

ELEMENTI DI INFORMATICA L

Ing. Claudia Chiusoli

Materiale

- Lucidi delle lezioni
- Date degli appelli
- Esempi di Testi di esame
- Informazioni e contatti

<http://www.lia.deis.unibo.it/Courses/>

Programma del corso

- **Architettura dei sistemi di elaborazione**
- **Algoritmi**
- **Linguaggi di programmazione**
- **Il Linguaggio C**

Definizioni

- **Informatica:**
 - “Scienza dei calcolatori elettronici (*Computer Science*)”
 - “Scienza dell’informazione”
 - “Scienza della rappresentazione e dell’elaborazione dell’informazione.”
- **Calcolatore Elettronico (computer)**
 - strumento per la rappresentazione e l’elaborazione delle informazioni.

Il calcolatore elettronico (computer)

- è uno strumento in grado di eseguire insiemi di **azioni** elementari.
- le azioni vengono eseguite su oggetti (**dati**) per produrre altri oggetti (**risultati**).
- L'esecuzione delle azioni viene richiesta all'elaboratore attraverso frasi scritte in un qualche linguaggio, dette **istruzioni**.

La Programmazione

- attività con cui si predispone il computer ad eseguire un particolare insieme di azioni su particolari dati, allo scopo di risolvere un certo problema.



Risoluzione di problemi

- I problemi che interessa risolvere con l'elaboratore sono di sono di **natura molto varia**:
 - Dati due numeri trovare il **maggiore**
 - Dato un elenco di nomi e relativi numeri di telefono **trovare** il numero di telefono di una determinata persona
 - Dati a e b, **risolvere l'equazione** $ax+b=0$
 - Stabilire se una parola viene **alfabeticamente** prima di un'altra
 - **Somma** di due numeri interi
 - **Ordinare** una lista di elementi
 - Calcolare il **massimo comune divisore** fra due numeri dati
 - Calcolare il **massimo** in un insieme
- **Non tutti** i problemi sono risolvibili attraverso l'uso del calcolatore. Esistono classi di problemi per le quali la soluzione automatica non è proponibile (problemi con infinite soluzioni, problemi per cui è stato dimostrato che **non esiste** un metodo risolutivo automatizzabile)

Risoluzione di un problema

Con questo termine si indica il processo che:

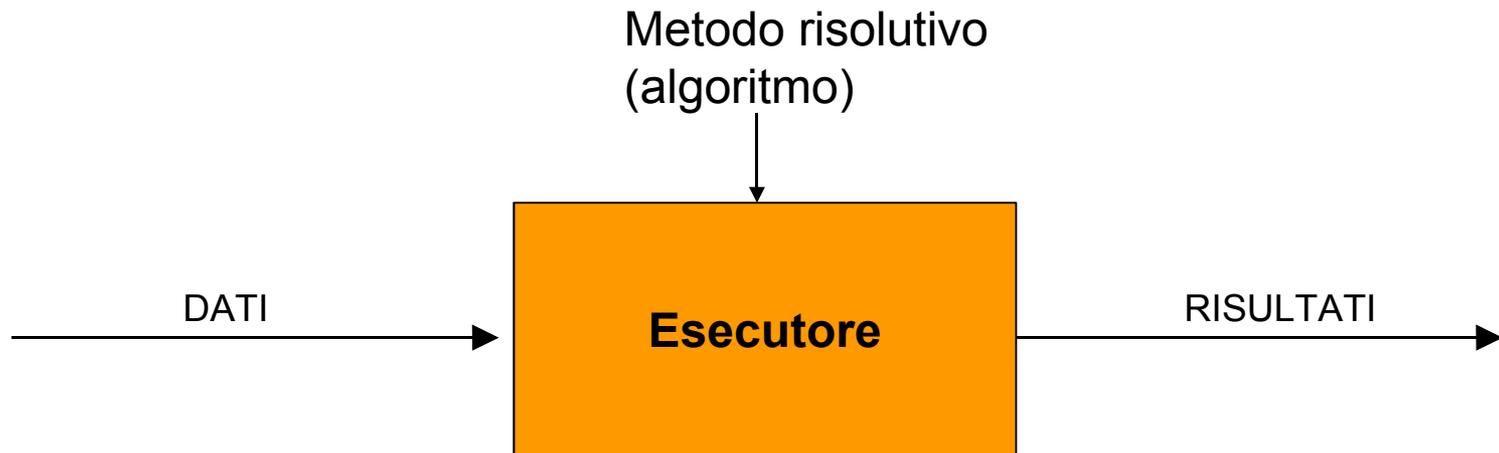
- dato un **problema**,
- e
- individuato un **metodo risolutivo**

trasforma i dati iniziali nei corrispondenti risultati finali.

- Affinché la risoluzione di un problema possa essere realizzata attraverso l'uso del calcolatore, tale processo deve poter essere definito come **sequenza di azioni elementari**.

Algoritmo

- **L'algoritmo** è l'insieme ordinato delle azioni che risolve un dato problema.
- L'algoritmo descrive il metodo risolutivo attraverso un insieme ordinato di azioni.
- L'esecuzione delle azioni secondo l'ordine specificato dall'algoritmo, a partire dai dati di ingresso, consente di ottenere i risultati relativi alla soluzione del problema.



Proprietà degli algoritmi

1. **Eseguibilità:** ogni “istruzione” deve essere eseguibile da parte dell'*esecutore* dell'algoritmo;
2. **Non Ambiguità:** ogni azione deve essere univocamente interpretabile dall'*esecutore*;
3. **Finitezza:** il numero totale di azioni da eseguire, per ogni insieme di dati di ingresso, deve essere finito.

L'algoritmo deve:

- essere applicabile a qualsiasi insieme dei dati di ingresso appartenenti al **dominio di definizione dell'algoritmo**;
- essere costituito da operazioni appartenenti ad un determinato **insieme di operazioni fondamentali** (sistema formale);
- essere costituito da **regole non ambigue**, cioè interpretabili in modo **univoco** qualunque sia l'esecutore (persona o “macchina”) che le legge

Algoritmi e programmi

- Ogni elaboratore è una macchina in grado di eseguire azioni elementari su oggetti detti **dati**.
- L'esecuzione delle azioni è richiesta all'elaboratore tramite comandi elementari chiamati **istruzioni**.
- Le istruzioni sono espresse attraverso un opportuno formalismo:

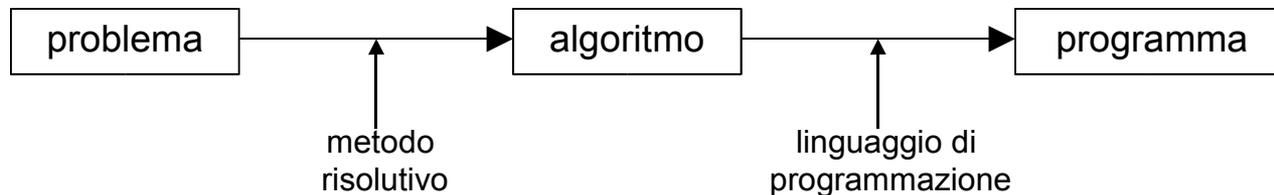
il linguaggio di programmazione

- La formulazione testuale di un algoritmo in un linguaggio comprensibile ad un elaboratore è detta **PROGRAMMA**.

Dal problema al programma

- Dato un problema, la sua soluzione può essere ottenuta mediante l'uso del calcolatore, compiendo i seguenti passi:
 1. individuazione di un procedimento risolutivo
 2. scomposizione del procedimento in insieme ordinato di azioni (**ALGORITMO**)
 3. rappresentazione dei dati e dell'algoritmo attraverso un formalismo (linguaggio di programmazione) comprensibile all'elaboratore (**PROGRAMMA**)

Il procedimento è complesso e non è univoco



Esempio di un programma in linguaggio C

Calcolare la somma di 2 interi

```
int main() {  
    int A, B;  
    printf("Immettere due numeri: ");  
    scanf("%d %d", &A, &B);  
    printf("Somma: %d\n", A+B);  
}
```

Esempi di algoritmi

- **Soluzione dell'equazione $ax + b = 0$**
 - leggi i valori di a e b
 - calcola $-b$
 - dividi quello che hai ottenuto per a e chiama x il risultato
 - stampa x
- **Calcolo del massimo di un insieme**
 - Scegli un elemento come massimo provvisorio max
 - Per ogni elemento i dell'insieme: se $i > max$ eleggi i come nuovo massimo provvisorio max
 - Il risultato è max

NOTA: nell'algoritmo si utilizzano **VARIABILI**, ossia nomi simbolici, usati per denotare dati.

Algoritmi equivalenti

- Due algoritmi si dicono **equivalenti** quando:
 - hanno lo stesso dominio di ingresso;
 - hanno lo **stesso dominio di uscita**;
 - in corrispondenza degli stessi valori nel dominio di ingresso **producono gli stessi valori nel dominio di uscita**
- Due algoritmi **equivalenti**:
 - forniscono lo stesso risultato
 - possono avere differente efficienza
 - possono essere profondamente diversi

Esempio di algoritmi equivalenti

Gli algoritmi a e b sono equivalenti

Algoritmo a:

- calcola l'insieme **A** dei divisori di m
- calcola l'insieme **B** dei divisori di n
- calcola l'insieme C dei divisori comuni: **C = A ∩ B**
- Il risultato è il massimo dell'insieme C

Algoritmo b (si basa sul metodo di Euclide):

- **mcd(m,n) = m** (oppure n) se $m=n$
- **mcd(m,n) = mcd(m-n, n)** se $m>n$
- **mcd(m,n) = mcd(m, n-m)** se $m<n$

Algoritmo:

- Finché $m \neq n$:
 - se $m>n$ sostituisci a m il valore (m-n)
 - altrimenti sostituisci a n il valore (n-m)
- Il massimo comune divisore è n