

02. Introduzione agli Algoritmi

Corso di Informatica

Outline

- Formulare un problema
 - Il problema come *quesito*
 - L'*ente risolutore*
 - Gli *elementi noti* e le *condizioni fissate*
- Risolvere un problema
 - Costruire la soluzione
 - Un esempio
- Caratteristiche degli algoritmi risolutivi
 - Caratteristiche principali
 - Determinismo
 - Input, Output e Variabili

Formulare un problema

- Il De Mauro - Paravia definisce un problema come un:

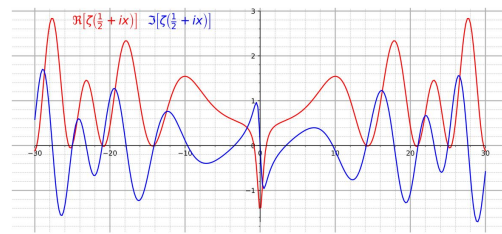
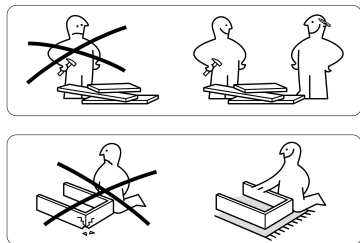
“...quesito da risolvere mediante la determinazione di uno o più enti, partendo da elementi noti e condizioni fissate in precedenza.”

- Analizziamo più nel dettaglio questa definizione.

Il problema come quesito

*“...**quesito da risolvere** mediante la determinazione di uno o più enti, partendo da elementi noti e condizioni fissate in precedenza.”*

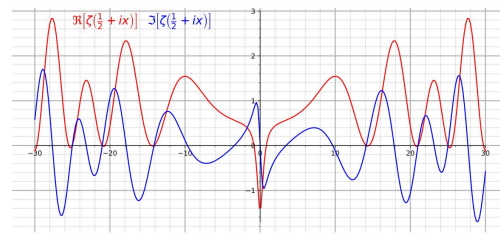
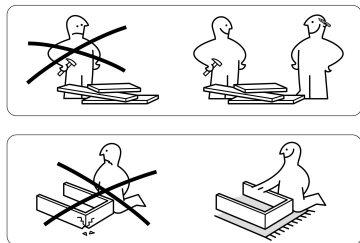
- Esempi concreti di problema:
 - Come calcolare l'ipotenusa di un triangolo rettangolo?
 - Come montare il mobile IKEA appena acquistato?
 - Come dimostrare l'ipotesi di Riemann?



L'ente risolutore

*“...quesito da risolvere mediante la **determinazione di uno o più enti**, partendo da elementi noti e condizioni fissate in precedenza.”*

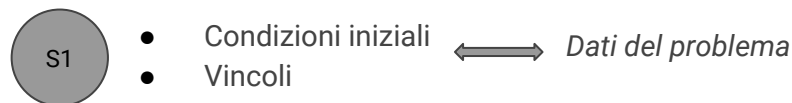
- Per i problemi precedenti, l'ente risolutore è:
 - lo studente (o la calcolatrice);
 - il montatore (noi, sperabilmente);
 - il matematico teorico.



Gli elementi noti e le condizioni fissate

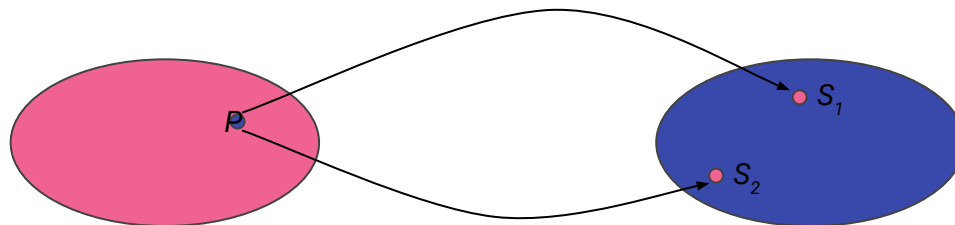
*“...quesito da risolvere mediante la determinazione di uno o più enti, **partendo da elementi noti e condizioni fissate in precedenza.**”*

- Nella pratica, necessitiamo dello *stato di partenza* del mondo del problema, e di eventuali vincoli:
 - la lunghezza dei cateti, e le regole fissate dal teorema di Pitagora;
 - posizione del mobile, attrezzi necessari, vincoli (es. non rompere nulla, terminare in giornata).



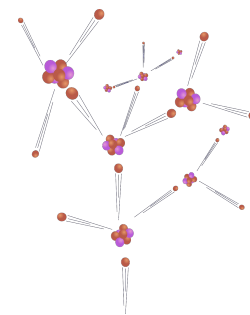
Risolvere un problema

- Abbiamo determinato il *cosa*, il *chi* ed il *da dove partire*.
 - Per quello che riguarda l'ultimo aspetto, abbiamo visto come siano importanti *condizioni iniziali* e *vincoli*, passati sotto forma di *dati iniziali del problema*.
- Occorre determinare il *come*, e quindi trovare un *metodo di risoluzione*.
 - Per farlo, serve individuare la relazione tra una classe di problemi P ed una o più istanze dell'insieme delle soluzioni S .



Costruire la soluzione

- Costruire la soluzione significa:
 - *individuare le operazioni atomiche;*
 - *definire le modalità con cui le operazioni atomiche possono combinarsi.*
- Le operazioni atomiche sono operazioni *indivisibili*.
 - Esempi sono la somma di due numeri...
 - ...o una transazione sul proprio conto corrente bancario.
- Le operazioni atomiche possono combinarsi:
 - in modo **sequenziale**, ovvero concatenando un'azione all'altra;
 - in modo **parallelo**, ovvero facendo sì che due o più operazioni siano svolte contemporaneamente.
- La soluzione è un *operatore composto* da diverse azioni atomiche.
- L'algoritmo è la serie di operazioni atomiche da seguire.



Un esempio di risoluzione di problema

- **Formulazione**

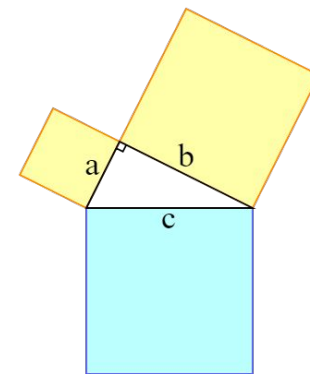
- *Dati due numeri interi c_1 e c_2 , rappresentativi della lunghezza dei due cateti di un triangolo rettangolo, calcolare l'ipotenusa i .*

- **Dati**

- c_1/c_2

- **Algoritmo risolutivo (in operazioni “quasi” atomiche)**

- *Calcolare il quadrato di c_1 .*
- *Calcolare il quadrato di c_2 .*
- *Sommare i quadrati calcolati ai punti precedenti.*
- *Calcolare la radice quadrata della somma ottenuta al punto precedente.*



Caratteristiche degli algoritmi risolutivi

- **Caratteristiche principali:**
 - *finitezza*, sia *spaziale*, sia *temporale*
 - *generalità*
 - *non ambiguità*
 - *eseguibilità*
- **Determinismo**
 - L'algoritmo è deterministico se ad ogni step si conosce in maniera univoca l'istruzione da eseguire successivamente.
- **Input, Output e Variabili**
 - **Input:** i dati rappresentativi della situazione iniziale.
 - **Output:** il valore restituito dall'algoritmo.
 - **Variabili:** dati di supporto usati per la risoluzione dell'algoritmo.