

# INFORMATICA



Bernardeschi

Informazione risulta tramite codifica binaria (programmi, dati etc.)

Ogni azione della macchina esegue operazioni in binario e vengono poi riportate in una qualche codifica dall'utente.

PROGRAMMARE → trovare procedimenti risolutivi di un problema che possono essere eseguiti dalla macchina.

## ALGORITMO

Procedimento risolutivo di un problema che possa essere eseguito da un calcolatore.

Procedimento fatto di passi eseguibile dal calcolatore.

## LINGUAGGIO DI PROGRAMMAZIONE

Un linguaggio è una unione per delle situazioni che possono essere compilate in codifica binaria per renderlo eseguibile dal calcolatore.

Ogni linguaggio di programmazione deve mettere a disposizione dei costrutti:

VARIABILI / OPERAZIONI IN SEQUENZA / OPERAZIONI RIPETUTE / SCELTA DEL PERCORSO

Costrutti riconoscibili nei vari linguaggi anche con strutture diverse.

# RAPPRESENTAZIONE DELL' INFORMAZIONE

Un calcolatore rappresenta le informazioni in codifica binaria ovvero come sequenze di 0 e di 1. Insieme di piccole celle di memoria che se hanno una carica è un 1 se non hanno una carica è 0. (cella o memo magnetizzata?)

Nella informazione si utilizza questo tipo di informazione per sapere se è 0 oppure 1.

Bit è l'unità minima che si può identificare nella memoria e può assumere 0 o 1. (memoria unita in cui si inseriscono i dati)

Byte è l'unità di misura dell'informazione. Si prende un byte di memoria.

Non un bit.

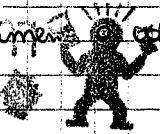
Come faccio a rappresentare i numeri e le lettere se ho solo 0 e 1?

Il numero  $n$  che posso fare è  $2^n$  con  $n$  il numero di bit

Quando allora in memoria devo stabilire se la sequenza di bit in quel

contenitore contiene caratteri, numeri, lettere

Questo è il concetto di TIPO



Per dispositivi: esterni passano da informazioni naturali alla codifica binaria

Grave ai costi di ingegno. Dispositivi di uscita abbiamo dei conduttori che trasferiscono

molto dal nostro linguaggio al linguaggio del computer e viceversa.

2<sup>a</sup> combinatoria: binario per rappresentare tutti i caratteri. La rappresentazione dei caratteri è in un byte quindi la prima casella è sempre uno zero.

Codifica ASCII codifica da 7 bit

## CAMBIAMENTO DI BASE

### RAPPRESENTAZIONE POSIZIONALE DI BASE 10

$$123 = 1 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 \quad \text{pero diverso a seconda delle posizioni occupate}$$

↓ alla meno significativa  
Meno significativa significa più buona

Base 10  $0 \leq x \leq 9$

### RAPPRESENTAZIONE POSIZIONALE DI BASE 2 (base 16 poi aggiungo le lettere) da 0 fino alla F

$$0 \leq x \leq 1$$

Però è una potenza di 2 non alla potenza di 10

$$11001 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 = 25 \text{ decimale}$$

Il problema è capire se il numero è rappresentabile a seconda del numero di

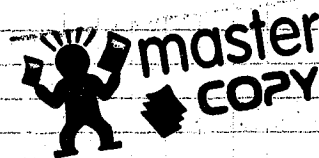
bit che abbiamo a disposizione dobbiamo stabilire a priori quale bit prendere

C'è quindi il problema di numero non rappresentabile.

32 bit massimo numero rappresentabile  $2^{32}-1$  e non dipende da noi ma dalla struttura del calcolatore.

Overflow  $\rightarrow$  se il numero non è rappresentabile.

$$\begin{array}{l} \text{FFF} \\ \downarrow \\ 15 \cdot 16^0 \\ \downarrow \\ 15 \cdot 16^1 \\ \downarrow \\ 15 \cdot 16^2 \end{array}$$



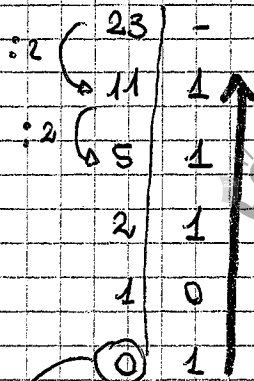
# PASSAGGIO DA BASE 10 AD UN ALTRA BASE

Base 10 a base 2 detto rimando come somme di potenze di 2

Algoritmo: Procedimento di Mod. dual div

algoritmo procedimentale

Prendo il numero e divido per la base



Sequenza di resti: letto al contrario  
 0° ultimo resto ottenuto dalla potenza di 2 maggiore. (Maggiore numero per 2 è il numero più rappresentabile)

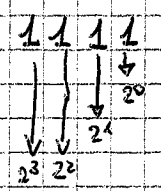
10111 ↔ 23

0 finisce quando il quoziente è 0

ALGORITMO → sequenza decisa che più viene eseguita.

Quando fino al numero di bit a p il massimo numero rappresentabile è quando tutti i bit valgono 1

nomina di tutte le potenze di 2 da 0 a n-1



No due numeri rappresentabili ne posso fare la somma, loro ancora rappresentabile?

A = 01110110110101

B = 101010001110111

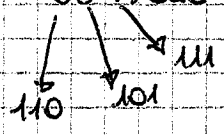
1+1 = 10, somma 0 e riporto 1  
 1+1+1 = 11, somma 1 e riporto 1

01101100

↑ Overflow quando ho un bit in più

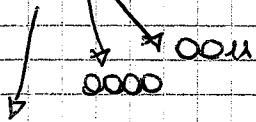
potrei perdere la cifra più rappresentabile se ho un overflow. Con una somma quindi potrei ottenere anche un numero più grande (ERRORE DI RAPPRESENTABILITÀ)

(657) otto, otto è potenza di 2? Sì, 2<sup>3</sup> quindi possiamo aver la rappresentazione in 3 bit



solo le potenze di 2

$(A03)_{dec}$        $2^4 = 16$



10110

Invece di partire dalla linea 10 e poi alla linea 8 e la linea di arrivo è potenza di 2 sono facilitazioni. Posso fare anche il procedimento inverso

### PASSAGGIO DA BINARIO A UNA BASE POTENZA DI 2

110 101 111 bin a base 8

prendo gruppi di 3 cifre

## NUMERI INTERI E LORO RAPPRESENTAZIONE

La differenza rispetto ai naturali è data dal segno.

Cui lo stesso numero di bit sono rappresentate solo la metà dei numeri che rappresentavano prima, metà perché per i numeri positivi, metà per i numeri negativi.

### MODULO E SEGNO

Bit più significativo è destinato per il segno 0 se numero positivo, 1 per numeri negativi.

X → codice    X → valore

Da addizione 000 + 0  
100 - 0



Posso rappresentare un numero intero di numeri.

~~1111111~~ numeri rappresentabili con modulo e segno.

L'intervallo di rappresentabilità diminuisce.

### RAPPRESENTAZIONE IN COMPLEMENTO A DIEI / COMPLEMENTO ALLA BASE

Si può usare lo stesso circuito logico che si usa per i naturali e per questo che è preferibile.

Per rappresentare 8 rappresenta 8 normalmente

$X \geq 0 \rightarrow X$

$X < 0 \rightarrow 2^n - |X|$

Per questo complemento alla base.

come faccio a capire che non è l'altro numero? Dall'intervallo di rappresentabilità.

13 → -3 non può essere 13 non rientra nell'intervallo di rappresentabilità.

Numero positivo complementare

Numero negativo  $\leftrightarrow$  numero mancante ottenuto come  $2^p - \text{quel numero}$ .

Ad esempio con 4 bit  $2^4 - 1 = 7$  massimo intervallo di rappresentabilità  
è vero per i numeri

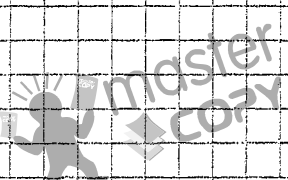
Attenzione negativi: hanno 1 bit in meno ma non è la stessa rappresentazione

di modulo e segno. Non rappresenta numericamente lo stesso numero

2) Con questa rappresentazione

pericoloso 1 numero con 4 bit. Come sono scrive un numero in più  
rispetto alla stessa rappresentazione in modulo  
e segno.

0	-1
1	-2
2	-3
3	-4
4	-5
5	-6
6	-7
7	-8



7  $\rightarrow$  pericoloso un numero perché non c'è il -0

Il risultato non è tutto il numero in più questo appunto errore

Le stesse strutture di calcolo

overflow  $\rightarrow$  quando sommo due numeri dello stesso segno e ottengo un  
segno opposto (condizione di overflow per i numeri interi).

Sequenza numeri di segno diverso non ho mai overflow.

con quella stessa rappresentazione  
 $7 + 5 = 12$ , 12 non è rappresentabile infatti l'ottengo un numero negativo con

4 bit. Inverte la rappresentazione in complemento a 2.

# CALCOLATORE COME ESECUTORE DI ALGORITMI 06/03/19

INFORMATICA: Scienza della rappresentazione e dell'elaborazione delle  
informazioni.

ALGORITMO: Sequenza precisa e FINITA di operazioni comprensibili e per cui  
eseguibili da un calcolatore informatico.

Esempi di algoritmi: moduli di calcolo. (eseguibili in questo caso da una  
persona noi memorizziamo solo quelli eseguibili dal calcolatore).

COMPITO DELL'INFORMATICA: Partire da un problema riuscire a trovare un  
algoritmo che lo risolva e poi codificarlo per renderlo possibile da realizzare  
alla macchina.