

Introduzione

- Cosa è un Sistema Operativo ?
- Come funziona un sistema di elaborazione
- Proprietà dei Sistemi Operativi
- Storia dei Sistemi di Elaborazione
- Sistemi Mainframe
- Sistemi Desktop
- Sistemi Multiprocessori
- Sistemi Distribuiti
- Sistemi Real -Time
- Cluster Computer
- Sistemi Portatili

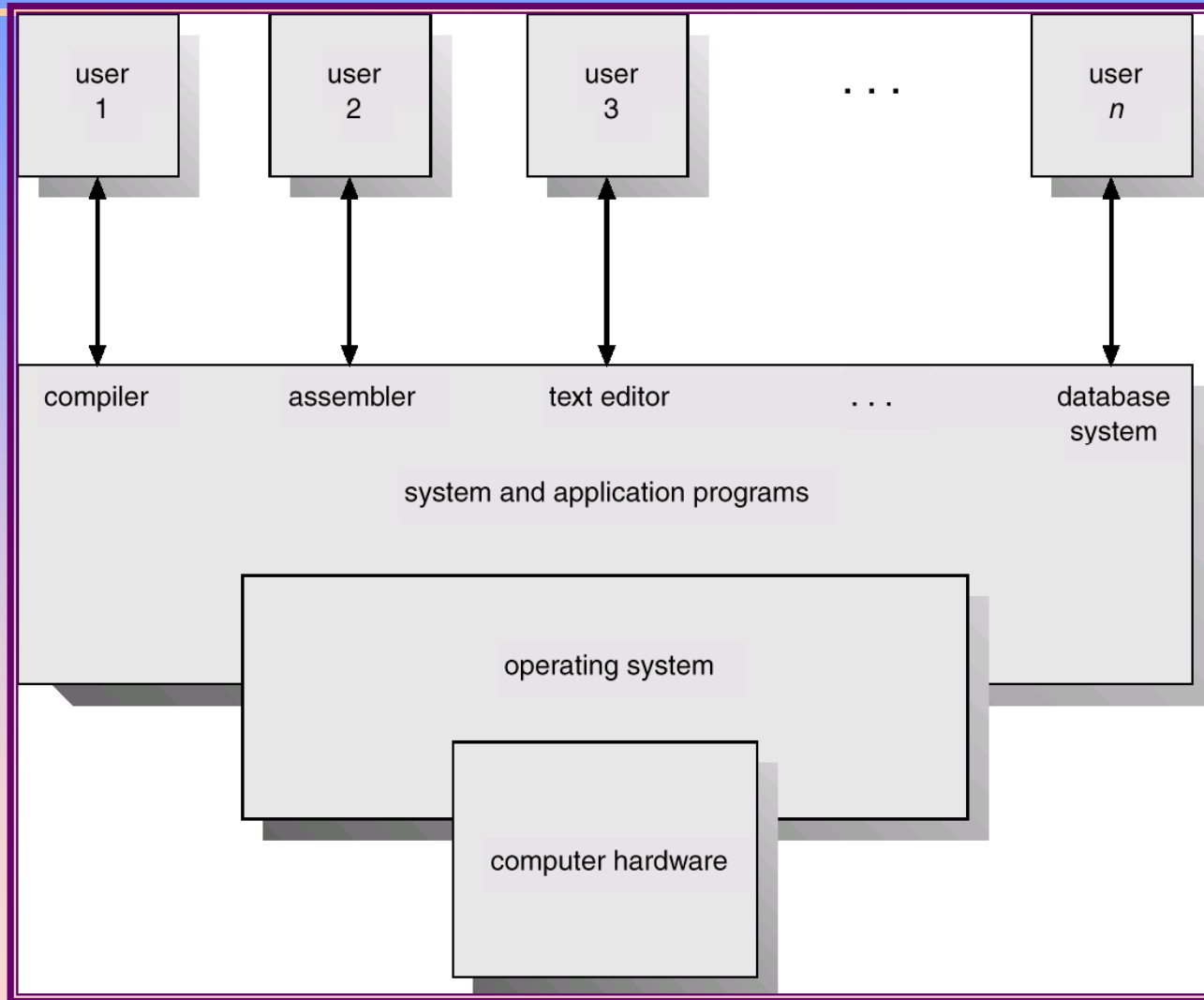
Cosa è un Sistema Operativo ?

- Sistema Operativo: programma che agisce come intermediario tra l'utente e l'hardware di un computer.
- Obiettivi di un Sistema Operativo :
 - Eseguire i programmi utente e aiutare gli utenti a risolvere i loro problemi tramite il computer.
 - Rendere i computer convenienti da usare.
 - Usare l'hardware di un computer in maniera efficiente.
- Alloca le risorse a più processi

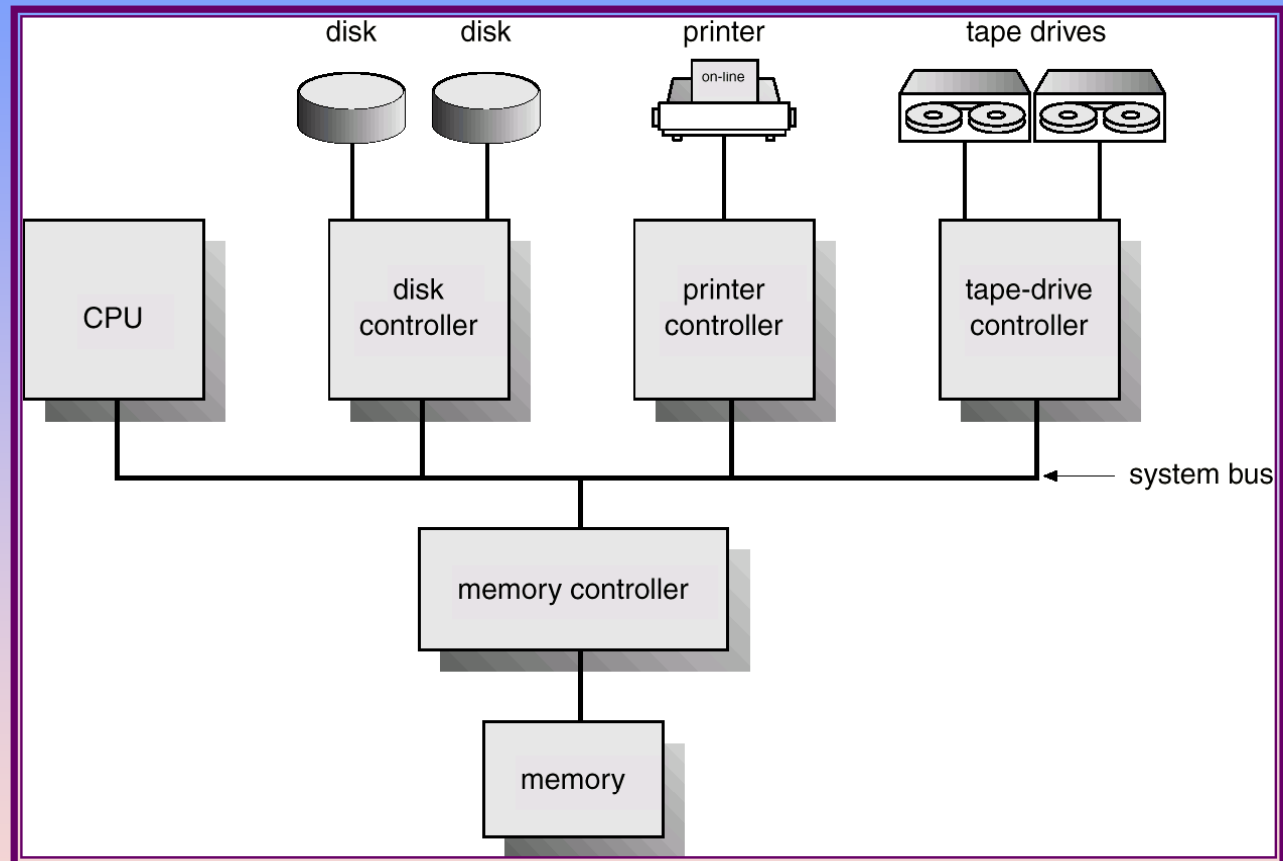
Componenti di un sistema di calcolo

1. Hardware – (CPU, Bus, memoria, dispositivi di I/O).
 2. Sistema Operativo – controlla e coordina l'uso dell'hardware tra le varie applicazioni dei vari utenti.
 3. Programmi di sistema e applicativi – definiscono i modi in cui le risorse del sistema sono usate nella soluzione di un problema (compilatori, database, video games, fogli elettronici).
- Utenti (persone, macchine, altri computer).

Componenti di un sistema di calcolo



Architettura di un calcolatore




Programma di Bootstrap > Nucleo > Sistema operativo

Funzionamento di un calcolatore

- I dispositivi (device) di I/O e la CPU possono essere in esecuzione concorrentemente.
- Ogni controller si occupa di un particolare tipo di dispositivo.
- Ogni controller ha un buffer locale.
- La CPU guida lo spostamento dei dati dalla memoria ai buffer locali e viceversa.
- L'I/O avviene dal dispositivo al buffer locale del controller.
- Il controller segnala che ha completato la sua operazione tramite un *interrupt* (segnale).

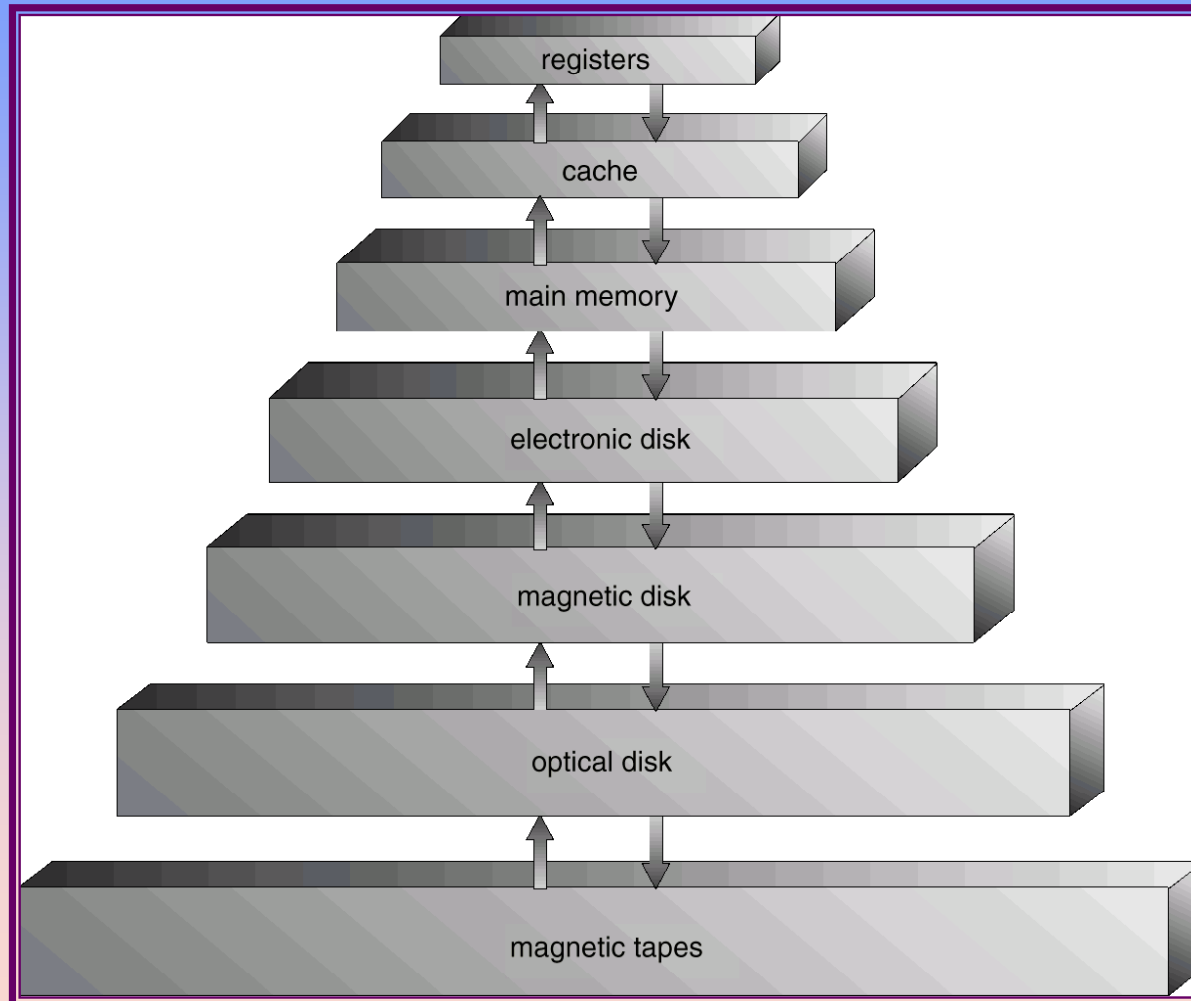
Struttura della Memoria

- **Memoria Centrale** - celle di memoria accessibili direttamente dalla CPU (oltre ai registri).
 - **Memoria Secondaria** - estensione della memoria centrale di grandi dimensioni e non volatile.
- 
- Dischi Magnetici – piatti di metallo coperti da materiale magnetico
 - La superficie dei dischi è divisa logicamente in *tracce* suddivise in *settori*.
 - Il *controller del disco* determina l'interazione tra il dispositivo e la CPU.

Gerarchia di memorie

- Le componenti della memoria di un computer possono essere organizzate in modo gerarchico in base a
 - Velocità
 - Costi
 - Volatilità
- Altri tipi di memorie: *cache, registri, nastri, disco RAM.*
- *Caching* – copia dei dati in memorie più veloci; la memoria centrale può essere vista come una cache per la memoria secondaria.

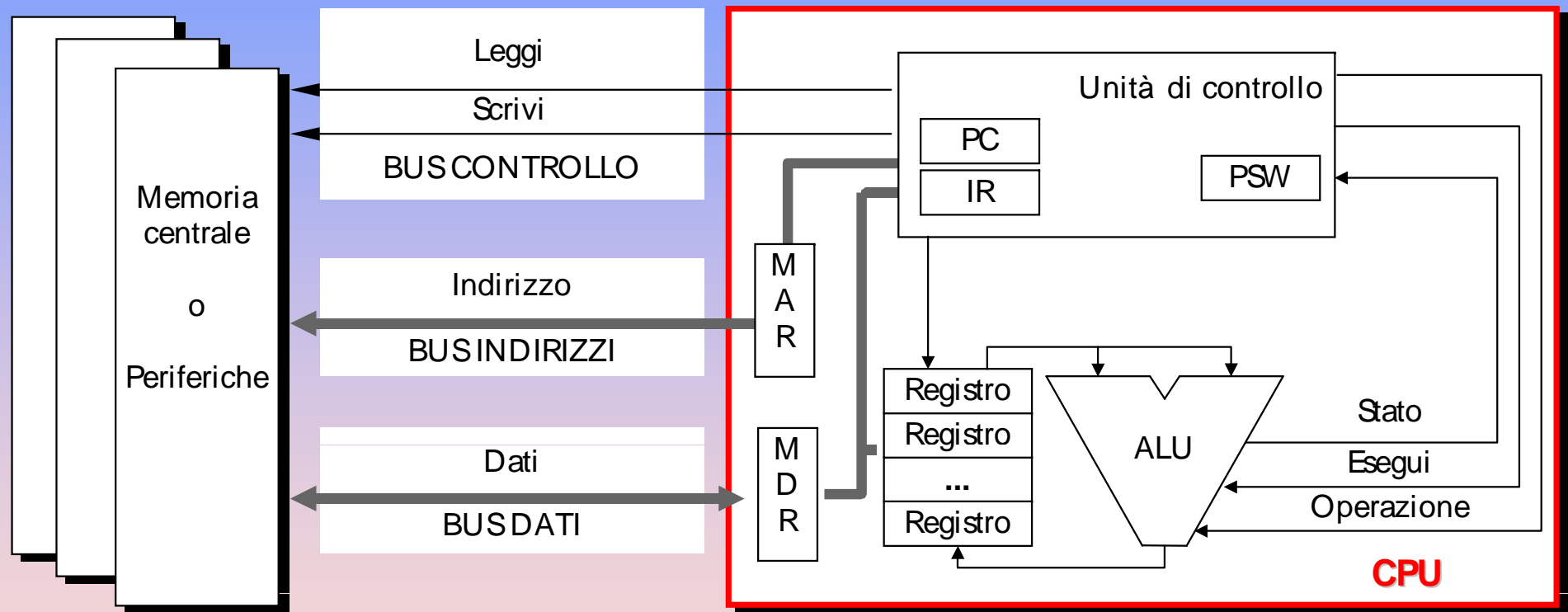
Gerarchia dei dispositivi di memoria



Cache

- Uso di memoria ad alta velocità per memorizzare i dati più frequentemente acceduti.
- Richiede una politica di *cache management*.
- Il Caching introduce un altro livello nella gerarchia delle memorie.
- Questo richiede che i dati memorizzati in diversi livelli di memoria siano *consistenti*.

La struttura della CPU

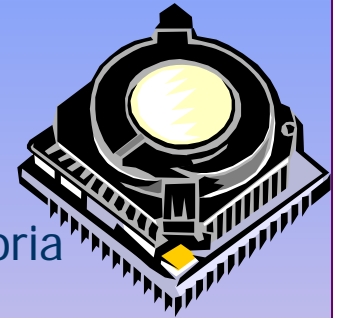


CPU

- In grado di eseguire solo istruzioni codificate in **linguaggio macchina**

- Ciclo Fetch – Decode - Execute

1. Prendi l'istruzione corrente dalla memoria mettila nel registro istruzioni (IR) (*fetch*)
2. Incrementa il Program Counter (PC) in modo che contenga l'indirizzo dell'istruzione successiva
3. Determina il tipo di istruzione da eseguire (*decode*)
4. Se l'istruzione necessita di un dato in memoria determina dove si trova e caricalo in un registro della CPU
5. Esegui l'istruzione (*execute*)
6. Torna al punto 1 e opera sull'istruzione successiva



Sistema Operativo : Alcune proprietà

- Interfaccia testuale vs interfaccia grafica
- Monoutente vs multiutente
- Monotasking vs multitasking (multiprogrammato)

Sistemi operativi più diffusi:

- Ms-Dos (obsoleto)
- Windows 95/98/ME/XP
- Windows NT/2000/2003
- Unix/Linux

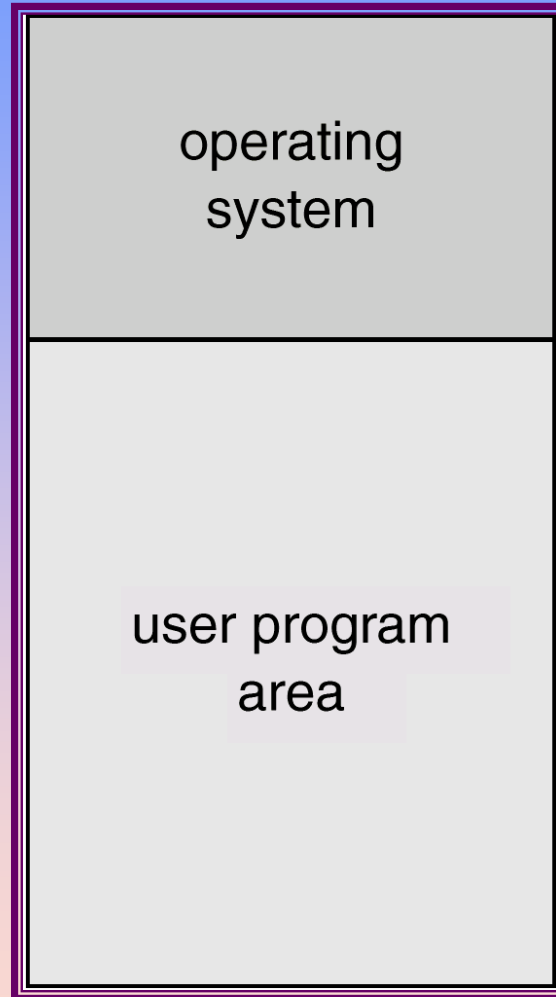
Sistema Operativo : Un po' di storia

- Prima generazione 1945 - 1955
 - valvole, schede perforate
- Seconda generazione 1955 - 1965
 - transistor, sistemi batch
- Terza generazione 1965 – 1980
 - Circuiti integrati e sistemi multi programmabili
- Quarta generazione 1980 – oggi
 - personal computer

Sistemi Mainframe

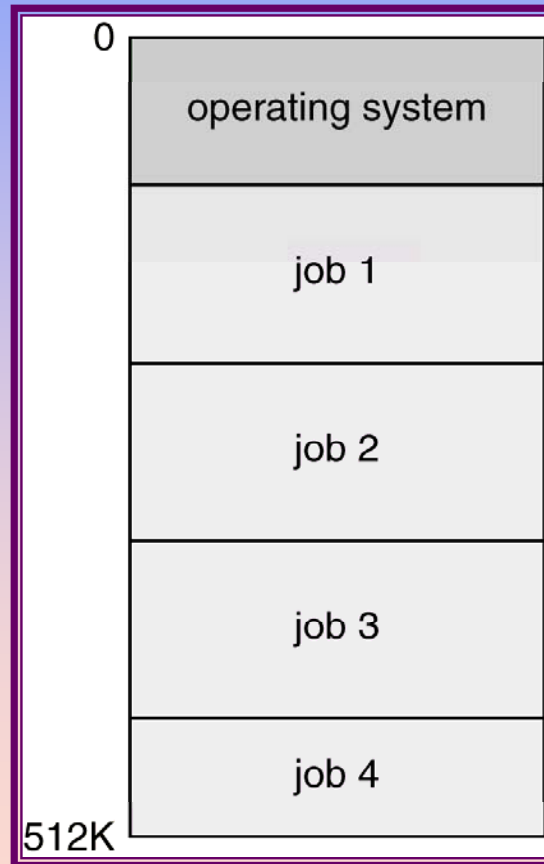
- Obiettivo : ridurre il tempo di trasferimento del controllo tra un programma (Job) e l'altro.
- Automatic job sequencing: trasferimento automatico del controllo da un job all'altro. Primo sistema operativo rudimentale.
- Monitor residente (S.O.)
 - controllo iniziale nel monitor
 - Controlla il trasferimento dei job
 - Quando un job è completato il controllo passa al monitor.

Memoria in un sistema Batch semplice



Sistema Batch Multiprogrammato

Numerosi programmi (job pool) sono tenuti in memoria contemporaneamente e la CPU è assegnata a loro di volta in volta.



Caratteristiche del S.O. per la Multiprogrammazione

- Routine di I/O fornite dal sistema.
- Gestione della memoria – il sistema deve allocare la memoria a più job.
- CPU scheduling – il sistema deve scegliere tra più job pronti ad essere eseguiti.
- Allocazione dei dispositivi di input output ai job.

Sistemi Time-Sharing

- La CPU è assegnata di volta in volta tra diversi programmi (jobs) che sono tenuti in memoria.
- Un programma caricato in memoria e in esecuzione è detto **processo**.
- Un programma è copiato dalla memoria al disco e viceversa.
- La comunicazione è interattiva tra utente e sistema.
- Un file system on-line deve essere disponibile agli utenti per accedere dati e codice.

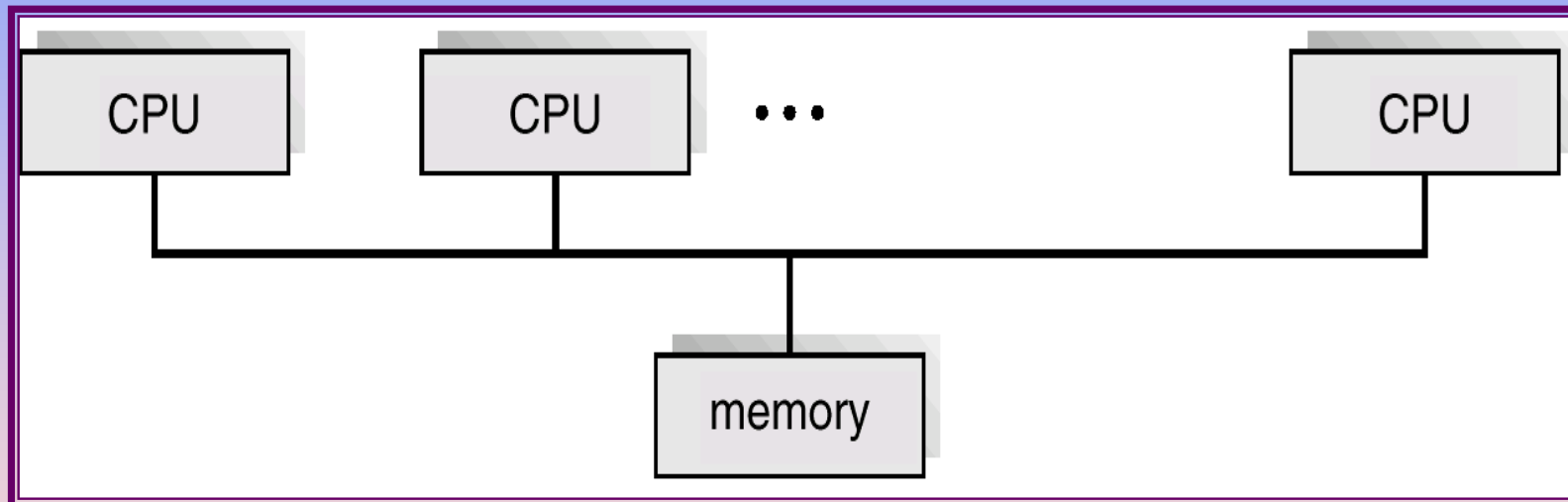
Sistemi Desktop - PC

- *Personal computers* – computer dedicato ad un singolo utente.
- I/O devices – tastiera, mouse, display, piccola stampante.
- Convenienza e responsabilità.
- Si è potuto usare la tecnologia sviluppata per altri sistemi di elaborazione più complessi.
- Può eseguire differenti tipi di sistemi operativi (Windows, MacOS, UNIX, Linux).

Sistemi Paralleli

- Multiprocessori : sistemi con più di una CPU e con connessioni brevi e veloci.
- Sistemi strettamente accoppiati (*Tightly coupled systems*) i processori condividono la memoria e il clock; la comunicazione avviene tramite la memoria condivisa.
- Vantaggi:
 - Prestazioni superiori
 - Economicità
 - Affidabilità
 - Graceful degradation
 - Tolleranza ai guasti

Sistema Parallelo : Architettura



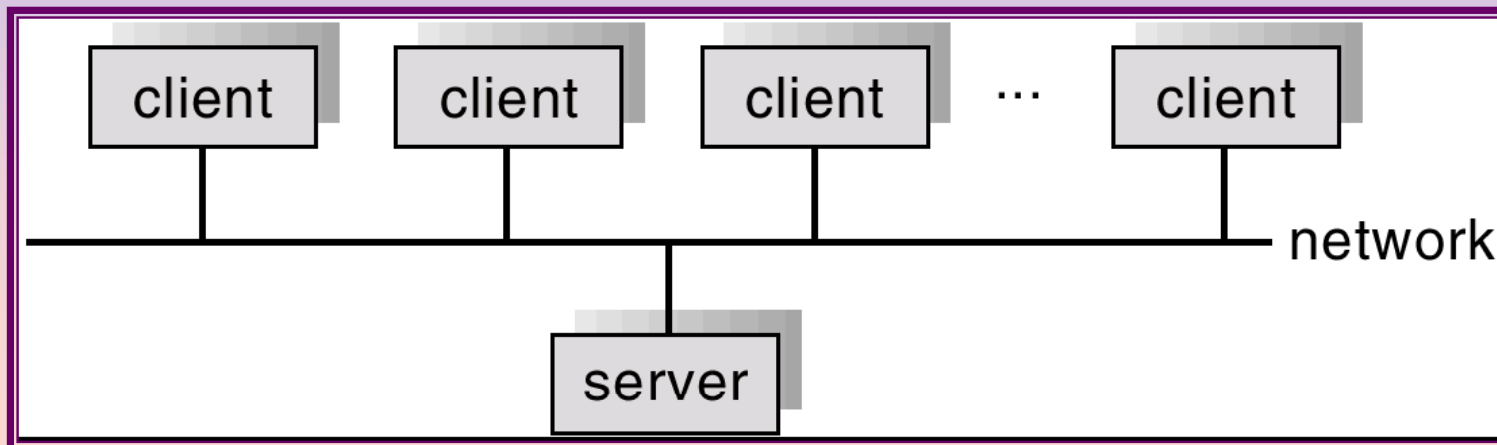
Sistemi Distribuiti

- Distribuiscono l'elaborazione tra diversi calcolatori collegati tra loro.
- Sistemi debolmente accoppiati (*Loosely coupled systems*)
 - Ogni processore ha la propria memoria locale e la comunicazione avviene tramite una rete. Non esiste memoria condivisa.
- Vantaggi
 - Condivisione di risorse
 - Accelerazione dell'elaborazione
 - Affidabilità
 - Comunicazione e distribuzione

Sistemi Distribuiti

- Richiedono una infrastruttura di rete:
 - Local area networks (LAN) or Wide area networks (WAN)
- Possono usare un modello
 - client-server oppure
 - peer-to-peer.

Architettura client-server



Cluster computer

- Un cluster computer è composto da un insieme di macchine convenzionali connesse in rete per costituire un singolo sistema con condivisione dei dischi. (**Beowulf**)
- Alta affidabilità.
- Basso costo.
- Sistemi cluster usano sistemi operativi ad hoc o sistemi operativi convenzionali con software di supporto per la comunicazione e condivisione dei dati.

Sistemi Real-Time

- Sistemi con vincoli temporali ben definiti sull'elaborazione e sull'accesso alle risorse.
- Sono spesso usati per controllare dispositivi in applicazioni dedicate come: gestione di macchine o di robot, gestione di immagini in medicina, sistemi di controllo militare, gestione di dati scientifici, ecc.
- Algoritmi di scheduling specifici.

Sistemi portatili-mobili

- Personal Digital Assistants (PDAs)
- Palmtop, pocket PC
- E-books
- Telefoni Cellulari

- Problemi:
 - Memoria limitata
 - Processori lenti
 - Display piccoli.

Domande

- Quali sono gli obiettivi principali di un sistema operativo?
- Quali sono i vantaggi della multiprogrammazione ?
- Cos'è il ciclo fetch-decode-execute
- Come funziona l'esecuzione di programmi con time-sharing ?
- A cosa serve uno scheduler ?
- Quali sono le caratteristiche dei sistemi distribuiti ?
- Quali sono i principali requisiti dei sistemi operativi real-time ?