



Università degli Studi di Udine

Elementi di Informatica Il Software

prof. Maurizio Pighin, dott. Lucio Ieronutti (Udine)

dott. Germano Pettarin (Pordenone)

Dipartimento di Matematica e Informatica

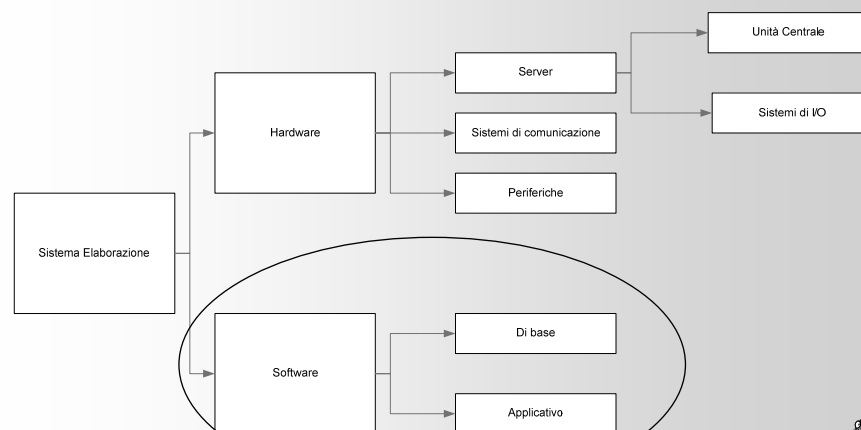
Facoltà di Economia



Sistemi supporto elaborativo

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- Struttura generale sistema elaborazione



Slide 2





Il software

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- Il calcolatore, che abbiamo descritto nelle sue componenti hardware, esegue le istruzioni che gli vengono richieste
- E' programmabile, e quindi gli si possono fare svolgere diversi compiti
- La programmazione diretta del processore è molto difficoltosa
- 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
 - Disporre di programmi applicativi per svolgere compiti di alto livello

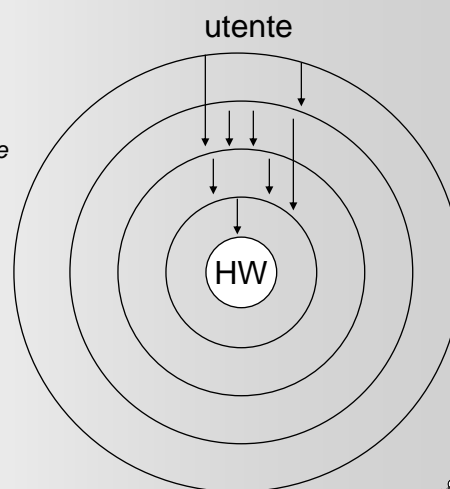
Slide 3



La Macchina Virtuale

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- Macchine virtuali: implementano tramite software le funzionalità desiderate
- Struttura gerarchica a "buccia di cipolla"
 - Ogni strato fornisce funzionalità sempre più astratte allo strato successivo
 - Lo strato più basso è l'hardware
 - Lo strato più elevato è l'utente
 - Ogni strato intermedio è una macchina virtuale
- Cambia il livello di astrazione, ma non le operazioni che possono essere fatte
 - Tutto deve essere fattibile dall'hardware



Slide 4





Il software di base

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- E' l'insieme dei programmi che realizzano la macchina virtuale che permette all'utente di interagire con il computer
- Due categorie
 - *Sistema operativo*
 - Avviamento del calcolatore e interazione con l'architettura hardware
 - *Produzione di programmi*
 - Traduzione tra linguaggi diversi (interpreti, compilatori)
 - Strumenti per lo sviluppo di programmi

Slide 5



Il sistema operativo (OS)

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- Software fondamentale di ogni elaboratore
- E' costituito da un insieme di programmi interagenti e cooperanti per
 - *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*
- E' realizzato secondo una struttura a livelli
 - *Ad ogni livello funzionalità diverse:*
 - Basso livello: gestione efficiente di memoria, processore, periferiche
 - Alto livello: interazione con l'utente

Slide 6





Categorie di sistemi operativi

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- Distinzione in base al numero di utenti
 - *Mono-utente: elaboratori di tipo personale*
 - *Multi-utente: elaboratori utilizzabili da più utenti contemporaneamente*
- Distinzione in base alla modalità 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*
- Distinzione in base al numero di processori
 - *Mono-processore: elaboratori dotati di un'unica unità di elaborazione*
 - *Multi-processore: elaboratori potenti, dotati di più processori (unità di elaborazione)*

Slide 7



Categorie di sistemi operativi

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- Il sistema operativo deve implementare funzionalità diverse a seconda della categoria
- Le funzionalità non dipendono dal processore (sono più astratte)
 - *Sul processore Intel Pentium possiamo usare un OS mono-utente (in prima approssimazione Windows o Mac OS per stazioni stand alone), ma anche multi-utente (Unix, Linux, Windows Server)*
- Esistono anche altri sistemi operativi usualmente multiutente, ad esempio, OS/400, VM/CMS, ..., che gestiscono macchine con processori diversi (proprietary, usati solo dal costruttore del calcolatore)

Slide 8

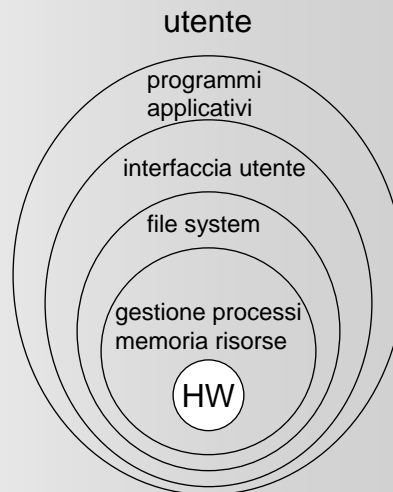




Funzionalità principali del sistema operativo

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- Avviamento del calcolatore e 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)



Slide 9



Gestione del processore

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- 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

- Il processore esegue una istruzione alla volta
- Sistemi monotasking
 - *I processi vengono eseguiti in modo esclusivo, dall'inizio alla fine*
 - *Problema: uso inefficiente del processore, perché nei tempi di attesa (accesso alla memoria secondaria o alle periferiche) il processore non fa niente*
- Sistemi multitasking
 - *Sfruttano le attese per parallelizzare (apparentemente) l'esecuzione di più processi*

Slide 10

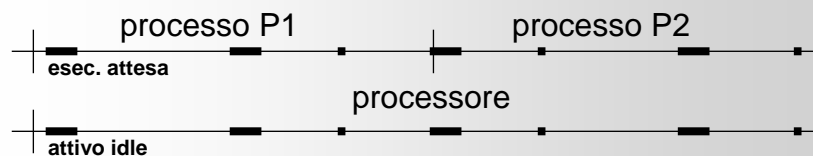




Il processo

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- 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
- I tempi di attesa, nei programmi che fanno uso di risorse periferiche, sono molto maggiori dei tempi di esecuzione
- Il processore passa quindi molto tempo inattivo (idle)

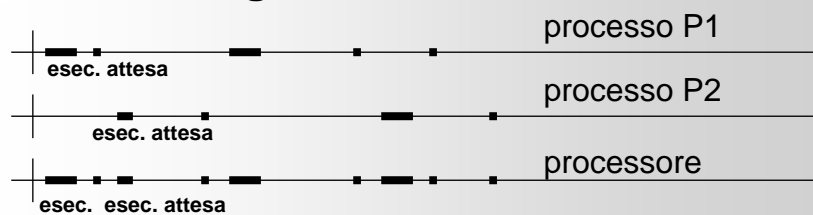


Slide 11



Multitasking

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia



- 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

Slide 12





Tipologie di interazione

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- Tipologia rispetto al meccanismo di elaborazione
 - *Interattivi (on-line)* (risposta immediata, dipendente dal carico)
 - Data-entry di un "ordine cliente"
 - *Batch* (risposta differita)
 - Elaborazione di un inventario di magazzino annuale
 - *Real-time* (tempo definito)
 - Controllo di un impianto industriale

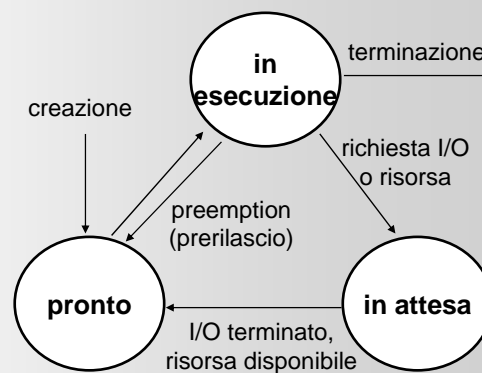
Slide 13



I processi

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- In un sistema multitasking, un processo può trovarsi in tre stati diversi
- Un solo processo è in esecuzione
- Può essercene più d'uno negli altri due stati
- I processi nello stato di Pronto sono organizzati in code
- Nei sistemi time-sharing, il tempo è suddiviso tra i processi
 - C'è comunque un'alternanza nell'esecuzione anche se non ci sono pause "naturali"



Slide 14





Gestione della memoria principale

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- Ogni processo attivo deve poter disporre della propria immagine in memoria principale
 - *Immagine del processo: codice da eseguire + dati di elaborazione*
- Nei sistemi multitasking i processi attivi devono condividere la memoria principale
 - *Come evitare che i dati di un processo si sovrappongano a quelli di un altro processo, o li danneggino?*
 - *Come garantire ad ogni processo la privacy e l'esclusività della memoria?*
 - *Come garantire che l'area di memoria dei processi di sistema sia inaccessibile?*

Slide 15



Memoria reale e virtuale

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- La memoria RAM ha dimensioni variabili da sistema a sistema
 - *Un processo deve comunque essere eseguito, anche se la RAM a disposizione è inferiore allo spazio richiesto dal processo nella sua massima espansione*
 - *La RAM a disposizione di ogni processo dipende da quanti processi sono in esecuzione; al massimo è pari alla memoria totale*
- Si parla di memoria virtuale quando
 - *La quantità di memoria apparentemente disponibile per l'elaborazione dei processi è superiore rispetto alla quantità di RAM effettivamente disponibile*
 - Questo richiede l'appoggio ad un'area di "memoria secondaria" su disco fisso (page area)

Slide 16





Memoria virtuale paginata

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- Il sistema operativo fornisce ai processi una visione astratta della memoria
 - La RAM viene suddivisa in porzioni (blocchi o frame) di pari dimensione
 - L'immagine del processo viene divisa in pagine di dimensione pari alla dimensione del blocco di memoria
 - Ogni processo ha uno spazio di indirizzamento dato dalla dimensione del RIM, ad es., 2^{32} posizioni ($0..2^{32}-1$) nei sistemi a 32 bit
 - Le pagine del processo vengono caricate in memoria in modo sparso e limitatamente a quelle di immediato utilizzo
 - Il sistema operativo tiene traccia, tramite una tabella delle pagine di memoria associata al processo, della posizione delle pagine in memoria

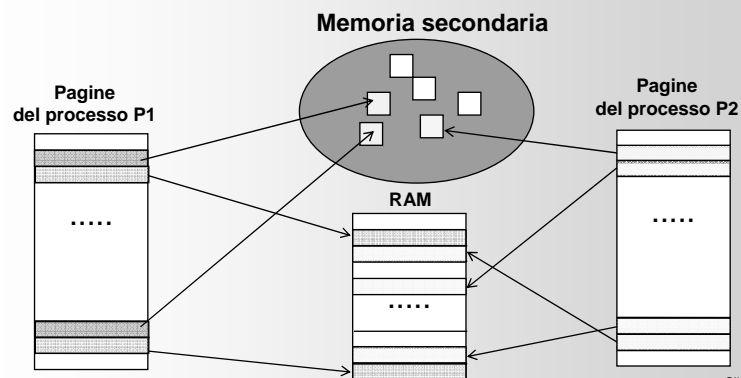
Slide 17



Memoria virtuale paginata

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- Se i blocchi di memoria reale sono insufficienti a contenere le immagini di tutti i processi in esecuzione, le pagine meno usate dei processi vengono spostate in un'area riservata sul disco fisso (area di paginazione)



Slide 18





La gestione della memoria di massa: il file system

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- La memoria di massa è l'insieme di dispositivi che permettono la memorizzazione permanente di dati e programmi
 - *I dischi magnetici fungono anche da supporto della memoria principale (per l'implementazione della memoria virtuale)*
- Le informazioni che necessitano di memorizzazione permanente sono organizzate in file
- Il file system è la componente del sistema operativo che permette
 - *L'organizzazione e la visione logica dei file*
 - *L'interazione con la memoria di massa*

Slide 19



Il file

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- I dati contenuti nella memoria di massa sono articolati in file, "contenitori" di dati elementari che, agli occhi dell'utente, rappresentano un unico oggetto
 - *Un'immagine (oggetto unico) è contenuta in un file che contiene le informazioni sul formato di memorizzazione, sulle dimensioni e specifica ordinatamente, per ogni pixel, il colore*
 - *Un progetto per un esame universitario (oggetto unico) è contenuto in un file che contiene le informazioni sul formato di memorizzazione, e specifica ordinatamente la sequenza di caratteri e le eventuali formattazioni*
 - *L'elenco degli iscritti all'Università di Udine è un file unico*
 - Potrebbe essere realizzato con file separati, ad esempio uno per facoltà, uno per corso di laurea, ...

Slide 20





Il file

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- Esistono diverse categorie di file
 - *Non strutturato*
 - File = Sequenza libera di byte
 - *Strutturato*
 - File = Sequenza prefissata di record
 - *Record*: insieme di campi logicamente correlati che assieme costituiscono una nuova informazione complessa
 - *Campo*: insieme di byte che codifica una singola informazione
 - I record possono essere a lunghezza costante o variabile

File strutturato (record a lun. fissa)				
...				
11	Mario	Garbarek	Visible World	121105
12	Lucia	Purcell	Cecilia	020605120705
13	Pietro	Gabriel	UP	131004020205
14	Pietro	Gabriel	So	060305
...				

File strutturato (record a lun. variabile)	
...	
11;	Mario; Garbarek; Visible World;12/11/05;
12;	Lucia;Purcell;Cecilia;2/6/05;12/7/05
13;	Pietro;Gabriel;UP;13/10/04;2/2/05
14;	Pietro;Gabriel;So;6/3/05;
...	



Il file

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- Modalità di accesso ai dati del file
 - *Sequenziale*
 - I dati vengono scanditi dall'inizio al reperimento del dato desiderato
 - Metodo applicabile ad ogni tipo di file, ma lento
 - *Indicizzato*
 - Ogni elemento del file è identificato univocamente da un particolare valore (chiave)
 - Al file è associato un file indice che contiene l'elenco ordinato dei valori delle chiavi e, associata ad ogni chiave, la posizione in cui si trova nel file
 - L'accesso al file è eseguito in due passi
 - *Reperimento dell'indirizzo dalla tabella delle chiavi, con algoritmi efficienti di ricerca e accessi ai dati molto minori rispetto alla ricerca sequenziale*
 - *Reperimento del dato*
 - Metodo applicabile solo ai file strutturati
- Un Data Base è un insieme di file strutturati, con record a lunghezza fissa, variamente correlati fra di loro
 - *Ad esempio un Data Base con gli archivi delle gestione amministrativa di un'azienda*

Slide 22





Organizzazione logica dei file

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- Il file system permette il trattamento dei file fisici memorizzati su disco attraverso una visione astratta che consente
 - *L'identificazione del file con un nome logico*
 - *L'applicazione di un insieme di operazioni standard sui file (creazione, rimozione, copia, visualizzazione, stampa, lettura/modifica/scrittura, ridenominazione, esame delle caratteristiche)*
 - *L'organizzazione strutturata dei file in insiemi e sottoinsiemi, di solito tramite una visione gerarchica che fa uso di directory e sotto-directory*
 - *L'applicazione di meccanismi di protezione dei file (essenziale nei sistemi multiutente)*
 - Il proprietario del file può stabilire a chi concedere permessi di lettura, scrittura, esecuzione

Slide 23



Organizzazione fisica dei file

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- Il file system garantisce l'interazione con la memoria di massa
 - *Mantiene traccia dei file memorizzati sui diversi dispositivi, registrando, per ognuno di essi le informazioni di localizzazione fisica*
 - *Ottimizza l'uso dello spazio su disco*
- Le informazioni di appoggio sono
 - *La device directory*
 - Tabella (memorizzata permanentemente in una porzione definita del supporto di memorizzazione di massa) con informazioni su
 - *File (nome, data, dimensione, proprietario, autorizzazioni, dove è memorizzato, ...)*
 - *Directory (nome, data, proprietario, autorizzazioni, elementi contenuti, ...)*
 - *L'organizzazione dello spazio per la memorizzazione*
 - Dimensione del blocco
 - Allocazione dei blocchi

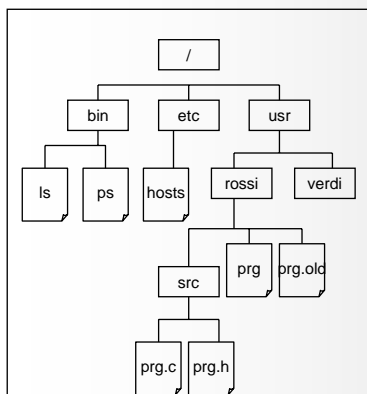
Slide 24



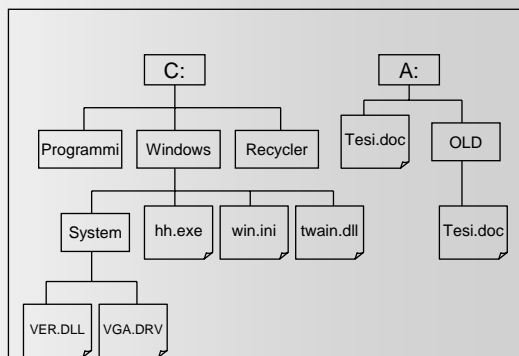


Esempio di albero di FS

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia



**Esempio di File System
a radice unica (Unix)**



**Esempio di File System
a più radici (Windows)**

Slide 25



Gestione delle periferiche

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- Il sistema operativo deve
 - Fornire all'utente una visione astratta delle periferiche, con comandi semplici e ad alto livello per il loro uso
 - L'utente deve poter usare periferiche logicamente simili nello stesso modo, anche se fisicamente sono diverse
 - "print" per stampare sia su laser che su ink-jet
 - Ottimizzare l'uso dei dispositivi
 - Garantire l'espandibilità del sistema con l'aggiunta di nuove periferiche
 - Ogni periferica è gestita da un insieme di programmi chiamati "driver"
 - Solitamente i driver non fanno nativamente parte del sistema operativo, possono essere installati in un secondo tempo

Slide 26





Gestione delle periferiche

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- I dispositivi operano in modo asincrono rispetto al processore
 - *Il S.O. viene avvertito della necessità di operazioni tramite interrupt (segnale elettrico associato ad una particolare classe di dispositivi)*
 - La pressione di un tasto sulla tastiera genera un interrupt
 - Il completamento di un'operazione di lettura da disco genera un interrupt
 - *In presenza di un interrupt il processo in elaborazione viene sospeso per lasciar posto al driver del dispositivo, che serve la chiamata*

Slide 27



Interazione con l'utente

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- L'utente accede alle funzionalità del sistema tramite un'interfaccia utente, basata su un linguaggio di interazione tra utente e sistema
- Esistono due grandi famiglie di linguaggi
 - *Ad interazione grafica*
 - L'utente accede ai comandi ed ai dati per mezzo di elementi grafici selezionabili con dispositivi di puntamento video
 - *Ad interazione testuale*
 - L'utente utilizza comandi testuali (codici mnemonici) con sintassi ben precisa
- Funzioni principali dell'interfaccia utente
 - *Utilizzo dei file, navigazione nella gerarchia del file system*
 - *Uso dei dati dalle periferiche di input 'dirette' (tastiera, dispositivi di puntamento)*
 - *Attivazione delle applicazioni utente*

Slide 28





Interfaccia grafica

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- L'interazione avviene tramite un video grafico ed un sistema di puntamento (es. mouse)
- Le metafore utilizzate sono familiari
 - *La 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
 - *Lo schedario*
 - E' la metafora di interazione con il file system
 - *I file di dati e i programmi applicativi sono i documenti presenti nello schedario*
 - *Le directory sono le cartelle dello schedario*

Slide 29



Interazione grafica: pro e contro

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- Pro
 - *E' user-friendly*
 - Usa dispositivi di puntamento
 - Usa icone grafiche e metafore note
 - *Lavora a eventi e quindi permette sequenze diverse di lavoro, più consone al modo di operare umano*
- Contro
 - *E' pesante dal punto di vista computazionale e di trasmissione dei dati*
 - *Può essere lenta o macchinosa per interazioni semplici e ripetitive*

Slide 30





Interazione testuale

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- E' realizzata per mezzo di comandi testuali scritti in un particolare linguaggio
 - L'insieme e la sintassi dei comandi dipendono dal S.O.
 - L'utente deve conoscere esattamente i comandi e la loro sintassi

```

C:\>dir /?
Mostra l'elenco dei file e delle sottodirectory in una directory.

DIR [unità:]([percorso][nonefile] [/A([f:attributi]) [/B] [/C] [/D] [/L] [/N]
[/O([f:ordinamento]) [/P] [/Q] [/S] [/T([f:campo data]) [/W] [/X] [/4]

[unità:]([percorso][nonefile]
    Specifica unità, directory e/o file da elencare.

/A      Visualizza file con gli attributi specificati.
attributi  D Directory          R File sola lettura
            M File nascosti      A File archivio
            S File di sistema    - Prefisso per negare l'attributo
/B      Usa lista file senza intestazione o inforn. di riempimento.
/C      Visualizza separatore delle migliaia nelle dimensioni dei
file. Questo valore è predefinito. Usare /C per disabilitarlo.
/D      Come in /A, ordinati per colonna.
/L      Usa caratteri minuscoli.
/N      Nuovo formato lungo, con nomi file a destra.
/O      Elenca file ordinandoli.
ordinamento  M Per nome, alfabetico      S Per dimensione, dal minore
              E Per estensione, alfabetico D Per data e ora dal più vecchio
              G Mostra prima directory - Prefisso per invertire ordine
/P      Mostra elenco una schermata per volta.
/Q      Mostra il proprietario del file.
/S      Mostra file della directory e delle sue sottodirectory.
/T      Controlla campo data visualizzato o usato per ordinare.
campo data  C Creazione
              A Ultimo accesso
              U Ultima scrittura
/X      Visualizza in formato ampio.
Il formato è come quello di /A con nomi
contratti prima del nome esteso. Se non ci sono nomi contratti
vengono visualizzati spazi bianchi.

Premere un tasto per continuare . . .
```

Slide 31



Interazione testuale: pro e contro

Elementi di Informatica
Il Software
Facoltà di Economia

- Pro
 - Continua ad essere usata a livello tecnico (es. programmatori, sistemisti, ecc.), perché se il sistema di interazione è conosciuto molto bene, permette un'interattività molto veloce e riproducibile
 - Può essere molto veloce nell'interazione semplice e ripetitiva
 - Il flusso informativo è molto minore (non c'è tutta la parte grafica)
 - Ad esempio, sistemi di prenotazione aerea
- Contro
 - Non è user-friendly
 - E' necessario conoscere e ricordare la sintassi dei comandi, le opzioni possibili, la posizione degli argomenti
 - Spesso sono necessarie diverse azioni in sequenza per riprodurre un comando semplice dato in modalità grafica

Slide 32





I programmi applicativi

Elementi di Informatica
II Software
Facoltà di Economia

- Programmi che
 - Forniscono funzionalità di alto livello all'utente (strumenti - applicativi generali)
 - Office automation (Elaboratori di testi, Fogli elettronici, ...)
 - Gestori di basi di dati
 - Strumenti di elaborazione grafica e multimediale
 - Specializzano le funzioni dell'elaboratore implementando processi (applicativi specifici)
 - Sistemi ERP
 - Software di controllo di processo industriale
 - Sistema di prenotazione aerea
 - Sistema bancario
- I programmi applicativi si appoggiano al sistema operativo ed alla sua interfaccia
 - Ogni programma funziona sul S.O. specifico per cui è stato creato

Slide 33



Esempi d'esame

Elementi di Informatica
II Software
Facoltà di Economia

- Esempi cap.03

Slide 34

