

Informatica

- I principali oggetti di studio dell'informatica sono:
 - I calcolatori: nati in risposta all'esigenza di eseguire "meccanicamente" operazioni ripetitive;
 - Gli algoritmi: nati in risposta all'esigenza di definire procedure "meccaniche" per la soluzione di problemi

Informatica di base

Evoluzione del calcolatore e fondamenti

I Calcolatori

Informatica

L'informatica è la disciplina scientifica che persegue i seguenti obiettivi

- disegnare progettare calcolatori sempre più efficienti
- individuare nuovi ambiti applicativi
- individuare e progettare nuovi strumenti per rendere il calcolatore fruibile ai non addetti ai lavori
- studiare tecniche e metodi per ottimizzare l'uso del calcolatore
- approfondire gli aspetti concettuali legati all'uso dei calcolatori

Leibniz (1646-1716)

“Non è degno di uomini eccellenti perdere ore come schiavi e faticare su calcoli che potrebbero essere affidati a chiunque se venissero usate le macchine”

- Macchine basate sul modello della *ruota di Leibniz* sono state sostanzialmente in uso fino a tempi recenti

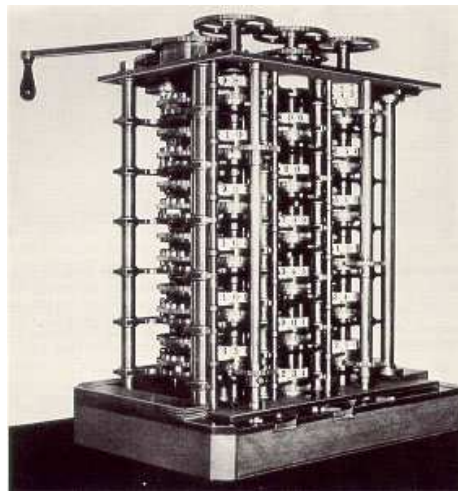
Storia del calcolatore

- I primi tentativi di automatizzare il calcolo risalgono al '500
 - 1623, Schickard: il primo modello di calcolatore per sommare, sottrarre, moltiplicare e dividere (parzialmente)
 - Non fu mai costruito

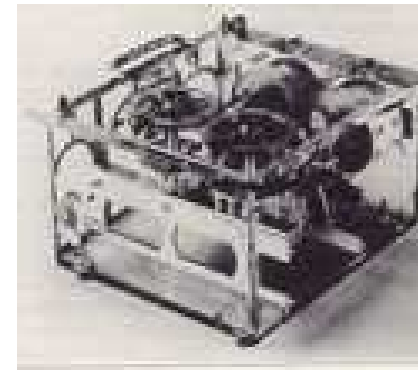
Babbage (1791-1871)

Inventa le macchine a vapore:

- La macchina analitica e la macchina alle differenze
- Questa veniva azionata da cartoncini perforati
- Un'idea di programma
- Ada Lovelace



Pascal (1623-1650)



La Pascalina, la prima macchina di calcolo, meno potente ma funzionante

Calcolatore elettronico – 1940

- ABC (Atanasoff Berry Computer)
 - Special purpose
 - Costruita ma poco usata
 - Valvole
 - Influenzò molto i seguenti esperimenti (Mauchly visita Atanasoff prima di costruire l'ENIAC)

Jaquard – 1801



- Il telaio per tessitura, controllato da schede perforate
- Tipi diversi di tessitura richiedevano solo di cambiare le schede

ENIAC (1940 – 1946)

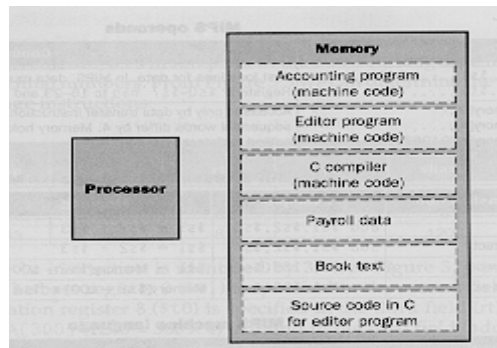
- Il primo calcolatore elettronico “general purpose” di John Mauchly e J. Presper Eckert
- Realizzato alla Moore School di Penn. State
- Costituito da
 - 8.000 valvole
 - 70.000 resistori
 - 10.000 condensatori
 - 6.000 interruttori
- Era lungo 30 metri, consumava 140 KW

Mark I

- Una macchina di calcolo elettro-meccanica, costruita da Howard Aiken alla Harvard University



La macchina di von Neumann



John Von Neumann (1903-1957)

- Scienziato di grande influenza
 - Logica
 - Matematica
 - Meccanica quantistica
 - Informatica
 - Teoria di Giochi
 - Economia
 - Armamenti - Politica
 - Voleva esser ricordato per gli studi in Cibernetica

EDVAC - EDSAC

- Il progetto EDVAC viene portato a termine nel 1952
- Il primo calcolatore a programma memorizzato (EDSAC – electronic delay storage automatic calculator) viene realizzato all'Università di Manchester da M. Wilkes nel 1949

Von Neumann e ENIAC

- Nel 1944 Von Neumann si aggiunge al gruppo ENIAC
- Insieme studiano dei metodi più efficienti per programmare un calcolatore
- Nasce l'idea di calcolatore a programma memorizzato (Macchina di Von Neumann) e viene dato avvio al progetto EDVAC

Il calcolatore moderno

- I generazione, fino al 1959
 - valvole
 - alto consumo, surriscaldamento
- II generazione, 1959 - 1964
 - i transistor
 - macchine più piccole, più affidabili e più economiche

I calcolatori commerciali

- Tutti i prototipi sinora discussi sono realizzati in ambito accademico
- Il primo calcolatore realizzato per scopi commerciali è l'UNIVAC I, costruito da Eckert-Mauchly
 - Venduto a 1M\$
 - 48 esemplari venduti

Il calcolatore moderno

- III generazione, 1965 – 1970
 - i circuiti integrati e miniaturizzati con molti transistor
- IV generazione, i microcomputer
 - circuiti LSI e VLSI
 - la memoria usa la tecnologia dei semiconduttori

I calcolatori commerciali

- Nel 1964 IBM presenta l'elaboratore System/360, costo medio 500.000\$
- Nel 1965 DEC presenta il primo minicomputer il PDP-8, costo medio 20.000\$
- Nel 1977 S. Jobs e S. Wozniak prpongono il primo personal computer Apple II, costo medio 2000\$

Gli Algoritmi

Le generazioni di calcolatori

Generation	Dates	Technology	Principal new product
1	1950–1959	Vacuum tubes	Commercial electronic computer
2	1960–1968	Transistors	Cheaper computers
3	1969–1977	Integrated circuit	Minicomputer
4	1978–?	LSI and VLSI	Personal computers and workstations

FIGURE 1.29 Computer generations are usually determined by the change in dominant implementation technology. Typically, each generation offers the opportunity to create a new class of computers and to create new computer companies.

La soluzione algoritmica di problemi

- Algoritmo (da AL-KHOWARIZMI (825 dc)):
 - una descrizione non ambigua di un numero finito di operazioni, la cui esecuzione termina in un tempo finito
 - In senso lato, una procedura che eseguita a passo a passo risolve, entro un determinato periodo di tempo, un problema.

Le generazioni di calcolatori

Year	Name	Size (cu. ft.)	Power (watts)	Performance (adds/sec)	Memory (KB)	Price	Price/performance vs. UNIVAC
1951	UNIVAC I	1000	124,500	1,900	48	\$1,000,000	1
1964	IBM S/360 model 50	60	10,000	500,000	64	\$1,000,000	263
1965	PDP-8	8	500	330,000	4	\$16,000	10,855
1976	Cray-1	58	60,000	166,000,000	32,768	\$4,000,000	21,842
1981	IBM PC	1	150	240,000	256	\$3,000	42,105
1991	HP 9000/ model 750	2	500	50,000,000	16,384	\$7,400	3,556,188
1996	Intel PPro PC (200 MHz)	2	500	400,000,000	16,384	\$4,400	47,846,890

Algoritmo

Perché un problema sia risolvibile occorre che esista un algoritmo che lo risolva:

- **Tesi di Church:** Sono esattamente gli stessi problemi che possono essere risolti da (programmi eseguiti dall') EDVAC o da un qualunque calcolatore moderno

Esempi

- Algoritmi (o procedure):
 - per calcolare il Massimo Comun Divisore
 - per costruire modellini di aerei (espressi nei fogli di istruzioni)
 - per azionare la lavatrice
 - per suonare una melodia al piano (espressa in un insieme di simboli negli spartiti)

Algoritmo e Programma

- Un programma funzionante per un calcolatore è quindi (la traduzione in un linguaggio comprensibile alla macchina) di un algoritmo
- Il calcolatore è semplicemente un esecutore di algoritmi

Algoritmo per calcolare l'ipotenusa

- Date le misure x e y di due cateti di un triangolo rettangolo:
 - Calcola $xq=x^2$
 - Calcola $yq=y^2$
 - Calcola $zq=xq+yq$
 - L'ipotenusa è data da la radice quadrata di zq

Diversi livelli di espressività

- In un linguaggio ad alto livello, PASCAL
 - **semiperimetro := base + altezza;**
- In un linguaggio assembly, simbolico del linguaggio macchina,
 - **LOAD x**
 - **ADD y**
 - **STORE z**

I linguaggi di programmazione

- L'algoritmo va rappresentato e "comunicato" all'elaboratore che lo esegue in modo non ambiguo
- si fa ricorso ad un sistema formale per esprimerlo
- I linguaggi di programmazione

Linguaggi di basso livello

- In un linguaggio macchina, ogni istruzione è una sequenza di cifre binarie
 - Totalmente illeggibile per l'uomo
 - Perfettamente non ambiguo per la macchina

```
0010000000000100
0100000000000101
0011000000000110
```

Sintassi

- Sistema di regole formali che definiscono il linguaggio
- Consente di stabilire se un'istruzione è ben formata
 - È corretto scrivere: **se $x + n > m$ allora STOP ?**
- Facilitano il compito al programmatore
- I programmi devono essere tradotti nel linguaggio nativo della macchina

Il software di sistema e il file system

Traduzione dei linguaggi

- Il concetto di traduzione dei linguaggi ha permesso l'evoluzione dei linguaggi verso sistemi simbolici più espressivi e più facilmente manipolabili dai programmatori
- Il programmatore scrive un programma in un linguaggio ad alto livello senza preoccuparsi della macchina che esegue il programma
- Un apposito programma, il compilatore, traduce poi tutti i programmi scritti in uno specifico linguaggio ad alto livello

Il software (sw)

- L'esecuzione di programmi è lo scopo di un elaboratore
- I programmi sono algoritmi codificati in un particolare linguaggio di programmazione che fanno svolgere all'elaboratore un insieme di funzioni

Evoluzione dei linguaggi

- Anni '50: primi linguaggi ad alto livello
 - **FORTRAN, ALGOL, COBOL**
- Anni '60: linguaggi orientati al problema
 - **LISP, APL, SNOBOL,**
- Anni '70: metod. di programmazione
 - **PASCAL, Modula-2, C, Prolog,**
- Anni '80: programmazione a oggetti.
 - **SmallTalk, Objective-C, C++**

Il sw di sistema

- Il sw di sistema è costituito da un insieme di programmi il cui scopo è
 - facilitare l'uso della macchina
 - fornire funzionalità necessarie per la stesura di programmi applicativi, facilitando quindi il lavoro dei programmatori
- Il sw di sistema è scritto dai programmatori di sistema

Il software

- L'insieme dei programmi che un elaboratore può eseguire rappresentano il software in dotazione all'elaboratore
- Distinguiamo due principali categorie di prodotti software
 - Il sw di sistema, o di base
 - Il sw applicativo

Il sw di sistema

- Appartengono al sw di sistema
 - Il sistema operativo
 - I compilatori
 - I driver per i dispositivi di I/O
 - Altre componenti

Il sw applicativo

- Il sw applicativo è costituito dall'insieme di programmi che “fanno svolgere” al calcolatore una serie di funzionalità rivolte principalmente agli utilizzatori finali:
 - Word processor
 - Spreadsheet
 - Paghe e stipendi
 - Ecc.
- Il sw applicativo è scritto dai programmatori

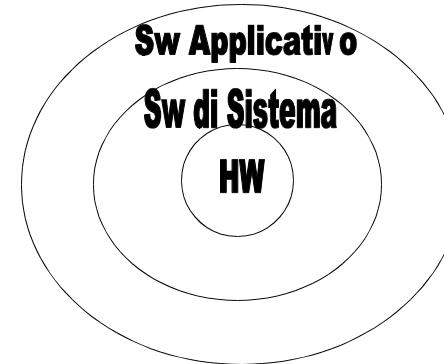
Il sistema operativo



AA 2000/01 – AA 2002/03
© Alberti, Boldi, Bruschi, Ferrari, Provetti, Rosti

Informatica di base
Generalità

L'architettura generale



AA 2000/01 – AA 2002/03
© Alberti, Boldi, Bruschi, Ferrari, Provetti, Rosti

Informatica di base
Generalità

Il sistema operativo

- Il sistema operativo viene fornito insieme all'elaboratore
- E' memorizzato su CD, ma all'atto dell'installazione viene trasferito su Hard Disk
- Ogni elaboratore può essere utilizzato solo se vi è stato preventivamente installato un sistema operativo

AA 2000/01 – AA 2002/03
© Alberti, Boldi, Bruschi, Ferrari, Provetti, Rosti

Informatica di base
Generalità

Il Sistema Operativo

- Un insieme di programmi che:
 - provvedono alla gestione delle risorse (memoria centrale, spazio su disco, periferiche) di un elaboratore
 - rendono più facile l'uso del calcolatore a programmatori e utenti finali

AA 2000/01 – AA 2002/03
© Alberti, Boldi, Bruschi, Ferrari, Provetti, Rosti

Informatica di base
Generalità

Il sistema operativo

- Ogni nuova release di sistema operativo viene rilasciata per
 - correggere errori presenti nella release corrente
 - aggiungere nuove funzionalità alla release corrente
- Modifiche sostanziali implicano nuove versioni, modifiche minori nuovi livelli di aggiornamento

Il sistema operativo

- I sistemi operativi più diffusi in ambiente PC sono:
 - Windows 98, WNT, Windows 2000
 - Linux
 - MacOS

Il sistema operativo

- Gli aggiornamenti di sistema operativo, o più in generale di sw, vengono chiamati
 - Patch nel mondo Unix
 - Service pack nel mondo Windows
- Gli aggiornamenti vengono in genere distribuiti attraverso CD o attraverso la rete

Il sistema operativo

- Ogni sistema operativo è contraddistinto oltre che dal nome anche dalla **release**, che viene specificata da due numeri **X.Y**
 - **X** rappresenta la versione principale del sistema operativo
 - **Y** il livello di aggiornamento

Il file system

- Componente del SO che provvede alla gestione delle informazioni residenti su disco
- Fornisce le seguenti funzioni
 - Memorizzazione
 - Aggiornamento
 - Cancellazione

Il sistema operativo

- Anche il software applicativo è caratterizzato da un numero di versione
- Ogni versione di sw applicativo è compatibile solo con certe versioni di sistema operativo
- Prima di usare un sw applicativo è necessario verificare la versione di SO di cui si dispone

I dischi

- In un sistema sono generalmente presenti tre tipi di unità disco:
 - HD
 - Floppy
 - CD
- In ambiente Windows, ciascuna unità è contraddistinta da una lettera seguita da due punti, es. C:

Il file system

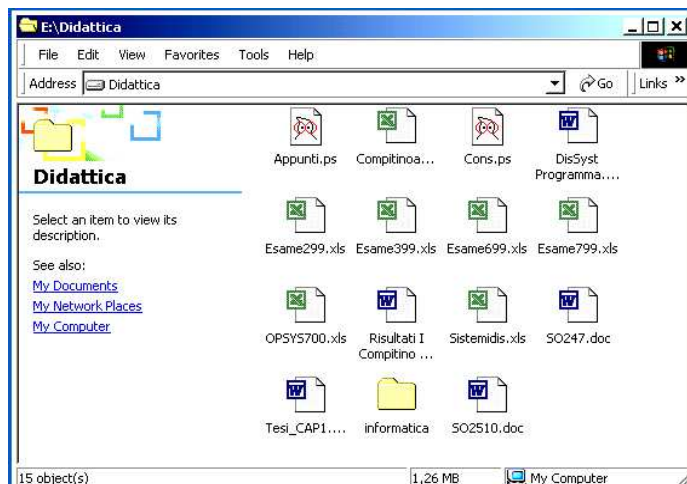
I file

- Il nome di un file è generalmente costituito da due componenti separate da un punto, **nome.suffisso**
 - **nome** è scelto dall'utente, solitamente in modo da evocare il contenuto del file
 - **suffisso** è automaticamente aggiunto dall'applicazione che usa/genera il file e ne indica il tipo di contenuto, per esempio .doc, .xls, .txt, .c, .ps, .pdf, ecc.

I dischi



I file



I file

- Le informazioni sono memorizzate su disco in appositi contenitori chiamati **FILE** o documenti
- Ogni file è univocamente contraddistinto da un nome
- Il contenuto di un file è definito dall'utente proprietario del file

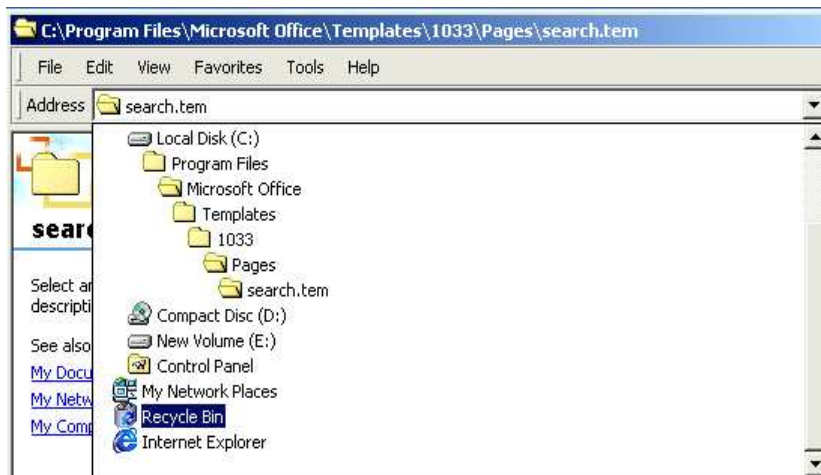
Gerarchie di directory

- Le cartelle possono a loro volta contenere altre cartelle, che possono contenere altre cartelle e così via
- In questo caso si parla di gerarchia di cartelle
- Il livello più alto della gerarchia è occupato dall'unità disco su cui risiedono le cartelle
 - è chiamato **root**

Le directory o cartelle

- Oltre ai file dati esiste un altro tipo di file: le directory o cartelle o folder
- Le cartelle sono dei contenitori di file
- Il loro scopo è quello di fornire ad un utente uno strumento per organizzare l'insieme dei propri file

Gerarchie di directory



Directory



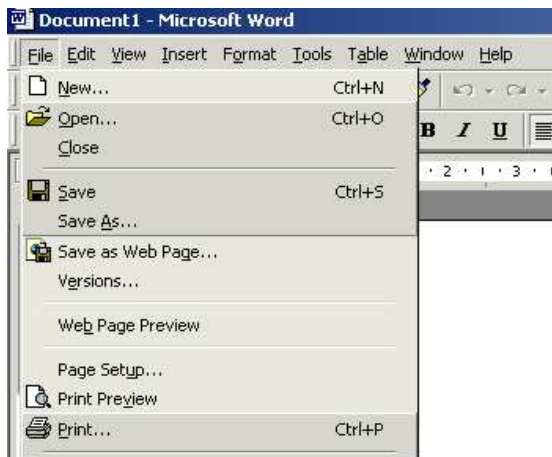
Le operazioni sui file

- Nell'ambito di un'applicazione è possibile:
 - Creare un nuovo file
 - Modificare un file
 - Stampare il contenuto di un file

Le operazioni sulle cartelle

- Le cartelle possono essere gestite (create, cancellate, spostate, rinominate) direttamente dagli utenti sfruttando gli strumenti messi a disposizione dal file system
- Alcune applicazioni generano automaticamente le proprie cartelle durante l'installazione

Le operazioni sui file



Le operazioni sui file

- Le operazioni descritte possono essere effettuate con le stesse modalità sui file
- Sui file è però possibile operare direttamente anche dall'interno delle applicazioni

Un file è associato...

- ...all'applicazione che l'ha creato. Per esempio, un file creato con Word è di solito associato a Word.
- Per aprire il file (con l'applicazione che l'ha creato) si può
 - Entrare nell'applicazione e aprire il file
 - Fare doppio clic sull'icona del file

Le operazioni sui file

- Open: rende disponibile il contenuto del file.
 - Per poter operare su un qualunque file è sempre necessario aprirlo preventivamente
- Close: chiude il file (se è stato modificato ma non salvato, l'applicazione chiede se lo si vuole salvare)

Le operazioni sui file

- Per modificare un file è necessario:
 - Aprirlo
 - Modificarne il contenuto mediante l'applicazione
 - Salvarlo