



SoftWare



Dr Damiano Macedonio
damiano.macedonio@univr.it

Software

- ▶ È un insieme di programmi che permettono di trasformare un insieme di circuiti elettronici (= hardware) in un oggetto in grado di svolgere delle funzioni diverse e per diversi tipi di utenti
- ▶ I computer sono programmabili: svolgono compiti diversi in base alle istruzioni contenute nei programmi
- ▶ L'hardware in sé può svolgere solo semplici operazioni

Funzioni del software

- ▶ Astrarre dall'organizzazione fisica della macchina \Rightarrow usare nello stesso modo macchine *diverse* dal punto di vista dell'hardware
- ▶ Interagire con la macchina tramite un linguaggio *semplice*
- ▶ *Programmare* la macchina tramite un linguaggio semplice e ad alto livello
- ▶ Avere un insieme di programmi *applicativi* per svolgere vari compiti (elaborare testi ed immagini, mantenere archivi, gestire contabilità...)

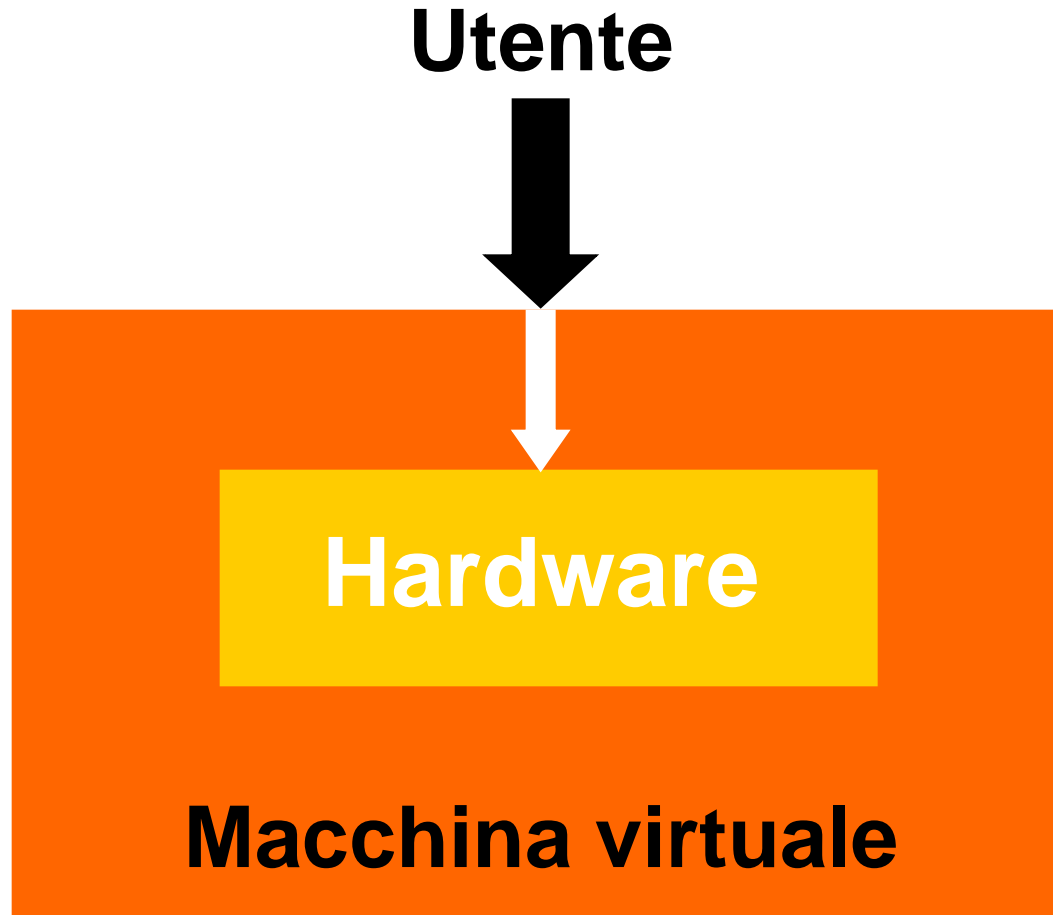
Software o hardware?

- ▶ Se non ci fosse il software si dovrebbe usare l'hardware direttamente:
 - ▶ l'utente dovrebbe saper programmare
 - ▶ il programmatore dovrebbe conoscere l'hardware e il suo linguaggio macchina
 - ▶ ogni programma sarebbe scritto come sequenza di 0 e 1
 - ▶ ad ogni modifica dell'hardware occorrerebbe riscrivere parte del programma

Software e macchine virtuali

- ▶ La presenza di un livello software offre la possibilità di definire macchine virtuali utilizzando gli strumenti della macchina hardware reale
- ▶ Le macchine virtuali svolgono le funzionalità richieste dall'utente tramite semplici interazioni con quest'ultimo

Software e macchine virtuali



Macchine virtuali

- ▶ L'utente interagisce con la macchina virtuale utilizzando un *linguaggio ad alto livello* (interfaccia grafica/testuale)
- ▶ La macchina virtuale traduce ogni comando del linguaggio ad alto livello in una serie di comandi per l'hardware (*linguaggio macchina*)

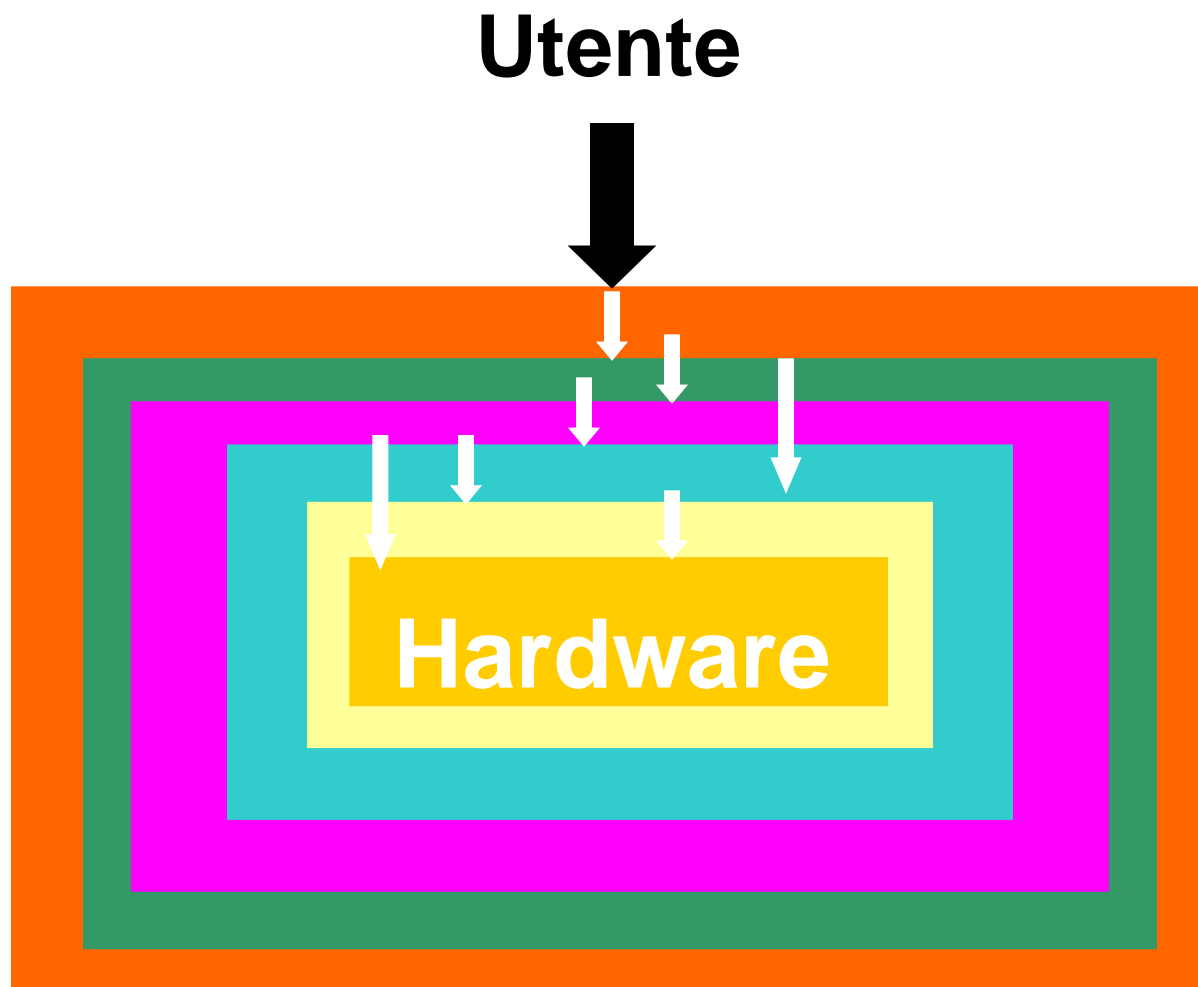
Software di base = Sistema Operativo

- ▶ L'elaboratore (hardware) risponde solo a comandi scritti nel suo linguaggio macchina
- ▶ Il software di base:
 - ▶ è un insieme di programmi in linguaggio macchina ed in linguaggio ad alto livello
 - ▶ crea la macchina virtuale “*sopra*” l'elaboratore con cui l'utente interagisce
- ▶ Esempio: la macchina virtuale offre il comando di 'stampa file'
 1. Verifica se è un comando valido
 2. Lo traduce in una sequenza di comandi per la macchina hardware
 3. Genera (o trova) la sequenza di istruzioni corrispondente
 4. Restituisce all'utente le informazioni relative

Stratificazione del software

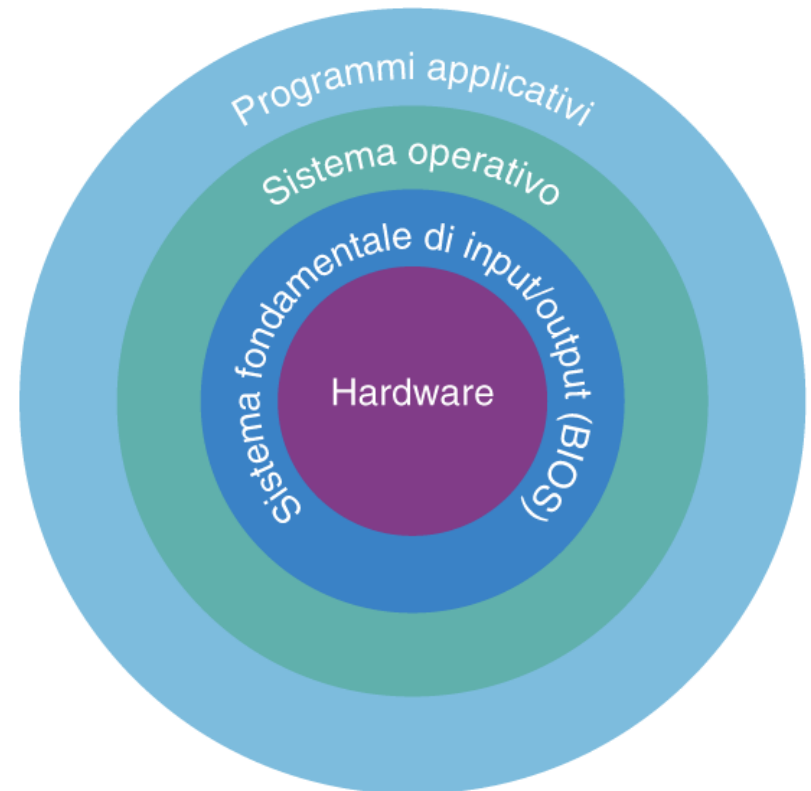
- ▶ *Software di base*: specializzato (per un linguaggio macchina X) che traduce in un linguaggio macchina generico
- ▶ *Strati di software* (di base o creati dall'utente): iniziano con programmi in linguaggio macchina generico e finiscono con il linguaggio dell'utente

Gerarchia di macchine virtuali

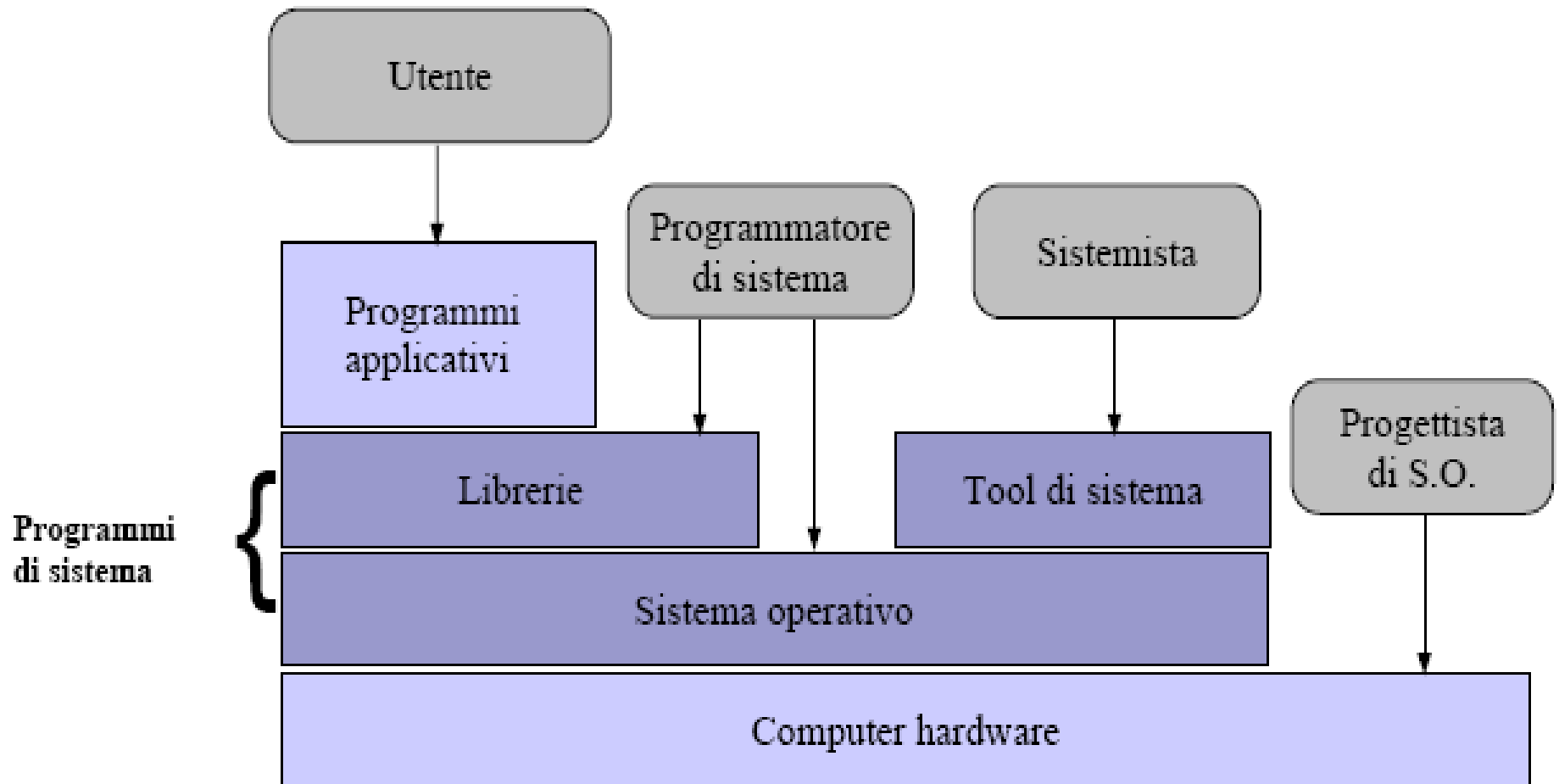


Cosa non può fare il software?

- ▶ Una macchina virtuale può eseguire tutte e sole le funzioni per le quali si può trovare una traduzione in linguaggio macchina
- ▶ Una funzione non eseguibile dalla macchina fisica, non sarà eseguibile neppure sovrapponendo una gerarchia di macchine virtuali
- ▶ La **struttura** è la seguente:



La struttura, più precisamente...



Il BIOS

Il BIOS (Basic Input Output System)

- ▶ risiede nella **ROM** (Read Only Memory) che conserva i dati anche a computer spento
- ▶ viene attivato al momento dell'accensione e contiene il codice per il controllo del funzionamento di:
 - ▶ processore
 - ▶ memoria
 - ▶ dischi
 - ▶ alcuni dispositivi di I/O (es. tastiera)
- ▶ Si occupa della procedura di caricamento del sistema operativo (**bootstrap**) Es. Permette di scegliere qual'è il dispositivo di **boot**

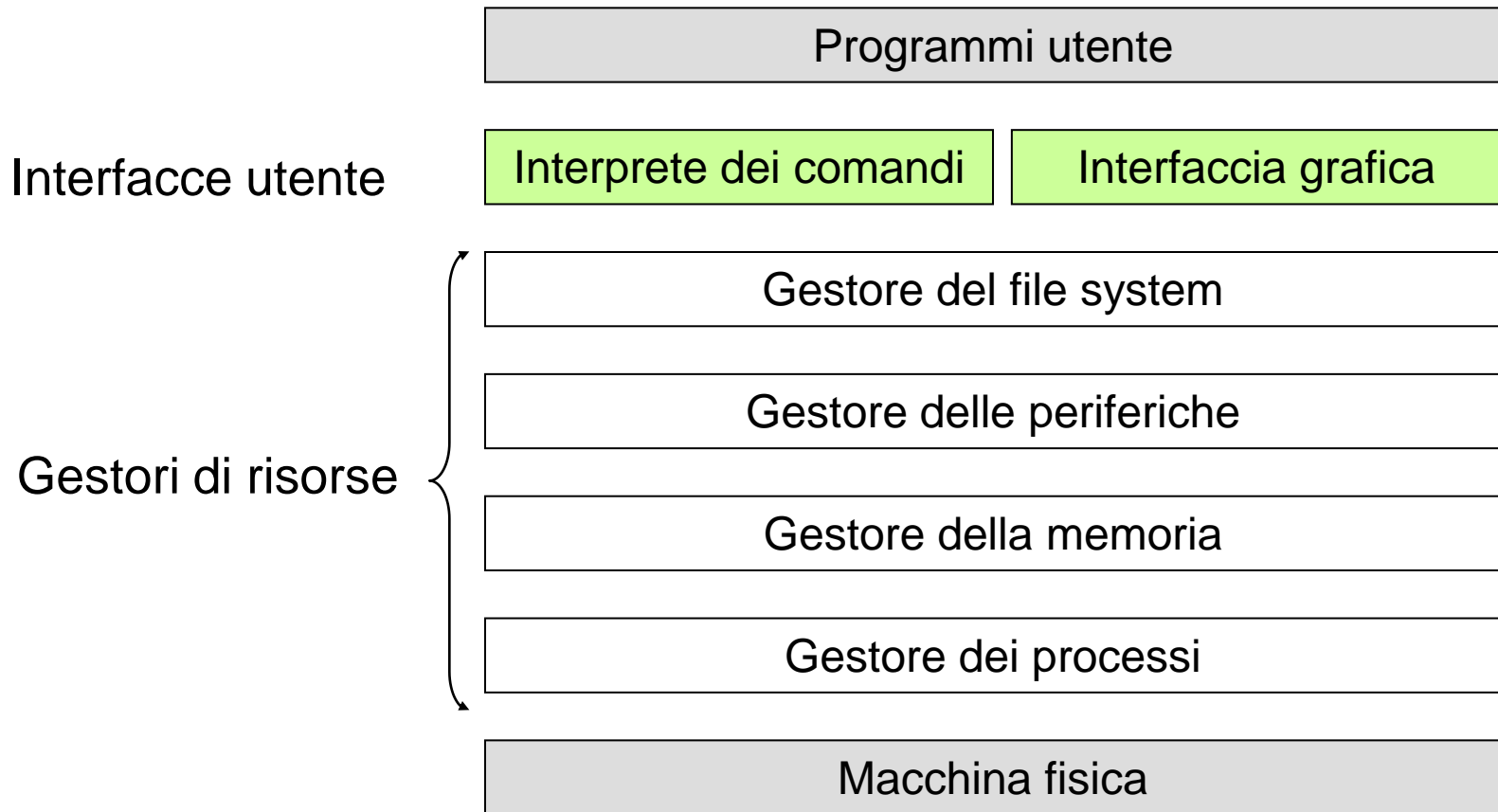
Sistemi Operativi

- ▶ **MS-DOS**
- ▶ **MS-Windows** (2000, XP, Vista, Windows 7)
- ▶ **Unix**
 - ▶ Commerciali: Sun Solaris, IBM AIX, HP-UX,...
 - ▶ Linux
 - ▶ BSD
- ▶ **Mac OS**
 - ▶ Mac OS X
- ▶ **Altri** (IBM AS/400, Symbian,...)

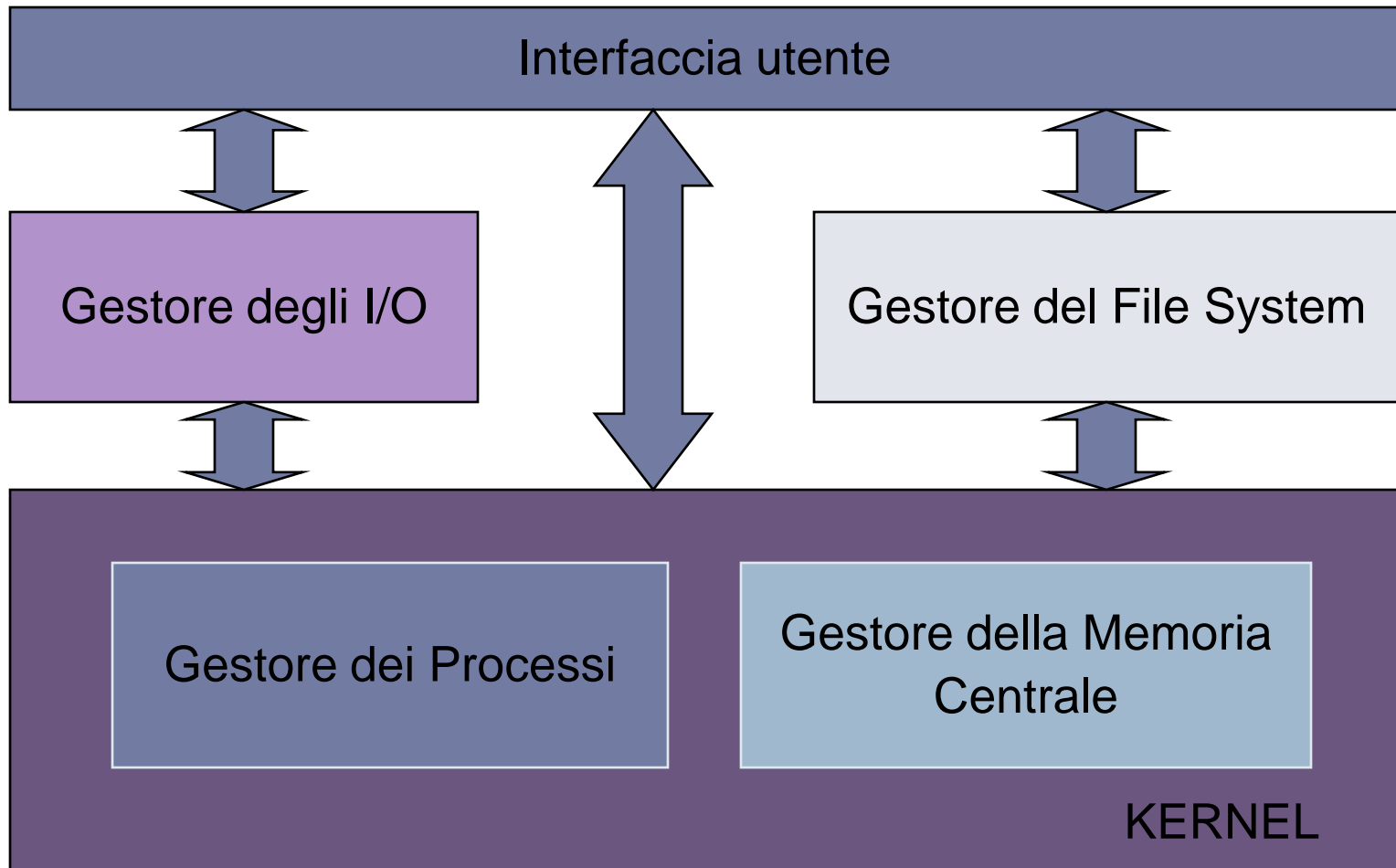
Funzionalità dei Sistemi operativi

- ▶ **Possiamo identificare 5 strati tra macchina fisica e utente**
 - ▶ Gestore dei processi
 - ▶ Gestore della memoria
 - ▶ Gestore delle periferiche
 - ▶ File system
 - ▶ Interprete dei comandi

Architettura di un S.O.



Architettura di un S.O.



Uno sguardo da vicino

- ▶ Gestione dei Processi
- ▶ Gestione della Memoria Centrale
- ▶ File System
- ▶ Gestione delle Periferiche
- ▶ Interprete dei comandi

Sistema Operativo: gestore dei processi

- ▶ Gestisce l'esecuzione dei programmi
- ▶ Le unità di esecuzione vengono chiamate processi
- ▶ Per eseguire un programma occorre mantenere il corrispondente processo attivo nella CPU
- ▶ In ambiente multi-utente il gestore deve decidere a quale processo assegnare la CPU
- ▶ Inoltre deve reagire agli eventi esterni (le interruzioni provenienti dalle periferiche)

Cos'è un processo?

- ▶ *Programma* = lista di istruzioni
 - = *nozione statica*
- ▶ *Processo* = programma in esecuzione
 - = programma + variabili di stato corrente
 - = *nozione dinamica*
- ▶ *Stato corrente* =
 - ▶ valori in memoria centrale
 - ▶ valori nei registri della CPU
- ▶ In un PC *un solo* processo in esecuzione alla volta

Ciclo di vita dei processi

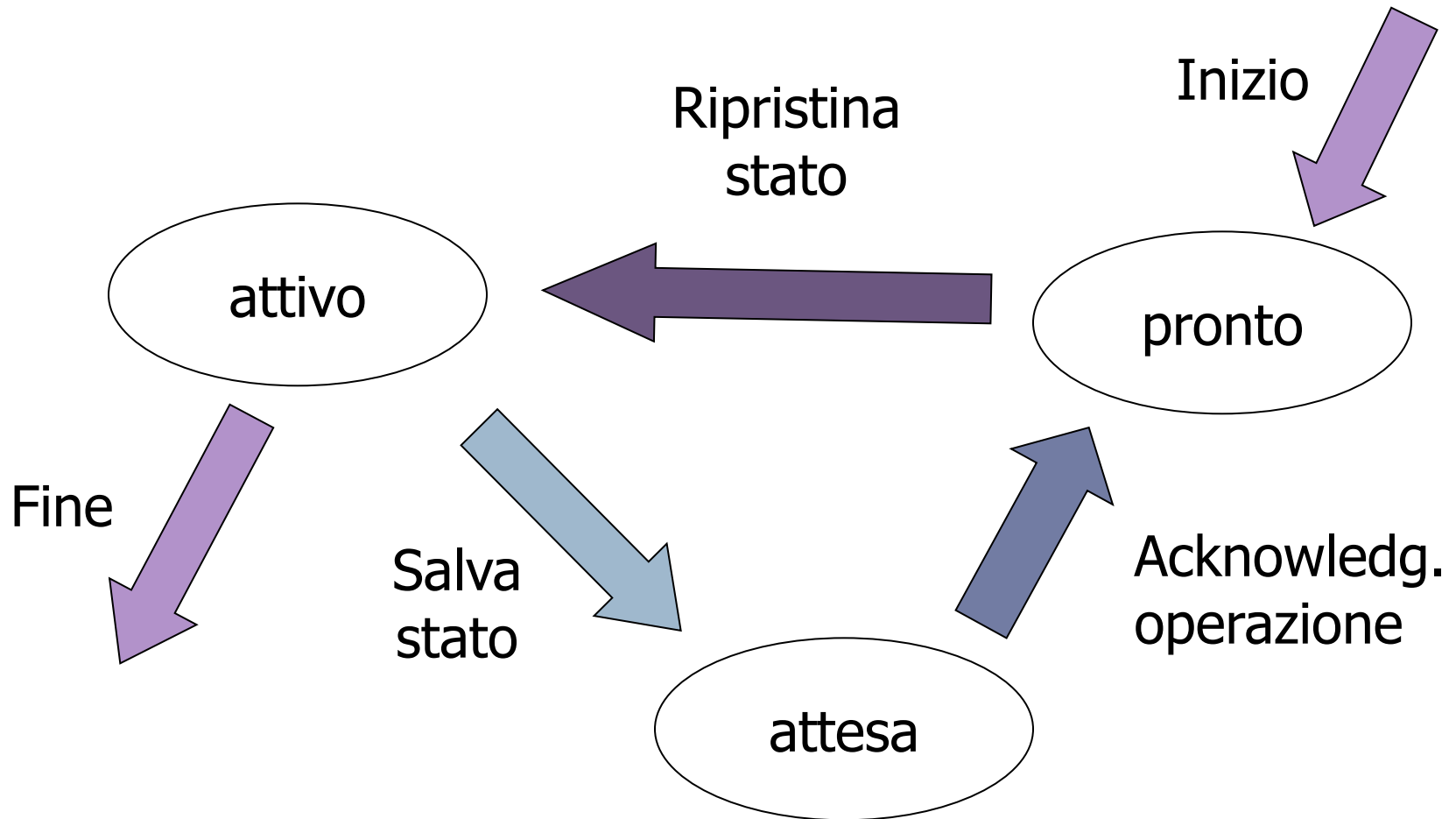
- ▶ L'esecuzione di un programma può comportare l'alternarsi di processi *utente* e processi *di sistema* all'interno della CPU
- ▶ Processo *utente*: deriva da un programma applicativo
- ▶ Processo *di sistema*: deriva da un programma del sistema operativo:
 - ▶ Processi kernel (nucleo)
 - ▶ Gestori interruzioni
- ▶ L'esecuzione di un processo può essere interrotta!

Ricordate sempre che un processo corrisponde ad un programma + stato corrente della memoria centrale e dei registri

Interruzioni interne

- ▶ L'esecuzione di un processo *attivo* si interrompe ad es. per operazioni di *input/output* (operazioni costose in termini di tempo)
- ▶ Lo stato corrente (contenuto registri ecc) del processo interrotto viene salvato in memoria
- ▶ Il processo passa allo stato *in attesa*
- ▶ Il controllo passa ad un processo di sistema che assegna la CPU ad un altro processo (per poter ottimizzare l'utilizzo della CPU)

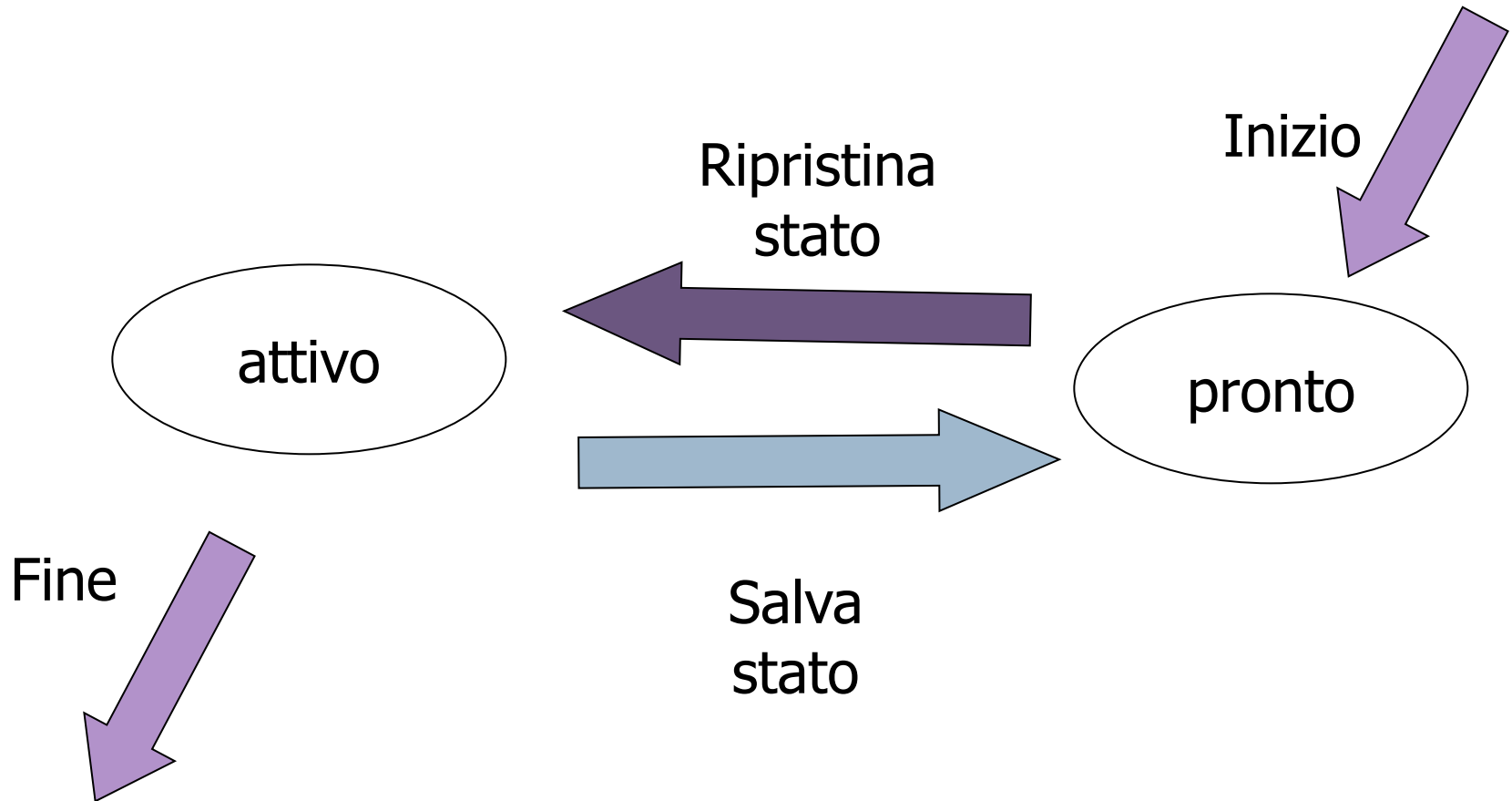
Interruzioni interne, in sintesi



Interruzioni esterne

- ▶ Una periferica segnala la fine di un operazione
- ▶ L'esecuzione del processo corrente viene *interrotta*
- ▶ (il processo passa allo stato *pronto*) e passa al gestore delle interruzioni
 - ▶ *Quindi interruzione esterna perché riguarda le operazioni di un'altro processo!*
- ▶ Il gestore delle interruzioni provvede a trasferire i dati in memoria e risvegliare il processo *in attesa* che passa allo stato *pronto*
- ▶ Il controllo passa poi al nucleo che manda in esecuzione uno dei processi in stato *pronto*
- ▶ Il gestore lavora con interruzioni disabilitate

Interruzioni esterne, in sintesi

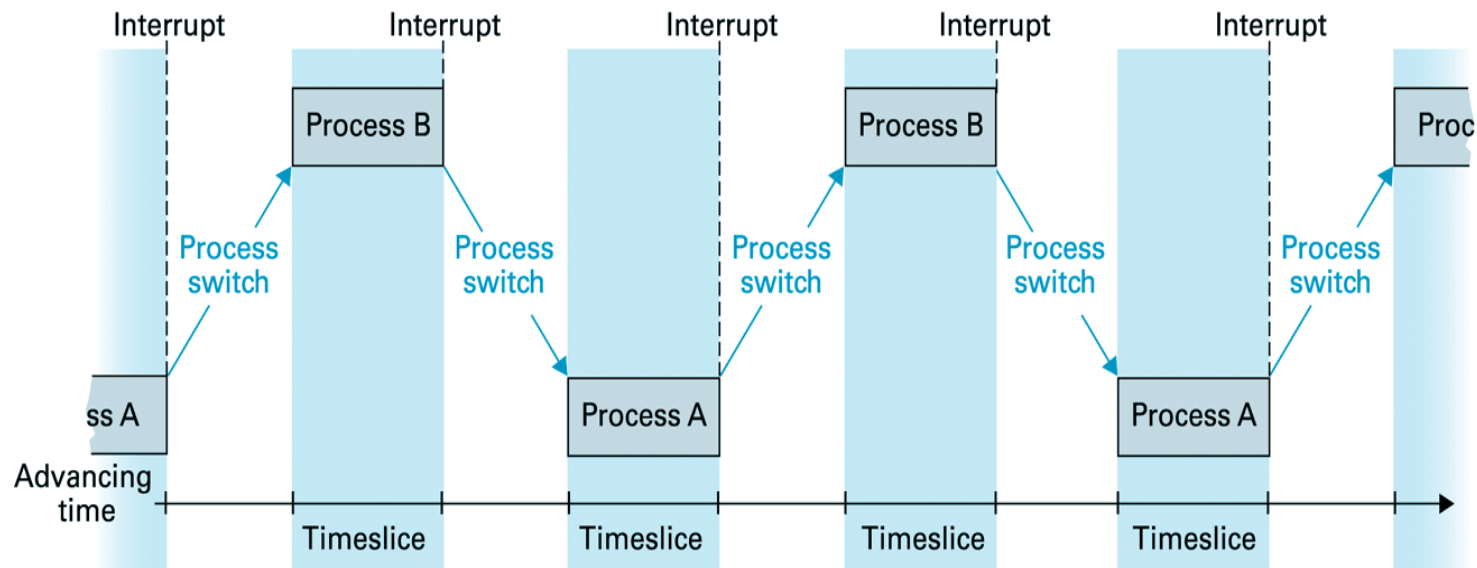


Scheduling dei processi

- ▶ Il sistema operativo può interrompere i processi per assicurare una politica *fair* di esecuzione
- ▶ *Scheduler* = quella parte del sistema operativo che *seleziona* il processo da mandare in esecuzione
- ▶ Due possibili politiche di scheduling:
 - ▶ Round robin
 - ▶ Con priorità
- ▶ Criteri di valutazione: efficienza, tempi di risposta, fairness, ecc

Round Robin

- ▶ Gestione dei processi in attesa tramite *coda*
 - ▶ Cioè FIFO = *first-in first-out*
- ▶ Ogni processo ha un **quanto** (**timeslice**) di tempo di esecuzione dopo il quale torna in attesa
 - ▶ Quanto \gg Tempo per salvare/ripristinare stato (*context switching*)
 - ▶ Quanto \ll Tempo di esecuzione del programma (*per assicurare fairness*)



Priorità

- ▶ Si assegna una priorità ad ogni processo e si manda in esecuzione il processo con priorità *più alta*
- ▶ La priorità può essere assegnata
 - ▶ *staticamente* ed essere *ridotta durante l'esecuzione*:
 - ▶ se risulta più bassa di un processo in attesa si effettua la fase di context switching
 - ▶ *dinamicamente*:
 - ▶ a seconda delle operazioni effettuate dal processo (ad es. seleziona subito processi con operazioni I/O)

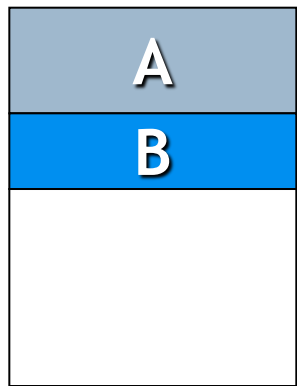
Sistema Operativo: Gestore della memoria

- ▶ Il gestore della memoria deve
 - ▶ Allocare la memoria
 - ▶ Partizionarla tra i processi che la richiedono
- ▶ Grazie al gestore della memoria gli strati superiori hanno l'illusione che ogni processo abbia una memoria *dedicata*

Gestione Memoria Centrale

- ▶ I processi si alternano durante l'esecuzione nella CPU
- ▶ Per ragioni di efficienza dobbiamo mantenere più programmi in memoria centrale
- ▶ Ciò comporta il *partizionamento* della memoria centrale e del suo spazio di indirizzi.
- ▶ Possibili tecniche
 - ▶ *Paginazione*: si divide la memoria fisica in blocchi di dimensioni minori, che si allocano usando *pagine* come blocco minimo di lavoro.
 - ▶ *Segmentazione*: la memoria di un processo viene divisa in *segmenti* in base alla tipologia di informazioni contenute (es. codice e dati). Ha il vantaggio di far condividere lo stesso codice a due processi, lasciandoli agire su dati differenti (es. uso dello stesso programma di videoscrittura tra più utenti)

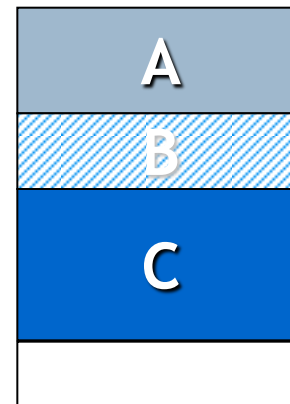
Gestione della memoria: approccio ingenuo



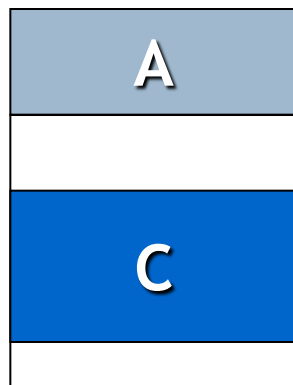
In memoria sono caricati i processi A e B.



Anche C viene caricato in memoria.



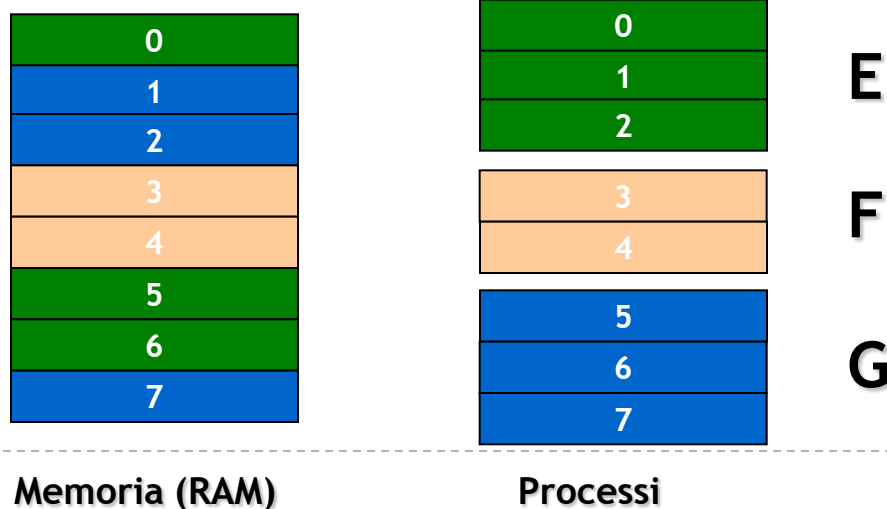
Il processo B termina, e libera la memoria.



Problema: il processo D non trova spazio in cui inserirsi, anche se la memoria libera complessiva sarebbe sufficiente.

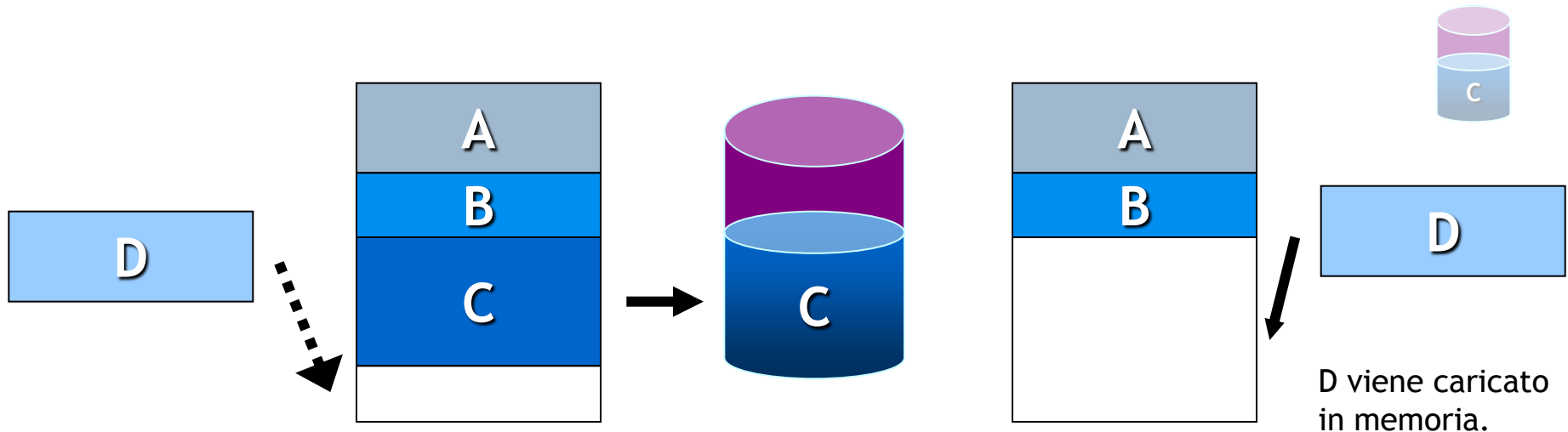
Gestione memoria: paginazione

- ▶ Frammentazione della memoria (logica e fisica) in blocchi di dimensioni prefissate: **le pagine**.
- ▶ Lo spazio logico di indirizzamento del processo è suddiviso in sezioni, di dimensioni fisse e uguali fra loro, dette **pagine logiche**
- ▶ Lo spazio fisico di indirizzamento disponibile nel calcolatore è suddiviso in **pagine fisiche**, della stessa dimensione delle pagine logiche.
- ▶ Si basa sul principio di località spazio-temporale
- ▶ Meccanismo: vengono caricate, in alcune pagine fisiche su RAM, solo alcune pagine logiche del codice in esecuzione. Le pagine logiche necessarie vengono caricate di volta in volta, in base all'esigenza.



Gestione memoria: swapping

Il sistema operativo può riservare un'area di un disco per lo **swapping**.



In memoria sono presenti A, B, e C. D non trova spazio.

C viene copiato su un disco (nell'area di swapping) dal gestore della memoria.

D viene caricato in memoria.

Sistema Operativo: gestione dei File

- ▶ La memoria di massa serve per gestire grandi quantità di dati
 - ▶ Persistentenza
 - ▶ Sicurezza
 - ▶ Classificazione
- ▶ Soluzione
 - ▶ I dati vengono organizzati logicamente in **file** e gestiti dal sistema operativo

File System

- ▶ Gestisce i dati in memoria di massa
- ▶ Struttura i dati in modo gerarchico utilizzando *file* e *directory*
- ▶ Fornisce operazioni di alto livello per la gestione di file
 - ▶ ad esempio creazione di un nuovo documento, directory ecc
- ▶ *Protegge* i dati da accessi esterni
- ▶ Garantisce la *condivisione sicura* dei dati

File

- ▶ **Nome:**
 - ▶ Identifica il file, spesso con una estensione che indica il tipo di file
 - ▶ es. Tesi.doc oppure somma.exe
- ▶ **Struttura:**
 - ▶ Sequenza di byte
 - ▶ Sequenza di blocchi (record) di byte
- ▶ **Tipo:**
 - ▶ File di caratteri e binari (eseguibili)
 - ▶ Directory
- ▶ **Attributi:**
 - ▶ nome, diritti di accesso, proprietario

Tipici attributi di un file

Attribute	Meaning
Protection	Who can access the file and in what way
Password	Password needed to access the file
Creator	ID of the person who created the file
Owner	Current owner
Read-only flag	0 for read/write; 1 for read only
Hidden flag	0 for normal; 1 for do not display in listings
System flag	0 for normal files; 1 for system file
Archive flag	0 for has been backed up; 1 for needs to be backed up
ASCII/binary flag	0 for ASCII file; 1 for binary file
Random access flag	0 for sequential access only; 1 for random access
Temporary flag	0 for normal; 1 for delete file on process exit
Lock flags	0 for unlocked; nonzero for locked
Record length	Number of bytes in a record
Key position	Offset of the key within each record
Key length	Number of bytes in the key field
Creation time	Date and time the file was created
Time of last access	Date and time the file was last accessed
Time of last change	Date and time the file has last changed
Current size	Number of bytes in the file
Maximum size	Number of bytes the file may grow to

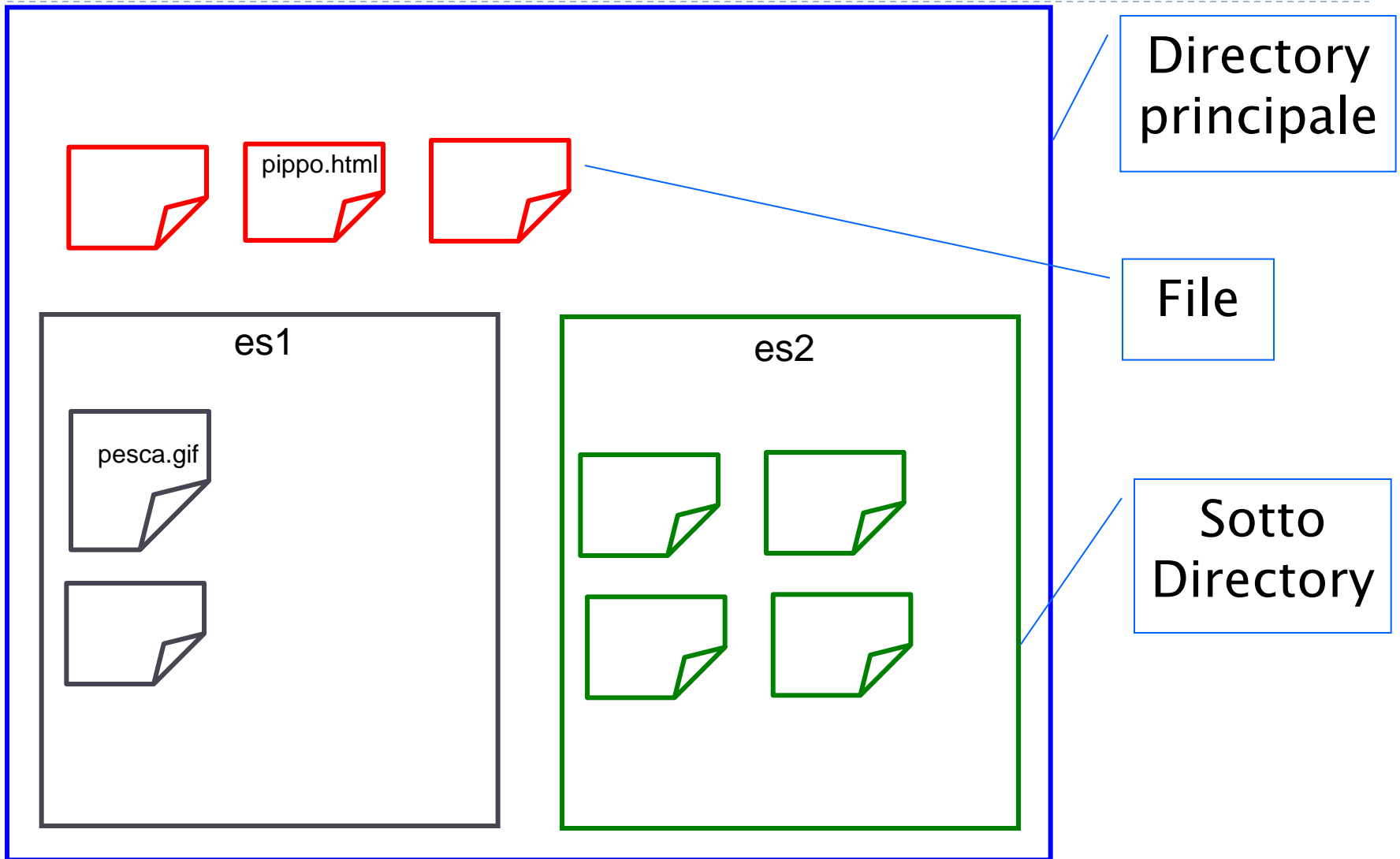
Operazioni su File

- ▶ Il *file system* consente di effettuare le seguenti operazioni:
 - ▶ creare, cancellare, spostare, recuperare, modificare documenti in memoria di massa (memoria persistente)
 - ▶ Modificare gli attributi di un file
 - ▶ Rinominare i file

Directory

- ▶ È un file di tipo speciale che mantiene informazioni su altri file
 - ▶ permette di strutturare insiemi di file (dati) in maniera gerarchica
 - ▶ contiene la lista dei nomi e attributi dei file e directory al suo interno
- ▶ Quindi: il *file system* ha una struttura ad *albero*
 - ▶ Radice = radice dell'intero file system
 - ▶ Nodi interni = directory
 - ▶ Foglie = documenti/programmi

Il File System



Path names

- ▶ In un'organizzazione ad albero i nomi devono contenere informazioni sui cammini sui quali si trovano i corrispondenti file
 - ▶ Nomi relativi:
 - ▶ relativi ad una particolare directory
 - ▶ Nomi assoluti:
 - ▶ specificano il cammino a partire dalla radice (root) del file system (mai ambigui)

Gestione File System

- ▶ **File possono venire memorizzati con**
 - ▶ Allocazione continua di blocchi di byte
 - ▶ Allocazione collegata (un blocco contiene l'indirizzo del prossimo)
 - ▶ Allocazione con indice (si mantiene una tabella in memoria per recuperare i blocchi) – DOS -
 - ▶ I-node: tabella con puntatori ad altre tabelle (combina le ultime due) – UNIX –

La formattazione di un disco

- ▶ E' una operazione che serve a “ripulire” tutta la memoria dai file contenuti ed a riservare in essa uno spazio per la tabella di allocazione dei file (**FAT**).
- ▶ La FAT è un indice della posizione di tutti i file sul disco. Viene registrato l'indirizzo del settore d'inizio e del settore di fine del file.
- ▶ Questa tabella viene utilizzata per reperire un file o per cercare la posizione in cui lo si deve memorizzare.

Lo ScanDisk

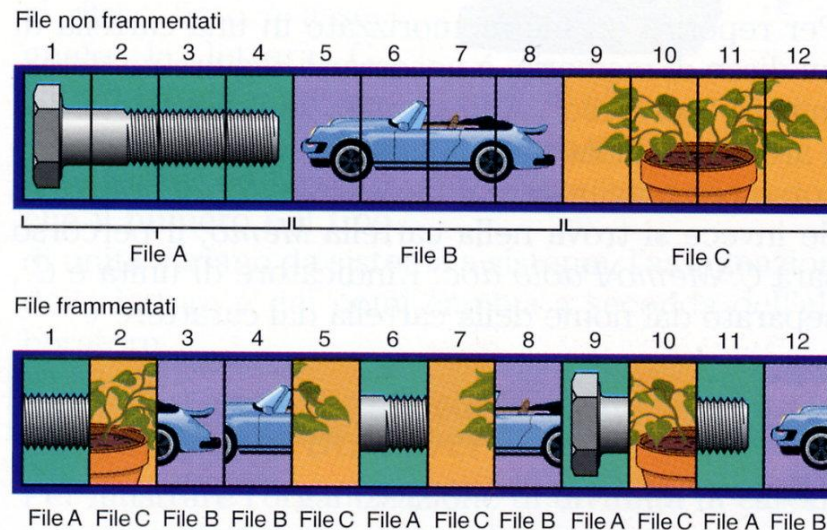
- ▶ Alcune aree del disco coll'uso si possono deteriorare e possono risultare inutilizzabili.
- ▶ Lo scandisk è un apposito programma studiato per verificare il corretto funzionamento di ogni traccia del disco.
- ▶ I settori danneggiati vengono individuati e “marcati” in maniera che, nella successiva memorizzazione dei dati, vengano saltati.

Frammentazione e deframmentazione

- ▶ All'inizio, quando il disco è nuovo di fabbrica, i dati vengono archiviati in ordine lineare, cioè le varie porzioni di un file sono memorizzate in posizioni adiacenti.
- ▶ Man mano che si cancellano i file viene liberato spazio.
- ▶ Quando deve essere memorizzato un nuovo file, si riutilizzano gli spazi lasciati liberi, ma non è detto che lo spazio necessario per memorizzarlo sia localizzato in tracce contigue.
- ▶ **Frammenti** di uno stesso file possono quindi trovarsi localizzati in diverse aree del disco.

Frammentazione e deframmentazione

- ▶ La **frammentazione** comporta un rallentamento delle funzioni del computer perché l'unità di lettura impiega più tempo per localizzare i file frammentati.
- ▶ Per risolvere questo problema è necessario effettuare regolarmente l'operazione di **deframmentazione** (DEFRAG) del disco.
- ▶ Questa procedura sposta i dati sul disco finché i frammenti di uno stesso file si trovano nuovamente su tracce contigue



Sistema Operativo: gestore delle periferiche

- ▶ **Maschera le caratteristiche hardware delle periferiche**
- ▶ **Gestisce le operazioni di input e output**
- ▶ **Fornisce procedure ad alto livello**
 - ▶ ad esempio per la lettura, scrittura di dati su memorie secondarie
 - ▶ scrittura su stampanti, ecc
 - ▶ Interfacce naturali (es. wii, ipad, ecc.)
- ▶ **Driver fisici (hardware)**
 - ▶ per trasferire e manipolare
- ▶ **Driver logici (software)**
 - ▶ parte del sistema operativo che fornisce funzionalità ad alto livello che riguardano le periferiche

Driver fisico

- ▶ Il *device controller* controlla i meccanismi fisici dell'apparecchiatura
 - ▶ (es. unità di lettura di floppy disk)
- ▶ Il device controller dialoga con la CPU attraverso registri e attraverso una memoria dedicata alle operazioni I/O chiamata DMA (Memoria ad accesso diretto)
- ▶ La DMA memorizza informazioni che il device controller può usare per scrivere in memoria direttamente senza passare attraverso la CPU

Driver logico

- ▶ **Software che maschera i device fisici**
 - ▶ Gestisce gli errori in lettura/scrittura
 - ▶ Gestisce i nomi del device driver
 - ▶ Gestisce i demoni per code di attesa per l'utilizzo di device
 - ▶ ad es code di stampa

Sistema Operativo: Interprete dei comandi

- ▶ **Consente all'utente di attivare i programmi**
- ▶ **Sfrutta le funzionalità degli strati inferiori per**
 - ▶ cercare in memoria il programma invocato
 - ▶ allocare la memoria richiesta dal programma
 - ▶ attivare un processo per eseguire il programma

MS-DOS

- ▶ Sviluppato dalla **Microsoft** nel **1981** per il PC IBM
- ▶ Adottato da altri con PC IBM-compatibili
- ▶ Molto limitato:
 - ▶ **mono-utente**,
 - ▶ **mono-tasking**
- ▶ Circa **50 comandi** per il SO:
 - ▶ **DIR** per vedere il contenuto di una directory
 - ▶ **COPY** per copiare file
 - ▶ **DEL** per cancellare un file
 - ▶ **REN** per cambiare il nome a un file
 - ▶ **CD** per muoversi in un'altra directory
 - ▶ **MD** per creare nuove directory
 - ▶ **RD** per cancellare directory
 - ▶ **Nome file:** per eseguire il file (se eseguibile)
 - ▶ ...

```
C:\>dir
Volume in drive C is mu/drives/c

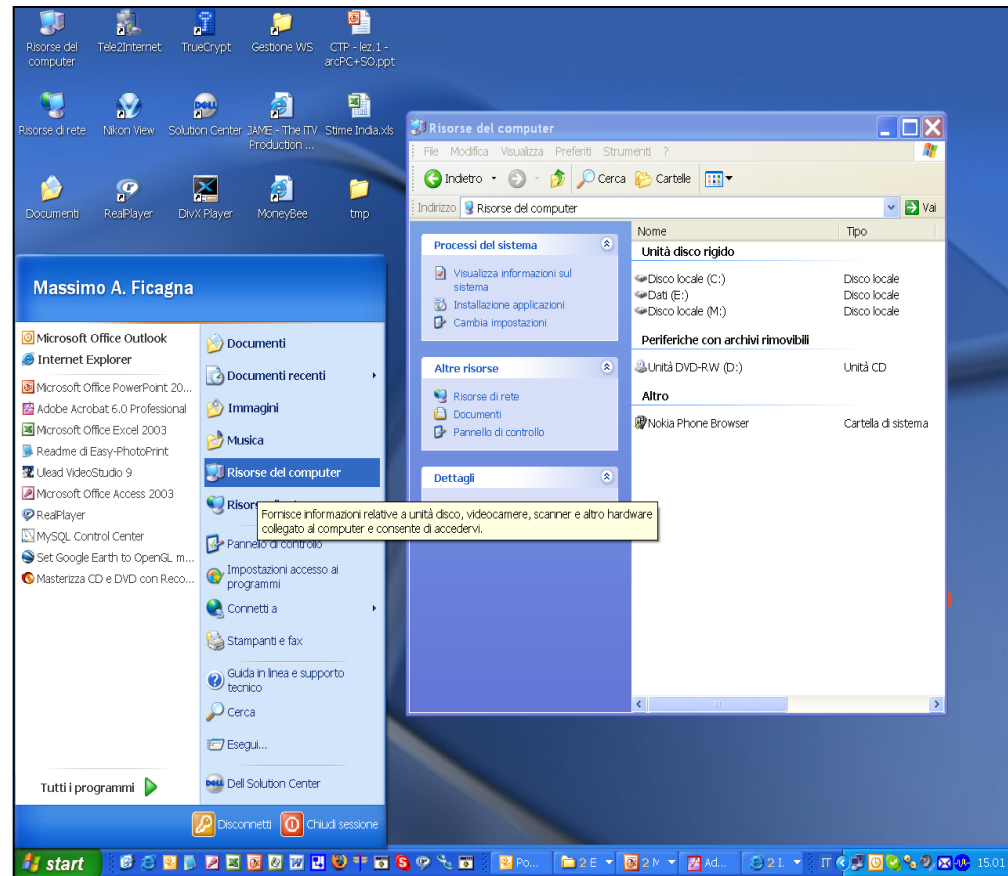
Directory of C:\

BIN                <DIR>    09-28-03   1:38a
DOC                <DIR>    09-28-03   1:47a
GNU                <DIR>    09-19-03  11:42p
NLS                <DIR>    09-28-03   2:10a
TMP                <DIR>    06-11-04   8:32p
HELP              <DIR>    09-28-03   5:55a
DEIRE             <DIR>    06-21-04   9:07p
COMMAND  COM      90,863   09-19-03  11:18p
KERNEL   SYS     45,908   09-24-03  10:58p
CONFIG   SYS        192   09-18-03   8:34p
DOSEMU   <DIR>    06-11-04   8:23p
APPINFO  <DIR>    09-28-03   1:47a
AUTOEXEC BAT      377   06-11-04   8:54p
         4 file(s)         137,340 bytes
         9 dir(s)       281,378,816 bytes free

C:\>_
```

MS Windows

- ▶ **Interfaccia grafica**
- ▶ **Mouse** che sposta un **cursore**
- ▶ **Cut & paste** (copia e incolla)
- ▶ **Drag & drop** (trascina e lascia)
- ▶ **Icone** associate a file, directory, dischi, ...
- ▶ **Directory** come **cartelle**
- ▶ **Pulsanti**
- ▶ **Finestre**: cornici con strumenti
- ▶ **Menu di comandi**



Breve storia di windows

- ▶ Nel 1980 la Microsoft era una piccola società con 40 dipendenti, che fatturava 8 milioni di dollari.
- ▶ Bill Gates venne contattato dall'IBM, che in quel periodo dominava il mercato degli elaboratori mainframe ed aveva appena iniziato la realizzazione di un personal computer, per scrivere un nuovo sistema operativo.
- ▶ Nasce così l'**MS DOS** ed esplode il boom del computer per tutti.
- ▶ Due anni dopo Bill Gates annuncia la nascita di una prima versione di **Windows** (1982). Non è un sistema operativo, ma una semplice interfaccia grafica attaccata al DOS molto rozza. Gli utenti cominciano a prendere confidenza con questa nuova dimensione.
- ▶ A maggio, nel 1990, viene lanciato **Windows 3.0** e un anno dopo esce **Windows 3.1**. Nel '94 il fatturato è di 4,65 miliardi di dollari.
- ▶ Nel '95 viene lanciato **Windows 95** e i dollari salgono a quasi 6 miliardi. Internet Explorer comincia ad insidiare la posizione di leader tra i browser di Netscape.
- ▶ Infine nel '98 esce la nuova versione di Windows (**Windows 98**) e nel frattempo la crescita del sistema operativo di rete, **Windows NT**, si consolida fino a creare serie minacce a ben più blasonati sistemi.

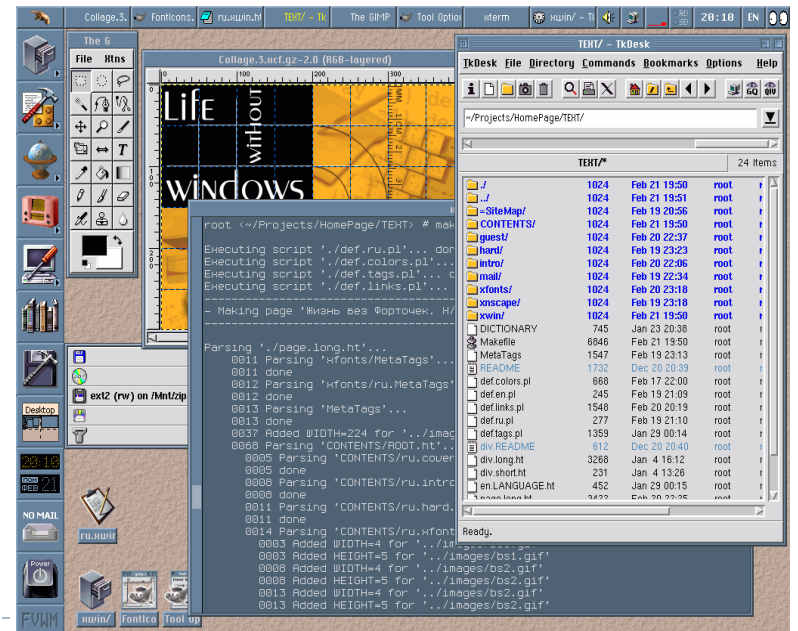
Breve storia di windows

- ▶ Il successore di windows NT è **Windows 2000**. Windows 2000 compare in due versioni: la Professional e la Server. La prima è la soluzione ideale per applicazioni desktop mentre la seconda per la gestione e l'amministrazioni di reti, domini, ecc.
- ▶ Con il nuovo millennio si registra l'uscita del nuovo **Windows Millennium Edition (ME)**, praticamente un Windows 98 SE rivisto nella grafica, potenziato a livello di funzioni multimediali e nel quale fa la sua definitiva scomparsa il buon vecchio DOS.
- ▶ Alla fine del 2002 viene presentato **Windows XP** nelle versioni Home, Professional e Server. La prima prenderà il posto di Windows ME mentre le altre due sostituiranno le analoghe versioni di Windows 2000.
- ▶ Windows XP presenta un'interfaccia completamente ridisegnata, un supporto ai prodotti multimediali (in particolare i videogame) grazie all'integrazione diretta delle DirectX.
- ▶ Nel 2006 è stata rilasciato **Windows Vista**. Tra le principali novità: pieno supporto dei processori a 64 bit; nuovo motore per l'interfaccia grafica; funzionalità avanzate di ricerca dei documenti archiviati; maggiore protezione rispetto agli attacchi informatici.
- ▶ Nel 2009 è stato rilasciato **Windows 7**

Unix

- ▶ Sistema Operativo:
 - ▶ multi-utente,
 - ▶ multi-tasking, con time-sharing
- ▶ Nato negli anni '60 con un progetto congiunto AT&T e MIT
- ▶ Concepito per poter funzionare su diverse piattaforme hardware con adattamenti limitati
- ▶ Interprete dei comandi: shell
 - ▶ testuale
 - ▶ più di 300 comandi, con opzioni
- ▶ Disponibilità di interfaccia grafica (finestre, mouse, etc.) messa a disposizione da un insieme di moduli separati (sistema X Window)

```
-rw-r--r-- 1 jasj jasj 4774 lis 29 21:02 t1.pdf
-rw-r--r-- 1 jasj jasj 21914 paź 17 16:37 t1.ps
-rw-r--r-- 1 jasj jasj 25049 wrz 29 15:41 t2.gif
-rw-r--r-- 1 jasj jasj 12829 lis 29 21:02 t2.pdf
-rw-r--r-- 1 jasj jasj 49372 paź 17 16:38 t2.ps
-rw-r--r-- 1 jasj jasj 24542 wrz 19 12:05 t3.gif
-rw-r--r-- 1 jasj jasj 5449 lis 29 21:02 t3.pdf
-rw-r--r-- 1 jasj jasj 23368 paź 17 16:38 t3.ps
-rw-r--r-- 1 jasj jasj 20249 wrz 19 11:59 t4.gif
-rw-r--r-- 1 jasj jasj 30230 lis 29 21:02 t4.pdf
-rw-r--r-- 1 jasj jasj 86069 paź 17 16:38 t4.ps
-rw-r--r-- 1 jasj jasj 897 lis 14 12:10 wywiad.dtd
[jasj@hydra cwiczenia]$ ls -a
.
..
img          semi2.htm    semi8.htm    skeleton     titpage.htm
IMG          semi3.htm    semi9.htm    SRC          toc.htm
cover.htm   IMG-II       semi4.htm    SRC-II       WZORCE
DANE        INCLUDE     semi5.htm    semii1.htm   statopis.mml xtoc.htm
DOC         index.htm   semi6.htm    semi2.htm    statopis.xml ZADANIA
HTML        semi1.htm   semi7.htm    semiicw.htm  STYLE
[jasj@hydra cwiczenia]$ ls -a WZORCE
.
..
p7.gif      rys3.pdf     rys7.gif     style7.htm   t3.pdf
p8.gif      rys3.ps     rys7.pdf     style8.htm   t3.ps
p9.gif      rys4.gif     rys7.ps     style9.htm   t4.gif
niestyle.htm rys0.gif     rys4.pdf     style0.htm   styledom.htm t4.pdf
odoku.tex   rys1.gif     rys4.ps     style0.xml   t1.gif
p1.gif      rys1.pdf     rys5.gif     style1.htm   t1.pdf
p2.gif      rys1.ps     rys5.pdf     style2.htm   t1.ps
p3.gif      rys2.gif     rys5.ps     style3.htm   t2.gif
p4.gif      rys2.pdf     rys6.gif     style4.htm   t2.pdf
p5.gif      rys2.ps     rys6.pdf     style5.htm   t2.ps
p6.gif      rys3.gif     rys6.ps     style6.htm   t3.gif
[jasj@hydra cwiczenia]$
```



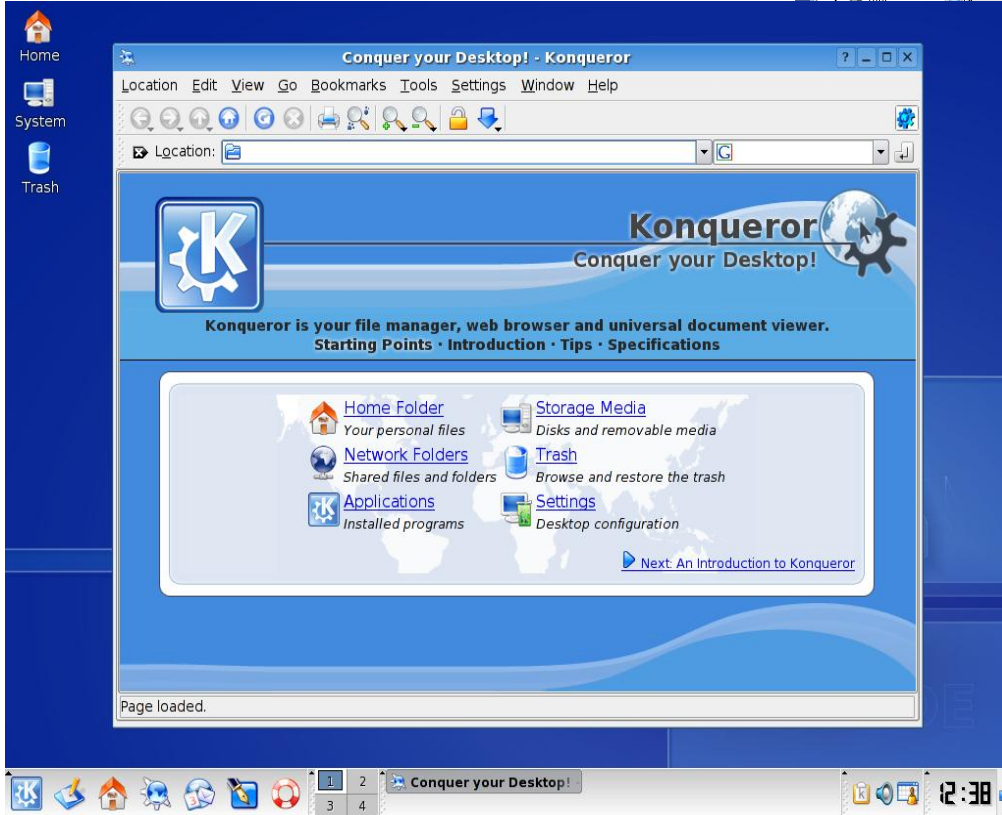
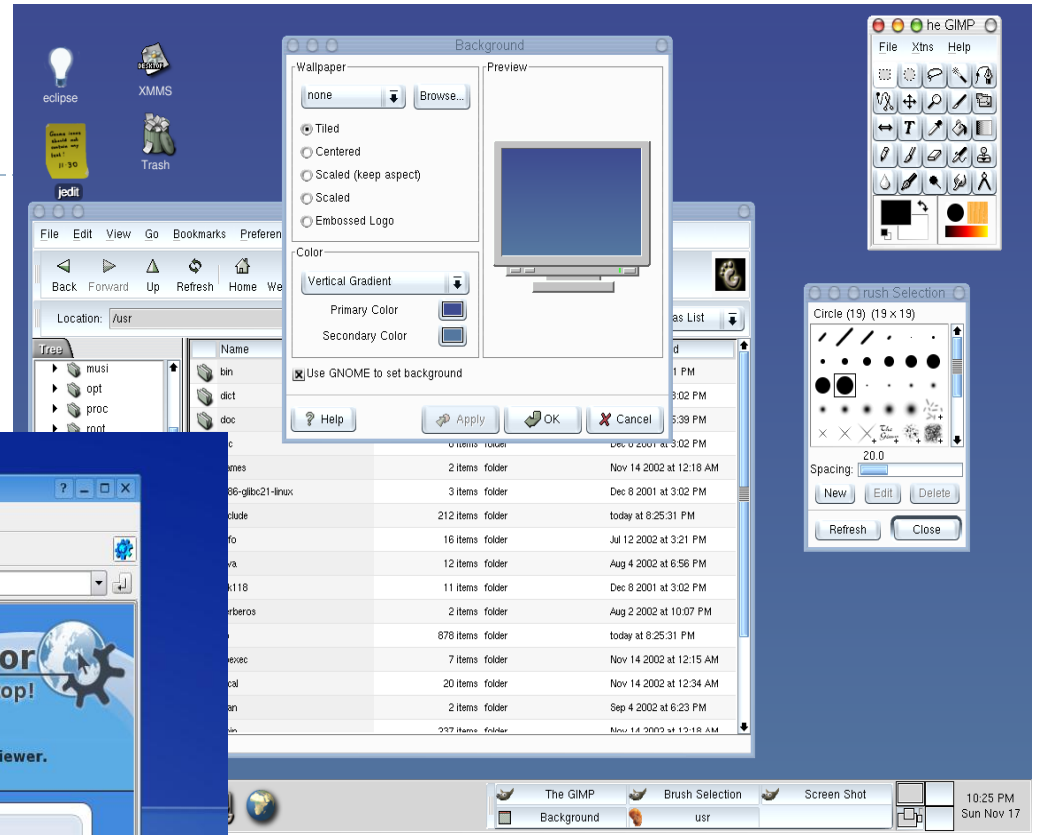
Linux



- ▶ Linux è una delle molte varianti di Unix con la peculiarità di essere open source (= il cui codice sorgente è liberamente disponibile)
- ▶ La sua nascita è dovuta in parte alle restrizioni imposte da AT&T all'uso di del codice sorgente di UNIX per la didattica:
 - ▶ hanno indotto Andy Tanenbaum allo sviluppo di MINIX, un implementazione di UNIX per scopi didattici
 - ▶ MINIX ha ispirato Linus Torvalds a realizzare una propria implementazione del kernel UNIX
 - ▶ Il kernel sviluppato da Linus è stato combinato con una suite di programmi UNIX, sviluppati nell'ambito del progetto GNU (iniziativa che ha originato il movimento open source), per formare la prima distribuzione di Linux e renderla disponibile su Internet come software open source
- ▶ Oggi esistono innumerevoli distribuzioni di Linux, distinte per diverse combinazioni di kernel, interfacce grafiche (le più note sono Gnome e KDE) e programmi di utilità.

Linux

Gnome →



← KDE



MAC OS-X

Architettura MAC OS-X

- ▶ MAC OS-X è l'ultima generazione di S.O. per i personal computer prodotti da Apple
- ▶ Abbandonato il precedente sistema operativo Apple ha costruito la nuova generazione del proprio S.O. a partire da una variante di BSD, chiamata Darwin, che rimane open source
- ▶ A questo nucleo, Apple ha aggiunto componenti proprietari, dall'interfaccia grafica (Aqua) ad una suite di applicazioni e utilities.

