

Informatica

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

Informatica

- n Punto di vista Tecnologico:
 - strumenti di elaborazione della informazione
 - n Punto di vista Metodologico:
 - efficienza (costi)
 - correttezza
- (efficacia vs. efficienza)*

Informatica

n 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 ...

n Le idee

- B. Pascal (1642)
- W. Liebniz (1671-1694)
- Charles Babbage (1800)
 - n entusiasmo illuministico per le tavole empiriche
 - n la Macchina Analitica: programma memoria ed unita' di calcolo

Un po' di storia ...

n Le idee (2)

- George Boole (1825-1850)
 - n Logica binaria, Algebra a due valori
- C. Shannon (1910)
 - n Algebre a due valori e circuitazione
- A. Turing (1936)
 - n Computabilita' e Macchina di Turing
 - n Markov, Kleene e Church: la nozione di compuabilita'
 - n Church Thesis

Un po' di storia ...

n Generazioni di Calcolatori

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

Un po' di storia ...

n Generazioni di Calcolatori (2)

– IV Generazione (1975-85)

n Tecnologia SSI

n Architetture Evolute, Parallelismo

– V Generazione (1985-oggi)

n Reti di Calcolatori

n Telematica

n Multimedialita'

Introduzione all'Informatica

n COS'E' UN PROBLEMA

E QUANDO E' RISOLUBILE?

n 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 x Kg 125 = L 68750 (RICAPO UVA VENDUTA)

L 15800 x m.3 = L 47400 (SPESA STOFFA)

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

RISULTATO

Al contadino rimangono L. 21.350



Introduzione all'Informatica

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

Introduzione all'Informatica

n Procedura Risolutiva per l'Esempio precedente:

- 1) Si moltiplichino la quantità di uva venduta per il prezzo al Kg: ottengo così il ricavo
- 2) Si moltiplichino 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

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

Introduzione all'Informatica

n **AZIONE = ISTRUZIONE + ESECUTORE**

n **PROCESSO = ALGORITMO + ESECUTORE**

Introduzione all'Informatica

n **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.

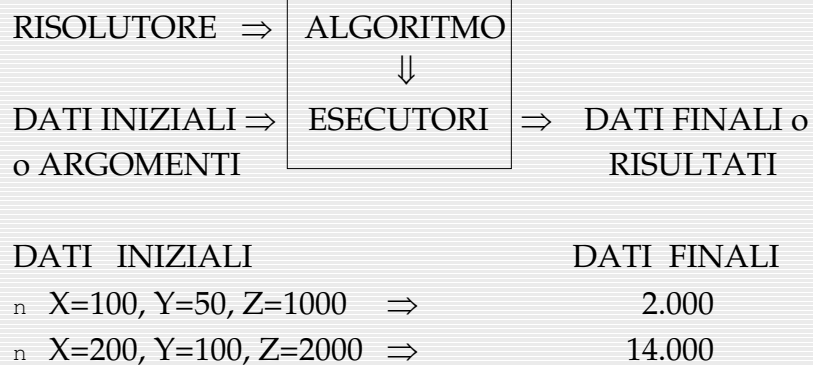
Introduzione all'Informatica

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

n 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

- n Risolvere problemi richiede
 - Algoritmo
 - Esecutore
- n Diversi problemi richiederanno algoritmi diversi ...
- n Lo stesso problema ammette algoritmi diversi

Osservazioni

- n Un algoritmo e'
 - Una sequenza
 - ... finita
 - di passi (o istruzioni)
 - che risolve un problema (parametrico) dato
- n ex. M.C.D.

L'elaborazione dell'Informazione

- n Dato un *esecutore* Ω ...
- n in grado di riconoscere (*eseguire*) un insieme (generale) di *istruzioni*
- n e di Dati Iniziali (*Argomenti*)
- n e data una sistematica rappresentazione dei dati e delle *procedure risolutive*
- n ... **Ω e' un risolutore generale di problemi!**

Algoritmo (1)

- n *Finitezza della descrizione*
 - Un algoritmo deve essere descrivibile con un numero finito di istruzioni
- n *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
- n *Nessuna limitazione dei passi eseguibili*

Algoritmo (2)

n 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.

n 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)

n 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>>

n L'esecutore opera in modo discreto

Algoritmo (4)

ⁿ Terminazione (?)

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

- Es.

i=101;

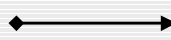
Finche' i != 100

i=i+1 %incrementa i di 1;

Controllo delle sequenze

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

- Sequenza



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

- Test

- Interazione

Controllo delle sequenze

n 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

n 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

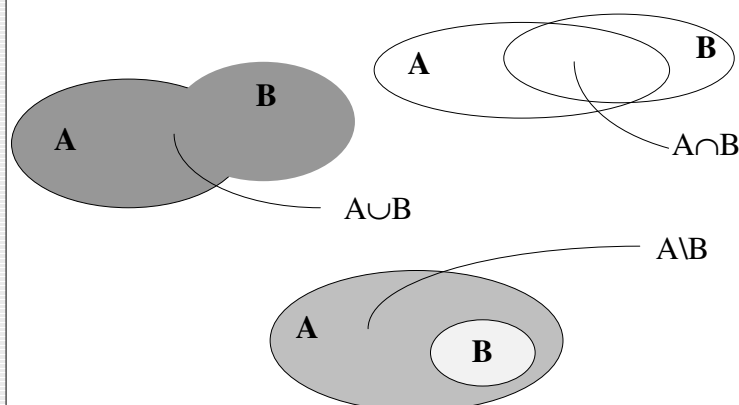
n Il controllo della esecuzione di un algoritmo richiede le seguenti classi di istruzioni:

- 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

