

Informatica Documentale

Modulo I

Marino Miculan

miculan@dimi.uniud.it

Tipi di processore

- CISC: Complete Instruction Set Computers
 - tante istruzioni anche complesse
 - linguaggio di uso semplice
 - più tempo per decodificare ed eseguire un'istruzione(più cicli di clock)
 - Motorola 680x0, Intel 80x86, Pentium
- RISC: Reduced Instruction Set Computers
 - poche istruzioni semplici
 - di difficile uso "diretto"
 - un ciclo di clock per decodificare ed eseguire
 - IBM/Motorola PowerPC, ARM, SPARC, MIPS, ALPHA

InfoDoc 04-05 - Modulo I

2

Memoria secondaria / di massa

- alta capacità (50-100 volte la primaria)
- basso costo
- è più lenta della memoria principale (~10-30 ms)
- è permanente
- viene utilizzata per memorizzare permanentemente dati e programmi,
 - che vengono caricati (ovvero letti e ricopiat) nella memoria principale prima di essere utilizzati
- non sempre è permesso l'accesso diretto
- di solito è organizzata in blocchi $\geq 1KB$ (per diminuire lo spazio di indirizzamento)
- non è usata direttamente dal processore

InfoDoc 04-05 - Modulo I

3

Memoria secondaria: tecnologie

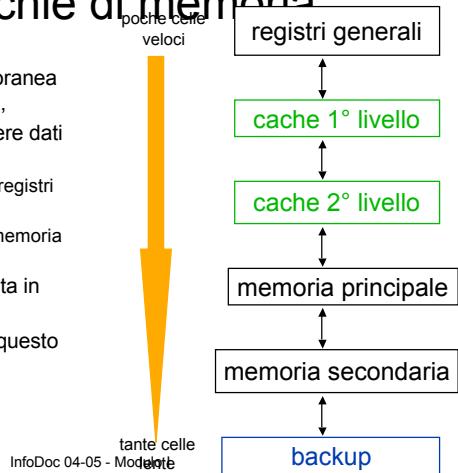
- dovendo essere permanente non può basarsi su tecnologie di tipo elettrico;
- magnetismo:
 - sostanze magnetizzabili
 - che assumono due possibili stati (polarizzazione positiva e negativa)
 - utilizzabili per rappresentare un bit
- ottica:
 - raggio laser (luce coerente, fascio ridottissimo)
 - superfici con piccolissimi forellini (in cui passa/non passa la luce, non viene/viene riflessa: due stati...)
 - scrittura difficile
- quindi: dischi magnetici, dischi ottici, nastri

InfoDoc 04-05 - Modulo I

4

Gerarchie di memoria

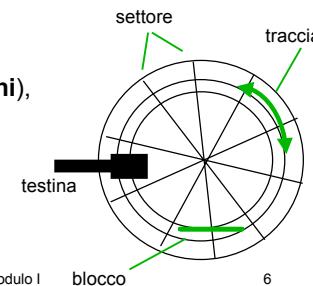
- Memoria CACHE
- è una memoria temporanea estremamente veloce,
- utilizzata per mantenere dati di uso frequente
 - che non stanno nei registri
 - senza accedere in continuazione alla memoria principale (più lenta)
- può essere organizzata in più livelli
- è molto costosa (per questo esiste...)



InfoDoc 04-05 - Modulo I

Dischi magnetici

- in plastica/vinile, ricoperti di materiale magnetizzabile
- durante lettura/scrittura, i dischi ruotano;
- le informazioni vengono lette/scritte da **testine** usuali,
- in un formato a **tracce** concentriche e **settori** (che intersecandosi danno i **blocchi**), impostato con l'operazione di **formattazione**



InfoDoc 04-05 - Modulo I

6

Dischi magnetici: caratteristiche

- Tempo di accesso alle informazioni:
seek time + latency time + tempo di lettura
- hard disk:
 - supporto fisso, sigillati -> grande precisione,
 - e quindi alta capacità (anche oltre 100GB).
 - Velocità di rotazione (lineare costante): 3000-5000 giri/min
- floppy disk:
 - supporto rimovibile,
 - 1.5MB,
 - 300 giri/min

InfoDoc 04-05 - Modulo I

7

Dischi ottici

- tendenzialmente per sola lettura o WORM (Write Once, Read Many)
- quindi di uso diverso
- densità di memorizzazione superiore ai dischi magnetici
- capacità: tipicamente 650 MB
- memorizzazione dei dati **a spirale**
 - accesso intrinsecamente sequenziale
 - reso diretto con tabelle

InfoDoc 04-05 - Modulo I

8

Nastri magnetici

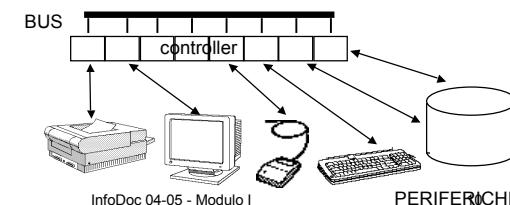
- nastri flessibili coperti da sostanza magnetizzabile
- informazione memorizzata longitudinalmente
- accesso sequenziale ai dati
- costo molto basso
- alta affidabilità
- alta capacità
- molto lenti (sequenziale -> anche minuti)
- utilizzati per salvataggio di copie (**backup**)

InfoDoc 04-05 - Modulo I

9

Le periferiche

- dette anche **dispositivi di input/output**
- servono per "usare" il computer: in generale permettono l'interazione tra uomo e macchina
- ce ne sono tantissimi tipi, tutti funzionalmente analoghi
- anche la memoria secondaria viene considerata come periferica, perché il funzionamento è simile



InfoDoc 04-05 - Modulo I

PERIFERICHE

Caratteristiche comuni

- La funzione primaria è l'interazione dell'unità centrale con l'esterno (uomo/altre macchine):
 - **input**: immissione di dati
 - **output**: emissione di risultati
- ridotta autonomia: attività richiesta, gestita, controllata e coordinata dall'unità centrale (**master/slave**)
- una categorizzazione funzionale:
 - dispositivi **stupidi**: non sono in grado di elaborare i dati che trattano (es. tastiere, video)
 - dispositivi **intelligenti**: elaborano i dati trattati, in quanto dotati di proprio processore specializzato con memoria (es. stampanti postscript)
- le periferiche comunicano con l'unità centrale grazie ad un **controller** connesso al **bus**

InfoDoc 04-05 - Modulo I

11

Modalità di funzionamento

- in generale le periferiche funzionano in modo **asincrono** rispetto all'unità centrale: non è possibile prevedere quando un determinato dato di input verrà fornito, o quando finisce una certa operazione di output
- è necessario un metodo di **sincronizzazione**:
 - la periferica avvisa il processore quando un dato è pronto o un'operazione è terminata
 - tramite un segnale hardware (detto **interrupt**) che il processore controlla ad ogni ciclo di clock prima di iniziare ad eseguire ogni istruzione, sospendendo l'attività in corso per gestire il dispositivo se necessario
 - le periferiche possono manipolare sia singoli byte (es. caratteri) sia blocchi di dati

InfoDoc 04-05 - Modulo I

12

La tastiera

- principale dispositivo di input nei computer moderni
- periferica di input stupida a caratteri
- ha gli stessi tasti di una macchina da scrivere, più:
 - **tasti speciali**: es. break (interrompe l'esecuzione di un programma), PrintScreen (stampa il contenuto dello schermo), Help (attiva il sistema di aiuto all'utente, quando c'è)
 - **frecce direzionali** (N, S, E, O, più eventuali tasti aggiuntivi per lo spostamento a inizio/ fine pagina)
 - **tasti funzione**, che possono essere associati a determinate funzionalità dei programmi applicativi
 - **tastierino numerico** separato

InfoDoc 04-05 - Modulo I

13

Il video

- principale dispositivo di output (temporaneo...) nei computer moderni
- l'immagine si forma accendendo o spegnendo (o illuminando con un certo valore di intensità) i punti (detti pixel) che costituiscono lo schermo (costituito da un tubo catodico, o da cristalli liquidi e derivati)
- caratteristiche salienti:
 - **dimensione** (in pollici, misura la diagonale, es 15"; ora si dà sia la dimensione del video che quella "reale")
 - **dot pitch**: dimensione del punto fisico (in mm, es. 0.24)
 - **frequenza di refresh**: frequenza di visualizzazione delle immagini; spesso vengono gestite più frequenze (in Hz, es. 67)
 - **risoluzione**: in pixel, es. 800x600, 1024x768

InfoDoc 04-05 - Modulo I

14

Le stampanti

- periferica di output per la stampa dei dati su carta
- quasi sempre l'immagine viene prodotta da un insieme di punti (come nel video)
- caratteristiche salienti:
 - **qualità di stampa**: si misura considerando il numero di punti stampabili per unità di superficie, **dots per inch (dpi)**
 - **velocità di stampa**: nelle stampanti orientate al carattere, si misura in linee/minuto o caratteri/secondo; nelle stampanti orientate alla pagina, in pagine/minuto
 - **colore**: di solito le stampanti sono b/n o colori; le sfumature vengono ottenute con retini ed altre tecniche discrete. Nelle stampanti a colori, è importante sapere come viene ottenuto il nero (CMY oppure CMYK)

InfoDoc 04-05 - Modulo I

15

Tipi di stampanti

- (*Stampanti a margherita/testina rotante*: come le macchine da scrivere, stampano solo caratteri)
- *Stampanti ad aghi*: stampa ad impatto con una matrice di aghi che compone il carattere/ immagine al momento. 9-24 aghi, risoluzioni ~300 dpi, rumorose. Utili per stampare più copie con carta carbone e per moduli continui.
- *Stampanti a getto d'inchiostro*: inchiostro liquido magnetizzato viene spruzzato su un foglio, deviato tramite strumenti magneticci per formare l'immagine. Buona risoluzione, costo d'esercizio più alto delle precedenti.
- *Stampanti laser*: inchiostro in polvere (toner) depositato sulla carta tramite raggio laser e fissato con riscaldamento. Di solito sono dotate di propri processore e memoria, e costruiscono la rappresentazione della pagina completa partendo da una sua descrizione in linguaggio **Postscript**. Ottima risoluzione, più costose.
- Stampanti a sublimazione, a cera, ...: alta qualità, alto costo

InfoDoc 04-05 - Modulo I

16

Una stampante particolare: il plotter

- stampanti particolari utilizzate per la stampa di disegni tecnici
- permettono la stampa "vettoriale" grazie ad una penna in grado di scorrere con continuità sul foglio
- due tipi:
 - plotter piani, ove la carta è disposta su un piano, e la penna si muove sulle due coordinate
 - a rullo, ove la penna si muove nella direzione x e la carta scorre nell'altra direzione

InfoDoc 04-05 - Modulo I

17

Dispositivi di puntamento su video

- permettono all'utente di indicare una posizione su un video grafico; utilizzato nelle interfacce utente a finestre (cfr. più avanti...)
- mouse**: scatolete da muovere manualmente su una superficie, dotate di uno o più pulsanti per input aggiuntivi, che registrano la posizione (spesso) per mezzo di una sfera rotante.
Tecnologie: ottici, meccanici, optomeccanici.
- trackball**: specie di mouse rovesciato comune nei computer portatili
- trackpad**: area sensibile al contatto del dito (es. misura variazioni resistenza)
- tavolette grafiche**: praticamente come il mouse, ma scorrono su un supporto specifico sensibile. Molto precise (di solito non a sfera).
- penne luminose**: dispositivi con i quali si può puntare direttamente lo schermo. Basate su principi ottici, rilevano il passaggio del fascio elettronico del monitor, ed in base a quello ricavano la posizione della penna
- schermi sensibili**: rilevano la presenza del dito direttamente sullo schermo (es. pressione o calore)

InfoDoc 04-05 - Modulo I

18

Input di immagini

- Scanner**: dispositivo per l'acquisizione di immagini da supporti tradizionali (carta, diapositive, ...). Risoluzione fino a 9600 dpi.
- lettore di codici a barre**: specie di scanner specializzato nella lettura di codici a barre
- schede di acquisizione video**: permettono la lettura e memorizzazione di immagini provenienti da sorgenti video (es. videocamere, VCR). Possono acquisire immagini fisse o video continuo (con limitazioni che dipendono da tutto l'hardware). Risoluzione fino a ~832x624 (PAL)
- fotocamere digitali**: acquisizione di immagini fisse come in fotografia, collegate discontinuamente. Risoluzioni fino a 5000x5000

InfoDoc 04-05 - Modulo I

19

Input/output di suoni

- esistono periferiche per la gestione dei suoni sia in input che in output
- input:
 - schede di acquisizione sonora** in grado di campionare il suono con qualità CD. Da accoppiare a microfono o altra sorgente sonora
 - lettore CD**: acquisizione dei dati digitali presenti sul CD
- output:
 - schede di riproduzione sonora**: riconvertono suoni digitalizzati in emissioni sonore tramite altoparlanti.
 - periferiche MIDI** (Musical Instrument Digital Interface): di solito sono strumenti musicali che possono essere guidati da calcolatore sia nell'emissione di suoni (sintetici) che nell'input (es. spartiti)

InfoDoc 04-05 - Modulo I

20

Comunicazione

- periferiche che permettono la connessione del calcolatore con altri calcolatori
- modem**: dispositivo che permette la comunicazione su linea telefonica convertendo segnali digitali interni al calcolatore in impulsi adatti alla trasmissione telefonica. Velocità disponibili: 14.4-57.6 Kb/s.
- schede di rete**: dispositivi di input/output che permettono la comunicazione tra calcolatori su cavo, con velocità tipiche attorno a 100 Mbit/s.

InfoDoc 04-05 - Modulo I

21

Come sono collegate le periferiche?

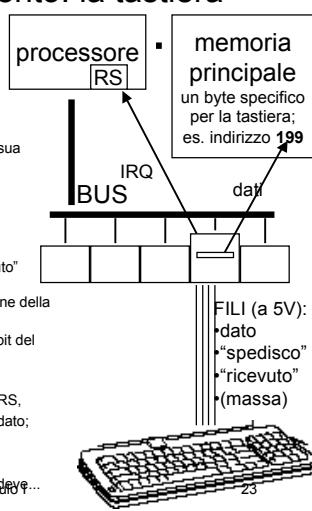
- tramite interfacce standard di vario tipo, a seconda della periferica.
- di solito si trovano sul retro del computer...
- e esempi:
 - interfaccia seriale**: trasmissione ad 1 bit per volta, più segnali di handshake, velocità 9.6-230 Kbit/s. Per modem e qualche stampante.
 - interfaccia parallela**: trasmissione a 8 bit per volta, usata per la connessione di stampanti
 - SCSI**: interfaccia parallela ad alta velocità (2-160 Mb/s). Per memoria di massa e qualche fotocamera digitale
 - USB** (Universal Serial Bus): recente seriale ad alta velocità, per dispositivi seriali, floppy disk, etc
 - PCMCIA**: interfaccia formato carta di credito, ospita di tutto (fax, schede ethernet, memoria di massa, etc)
 - slot di espansione interni**: basati su standard specifici (es. PCI, NuBus, VESA,...), di solito hanno altissima velocità.

InfoDoc 04-05 - Modulo I

22

Esempio di funzionamento: la tastiera

- schiaccio un tasto sulla tastiera;
 - i circuiti interni lo codificano con 8 bit;
 - gli 8 bit vengono passati al controller, uno alla volta:
- TASTIERA: CONTROLLER:
- mette 0V sul filo "dato", se il bit da trasmettere è 0, "spedisco" ci siano 5V altrimenti 5V
 - mette 5V sul filo "spedisco";
 - attende che sul filo "ricevuto" ci siano 5V;
 - mette 0V sul filo "spedisco" ci siano 0V
 - ripete 8 volte con gli 8 bit
 - il controller copia la sua memoria interna in una locazione della memoria centrale;
 - mette 5V sul filo del bus di nome IRQ, collegato ad un bit del registro di stato RS, che diventa 1;
 - il processore:
 - all'inizio di una istruzione, controlla gli interrupt in RS,
 - si accorge che il controller ha avvisato che c'è un dato;
 - "salva il contesto" (l'istruzione che sta eseguendo)
 - salta al programma di gestione della tastiera
 - che legge il valore dall'indirizzo 199, fa quel che deve...
 - al termine, il processore torna al contesto salvato



InfoDoc 04-05 - Modulo I
23

Classi di elaboratori

- Possiamo distinguere gli elaboratori in classi a seconda di potenza di calcolo e numero di utenti:
 - Personal Computer** (PC): monoutente, dotati di video, tastiera e stampante, spesso connessi in rete locale. Es: IBM-compatibili (Windows), Macintosh, Linux
 - desktop**: "da scrivania"
 - laptop/notebook**: portatili con video LCD, dimensioni libro
 - Personal Digital Assistants** (PDA)/**Palmtop**: elaboratori monoutente estremamente piccoli (agenda), da utilizzare in connessione con un PC, con dispositivi di puntamento a penna su video LCD (es. Windows CE)
 - Micro e Mini Computer**: multiutente, con più terminali video. Potenza superiore a quella dei PC. Adesso si preferiscono le:
 - Workstation**: elaboratori monoutente molto potenti, connessi in rete
 - Mainframe**: sistemi multiutente molto potenti (più dei mini)
 - Supercalcolatori**: potentissimi, per elaborazioni scientifiche (es. Cray). A volte hanno più processori.

InfoDoc 04-05 - Modulo I

24

Il software

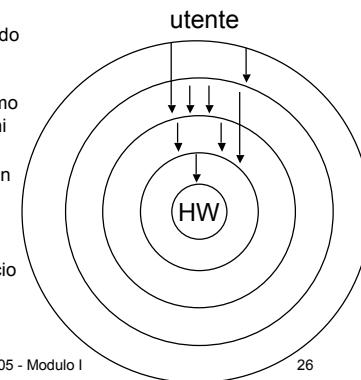
- Il calcolatore, che abbiamo descritto nelle sue componenti hardware, da solo non fa niente
- è comunque programmabile, e quindi gli si può fare svolgere diversi compiti
- la programmazione diretta del processore è molto difficile
- Servono meccanismi per:
 - *astrarre* dall'organizzazione fisica della macchina
 - *usare in modo simile* macchine diverse
 - avere *modalità semplici di interazione* con la macchina
 - avere un *linguaggio semplice per programmare* la macchina
 - avere dei *programmi applicativi* per svolgere compiti di alto livello

InfoDoc 04-05 - Modulo I

25

La Macchina Virtuale

- I meccanismi appena illustrati si concretizzano nella realizzazione di **macchine virtuali** che implementano tramite software le funzionalità desiderate
- Ciò avviene gerarchicamente secondo una **struttura a cipolla**: ogni strato fornisce funzionalità sempre più astratte allo strato successivo (il primo è l'hardware, l'ultimo è l'utente); ogni strato è una **macchina virtuale**
- cambia il livello di astrazione, ma non le operazioni che possono essere fatte: tutto deve essere fattibile dall'hardware
- esempio di strati: l'impiegato e l'ufficio (che fa cose più astratte)



InfoDoc 04-05 - Modulo I

26

Il software di base

- è l'insieme dei programmi in linguaggio macchina che realizzano la macchina virtuale che permette all'utente di interagire con la macchina
- Due categorie di funzioni:
 - **sistema operativo**
 - avviamento del calcolatore e creazione dell'ambiente virtuale
 - gestione del processore e dei *processi*
 - gestione della memoria principale
 - gestione della memoria secondaria
 - gestione delle periferiche
 - interazione tra utente e sistema
 - comunicazione tra gli utenti e tra gli elaboratori
 - **produzione di programmi**
 - traduzione tra linguaggi diversi (*interpreti, compilatori*)
 - strumenti per lo sviluppo di programmi

InfoDoc 04-05 - Modulo I

27

Il sistema operativo (OS)

- componente software fondamentale di un elaboratore
- costituito da un insieme di programmi interagenti e cooperanti al fine di:
 - gestire efficientemente il calcolatore e le sue periferiche, cercando di sfruttare al massimo le risorse disponibili;
 - creare un ambiente virtuale che permetta l'interazione uomo/macchina
- realizzato secondo una struttura a cipolla
 - ad ogni livello funzionalità diverse:
 - *basso livello*: gestione efficiente di memoria, processore, periferiche
 - *alto livello*: interazione con l'utente

InfoDoc 04-05 - Modulo I

28

Categorie di sistemi operativi

- Distinzione in base al numero di utenti:
 - **mono-utente**: elaboratori di tipo personale
 - **multi-utente**: elaboratori utilizzabili da più utenti contemporaneamente
- Distinzione in base al modo di elaborazione:
 - **mono-programmati (monotasking)**: elaboratori in grado di eseguire un solo programma alla volta
 - **multi-programmati (multitasking)**: elaboratori in grado di eseguire più programmi contemporaneamente
- il sistema operativo deve implementare funzionalità diverse a seconda della categoria
- le funzionalità non dipendono dal processore (sono più astratte): es. su *Pentium* possiamo usare un OS mono-utente (Windows) ma anche multi-utente (Linux)

InfoDoc 04-05 - Modulo I

29

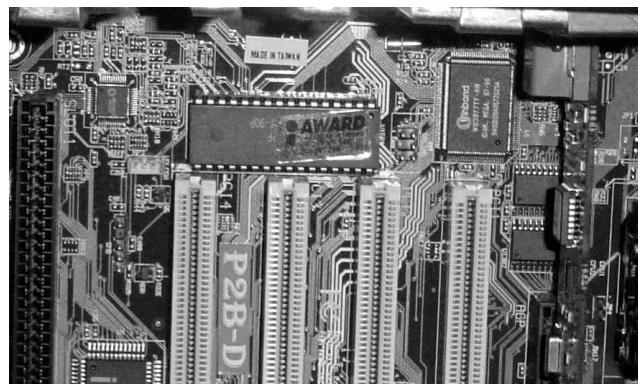


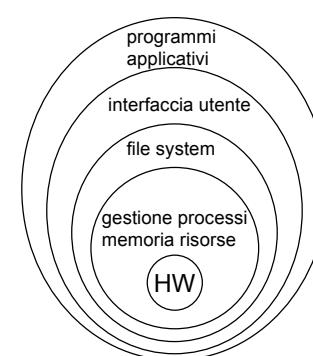
Figura 2.1 La ROM del BIOS in una scheda madre

InfoDoc 04-05 - Modulo I

31

Funzionalità principali

- avviamento del calcolatore, configurazione dell'ambiente virtuale
 - bootstrap
- gestione del processore e dei *processi*
- gestione della memoria principale
 - memoria reale e virtuale
- gestione della memoria secondaria
 - il file system
- gestione delle periferiche
- interazione con l'utente (a comandi o grafica)



InfoDoc 04-05 - Modulo I

30

Avviamento del calcolatore

- al momento dell'accensione è necessario caricare dalla memoria secondaria nella principale una parte del S.O., necessaria alla gestione delle risorse:
- programmi per la gestione dei processi e del processore
 - programmi per la gestione della memoria
 - programmi per la gestione delle periferiche
 - programmi per la gestione del file system
 - (programma per l'interazione con l'utente)
- ciò viene effettuato da un ulteriore programmino, che viene eseguito esattamente all'accensione e che usualmente è memorizzato in ROM (Read-Only Memory: parte di memoria principale non riscrivibile e permanente)
- questo programma di caricamento iniziale è in una posizione nota al processore e non necessita del S.O.
- i primi programmi caricati sono situati in posizioni note

InfoDoc 04-05 - Modulo I

32

Gestione del processore

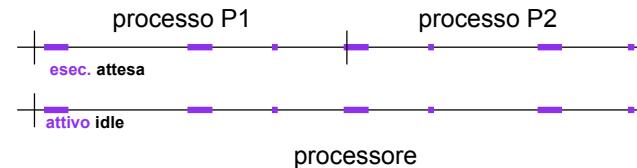
- essendo la più importante componente di un sistema di elaborazione, il processore deve essere gestito efficientemente
- il suo compito è *eseguire programmi*: **un processo è un programma in esecuzione**
- anche se il processore esegue una istruzione alla volta, potrebbero esserci più processi in esecuzione, alternativamente. Come e perché?
- sistemi **monotasking**: uso inefficiente del processore, perché nei tempi di attesa dovuti all'accesso alla memoria secondaria o alle periferiche il processore non fa niente.
- multitasking**: sfrutta le attese per parallelizzare (apparentemente) l'esecuzione di programmi

InfoDoc 04-05 - Modulo I

33

Il processo

- qualunque processo alterna fasi di esecuzione a fasi in cui è bloccato in attesa di qualche evento esterno (es. accesso a risorse, risposta dell'utente)
- la velocità di elaborazione del processore è migliaia di volte superiore a quella di risposta delle periferiche, e milioni rispetto a quella dell'utente
- quindi i tempi di attesa, nei programmi che fanno uso di risorse generiche, sono molto maggiori dei tempi di esecuzione
- il processore passa quindi molto tempo inattivo (**idle**)



InfoDoc 04-05 - Modulo I

34

Multitasking

-
- The diagram illustrates multitasking between two processes, P1 and P2, on a single processor. The timeline shows alternating execution and waiting phases for both processes. Process P1 starts with execution (yellow), then waits (purple). Process P2 starts with execution, then waits. This pattern repeats, showing how P2 runs while P1 is waiting, and vice versa. Labels 'esec.' and 'attesa' are placed above the timeline, and 'attivo' and 'idle' are placed below it.
- ogni volta che P1 è in attesa di evento esterno, P2 viene mandato in esecuzione
 - c'è contemporaneità macroscopica che corrisponde ad una rapida alternanza
 - il numero di processi attivi viene detto **grado di multiprogrammazione**
 - diversi modelli di multiprogrammazione: **batch, time-sharing, realtime**

InfoDoc 04-05 - Modulo I

35

Gestione della memoria secondaria:

il file system

- la memoria secondaria è normalmente realizzata tramite dischi magnetici, per i due scopi trattati:
 - memorizzazione permanente di dati e programmi
 - supporto della memoria principale (virtuale)
- la memorizzazione permanente avviene tramite il **file system**:
 - strutturazione e gestione delle informazioni,
 - organizzate in **file**,
 - allo scopo di:
 - dare all'utente una *visione logica* dei file
 - gestire i file nella memoria secondaria

InfoDoc 04-05 - Modulo I

36

Il file

- meccanismo di strutturazione delle informazioni per l'aggregazione di informazioni elementari in strutture più complesse
- basato sui concetti di:
 - **campo**: insieme di byte che codifica una singola informazione (numerica, alfanumerica, immagine, etc)
 - **record**: insieme di campi logicamente correlati che assieme costituiscono una nuova informazione complessa
 - **file**: sequenza di record
- categorie:
 - record a lunghezza costante / a lunghezza variabile
 - file strutturati / file di testo
 - file ad accesso sequenziale / diretto / indicizzato

InfoDoc 04-05 - Modulo I

37

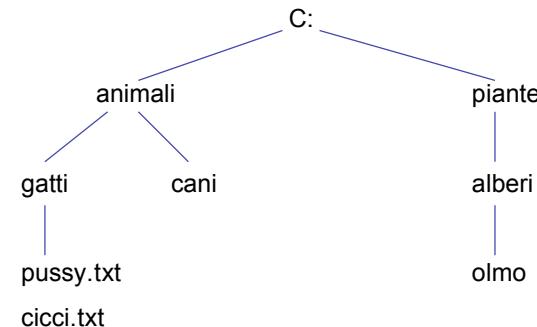


Figura 2.3 Esempio di struttura ad albero delle directory e dei file

InfoDoc 04-05 - Modulo I

38

BackUp	07/08/2002 20.44
icondraw	19/10/2002 0.26
icone	19/10/2002 0.26
3 Rings.ico	3 KB 04/07/1996 1.00
Bartacuda.ico	3 KB 04/07/1996 2.00
CAD5 ICO	1 KB 04/11/1990 20.43
cdico	3 KB 11/06/2000 15.53
DATEASE2 sfondo t...	12 KB 10/04/2002 13.45
DATEASE2 ICO	1 KB 10/04/2002 13.37
DISK02 ICO	1 KB 24/03/1999 0.22
DISK5T ICO	1 KB 18/06/1990 15.23
DISKCAT1 ICO	1 KB 30/06/1990 15.56
HP3 ICO	1 KB 28/06/1990 12.35
iomega.ico	3 KB 11/06/2000 15.53
Java - C.ico	5 KB 05/02/2000 21.57
MAR ICO	1 KB 07/06/1996 19.45

Figura 2.4 Una finestra con directory e file

InfoDoc 04-05 - Modulo I

39

Interazione con l'utente

- Del calcolatore, cosa viene visto dall'utente?
 - alcune delle funzionalità del S.O. (es. gestione file e periferiche ad alto livello)
 - programmi applicativi
 - accesso ai dati
- in generale l'utente accede alle funzionalità del sistema tramite **un'interfaccia utente**, basata su un **linguaggio di interazione tra utente e sistema**
- due grandi famiglie di linguaggi:
 - ad interazione **testuale**: l'utente utilizza comandi testuali (codici mnemonici) con sintassi ben precisa
 - ad interazione **grafica**: l'utente accede ai comandi ed ai dati per mezzo di elementi grafici selezionabili con dispositivi di puntamento video

InfoDoc 04-05 - Modulo I

40

Funzionalità dell'interfaccia

- gestione dei file
 - operazioni del livello logico del file system
- gestione delle periferiche
 - operazioni di stampa
 - funzionalità di tastiera e mouse
- gestione dei programmi applicativi
 - memorizzazione nel file system
 - esecuzione dei programmi
- accesso ai dati
 - visualizzazione dati di tipo testo, etc
- (funzionalità di base per i programmi applicativi)
 - gestione tastiera, mouse, video, stampante,...

InfoDoc 04-05 - Modulo I

41

Interazione testuale

- è realizzata per mezzo di un processo che:
 - viene mandato in esecuzione all'avvio della macchina;
 - segnala la disponibilità ad accettare comandi visualizzando un **prompt** (es ">" sul video)
 - l'utente digita **nome e parametri** di un comando, poi preme **return**;
 - il processo analizza quanto è stato scritto e:
 - se è corretto, manda in esecuzione il programma corrispondente;
 - altrimenti segnala l'errore all'utente
 - poi si mette di nuovo in attesa visualizzando il prompt
- questo processo è detto **interprete di comandi** (*Command Line Interpreter, CLI*)
- la sintassi dipende dal S.O.

InfoDoc 04-05 - Modulo I

42

Interazione testuale

- entità in gioco (correlate, ma diverse!):
 - comando
 - programma mandato in esecuzione
 - file in cui il programma è memorizzato
- i parametri dei comandi indicano:
 - su **cosa** il comando deve agire (**argomenti**; es. altri file)
 - **come** il comando deve agire (**opzioni** che permettono di scegliere tra comportamenti diversi del comando)
- Esempi:
 - MS-DOS: **dir c:\prova /p**
-> mostra i file nella directory "c:\prova" pagina per pagina
 - Unix: **ls -l /home/prova**
-> mostra i file nella directory "/home/prova", stampandone tutte le caratteristiche

InfoDoc 04-05 - Modulo I

43

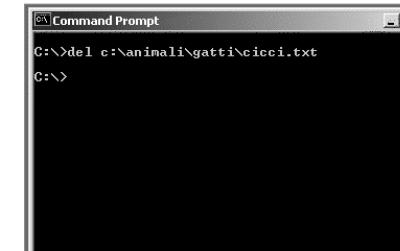


Figura 2.5 Una schermata DOS

InfoDoc 04-05 - Modulo I

44

Interazione testuale: pro e contro

- viene usata sempre meno nei personal computer, perché non è molto *user-friendly*
- è necessario conoscere e ricordare la sintassi dei comandi, le opzioni possibili, la posizione degli argomenti
- ci sono delle facilitazioni: help-on-line, abbreviazioni automatiche, etc.
- continua ad essere usata a livello tecnico (es. programmati, sistematici, etc), perché se il sistema di interazione è conosciuto molto bene, permette un'interattività molto veloce e riproducibile
- ed è anche possibile automatizzare facilmente sequenze di operazioni, tramite il concetto di script:
 - MS-DOS: batch files, file di testo eseguibili che contengono comandi
 - Unix: shell scripts: idem

InfoDoc 04-05 - Modulo I

45

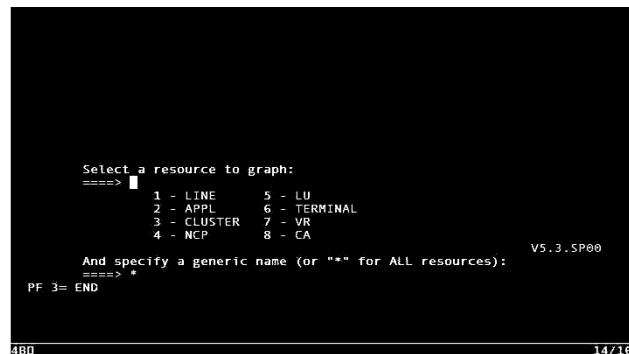


Figura 2.6 Una schermata tipica di un terminale degli anni '60

Interfaccia grafica

- come superare i limiti di utilizzabilità delle interfacce a carattere da parte di non esperti?
- Metodi alternativi basati su altre tecniche
- Interfaccia grafica (*Graphical User Interface, GUI*):
 - nata da studi c/o Palo Alto Research Center della Xerox, primi anni '80
 - 1983-84: alcuni ex-Xerox progettarono Apple Lisa -> Macintosh
 - poi il resto (Windows, X-Windows, Amiga Intuition, GEM, Atari, NextStep, ...)
- l'accesso alle funzionalità del calcolatore avviene tramite un video grafico con un sistema di puntamento (es. mouse)

InfoDoc 04-05 - Modulo I

47

Metafore per le GUI

- La **metafora della scrivania**
 - Il video rappresenta il piano di una **scrivania**, sul quale appaiono gli "oggetti" come apparirebbero su una scrivania vera
 - gli oggetti sono rappresentati da **icone** (piccole immagini esplicative del contenuto dell'oggetto)
 - i dati/programmi sono visti come "oggetti concreti" con comportamento ragionevolmente prevedibile
 - si opera sui dati selezionando gli oggetti coinvolti ed applicando una particolare operazione o strumento
- il file system è rappresentato da uno **schedario** che contiene
 - i files di dati, equivalenti ai documenti presenti su una scrivania
 - le directory, equivalenti a **cartelle** dentro uno schedario
 - i programmi applicativi (equivalenti agli strumenti che si trovano sulla scrivania, es. rubrica, penna, etc)

48

Metafore per le GUI

Gli elementi grafici di base:

- **Cursore**: piccola componente grafica che appare sul video, la cui posizione è correlata al movimento del mouse. Di solito è a forma di freccia, ma può cambiare a seconda del contesto (es. orologio).
- **Menu**: metodo per accedere ai comandi senza conoscerne nome o sintassi. Un menu è costituito da una lista di comandi che appare secondo varie modalità (pull down, pop up, sensibili al contesto, etc), di solito attivate da un click col mouse su un titolo o su un oggetto
- **Icône**: piccole immagini associate agli oggetti gestiti dal S.O. (principalmente quelli del file system). L'aspetto richiama il contenuto dei documenti o l'uso degli strumenti.
- **Pulsanti**: stilitizzazione di pulsanti veri e propri, vengono usati per risposte che generano azioni immediate (**buttons**), per scelte alternative mutuamente esclusive (**radio buttons**, metafora dei bottoni delle vecchie radio), per selezionare opzioni (**check box**, metafora dei quadratini da questionario).
- **Finestre**: sono aree visuali del video che mostrano dati o programmi in esecuzione, icône, testo, grafica, etc. Hanno accessori per chiusura, spostamento, ridimensionamento, etc. Alcune sono dette **dialoghi**⁴⁹

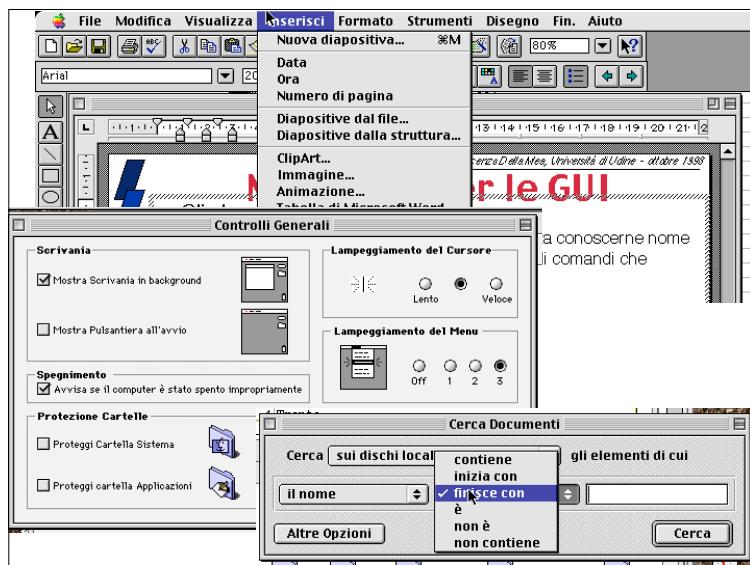
Metafore per le GUI

Azioni possibili:

- Apertura di icône: tramite posizionamento con il mouse e "click", causa il lancio del programma associato o l'apertura di un documento con il programma che l'ha generato
- Apertura/chiusura di finestre: creazione/rimozione di un'area visiva contenente dati e/o ulteriori elementi grafici.
- **Cut&paste**: selezione di oggetti o porzioni di oggetti (es. testo o grafica), loro eliminazione (cut) dalla posizione corrente e deposito in un'area di sistema detta clipboard, da cui la selezione può essere ricoppiata altrove (paste)
- **Drag&Drop**: trascinamento di oggetti da un punto ad un altro.
- Differenze tra sistemi: numero di click del mouse, posizione degli elementi grafici delle finestre, e poco altro

InfoDoc 04-05 - Modulo I

50



S.O.: casi di studio

- Caratteristiche che studieremo:
 - modello di esecuzione
 - processi e memoria
 - file system
 - linguaggio di interazione
- Sistemi che vedremo:
 - MS DOS
 - Unix (Linux, Mac OS X)
 - Windows

InfoDoc 04-05 - Modulo I

52

MS DOS (Microsoft Disk Operating System)

- sistema operativo:
 - monoutente,
 - monoprogrammato,
 - con interfaccia di interazione testuale
- memoria reale (con limitazioni)
- funziona con processori Intel (e compatibili), da 8088 in su (a seconda della versione)
- non molto evoluto, e ormai poco usato
- file system ad albero (ad alberi)
- caratteristico linguaggio di comandi
- Possibile interfaccia grafica: Windows 3.x
- è (stato) la base per Windows

InfoDoc 04-05 - Modulo I

53

MS DOS: Il linguaggio di comandi

- CD *path*: cambia la directory
- DIR [*path*]: mostra il contenuto di una directory
- MKDIR *nome*: crea una nuova directory
- RMDIR *path*: cancella una directory
- DEL *file*: cancella un file
- TYPE *file*: mostra un file di testo
- COPY *path1 path2*: copia un file
- *nomefile*: manda in esecuzione il file eseguibile corrispondente al nome
- Buona parte dei comandi sono residenti in memoria e vengono lanciati durante il boot tramite il programma **COMMAND.COM**

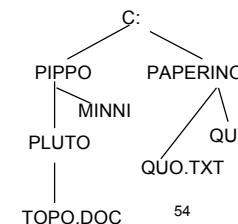
InfoDoc 04-05 - Modulo I

55

MS DOS: il file system

- ad ogni supporto di memoria secondaria è associato un albero, la cui radice ha come nome convenzionale una lettera:
 - A:, B: sono i dischi floppy
 - C:, D:, ... sono dischi rigidi, CD, etc.
- nomi di file: massimo 8 caratteri, più 3 di estensione. L'estensione identifica il tipo di file: eseguibili (.COM, .EXE, .BAT), di sistema (.SYS), di testo (.TXT), proprietari (.DBF, .DOC, ...). Maiuscole e minuscole indistinte.
- pathname: i nomi delle directory e dei file nel percorso sono separati da " \ " (backslash). Es: C:\PIPPO\PLUTO\TOPO.DOC
- pathname relativi: sono possibili. " .. " permette di risalire al padre. Es: da PLUTO, ..\MINNI

InfoDoc 04-05 - Modulo I



54

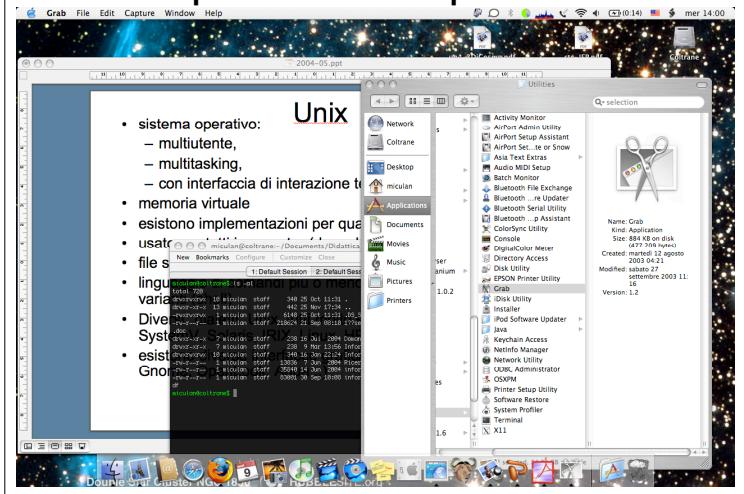
Unix

- sistema operativo tra i più diffusi ed avanzati:
 - multiutente,
 - multitasking,
 - con interfaccia di interazione testuale e grafica
- memoria virtuale
- esistono implementazioni per qualsiasi processore
- usato per tutti i computer (da embedded a super)
- file system ad albero unico
- linguaggio di comandi più o meno standard, con diverse varianti (shell)
- Diversi "dialetti" Unix, tutti molto simili: BSD, AIX, SystemV, Solaris, IRIX, Linux, HP/UX, MacOS X...
- esistono diverse interfacce grafiche per Unix (CDE, KDE, Gnome, OpenLook, Aqua...)

InfoDoc 04-05 - Modulo I

56

Esempio di desktop Mac OS X



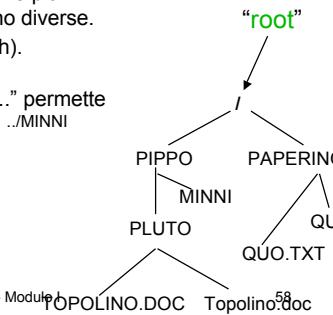
- sistema operativo:
 - multilivello,
 - multitasking,
 - con interfaccia di interazione utente
 - memoria virtuale
 - esistono implementazioni per qualsiasi sistema operativo
 - file system
 - linguaggio C
 - variabili environment
 - Divide il sistema in sistemi di file
 - esistono librerie per Gnome

Unix: modello di esecuzione

- Sistema con gestione raffinata di
 - processore**: time sharing con variante di round-robin
 - memoria** virtuale basata su demand paging + swapping
 - multi-utenza: ogni utente
 - è identificato da un nome (**login name**) e accede tramite parola chiave (password)
 - ha una **home directory** di cui è “proprietario”, entro la quale i files saranno di sua “proprietà”: nel senso che l’utente può decidere che privilegi (R, X, W) associare ad essi rispetto a se stesso, al gruppo cui appartiene, a tutti.
 - c’è un utente particolare, “**superuser**”, che accede con nome root ed ha accesso a tutte le risorse del S.O.
 - multitasking; a livello di utente, si può decidere se mandare in esecuzione i programmi in
 - foreground**: come in MSDOS, si aspetta la terminazione;
 - background**: il programma viene mandato in esecuzione, ed immediatamente è possibile lanciarne un altro contemporaneamente
 - il file system usa una variante di allocazione indexata

Unix: il file system

- albero unico, la cui radice coincide con uno dei dischi;
 - gli altri dischi possono essere collegati ad una qualsiasi sottodirectory, tramite l'operazione di mount
 - nomi di file: max 32 caratteri, estensioni comprese (a lunghezza libera, anche più d'una); maiuscole e minuscole sono diverse.
 - pathname: il separatore è "/" (slash).
Es.: /PIPPO/PLUTO/Topolino.doc
 - pathname relativi: sono possibili. ".." permette di risalire al padre. Es: da PLUTO, ..//MINNI
 - i files hanno delle proprietà:
es. readable, writable, executable



InfoDoc 04-0

MacOS 7-9

- Sistema operativo:
 - monoutente
 - multiprogrammato (con limitazioni)
 - con interfaccia di interazione grafica totalmente integrata
 - semplice sistema di memoria virtuale
 - il file system è ad albero; la radice visibile è la scrivania, su cui si trovano i dischi presenti nel sistema
 - funziona su processori Motorola 680X0 e IBM/Motorola PowerPC
 - i files sono peculiari: hanno una data fork (parte dati) ed una resource fork (per codice e dati addizionali)
 - integrazione completa tra S.O. e applicazioni (funziona tutto allo stesso modo)

InfoDoc 04-05 - Modulo

6

Windows NT/2000/XP...

- Sistema operativo:
 - monoutente
 - multitasking
 - con interfaccia di interazione grafica ormai totalmente integrata (prima di Windows95 si appoggiava a MSDOS)
 - memoria virtuale
- il file system è ad albero, con la radice analoga a quella del MacOS;
- funziona su processori Intel e compatibili (Pentium)
- mouse a due/tre tasti

InfoDoc 04-05 - Modulo I

63

I programmi applicativi

- programmi che forniscono funzionalità di alto livello all'utente.
- Alcune classi:
 - elaboratori di testi
 - fogli elettronici
 - basi di dati
 - programmi di grafica
 - statistica
- I programmi applicativi si appoggiano al sistema operativo ed alla sua interfaccia
 - ogni programma funziona sul S.O. specifico per cui è stato creato
 - è necessario farne versioni diverse per ogni S.O.

InfoDoc 04-05 - Modulo I

64

Elaboratori di testi

- a vari livelli, permettono di scrivere, comporre, impaginare e stampare testi:
 - **editor**: semplice scrittura di testi ASCII (es. vi (Unix), SimpleText (Macintosh), WordPad (Windows))
 - **formattatore di testi**: il testo contiene anche comandi per la composizione ed impaginazione (es. HTML, LaTeX)
 - **word processor**: per tutte le fasi, permettono di vedere il documento esattamente come sarà stampato (WSYWSG). Esempi: MSWord, WordPerfect, ClarisWorks, Works, etc.
 - **Desk Top Publishing**: composizione ed impaginazione professionale (per tipografie). Esempio: Quark Xpress (Macintosh, Windows).

InfoDoc 04-05 - Modulo I

65

Funzionalità principali

- Scrittura, cancellazione per carattere, riga, paragrafo, *cut&paste* di porzioni di testo, ...
- rappresentazione dei caratteri: font, dimensioni, stile
- rappresentazione dei paragrafi: interlinea, allineamento rispetto ai margini, tabulazioni
- rappresentazione della pagina: margini del testo, numero di colonne, intestazioni e piè di pagina
- inserimento di oggetti prodotti con altri applicativi: figure, formule matematiche, tabelle. Per alcuni oggetti i word processor hanno degli appositi sottoprogrammi (es. figure in Word)
- stampa del documento, di sottoinsiemi di pagine

InfoDoc 04-05 - Modulo I

66

Funzionalità secondarie

- **stili**: per associare a porzioni di testo un nome logico cui corrispondono delle scelte tipografiche che possono essere cambiate automaticamente per tutto il testo con lo stesso nome logico (Es: stile "Titolo", stile "Elenco", ...)
- ricerca e modifica automatica di porzioni di testo
- sommario e indice analitico
- sillabazione
- controllo ortografico e grammaticale
- sinonimi
- Memorizzazione di file: ogni programma ha il suo formato, però ci sono metodi per trasferire testi tra sistemi diversi (es. formato RTF, Postscript)

InfoDoc 04-05 - Modulo I

67

Digressione: i caratteri

- **font**: insieme di caratteri tipografici che rappresentano l'intero insieme di caratteri stampabili con un determinato aspetto comune
- due categorie di dimensionamento/spaziatura:
 - fissa (i caratteri occupano tutti la stessa larghezza)
 - variabile/proportzionale
- dimensioni misurate in: **punto** (=1/72 di pollice) e **pica** (=1/6 di pollice) tra la parte più alta (es. t) e quella più bassa (es.p)
- caratteristiche del testo: font, dimensione e **stile**
- Esempi: Times, **Chicago**, Zapf Chancery, Courier, Arial 14, arial 20, grassetto, corsivo, sottolineato, ombreggiato, di tutto

InfoDoc 04-05 - Modulo I

68

Fogli elettronici (spreadsheet)

- elaborazioni matematiche, statistiche e grafiche
- l'utente ha a disposizione una **matrice** bidimensionale in cui ogni casella può contenere:
 - testo
 - numeri
 - **funzioni** (da una libreria) che permettono di calcolare il valore della cella a partire da quello di altre celle
- ciò permette calcoli matematici e statistici
- metodi per costruire automaticamente grafici a partire dai valori delle celle
- **ricalcolo**: ogni modifica di una cella si propaga alle celle dipendenti (elaborazioni **what-if**) ed ai grafici
- Excel, Lotus, Framework

InfoDoc 04-05 - Modulo I

69

Programmi grafici

- produzione/elaborazione di immagini digitalizzate, conversioni di formati
- programmi per immagini bitmap/raster:
 - elaborazione a livello di pixel
 - modifica di colori, contrasto, etc anche con modelli complessi (es. ritocco fotografico, effetti pittorici)
 - Adobe Photoshop, Paintbrush, MacPaint
- programmi per immagini vettoriali:
 - elaborazione a livello di primitive vettoriali
 - operazioni tipiche del disegno tecnico (più quelle possibili al calcolatore, es. stretching, deformazioni, ...)
 - eventuale supporto 3D e operazioni di rendering
 - Corel Draw, Adobe Illustrator

InfoDoc 04-05 - Modulo I

70

Grandi quantità di dati

- Per la gestione di grandi quantità di dati non si ricorre direttamente a linguaggi di programmazione usuali (e basta),
- Ma si adottano appositi sistemi per la gestione di basi di dati
 - Composti dai dati stessi
 - E dai programmi per accedervi
- Questi sistemi permettono un trattamento più ad alto livello dei problemi propri della gestione dei dati in modo efficiente

InfoDoc 04-05 - Modulo I

71

Gestione di basi di dati (DBMS)

- memorizzazione di grandi quantità di informazioni in forma strutturata, loro modifica e reperimento
- informazione strutturata: concetto di file (organizzazione in campi e record)
- livello logico e livello fisico
- operazioni possibili:
 - definizione di una base di dati
 - inserimento di record
 - modifica di record
 - ricerca di record che soddisfano determinati criteri
- vari modelli, il più importante è quello **relazionale**
- Access, Filemaker, DB4, Informix, Oracle, Ingres, MySQL
- differenza con spreadsheet: dati strutturati

InfoDoc 04-05 - Modulo I

72