



Informatica per l'Ingegneria

Corso N

A.A. 2023/2024

Angelo Cardellicchio

05 – Introduzione agli algoritmi



Outline

- Analisi e programmazione
- Le fasi del processo di analisi e programmazione
- Programmazione
- Problema
- Dal problema all'algoritmo
- Algoritmo
- Processo di esecuzione



Analisi e programmazione (1)

- Un calcolatore può risolvere problemi di varia natura (e.g., emissione di certificati anagrafici, gestione dei conti correnti, prenotazioni ferroviarie).
- Il problema deve essere formulato in modo opportuno.
- Per ***analisi e programmazione*** si intende l'insieme delle attività preliminari atte a risolvere problemi utilizzando un elaboratore.
- L'analisi definisce un ***algoritmo***, mentre la programmazione definisce un ***programma***.



Analisi e programmazione (2)

- Un **algoritmo** è un elenco finito di istruzioni atomiche, che specificano le operazioni eseguendo le quali si risolve una *classe* di problemi.
 - Un particolare problema della classe viene risolto utilizzando l'algoritmo apposito sui dati caratterizzanti.
 - Un algoritmo ***non può essere eseguito direttamente dall'elaboratore***.
- Un **programma** traduce l'algoritmo ed è direttamente comprensibile (e, pertanto, ***eseguibile***) da parte dell'elaboratore.
- Un **linguaggio di programmazione** è un linguaggio rigoroso che permette la formalizzazione di un algoritmo in un programma.

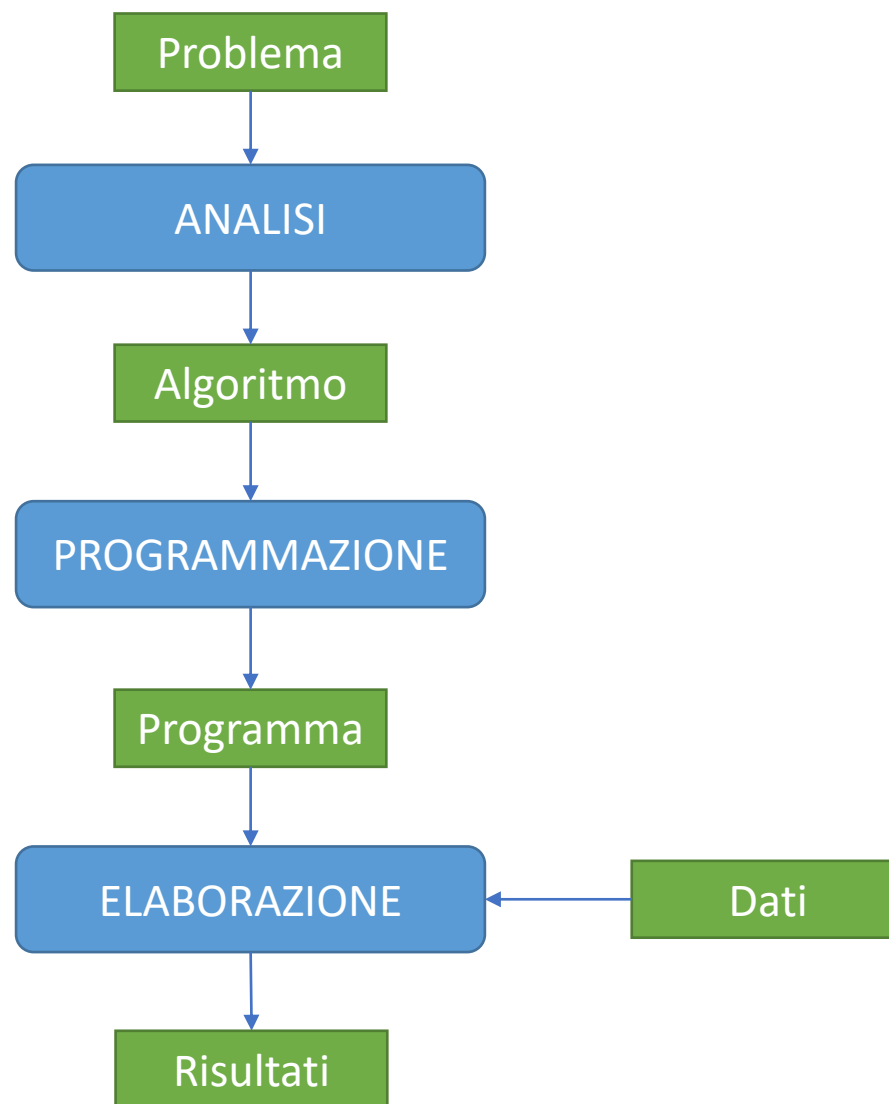


Analisi e programmazione (3)

- **Esempio**
- **Problema:** *effettuare un accredito su un conto corrente bancario*
- **Soluzione:** *utilizzare un programma che serva per predisporre il calcolatore all'accredito di una qualunque cifra su un qualunque conto corrente.*
- **Dati:** cifra da accreditare e numero di conto corrente.
- Notiamo un'analogia tra le azioni che devono essere eseguite da un operatore umano e, in maniera automatizzata, tramite un elaboratore.



Le fasi del processo di analisi e programmazione





Programmazione (1)

- Il termine **programmazione** è usato per indicare le attività che trasformano l'esigenza di risolvere un problema in un programma.
- La risoluzione avviene per *fasi*.
- L'**analisi** produce la specifica del problema (il **cosa**).
- La **progettazione** porta alla formulazione in dettaglio di un algoritmo risolutivo attuabile dal nostro esecutore (il **come**).
- L'**implementazione** prevede la creazione di un programma rispettando le regole del linguaggio di programmazione adottato per comunicare con l'elaboratore.



Programmazione (2)

- Durante la programmazione, la descrizione algoritmica viene quindi trasformata in un ***messaggio***, ovvero l'insieme di istruzioni codificate in un linguaggio interpretabile da un esecutore.
- Poiché l'esecutore è meccanico, consiste nel:
 - *ricondere il problema da risolvere a problemi primitivi (eseguibili come insiemi di azioni primitive);*
 - *organizzare ed utilizzare le risorse dell'elaboratore.*



Problema

- Ogni volta che avvertiamo l'esigenza di ottenere qualcosa non immediatamente raggiungibile ci troviamo di fronte ad un problema.
- È compito del *problem solver* trovare un metodo di soluzione (*algoritmo*) che consenta di ottenere la soluzione desiderata (*risultato*).



Problema

- La **specifica** di un problema è la *descrizione esplicita* (ma completa e non ambigua) del *cosa* deve essere risolto.
 - Solo nel caso di problemi molto semplici la *specifica del problema* coincide con la *traccia*.
 - Non deve dipendere dall'esecutore.
 - È diretta ad un operatore umano che dovrà progettare l'algoritmo.
- Nella specifica devono essere individuati i *risultati* (dati di output che ci si attende dall'esecutore) e i *dati di ingresso* (dati di input che saranno forniti all'esecutore).
 - Devono essere esplicitate proprietà e relazioni, ipotesi sui dati.
 - Va eliminata ogni ambiguità ed inutili dettagli.
 - Vanno indicati esempi concreti di dati di input ed output.



Dal problema all'algoritmo

- **Obiettivo:** dato un problema, definire un procedimento che possa essere eseguito automaticamente da un esecutore per risolvere il problema.
- L'algoritmo descrive il *come* deve essere svolto il processo esecutivo dall'esecutore designato.
- I diagrammi di flusso ed i linguaggi testuali sono *linguaggi descrittivi* per algoritmi diretti ad esecutori non automatici (cioè umani).
 - Il diagramma di flusso costituisce un linguaggio grafico che presume capacità percettive tipicamente umane.
 - Il linguaggio testuale è un sotto – insieme del linguaggio naturale, di cui conserva l'inerente ambiguità.



Algoritmo

- L'algoritmo è una serie di istruzioni che specifica l'insieme delle azioni da compiere per poter risolvere un problema, caratterizzata da:
 - **Sequenzialità:** l'algoritmo segue una sequenza di istruzioni specificata (*flusso di esecuzione*).
 - **Determinismo:** i passi elementari devono essere eseguiti in modo univoco dall'esecutore.
 - **Generalità:**
 - la soluzione individuata *non deve dipendere solo da valori predefiniti dei dati*, così che l'algoritmo sia utilizzabile nel maggior numero possibile di casi;
 - gli algoritmi prevedono particolari passi destinati ad *acquisire i valori dei dati* da utilizzare ed elaborare in ogni particolare esecuzione.
 - **Terminazione:** l'esecutore deve terminare in tempo finito per ogni insieme di valori di ingresso.
 - **Realizzabilità:** l'esecutore deve essere in grado di eseguire l'algoritmo con le risorse a sua disposizione.



Processo di esecuzione (1)

- Si applica un metodo risolutivo ad un determinato problema, eseguendo le operazioni previste nel metodo.
- L'esecuzione può essere delegata ad un processore diverso dall'estensore del metodo risolutivo (ad esempio, essere umano o sistema meccanico).
- Affinché possa essere delegato, l'algoritmo deve essere descritto perfettamente all'esecutore in termini di operazioni effettivamente eseguibili.
 - L'interpretazione non deve essere ambigua.
 - Il comportamento deve essere uniforme.



Processo di esecuzione (2)

- L'esecuzione di un'azione non può sovrapporsi all'esecuzione di un'altra.
 - Ci deve essere la possibilità di prevedere strade alternative da seguire al presentarsi di una certa condizione.
- Per evitare incomprensioni, la descrizione del processo di esecuzione deve definire:
 - gli oggetti su cui operare;
 - la sequenza esatta delle azioni da compiere;
 - la specifica dei controlli che determinano l'ordine di esecuzione delle azioni, indipendentemente dalla natura dell'esecutore.



Domande?

42