

# Informatica

Problemi e  
algoritmi



# Informatica

Dal francese **Information automatique**

Processi e tecnologie che consentono il trattamento automatico e razionale delle informazioni

Progettazione degli strumenti che concretizzano tali funzioni

# Il computer

CALCOLATORE



Macchina costituita da dispositivi di diversa natura (meccanici, elettrici, ottici, ....), in grado di elaborare dati in modo automatico, veloce, sicuro ed efficiente.

# Il computer

## CALCOLATORE



**Macchina** costituita da dispositivi di diversa natura (meccanici, **elettrici**, ottici, ....), in grado di **elaborare dati** in modo automatico, veloce, sicuro ed efficiente

Macchina

Privo di intelligenza autonoma

Automatico

Può funzionare senza ausilio dell'uomo ma dopo una adeguata programmazione e l'avvio

Elaborare dati

Ricevere, manipolare, restituire

# Problema

**E' un quesito che attende una risposta , detta soluzione.**

- Come si puliscono i panni con una lavatrice?
- Come si possono comprare dei dolci dal distributore automatico?
- Come trovare il numero di telefono di una persona in una rubrica?
- Come trovare la strada usando un navigatore?
- Come risolvere una equazione algebrica?

# Problema

Partendo da uno o più elementi noti (**dati**)  
si devono determinare uno o più  
elementi ignoti (**incognite, soluzione**)

# Problema

## Problema mal formulato

Non è possibile determinare la soluzione (per esempio per assenza di dati).

Determinare il perimetro del quadrato.

## Problema non risolvibile

Il problema è ben formulato ma la soluzione non esiste.

**Attenzione:** alcuni problemi sono non risolvibili in certi insiemi di definizione e risolvibili in altri.

$$a-b=c$$

$$x^2=1$$

determinazione del massimo

# Risoluzione di un problema

- Trovare una soluzione

Obiettivo che vogliamo raggiungere

- Determinare un processo risolutivo

Insieme di passi da compiere per raggiungere la soluzione di un problema

- Individuare un criterio di verifica

Controllo sui risultati finali affinché siano rispondenti agli obiettivi prefissati

- Tradurre il processo per poterlo far eseguire da una macchina, in modo automatico



# Risoluzione di un problema

- Analisi del problema
  - Individuazione dell'obiettivo
  - Individuazione dei dati iniziali noti
  - Individuazione dei dati nascosti o mancanti e dell'eventuale legame con i dati noti (problem posing)
  - Individuazione di eventuali vincoli sui dati mancanti (es. insieme di definizione o relazioni tra i dati)
  - Eliminazione dei dati inutili al fine della risoluzione del problema

# Risoluzione di un problema

## **Individua dati superflui, dati impliciti, domanda nascosta**

- 1) Pino ha costruito un castello con le costruzioni. Il castello ha 3 piani, in ogni piano ci sono 48 mattoncini e in ogni mattoncino 6 buchi. Quanti mattoncini ha adoperato?
- 2) In pasticceria ci sono 32 biscotti alla crema, 36 biscotti al cioccolato e 42 biscotti al burro. A fine giornata il pasticciere vende la metà dei biscotti. Quanti biscotti ci sono ancora ?
- 3) Damiano e Andrea stanno montando un galeone con le costruzioni. Damiano ha già utilizzato 250 pezzi e Andrea soltanto 89. Se il galeone è costituito da 600 pezzi, quanti pezzi rimangono da sistemare?

# Risoluzione di un problema

- Progettazione

Determinazione della strategia risolutiva (problem solving)

- Verifica della soluzione

Mediante utilizzo di opportuni casi di test che rendano conto della complessità.

# Risoluzione di un problema

**Esempio:** Emissione di un biglietto ferroviario

E' un processo che vede coinvolte due entità:

1. Il viaggiatore
2. L'entità (persona fisica o macchina) che emette il biglietto

Alcuni dati saranno noti a chi emette il biglietto, altri dovranno essere forniti dal viaggiatore.

**Attenzione:** E' presente una terza entità! Colui che risolve il problema.

# Risoluzione di un problema

**Risolutore:** Colui che determina la strategia risolutiva

**Esecutore:** Colui che applicherà la strategia risolutiva al suo particolare problema (può essere anche una macchina)

Non necessariamente le due entità coincidono.

In fase di creazione della strategia il Risolutore deve “camuffarsi” da Esecutore per verificare la validità della sua strategia risolutiva (**fase di test**).

# Risoluzione di un problema

## **Esempio:** Emissione di un biglietto ferroviario

La soluzione finale del problema è costituita da un foglio di carta (biglietto) dove sono riportati tutti i dati che permettono ad un viaggiatore di usufruire del treno come mezzo pubblico (dato di output).

I dati che devono essere presenti nel biglietto sono:

1. Luogo di partenza e destinazione
2. Data e ora di partenza
3. Costo

# Risoluzione di un problema

**Esempio:** Emissione di un biglietto ferroviario

Il luogo di partenza, la destinazione, la data e ora di partenza sono dati che devono necessariamente essere comunicati dal viaggiatore (dati iniziali di input, inseriti dall'esterno)

Inoltre servono altri dati iniziali noti nel contesto del processo risolutivo (memorizzati in una tabella): il tempo di percorrenza ma anche il costo di tutte le tratte possibili (dati di lavoro).

Il nostro processo risolutivo deve permettere, una volta acquisiti i dati in input, di calcolare automaticamente sia il tempo di percorrenza che il costo del biglietto.

# Risoluzione di un problema

**Esempio:** Emissione di un biglietto ferroviario

La strategia risolutiva prevede di cercare nell'elenco delle tratte il nome della stazione di partenza e di arrivo e stampare nel biglietto tutti i dati di ingresso e gli altri dati presenti nell'elenco.

Per la verifica si darà in input:

*Città di arrivo -->Cagliari*

*Città di partenza → Oristano*

*Data del viaggio: 6/9/2018 ore 12.00*

e si deve ottenere il biglietto con scritto

*Cagliari-Oristano, 6/9/2018, ore 12.00, costo 8.99, Tempo 2 ore.*



# Risoluzione di un problema

**Esempio:** Acquistare del cioccolato al distributore automatico

L'obiettivo, alla fine del processo risolutivo, è quello di avere in mano fisicamente una confezione di cioccolato (dato di output).

L'acquirente dovrà avere i soldi per poter acquistare il cioccolato e dovrà conoscere il codice corrispondente al tipo di cioccolato che si vuole (dati iniziali di input).

La corrispondenza tra il codice ed il tipo di prodotto sarà calcolato automaticamente dal distributore (dato iniziale di lavoro).

L'acquirente dovrà inserire il giusto importo e digitare il codice del prodotto.

# Risoluzione di un problema

**Esempio:** Acquistare del cioccolato al distributore automatico

L'acquirente dovrà inserire il giusto importo e digitare il codice del prodotto.

I passi del processo risolutivo sono:

- verifica che l'importo sia maggiore o uguale al costo del prodotto desiderato
- il confronto del codice digitato con la tabella dei codici e l'erogazione del prodotto

Per la verifica inserirò X centesimi di euro e digiterò A1 dovrà essere erogato il prodotto "XYZ".

# La strategia risolutiva

Per la determinazione della soluzione è possibile adoperare diversi metodi:

- Procedere per tentativi (consente di trovare la soluzione al problema particolare, poi è necessario raffinare e generalizzare)
- Utilizzare esperienza e metodi già utilizzati (sfruttare analogie e differenze con casi già esaminati)
- Backtracking (procedere all'indietro, partendo dalla soluzione voluta, se questa è nota, oppure dall'ultimo punto fisso)
- Scomposizione in sottoproblemi (affrontare una parte del problema per volta)

# La strategia risolutiva

Dall'analisi degli esempi fin qui visti, si osserva che una buona strategia risolutiva deve essere:

- Finita
- Dettagliata
- Rigorosa (non ambigua)
- Generale

# Il problema

## LEGGERE ATTENTAMENTE IL TESTO

per comprendere la situazione problematica

## SCOPRIRE CHE COSA SI DOMANDA

perché senza domanda non c'è problema

La domanda può essere:

- • **esplicita** → espressa chiaramente
- **implicita** → nascosta dentro il testo
- Può esserci più di una domanda

## INDIVIDUARE E VALUTARE DATI

cioè le informazioni necessarie

→ I dati possono essere:

- **necessari** → senza i quali la soluzione non è possibile
- **superflui** → inutili, non servono
- **impliciti** → come, ad esempio, il numero dei giorni di una settimana
- **mancanti** → non ci sono, ma bisogna procurarseli

## DEFINIRE UNA STRATEGIA PER LA SOLUZIONE

cioè rappresentare la successione delle azioni, ricavare i modi risolutivi e le operazioni più utili per risolvere il problema

## DARE RISPOSTE ADEGUATE

cioè pertinenti alle domande poste dal problema

## DALLE PAROLE SCOPRIAMO L'OPERAZIONE DEL PROBLEMA

Addizione +	Sottrazione -	Moltiplicazione x	Divisione :
<p>Con l'addizione rispondo alle domande:</p> <p><u>QUANTI IN TUTTO?</u>  <u>QUANTI IN TOTALE?</u>  <u>QUANTI COMPLESSIVAMENTE?</u></p>	<p>Con la sottrazione rispondo alle domande:</p> <p><u>QUAL È LA DIFFERENZA?</u>  <u>QUANTI IN PIU?</u>  <u>QUANTI NON ?</u>  <u>QUANTI IN MENO?</u>  <u>QUANTO RIMANE?</u>  <u>QUANTI RIMANGONO?</u>  <u>QUANTO RESTA?</u>  <u>QUANTI RESTANO?</u></p>	<p>All'interno del testo troviamo:</p> <p><u>OGNI - OGNUNO/A - CIASCUNO/A - CIASCUN</u></p> <p>Con la moltiplicazione rispondo alla domanda:</p> <p><u>QUANTI IN TOTALE?</u>  <u>QUANTI IN TUTTO?</u>  <u>QUANTI COMPLESSIVAMENTE?</u></p>	<p>All'interno del testo:</p> <p><u>IN PARTI UGUALI - IN OGNI - IN -</u></p> <p>Con la divisione rispondo alla domanda:</p> <p><u>QUANTI PER OGNUNO?</u>  <u>QUANTI PER CIASCUNO/A?</u>  <u>QUANTI IN OGNI?</u></p>
<p>Con l'addizione metto insieme, unisco, scopro il totale, aggiungo, calcolo la somma.</p>	<p>Con la sottrazione faccio un confronto, scopro la differenza, tolgo, sottraggo, scopro il resto.</p>	<p>Con la moltiplicazione ripeto tante volte il primo numero per quante volte dice il secondo.</p>	<p>Con la divisione trovo quante volte la quantità del secondo numero è contenuta nel primo.</p>

A un concorso di fotografia si iscrivono 1456 fotografi professionisti e 290 fotografi amatoriali, ma 982 iscritti non superano la selezione e vengono eliminati. Quanti fotografi partecipano al concorso? Se durante la manifestazione ogni partecipante esporrà 56 fotografie, quante ne verranno esposte in totale?

**Problema**

A un concorso di fotografia si iscrivono 1456 fotografi professionisti e 290 fotografi amatoriali, ma 982 iscritti non superano la selezione e vengono eliminati. Quanti fotografi partecipano al concorso? Se durante la manifestazione ogni partecipante esporrà 56 fotografie, quante ne verranno esposte in totale?

**Procediamo con lo schema come indicava un problema**

Di che cosa parla il problema?

Il problema parla di un concorso di fotografia

Che chiede la domanda?

Le domande sono 2: la prima chiede quanti fotografi partecipano al concorso, la seconda chiede quante fotografie saranno esposte

Quali dati abbiamo?

1456 fotografi professionisti, 290 fotografi

amatoriali, 982 iscritti, 56 fotografie per ogni partecipante.

È dato come tutti necessari?

Il testo del problema, e sono dati utili, completi o mancanti?

No

**Quindi quale strategia e calcolo possiamo adottare?**

Per prima cosa sommo i fotografi professionisti con i fotografi amatoriali. Dalla somma della mia sottrazione i fotografi eliminati. In questo modo si trova il numero di fotografi che partecipano. Poi dobbiamo moltiplicare il numero di fotografi che partecipano per il numero di fotografie che possono esporre, riprendendo così alla seconda domanda.

**La soluzione esprime il problema e risponde alla domanda.**

**Schema**

**DATI**

1456 prof. fot.  
290 fotogr. am.  
982 fotogr. el.  
2 = partecipant.  
? = fotografie esposte.

fotografi prof. + fotografi amat.  
 $1456 + 290 = 1746$   
 Totale fotografi iscritti - fotografi eliminati  
 $1746 - 982 = 764$   
 partecipanti x fotografie  
 $764 \times 56 = 42784$

$1456 +$   
 $290 =$   
 $1746 -$   
 $982 =$   
 $764 \times$   
 $56 =$   
 $42784 +$   
 $38200 \pm$   
 $42784$

# Azioni e Istruzioni

Una azione è ciò per il quale è noto il soggetto (esecutore), gli oggetti su cui ha effetto, e la trasformazione prodotta su essi in una unità finita di tempo.

In Informatica le azioni devono avvenire in sequenza e non è possibile la contemporaneità.

Una azione si dice elementare se non può essere scomposta in azioni più semplici. In questo caso si parla anche di istruzioni.

Una istruzione deve essere non ambigua e direttamente eseguibile dall'esecutore.



# Algoritmi

Un algoritmo è una sequenza finita di azioni elementari poste in una successione ordinata, attraverso le quali descrivere il processo risolutivo di un assegnato problema.

Per ogni valore assegnato dell'insieme dei dati iniziali, l'algoritmo è in grado di fornire i risultati del problema.

# Algoritmi

Un algoritmo deve, quindi, possedere le seguenti caratteristiche:

- Finitezza
- Generalità
- Non ambiguità
- Completezza
- Osservabilità nei risultati
- Essere deterministico

# Algoritmi

Un algoritmo si dice efficiente se è:

- Corretto
- Veloce
- Parsimonioso

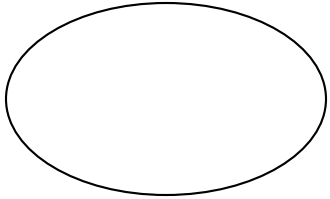
Vedi esempio p. 267 libro di testo

# Diagramma di flusso

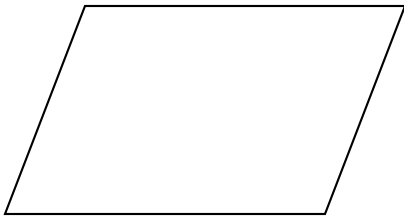
Un modo comunemente usato per rappresentare gli algoritmi è la costruzione di un diagramma di flusso, cioè una rappresentazione grafica dell'algoritmo stesso.

Il diagramma di flusso è costituito da una serie di simboli, uniti da frecce che indicano la sequenza (il flusso) delle istruzioni.

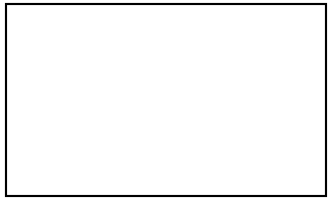
# Diagramma di flusso



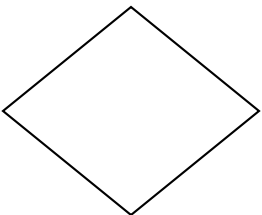
Inizio/ fine



Input /Output



Assegnazione/calcolo



Decisione, condizione

# Diagramma di flusso

Ogni flusso deve avere una sola istruzione di Inizio e di Fine.

Dall'inizio si procede in una sola direzione e alla fine si arriva da una sola direzione.

Ogni altro blocco deve avere una freccia in ingresso.

Ogni altro blocco deve avere una freccia in uscita, tranne il rombo che può averne 2.