

Algoritmi e Programmi

Algoritmi e Programmi

Le azioni che si compiono ogni giorno sono finalizzate alla risoluzione di **problemi**.

Problema di elaborazione

Insieme dati di partenza → Risultato ricerca

Algoritmi e Programmi

Le azioni che si compiono ogni giorno sono finalizzate alla risoluzione di **problemi**.

Problema di elaborazione

Insieme dati di partenza → Risultato ricercato

Competenze distinte:

- **Conoscenza** di come si risolve un problema
- **Effettiva capacità** di risolvere un problema

Algoritmi e Programmi

I calcolatori sono esecutori di soluzioni che esseri umani hanno identificato e descritto

Le soluzioni dei problemi devono essere descritto in un linguaggio che il calcolatore è in grado di interpretare ed eseguire

Algoritmi e Programmi

Calcolare la superficie S di un cerchio di raggio 2.

- $S = \pi r^2$

Algoritmi e Programmi

Calcolare la superficie S di un cerchio di raggio 2.

1. $S = \pi r^2$

2. $S = 3,14 * r^2$

Algoritmi e Programmi

Calcolare la superficie S di un cerchio di raggio 2.

1. $S = \pi r^2$

2. $S = 3,14 * r^2$

3. $S = 3,14 * r * r$

Scomposizione del problema in sotto-problemi

Scomposizione del sotto-problema in sotto-problemi

...

Algoritmi e Programmi

Caratteristiche dell'esecutore

- A. Linguaggio che riesce ad interpretare**
- B. Azioni che è in grado di compiere**
- C. Regole che ad ogni costrutto linguistico sintatticamente corretto associano le relative azioni da compiere**

Algoritmi e Programmi

Caratteristiche dell'esecutore

- A. Linguaggio che riesce ad interpretare** definito in termini formali – *caratterizzazione sintattica*
- B. Azioni che è in grado di compiere** definito da un insieme univoco
- C. Regole che ad ogni costrutto linguistico sintatticamente corretto associano le relative azioni da compiere** definite da un insieme univoco – *caratterizzazione semantica*

Utilizzo di un computer

Come utente:

- Utilizzo di software applicativo esistente per creare documenti e interfacce grafiche, effettuare calcoli, navigare in rete

Come sviluppatore:

- Creazione di nuovi programmi sullo strato del software esistente
 - Nuovi programmi applicativi
 - Nuovi programmi di sistema (cioè che fanno funzionare il calcolatore)
-

La programmazione

È l'attività con cui si predispose l'elaboratore ad eseguire un ***particolare insieme di azioni*** su una ***particolare tipologia di dati***, allo scopo di ***risolvere un problema***.



La programmazione

- Alcune domande fondamentali:
 - **Quali istruzioni** esegue (cosa può fare) un elaboratore?
 - **Quali problemi** può risolvere un elaboratore?
 - **Esistono problemi che un elaboratore non può risolvere?**
 - **Che ruolo ha il linguaggio di programmazione?**
-

I problemi - esempi

- Trovare il maggiore fra due numeri
 - Individuare il numero più piccolo di una sequenza
 - Dato un elenco di nomi e numeri di telefono, trovare il numero di una data persona
 - Dati a e b , risolvere l'equazione $ax+b=0$
 - Stabilire se una parola precede alfabeticamente un'altra
 - Ordinare un elenco di nomi
 - Calcolare il costo totale di un certo numero di prodotti
 - Trovare perimetro e area di una figura geometria
 - ...
-

I problemi - esempi

- Scegliere il mezzo di trasporto più economico (o più veloce) per andare da Roma a Milano
 - ...
 - Creare, modificare e alterare suoni
 - Analizzare, riconoscere e modificare immagini
 - ...
-

Problema: definizione e risoluzione

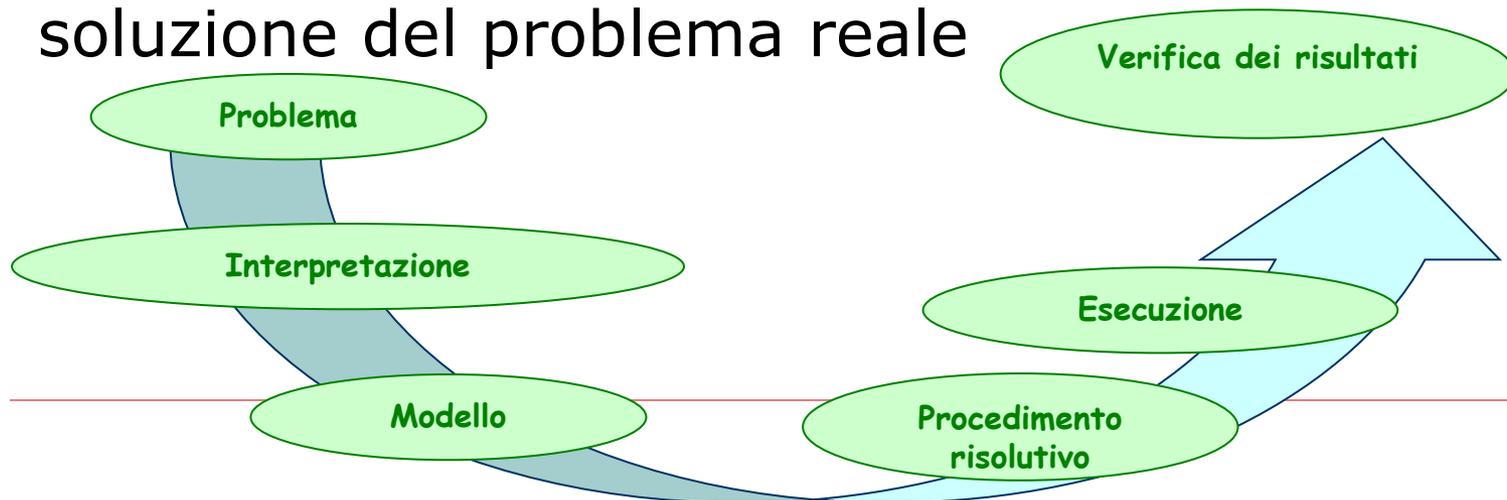
- La descrizione del problema non indica direttamente (in genere) un modo per ottenere il risultato voluto
 - Differenza tra *specificità di un **problema*** e *specificità del **processo di risoluzione***
 - **Risoluzione di un problema**
 - dato un *problema*
 - individuato un opportuno *metodo risolutivo* (**algoritmo**) trasforma i dati iniziali nei corrispondenti risultati finali
-

Risolvere un problema

- ❑ Come si costruisce la soluzione a un problema?
 - ❑ Qual è il giusto “punto di partenza” per pensare la soluzione a un problema?
 - ❑ Quali metodologie e tecniche usare?
-

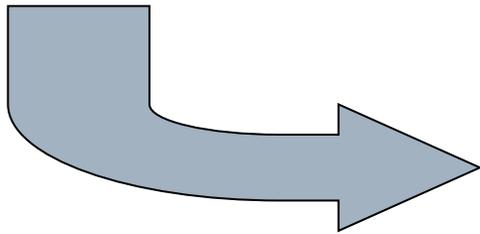
Risolvere un problema

- ❑ Interpretare l'enunciato
- ❑ Individuare i dati noti e quelli da trovare
- ❑ Costruire un modello
- ❑ Descrivere il procedimento risolutivo
- ❑ Eseguire le operazioni stabilite nel processo risolutivo
- ❑ Verificare se i risultati ottenuti corrispondono alla soluzione del problema reale



Risolvere un problema: procedimento risolutivo

- Individuazione di una sequenza di passi che, partendo dai dati noti, arrivi a dare la soluzione.



Definizione
Algoritmo



Risolvere un problema: procedimento risolutivo

L'obiettivo fondamentale

Descrizione di un problema



Individuazione di un ALGORITMO

Algoritmi

- Un algoritmo è una sequenza finita di operazioni elementari che porta alla risoluzione in un tempo finito una classe di problemi.
- In generale un algoritmo può essere visto come una funzione da un dominio d'ingresso ad uno d'uscita



Algoritmi - esempi

- Istruzioni di montaggio
 - Preparazione del caffè
 - Prelievo bancomat
 - Preparazione di un ricetta
 - Calcolo del massimo comun divisore tra due interi
 - ...
-

Algoritmi: proprietà fondamentali

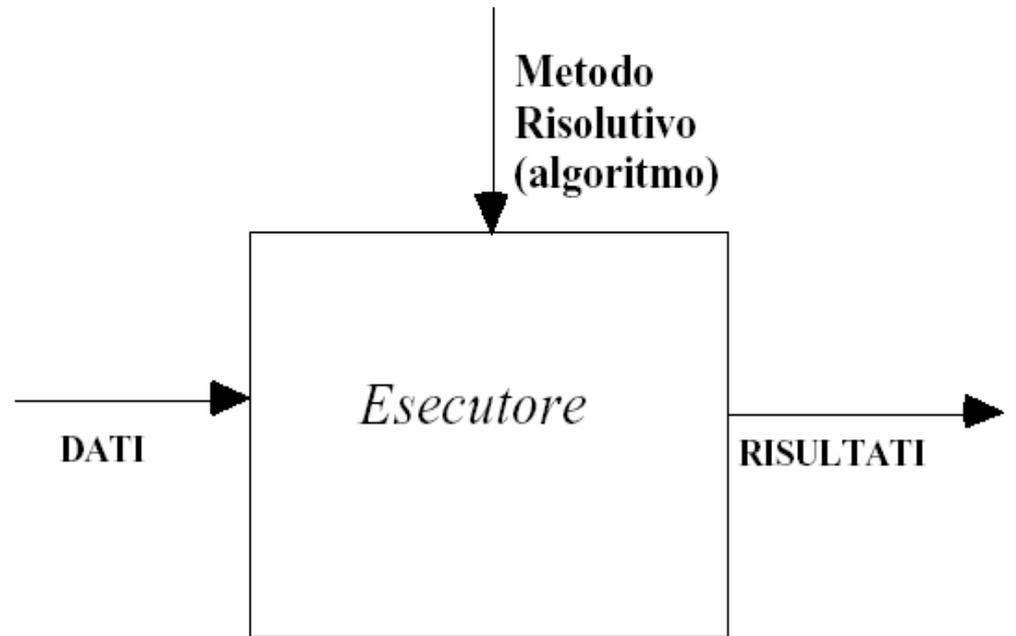
- **Eseguibilità:** ogni azione deve essere eseguibile da parte dell'esecutore dell'algoritmo in un tempo finito
 - **Non-ambiguità:** ogni azione deve essere univocamente interpretabile dall'esecutore
 - **Finitezza:** il numero totale di azioni da eseguire, per ogni insieme di dati di ingresso, deve essere finito.
-

Algoritmi: proprietà fondamentali

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

Esecuzione

Esecutore: una *macchina astratta* capace di eseguire le azioni specificate dall'algoritmo.



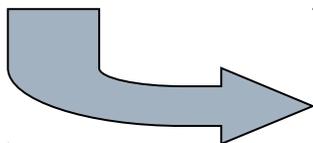
Algoritmi e programmi

□ Algoritmo

Sequenza finita di passi che risolve in tempo finito un problema.

□ Codifica

Fase di scrittura di un algoritmo attraverso un insieme ordinato di frasi (“istruzioni”), scritte in un qualche **linguaggio di programmazione**, che specificano le azioni da compiere.



Programma

Testo scritto in accordo con la sintassi e la semantica di un linguaggio di programmazione.



Linguaggi di Programmazione

Linguaggi per esprimere in maniera rigorosa un algoritmo

- Linguaggio macchina (seq. Istruzioni)
 - Linguaggi ad alto livello (vicini al ling. naturale)
 - Esempi:
 - Pascal
 - C e C++
 - Java
 - Basic
-

Esempio di programma

Sub SOMMA()

Dim A, B as Integer

A = InputBox("Immetti un numero")

B = InputBox("Immetti un secondo numero")

Print "Somma: "; A+B

End Sub

Esempio: potenza

- **Problema:** Calcolare a elevato alla n (a^n)
 - Utilizziamo le **variabili** N , Ris
 - Inizialmente $Ris=1$ e $N=n$
 - **Algoritmo:**
 - Fino a che $N>0$
 - Calcola $Ris \times a$ e memorizzalo in Ris
 - Decrementa N
 - **Correttezza:**
 - Al termine $Ris=a^n$
-

Esempio in Pseudo Pascal

Program potenza;

Integer Ris,N,A;

Read(N);**Read**(A);

Ris=1;

While (N>0) **do**

 Ris=Ris*A;

 N=N-1;

Print(Ris);

Riassumendo...

- Ogni **elaboratore** è una macchina in grado di eseguire azioni elementari su dati
 - **L'esecuzione** delle azioni elementari è richiesta all'elaboratore tramite comandi chiamati **istruzioni**
 - Le istruzioni sono espresse attraverso frasi di un opportuno **linguaggio di programmazione**
 - Un **programma** è la formulazione testuale di un algoritmo in un linguaggio di programmazione
 - Un **algoritmo** è il processo risolutivo di un problema
-

Esistono problemi che un elaboratore non può risolvere?

- **Sì.** Ci sono problemi non calcolabili da nessun modello di calcolo reale o astratto
 - **Esempio:** data una funzione $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, stabilire se $f(x)$ è costante per ogni valore di x
-

Esistono problemi che un elaboratore non può risolvere?

- **Esempio.** Dato un insieme di immagini di paesaggi, determinare quello più rilassante.
 - Più in generale, quando il problema presenta **infinite** soluzioni, o non è stato trovato per esso un metodo risolutivo o è dimostrato che non esiste un metodo risolutivo
-

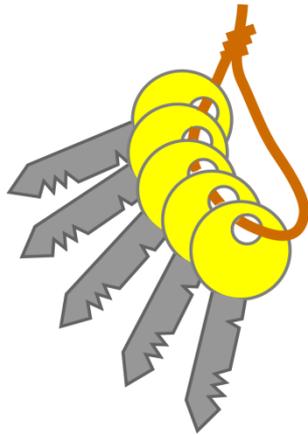
Diagramma di flusso o diagrammi a blocchi

- È uno dei metodi più comuni usati per la rappresentazione di algoritmi.
- Si presenta come un insieme di figure geometriche collegate da frecce.



Problema della chiave

- Trovare in un mazzo di chiavi quella che apre il lucchetto



Assunzioni:

- una tra le chiavi apre la porta
 - al buio, si prende una chiave a caso per volta
-



Inizio



- Tutti i diagrammi a blocchi cominciano con un'ellisse che contiene la parola **inizio**



Dati in ingresso



**Dati in
ingresso**

- I **dati in ingresso** sono i dati noti del problema, quelli che devono essere elaborati per arrivare alla soluzione



Operazioni

Operazioni

- Le **operazioni** da svolgere sui dati sono racchiuse in rettangoli



Scelta

- Quando si deve fare una **scelta** tra due possibilità si usa il rombo



Dati in uscita

**Dati in
uscita**

- I **dati in uscita** sono quelli che si vuole conoscere e costituiscono il risultato dell'elaborazione



Fine

- Ogni diagramma di flusso si conclude con un'ellisse che contiene la parola **fine**



Problema della stazione

□ Come si arriva alla stazione?



Operazioni elementari possibili:

- Andare avanti fino a un punto di incrocio
- Girare

