



# Sistemi Operativi

Domenico Talia

Facoltà di Ingegneria

UNICAL

A.A. 2002-2003

# Introduzione

---

- Presentazione del corso
- Cosa è un Sistema Operativo ?
- Sistemi Mainframe
- Sistemi Desktop
- Sistemi Multiprocessori
- Sistemi Distribuiti
- Sistemi Real -Time
- Cluster Computer
- Sistemi Portatili

# Sistemi Operativi: obiettivi

---

- L'obiettivo del corso è introdurre i principi di funzionamento e di progetto dei sistemi operativi ed i concetti e i meccanismi fondamentali per la gestione dei processi, della memoria, dell'I/O e del file system sui cui sono basati i sistemi operativi moderni.
- Nel corso si pone una particolare enfasi sui meccanismi di cooperazione e comunicazione tra processi.
- Crediti : 5 CFU.

# Sistemi Operativi: orario

---

- Periodo: 28 Aprile – 21 Giugno.
- Ogni settimana 4 ore di lezione e 2 di esercitazione.
- In totale 33 ore di lezioni e 13 ore di esercitazioni.
- Ricevimento :
  - Martedì 17:30 – 19:30
  - DEIS, cubo 41c, 3° piano.

# Sistemi Operativi: Programma

---

- Concetti fondamentali
- Gestione dei Processi
- Cooperazione tra Processi
- Meccanismi di comunicazione e condivisione
- Gestione della Memoria Principale
- Memoria Virtuale
- File System
- Gestione dei dispositivi di Input/Output
- Sistemi operativi distribuiti
- Coordinazione distribuita
- Protezione e sicurezza

# Sistemi Operativi: Materiale didattico

---

- Ludici delle lezioni e programmi svolti nelle esercitazioni.

- Sito web :

<http://www.info.deis.unical.it/~talìa/aa0203/sisop.html>

con i lucidi in formato PDF.

- Dispense su argomenti specifici.

- Email: [talìa@deis.unical.it](mailto:talìa@deis.unical.it)

# Sistemi Operativi: Testi

---

## ■ Libro di testo

- A. Silberschatz, P. Galvin, Sistemi Operativi, Addison-Wesley, 6a ed.

## ■ Testi di consultazione

- A.S. Tanenbaum, I moderni Sistemi Operativi, Jackson Libri, 1999.
- W. Stallings, Sistemi Operativi, Jackson Libri, 2000.

# Sistemi Operativi: Tesi

---

## ■ Prerequisiti

- Programmazione Orientata agli Oggetti e
- Architettura dei Calcolatori.

## ■ Progetto

- Durante il corso saranno formati dei gruppi per la realizzazione di un progetto didattico (opzionale).

## ■ Esame

- L'esame consiste in una prova scritta ed una prova orale. La prova scritta consiste in un esercizio di programmazione concorrente. Nella prova orale verranno discussi i vari argomenti del corso nonché lo svolgimento della prova scritta.

# Cosa è un Sistema Operativo ?

---

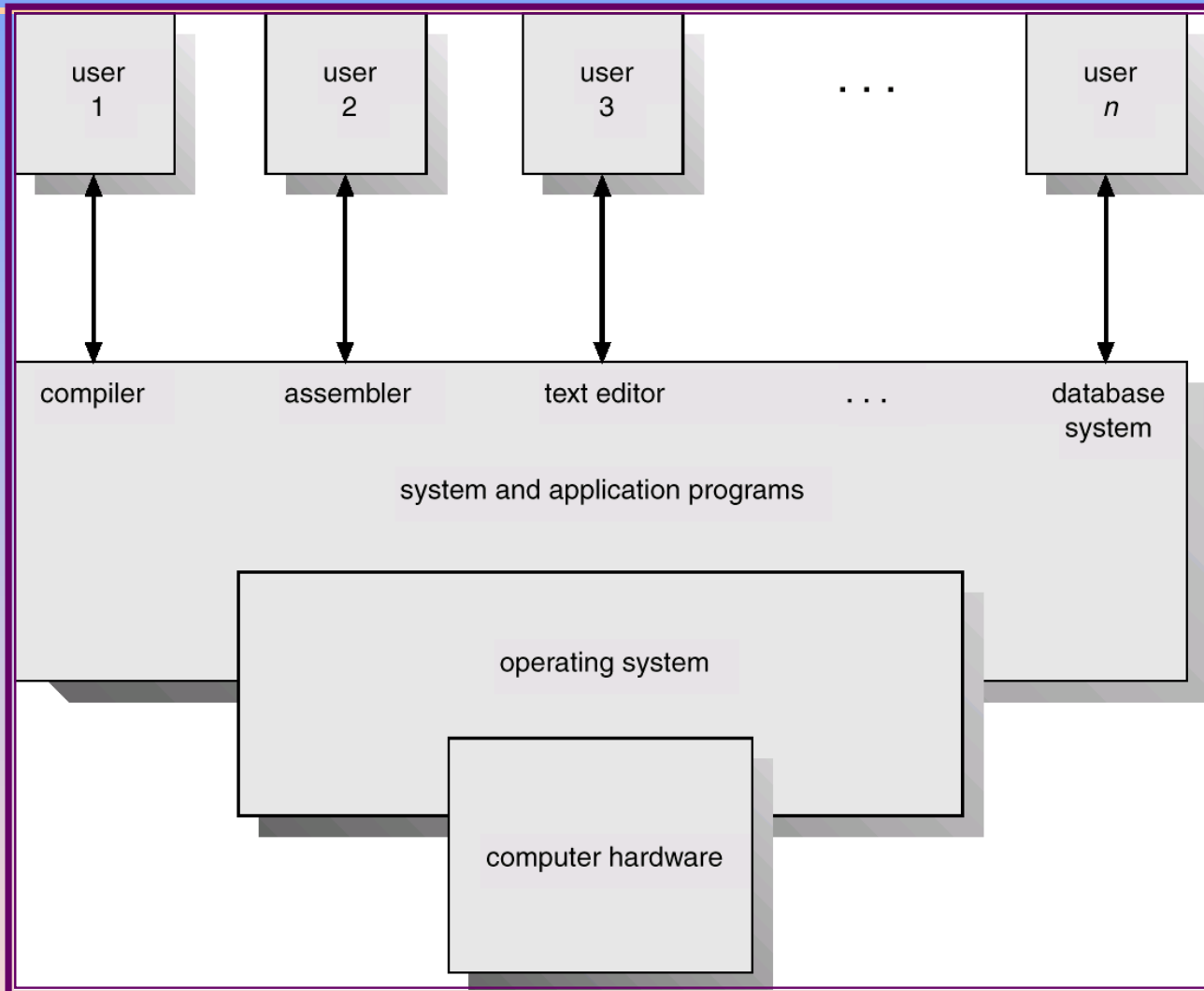
- Sistema Operativo: programma che agisce come intermediario tra l'utente e l'hardware di un computer.
- Obiettivi di un Sistema Operativo :
  - Eseguire i programmi utente e aiutare gli utenti a risolvere i loro problemi tramite il computer.
  - Rendere i computer convenienti da usare.
  - Usare l'hardware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

# 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



# Sistema Operativo : Definizioni

---

- **Allocatore di Risorse** – gestisce e alloca risorse.
- **Programma di controllo** – controlla l'esecuzione dei programmi utente e delle operazioni di I/O.
- **Nucleo o Kernel** – il programma che è sempre in esecuzione.
- Inizialmente i computer non avevano sistema operativo.
- Il primo sistema operativo è stato realizzato negli anni '50.

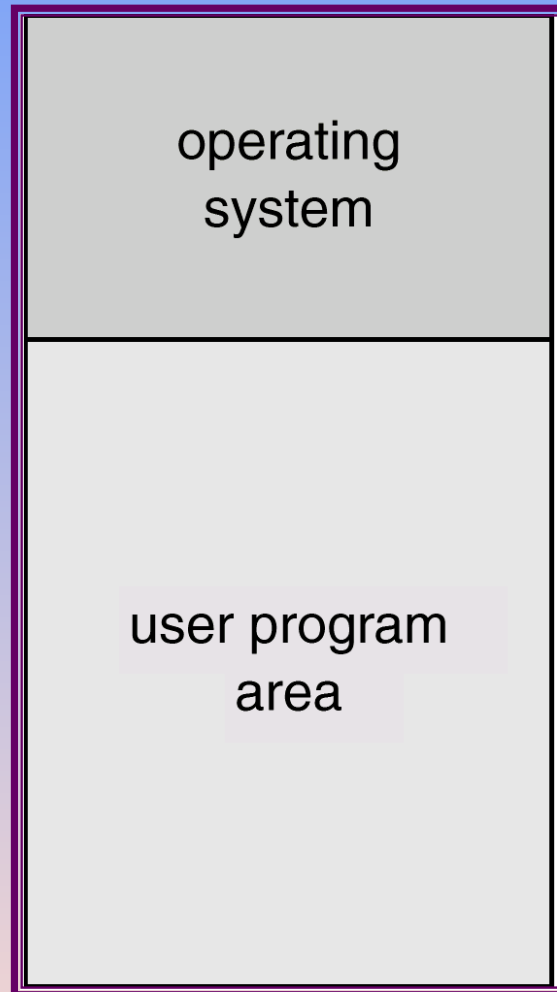
# Sistemi Mainframe

---

- 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.

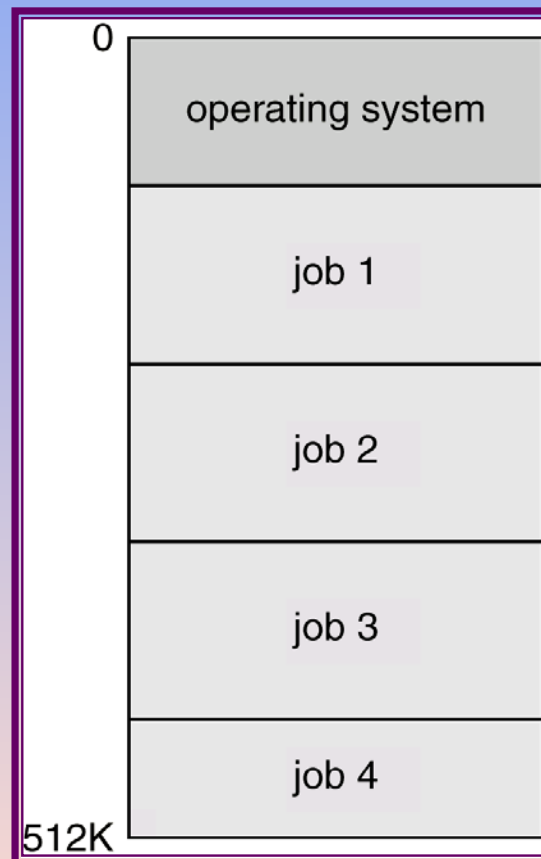
# Memoria in un sistema Batch semplice

---



# 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.
- Memory management – il sistema deve allocare la memoria a più job.
- CPU scheduling – il sistema deve scegliere tra più job pronti ad essere eseguiti.
- Allocazione dei devices 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).

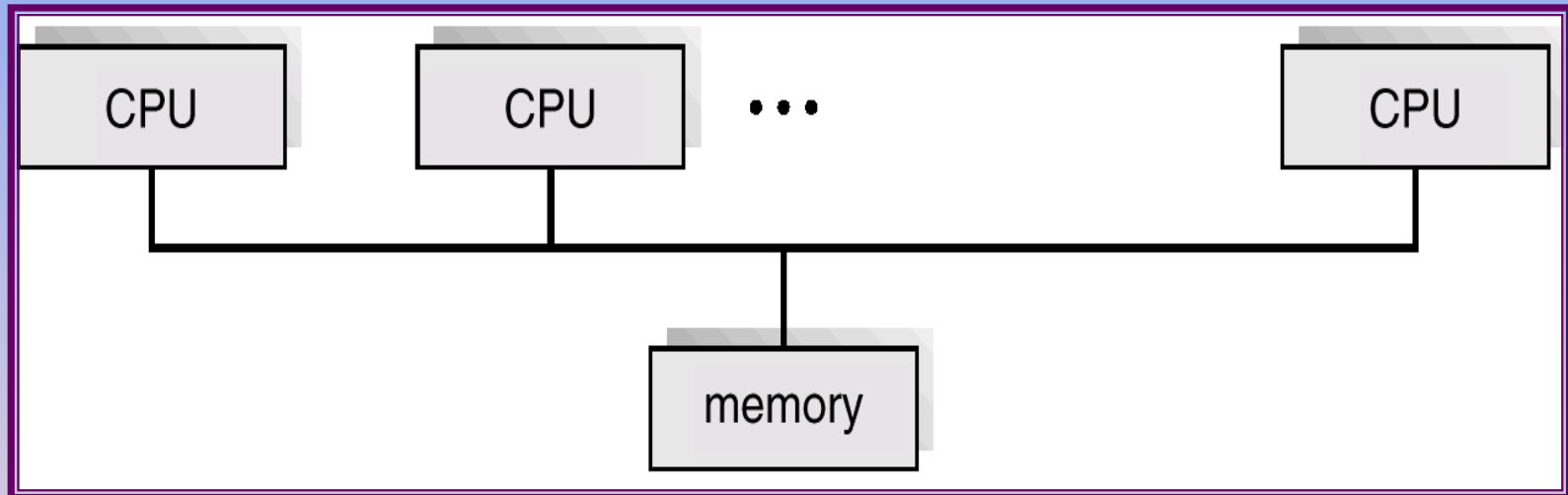
# Sistemi Paralleli

---

- 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 Paralleli

---

## ■ *Multiprocessing simmetrico(SMP)*

- Ogni processore esegue una copia identica del sistema operativo.
- Più processi vengono eseguiti contemporaneamente.
- Numerosi sistemi operativi supportano sistemi SMP.

## ■ *Multiprocessing asimmetrico*

- Ogni processore esegue un compito specifico, ad es. ci sono **processori master** e **processori slave**.
- E' più usato in sistemi molto grandi (con un numero molto alto di processori).

# Sistemi Distribuiti

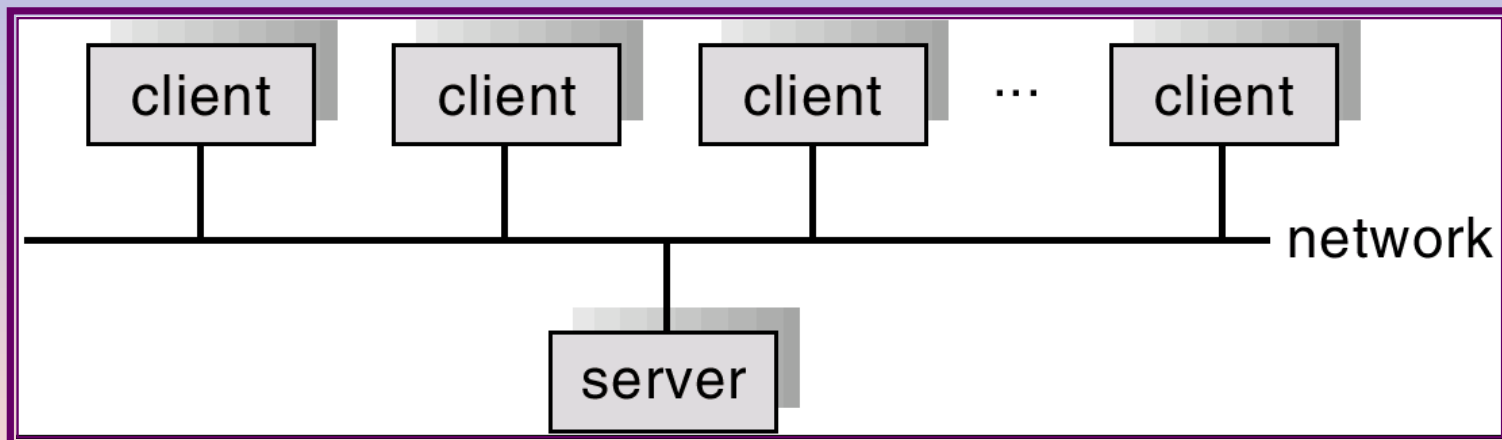
---

- 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

---

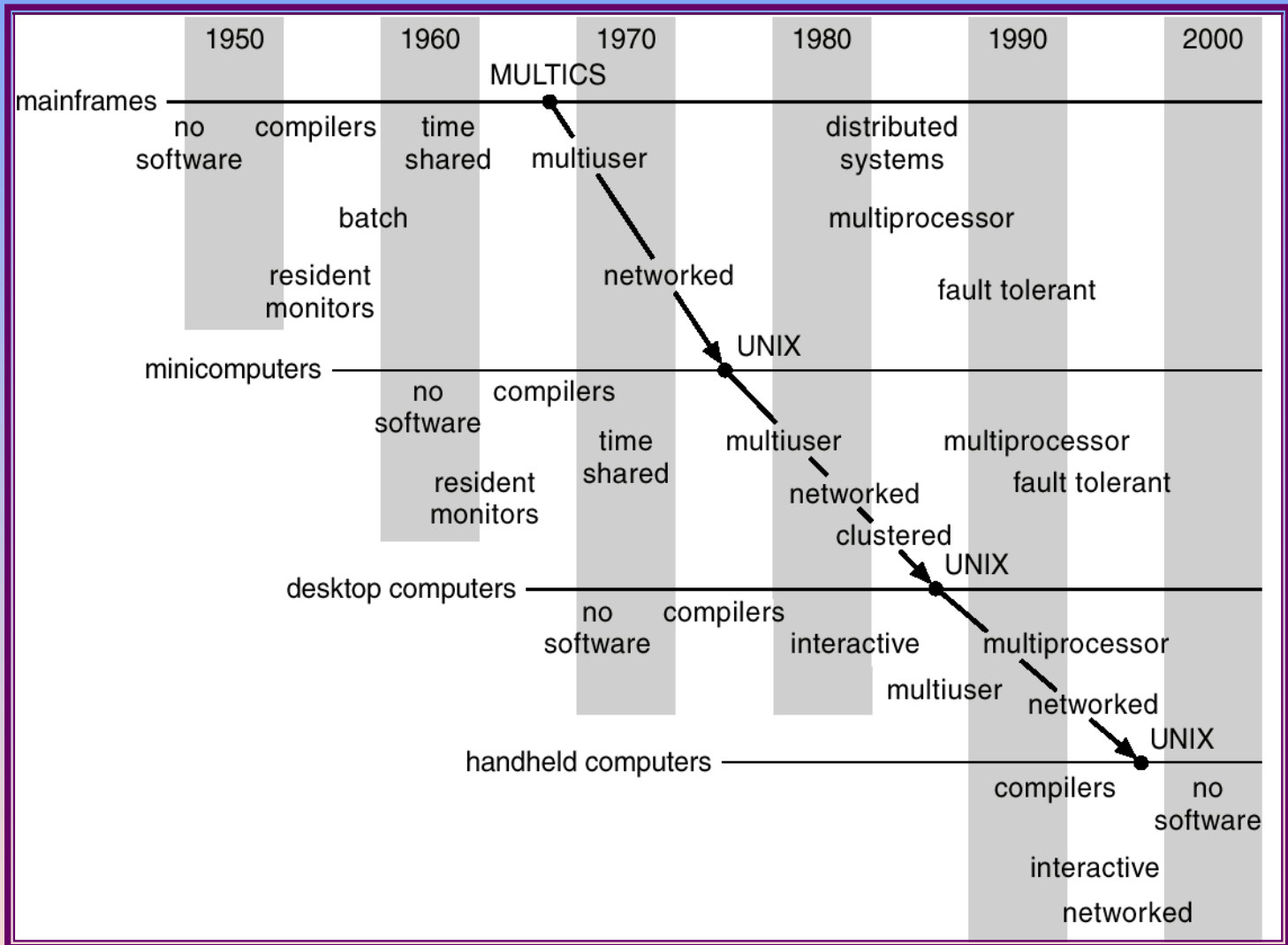
- Sistemi con vincoli temporali ben definiti sull'elaborazione e sull'accesso alle risorse.
- Sono spesso usati per controllare dispositivi in applicazioni dedicate come: gestione di macchine o di robot, gestione di immagini in medicina, sistemi di controllo militare, gestione di dati scientifici, ecc.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

# Migrazione di Concetti e Caratteristiche dei S.O.



# Ambienti di elaborazione

---

- Elaborazione tradizionale
- Web-Based Computing
- Sistemi Embedded

# Domande

---

- Quali sono gli obiettivi principali di un sistema operativo?
- Quali sono i vantaggi della multiprogrammazione ?
- 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 ?