

Sistemi Operativi

- ❖ **Componenti**
- ❖ **Struttura**

Componenti dei S.O.

- **Architettura di un S. O.**
 - ❖ L'architettura di un S.O. descrive quali sono le varie componenti di un S.O. e come sono collegate fra di loro
 - I vari S.O. sono molto diversi l'uno dall'altro nella architettura
 - ❖ L'architettura di un S.O. può essere considerata da diversi punti di vista
 - secondo i **servizi forniti** o l'**interfaccia** messa a disposizione degli utenti e dei programmatori (visione utente e programmatore)
 - secondo il **funzionamento dei singoli elementi** che costituiscono il sistema (visione progettista di S. O.)
- **Sistema Operativo**
 - ❖ **Insieme di programmi** impiegato per controllare altri programmi, eseguiti dallo stesso processore
 - ❖ Differenze tra programmi applicativi e sistema operativo
 - I programmi applicativi hanno accesso ad un insieme ridotto di risorse e non possono decidere quando e come avere accesso alle risorse (**esecuzione in modalità utente**)
 - Il S.O. ha accesso riservato alle risorse e stabilisce in che ordine e come le richieste di risorse da parte di programmi applicativi devono essere soddisfatte (**esecuzione in modalità supervisore**)

Componenti dei S.O.

□ Componenti fondamentali dei S.O.

1. Gestore dei processi
2. Gestore della memoria centrale
3. Gestore delle periferiche
4. Gestore dei file
5. Gestore della memoria secondaria
6. Gestore degli utenti e dei loro comandi
7. Gestore della rete

Componenti dei S.O.

1. Gestore dei processi (Kernel o Supervisore o Nucleo)

- ❖ Parte del S.O. che risiede in memoria principale ed ha il compito di gestire i processi corrispondenti ai programmi che sono attivi contemporaneamente (**Process Management**)
 - Il nucleo fornisce alle macchine virtuali di livello superiore la visione di **un insieme di unità di elaborazione virtuali** dedicate ad ogni processo presente in memoria
- ❖ E' responsabile delle attività connesse alla gestione dei processi
 1. creazione e cancellazione dei processi utente e di sistema
 2. sospensione e ripristino dei processi
 3. sincronizzare i processi
 4. comunicazione tra processi
 5. gestione delle situazioni di stallo

Componenti dei S.O.

2. Gestore della memoria

- ❖ Parte del S.O. che ha il compito di gestire la memoria centrale (**Main-Memory Management**)
- ❖ E' responsabile delle attività connesse alla gestione della memoria centrale
 - **allocazione e deallocazione** della memoria ai processi
 - Tener traccia di quali parti della memoria sono correntemente usate e da quali processi
 - **decisione** sui processi da caricare in memoria quando vi sia spazio disponibile
 - **condivisione della memoria** tra più programmi
 - Ciascun programma può lavorare in un proprio spazio di indirizzamento, avendo a disposizione una memoria dedicata, di capacità superiore a quella fisicamente disponibile
 - Il gestore della memoria consente ai programmi di lavorare in un proprio **spazio virtuale di indirizzamento**, e di ignorare quindi le effettive zone di memoria fisica occupata

Componenti dei S.O.

3. Gestore delle periferiche

- ❖ Parte del S.O. che gestisce i dispositivi di I/O (**I/O System Management**)
- ❖ Consente ai processi di operare su "**periferiche astratte**"
 - Le caratteristiche fisiche delle periferiche e le specifiche operazioni di I/O vengono mascherate all'utente e alle applicazioni
 - L'utente usa comandi di alto livello (forniti dai **driver delle periferiche**) per leggere e scrivere dati, senza preoccuparsi dei problemi di indirizzamento e di sincronizzazione delle periferiche stesse
 - Ogni utente ha virtualmente a disposizione delle periferiche completamente dedicate alle proprie esigenze, dato che le problematiche di gestione degli eventuali conflitti di accesso sono gestite in modo ad esso trasparente

Componenti dei S.O.

4. Gestore di file

- ❖ Parte del S.O. che si occupa di gestire e strutturare le informazioni in file (**file management**)
 - Fornisce un meccanismo di astrazione che consente all'utente di organizzare l'informazione in una unità logica di memorizzazione, **il file**
 - Traduce la struttura logica dei file creati dall'utente in strutture fisiche di dati gestendo i mezzi di memoria di massa, come nastri e dischi, e i dispositivi che li controllano
 - Controlla l'uso delle strutture fisiche da parte dei processi permettendo l'accesso solo ai processi autorizzati (Protezione)
 - E' responsabile di varie attività
 - Creazione e cancellazione di file e directory
 - Fornitura di funzioni fondamentali per la gestione di file e directory
 - Associazione dei file ai dispositivi di memoria secondaria
 - Creazione di copie di riserva (backup) dei file sui dispositivi di memorizzazione non-volatili

File: raccolta di informazioni

Possono contenere informazioni di vario tipo : documenti (file di testo), programmi in codice sorgente (file binari eseguibili), immagini (bitmap)
Sono formati da una sequenza di bit, byte o record i cui significati sono definiti dai loro creatori

Componenti dei S.O.

5. Gestore della memoria secondaria

- ❖ Parte del S.O. che si occupa di gestire la memoria secondaria (**Secondary-Storage Management**)
 - Poiché la memoria principale è volatile e piccola per memorizzare tutti i dati e i programmi permanentemente, è necessario utilizzare una memoria secondaria a sostegno della main memory
 - Molti moderni computer usano dischi come principale on-line mezzo di memorizzazione, sia per programmi sia per i dati
- ❖ Il S.O. è responsabile delle attività connesse al disk management
 - gestione dello spazio libero
 - assegnazione dello spazio
 - scheduling del disco

Componenti dei S.O.

6. Interprete dei comandi

- ❖ Parte del S.O. che interpreta i comandi (**Command-Interpreter System**)
 - Modulo direttamente accessibile dall'utente
 - ha la funzione di interpretare i comandi forniti dall'utente, tipicamente da tastiera, e di attivare i programmi corrispondenti
 - mostra sullo schermo il risultato dell'esecuzione
 - Rappresenta l'**interfaccia** tra utente e sistema
 - Esistono interpreti "amichevoli" con finestre, interpreti basati su interfaccia a carattere
 - Il programma che legge e interpreta i comandi (control statements) è chiamato
 - command-line interpreter
 - **shell** (in UNIX)

Lo **shell** è un **processo "permanente"** che dà vita ad un **"processo temporaneo"** ogni volta che è richiesta l'esecuzione di un comando

Componenti dei S.O.

7. Gestore della rete

- ❖ **Infrastruttura software** necessaria per la gestione delle reti, locali e geografiche, di calcolatori
 - Ai componenti già esaminati occorre aggiungere un modulo per la condivisione delle risorse dei calcolatori connessi in rete

Un S.O. concepito per supportare il collegamento in rete di più calcolatori fornisce un ambiente operativo in cui il concetto di localizzazione delle risorse viene perso a vantaggio della possibilità di condividere in modo trasparente dati, periferiche e unità di elaborazione

Componenti dei S.O.

- **S.O. che gestiscono risorse di rete**
 - ❖ **Network Operating Systems**
 - Le funzionalità di gestione della rete sono aggiunte al sistema operativo locale
 - Il gestore della rete agisce da filtro tra il sistema locale e i sistemi remoti con l'obiettivo di rendere trasparente all'utente l'accesso alle risorse
 - Il S.O. locale vede il gestore della rete come un fornitore di servizi. La richiesta di servizio viene trasferita all'esterno e il **gestore di rete agisce da interfaccia**
 - ❖ **Distributed Operating Systems**
 - S.O., condiviso da una rete di calcolatori, che effettua un controllo su scala globale delle risorse di rete
 - L'accesso alle risorse è globale, senza simulazione di accesso locale

Componenti dei S.O.

- **S.O. gestiscono risorse di rete**
 - ❖ Architettura di comunicazione
 - Protocollo TCP/IP
 - Protocollo OSI
 - ❖ **Architetture client-server**
 - Le funzionalità del S.O. vengono considerate alla stregua di servizi eseguiti da **processi server** con un livello di priorità paragonabile a quello dei processi utente veri e propri (**processi client**)
 - I processi client possono usufruire di servizi di sistema (es. leggere dati da un file) inviando una richiesta al processo server che, al termine del lavoro, rispedisce al client i risultati
 - Il nucleo deve gestire la comunicazione tra i client ed i server disponibili nel sistema

Componenti dei S.O.

□ Programmi di sistema

- ❖ Programmi che consentono di ampliare le funzionalità del S.O., al fine di ottimizzare l'utilizzo del calcolatore da parte sia degli utenti sia degli amministratori di sistema
 - Programmi di ausilio alla programmazione
 - Compilatori, assembleri e interpreti dei linguaggi di programmazione
 - Programmi di ausilio alla individuazione di errori (debugger)
 - Programmi per il backup dei dati
 - Programmi per la gestione dei dischi
 - Formattazione, deframmentazione (ottimizzazione dello spazio occupato su disco), scanning del disco (controllo della superficie del disco e individuazione di eventuali settori rovinati)
- Programma di **Bootstrap**
 - Programma residente nella ROM, che va in esecuzione all'accensione del calcolatore in modo da eseguire i **programmi di diagnostica**, che verificano la presenza di tutti i dispositivi hardware e l'assenza di guasti, caricare dalla memoria di massa una parte del Sistema Operativo che a sua volta ne carica una maggiore, e così via fino a quando tutti i programmi sono caricati, attivare l' **interprete dei comandi**

Struttura dei S.O.

□ Struttura del sistema operativo

- ❖ La struttura (modello organizzativo) definisce la organizzazione delle varie componenti di un S.O. e la modalità di interazione fra esse
 - Modelli organizzativi di riferimento per i sistemi operativi
 1. **Modello monolitico**
 2. **Modello modulare**
 3. **Modello stratificato**
 4. **Modello a micro-kernel**
 5. **Modello client-server**

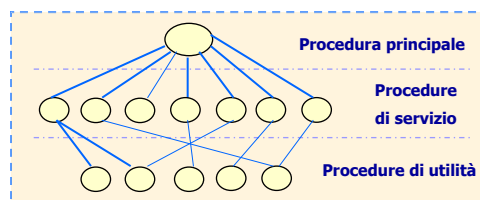
Struttura dei S.O.

□ Modello monolitico

- ❖ S.O. costituito da un solo **modulo (programma)** che contiene un insieme di procedure, che realizzano le varie componenti del sistema
 - La interazione tra le componenti avviene mediante il meccanismo di **chiamata a procedura**
 - MS-DOS
 - UNIX (prima versione)
- ❖ Due modalità di funzionamento per i processi
 1. **Utente**, usata per la normale esecuzione dei processi applicativi
 2. **Supervisore o kernel**, usata per lo svolgimento dei servizi richiesti al S.O. da parte di un processo
- ❖ Modello adatto a sistemi semplici, spesso dedicati alla gestione di una sola applicazione
 - Sistemi di controllo, sistemi di comunicazione...

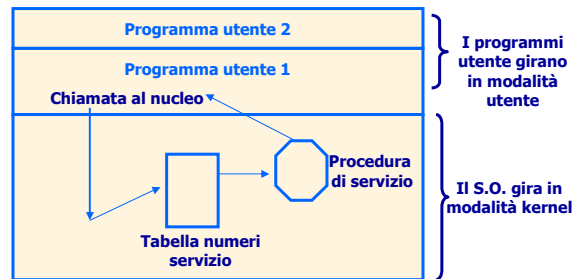
Struttura dei S.O.

- ❖ La struttura del S.O. è costituita da
 1. Un **programma principale** che invoca le procedure di servizio richieste
 2. Un **insieme di procedure di servizio** che eseguono le chiamate di sistema
 3. Un **insieme di procedure di utilità** che servono alla realizzazione delle procedure di servizio, ovvero svolgono compiti richiesti da diverse procedure di servizio, come, ad esempio, prelevare i dati dai programmi utente



Struttura dei S.O.

- Il SO è caratterizzato funzionalmente come la combinazione di un insieme di processi di servizio e di un gestore, nucleo, che opera come sistema di controllo dei processi



Struttura dei S.O.

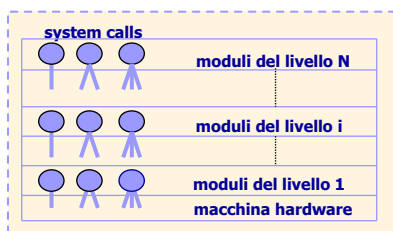
- **Modello modulare**
 - ❖ S.O. costituito da più **moduli**
 - Ogni modulo fornisce una determinata funzione



Struttura dei S.O.

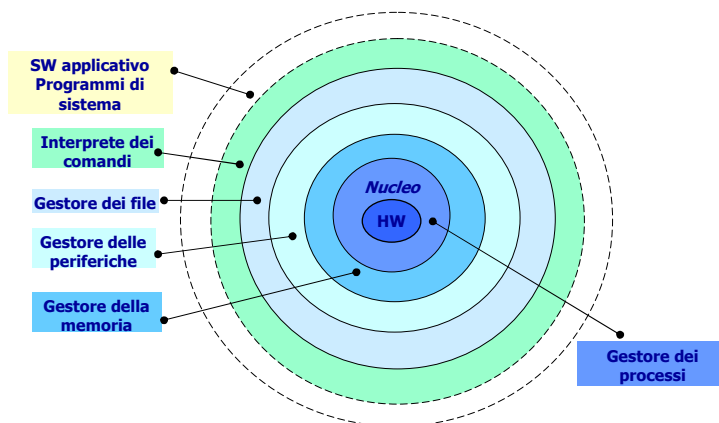
□ Modello stratificato o a livelli

- ❖ S.O. costituito da una **successione di strati**
- ❖ Ogni strato corrisponde ad una **macchina virtuale** che usa solo funzioni (o operazioni) e servizi che appartengono a strati di livello sottostante
 - Ogni macchina virtuale è un insieme di programmi che realizza funzionalità di tipo più astratto utilizzando i servizi forniti dal livello inferiore.
 - Ogni macchina virtuale ha il compito di gestire specifiche risorse del sistema, fornendo meccanismi di accesso che ne regolamentano l'uso
- ❖ Le funzioni del S.O. sono organizzate a livelli gerarchici: ogni livello definisce un tipo di servizio e le modalità per essere utilizzato dai livelli superiori



Struttura dei S.O.

□ Modello stratificato



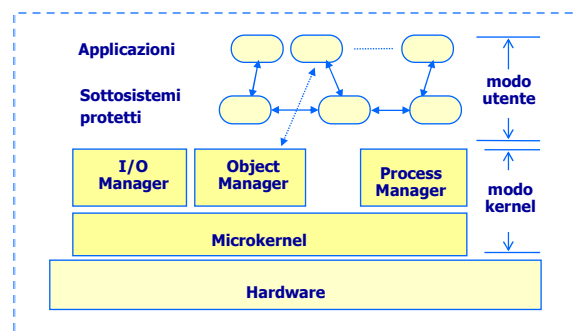
Struttura dei S.O.

□ Modello a micro-kernel

- ❖ S.O. con il **nucleo che offre i servizi minimi di gestione** dei processi, della memoria e di comunicazione
 - Rimozione dal nucleo di tutti i componenti non essenziali, realizzandoli come **programmi di livello utente e di sistema**
 - La comunicazione tra i moduli utente avviene tramite uno scambio di messaggi con il micronucleo
- ❖ Vantaggi
 - Facilità di estensione del sistema operativo
 - I nuovi servizi si aggiungono allo spazio utente e non comportano modifiche al nucleo
 - Maggiore sicurezza ed affidabilità
 - Poiché i servizi si eseguono in gran parte in modalità utente, e non come processi del nucleo, se un servizio è compromesso, il resto del sistema operativo rimane intatto

Struttura dei S.O.

❖ Struttura di Windows NT

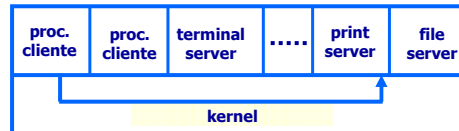


Struttura dei S.O.

□ Modello client-server

❖ I processo utente (client) richiedono servizi (es. lettura di un file) a processi di S.O. (server)

- Al termine del lavoro, il processo server rispedisce al client un messaggio di risposta
- Client e server operano nello spazio di utente
- Il kernel si occupa solo della gestione della comunicazione tra client e server



Struttura dei S.O.

❖ Modello client-server in un sistema distribuito

