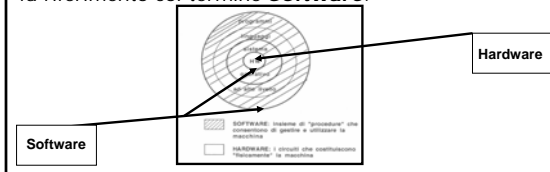


## Il Software

I componenti fisici del calcolatore (unità centrale e periferiche) costituiscono il cosiddetto **Hardware** (ferramenta).

La struttura del calcolatore può essere schematizzata come una serie di "gusci" concentrici, che racchiudono l'hardware, posto al centro, e che servono a gestirlo. Questi gusci rappresentano programmi, che operano a livelli diversi di interazione uomo-macchina. Ad essi si fa riferimento col termine **Software**.



## Il Sistema operativo

La struttura a gusci presenta componenti che operano a livelli diversi: più siamo vicini al centro della struttura, più il software interagirà con l'hardware; più ci allontaniamo dal centro più l'interazione avverrà con gli utenti.

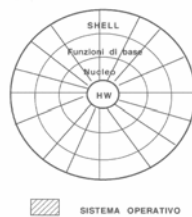
La parte a contatto più diretto con l'hardware è il **sistema operativo** che consiste in una serie di programmi che controllano il funzionamento dell'hardware 'a basso livello', cioè per quanto riguarda le funzioni elementari che esso è in grado di eseguire.

In pratica un sistema operativo fornisce gli strumenti di supporto a programmi applicativi.

## Il Sistema operativo

Anche il sistema operativo può essere descritto attraverso un modello a gusci concentrici che circondano l'hardware, a contatto diretto col quale è il nucleo, che contiene funzioni che corrispondono all'attivazione delle funzioni più elementari eseguibili dall'hardware.

All'esterno c'è invece la cosiddetta **shell**, che consente all'utente di accedere alle funzioni più evolute del sistema (gestione dei file, esecuzione dei programmi applicativi, operazioni complesse sulle periferiche).



## Il Sistema operativo

Il sistema operativo svolge una serie di funzioni, che possono essere raggruppate in 3 classi principali:

- **Esecuzione di programmi** (gestione della memoria centrale e della CPU)
- **Controllo del trasferimento dati da e verso le periferiche** (gestione del bus)
- **Gestione dei file** (gestione della memoria di massa)

I sistemi operativi possono essere classificati in base al modo di gestire l'interazione con gli utenti e al modo in cui gestiscono l'esecuzione dei programmi.

## Funzioni del Sistema Operativo

- Gestione della memoria di massa (file system);
- Gestione della memoria RAM;
- Gestione dei processi;
- Gestione dell'interfaccia utente;
- Accesso simultaneo di più utenti alla stessa macchina;
- Esecuzione simultaneamente di più processi sulla stessa macchina (multitasking).

## Classificazione dei S.O.

In base alle modalità di gestione dei programmi:

- **Monoprogrammazione** (un solo programma alla volta in memoria)
- **Multiprogrammazione** (più programmi presenti in memoria, apparentemente eseguiti contemporaneamente, in realtà in *time-sharing*, suddividendo il tempo di esecuzione in intervalli molto piccoli e assegnando a turno le risorse ai diversi programmi)

In base al tipo di accesso fornito agli utenti:

- **S.O. Monoutente** (un solo utente può usare la macchina)
- **S.O. Multiutente** (più utenti contemporaneamente possono interagire con la stessa macchina)

## Classificazione dei S.O.

**Monoprogrammazione** e **multiprogrammazione** sono concetti indipendenti da quelli di S.O. monoutente e multiutente.

I sistemi operativi più recenti operano tutti in **multiprogrammazione**.

Windows nasce come sistema monoutente, anche se le versioni più evolute (NT, 2000, XP) hanno alcune funzioni che possono essere utilizzate **in modo concorrente** da più utenti.

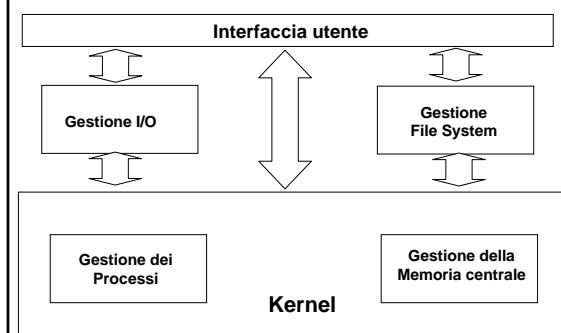
UNIX (nelle sue varie versioni) è invece un sistema multiutente che opera in multiprogrammazione.

## Struttura del Sistema Operativo

I S.O. sono generalmente costituiti da un insieme di moduli, ciascuno dedicato a svolgere una determinata funzione;

I vari moduli del S.O. interagiscono tra di loro secondo regole precise al fine di realizzare le funzionalità di base della macchina.

## Struttura del Sistema Operativo



## Il gestore dei Processi

E' il modulo che si occupa di controllare la sincronizzazione, interruzione e riattivazione dei programmi in esecuzione cui viene assegnato un processore;

La gestione dei processi viene compiuta in vari modi, in funzione del tipo di utilizzo cui il sistema è rivolto.

Il programma che si occupa della distribuzione del tempo di CPU tra i vari processi attivi, decidendone l'avvicendamento, è comunemente chiamato **Scheduler**.

Nel caso di elaboratori multi-processore si occupa anche di gestire la cooperazione tra le varie CPU presenti nel sistema.

## Politiche di schedulazione

Le politiche di schedulazione utilizzate dallo scheduler sono raggruppabili in due grandi categorie:

- **Preemptive**: la CPU in uso da parte di un processo può essere tolta e passata a un altro in un qualsiasi momento;
- **Non Preemptive**: una volta che un processo ha ottenuto l'uso della CPU non può essere interrotto fino a che lui stesso non la rilascia.

## Sistemi monotasking

I SO che gestiscono l'esecuzione di un solo programma per volta sono catalogati come **mono-tasking**;

Non è possibile sospendere l'esecuzione di un programma per assegnare la CPU a un altro

Sono storicamente i primi SO (es MSDos).

## Sistemi multitasking

I SO che permettono l'esecuzione contemporanea di più programmi sono definiti **multi-tasking** (Windows-NT, 9x, Windows 2000/XP/2003, Linux);

Un programma può essere interrotto e la CPU passata a un altro programma

## Sistemi Time-sharing

Un'evoluzione dei sistemi multi-tasking sono i sistemi **time sharing**.

Ogni programma in esecuzione viene eseguito ciclicamente per piccoli *quanti di tempo*.

Se la velocità del processore è sufficientemente elevata si ha l'impressione di un'evoluzione parallela dei processi.

## Il Gestore della Memoria

L'organizzazione e la gestione della memoria centrale è uno degli aspetti più critici nel disegno di un SO;

Il **gestore della memoria** è quel modulo del SO incaricato di assegnare la memoria ai vari task (per eseguire un task è necessario che il suo codice sia caricato in memoria);

La complessità del gestore della memoria dipende dal tipo di SO;

Nei sistemi multi-tasking più programmi contemporaneamente possono essere caricati in memoria.

## La Memoria virtuale

Spesso la memoria non è sufficiente per contenere completamente tutto il codice dei vari task;

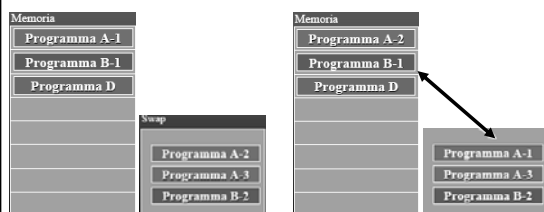
Si può *simulare* una memoria più grande tenendo nella memoria di sistema (RAM) solo le parti di codice e dei dati che servono in quel momento;

Si usa il concetto di **memoria virtuale**. I dati dei programmi non in esecuzione possono essere tolti dalla memoria centrale e parcheggiati su disco nella cosiddetta **area di swap**;

Il rapporto tra le dimensioni dell'area di swap e della RAM è di 3 : 1 (max);

I moderni processori posseggono meccanismi hardware per facilitare la gestione della memoria virtuale.

## La Memoria virtuale



## Il Gestore del File system

Il **gestore del file system** è quel modulo del sistema operativo incaricato di gestire le informazioni memorizzate sui dispositivi di memoria di massa.

Il gestore del file system deve garantire la correttezza e la coerenza delle informazioni.

## Il Gestore del File system

Nei sistemi multi-utente, deve mettere a disposizione dei meccanismi di protezione in modo tale da consentire agli utenti di proteggere i propri dati dall'accesso da parte di altri utenti non autorizzati.

Le funzioni tipiche che deve svolgere sono:

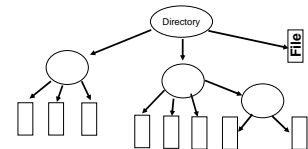
- Fornire un meccanismo per l'identificazione dei Files;
- Fornire opportuni metodi per accedere ai dati;
- Rendere trasparente la struttura fisica del supporto di memorizzazione;
- Implementare meccanismi di protezione dei dati

## Il Gestore del File system

Quasi tutti i sistemi operativi utilizzano un'organizzazione **gerarchica** del File System;

L'elemento utilizzato per raggruppare più file insieme è la **directory**;

L'insieme gerarchico delle directory e dei file può essere rappresentato attraverso un grafo delle directory.



## Gestione dei File

Un file è un insieme di dati logicamente correlati fra loro e raggruppati ai fini di archiviazione, di successiva elaborazione o di esecuzione.

Possono contenere dati (**file dati**), programmi in linguaggio macchina (**file eseguibili**) o sequenze di comandi del sistema operativo (**script o file batch**).

Un sistema operativo fornisce dei formati standard con cui organizzare i dati nella memoria di massa e i comandi per manipolare i file (**file system**).

Ogni file è caratterizzato da un **nome** e da una **estensione**, che serve ad identificarne il tipo.

Es. i file eseguibili sotto MSDOS/Windows hanno estensione .EXE, quindi il file prova.exe è un file che contiene codice direttamente eseguibile dalla CPU.

## Gestione dei File

Sul disco rigido i file sono organizzati in modo gerarchico e possono essere inseriti in opportuni "contenitori" (**cartelle o directory**).

Il disco è come un cassetto portadocumenti, che contiene varie cartelle. Ogni cartella contiene documenti (file) o altre cartelle, che a loro volta contengono file o cartelle... realizzando una **struttura ad albero**.

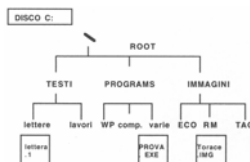
Ogni file è quindi identificato da un percorso, che rappresenta la sequenza delle cartelle che bisogna aprire per raggiungerlo.

Il "cassetto" rappresenta la radice dell'albero ed è identificato dal carattere **\ (backslash)**.

## Gestione dei File

Per generare il percorso che identifica la posizione del file all'interno del disco è quindi necessario, partendo dalla **radice** ( \ ) elencare tutte le cartelle che devono essere aperte per raggiungerlo, separandole con altri caratteri \ . Il percorso è preceduto da una lettera seguita da : , che identifica il disco, o la partizione del disco, su cui si trova il file.

Es: C:\dati\lettere\lettera.doc



## Gestione dei File

Sui file è possibile compiere una serie di operazioni:

- **Creazione**
- **Copia**
- **Spostamento** (da una cartella ad un'altra)
- **Ridenominazione**
- **Cancellazione**
- **Esecuzione** (se il file contiene un programma o è uno script)

Per ognuna di queste operazioni esiste un opportuno comando (interfaccia utente alfanumerica) o una azione corrispondente con mouse e tastiera (GUI).

## Gestore dei Dispositivi I/O

Il gestore dei dispositivi di I/O è quel modulo del S.O. incaricato di assegnare i dispositivi ai task che ne fanno richiesta e di controllare i dispositivi stessi;

Da esso dipende la qualità e il tipo di periferiche riconosciute dal sistema.

## I Device driver

Il controllo dei dispositivi di I/O avviene attraverso speciali programmi detti **Device Driver**;

I device driver sono spesso realizzati dai produttori dei dispositivi stessi che ne conoscono le caratteristiche fisiche in maniera approfondita.

Questi programmi implementano normalmente le seguenti funzioni:

- Rendono trasparenti le caratteristiche fisiche tipiche di ogni dispositivo;
- Gestiscono la comunicazione dei segnali verso i dispositivi;
- Gestiscono i conflitti, nel caso in cui due o più task vogliono accedere contemporaneamente allo stesso dispositivo.

## L'Interfaccia utente

Tutti i Sistemi Operativi implementano dei meccanismi per rendere agevole l'utilizzo del sistema da parte degli utente.

L'insieme di questi meccanismi di accesso al computer prende il nome di **Interfaccia Utente**.

## L'Interfaccia utente

### Interfaccia testuale:

- Interprete dei comandi ( shell ).  
Esempio: MS-Dos, Unix.

### Interfaccia grafica (a finestre):

- L'output dei vari programmi viene visualizzato in maniera grafica all'interno di finestre;
- L'utilizzo di disegni rende più intuitivo l'uso del calcolatore.  
Esempio Windows, MacOS.

## Avviamento del Sistema

In genere il sistema operativo viene mandato in esecuzione al momento dell'accensione della macchina

Questa fase iniziale prende il nome di **bootstrap**.

In questa fase una parte del SO (ossia un insieme di programmi e un insieme di dati) viene caricata in memoria principale

## Avviamento del Sistema

Come detto in questa parte del S. O. comprende:

- i programmi per la gestione dei processi e del processore;
- i programmi per la gestione della memoria;
- i programmi per la gestione delle periferiche e dell'input/output;
- i programmi per la gestione del file system;
- un programma che crea l'interfaccia verso l'utente.

### **Avviamento del Sistema**

Una parte del sistema operativo deve essere sempre mantenuta in memoria principale e deve essere sempre pronta per l'esecuzione.

Questo significa che parte della memoria principale dovrà essere dedicata a mantenere i programmi e i dati riguardanti il sistema operativo.

Durante la fase di bootstrap vengono inoltre effettuate operazioni di inizializzazione del sistema per tener conto delle risorse hardware collegate all'elaboratore.

### **Avviamento del Sistema**

Vengono identificati i dispositivi di memoria secondaria e le periferiche collegate e, per ciascuno di essi, viene inizializzato il programma di gestione.

In alcuni sistemi vengono anche effettuate delle verifiche sulle risorse hardware, ad esempio, sullo stato dei dischi per scoprire se esistono inconsistenze che si sono create nel corso dell'uso dell'elaboratore

Spesso durante questa fase sono eseguiti anche dei programmi che verificano l'eventuale presenza di **virus** annidati sul disco dell'elaboratore

**Fine**