

IL SISTEMA OPERATIVO

Modulo 2

L'hardware non basta ...

Sia l'utente che gli applicativi software non possono interagire direttamente con l'hardware perché:

- è troppo complesso da gestire
- offre dei servizi di livello estremamente basso
- richiede conoscenze estremamente specialistiche
- l'architettura hardware può essere estremamente diversa da computer a computer

Il Sistema Operativo

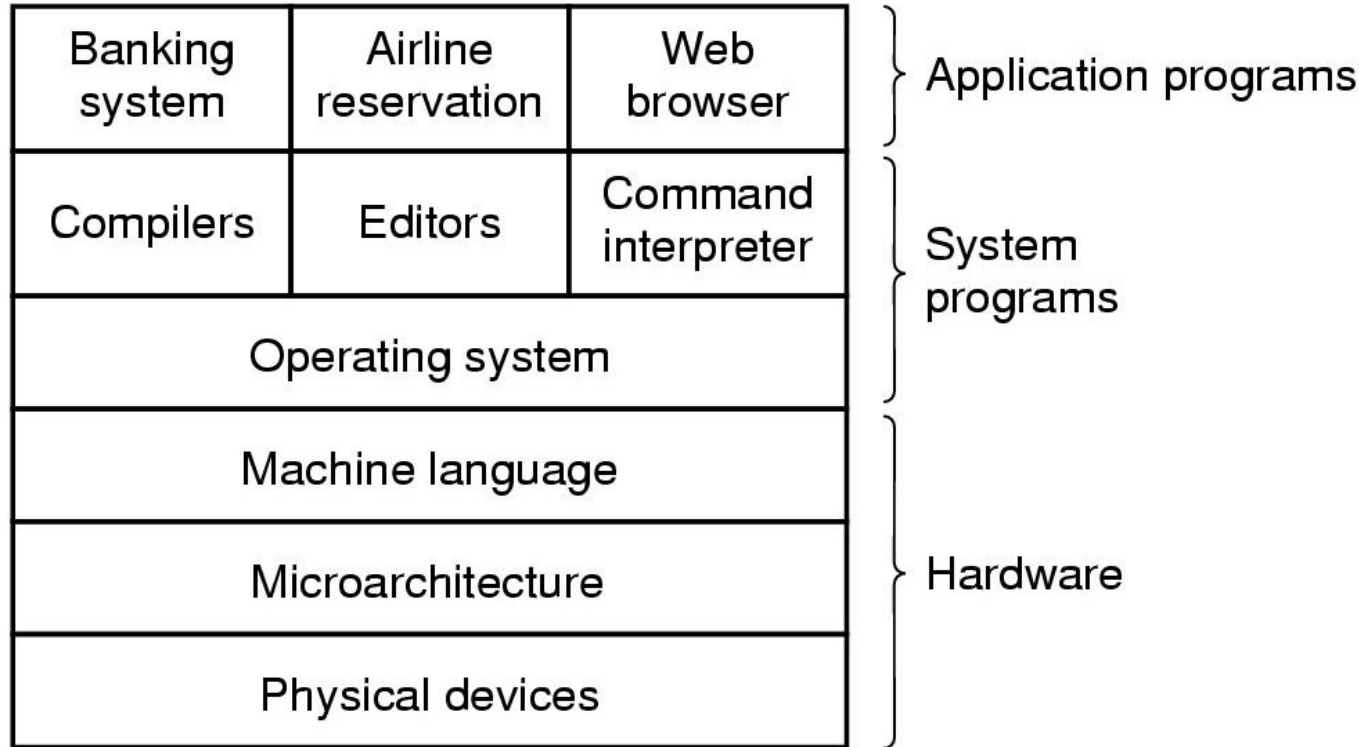
Il Sistema Operativo è uno strato software che:

- opera direttamente sull'hardware
- isola dai dettagli dell'architettura hardware
- fornisce un insieme di funzionalità di alto livello

Definizione di Sistema Operativo

- E' una macchina estesa
 - Cela la complessità della macchina
 - Mostra all'utente una *Virtual Machine* più facile da usare
- E' un gestore di risorse
 - Gestisce le risorse hardware disponibili
 - Distribuisce ai programmi tempo di CPU

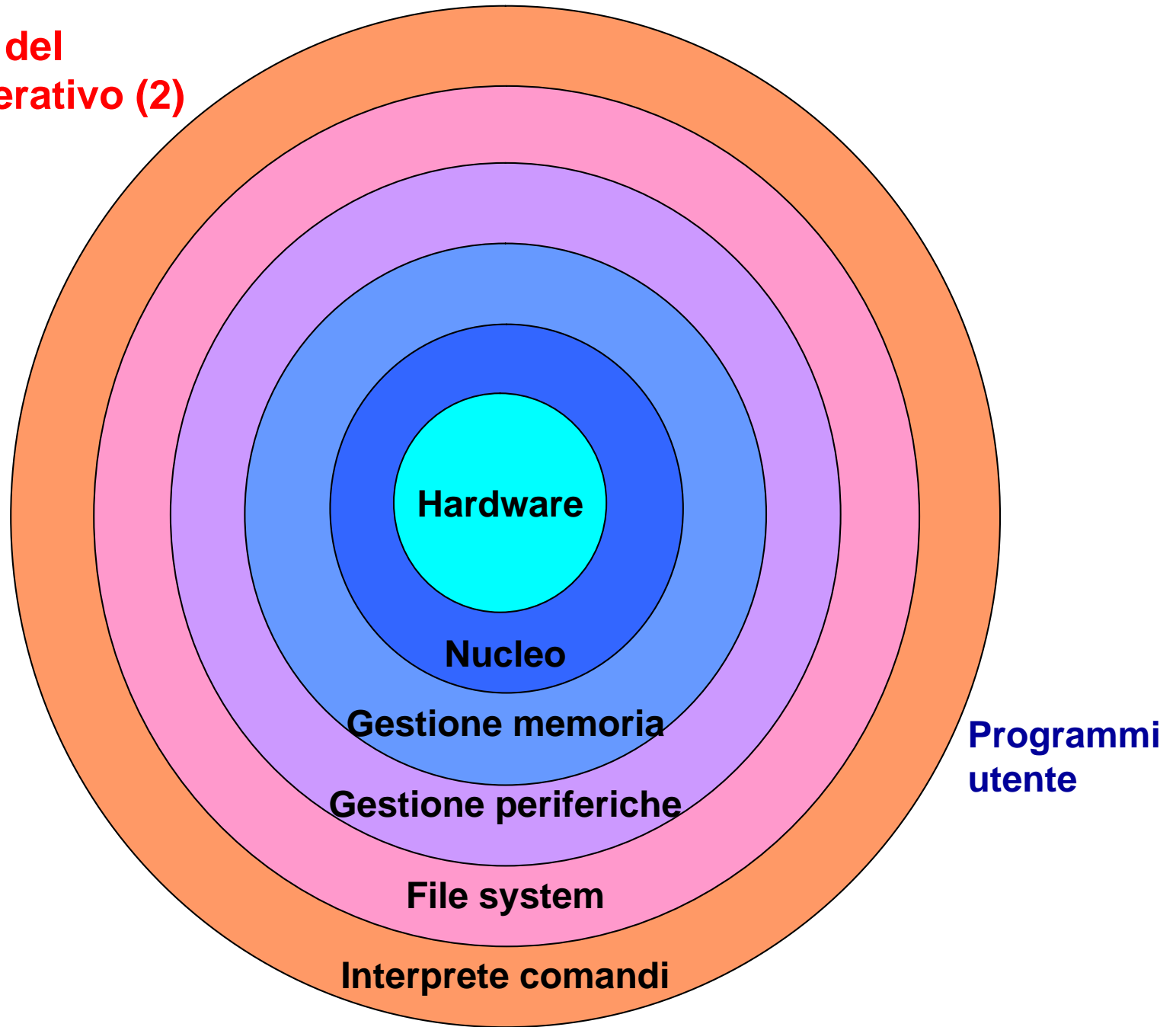
Il Sistema Operativo (Operating System)



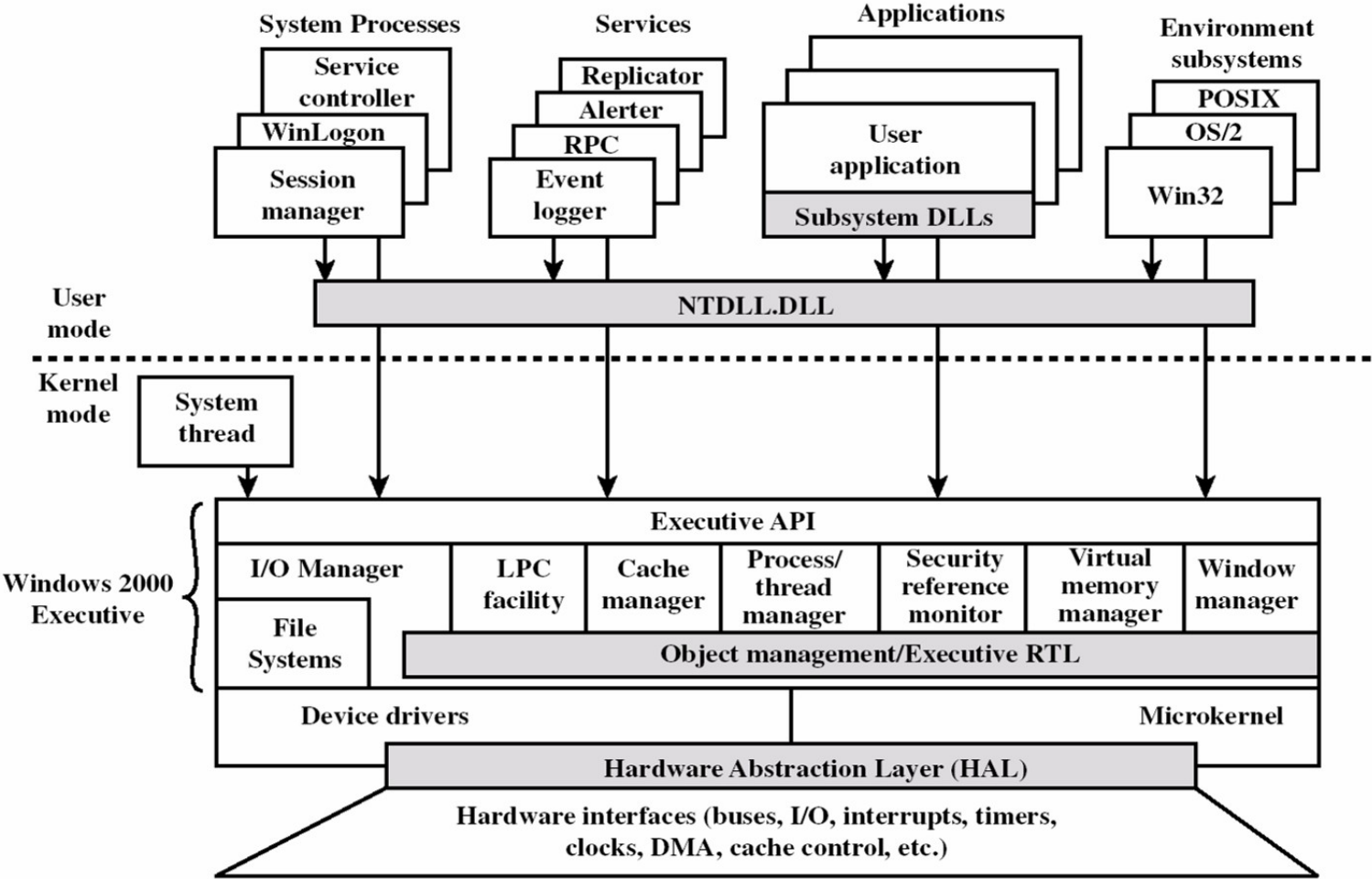
Un sistema di calcolo è costituito da:

- Hardware
- Programmi di sistema
- Programmi applicativi

La struttura del Sistema Operativo (2)



Un Esempio di SO: Windows NT/2000



Le chiamate di Sistema

- L'interfaccia fra S.O. e i programmi utenti avviene attraverso delle **chiamate di sistema**;
- Le chiamate di sistema rappresentano un set di istruzioni fornite dal sistema operativo che estende il set di istruzioni fornite dal processore (linguaggio macchina);
- L'insieme delle chiamate di sistema è l'interfaccia del sistema operativo verso l'esterno;
- Il S.O. fornisce tutti i suoi servizi solo attraverso le chiamate di sistema;

Il Linguaggio Macchina Esteso

Il Linguaggio macchina di un eseguibile contiene due tipi di istruzioni (binarie):

- Istruzioni nel linguaggio macchina della CPU, che sono eseguite direttamente dalla CPU;
- Istruzioni che rappresentano chiamate di sistema per il S.O.
 - Queste istruzioni vengono eseguite richiamando quella parte del sistema operativo chiamato interprete dei comandi, il quale poi comunica con la parte del sistema operativo interessata dallo specifico servizio richiesto da quell'istruzione.

Le funzioni Principali di un S.O.

- File system
- Gestione della memoria.
- Gestione dei processi;
- Gestione utenti;

Il File System

Le unità di memoria di massa forniscono il supporto fisico per la memorizzazione permanente dei dati, e presentano caratteristiche estremamente diverse a seconda della casa costruttrice e del tipo di unità.

Il *File System* offre una visione logica uniforme della memorizzazione dei dati basata su un'unità di memoria logica, il *file*, definita indipendentemente dalle caratteristiche fisiche delle particolari unità.

Il File System (2)

- Il file è un insieme di informazioni, registrate nella memoria di massa, identificato da un **nome**, che può essere formato da più sottoparti.
 - **nome**: si riferisce ai contenuti del file
 - **estensione**: si riferisce al tipo del file
- Dal punto di vista dell'utente, un file è la più piccola porzione (logica) di memoria secondaria: i dati, cioè, possono essere scritti nella memoria secondaria solo all'interno di un file.

Contenuto dei file

Le informazioni registrate all'interno di un file sono di due tipi:

dati veri e propri

- programmi eseguibili
- testi
- immagini
- dati numerici
- ...

attributi di interesse per l'utente

- dimensione del file
- data di creazione e/o ultima modifica
- permessi di accesso

Le Directory

Le directory consentono di raggruppare tra loro i file;

Le directory sono anch'esse dei file;

Una directory può contenere anche delle directory

Una directory può essere vista come una tabella:

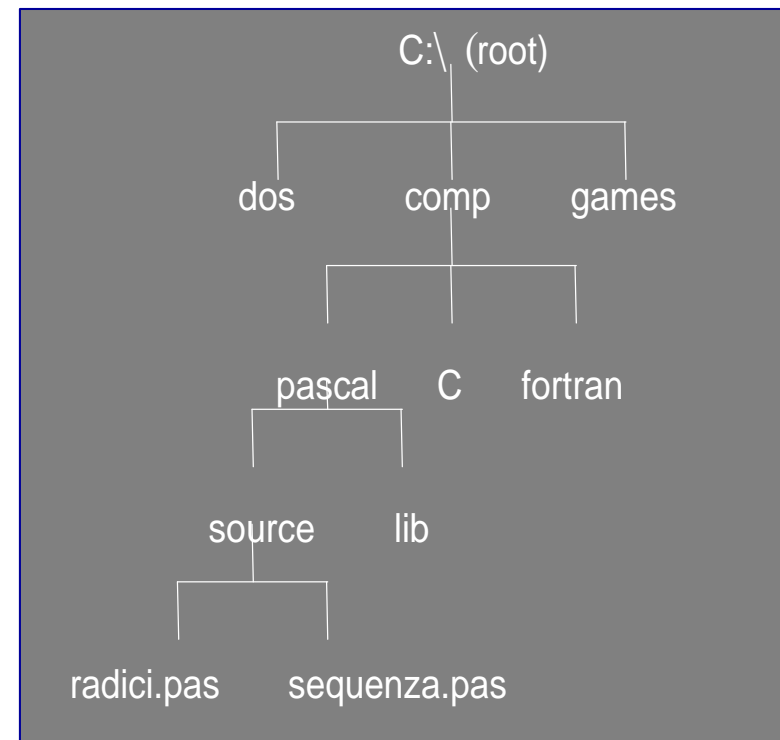
FILE 1
FILE 2
.
.
.
.
.
.
FILE N

Una directory contiene la lista dei nomi dei file e delle directory che contiene.

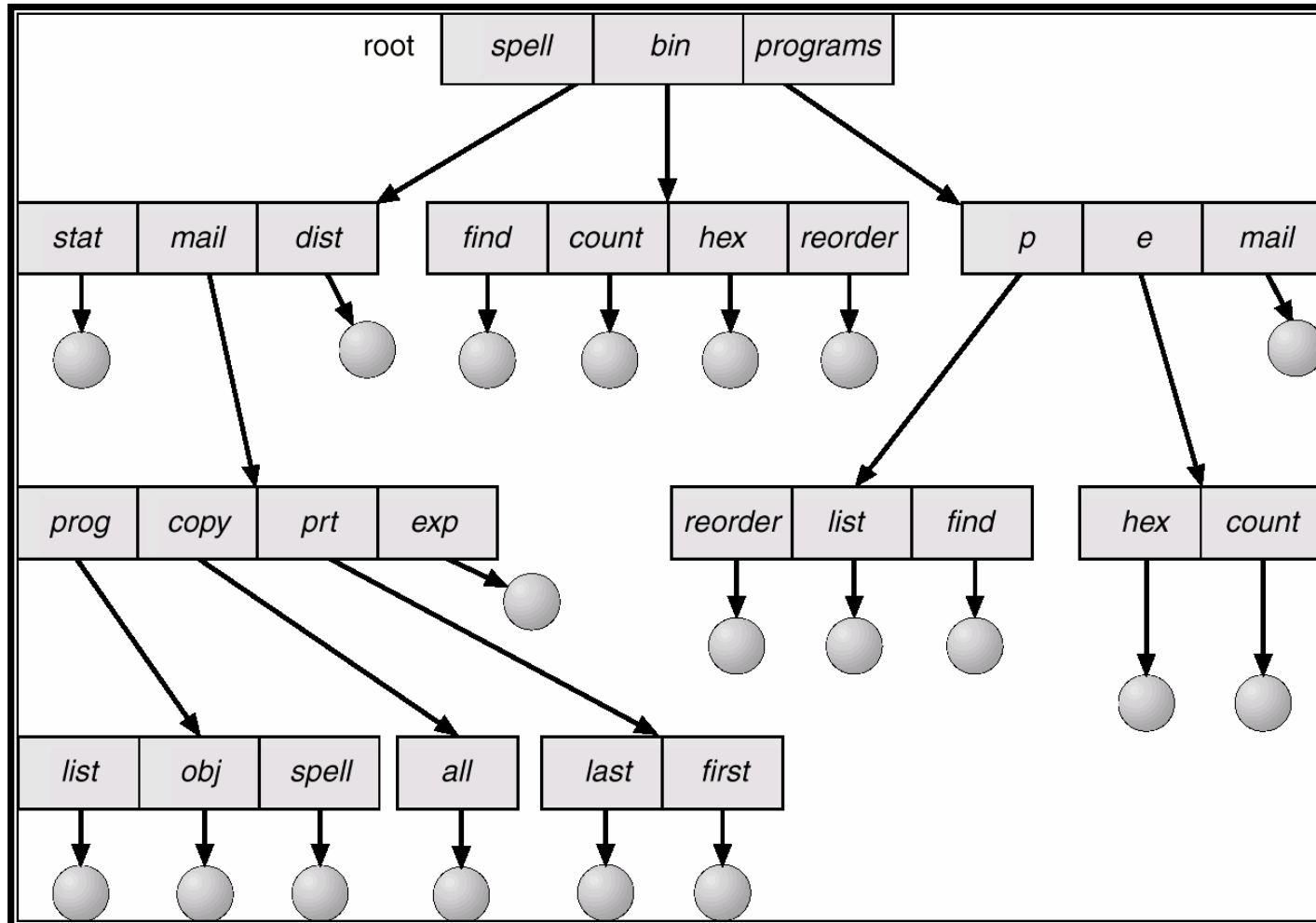
Organizzazione logica dei file

L'insieme dei file presenti in memoria di massa è organizzato secondo una struttura gerarchica ad **albero**, in cui i nodi intermedi costituiscono le *directory* (che raggruppano altri files e directory secondo un criterio di omogeneità), mentre le foglie rappresentano i file.

All'interno di tale struttura, un particolare file è univocamente identificato dal *path* (o percorso) che localizza la directory in cui il file è memorizzato.



Tree-Structured Directories

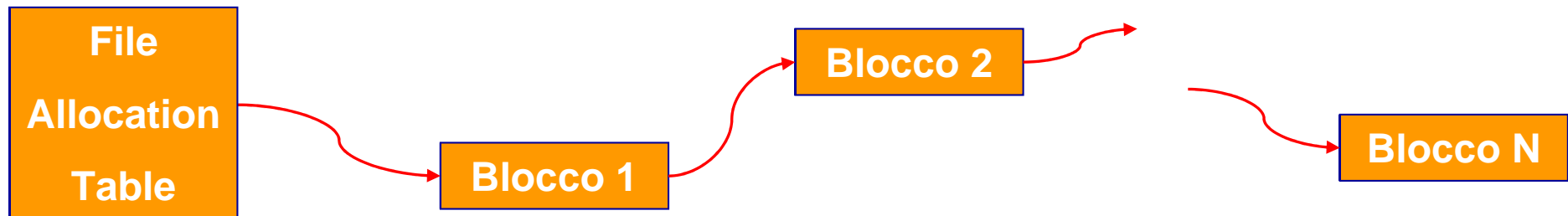


La Gestione dei File

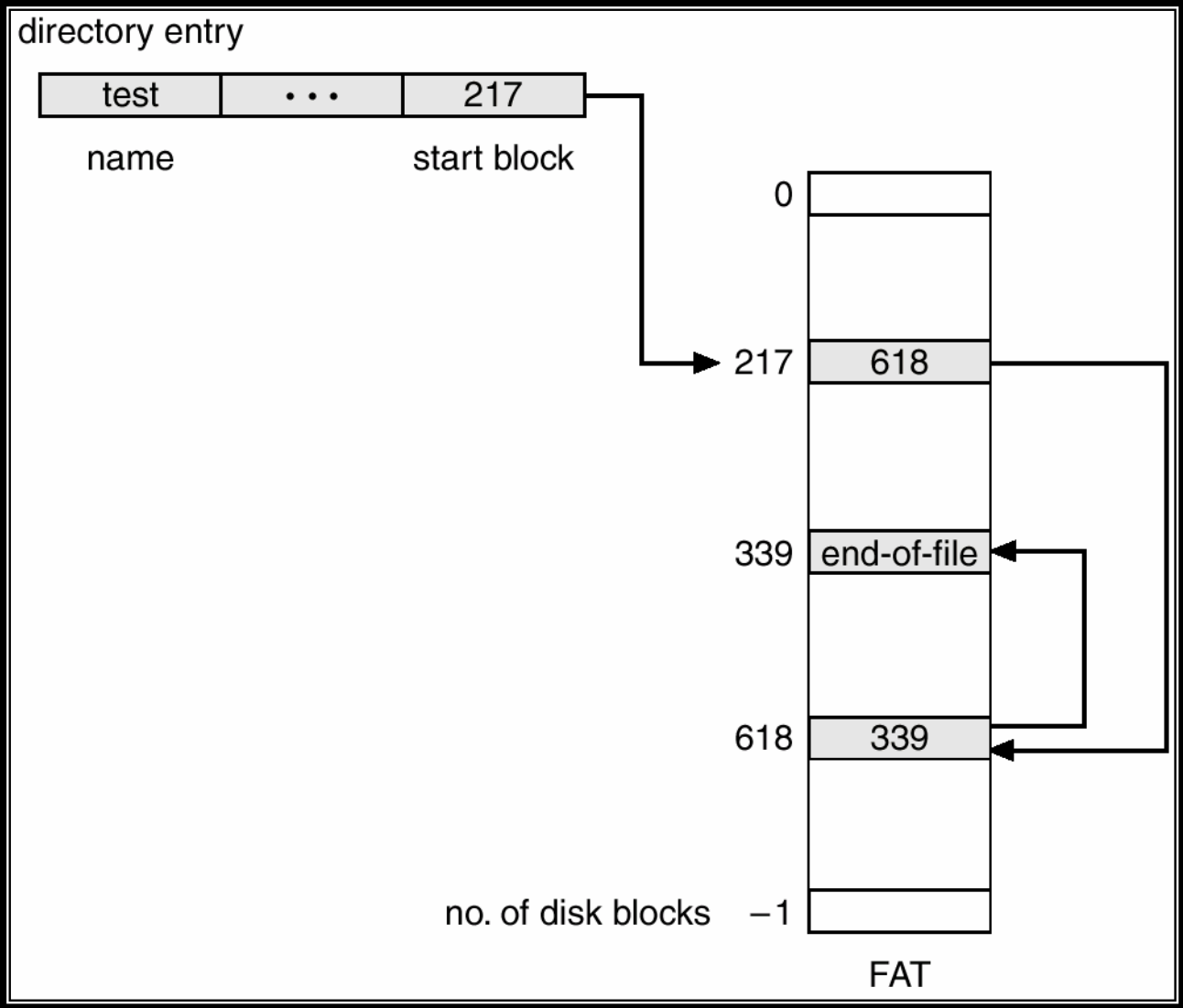
- I file presenti su una periferica possono essere cancellati, aumentati (o diminuiti) in termini di dimensioni, creati, ecc
- Come fa un file system a gestire lo spazio di memoria presente sulle periferiche per soddisfare queste esigenze?

Organizzazione fisica dei file su disco

- Da un punto di vista fisico, la registrazione del file sul disco viene realizzata dal sistema operativo disponendo il contenuto del file su un insieme di *cluster* possibilmente contigui.
- La registrazione dei dati è organizzata in *maniera sequenziale*, per cui le operazioni di lettura e scrittura possono avvenire solo a partire dall'inizio e procedendo verso la fine.
- La successione dei blocchi nei quali sono memorizzati i bytes che lo compongono può essere strutturata come:



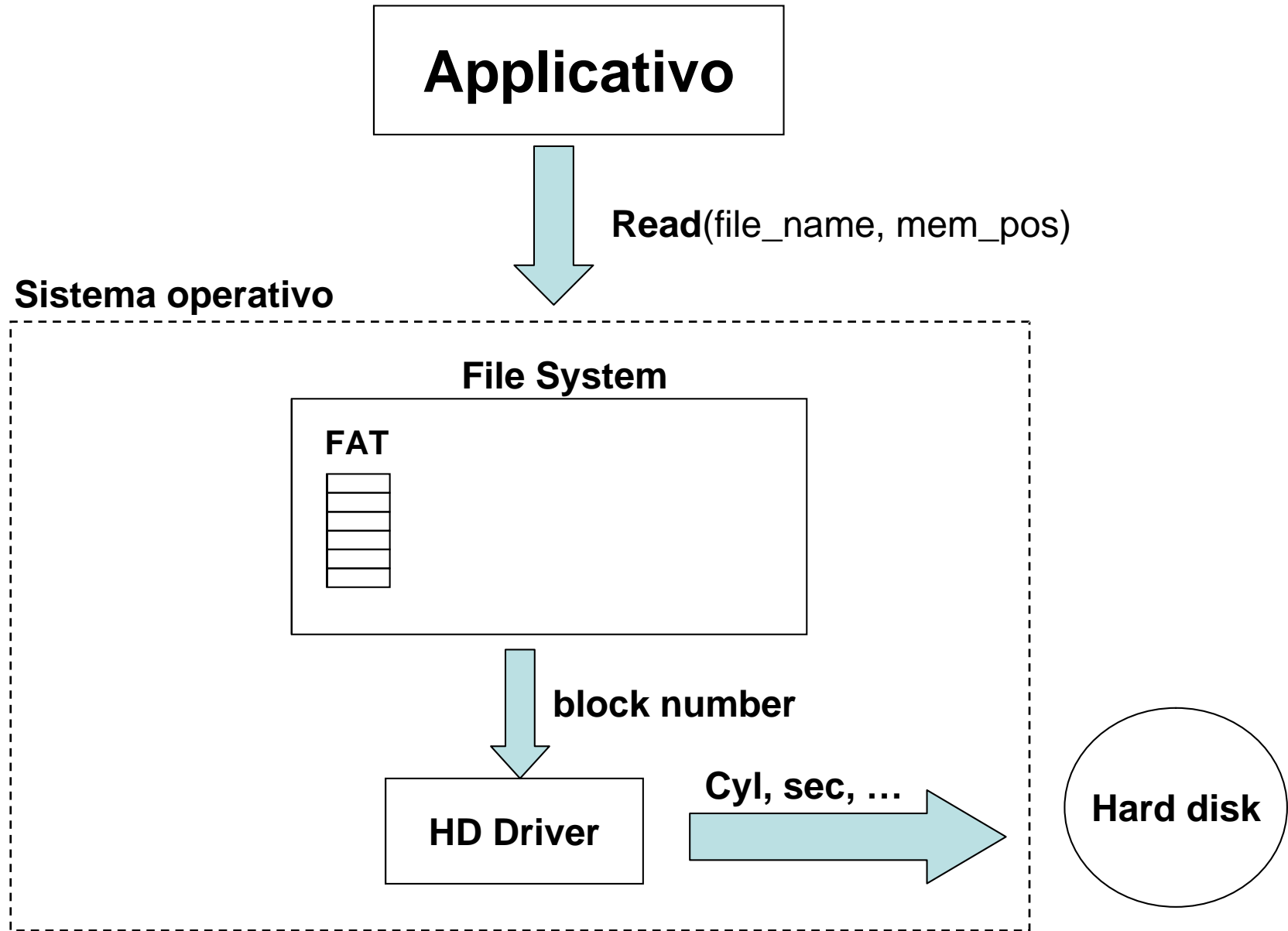
File-Allocation Table



Gestione dei files

- Operazioni definite sui file:
 - Open
 - Close
 - Read
 - Write
 - Append

La chiamata **READ**



La Gestione dei Processi

Che cos'è un processo?

Un processo è un programma in esecuzione ed è caratterizzato da:

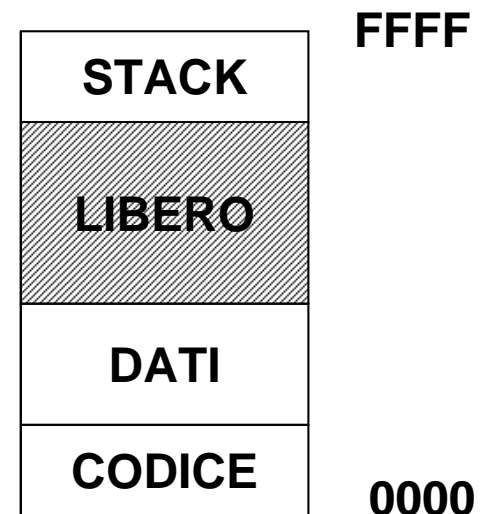
- Uno spazio di indirizzamento;
- Il valore contenuto nell'insieme di registri del processore: program counter, instruction register, e l'insieme di registri della CPU.

Lo spazio di Indirizzamento

Lo spazio di indirizzamento è una lista di locazioni di memoria comprese tra un minimo ed un massimo che possono essere usate per la lettura e la scrittura;

Contiene:

- il programma eseguibile;
- I dati del programma;
- Il suo stack



La Gestione dei processi

- Molti programmi prevedono un elevato scambio di informazioni con le periferiche di I/O.
- Quando un programma chiede un'operazione di I/O la CPU è ferma in attesa del completamento dell'operazione;
- In alcuni casi, il tempo di attesa di I/O può arrivare anche al 80 o al 90% del tempo totale di esecuzione di un programma.
- Si ha un notevole spreco della risorsa CPU (tempo macchina);

La Gestione dei processi (2)

- Il problema della gestione dei processi è stato affrontato fin dalla 3° generazione di SO (1965-1980).
- Si parla di **multiprogrammazione**.

La Gestione dei processi (3)

Il problema della gestione dei processi si presenta ai giorni nostri in maniera diversa.

Lo stesso sistema operativo è un insieme di programmi che devono essere eseguiti allo stesso tempo.

Ma generalmente si ha a disposizione un'unica CPU che lavora in maniera sequenziale (modello di Von Neumann): come è possibile fare in modo che questi processi vengano eseguiti insieme?

L'unico modo è quello di **simulare il parallelismo**

La multiprogrammazione

La multiprogrammazione implica la gestione delle principali risorse disponibili:

- Il tempo macchina;
- La memoria;
- La gestione delle periferiche;

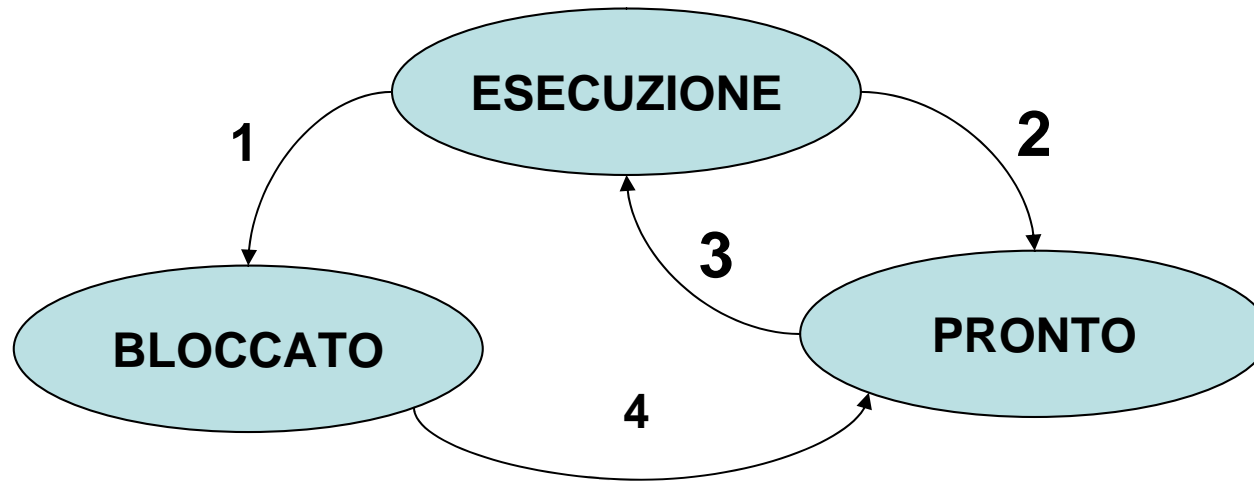
MEMORIA

P 1
P 2
· · ·
P n

Il tempo macchina

- Il tempo macchina della CPU viene quantizzato;
- In pratica, la risorsa tempo viene suddivisa in parti uguali chiamate: **ticks** (istanti).
- Ogni processo viene eseguito per un certo numero di ticks e poi messo in attesa

Gli stati di un processo



1. Blocco in attesa di I/O;
2. Viene scelto un altro processo;
3. Il processo viene scelto;
4. L'attesa per I/O è terminata;

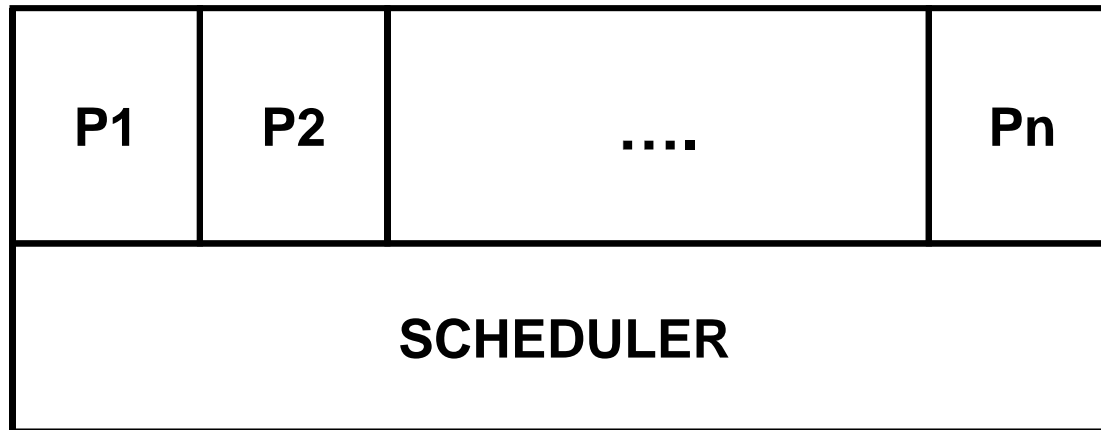
NOTA: Se non ci sono processi in esecuzione il S.O. esegue un processo chiamato **IDLE**, il quale ha il solo compito di tenere impegnata la CPU

Lo Sceduling

La simulazione di questo parallelismo viene chiamata **scheduling**

La parte del SO che si occupa della sceduling è lo **scheduler**

Lo scheduler fa parte del kernel del SO



Lo Sceduling (2)

Il processo in esecuzione non deve accorgersi in nessun modo della sua interruzione;

Lo sceduling dei processi può essere effettuato solo salvando tutti i dati relativi al processo: il contenuto di tutti i suoi registri nel momento in cui viene sospeso.

Il contenuto dei registri di un processo rappresenta un"istantanea" del processo in esecuzione al momento della sua interruzione.

Quest'istantanea deve ripristinata all'atto della ripresa di quello specifico processo.

Lo Sceduling (3)

Lo scheduler gestisce una particolare struttura dati chiamata **tabella dei processi**

Nella tabella dei processi sono memorizzati tutti i dati relativi ai processi in esecuzione

La transizione tra i processi è possibile tramite un meccanismo hardware chiamato **interruzione (interrupt)**.

Il meccanismo degli interrupt è per l'appunto quello che consente di interrompere un processo in esecuzione per l'avvio di un altro processo.

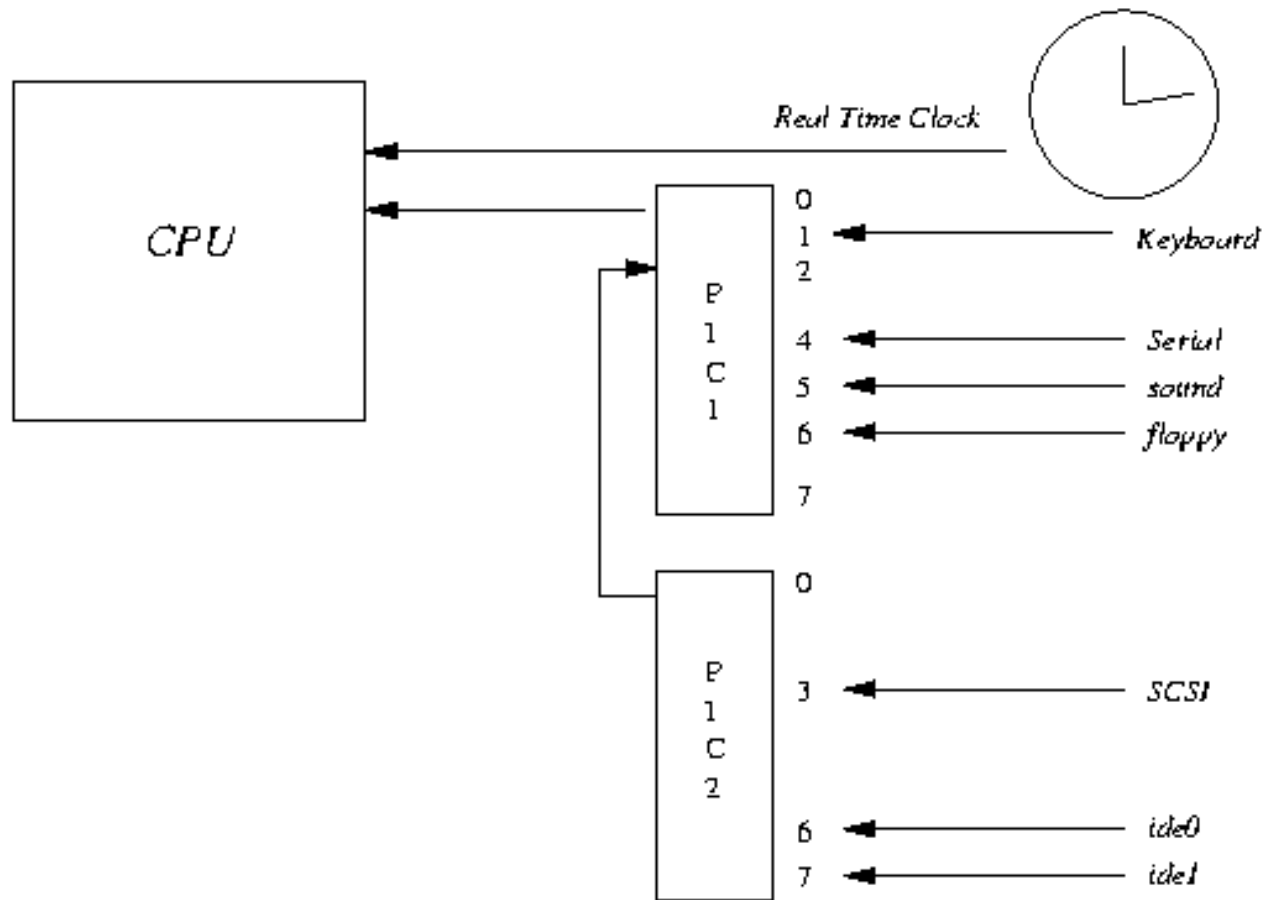
Le interruzioni (1/2)

Il meccanismo delle interruzioni è implementato in hardware.

Quando arriva un'interruzione la CPU salva in maniera automatica le parti essenziali del programma in esecuzione e fa partire lo scheduler che poi porta a termine il lavoro.

La parte iniziale della transizione tra processi deve essere fatta dal hardware

Le interruzioni (2/2)



La Gestione della Memoria

La Gestione della Memoria

La parte del SO che si occupa della gestione della memoria è il **gestore della memoria (memory manager)**.

Il suo compito è:

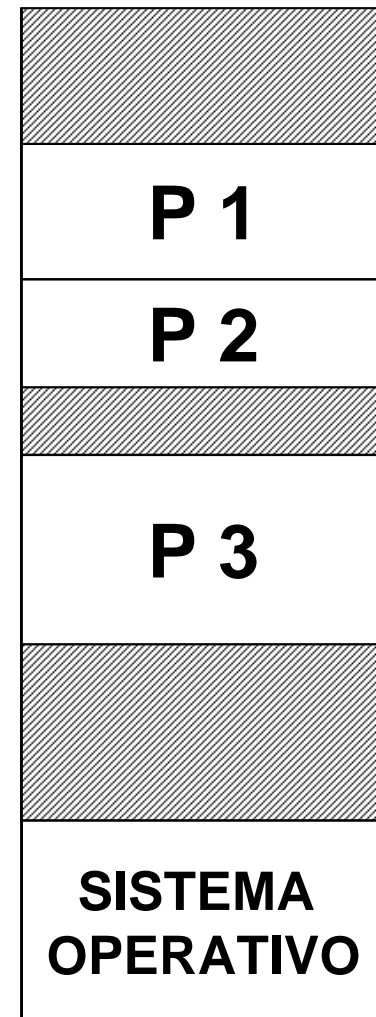
- Sapere, ad ogni istante, quali parti della memoria sono in uso e quali no;
- Allocare memoria ai processi quando ne hanno bisogno;
- Deallocare la memoria dei processi che hanno terminato;
- Implementare il meccanismo della **memoria virtuale**;
- Implementa un meccanismo di **protezione**: impedisce che un programma possa accedere ad uno spazio di memoria esterno a quello che gli è stato assegnato;

La Frammentazione della Memoria

L'utilizzazione della memoria da parte di diversi processi che vengono iniziati e terminati dagli utenti è un processo dinamico e poco prevedibile e porta ad una **frammentazione** dello spazio di memoria

C'è bisogno di una strategia di allocazione dello spazio di memoria ai vari processi, in maniera tale da ottimizzare al massimo l'impiego delle risorse disponibili e ridurre gli sprechi.

Il gestore della memoria memorizza la situazione della memoria istante per istante e applica la strategia scelta



La Memoria Virtuale

Molto spesso la quantità di memoria richiesta dall'insieme dei programmi in esecuzione eccede quella disponibile.

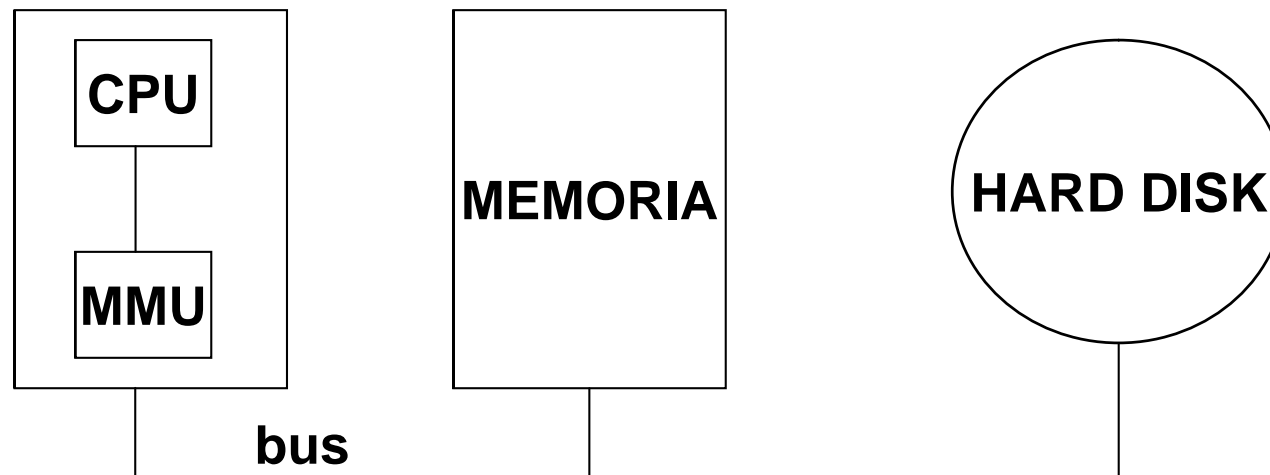
Si usa la **memoria virtuale**, la quantità di memoria richiesta dai programmi può superare quella fisica effettivamente disponibile: l'idea è quella di tenere in memoria solo le parti i dati e i programmi effettivamente utilizzati in quel momento. Mentre tutte le altre parti vengono spostate sul hard disk e caricate in memoria solo quando sono effettivamente richieste.

La memoria virtuale utilizza lo **spazio di indirizzamento virtuale**

La Memoria Virtuale (2)

- Quando si usa la memoria virtuale gli indirizzi che fanno riferimento sia ai dati che alle istruzioni sono chiamati **indirizzi virtuali** formano lo spazio di **indirizzamento virtuale**
- Gli indirizzi di memoria non vengono mandati direttamente sul bus ma ad un circuito speciale chiamato **Memory Management Unit (MMU)** che trasforma l'indirizzo virtuale in indirizzo fisico.

Scheda CPU



Interprete dei Comandi

L'Interprete dei Comandi

- L'interprete dei comandi (o shell) è la parte più esterna del SO con la qual l'utente interagisce
- Attraverso l'interprete, l'utente richiede un servizio al SO (esecuzione di un programma, copia di un file, ecc.)
 - l'utente inserisce un comando in accordo ad una certa sintassi
 - l'interprete riconosce il comando ed attiva una serie di funzioni dei livelli interni
 - l'esecuzione di tali funzioni di fatto porta al compimento del comando richiesto

L'interprete si presenta

- con un'interfaccia di tipo alfanumerico
- con un'interfaccia di tipo grafico (GUI)

L'Interprete dei Comandi (2)

Interfaccia alfanumerica (finestra DOS)

comandi

```
04/02/2002 11.46      1,433 gdbtk.ini
18/12/2001 09.17      <DIR>  My Music
24/12/2001 18.37      <DIR>  Program Files
03/02/2002 23.44      <DIR>  Programmi
20/12/2001 14.58      <DIR>  sploff
19/01/2002 02.30      <DIR>  sprann
20/12/2001 14.34      <DIR>  TEMP
03/02/2002 23.45      <DIR>  WINNT
          4 File          755,089 byte
          11 Directory  25,467,158,528 byte disponibili

C:\>date
Data corrente: mer 06/02/2002
Immettere nuova data: (gg/mm/aa)

C:\>dir /w
Il volume nell'unit  C non ha etichetta.
Numero di serie del volume: DC17-0F42

Directory di C:\

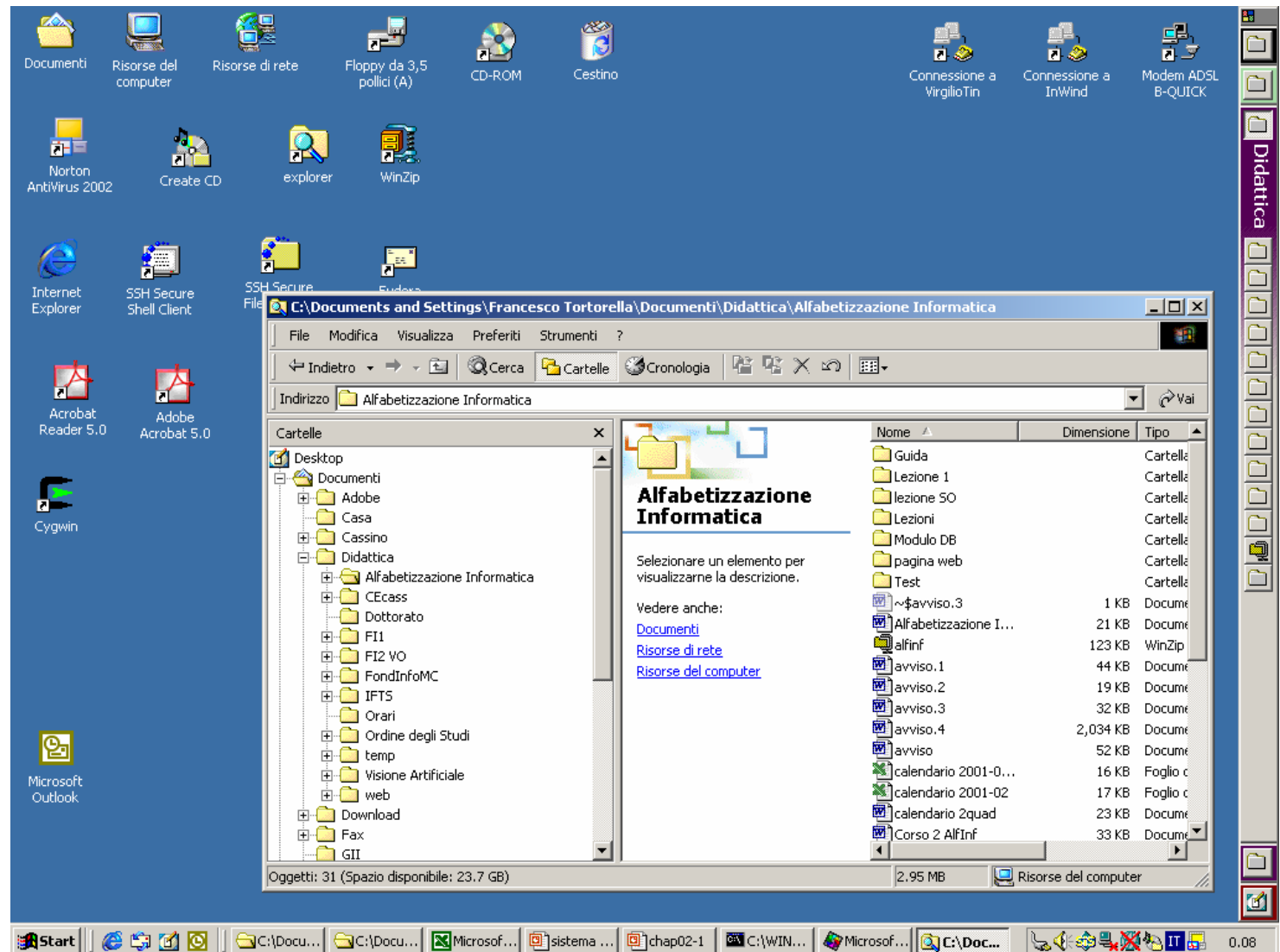
[Acrobat3]          AdobeWeb.log          dbec.log
dbec.ps             [Didattical           [Documents and Settings]
[Download]          gdbtk.ini             [My Music]
[Program Files]    [Programmi]          [sploff]
[sprann]            [TEMP]               [WINNT]
          4 File          755,089 byte
          11 Directory  25,467,158,528 byte disponibili

C:\>
```

uscite

L'Interprete dei Comandi (3)

Interfaccia GUI



La Gestione degli Utenti

La Gestione degli Utenti

Il problema della gestione degli utenti si è presentato sin dalle prime generazioni di utenti: una singola macchina doveva essere accessibile a molte persone, ma non a tutte!

L'accesso deve essere consentito e anche garantito solo agli utenti autorizzati, i quali devono essere riconosciuti dal SO (username, password).

Ogni utente deve accedere solo alle proprie risorse e non a quelle altrui.

In tali sistemi ai file devono essere associate tutte le informazioni relative all'utente che ne è proprietario e quali sono i diritti di accesso da parte degli altri utenti. Si parla di **autorizzazioni**.

La Gestione degli Utenti (2)

Il concetto di **gruppo**

- un gruppo è un insieme di utenti che condividono un certo insieme di risorse. Es. il gruppo degli studenti di Ing Meccanica possono condividere l'accesso ad una specifica cartella, e a determinati programmi.

L'amministratore di sistema

- E' un utente speciale che può accedere a **tutte** alle risorse assegnate agli utenti presenti. E' l'unico che può effettuare determinate operazioni:
 - Inserimento di nuovi utenti
 - Cancellazione di utenti
 - Modifica delle autorizzazioni

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.