

Informatica

Col termine *Informatica* si intende attualmente l'insieme delle discipline scientifiche che analizzano il trattamento automatico (*codifica, elaborazione e trasmissione*) della informazione.

Informatica

- Punto di vista Tecnologico:
 - strumenti di elaborazione della informazione
- Punto di vista Metodologico:
 - efficienza (costi)
 - correttezza

(*efficacia vs. efficienza*)

Informatica

- In un ambito legato al mondo del lavoro e della produzione, il termine *Informatica* fa riferimento all'insieme *di strumenti e conoscenze atte alla automazione delle procedure operative*, laddove in queste si manifesti la necessità di manipolare un quantità di dati non trascurabile.

Un po' di storia ...

- Le idee
 - B. Pascal (1642)
 - W. Leibniz (1671-1694)
 - Charles Babbage (1800)
 - entusiasmo illuministico per le tavole empiriche
 - la Macchina Analitica: programma memoria ed unità di calcolo

Un po' di storia ...

- Le idee (2)
 - George Boole (1825-1850)
 - Logica binaria, Algebra a due valori
 - C. Shannon (1910)
 - Algebra a due valori e circuitazione
 - A. Turing (1936)
 - Computabilità e Macchina di Turing
 - Markov, Kleene e Church: la nozione di computabilità
 - Church Thesis

Un po' di storia ...

- Generazioni di Calcolatori
 - I Generazione (1945-55)
 - Tecnologia a valvole
 - II Generazione (1955-65)
 - Transistor, Nuclei ferromagnetici
 - III Generazione (1965-75)
 - Circuiti Integrati stampati, Tecnologia SSI e MSI

Un po' di storia ...

■ Generazioni di Calcolatori (2)

- IV Generazione (1975-85)
 - Tecnologia SSI
 - Architetture Evolute, Parallelismo
- V Generazione (1985-oggi)
 - Reti di Calcolatori
 - Telematica
 - Multimedialità

Introduzione all'Informatica

■ COS'E' UN PROBLEMA E QUANDO E' RISOLUBILE?

■ Ex.

Un contadino ha venduto Kg 125 di uva a L. 550 al chilogrammo e con il ricavo ha acquistato 3 metri di stoffa pagandola L 15800 al metro.

Quale somma gli è rimasta?



Introduzione all'Informatica

Soluzione

$L\ 550 \times Kg\ 125 = L\ 68750$ (RICAPO UVA VENDUTA)

$L\ 15800 \times m.3 = L\ 47400$ (SPESA STOFFA)

$L\ 68750 - L\ 47400 = L\ 21350$ (SOMMA RIMASTA)

■ RISULTATO

- Al contadino rimangono L. 21.350



Introduzione all'Informatica

- Ricercare ed esprimere una procedura risolutiva è un *atto creativo* completamente distinto dalla attività "Meccanica" delle azioni volte a raggiungere il risultato finale.
- Per risolvere il precedente problema, non è sufficiente essere capaci di eseguire le quattro operazioni

Introduzione all'Informatica

■ Procedura Risolutiva per l'Esempio precedente:

- 1) Si moltiplichi la quantità di uva venduta per il prezzo al Kg: ottengo così il ricavo
- 2) Si moltiplichi la quantità di stoffa acquistata per il prezzo al metro, ottenendo così la cifra spesa.
- 3) Si sottragga dal ricavo la cifra spesa. Il risultato così ottenuto è la somma rimasta al contadino.

Introduzione all'Informatica

- La procedura risolutiva (*Algoritmo*) specifica come ottenere il risultato finale mediante un elenco di istruzioni (*Ordini*).
- L'esecuzione materiale delle azioni volte a raggiungere il risultato finale è affidata ad un esecutore
- La sequenza di azioni atte ad eseguire un algoritmo è detto *processo*.

Introduzione all'Informatica

■ **AZIONE = ISTRUZIONE + ESECUTORE**

■ **PROCESSO = ALGORITMO + ESECUTORE**

Introduzione all'Informatica

■ PROBLEMI PARAMETRICI

Per raggiungere un ulteriore livello di generalizzazione possiamo far presente come esistano problemi per i quali uno stesso elenco di istruzioni può servire a condurre alla soluzione di problemi che differiscono solo per le informazioni iniziali.

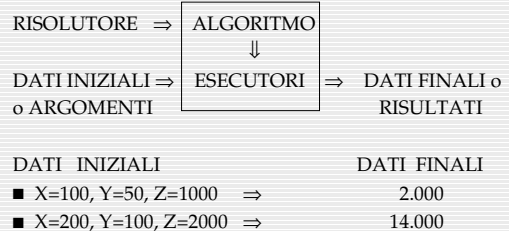
Introduzione all'Informatica

■ Ex:

■ *Un contadino ha venduto Kg. X di uva A lire Y al chilogrammo e con il ricavo ha acquistato 3 metri di stoffa pagandola L Z al metro.*

Quale somma gli è rimasta?

Introduzione all'Informatica



Introduzione all'Informatica

■ Processi, Algoritmi ed Istruzioni

PROCESSO	ALGORITMO	TIPICA ISTRUZIONE
L'atto di preparazione di un dolce	Ricetta	Prendi 3 uova; aggiungi 30g di zucchero
L'atto di suonare una sinfonia	Spartito musicale	
L'atto di costruzione di un modello di aeroplano	Istruzioni di assemblaggio	Incolla il pannello A con la struttura B

Somma di due numeri naturali

1. Incollare a destra i due numeri
2. Considerare le cifre della colonna più a destra
3. Assumere inizialmente il riporto uguale a 0
4. Sommare le cifre della colonna in considerazione e aggiungere il riporto
5. Se il risultato ottenuto eseguendo la istr.4 è < 10 scrivere la cifra risultante nella colonna in considerazione, assegnare al riporto il valore 0 e andare all'istr.7
6. Se il risultato ottenuto eseguendo la istr.4 è ≥ 10 sottrarre 10. Scrivere la cifra risultante nella colonna in considerazione, porre il riporto =1 e andare alla istr.7
7. Spostarsi sulla colonna immediatamente a sinistra, se non vi sono cifre ed il riporto = 0 fermati altrimenti vai all'istr.8
8. Andare all'istr.4

Introduzione all'Informatica

■ Problema:

Determinare il M.C.D. di due numeri naturali dati diversi da 0

■ Algoritmo M.C.D. 1

1. Si scompongono i due numeri in **fattori primi**
2. Si prendono in considerazione i soli **fattori comuni**
3. Dall'elenco di fattori comuni ottenuti nei passi di esecuzione dell'istr.2 si considerino quelli con l'esponente più piccolo
4. Si moltiplicano fra di loro i fattori individuali nei passi di esecuzione dell'istr.3 - il risultato è il M.C.D cercato.

Introduzione all'Informatica

■ Problema:

Determinare il M.C.D. di due numeri naturali dati diversi da 0

■ Algoritmo Euclide (1)

1. Dividere il primo numero per il secondo. Chiamare R il resto della divisione
2. Se $R=0$ hai finito: il secondo numero è il M.C.D.
3. Se $R \neq 0$ si operino i seguenti cambiamenti:
 primo numero $\leftarrow$ **secondo numero**;
 secondo numero $\leftarrow$ R.
4. Torna all'istr.1.

Osservazioni

■ Risolvere problemi richiede

- Algoritmo
- Esecutore

■ Diversi problemi richiederanno algoritmi diversi ...

■ Lo stesso problema ammette algoritmi diversi

Osservazioni

■ Un algoritmo e'

- Una sequenza
- ... finita
- di passi (o istruzioni)
- che risolve un problema (parametrico) dato

■ ex. M.C.D.

L'elaborazione dell'Informazione

■ Dato un *esecutore* Ω ...

■ in grado di riconoscere (*eseguire*) un insieme (generale) di *istruzioni*

■ e di Dati Iniziali (*Argomenti*)

■ e data una sistematica rappresentazione dei dati e delle *procedure risolutive*

■ ... Ω e' un *risolutore generale di problemi!*

Algoritmo (1)

■ *Finitezza della descrizione*

- Un algoritmo deve essere descrivibile con un numero finito di istruzioni

■ *Nessuna limitazione dei dati in ingresso ed uscita*

- Non possiamo porre limiti del tipo <<non più di mille valori numerici>> per non escludere tutti quei problemi che ne richiedono un numero superiore

■ *Nessuna limitazione dei passi eseguibili*

Algoritmo (2)

■ Definitezza

- A ogni passo di un algoritmo deve corrispondere una istruzione definita con precisione. Le operazioni da compiere devono essere specificati rigorosamente e senza ambiguità

■ Esistenza di un limite finito alla complessità delle istruzioni eseguibili

- Occorre porre un limite alla complessità delle azioni elementari eseguibili che escluda operazioni impossibili del tipo <<trova la radice quadrata di π >>.

Algoritmo (3)

■ Disponibilità per l'esecutore di una memoria illimitata per conservare i dati

E' facile vedere come, in assenza di questo requisito, sarebbe impossibile risolvere problemi del tipo: <<data una lista illimitata di numeri positivi terminata da uno zero, produrre in uscita la stessa lista ordinata in modo crescente>>

■ L'esecutore opera in modo discreto

Algoritmo (4)

■ Terminazione (?)

- Un algoritmo deve sempre terminare dopo un numero finito di passi.

- Es.

```
i=101;  
Finche' i<= 100  
    i=i+1 %incrementa i di 1;
```

Controllo delle sequenze

■ Il controllo della esecuzione di un algoritmo richiede le seguenti classi di istruzioni:

- Sequenza
- Test
- Interazione

```
<<dividi A per B>>  
...  
<<somma 125 a B>>
```

Controllo delle sequenze

■ Il controllo della esecuzione di un algoritmo richiede le seguenti classi di istruzioni:

- Sequenza
- Test
- Interazione

```
<<SE>> A>B <<ALLORA>>  
    MIN = A  
<<ALTRIMENTI>>  
    MIN = B
```

Controllo delle sequenze

■ Il controllo della esecuzione di un algoritmo richiede le seguenti classi di istruzioni:

- Sequenza
- Test
- Interazione

```
Q = 0;  
<<FINCHE' >> D>=d  
    D = D - d;  
    Q = Q + 1;  
%Q e' il risultato di D:d
```

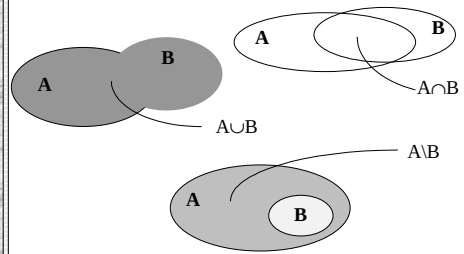
Controllo delle sequenze

■ Il controllo della esecuzione di un algoritmo richiede le seguenti classi di istruzioni:

- Sequenza
- Test
- Interazione

```
<<LEGGI il val. di >> D
<<LEGGI il val. di >> d
Q=0;
<<FINCHE' >> D>=d
    D = D - d;
    Q = Q + 1;
<<STAMPA >> Q
```

Venn Diagrams e Operazioni



Relazioni d'ordine parziali

