

# Il computer, II

Giovanni Sartor

Giuseppe Contissa

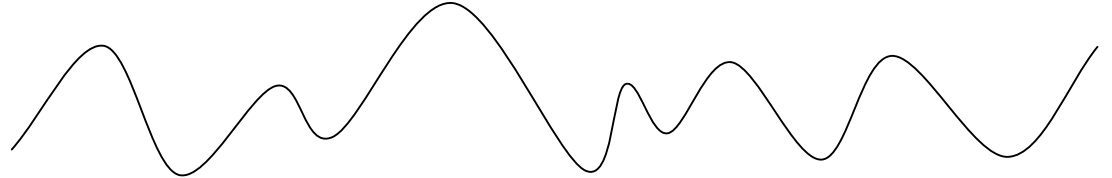
# Le caratteristiche dei calcolatori

I computer sono

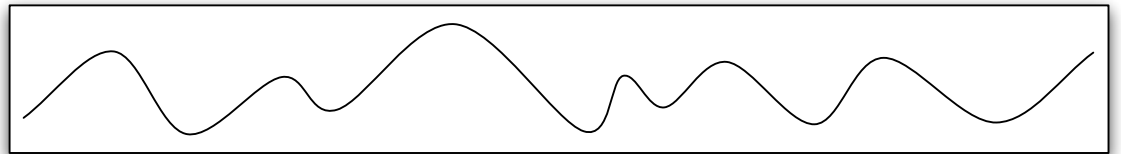
- *digitali*: elaborano informazioni espresse in numeri e, in particolare, in numeri binari.
- *elettronici*: sfruttano il comportamento degli elettroni (le particelle atomiche che ruotano attorno al nucleo dell'atomo), particelle che si spostano sui circuiti elettrici e che determinano la creazione di campi magnetici.
- *programmabili*: operano seguendo le indicazioni di programmi informatici, i quali esprimono, in linguaggi comprensibili da parte del computer, *algoritmi*, cioè precise specificazioni delle elaborazioni da eseguire.
- *universali*: ogni calcolatore è in grado di eseguire, in linea di principio (cioè prescindendo dalle limitazioni del tempo e della memoria di cui dispone) ogni algoritmo.

Rappresentazioni  
analogiche e  
digitali

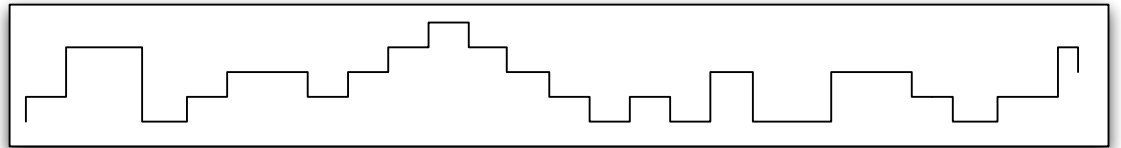
**Il fenomeno da rappresentare, le onde sonore**



**Rappresentazione analogica**



**Rappresentazione discreta**



**Rappresentazione digitale (in numeri decimali)**

0,1, 3, 3, 0, 1, 2, 2, 1, 2, 3, 4, 3, 2, ...

**Rappresentazione digitale (in numeri binari)**

000,001,011,000,001,010,010,001,010,011,100,011,010 ...

# I vantaggi del digitale

- La rappresentazione digitale offre due vantaggi importanti rispetto alla rappresentazione analogica:
  - E' riproducibile con assoluta precisione (la riproduzione è assolutamente identica all'originale);
- Non si danneggia col passare del tempo;
- E' direttamente elaborabile dal computer.

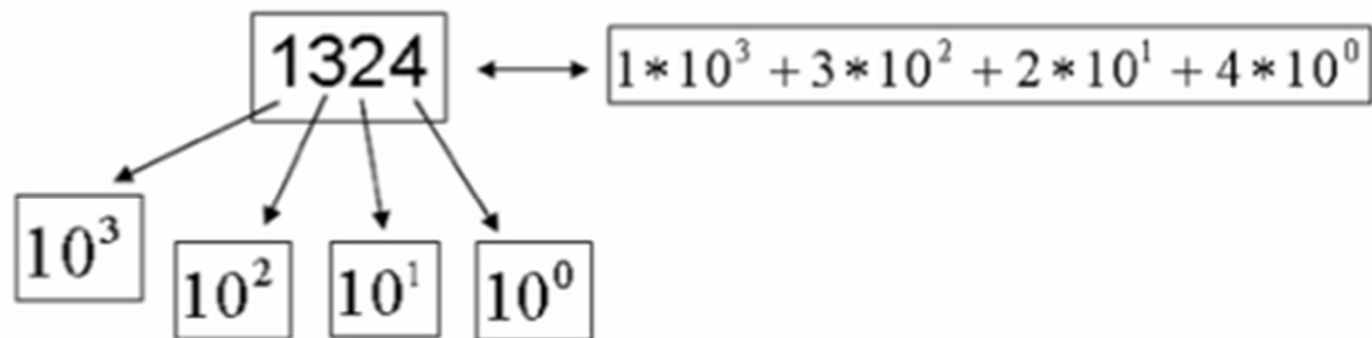
# Il sistema decimale e il sistema binario

- Sono entrambi posizionali: il valore di ogni cifra dipende dalla sua posizione
  - nel sistema decimale la cifra  $x$  nella posizione  $n$ , a partire dalla fine (e contando da 0), vale  $x * 10^n$
  - nel sistema binario la cifra  $x$  nella posizione  $n$ , a partire dalla fine (e contando da 0), vale  $x * 2^n$

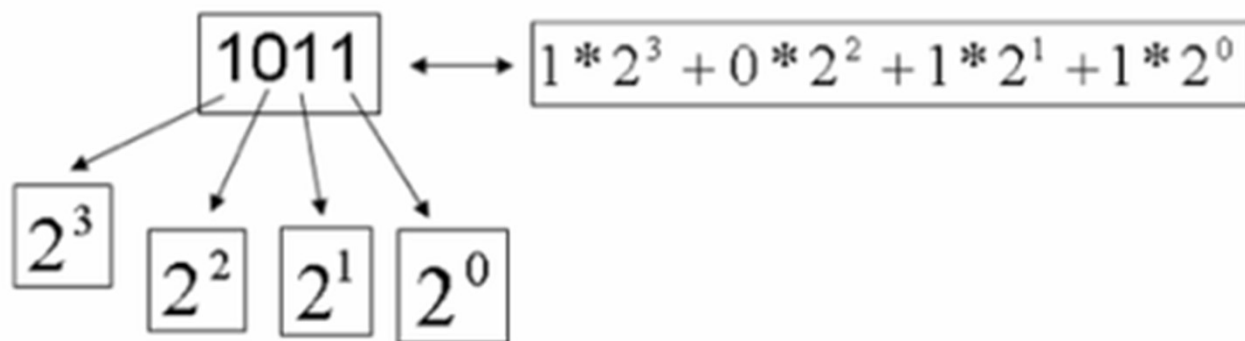
# Binary system: Leibniz's medallion



## Sistema decimale



## Sistema binario



# Il sistema binario e i computer

I computer usano il sistema binario per registrare ogni informazione (sia dati che programmi) in forma digitale

Si adotta il sistema binario (anziché quello digitale) perché è più facile sviluppare componenti hardware capaci di assumere 2 stati alternativi: on / off ( 1/0)

**Bit** = 1 cifra binaria(0 or 1)

**Byte** = 8 bits

1 kilobyte = 1000 byte

1 megabyte = 1 milione di byte

1 gigabyte = 1 miliardo di byte

1 terabyte = 1000 miliardi di byte





# Tabella ASCII

0	00	Null	32	20	Space	64	40	@	96	60
1	01	Start of heading	33	21	!	65	41	A	97	61
2	02	Start of text	34	22	"	66	42	B	98	62
3	03	End of text	35	23	#	67	43	C	99	63
4	04	End of transmit	36	24	\$	68	44	D	100	64
5	05	Enquiry	37	25	%	69	45	E	101	65
6	06	Acknowledge	38	26	&	70	46	F	102	66
7	07	Audible bell	39	27	'	71	47	G	103	67
8	08	Backspace	40	28	(	72	48	H	104	68
9	09	Horizontal tab	41	29	)	73	49	I	105	69
10	0A	Line feed	42	2A	*	74	4A	J	106	6A
11	0B	Vertical tab	43	2B	+	75	4B	K	107	6B
12	0C	Form feed	44	2C	,	76	4C	L	108	6C
13	0D	Carriage return	45	2D	-	77	4D	M	109	6D
14	0E	Shift out	46	2E	.	78	4E	N	110	6E
15	0F	Shift in	47	2F	/	79	4F	O	111	6F
16	10	Data link escape	48	30	0	80	50	P	112	70
17	11	Device control 1	49	31	1	81	51	Q	113	71
18	12	Device control 2	50	32	2	82	52	R	114	72
19	13	Device control 3	51	33	3	83	53	S	115	73
20	14	Device control 4	52	34	4	84	54	T	116	74
21	15	Neg. acknowledge	53	35	5	85	55	U	117	75
22	16	Synchronous idle	54	36	6	86	56	V	118	76
23	17	End trans. block	55	37	7	87	57	W	119	77
24	18	Cancel	56	38	8	88	58	X	120	78
25	19	End of medium	57	39	9	89	59	Y	121	79
26	1A	Substitution	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A
27	1B	Escape	59	3B	;	91	5B	[	123	7B
28	1C	File separator	60	3C	<	92	5C	\	124	7C

# Bitmap and Pixmap

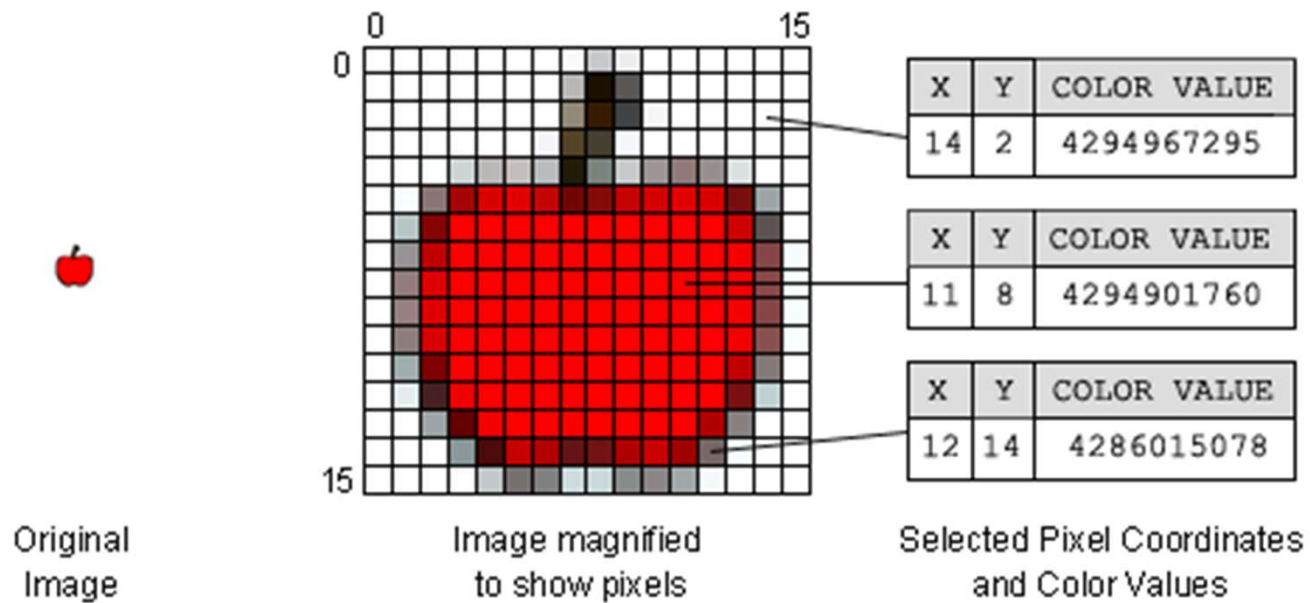
Binary image



Digital colours



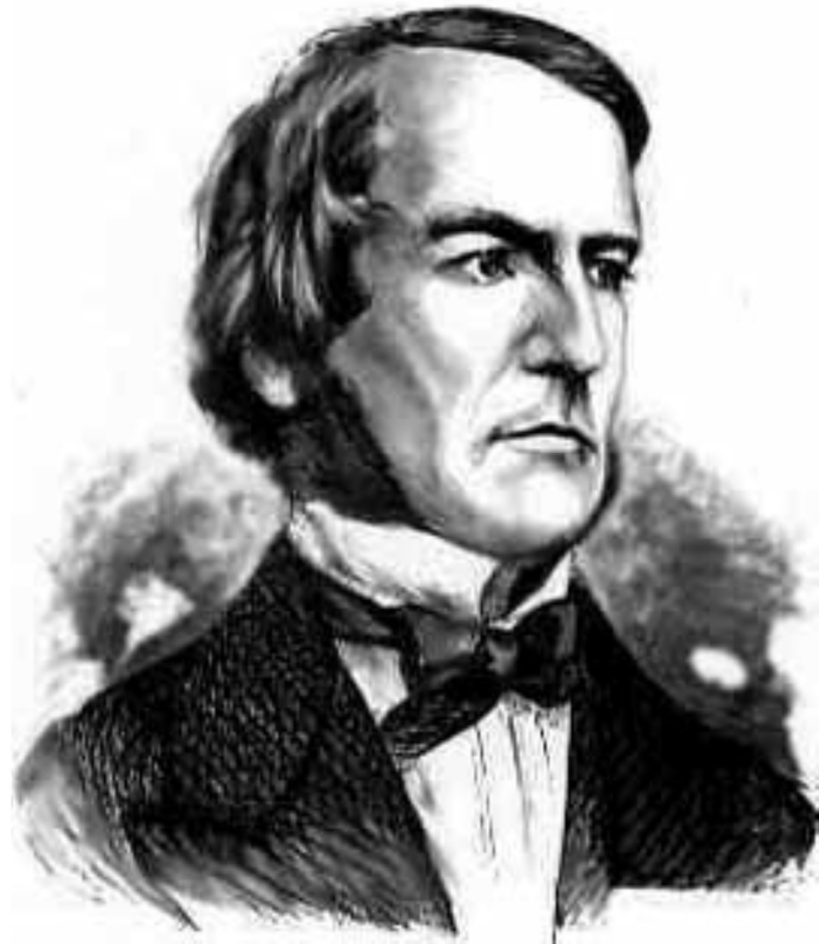
# Bitmap



# George Boole

[1815-1864)

Matematico inglese,  
inventore dell'algebra di  
Boole e della logica  
proposizionale moderna



# Sistema binario e logica

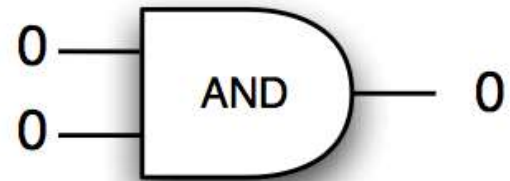
- Si può stabilire un parallelismo tra sistema binario e logica proposizionale:
  - Nel sistema binario , ogni cifra può assumere il valore 1 o il valore 0
  - Nella logica proposizionale, ogni proposizione può assumere il valore “vero” o il valore “falso”
- Nel 1936 Claude Shannon sviluppò dei circuiti elettronici (basati su porte logiche) che operavano secondo la logica

# Il connettivo and

La proposizione  
“**A and B**” è  
vera se e solo  
se le  
proposizioni A  
e B sono  
entrambe vere

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A and B</i>
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

# La porta logica AND



## Il connettivo or (v)

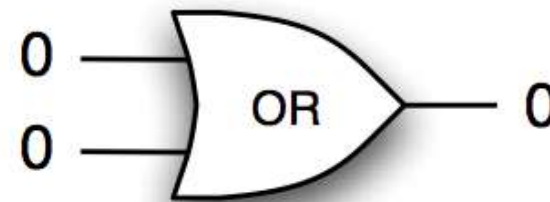
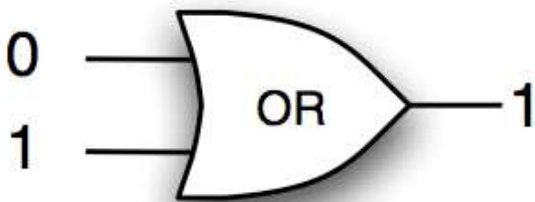
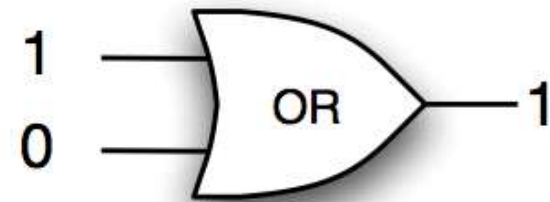
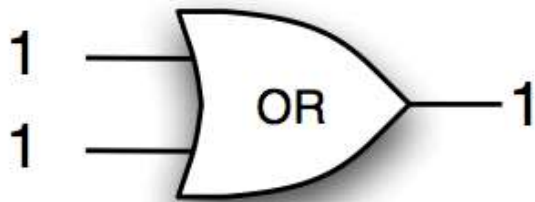
La proposizione “**A or B**” è vera se almeno una delle proposizioni A e B è vera

(disgiunzione debole, come “vel” latino)

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A or B</i>
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0



# La porta logica OR

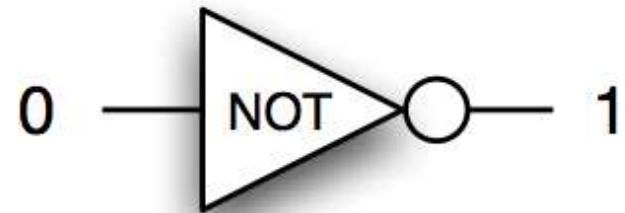
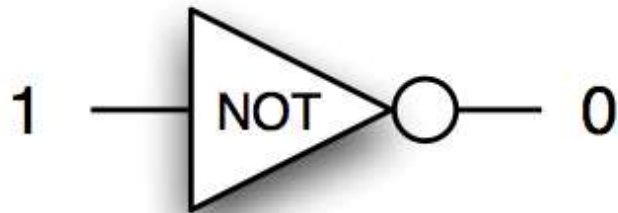


# Il connettivo not

La proposizione “**not A**” è vera se e solo A è falsa

$A$	<b>not</b>	$A$
1	0	
0	1	

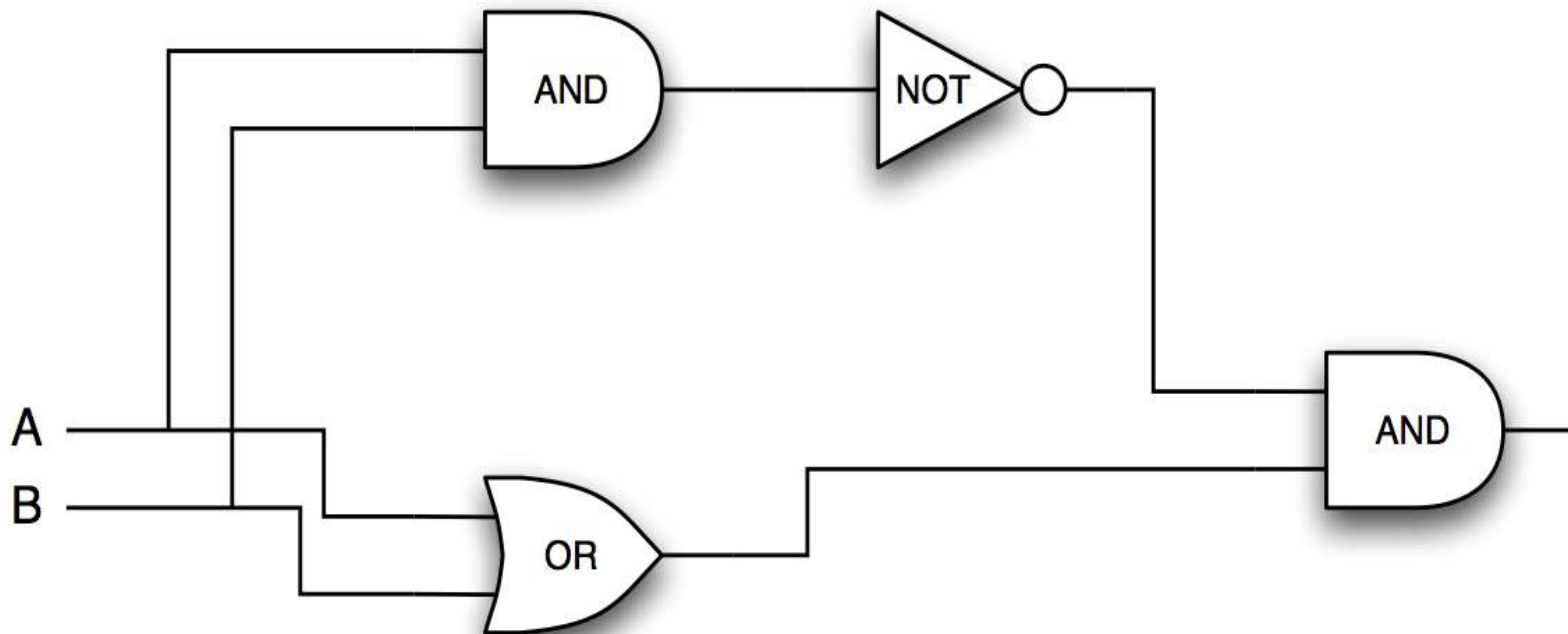
Porta logica NOT.



## Example: XOR

Disgiunzione forte (AUT latino): A XOR B è vera se e solo se A oppure B è vera (ma non entrambe)

**(A OR B) AND (NOT (A AND B))**



Grazie per l'attenzione  
Consultate il sito per materiali e comunicazioni!  
[giovanni.sartor@unibo.it](mailto:giovanni.sartor@unibo.it)