

## Sistema operativo OS (operating system OS)

Il sistema operativo è il software che sta alla base di tutte le attività di un computer. Mette a disposizione routine per la memorizzazione, l'elaborazione e la trasmissione. Si tratta di un'interfaccia fra i programmi applicativi e l'hardware del sistema.

All'accensione la RAM del PC è vuota e la CPU è progettata per eseguire le istruzioni che sono memorizzate in una piccola porzione di memoria ROM (non volatile) che fanno in successione due operazioni:

1. Verificare la funzionalità dell'hardware installato
2. Leggere da una memoria di massa un settore specifico che contiene il programma per il caricamento del SO (bootstrap) o un programma per la sua installazione se si tratta del primo avvio.

L'installazione di un sistema operativo prevede in successione:

- L'attivazione dell'interfaccia con l'operatore con i driver minimi per monitor, tastiera, mouse
- Il caricamento dei drive indispensabili per attivare il file system per tutte le memorie di massa collegabili
- Il caricamento di tutti i driver per il controllo dell'hardware installato
- L'attivazione del gestore di memoria
- L'attivazione delle connessioni di rete

Durante il funzionamento il SO deve svolgere diversi compiti:

- **Gestire la memoria** dove sono caricate istruzioni che possono fare parte di programmi applicativi o routine del SO stesso
- Comunicare con l'hardware installato con l'utilizzo di moduli specifici detti **driver**.
- Memorizzare le informazioni su dispositivi di memorizzazione non volatili tramite il **file system**
- Gestire le comunicazioni con l'operatore tramite un'interfaccia grafica **GUI** o in modalità a **linea di comando**
- Gestire le comunicazioni tramite i canali attivati con le varie periferiche di **input/output**
- Gestire la **sicurezza** del sistema cioè i permessi degli **utenti** e le trasmissioni con altri computer sulla stessa **rete**.

## Gestore di memoria

In ogni momento è garantito un flusso di istruzioni prelevate dalla RAM (fetch) e eseguite dalla CPU (execute). Anche quando il sistema sembra non fare nulla in realtà controlla a intervalli regolari se tramite i dispositivi di input sono arrivati nuovi comandi.

La RAM disponibile è assegnata contemporaneamente a vari processi (**task**) con compiti specifici. Uno **scheduler** si occupa di

1. assegnare una porzione di RAM ad ogni processo
2. a intervalli di tempo regolari fa in modo che la CPU esegua le istruzioni contenute nelle porzioni di RAM riservate ai processi stessi. Il ciclo è ripetuto più volte in un secondo per cui l'impressione è che i processi vengano eseguiti contemporaneamente
3. quando un processo termina la memoria occupata è liberata e resa disponibile per nuovi processi.

Questa tecnica si chiama **multitasking** ed è gestito dal nucleo centrale del SO il **kernel** .

Se i processi attivi richiedono una quantità di RAM superiore alla memoria fisica disponibile si ricorre ad una tecnica detta **memoria virtuale**. Una parte della RAM è copiata nella memoria di massa per lasciare posto ai nuovi processi che saranno a loro volta spostati sulla memoria di massa in caso di necessità. Se il numero di questi scambi (**swap**) è elevato il sistema rallenta vistosamente in quanto l'accesso alla memoria di massa è molto più lento di quello alla RAM. Se

un utente deve tenere aperte numerose applicazioni il suo computer dovrà essere dotato della massima quantità di RAM disponibile.

Ogni porzione di RAM assegnata ad un processo deve essere protetta dall'attività degli altri task per evitare che un errore in una specifica attività comporti il blocco totale del sistema.

Se i task appartengono a utenti diversi eventualmente collegati tramite rete si parla di **multiutenza**.

### **Driver - canali di input-output**

Per ogni dispositivo il costruttore deve predisporre un driver cioè un'interfaccia che semplifichi l'accesso all'hardware con chiamate standard del sistema operativo.

In mancanza di driver l'uso dell'hardware non è possibile. Il costruttore è quindi orientato a sviluppare driver solo per i sistemi più diffusi che a loro volta continueranno ad aumentare la propria diffusione per la disponibilità dei driver.

Oggi praticamente tutti i costruttori sviluppano prima i driver per windows penalizzando notevolmente lo sviluppo di Linux.

Per ogni canale di input-output il driver fa da interfaccia fra l'hardware e il sistema operativo.

### **File system**

Il file system gestisce le informazioni memorizzate nelle memorie di massa in modo che i vari supporti si presentino con un'unica interfaccia all'utente. Che si tratti di una chiave USB, di un CD, di un Hard Disk la struttura in cartelle, sottocartelle e file si presenta sempre nello stesso modo.

Il file system gestisce lo spazio libero, lo assegna per registrare i file, lo recupera in caso di cancellazione, controlla l'accesso degli utenti in base ai privilegi assegnati e permette l'accesso condiviso in sistemi multiutente.

I file system distribuiti gestiscono i file distribuiti in una rete anziché in memorie di massa locali.

### **GUI Graphics User Interface**

L'interfaccia grafica a icone è uno standard universalmente diffuso per l'interazione dell'operatore con il sistema. L'interfaccia a linea di comando è limitata a server con applicazioni specifiche. La mancanza della grafica permette di risparmiare risorse e rendere il sistema più sicuro.

Con l'interfaccia

- si attivano programmi (lo scheduler li carica in RAM leggendoli da una memoria di massa)
- si chiudono i programmi (lo scheduler libera la RAM e la rende disponibile)
- si forniscono dati con i dispositivi di input (mouse, tastiera)
- si ricevono i risultati delle elaborazioni con i dispositivi di output (monitor, stampante)
- si attivano canali di comunicazione
- si spegne il sistema

### **Sicurezza**

Per mantenere funzionale una rete non basta attivare correttamente i canali di comunicazione. Tutti gli utenti devono essere riconosciuti e controllati in modi che accedano solo alle risorse assegnate dall'amministratore. E' compito del SO riconoscere gli utenti e gestire correttamente le politiche di sicurezza.