



Concetti Introduttivi

Il Computer



Introduzione

Informazione

- Notizia, dato o elemento che consente di avere conoscenza più o meno esatta di fatti, situazioni, modi di essere

Messaggio

- Tutto ciò che porta informazione

Comunicazione

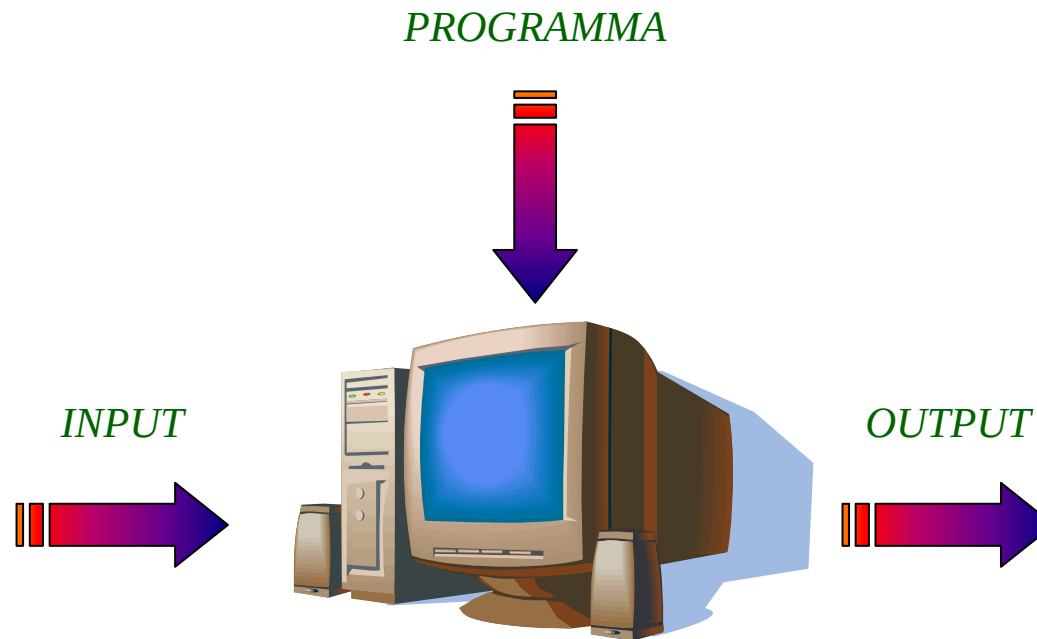
- Scambio di informazione

Informatica

- L'informatica è la scienza della rappresentazione e dell'elaborazione dell'informazione
- Essa studia le caratteristiche dell'informazione ed i modi di usarla, immagazzinarla, trasportarla e manipolarla in modo automatico.
- Le due anime dell' informatica sono:
 - **tecnologica**: i calcolatori elettronici e i sistemi che li utilizzano;
 - **metodologica**: i metodi per la soluzione di problemi e la gestione delle informazioni.

Elaboratore elettronico

L'elaboratore elettronico (o “computer” o “calcolatore”) è uno strumento programmabile per la rappresentazione, la memorizzazione e l'elaborazione delle informazioni.



L'elaboratore è quindi un esecutore rapido di ordini forniti dall'uomo attraverso delle sequenze di istruzioni dette *algoritmi*.

Hardware & Software

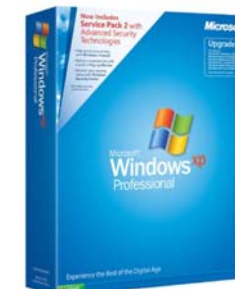
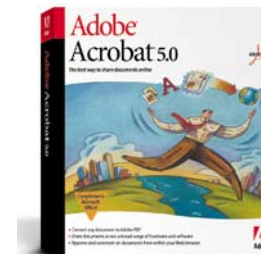
Hardware

Rappresenta la struttura fisica del calcolatore, costituita da componenti elettronici ed elettromeccanici



Software

Rappresenta l'insieme dei programmi che consentono all'hardware di svolgere dei compiti utili



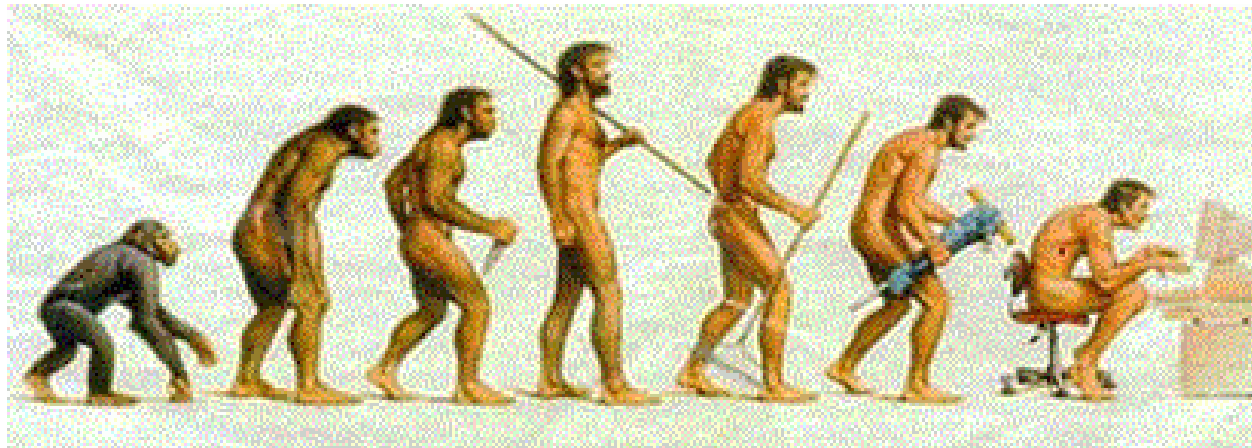
Macchine Reali e Macchine Virtuali

- L'hardware è la **macchina reale**, che esegue fisicamente le varie operazioni
- Le operazioni (chiamate **istruzioni**) che l'hardware sa eseguire direttamente costituiscono il **linguaggio macchina** del calcolatore
 - Le istruzioni del linguaggio macchina sono molto semplici, ma il calcolatore può eseguirle in modo molto efficiente
- Il software rappresenta invece la **macchina virtuale** ed ha lo scopo di mostrare ai suoi utenti il calcolatore come una macchina virtuale (non esistente fisicamente), più semplice da usare rispetto all'hardware sottostante



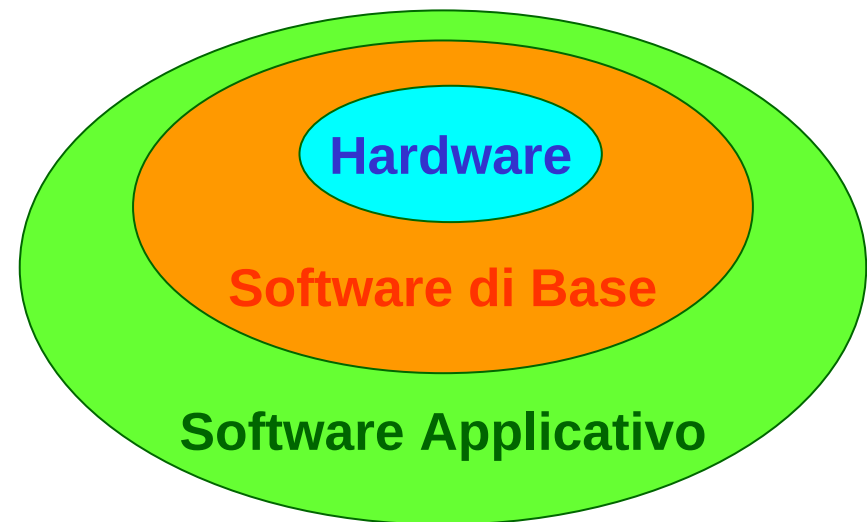
Macchine Virtuali

- Semplificano la comunicazione fra uomo e hardware
- Le diverse macchine e i relativi insiemi di operazioni sono via via più astratti:
 - più vicini alla logica dell'utente e più lontani dalla logica del calcolatore come dispositivo elettronico
- Alla fine, comunque, l'unico responsabile dell'esecuzione del software è l'hardware disponibile



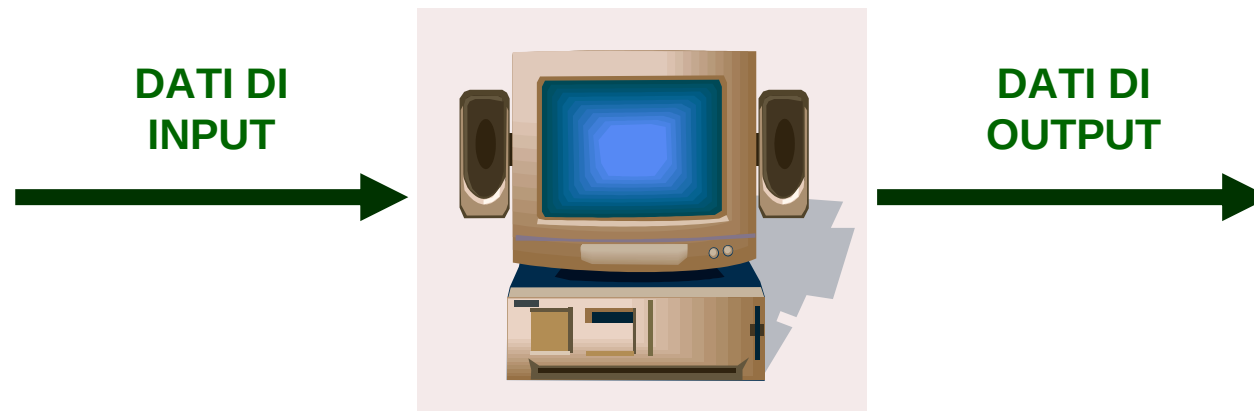
Software

- E' l'insieme dei programmi che vengono eseguiti dal calcolatore
- **Software di Base** (comprende il sistema operativo)
 - ha lo scopo di mostrare all'utente il calcolatore come una macchina virtuale (più semplice da gestire e programmare rispetto all'hardware utilizzato)
- **Software applicativo**
 - mostra all'utente il calcolatore come una macchina virtuale utilizzabile per la risoluzione di problemi



La programmazione

- Un calcolatore o elaboratore elettronico per eseguire un compito o risolvere un determinato problema, necessita di un insieme di regole ed istruzioni, da eseguire secondo un ordine ben preciso.
- L'attività con cui si predispone un elaboratore ad eseguire un particolare insieme di azioni su una particolare tipologia di dati, allo scopo di risolvere un problema, prende il nome di **PROGRAMMAZIONE**



Algoritmi

L'insieme delle regole ed istruzioni e la loro sequenza temporale rappresenta un **algoritmo**.

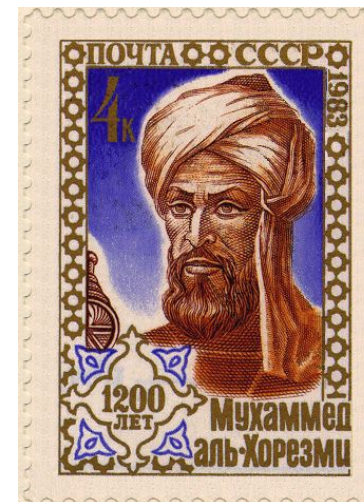
Il nome algoritmo deriva dal nome di un matematico persiano

Abu Ja'far Mohammed ibn Mûsâ al-Khowârizmî

il quale nell'825 d.c. circa scrisse il trattato

Kitab al jabr w'al-muqabala

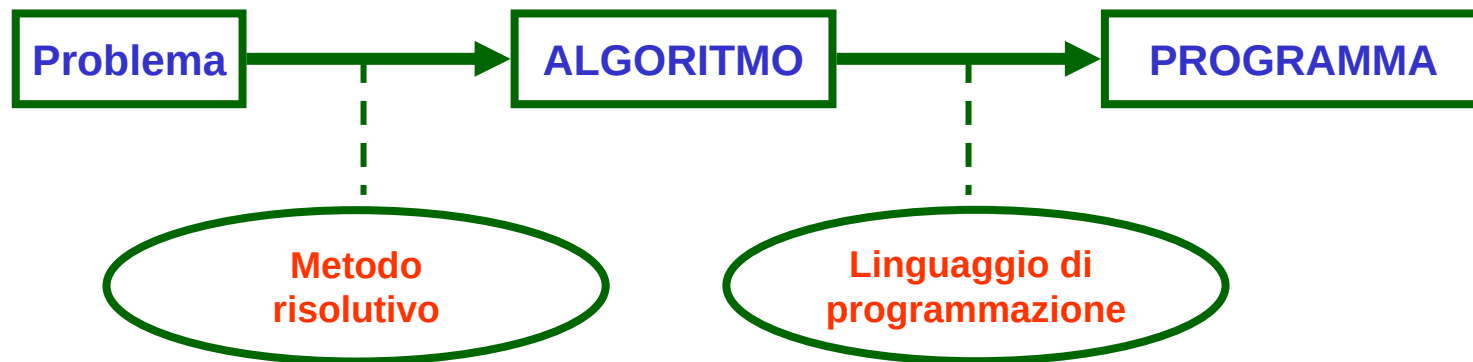
(forse regole di trasposto e semplificazione) dove descrisse delle regole per la semplificazione delle equazioni.



- In particolare il termine **algebra** deriva da **al jabr** (parte del titolo del trattato)
- mentre **algoritmo** deriva da **Khowarizmi** (ultima parte del nome dell'autore, indicante la città di nascita).
 - In realtà il termine originario era **agorismo**, trasformato poi in algoritmo per analogia con aritmetica.

Algoritmi e programmi

- **Algoritmo**
 - sequenza finita di passi che risolve in un 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 alla *sintassi* e alla *semantica* di un linguaggio di programmazione



Linguaggi: Sintassi & Semantica

- **Sintassi**: l'insieme delle regole che consentono di scrivere parole e frasi riconoscibili come appartenenti ad un determinato linguaggio.
 - collegamento ordinato delle parole nel discorso
- **Semantica** : la disciplina che studia il significato delle parole e delle frasi.

Linguaggi ad alto livello

- È opportuno impostare la soluzione di un problema a partire dalle “mosse elementari” del linguaggio macchina ?
 - SI, per risolvere il problema con efficienza
 - NO, se la macchina di partenza ha mosse di livello troppo basso (difficile progettare un algoritmo)
- Linguaggi di Programmazione ad Alto Livello (di astrazione)
 - le istruzioni corrispondono ad operazioni più complesse
 - esempi: Pascal, Basic, C, C++, Java

Caratteristiche di un algoritmo

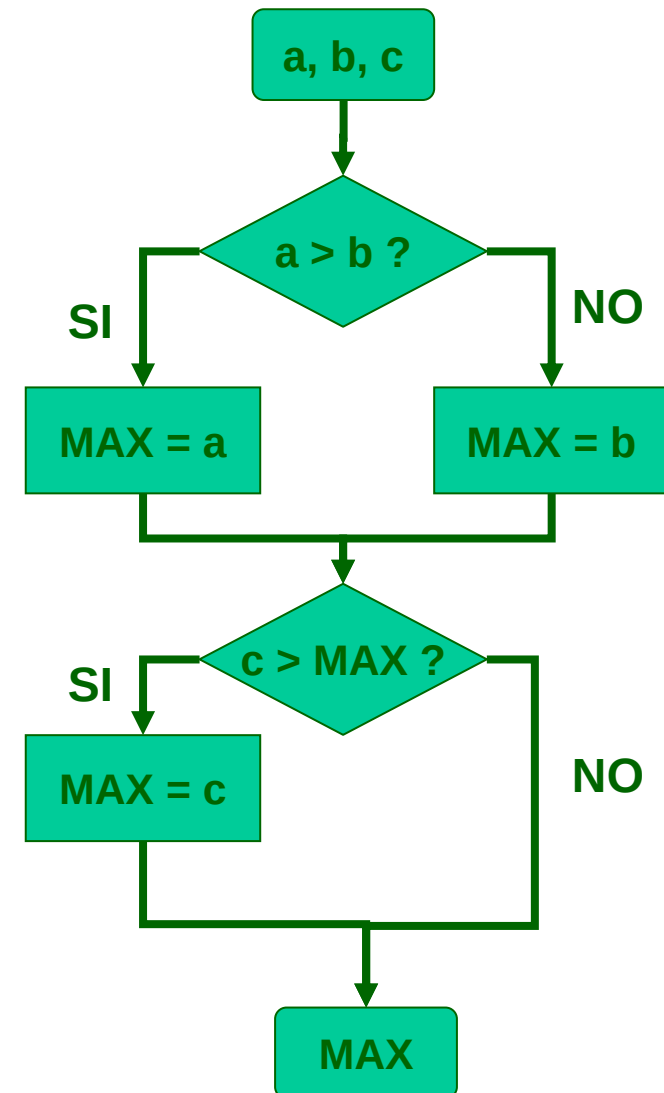
- **Algoritmo**: sequenza finita di passi che risolve in un tempo finito un problema.
- Devono soddisfare i seguenti requisiti fondamentali :
 - **Numero finito** dei passi elementari
 - **Non ambiguità** nelle operazioni
- La sequenza di azioni deve poter essere eseguita senza la necessità né di conoscere lo scopo né il senso complessivo dell'algoritmo, né tantomeno di dover mai scegliere tra diverse alternative paritetiche.
- Esempi di algoritmi:
 - Istruzioni di montaggio
 - Preparazione del caffè
 - Prelievo bancomat
 - Preparazione di una ricetta
 - Calcolo del massimo comun divisore tra due interi



Esempio di algoritmo

Calcolo del massimo fra tre numeri a, b e c forniti in ingresso.

- prendi i numeri in ingresso a, b e c
- Confronta il numero a con il numero b
- Se il numero a è maggiore del numero b , allora assegna alla variabile MAX il valore del numero a
- altrimenti, se il numero a è minore del numero b , allora assegna alla variabile MAX il valore del numero b
- Confronta ora il numero nella variabile MAX con il numero c
- Se il numero c è maggiore del numero nella variabile MAX , allora assegna alla variabile MAX il valore del numero c
- Scrivi in uscita il valore della variabile MAX



I 5 requisiti di un algoritmo

- **Univocità**: non deve esistere alcuna ambiguità nella sequenza di istruzioni. L'esecutore non può avere né libertà di azione né libertà di interpretazione.
- **Effettività**: le operazioni devono concludersi in un tempo finito
- **Ingresso**: i dati di ingresso su cui deve operare l'algoritmo devono essere ben definiti
- **Uscita**: l'algoritmo deve produrre dei dati in uscita
- **Terminazione**: l'intero algoritmo deve terminare in un numero finito di passi elementari
- **N.B.:** Non si può risolvere un problema senza prima fissare un insieme di "azioni", di "mosse elementari" possibili per l'esecutore. Bisogna quindi conoscerne le caratteristiche, le mosse che sa eseguire ed il linguaggio che sa capire.

Proprietà delle singole azioni elementari

- **Finitezza**: ogni azione elementare deve essere conclusa (deve terminare) in un tempo finito, altrimenti si viola il requisito di effettività
- **Osservabilità**: ogni azione elementare deve avere un effetto osservabile, altrimenti è inutile e quindi può essere omessa
- **Riproducibilità**: a parità di input, ogni azione deve riprodurre i medesimi risultati di output, altrimenti si violerebbe il requisito di univocità e vorrebbe dire che l'esecutore ha una libertà di scelta sul risultato producibile.