

# Sistemi Operativi

Antonella Santone

Anno Accademico 2008/2009

## Il calcolatore

Il calcolatore può essere schematizzato come una cipolla



## Software

### Software di base (sistema operativo)

- dedicato alla gestione del computer
- opera direttamente sopra l'hardware

### Software applicativo

- dedicato a specifiche esigenze
- opera sopra il software di base

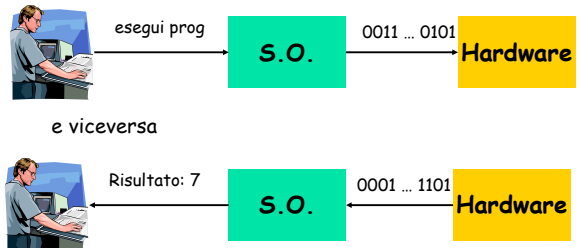
**Strumenti di produttività**  
> fogli elettronici  
> basi di dati

**Software personale**  
> video scrittura  
> posta elettronica

**Ambiente di programmazione**  
> editor  
> compilatori

## Sistema operativo

L'utente vede il calcolatore tramite il Sistema Operativo



## Sistema Operativo

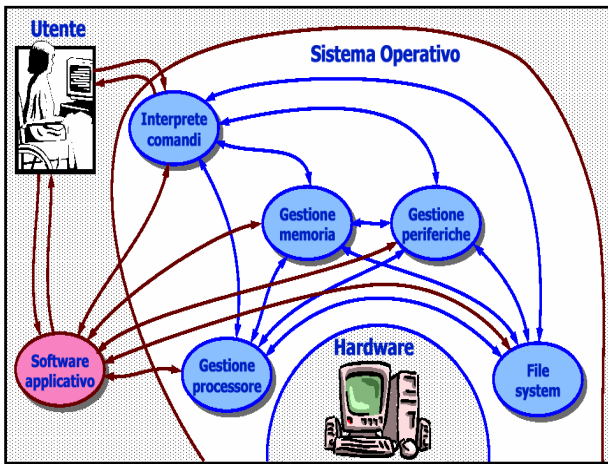
Un programma che agisce come un intermediario tra un utente di un computer e l'hardware del computer

Scopi di un sistema operativo:

- ❖ **Interpreta** ed esegue i comandi di utente
- ❖ **Coordina** la esecuzione delle elaborazioni richieste dagli utenti
- ❖ **Attribuisce** le risorse (processore centrale, unità periferiche, memoria)

## Funzionalità di un SO

- ❖ Sistema di gestione dei processi  
controllare la CPU
- ❖ Sistema di gestione della memoria  
controllare l'allocazione della memoria di lavoro a diversi programmi
- ❖ Sistema di gestione delle periferiche  
garantire l'accesso ai dispositivi di I/O mascherando i dettagli di basso livello
- ❖ Sistema di gestione dei file (file system)  
consentire l'archiviazione ed il reperimento dei dati
- ❖ Sistema di gestione degli utenti e dei relativi comandi (interprete comandi)  
interfaccia diretta con gli utenti



## Funzionalità di un SO

- ❖ Sistema di gestione dei processi
- ❖ Sistema di gestione della memoria
- ❖ Sistema di gestione delle periferiche
- ❖ Sistema di gestione dei file (file system)
- ❖ Sistema di gestione degli utenti e dei relativi comandi (interprete comandi)

## Gestione dei processi

**Processo** = programma in esecuzione; oggetto dinamico nel senso che è dotato di uno stato interno che cambia nel tempo

**Programma** = oggetto statico (una sequenza di istruzioni)

Parte del SO che si occupa dell'esecuzione dei programmi

## Classificazione dei SO

I sistemi operativi si classificano in base alla modalità di gestione dei processi/programmi

<b>mono-programmato</b> un <u>solo</u> programma alla volta può occupare la memoria	<b>multi-programmato</b> <u>più</u> programmi possono essere presenti in memoria
<b>mono-tasking</b> supporta la esecuzione di <u>un unico</u> processo alla volta (processi sequenziali)	<b>multi-tasking</b> supporta la esecuzione di <u>più</u> processi contemporaneamente (processi concorrenti) In questo caso il S.O. deve gestire la suddivisione del tempo della CPU fra i vari programmi (time-sharing)

## Multi-tasking

Una CPU, molti processi  
Come è possibile ?

Il controllo della CPU viene, a turno, da un processo ad un altro: poiché questo avviene in modo rapido, gli utenti hanno una illusione di concorrenza

The diagram shows a central **Scheduler** (red oval) with an arrow pointing to process **Pr3** (yellow hexagon). Other processes **Pr1**, **Pr2**, **Pr4**, **Pr5**, and **Pr6** are shown as yellow hexagons around the scheduler.

Il turno dipende dalla priorità assegnata al processo

## Esempio

The Gantt chart shows three horizontal bars representing the execution of processes **Pr1** (blue), **Pr2** (green), and **Pr3** (red). Each bar is divided into segments, with grey segments representing I/O wait times. The processes are interleaved, demonstrating time-sharing.

Diversi programmi, ognuno con un proprio tempo di elaborazione e propri tempi di attesa per operazioni di I/O (zone grigie). Al fine di evitare che la CPU venga utilizzata in modo esclusivo (o per troppo tempo) da parte di un solo programma, il tempo viene idealmente suddiviso in unità elementari detti **quanti**

**Round-Robin**: assegna a rotazione la disponibilità di un quanto di tempo

## ... altre classificazioni

In base al numero degli utenti

### Mono-utente

un solo utente alla volta può usare il sistema

### Multi-utente

più utenti contemporaneamente possono usare il sistema

## Multi-utente

In un sistema multi-utente, il SO nasconde ad ogni utente che lavora sul proprio terminale la presenza dei altri utenti, dando a ciascuno di essi l'impressione di poter disporre un sistema completamente dedicato alle proprio elaborazioni

SO: strumento software che *virtualizza* le caratteristiche dell'hw sottostante, offrendo la visione di una macchina *astratta* (o *virtuale*)

## Stati di un processo

### in esecuzione

con il processore a disposizione per l'esecuzione del proprio codice. In calcolatori dotati di un solo processore, in ogni istante solamente un processo può trovarsi in questo stato

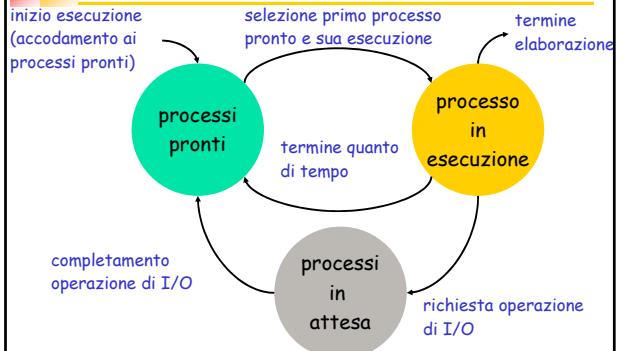
### pronto

in grado e in attesa di essere eseguito, non appena il processore diviene disponibile

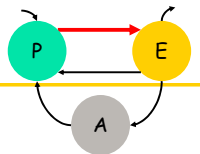
### in attesa

non in grado di essere effettivamente eseguito dal processore, poiché in attesa del verificarsi di un evento esterno, per esempio la pressione di un tasto della tastiera

## Stati di un processo (cont.)

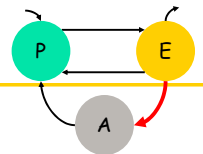


## Pronto → Esecuzione



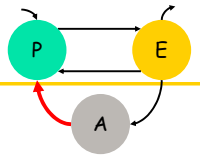
- ❖ Il SO stabilisce quale dei processi pronti debba essere mandato in esecuzione
- ❖ La scelta viene fatta dall'algoritmo di scheduling che deve bilanciare efficienza e fairness

## Esecuzione → Attesa



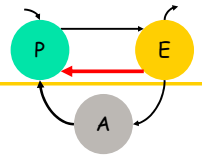
- ❖ Il processo chiede delle risorse che non sono disponibili o attende un evento
- ❖ Il SO salva tutte le informazioni necessarie a riprendere l'esecuzione e l'informazione relativa all'evento atteso nella tabella dei processi

## Attesa → Pronto



- ❖ Si verifica l'evento atteso dal processo ed il SO sposta quel processo nella coda dei processi pronti

## Esecuzione → Pronto



- ❖ Termina il quanto di tempo ed il processo in esecuzione lascia spazio ad un altro processo pronto
- ❖ Il SO salva (nella tabella dei processi) tutte le informazioni per riprendere l'esecuzione del processo dal punto in cui viene interrotta
- ❖ Contemporaneamente un altro processo passa da pronto a esecuzione

## Una possibile evoluzione

1. Il processo viene creato e viene posto nella coda dei processi pronti
2. Il primo processo tra i processi pronti viene posto in esecuzione
3. Il processo in esecuzione dispone delle risorse del sistema fino a:
  1. Il termine del quanto di tempo
  2. Richiesta di un'operazione di I/O
  3. Il termine della propria esecuzione

in ogni caso il processo viene sostituito con il primo dei processi pronti

## Concorrenza fra processi: vantaggi

- ❖ impiegare in maniera trasparente una o più CPU
- ❖ aumentare l'utilizzo della CPU
- ❖ condividere la stessa risorsa fisica tra diversi utenti
- ❖ ...

## Concorrenza fra processi: problemi

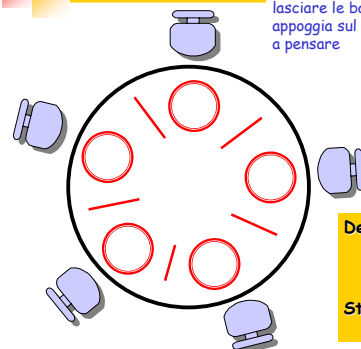
### Starvation

Un processo non riesce ad accedere ad una risorsa perché la trova sempre occupata da altri processi (che per esempio possono avere un livello di priorità maggiore)

### Deadlock

Un insieme di processi rimane bloccato perché ciascuno di essi aspetta delle risorse che sono occupate da un altro processo compreso in questo stesso insieme

## Esempio



Di tanto in tanto ad un filosofo viene fame e tenta di prendere le 2 bacchette (sx e dx). Un filosofo può prendere una sola bacchetta per volta. Quando tiene in mano le due bacchette contemporaneamente, mangia senza lasciare le bacchette. Terminato il pasto, appoggia sul tavolo le bacchette e ricomincia a pensare

**Deadlock:** ogni filosofo prende la bacchetta di sx: nessuno riesce a mangiare  
**Starvation:** un filosofo si muore di fame

## Funzionalità di un SO

- ❖ Sistema di gestione dei processi
- ❖ Sistema di gestione della memoria
- ❖ Sistema di gestione delle periferiche
- ❖ Sistema di gestione dei file (file system)
- ❖ Sistema di gestione degli utenti e dei relativi comandi (interprete comandi)

## Gestione della memoria

- Un programma per essere eseguito deve risiedere in memoria centrale
- Programmi che gestiscono l'allocazione in memoria centrale del programma da eseguire
- Permettere ai programmi e agli utenti di vedere una memoria virtuale di dimensioni maggiori della memoria fisica
- Segmentazione & Paginazione:
  - memoria centrale e programmi suddivisi in pagine o segmenti. E' in tal modo possibile:
    - eseguire un programma di dimensioni maggiori della memoria centrale, partizionando il programma e caricandone in memoria una parte alla volta (quella correntemente in esecuzione)
    - con lo stesso meccanismo, eseguire contemporaneamente più programmi, la somma delle cui dimensioni supera la dimensione della memoria centrale

## Funzionalità di un SO

- ❖ Sistema di gestione dei processi
- ❖ Sistema di gestione della memoria
- ❖ Sistema di gestione delle periferiche
- ❖ Sistema di gestione dei file (file system)
- ❖ Sistema di gestione degli utenti e dei relativi comandi (interprete comandi)

## Gestione delle periferiche

Tali programmi permettono agli utenti del sistema di avere una visione ad alto livello dei dispositivi periferici e di poterli utilizzare in modo il più possibile indipendente dalle caratteristiche fisiche di tali dispositivi

### Esempio

Effettuare una stampa del documento con modalità indipendenti dalla stampante usata

## Funzionalità di un SO

- ❖ Sistema di gestione dei processi
- ❖ Sistema di gestione della memoria
- ❖ Sistema di gestione delle periferiche
- ❖ Sistema di gestione dei file (file system)
- ❖ Sistema di gestione degli utenti e dei relativi comandi (interprete comandi)

## File system

Sistema di gestione della memoria di massa

### Operazioni di base di un file system

- recupero dei dati precedentemente memorizzati;
- eliminazione (cancellazione) di dati obsoleti;
- modifica/aggiornamento dei dati preesistenti;
- copia di dati
- ...

## Cos'è un file?

- ❖ contenitore logico di informazioni;
- ❖ oggetto a lunga vita, per conservare le informazioni

### Per ogni file

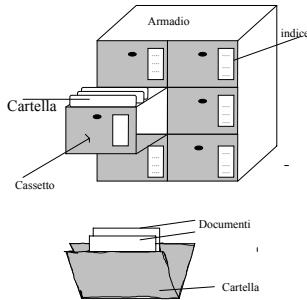
- identificatore (nomefile.estensione)
- data di creazione
- dimensione
- posizione effettiva dei dati nella memoria di massa
- altre informazioni
  - data ultima modifica
  - diritti di accesso al contenuto del file
  - ...

## Estensioni più comuni

- exe:** programma, abbreviazione della parola executable (eseguibile)
- txt:** file di tipo testuale
- doc:** file di tipo testuale generato con Word della Microsoft
- jpg:** file con immagini

...

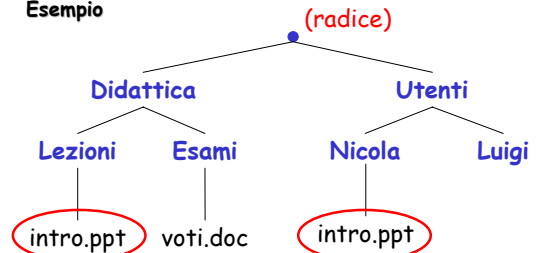
## Esempio



## Strutture

File sono organizzati in directory o cartelle in una gerarchia ad albero.

### Esempio



## Percorso

Il percorso individua le directory da percorrere per raggiungere la cartella che contiene il file  
Il percorso può essere:

**Assoluto:** parte dalla radice

**Relativo:** parte dalla directory corrente

### Percorso

le directory da attraversare lungo l'albero per raggiungere la collocazione del file

**\ => separatore tra directory (MS-DOS)**

**/ => separatore tra directory (Unix)**

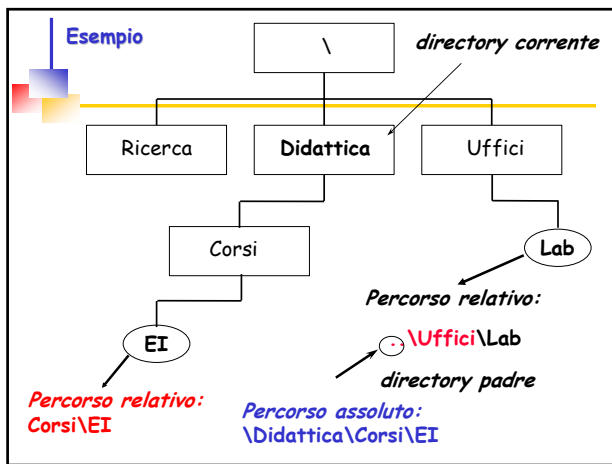
## Percorso (cont.)

### Esempio, in MS-DOS:

C:\Programmi\Microsoft Office\Office\Excel.exe  
è un percorso assoluto

didattica\informatica\so.ppt  
è un percorso relativo

Il simbolo **..** indica la directory padre di quella corrente



- ## Funzionalità di un SO
- ❖ Sistema di gestione dei processi
  - ❖ Sistema di gestione della memoria
  - ❖ Sistema di gestione delle periferiche
  - ❖ Sistema di gestione dei file (file system)
  - ❖ Sistema di gestione degli utenti e dei relativi comandi (interprete comandi)

## Shell

Una shell è un interprete di comandi che serve come interfaccia tra l'utente ed il S.O.

Unix: sh, csh, bash, tcsh, etc..

MS-DOS: command

Windows: prompt dei comandi

## Confronto tra i comandi MS-DOS e Unix più usati

Funzione del comando	MS-DOS	Unix
Copiare un file	copy	cp
Spostare un file	move	mv
Elencare i file	dir	ls
Cancellare una schermata	cls	clear
Chiudere una shell	exit	exit

## Confronto tra i comandi MS-DOS e Unix più usati

Funzione del comando	MS-DOS	Unix
Visualizzare o impostare la data	date	date
Cancellare un file	del	rm
Modificare un file con un editor di testi semplice	edit	vi
Paragonare il contenuto di più file	fc	diff
Trovare una stringa di testo in un file	find	grep

## Confronto tra i comandi MS-DOS e Unix più usati

Funzione del comando	MS-DOS	Unix
Visualizzare l'help di un comando	comando /?	man comando
Creare una directory	md	mkdir
Visualizzare un file	more	less
Rinominare un file	ren	mv
Visualizzare la propria posizione nel filesystem	chdir	pwd

