

Sistema Operativo

Il Sistema Operativo

- Il **Sistema Operativo** (S.O.) è un insieme di programmi interagenti che consente agli utenti e ai programmi applicativi di utilizzare al meglio le risorse del Sistema di Elaborazione.



- Il S.O. può essere visto come strato di interfaccia fra l'utente e l'hardware.
- L'utente non vede direttamente la macchina, ma una macchina virtuale più semplice da usare e programmare rispetto alla macchina hardware.

Struttura a livelli del Sistema Operativo

Prof. G. Ascia

- La struttura è organizzata su diversi livelli, cui corrisponde una gerarchia di macchine virtuali.
- Ogni macchina virtuale è un insieme di programmi che realizza funzionalità più potenti, utilizzando i servizi forniti dal livello inferiore.
- Ogni macchina virtuale ha il compito di gestire risorse specifiche del sistema, fornendo meccanismi logici di accesso

Fondamenti di Informatica

Programmi utente
Interprete comandi <i>attivazione programmi d'utente o di sistema</i>
File system <i>controllo e gestione degli accessi a file</i>
Gestione delle periferiche <i>gestione di ingresso/uscita da periferica</i>
Gestione della memoria <i>allocazione e gestione della memoria</i>
Gestione dei processi (nucleo) <i>gestione dei processi e delle interruzioni</i>
Macchina fisica

3

Funzioni del S.O.

Prof. G. Ascia

- Il *gestore dei processi (o nucleo)* è responsabile dell'esecuzione dei programmi da parte dell'unità di elaborazione
 - Questo strato offre agli strati superiori una macchina virtuale in cui ciascun programma opera come se avesse a disposizione un'unità di elaborazione dedicata.
- Il *gestore della memoria* ha la funzione di allocare la memoria e partizionarla tra i vari programmi
 - Questo strato offre agli strati superiori una macchina virtuale in cui ciascun programma come se avesse a disposizione una memoria dedicata.

Fondamenti di Informatica

4

Funzioni del S.O.

Prof. G. Ascia

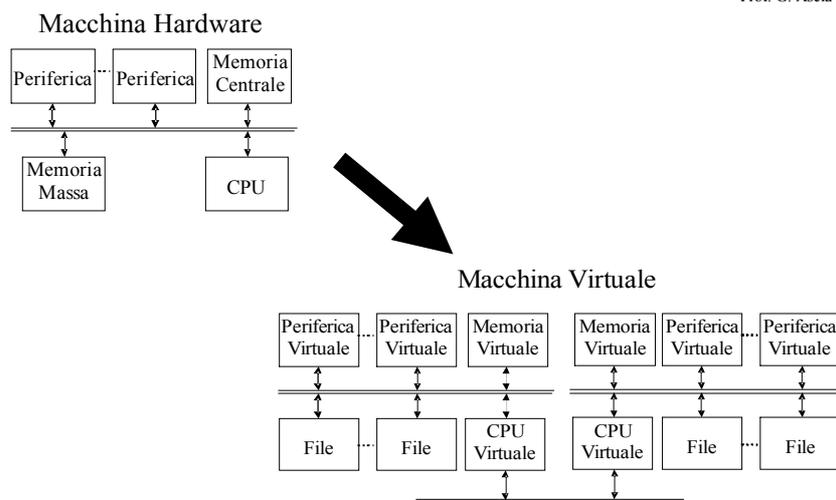
- Il gestore delle periferiche è responsabile delle operazioni di *ingresso/uscita* che coinvolgono le periferiche
 - Maschera le caratteristiche hardware delle periferiche dandone una visione astratta.
 - Da l'impressione che ciascun programma abbia a sua completa disposizione una periferica
- Il *file system* è responsabile della gestione dei file in memoria di massa
 - Fornisce una serie di funzionalità per potere operare ad alto livello mascherando i dettagli sulle operazioni che realmente sono effettuate
- *L'interprete comandi* consente all'utente di attivare in modo semplice i programmi

Fondamenti di Informatica

5

Macchina virtuale

Prof. G. Ascia



Fondamenti di Informatica

6

Processi

Prof. G. Ascia

- Un processo può essere visto come un programma in fase di esecuzione.
- Un processo é il codice di un programma in esecuzione e lo stato S del processo (l'insieme di valori contenuti in ogni istante nei registri e nelle locazioni coinvolte nell'esecuzione).
- Lo stesso programma può essere associato a più processi:
 - Un programma può essere scomposto in varie parti e ognuna di esse può essere associata ad un diverso processo
 - Lo stesso programma può essere associato a diversi processi quando diverse copie del medesimo processo sono mandate in esecuzione

Fondamenti di Informatica

7

Gestione dei processi

Prof. G. Ascia

- Un sistema di elaborazione opera in due stati:
 - **stato supervisore**: esegue processi del sistema operativo deputati alla gestione del sistema;
 - **stato programma**: esegue processi relativi a programmi a livello applicativo e d'ambiente
- Nello stato supervisore non viene posta alcuna limitazione alle operazioni possibili sull'intero sistema.
- Nello stato programma sono presenti delle limitazioni sulle operazioni eseguibili per proteggere il S.O e gli altri processi.
- Il passaggio da un stato all'altro avviene in seguito ad un *interruzione*.
- La gestione delle interruzioni è compito di un modulo del supervisore, *gestore interruzioni*.

Fondamenti di Informatica

8

Interruzioni

Prof. G. Ascia

- **Interruzione:** messaggio inviato al supervisore indicante un evento a cui non è possibile fare fronte nello stato programma.
- **Tipi di interruzione:**
 - *interruzioni interne* (sincrone): generate da un programma in esecuzione, ad esempio per richiedere una operazione di I/O;
 - *interruzioni esterne* (asincrone), provocate dall'esterno per segnalare eventi particolari, esempio la fine di una operazione di I/O.
 - *interruzione per errore* (asincrone), per segnalare guasti hardware o errori software.

Fondamenti di Informatica

9

Stati di un processo

Prof. G. Ascia

Un processo può trovarsi in uno dei seguenti stati

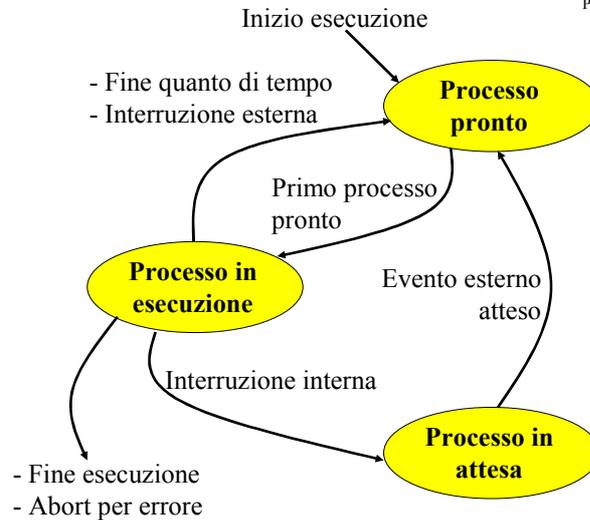
- **In esecuzione:** assegnato al processore ed eseguito da esso
- **Pronto:** può andare in esecuzione, se il gestore dei processi lo decide
- **In attesa:** attende il verificarsi di un evento esterno per andare in stato di *pronto*

Fondamenti di Informatica

10

Transizioni tra gli stati di un processo

Prof. G. Ascia



Fondamenti di Informatica

11

Interazioni tra processi

Prof. G. Ascia

- I diversi processi possono interagire.
- Le interazioni possono essere classificate in:
 - **indesiderate e impreviste**, quando competono per l'accesso alle risorse;
 - **desiderate e previste**, quando i processi cooperano per il raggiungimento di un obiettivo, ad esempio nel caso di processi produttore/consumatore.
- La gestione delle interazione tra processi richiede meccanismi
 - di sincronizzazione tra le attività;
 - di comunicazione per lo scambio di dati;
- La sincronizzazione può avvenire usando il meccanismo dei “*semafori logici*”.
- La comunicazione può avvenire usando
 - uno spazio di *memoria condivisa*;
 - mandando *messaggi* ai processi.

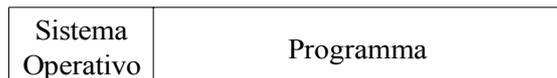
Fondamenti di Informatica

12

Monoprogrammazione

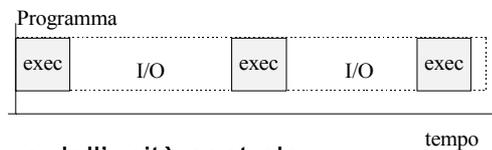
Prof. G. Ascia

In un sistema **monoprogrammato**, oltre al **S.O.**, un solo programma utente è presente in memoria centrale.



Spazio degli indirizzi del programma

Un calcolatore spende più tempo nelle operazioni di I/O che in quelle di elaborazione dei dati.



Si ha un basso utilizzo dell'unità centrale.

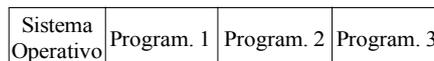
Fondamenti di Informatica

13

Multiprogrammazione

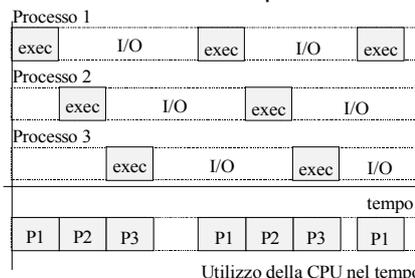
Prof. G. Ascia

- Un sistema è multiprogrammato se più programmi sono residenti in memoria centrale.



Spazio degli indirizzi P1 Spazio degli indirizzi P2 Spazio degli indirizzi P3

- Nel caso in cui venga richiesta una operazione di I/O il sistema operativo manda in esecuzione un altro processo.



Fondamenti di Informatica

14

Gestore dei processi

Prof. G. Ascia

- E' il modulo del S.O. destinato ad assegnare l'unità centrale ad uno dei processi pronti.
- L'assegnazione dell'unità centrale viene realizzata usando opportune politiche.
- Gli obiettivi perseguiti nell'assegnazione sono:
 - massimizzare il numero di processi serviti nell'unità di tempo;
 - massimizzare il grado di utilizzo dell'unità centrale;
- Il gestore deve garantire che nessun processo resti in attesa infinita (starvation), che non riesca mai ad avere l'unità centrale.

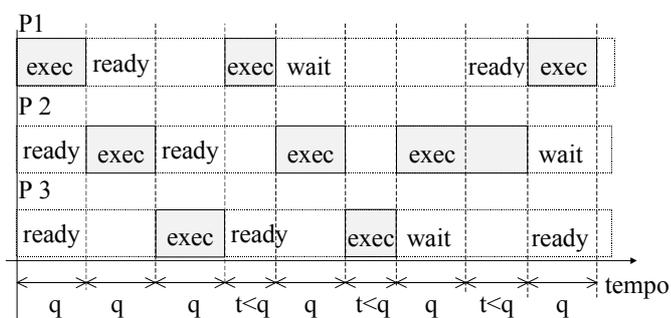
Fondamenti di Informatica

15

Politiche di gestione dei processi

Prof. G. Ascia

- **TIME SHARING.** Il tempo viene diviso in quanti di tempo.
- Il gestore assegna a turno l'unità centrale ai processi pronti per un quanto.



Fondamenti di Informatica

16

Politiche di gestione dei processi

Prof. G. Ascia

- Diverse possono essere le politiche di assegnazione dei quanti di tempo.
 - First Come First Served
 - Round Robin
 - Priorità
- Un processo abbandona lo stato di esecuzione se:
 - il quanto di tempo termina;
 - fa una richiesta di I/O, con interrupt interno
- Dimensioni tipiche del quanto di tempo sono di qualche decina di millisecondi

Fondamenti di Informatica

17

Gestore della memoria

Prof. G. Ascia

- Il **gestore della memoria** è responsabile assegnazione della memoria centrale ai programmi in esecuzione
 - Per ciascun processo viene allocata una area di memoria virtuale sufficiente per la sua esecuzione
 - Supera i limiti della memoria fisica, mostrando ai processi uno spazio di memoria virtuale
 - Partiziona la memoria tra i vari processi che la richiedono, garantendo la protezione delle diverse zone di memoria

Fondamenti di Informatica

18

Memoria virtuale

Prof. G. Ascia

- Il gestore della memoria può usare una parte della memoria di massa come area di memoria di appoggio
 - Quando un processo è sospeso, i suoi dati e il codice possono essere spostati su disco per liberare memoria centrale
 - Ciò consente di mostrare ai processi una memoria virtuale di dimensione superiore alla memoria centrale

Gestore delle periferiche

Prof. G. Ascia

- Il gestore delle periferiche fa in modo che ogni programma veda una **periferica virtuale** dedicata
- Il gestore delle periferiche consente la gestione delle periferiche in modo indipendente dalle caratteristiche fisiche dei dispositivi.
- Garantisce agli utenti un'interazione semplice attraverso comandi ad alto livello.

Gestore dei file

Prof. G. Ascia

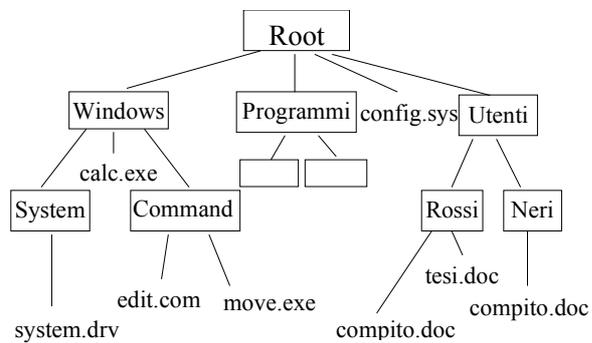
- Il **gestore dei file** (o **file system**) è responsabile della gestione della memoria secondaria (dischi)
- I dischi sono fisicamente organizzati in superfici, cilindri e settori
- Il gestore dei file consente l'uso della memoria secondaria mediante una organizzazione logica in volumi, cartelle e file
 - un **file** è una sequenza di dati di dimensioni variabili, con accesso sequenziale oppure casuale
 - una **cartella** (o **direttorio**) è un contenitore di un insieme di file e cartelle
 - un **volume** è un contenitore di file e cartelle, solitamente corrispondente ad una unità a disco

Fondamenti di Informatica

21

Organizzazione ad albero dei file

Prof. G. Ascia



Fondamenti di Informatica

22

Interprete comandi e interfaccia grafica

Prof. G. Ascia

- L'**interprete comandi** è l'interfaccia utente del sistema operativo
- Definisce le operazioni che possono essere utilizzate direttamente dall'utente finale, chiamate **comandi**
- Esempi di comandi sono
 - esecuzione di una applicazione
 - apertura di un documento (eseguendo l'applicazione responsabile della manipolazione di quel tipo di documento)
- L'interprete comandi può essere
 - basato su una interfaccia a caratteri come nei sistemi operativi Unix, ma anche nel "prompt dei comandi" di Windows
 - basato su una interfaccia grafica come nei sistemi operativi Windows e nell'ambiente X Window di Unix