

FONDAMENTI DI INFORMATICA

Ing. Davide PIERATTONI

Facoltà di Ingegneria
Università degli Studi di Udine

Introduzione ai sistemi operativi

Nota di Copyright

Questo insieme di trasparenze (detto nel seguito slide) è protetto dalle leggi sul copyright e dalle disposizioni dei trattati internazionali. Il titolo ed i copyright relativi alle slides (ivi inclusi, ma non limitatamente, ogni immagine, fotografia, animazione, video, audio, musica e testo) sono di proprietà degli autori prof. Pier Luca Montessoro e ing. Davide Pierattoni, Università degli Studi di Udine.

Le slide possono essere riprodotte ed utilizzate liberamente dagli istituti di ricerca, scolastici ed universitari afferenti al Ministero della Pubblica Istruzione e al Ministero dell'Università e Ricerca Scientifica e Tecnologica, per scopi istituzionali, non a fine di lucro. In tal caso non è richiesta alcuna autorizzazione.

Ogni altro utilizzo o riproduzione (ivi incluse, ma non limitatamente, le riproduzioni su supporti magnetici, su reti di calcolatori e stampe) in toto o in parte è vietata, se non esplicitamente autorizzata per iscritto, a priori, da parte degli autori.

L'informazione contenuta in queste slide è ritenuta essere accurata alla data della pubblicazione. Essa è fornita per scopi meramente didattici e non per essere utilizzata in progetti di impianti, prodotti, reti, ecc. In ogni caso essa è soggetta a cambiamenti senza preavviso. L'autore non assume alcuna responsabilità per il contenuto di queste slide (ivi incluse, ma non limitatamente, la correttezza, completezza, applicabilità, aggiornamento dell'informazione).

In ogni caso non può essere dichiarata conformità all'informazione contenuta in queste slide.

In ogni caso questa nota di copyright e il suo richiamo in calce ad ogni slide non devono mai essere rimossi e devono essere riportati anche in utilizzi parziali.

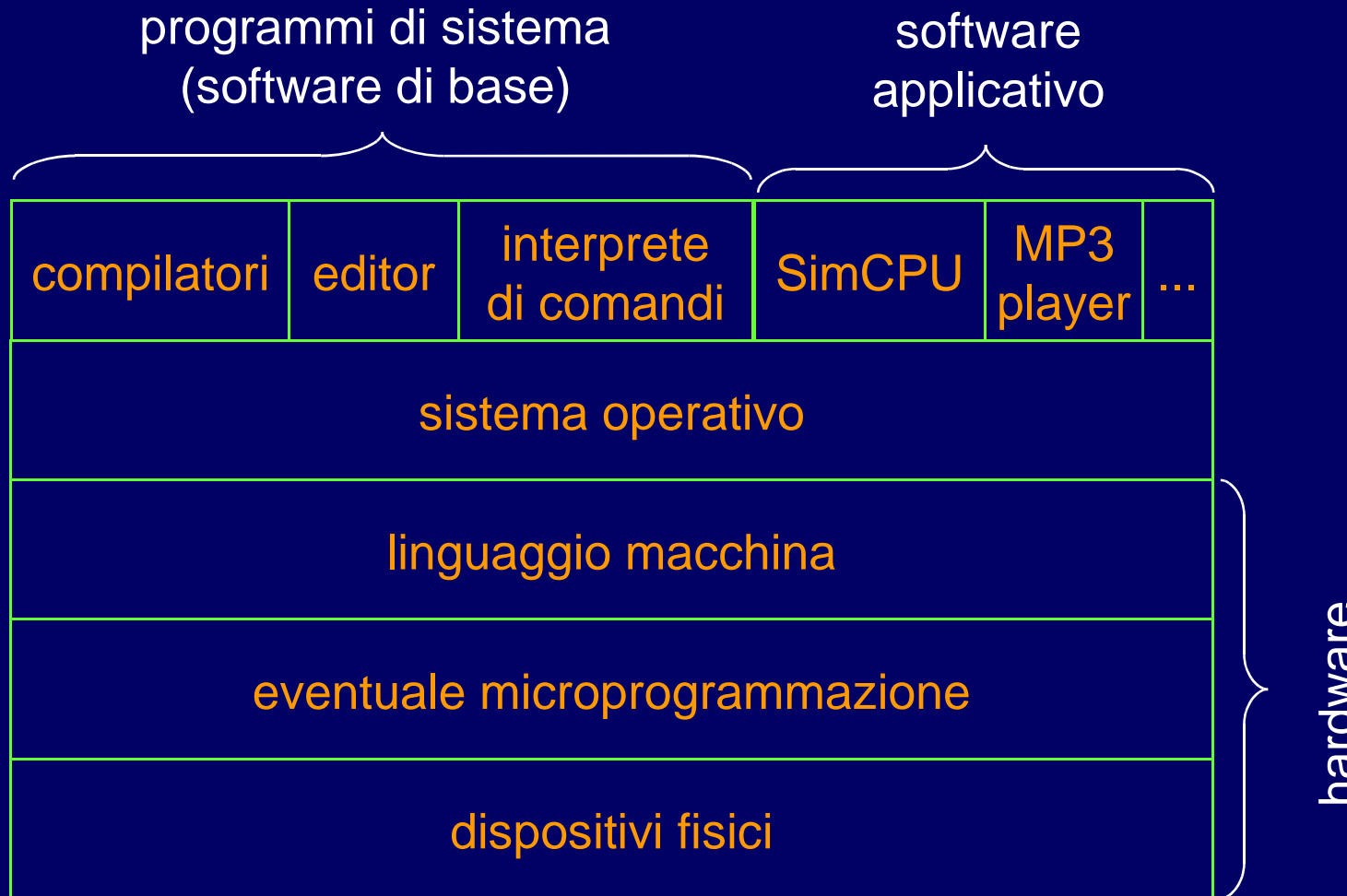
Indice

- Funzionalità e scopi
- Macchina virtuale, protezioni, gestione delle risorse
- Interfaccia utente
- Componenti del S.O.

Sistemi operativi

- I primi calcolatori richiedevano all'operatore la scrittura, in linguaggio macchina o in assembler, di ogni singola istruzione per l'utilizzo dell'hardware (I/O, controllo della memoria di massa...)
- I moderni elaboratori dispongono di software che rende semplice ed efficiente il lavoro anche a utenti non programmatori (“**macchina virtuale**”)
- Il software di base che “filtra” le operazioni dell'utente sull'hardware e le periferiche è detto **sistema operativo**
- Il sistema operativo è già in esecuzione quando l'utente inizia a lavorare: l'esecuzione e il controllo delle operazioni è possibile attraverso l'**interfaccia utente**

Sistema operativo

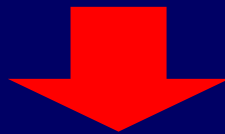


Gestione delle risorse

- Due esigenze:
 - programmazione e gestione dei dispositivi periferici e dei controller
 - attività di “basso livello” per l’utente
 - moduli software: driver
 - gestione di risorse condivise
 - attività di “alto livello” per l’utente
 - consente ad ogni utente di vedere il calcolatore come “macchina virtuale” in cui le risorse hardware risultano disponibili indipendentemente dalla presenza di altri utenti

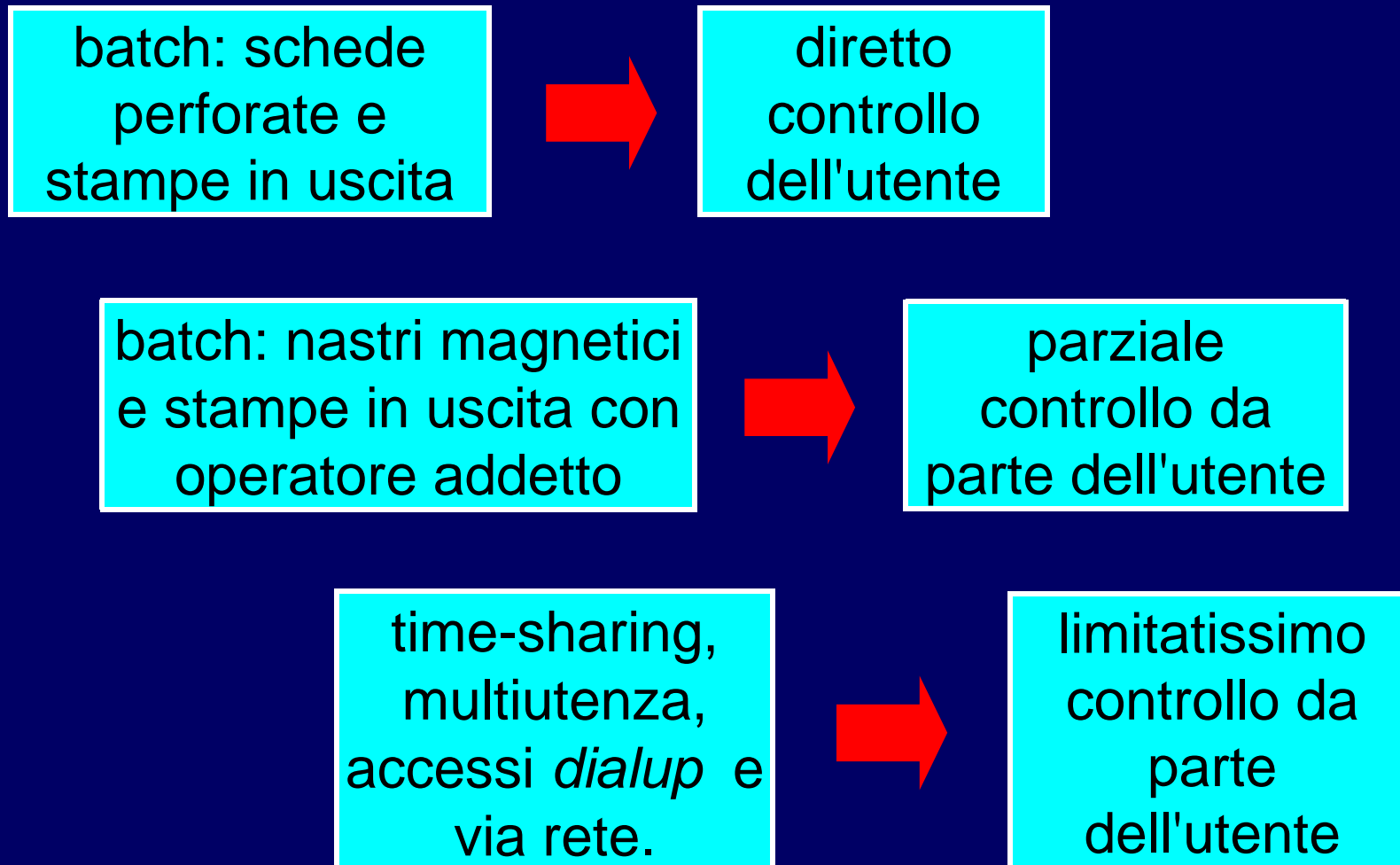
Macchina virtuale (I)

```
fprintf (fp, "%s %d", str, num);
```



- gestione del buffer in memoria
- gestione dell'interrupt
- dialogo con il controller del disco per:
 - reperimento delle informazioni sull'allocazione fisica del file (settori, tracce, ecc.)
 - posizionamento delle testine
 - scrittura fisica dei dati
 - aggiornamento delle informazioni di allocazione

Sicurezza: cronistoria



Perchè proteggere?

**Salvaguardia
del sistema
operativo**

**Garanzia
dell'accuratezza
degli account**

**Salvaguardia
dall'uso non
autorizzato
delle risorse**

**Salvaguardia
della consistenza
dei dati**

**Riservatezza
delle
informazioni**

**Responsabilità
delle persone**

Creazione di un utente

Richiesta al responsabile del sistema, eventualmente con le informazioni relative al pagamento

Il responsabile, in base alla richiesta ed alla politica di gestione, stabilisce:

- privilegi
- quota su disco
- gruppo di appartenenza
- eventuali limiti (es. tempo massimo di CPU)

Il sistemista crea l'utente con tali caratteristiche ed il relativo codice di account

Gestire gli utenti

- Nel caso dei calcolatori multiutente, ogni utente (**user**) dispone di un proprio **account** (in inglese, “conto”)
- Il termine account discende dal fatto che ogni accesso al sistema da parte dell'utente viene registrato in un database, e quindi “contabilizzato” in base alla durata del collegamento o al tempo di CPU
- La procedura per accedere ad un sistema multiutente è detta **login**
- Il sistema operativo richiede all'utente che sta davanti al terminale il proprio nome amministrativo (**username**) e la **password**

Gruppi di utenti

- Gli utenti di un calcolatore sono generalmente organizzati in sottoinsiemi, o **gruppi**
- Gli utenti di un gruppo possono condividere tra loro i file in memoria di massa, e quindi scambiarsi informazioni
- I privilegi assegnati ad un gruppo ricadono automaticamente su tutti gli utenti dello stesso gruppo
- È consuetudine raggruppare gli utenti per **gruppo di lavoro** (workgroup): ad esempio, il gruppo degli utenti di un dipartimento, il gruppo degli studenti di Fondamenti di Informatica, il gruppo dei sistemisti...

Password

- Meccanismo ancora diffuso quasi universalmente, derivato dalla classica "parola d'ordine". In questo caso l'interlocutore con cui ci si mette d'accordo è il computer.



Limiti e problemi:

- possibilità di indovinare la password
- possibilità di catturare la password inviata via rete
- possibilità di leggere la password mentre viene digitata
- virus e "trojan"

Migliori sistemi di autenticazione

- Trasmissione della password crittografata
- Password non ripetibili: token temporizzati, autenticazione a due vie (password generata in funzione di un codice inviato dall'elaboratore, diverso di volta in volta)
- Smart card
- Iride, impronte digitali, fisionomia, ecc.

Privilegi

- Ogni operazione eseguita su un calcolatore richiede l'uso di parti del S.O. e dei suoi dati, che possono essere raggruppati a seconda delle funzioni. L'accesso può essere consentito in modo differenziato ai diversi utenti, in base ai privilegi che essi hanno.

Sistemisti:

**tutti i
privilegi**

Operatori:

**alcuni
privilegi**

Utenti:

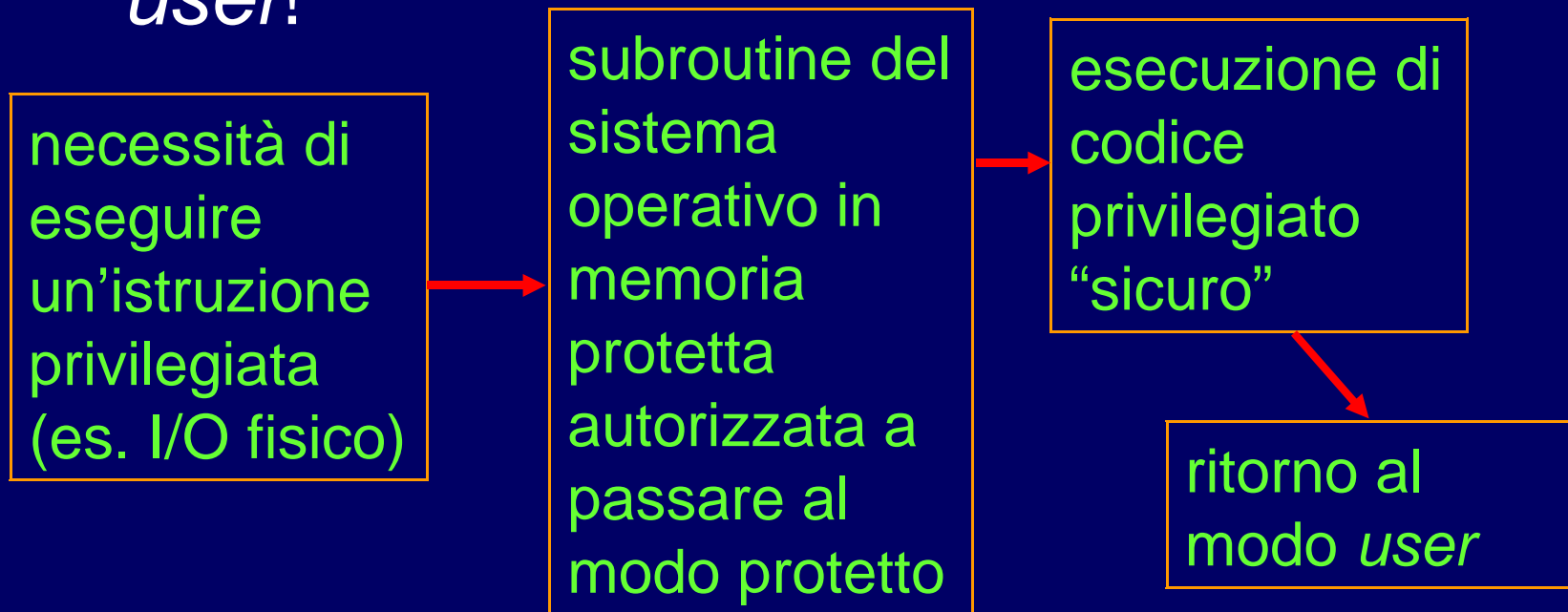
**pochi
privilegi**

Modi della CPU

- I sistemi “seri” dispongono di due o più modi di funzionamento della CPU
- Esempio:
 - user mode
 - kernel mode (o modo protetto)
- Ai modi della CPU sono associati differenti privilegi che impediscono o permettono l'esecuzione di determinate istruzioni

Istruzioni privilegiate

- Per eseguire un'istruzione privilegiata è necessario cambiare il modo, ma questa istruzione non è consentita nel modo *user*!

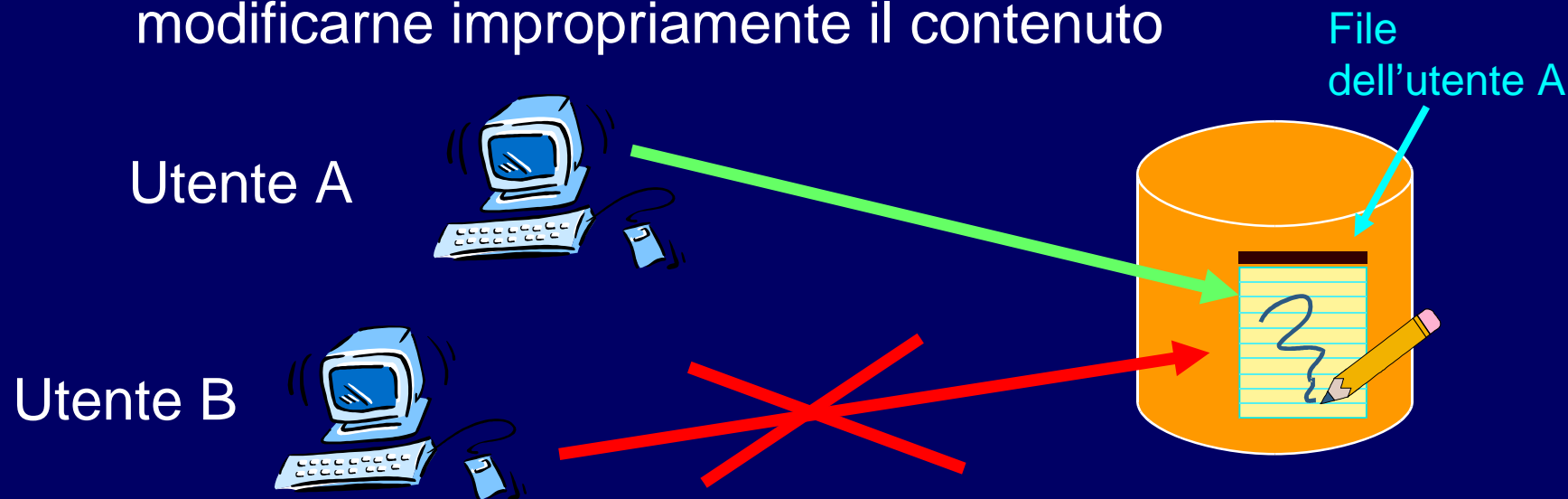


Protezione della memoria

- Per ogni pagina sono definite le possibilità di accesso nei vari modi:
 - No access
 - Read only
 - Read / Write
- Il sistema operativo non può essere corrotto da accessi inopportuni alla memoria da parte dei programmi utente
- I programmi utente sono anche protetti gli uni dagli altri

File system e protezione dei file

- In un sistema multiutente, i file dei vari utenti risiedono sulla memoria di massa condivisa da tutti
- Il sistema operativo offre delle **tecniche di protezione** degli archivi e delle directory di ciascun utente, per impedire che altri utenti possano leggerne o modificarne impropriamente il contenuto



Protezione dei file

Suddivisione tipica degli utenti:

- *root, system, administrator*
- *owner, user*
- *group*
- *world*

Privilegi accordabili, anche simultaneamente:

READ (lettura)

WRITE (scrittura)

EXECUTE (esecuzione)

DELETE (cancellazione)

root è l'amministratore sistema operativo; in genere gode di tutti i privilegi

world è "il resto del mondo", ovvero gli utenti al di fuori del gruppo

Esempio: unix

[davide@fender]% **ls -l**

Dimensione (byte) e ultima modifica

```
total 15
-rwxr-xr-x  1 davide  users  4791 Mar 23 14:09 prova
-rw-r--r--  1 davide  users   146 Mar 23 14:09 prova.c
-rwxr-xr-x  1 davide  users  4792 Mar 24 14:25 prova1
-rw-r--r--  1 davide  users    99 Mar 24 14:25 prova1.c
-rw-r--r--  1 davide  users    24 Apr  3 16:01 stampa.txt
-rw-r--r--  1 davide  users    72 Apr  3 16:01 stampa1.txt
```

Privilegi degli utenti esterni al gruppo

Privilegi del gruppo

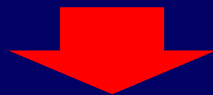
Privilegi del proprietario

Nomi dei file

r = read
w = write, delete
x = execute

Interfaccia utente

- L'interfaccia utente può essere:
 - un **interprete di comandi** (DOS, UNIX, VMS...)
 - un sistema a menu (IBM System 86, obsoleto)
 - un sistema a **finestre e menu** (Windows, Macintosh)
- Un **interprete** è un programma che analizza riga per riga le istruzioni di un codice sorgente, direttamente da tastiera oppure da un file ASCII
- L'analisi riga per riga non obbliga l'interprete a conoscere l'istruzione successiva



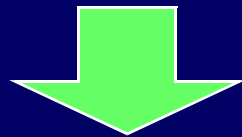
Può essere utilizzato da un sistema operativo come
interfaccia utente

Interprete

- L'**interprete dei comandi** è un programma eseguibile che viene “lanciato” automaticamente all'avvio del calcolatore e rimane in attesa dei comandi da parte dell'utente
- Ogni sistema operativo dotato di interprete dei comandi permette all'utente di automatizzare operazioni che richiedono sequenze di istruzioni lunghe o ripetitive
- Ciò è possibile mediante i cosiddetti **file di script**, file ASCII scritti nel linguaggio dei comandi ed analizzati dall'interprete in ordine sequenziale
- Come tutti i linguaggi di alto livello, anche i linguaggi dei comandi prevedono istruzioni condizionali e strutture di controllo (cicli)

Interprete vs. compilatore

- L'interprete traduce le istruzioni una alla volta a “runtime”, e quindi è poco efficiente nell'esecuzione dei cicli (traduce ogni istruzione ad ogni ciclo)
- Il compilatore traduce invece una volta per tutte le istruzioni del codice sorgente (a “compile-time”), generando un file eseguibile in linguaggio macchina



L'efficienza globale del codice compilato è di gran lunga superiore a quella del codice interpretato

Componenti del sistema operativo

- Gestione dei processi
 - come condividere la CPU tra più programmi in esecuzione contemporaneamente?
- Gestione della memoria centrale
 - come far convivere programmi e dati indipendenti nella stessa unità di memoria fisica?
- Gestione della memoria di massa
 - come organizzare i file su disco e come gestire l'accesso ad essi?
- Gestione dell'input/output
 - come virtualizzare il funzionamento e l'accesso ai dispositivi periferici?