

L'informazione

- Diverse proposte in letteratura
 - Bateson, "Ricevere informazioni vuol dire necessariamente ricevere notizie di differenza" (Es.: Luce accesa/spenta, 1/0,...)
 - Shannon, visione probabilistica. Un evento porta molta informazione se e' poco probabile. ("Al polo nord fa freddo").

Problemi e soluzioni

- Ogni problema necessita di informazione per essere risolto.
- L'informazione deve essere elaborata al fine di ottenere una soluzione (Elaborazione dell'informazione).
- Ogni problema è dunque caratterizzato da:
 - insieme di dati di partenza
 - un risultato cercato

Problemi e soluzioni

- Una soluzione può essere intesa come una procedura che genera un risultato a partire dai dati iniziali.
- Creazione di una soluzione ed esecuzione di una soluzione sono generalmente competenze distinte che possono riguardare soggetti distinti

Problemi e soluzioni

- Supponiamo di avere due soggetti: il primo capace di formulare una soluzione (uomo), il secondo in grado di eseguire una soluzione (calcolatore)
 - analisi del problema e identificazione di una soluzione da parte del primo soggetto;
 - traduzione della soluzione da parte del primo soggetto in termini comprensibili al secondo (linguaggi di programmazione ad alto livello);
 - interpretazione e attuazione della soluzione da parte del secondo soggetto.

Problemi e sottoproblemi

- La descrizione di un problema può essere piuttosto complessa. Es.: Calcolo dell'area del cerchio $A=\pi R^2$
- Soluzione scompone il problema in sottoproblemi più semplici (approccio Top-down), Es. calcolo del quadrato del raggio al fine di calcolare l'area del cerchio.

Problemi e sottoproblemi

- Un problema si dice elementare se la sua soluzione corrisponde ad un'azione elementare che può essere compiuta direttamente dall'esecutore.
- Una soluzione è effettiva per un esecutore se
 - l'esecutore è in grado di interpretare la soluzione ed associarvi le operazioni che devono essere compiute;
 - l'esecutore è in grado di compiere tali azioni in un tempo finito.

Problemi e sottoproblemi

- l'approccio top-down alla soluzione di un problema è il seguente
 - se la soluzione del problema è effettiva, allora l'esecutore la attua;
 - altrimenti il problema viene scomposto in sottoproblemi e per ognuno di questi si riapplica la metodologia di scomposizione top-down.

Problemi e sottoproblemi

- In generale, un insieme di problemi è una procedura effettiva se
 - tutti i problemi dell'insieme sono elementari
 - è fissato l'ordine di soluzione dei problemi
 - si specifica esplicitamente come un problema utilizza i risultati dei suoi sottoproblemi.
-
- Esempio: calcolo dell'area di una figura complessa.

L'esecutore

- L'esecutore è caratterizzato da
 - il linguaggio che è in grado di interpretare, il quale deve essere formalmente specificato (caratterizzazione sintattica)
 - l'insieme delle azioni che è in grado di compiere
 - l'insieme di regole che associano ad ogni costrutto sintattico le opportune azioni da compiere (caratterizzazione semantica)
- Le soluzioni effettive caratterizzate formalmente si chiamano **ALGORITMI!**

Algoritmi

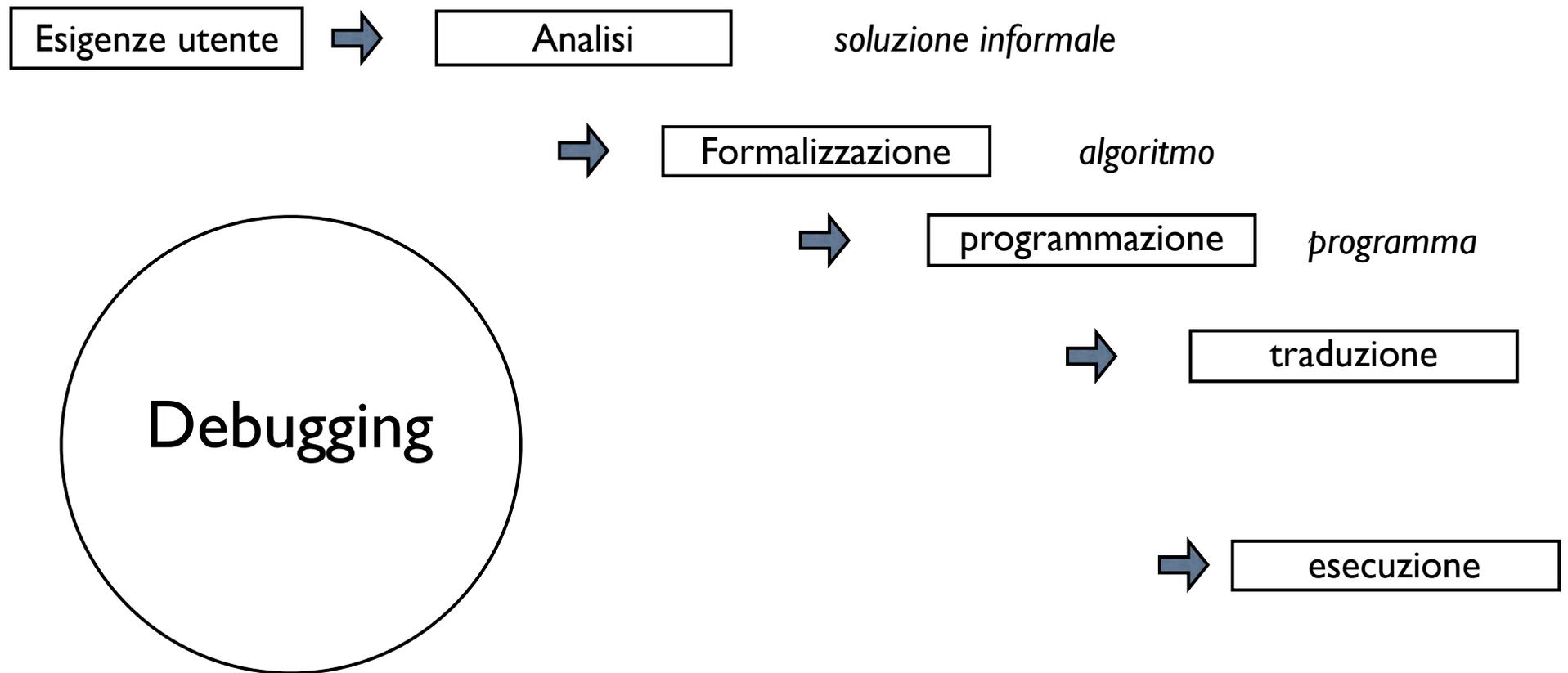
- Un algoritmo è dunque una sequenza finita di passi, scritta in un opportuno linguaggio interpretabile dall'esecutore, che permette di calcolare un risultato a partire da un insieme di dati in ingresso.
- Un algoritmo permette di risolvere una classe di problemi omogenei.

Proprietà degli algoritmi

Un algoritmo deve essere

- Finito
- Non ambiguo
- Effettivo

Realizzazione di un programma



Pseudocodice

- Utilizzato per specificare gli algoritmi ad alto livello
- Lo pseudocodice è rappresentato da una sequenza di istruzioni

Tipi di istruzioni

- Input/output (Es. leggi X, scrivi Y)
- Assegnamento (Es. $X \leftarrow 5$)
- Istruzioni condizionali (Se C allora I1 altrimenti I2)
- Istruzioni iterative di testa (Mentre C fai I)
- Istruzioni iterative di coda (Ripeti C finché I)

Le variabili

- Sono locazioni di memoria identificate da un nome che permettono di memorizzare valori che possono essere utilizzati al momento opportuno.

ES.

$X \leftarrow -5$

$Y \leftarrow -7 + X * X$

Esempio di algoritmo

Calcolo del massimo fra 2 numeri

1. Leggi un numero dall'esterno e mettilo nella variabile X.
2. Leggi un numero dall'esterno e mettilo nella variabile Y.
3. Calcola la differenza d fra x e y ($d \leftarrow X - Y$)
 1. Se ($d > 0$) allora stampa "il massimo è X", altrimenti stampa "il massimo è Y".

Altri esempi:

- Determinare il maggiore fra tre numeri
- Determinare il massimo fra n numeri naturali.