

# BASI NUMERICHE E ALGEBRA BOOLEANA

---

CORSO DI GAME PROGRAMMING  
1° ANNO

Docente **Davide Caio**



-  Basi numeriche
-  Potenze
-  Unità di misura
-  Algebra booleana



# 143

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18.....143



In matematica, la base di un sistema di numerazione posizionale è il numero di cifre distinte, incluso lo 0, che il sistema usa per rappresentare i numeri.

143

$B = 10$  (0 => 9)

$B = 8$  (0 => 7)

**$B = 2$  (0 => 1)**

$B = 16$  (0 => F)



# BASE 10

La base più frequentemente utilizzata è la base 10.  
Come si converte un numero in una qualsiasi base, in un numero in base 10?

$$\begin{array}{c|c|c} 2 & 1 & 0 \\ \hline 1 & 4 & 3 \end{array}$$
$$(B^2 *) + (B^1 *) + (B^0 *)$$
$$10^{2*1} + 10^{1*4} + 10^{0*3}$$
$$100*1 + 10*4 + 1*3$$
$$100 + 40 + 3 =$$



# BASE 8

Calcolare il numero 143 in base 8 a quale numero corrisponde in base 10.

$$\begin{array}{c|c|c} 2 & 1 & 0 \\ \hline 1 & 4 & 3 \end{array}$$

$(B^2 *) + (B^1 *) + (B^0 *)$

$$8^2 * 1 + 8^1 * 4 + 8^0 * 3$$

$$64 * 1 + 8 * 4 + 1 * 3$$

$$64 + 32 + 3 = 99$$



# BASE 16

Calcolare il numero 143 in base 16 a quale numero corrisponde in base 10.

$$\begin{array}{ccc} 2 & 1 & 0 \\ | & | & | \\ 1 & 4 & 3 \end{array}$$

$(B^2 *) + (B^1 *) + (B^0 *)$

$$16^{2*1} + 16^{1*4} + 16^{0*3}$$
$$256*1 + 16*4 + 1*3$$
$$256 + 64 + 3 = 323$$



# BASE 2

Il numero 143 può essere un numero espresso in base 2?

143





# BASE 2

A quale numero corrisponde in base 10 il numero 101 espresso in base 2?

$$\begin{array}{ccc} 2 & 1 & 0 \\ | & | & | \\ 1 & 0 & 1 \end{array}$$

Diagram showing the binary number 101 with positional weights 2, 1, and 0 above the digits. Arrows point from the digits to the corresponding terms in the expansion below.

$$(B^2 *) + (B^1 *) + (B^0 *)$$

$$2^{2*1} + 2^{1*0} + 2^{0*1}$$

$$4*1 + 2*0 + 1*1$$

$$4 + 0 + 1 = 5$$

—



# BASE 2

## Esercizi

Calcolare il valore in base 10 dei seguenti numeri espressi in base 2:

1011

1101

1001

1001010



# RIPASSO POTENZE DEL 2

$$2^0 = 1$$

$$2^1 = 2$$

$$2^2 = 4$$

$$2^3 = 8$$

$$2^4 = 16$$

$$2^5 = 32$$

$$2^6 = 64$$

$$2^7 = 128$$

$$2^8 = 256$$

$$2^9 = 512$$

$$2^{10} = 1024$$

L'unità più piccola di memoria nei computer è il bit. Il bit è un'informazione che può avere due valori: 0 o 1.

Come si calcola il numero massimo esprimibile in base 2 su 8 bit?

$$11111111 = 255$$

Regola generale (indipendente dalla base):

$$B^N - 1$$



# NUMERO DI COMBINAZIONI

Quante combinazioni in una base B dato il numero di cifre (N)?

$$B^N$$

Infatti per  $B = 2$  e  $N = 2$  abbiamo 4 possibili combinazioni di cifre (o bit)

00  
01  
10  
11



# CONVERSIONE ESADECIMALE BINARIO

Nibble

$$\{A\}3 = 10100011$$

$$4D = 01001101$$

$$F01E = 1111000000011110$$



# PERCHÉ CONOSCERE QUESTE REGOLE?

Per capire che tipo di dato utilizzare in base al tipo di informazioni che devo memorizzare.

- Il player sta saltando (0,1)? → 1 bit (2 combinazioni)
- Energia del player (da 0 a 100) → 7 bit (valore massimo 127)
- Stato di una AI (Idle, Chase, Fight, Evade) → 2 bit (4 combinazioni)



## RIPASSO POTENZE

$x^n$  = x moltiplicato x per n volte

$$x^n * x^m = x^{n+m} \quad 10^3 * 10^2 = 10^{3+2} = 10^5 = 100.000$$

$$2^{16} = 2^6 * 2^{10} = 64 * 1024$$



# UNITÀ DI MISURA

**1 byte = 8 bit**

1 kilobyte =  $2^{10}$  byte = 1024 byte

1 megabyte =  $2^{20}$  byte = 1024\*1024 byte

1 gigabyte =  $2^{30}$  byte = 1024\*1024\*1024 byte

1 terabyte =  $2^{40}$  byte = 1024\* $\underbrace{1024*1024*1024}_{\text{gigabyte}}$  byte





# ALGEBRA BOOLEANA

In matematica, informatica ed elettronica, l'algebra di Boole, anche detta algebra booleana o reticolo booleano, è una algebra astratta che opera essenzialmente con i soli valori di verità 0 e 1

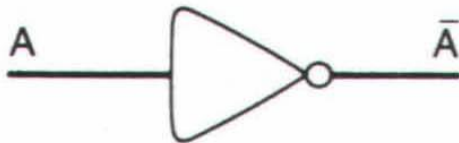
0  $\Rightarrow$  false

1  $\Rightarrow$  true

# ALGEBRA BOOLEANA

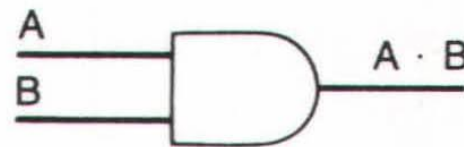
NOT

A	$\bar{A}$
0	1
1	0



AND

A	B	$A \cdot B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



OR

A	B	$A + B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



# ALGEBRA BOOLEANA

A	B	C	Y
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

