

# ALGORITMI

Ovvero come ognuno di noi risolve i problemi

1

# COS'È PER VOI UN ALGORITMO?



# VERITÀ

**"Quando un programmatore  
non vuole spiegare cosa ha  
fatto, allora dice che ha  
scritto un algoritmo"**

# DALLA PRATICA..

---

Devo fare la pasta..  
Come posso procedere?

# ESEMPI ALGORITMI — PREPARA LA PASTA

1. Metti l'acqua nella pentola
2. Accendi il fuoco e sopra ci metti la pentola
3. Aspetti 5-10 minuti che l'acqua bolla
4. Pesi la pasta su una bilancia
5. Aggiungi il sale all'acqua
6. Aggiungi la pasta nella pentola
7. Aspetti 5-10 minuti di cottura
8. Al termine la scoli e la aggiungi al sugo.
9. Quindi la servi nel piatto

# ..ALLA TEORIA

---

Un algoritmo è un procedimento di calcolo che si basa sull'applicazione di un numero finito di regole che determinano in modo meccanico **TUTTI** i singoli passi del procedimento stesso

---

In pratica, ogni procedimento che consente di risolvere un problema

# SINONIMI

---

Procedura effettiva

---

Procedimento di calcolo

---

Metodo di risoluzione di un problema

---

Insieme di regole per eseguire una data operazione

# PERCHÉ GLI ALGORITMI?

---

L'algoritmo è un concetto fondamentale dell'informatica, anzitutto perché è alla base della nozione teorica di calcolabilità, in quanto un **problema è calcolabile solo quando è risolvibile mediante un algoritmo**

---

L'algoritmo è un concetto cardine anche della fase di programmazione dello sviluppo di un software

---

**Usiamo algoritmi tutti i giorni**, per risolvere ogni nostro problema e siamo governati da essi



# FASI DI UN ALGORITMO





# LE PROPRIETÀ DI UN ALGORITMO

# PROPRIETÀ

---

Generale

---

Finito

---

Completo

---

Non ambiguo

---

Eseguibile

# GENERALE

---

Il metodo deve risolvere una classe di problemi e non un singolo problema

---

Esempio: deve essere in grado di calcolare l'area di tutti i triangoli e non solo quella di un particolare triangolo

# FINITO

---

Le istruzioni che lo  
compongono ed il numero di  
volte che ogni azione deve  
essere eseguita devono essere  
finiti

# COMPLETO

---

Deve contemplare tutti i  
casi possibili del  
problema da risolvere

# NON AMBIGUO

---

Ogni istruzione deve essere definita in modo preciso ed univoco, senza alcuna ambiguità sul significato dell'operazione

# ESEGUIBILE

---

Deve esistere un agente di calcolo in grado di eseguire ogni istruzione in un tempo finito



# SONO ACCETTABILI?

---

Rompi le uova

---

Aggiungere sale quanto basta

---

Preparare un pentolino di pasta pasticcera

---

Continuare a mescolare a fuoco vivo fino a quando il composto non assume colore bruno

# **SONO ACCETTABILI?**

## **Rompi le uova**

- **Accettabile in quanto può essere considerato un passo elementare**

# **SONO ACCETTABILI?**

## **Aggiungere sale quanto basta**

- **Non è accettabile in quanto non specifica quanto sale mettere e non indica quali passi sono necessari per individuarla**

# SONO ACCETTABILI?

Preparare un pentolino di  
pasta pasticceria

- Non è accettabile perché può essere scomposto in sotto-operazioni ed inoltre contiene delle ambiguità

# SONO ACCETTABILI?

**Continuare a mescolare a fuoco vivo fino a quando il composto non assume colore bruno**

- Istruzione accettabile di tipo iterativo, ossia con un'azione che si ripete nel tempo, anche se potremmo considerarla ambigua

# ALTRE PROPRIETÀ

## Modulari

- Orientati a risolvere sotto-problemi

## Gerarchicamente organizzati

- C'è un ordine ben specifico per le operazioni

# ALTRE PROPRIETÀ

## Realizzabilità

- Deve poter essere svolto da chi legge l'algoritmo con gli strumenti che ha a disposizione

## Efficienza

- Diversi algoritmi che fanno la stessa cosa posso avere velocità di esecuzione diverse

24

# LE TIPOLOGIE DI UN ALGORITMO



# TIPOLOGIE

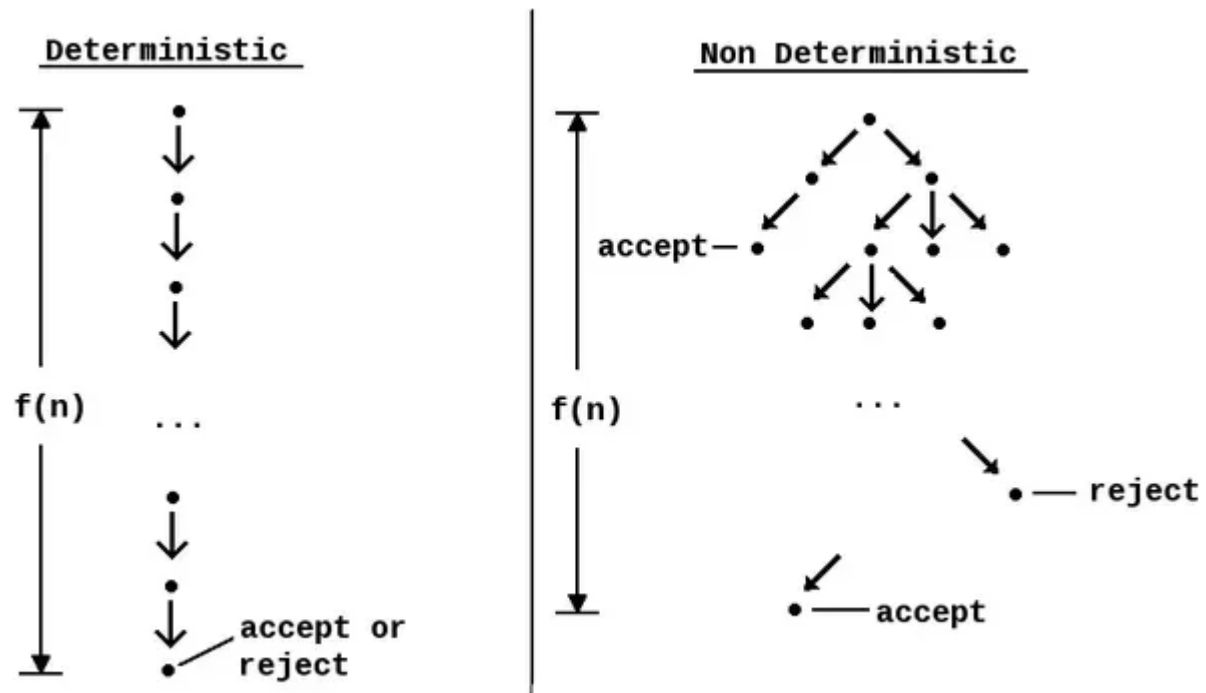
## Deterministico

- Per ogni istruzione esiste un solo passo successivo

## Non deterministico

- Contiene almeno un'istruzione che ammette più passi successivi

# ESEMPI VISIVI TIPOLOGIE



# CATEGORIE

Iterativi

Ricorsivi

Ordinamento

Ricerca

Combinatorio

Compressione

Genetici

Intelligence



# ESEMPI

# ESEMPI ALGORITMI — MEDIA DI DUE NUMERI

1. Prendi il primo numero Num1
2. Prendi il secondo numero Num2
3. Fai la somma di  $\text{Num1} + \text{Num2}$  e salva in Somma
4. Dividi  $\text{Sum}/2$  e salva in Media
5. Stampa Media

# ESEMPIO ALGORITMO - COMPRA SCARPE ONLINE

1. Prendi il computer o il telefono o il tablet
2. Accedi ad Internet attraverso un browser di tuo gradimento
3. Cerca ed entra nel sito su cui vuoi comprare le scarpe
4. Naviga nel sito e scegli un paio di scarpe di tuo gradimento
5. Le scarpe sono disponibili nella tua taglia?
  1. Se si, allora procedi all'acquisto aggiungendo al carrello
    1. Accedi al carrello e clicca su compra
    2. Inserisci dati di pagamento
    3. Se non hai soldi sufficienti nella carta, carica e procedi all'acquisto
  2. Se no, scegli un altro paio di scarpe (vai a punto 4) oppure chiudi il browser
6. Aspetta con ansia il corriere

# PROBLEMA DEL TRASPORTO DELLA CAPRA, DEL LUPO E DEL CAVOLO

---

Un pastore ha una pecora, un lupo e un cavolo. Deve portarli dall'altra parte di un fiume che non ha né ponti né guadi, facendo ben attenzione che nel tragitto la pecora non sbafi il cavolo o - peggio - il lupo non sbrani la pecora. Il pastore ha a disposizione una piccola canoa che può contenere solo una cosa o un animale oltre al pastore. Quindi non è possibile fare il trasbordo in un'unica soluzione. Non ha nessun problema a far avanti e indietro nel fiume, ma si deve, invece, fare attenzione anche a cosa combinano i due rimasti soli sulla riva mentre il pastore è in acqua con il terzo.

---

**Come fa il pastore a trasportare  
pecora, cavolo e lupo, tutti e tre sani,  
salvi e... non mangiati?**

# SOLUZIONE

1. Porta la capra sull'altra sponda
2. Torna indietro
3. Porta il cavolo sull'altra sponda
4. Porta la capra indietro
5. Porta il lupo sull'altra sponda
6. Torna indietro
7. Porta la capra sull'altra sponda



# ORA METTETEVI ALLA PROVA

---

Devo capire quale tra due numeri,  $A$  e  $B$ , è il più grande.

Qual è un algoritmo che mi permette di capirlo?

# SOLUZIONE

1. Mi faccio dare i due numeri  $A$  e  $B$
2. Faccio il confronto tra  $A$  e  $B$ , ossia  $A > B$ ?
  1. Se si, allora scrivo in output « $A$  è il maggiore tra i due»
  2. Se no, faccio un nuovo confronto, ossia  $B > A$ ?
    1. Se si, allora scrivo in output « $B$  è il maggiore tra i due»
    2. Se no, allora scrivo in output «I due numeri sono uguali»

# ESERCIZI TIPO COMPITO

---

Dati in ingresso 3 valori, calcola la media e stampala

---

Dati in ingresso la base e l'altezza di un rettangolo, calcolare e stampare il perimetro e l'area

---

Dati in ingresso il numero dei maschi e delle femmine che entrano in discoteca, l'algoritmo calcola e stampa a video il prezzo totale sapendo che i primi pagano 12€ e le seconde 10€

---

Dato in ingresso il valore dell'età di uno studente, l'algoritmo stampa a video se è maggiorenne o minorenn

---

Dati in ingresso 3 valori, l'algoritmo stampa a video il valore minore

# MATERIALI ALTERNATIVI

---

<https://it.wikipedia.org/wiki/Algoritmo>

---

<http://www.diit.unict.it/users/michele/didattica/fondamenti/fondamenti/algoritmi.html>

---

<https://www.ilsole24ore.com/art/impresa-e-territori/2017-11-30/il-potere-algoritmi-cosa-sono-come-funzionano-e-perche-servono-aziende-094100.shtml?uuid=AEphjoKD>