \rightarrow binario

$$0,587_{10} = 0,1001\dots$$

numero	x2 (parte intera)
0,587	1,174
0,174	0,348
0,348	0,696
0,696	1,392
0,392	0,784
...	...

0,1001...

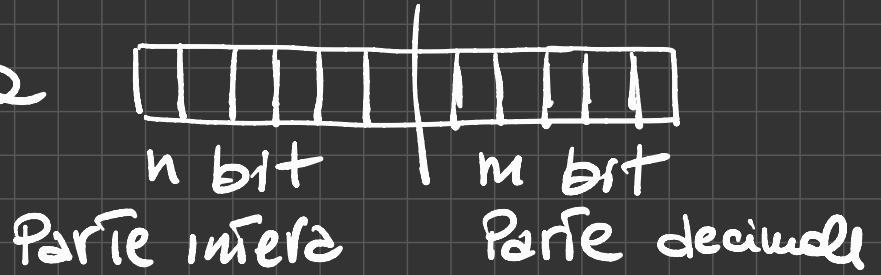
binario \rightarrow decimale

$$0,1011_2 = 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4} = 0,6875_{10}$$

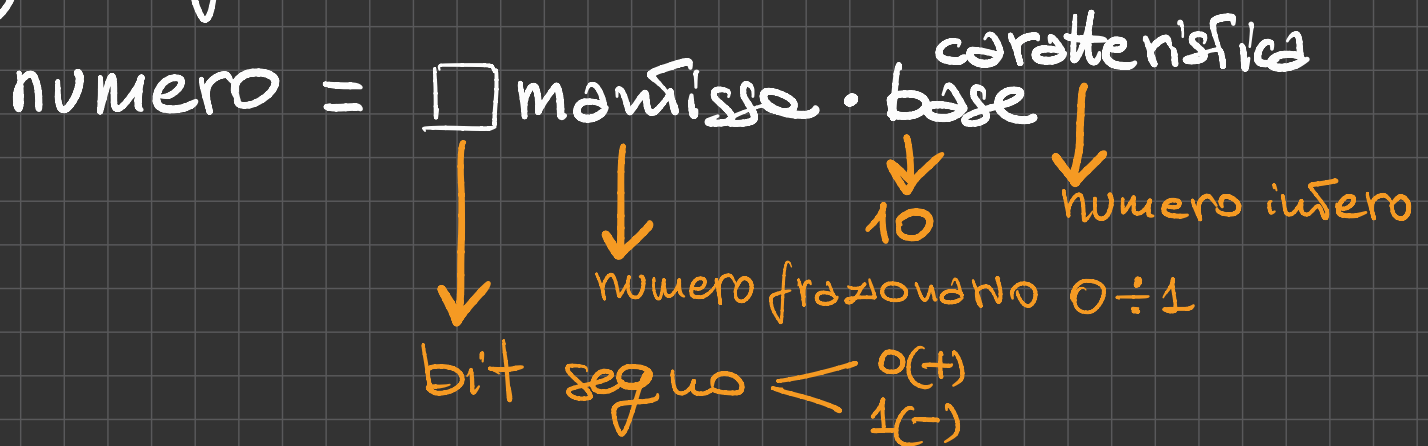
Binario \curvearrowright decimale

NUMERI REALI

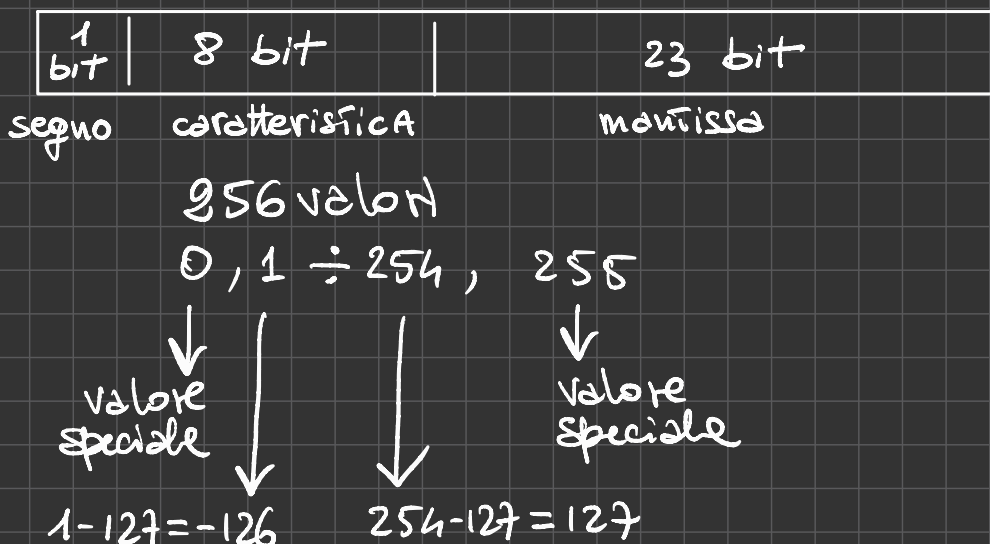
1) virgola fissa



2) virgola mobile



Standard IEEE



caratteri codice ASCII

Binario	Oct	Dec	Hex	Glifo	Binario	Oct	Dec	Hex	Glifo	Binario	Oct	Dec	Hex	Glifo
010 0000	040	32	20	Spazio	100 0000	100	64	40	@	110 0000	140	96	60	`
010 0001	041	33	21	!	100 0001	101	65	41	A	110 0001	141	97	61	a
010 0010	042	34	22	"	100 0010	102	66	42	B	110 0010	142	98	62	b
010 0011	043	35	23	#	100 0011	103	67	43	C	110 0011	143	99	63	c
010 0100	044	36	24	\$	100 0100	104	68	44	D	110 0100	144	100	64	d
010 0101	045	37	25	%	100 0101	105	69	45	E	110 0101	145	101	65	e
010 0110	046	38	26	&	100 0110	106	70	46	F	110 0110	146	102	66	f
010 0111	047	39	27	'	100 0111	107	71	47	G	110 0111	147	103	67	g
010 1000	050	40	28	(	100 1000	110	72	48	H	110 1000	150	104	68	h
010 1001	051	41	29	)	100 1001	111	73	49	I	110 1001	151	105	69	i
010 1010	052	42	2A	*	100 1010	112	74	4A	J	110 1010	152	106	6A	j
010 1011	053	43	2B	+	100 1011	113	75	4B	K	110 1011	153	107	6B	k
010 1100	054	44	2C	,	100 1100	114	76	4C	L	110 1100	154	108	6C	l
010 1101	055	45	2D	-	100 1101	115	77	4D	M	110 1101	155	109	6D	m
010 1110	056	46	2E	.	100 1110	116	78	4E	N	110 1110	156	110	6E	n
010 1111	057	47	2F	/	100 1111	117	79	4F	O	110 1111	157	111	6F	o
011 0000	060	48	30	0	101 0000	120	80	50	P	111 0000	160	112	70	p
011 0001	061	49	31	1	101 0001	121	81	51	Q	111 0001	161	113	71	q
011 0010	062	50	32	2	101 0010	122	82	52	R	111 0010	162	114	72	r
011 0011	063	51	33	3	101 0011	123	83	53	S	111 0011	163	115	73	s
011 0100	064	52	34	4	101 0100	124	84	54	T	111 0100	164	116	74	t
011 0101	065	53	35	5	101 0101	125	85	55	U	111 0101	165	117	75	u
011 0110	066	54	36	6	101 0110	126	86	56	V	111 0110	166	118	76	v
011 0111	067	55	37	7	101 0111	127	87	57	W	111 0111	167	119	77	w
011 1000	070	56	38	8	101 1000	130	88	58	X	111 1000	170	120	78	x
011 1001	071	57	39	9	101 1001	131	89	59	Y	111 1001	171	121	79	y
011 1010	072	58	3A	:	101 1010	132	90	5A	Z	111 1010	172	122	7A	z
011 1011	073	59	3B	;	101 1011	133	91	5B	[	111 1011	173	123	7B	{
011 1100	074	60	3C	<	101 1100	134	92	5C	\	111 1100	174	124	7C	|
011 1101	075	61	3D	=	101 1101	135	93	5D	]	111 1101	175	125	7D	}
011 1110	076	62	3E	>	101 1110	136	94	5E	^	111 1110	176	126	7E	~
011 1111	077	63	3F	?	101 1111	137	95	5F	_					

immagini (digitalizzazione)

L'immagine è suddivisa in pixel, ciascun pixel è codificato con un numero corrispondente ad un colore

caratteristiche:

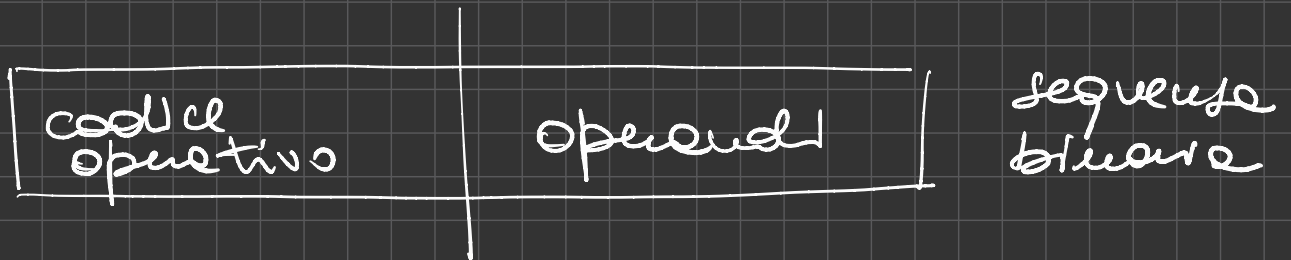
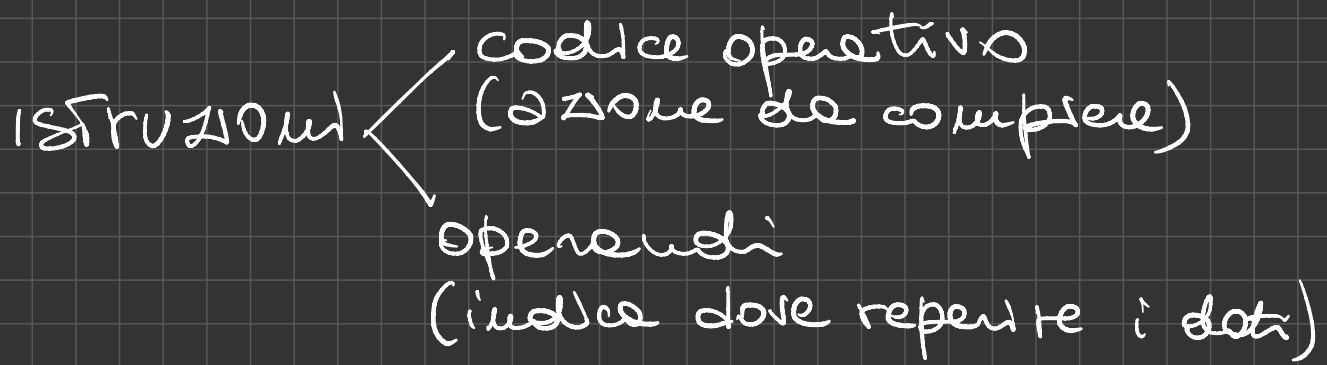
- dimensione immagine
- dpi (dot per inch) risoluzione
- numero di colori per pixel
- compressione dei dati
(riduce la quantità di memoria necessaria)

1) lossless compattate i punti con le stesse tonalità

2) lossy perdite parziali di informazione a vantaggio di minori dimensioni di occupazione di memoria.
memorizzano diff. cromatiche

esempi di formati ← Tiff Tagged Image file format
Jpeg
Png Portable Network graphics

ISTRUZIONI nella macchina di Von Neumann



ALGEBRA DI BOOLE

NOT AND OR

A	\bar{A}	A \wedge B		A \vee B	
		AB	A · B	AB	A + B
0	1	00	0	00	0
1	0	01	0	01	1
		10	0	10	1
		11	1	11	1

espressione Booleana
 $(A+B) \cdot B + \bar{A}$

A	B	A+B	$(A+B) \cdot B$	\bar{A}	$(A+B) \cdot B + \bar{A}$
0	0	0	0	1	1
0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	0	0
1	1	1	1	0	1

proprietà

IDEMPOTENZA

$$P \vee P \equiv P$$
$$P \wedge P \equiv P$$

COMMUTATIVA

$$P \vee Q \equiv Q \vee P$$
$$P \wedge Q \equiv Q \wedge P$$

ASSOCIATIVA

$$(P \vee Q) \vee R \equiv P \vee (Q \vee R)$$
$$(P \wedge Q) \wedge R \equiv P \wedge (Q \wedge R)$$

ASSORBIMENTO

$$P \vee (P \wedge Q) \equiv P$$
$$P \wedge (P \vee Q) \equiv P$$

DISTRIBUTIVA

$$P \vee (Q \wedge R) \equiv (P \vee Q) \wedge (P \vee R)$$
$$P \wedge (Q \vee R) \equiv (P \wedge Q) \vee (P \wedge R)$$

DE MORGAN

$$\overline{(P \vee Q)} \equiv \bar{P} \wedge \bar{Q}$$
$$\overline{(P \wedge Q)} \equiv \bar{P} \vee \bar{Q}$$

DOPPIA NEGAZIONE

$$\overline{\bar{P}} \equiv P$$