

# Laboratorio Linux/FOSS

Alberto Cammazzo  
anno accademico 2006-2007

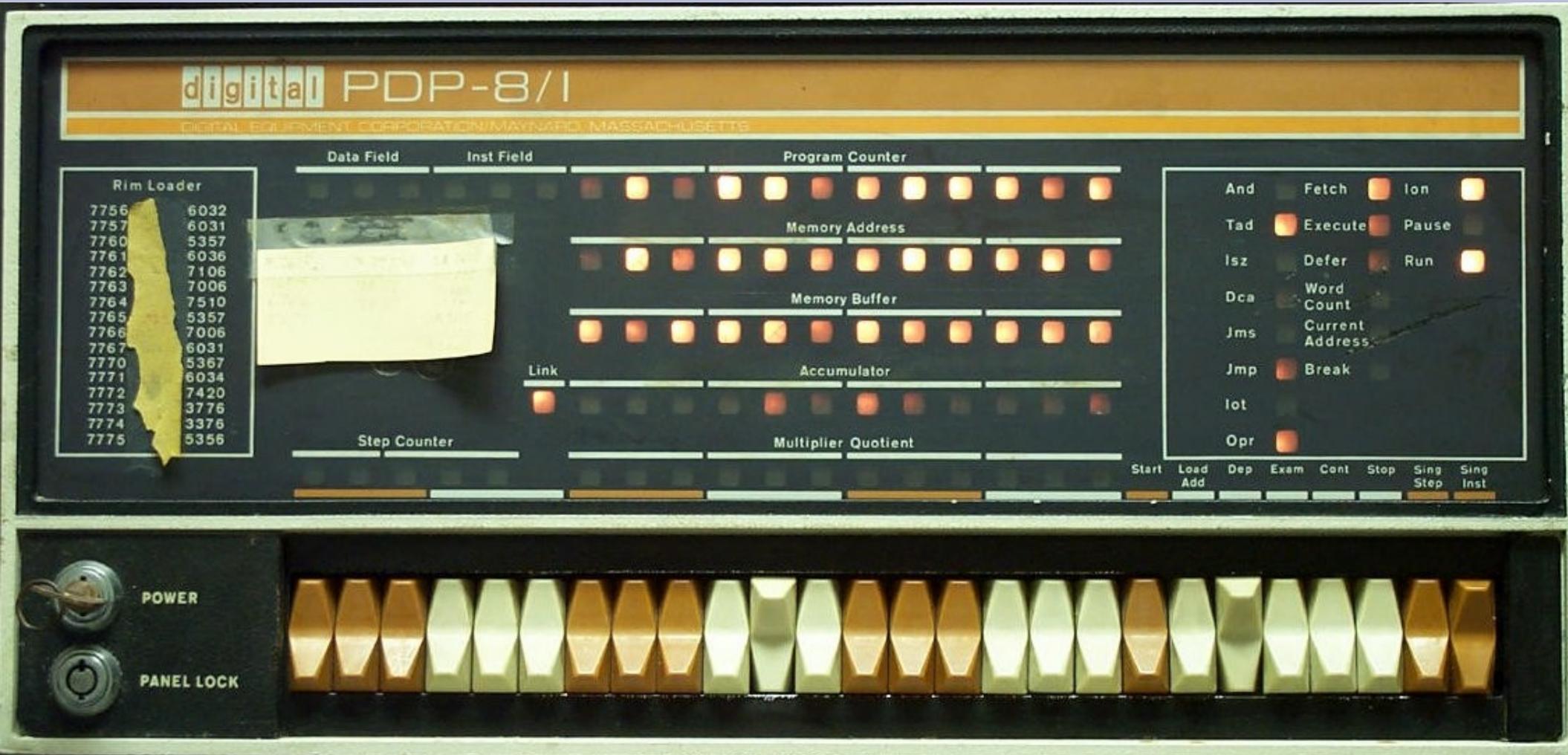
**Parte Prima**

**Sistemi operativi**

# Indice

- Cenni storici
- Struttura e alcuni modelli di sistema operativo
  - tipo di kernel
  - finalità operative
- Funzioni del sistema operativo
  - raccordo e organizzazione
  - il nucleo
- GNU/Linux

# PDP8 Digital, 1970



# Storia



<b>1960</b>	<b>mainframe</b>	VMS, OS360
<b>1970</b>	<b>minicomputer</b>	Unix, CP/M
<b>1980</b>	<b>micro, PC</b>	DOS, Windows, OS2
<b>1990</b>	<b>PC</b>	Linux, Plan9
<b>2000</b>	?	MacOS X, ?



# Nascita del S.O.

- Nessun SO



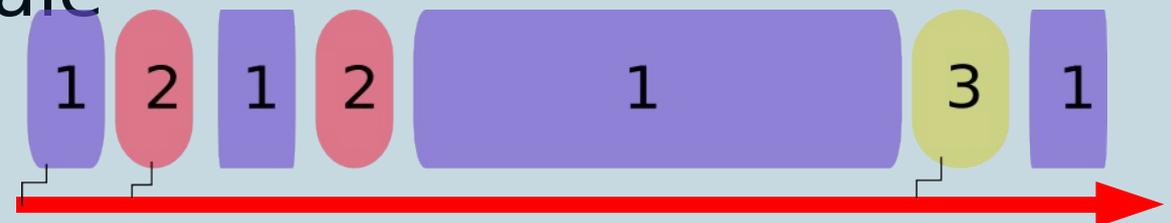
- Batch

- resident monitor



- Multiprogrammazione

- time sharing
- memoria virtuale
- CPU multiple



# *scheduling*

- razionalizzare l'accesso alla CPU da parte dei programmi
  - minimizzare i tempi morti
- assegnare porzioni di tempo a seconda delle necessita' e di *politiche* definite
  - privilegio per i processi interattivi
  - privilegio per i processi di input/output
  - *real-time*

# Evoluzione

- Pervasive computing
  - *embedded*
  - controllo sensori
  - *entertainment*
- Più funzioni
  - rete, wifi
  - interfacce utente complesse
  - database? motori di ricerca?



# Struttura

programmi  
applicativi

sistema  
operativo

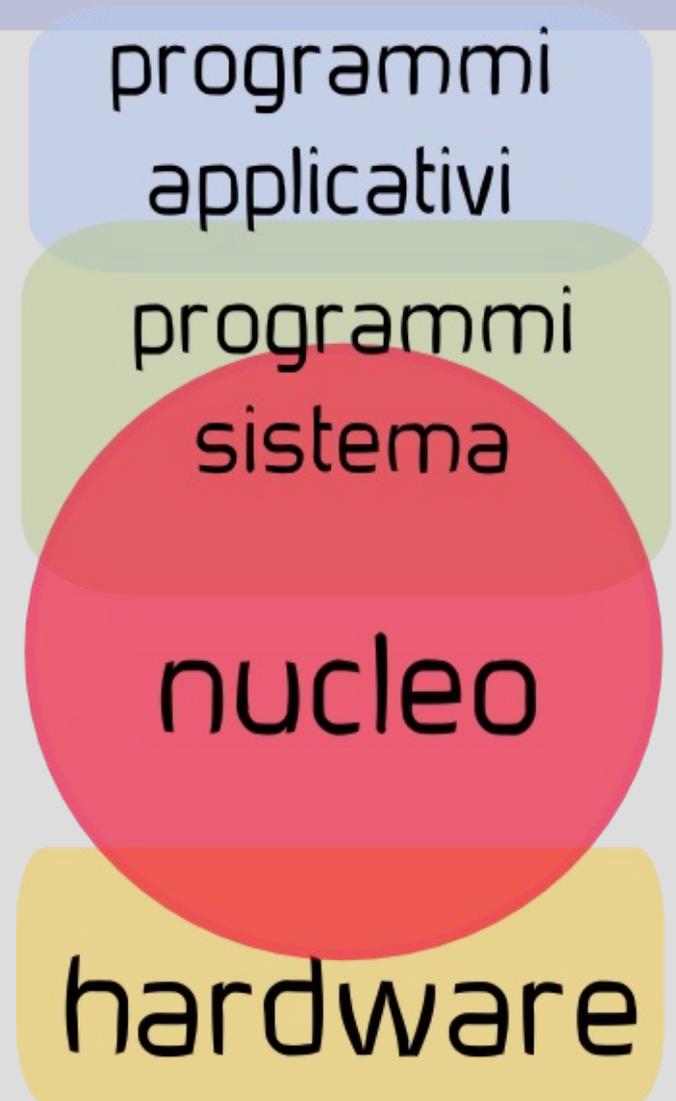
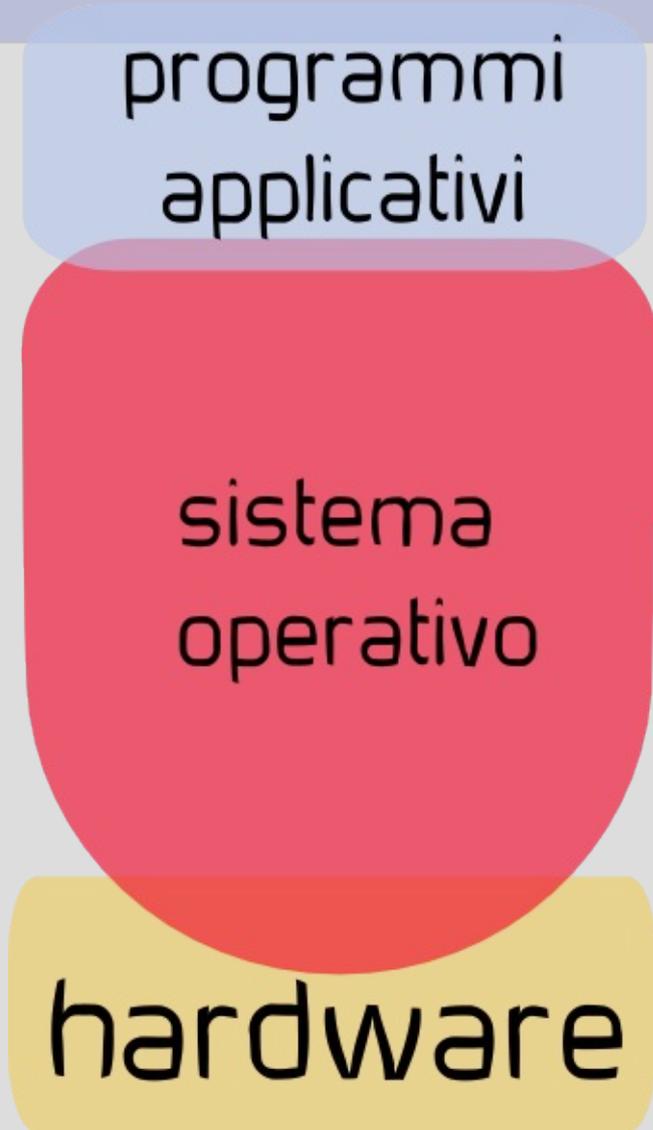
hardware

programmi  
applicativi

programmi  
sistema

nucleo

hardware



# una importante distinzione

## nucleo (kernel, core)

- prevalente funzione:
  - protezione
  - raccordo con l'hardware: i *driver*
  - *scheduling*
- non accessibile direttamente dall'utente

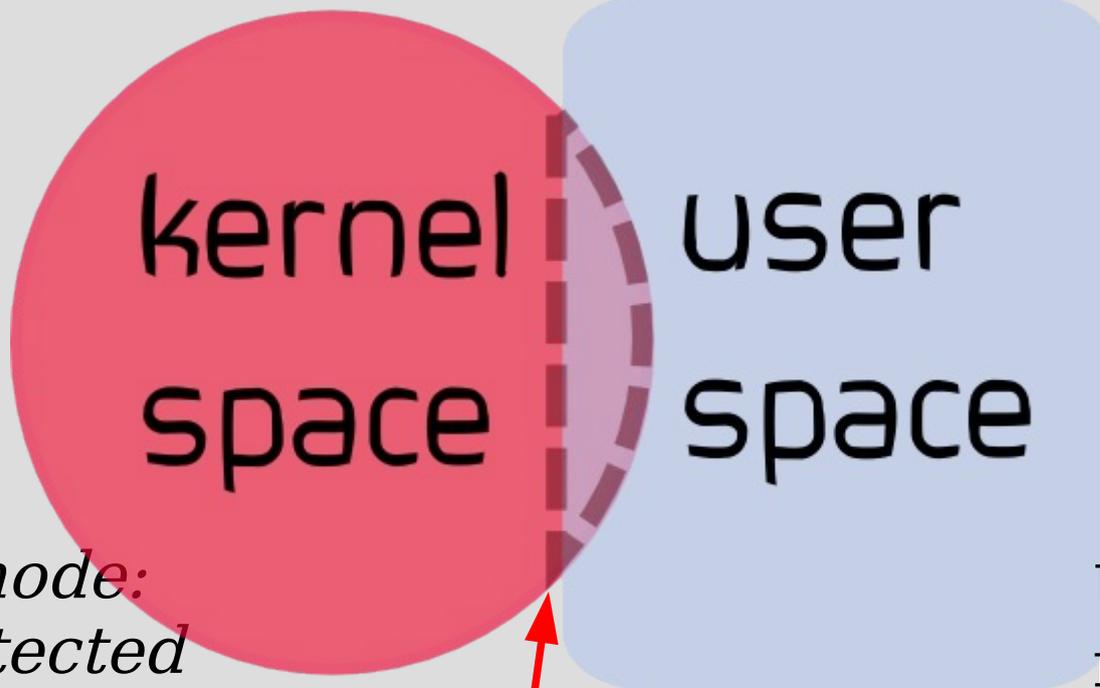
## programmi di sistema

- prevalente funzione:
  - raccordo con l'utente
  - raccordo con altri calcolatori
- supporto ai programmi applicativi
- gestione dei dati

# kernel

- *multiplexing* (commutazione) e *astrazione* delle risorse fisiche
- sistemi operativi convenzionali:
  - porzione *privilegiata* del s.o.
  - memoria *protetta*
  - CPU in *supervisor mode*
- quali servizi mettere dentro al kernel?
- che grado di astrazione offrire?

# kernel - user



*Privileged mode:*

- CPU in *protected mode*
- accesso a tutta la memoria

*system call + librerie sistema*

Unprivileged mode:

- CPU in modo user
- memoria protetta

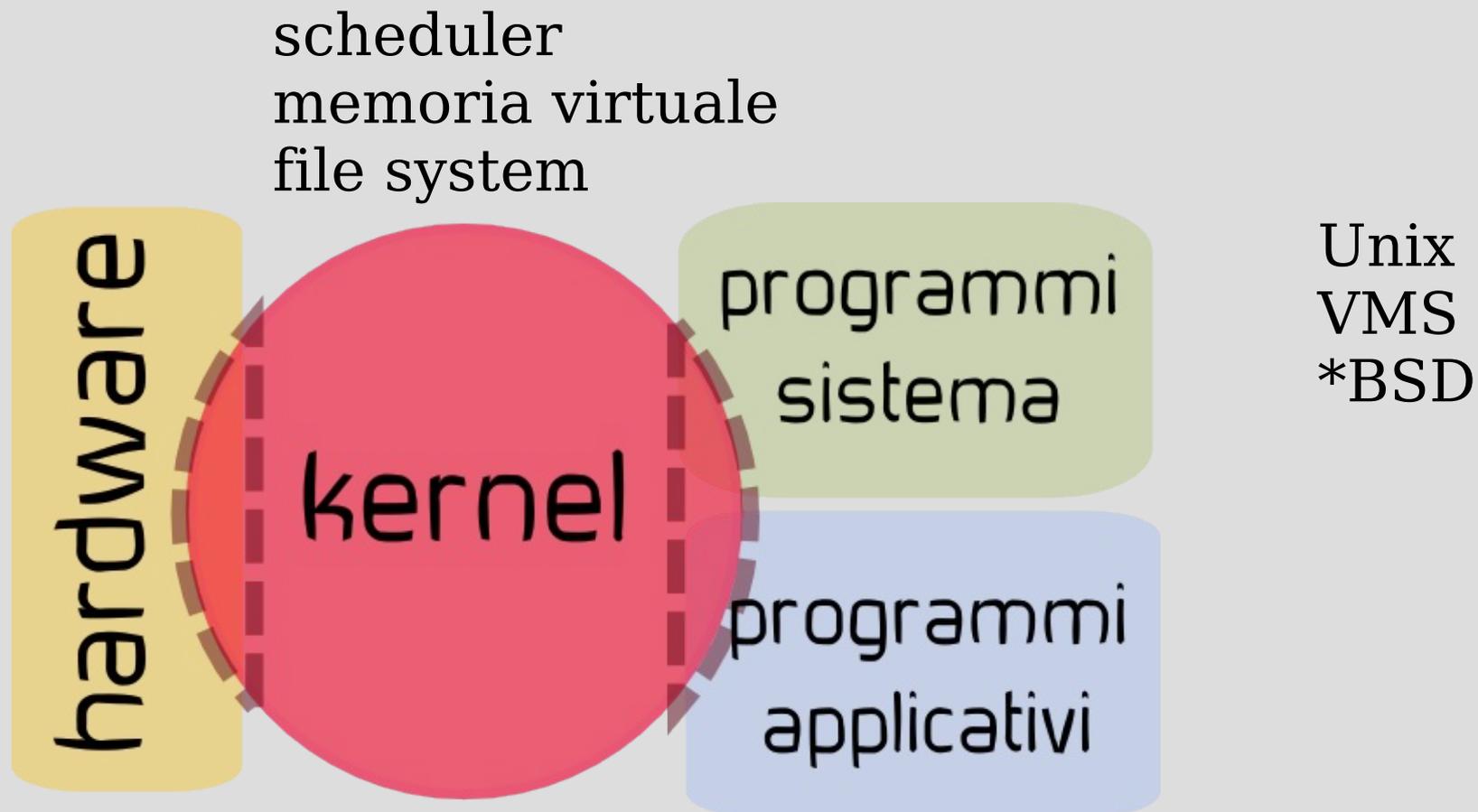
# Funzione dei programmi di sistema

- interazione con l'utente
  - interfaccia a linea comandi
  - interfaccia grafica
- supporto ai programmi
  - *librerie* di funzioni di raccordo con il kernel
  - gestione permessi e privilegi di file
  - *boot*
  - eventi temporizzati, allarmi, etc...
  - ...

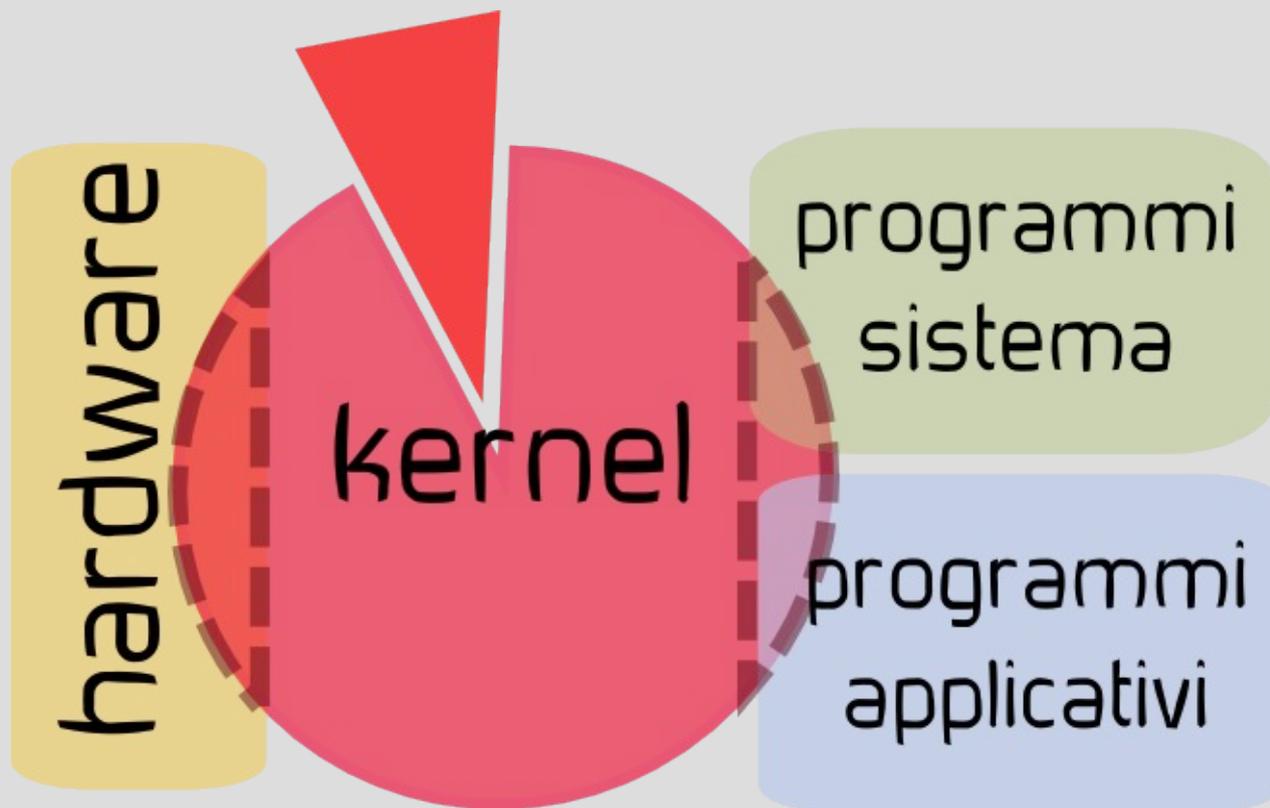
# modelli di kernel

- monolitico
  - tutti i servizi dentro al kernel
  - alto livello di astrazione
- modulare
  - monolitico, a moduli
- micro
  - poche cose nel kernel
- exo
  - tutto fuori dal kernel

# monolitico



# monolitico modulare



Unix,  
Linux

# microkernel

filesystem  
virtual  
memory

Mach  
Chorus  
Amoeba  
Coyotos  
Spring  
Minix  
SymbianOS  
QNX

hardware

micro  
kernel

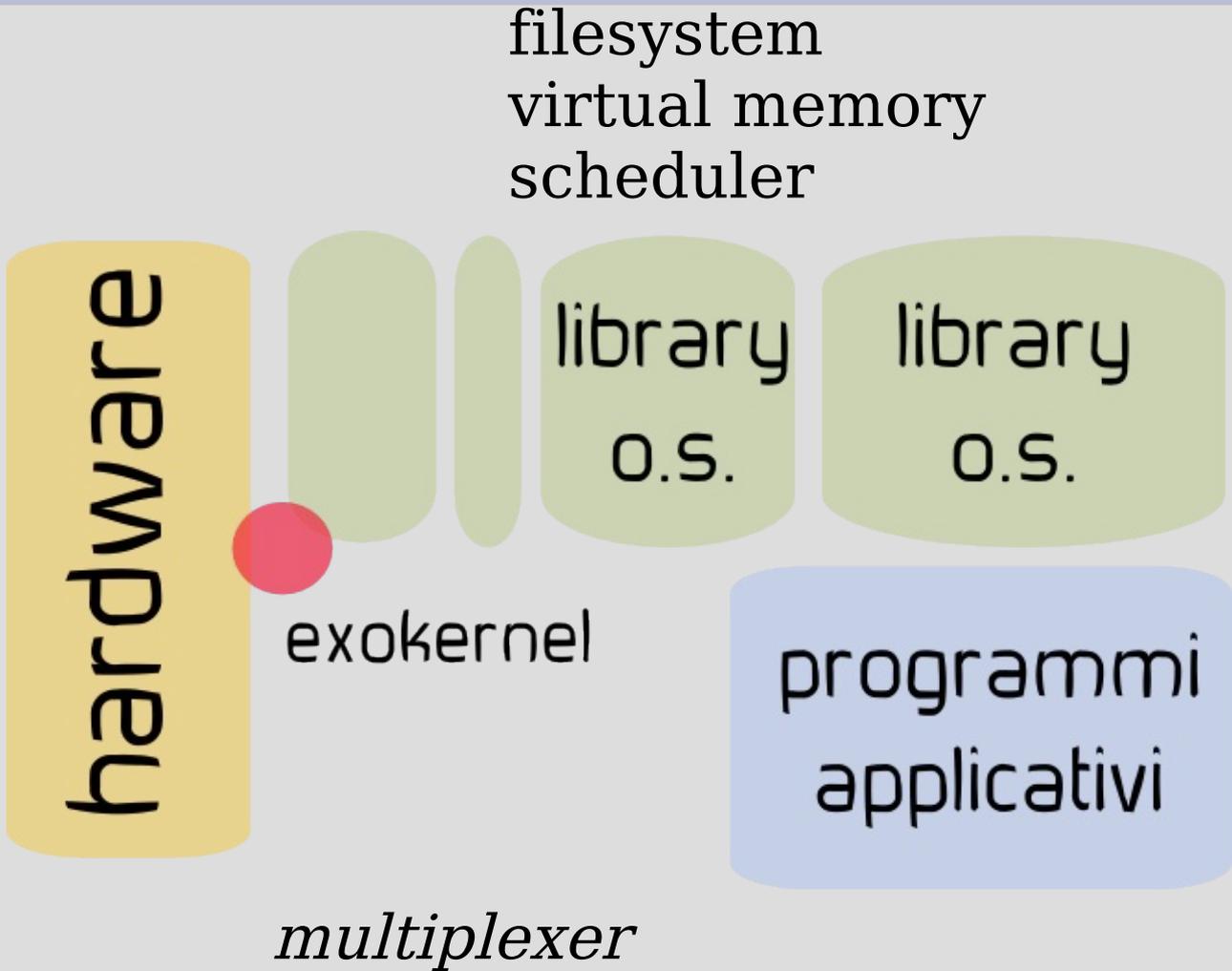
server o.s. 2    server unix    server

programmi  
applicativi

MacOS X  
Windows  
2000

scheduler  
*inter-process-communication*

# exokernel



MIT XOK  
IBM K42

# SO: funzioni tipiche

- Processi:
  - caricamento, assegnazione alla CPU, *scheduling*
- Input/output (I/O)
  - interazione con periferiche (inclusa la rete)
  - gestione file
- Prevenzione dei blocchi critici
- Gestione della memoria
- Interazione con l'utente
- Supporto alla programmazione

# Funzione

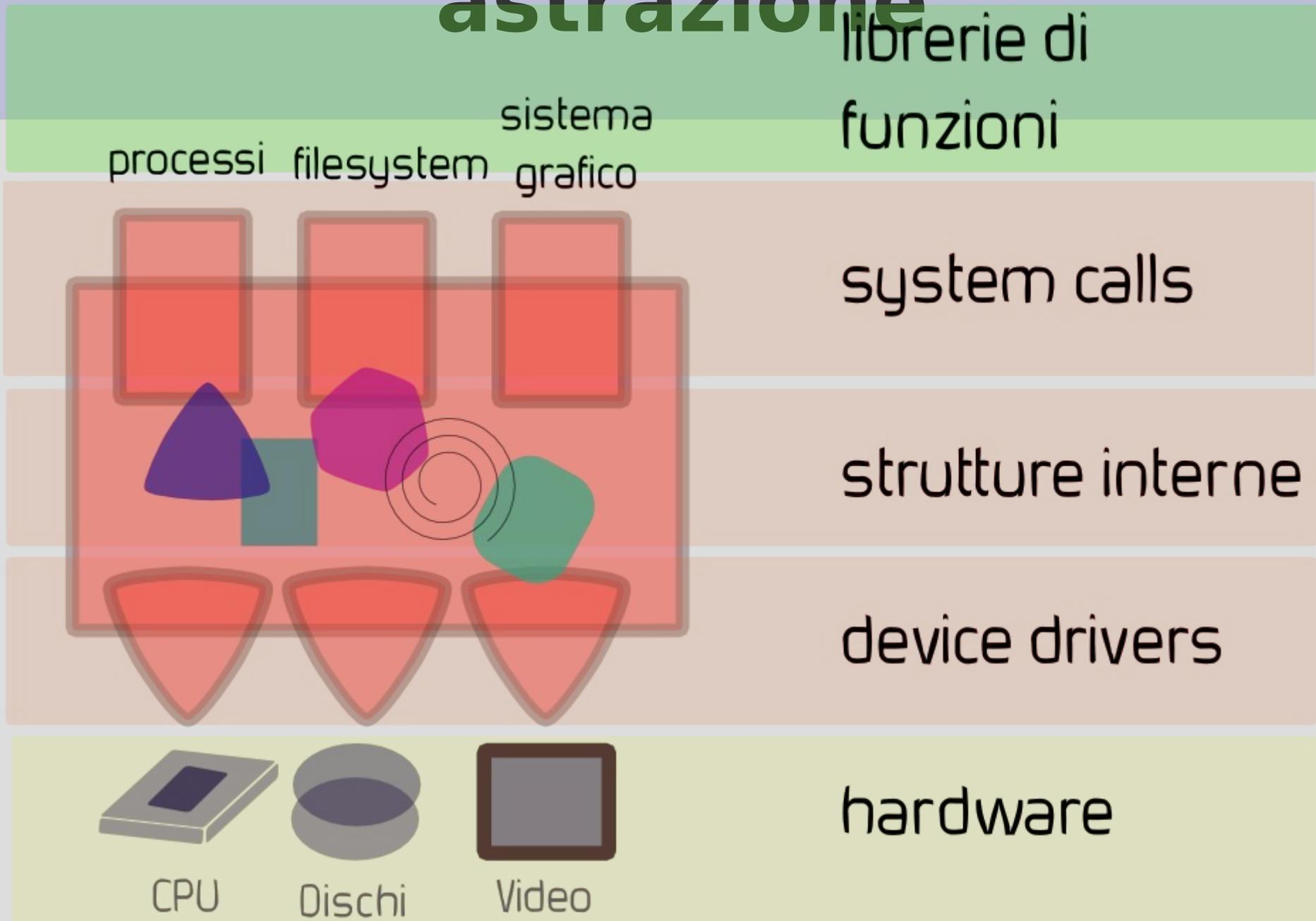
## A) Raccordo

1. con l'hardware: *astrazione e virtualizzazione*
2. con l'utente: *interfaccia* linea comandi, grafica
3. tra computer: reti, calcolo parallelo e distribuito

## B) Organizzazione

1. memoria: fisica e virtuale
2. programmi in esecuzione: *processi*
3. *dati*: memorizzazione, organizzazione, interscambio

# A.1 La funzione di astrazione



# A.1 virtualizzazione

- *cluster*
  - multiple istanze fisiche, singola istanza virtuale
  - memory management globale
  - process management globale
  - file system globale
- segmentazione o partizionamento
  - singola istanza fisica, multiple istanze virtuali
  - uso efficiente delle risorse

# A.2 interfaccia utente

- linea comandi
  - mainframe, Unix shell, ambiente DOS
  - comandi → funzioni di sistema
- grafica: finestre, mouse, menu,
  - Xerox Parc, Apple, Windows, X
  - *event loop*
- tastiere ridotte, sensori di movimento, vocali, ...
- stampanti

# A.3 reti di computer/1

- centralizzato
  - host – terminale
  - servizi web
- client – server
  - *storage server*
  - *application server*
  - *remote procedure call (RPC), web services*

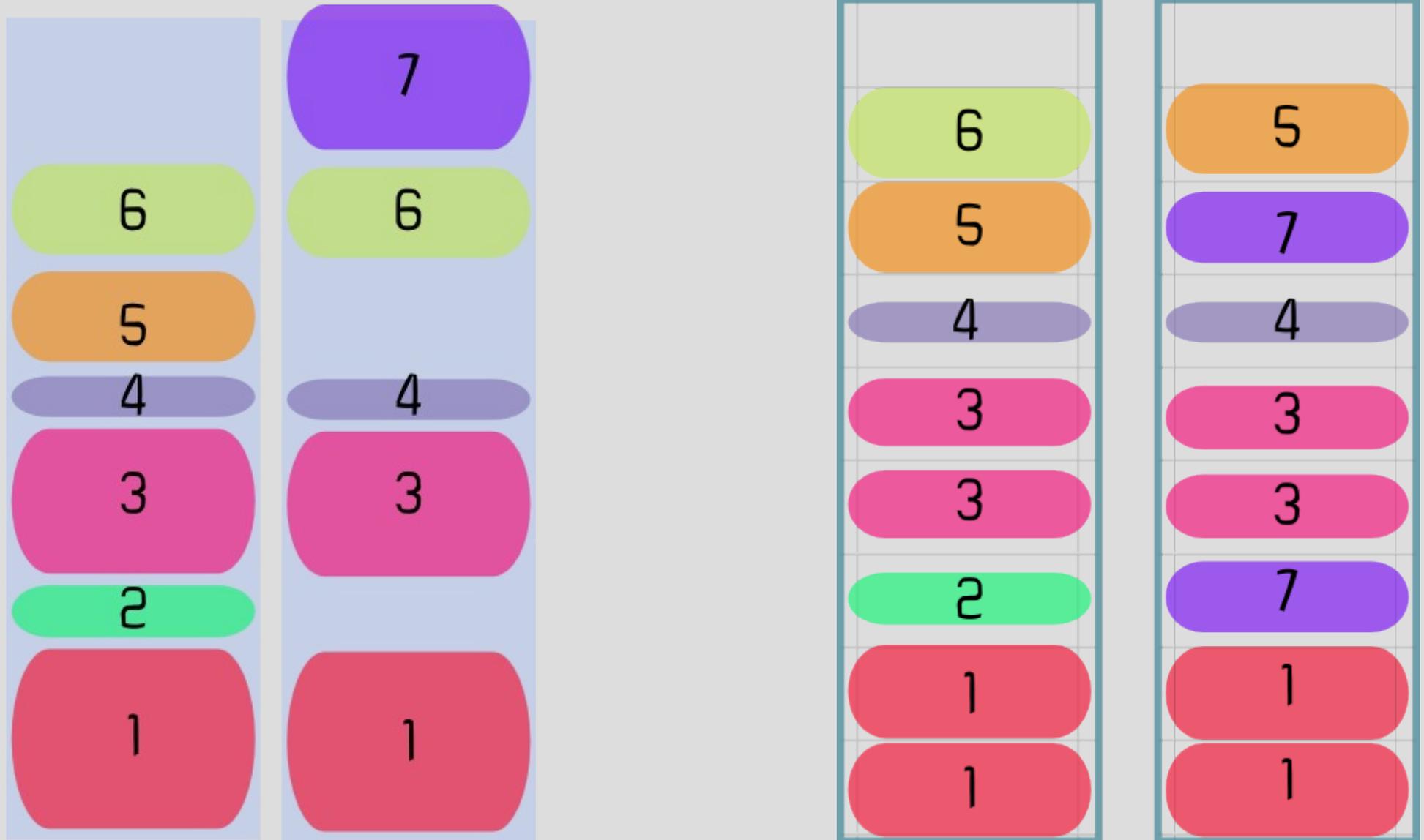
PROTOCOLLI

## A.3 reti/2

- *peer to peer*
  - *data sharing*
- *distributed computing*:
  - *clusters*: stretta cooperazione tra computer
    - alta affidabilita'
    - calcolo
  - *grid*: cluster virtuale in una rete di telecomunicazioni
    - calcolo

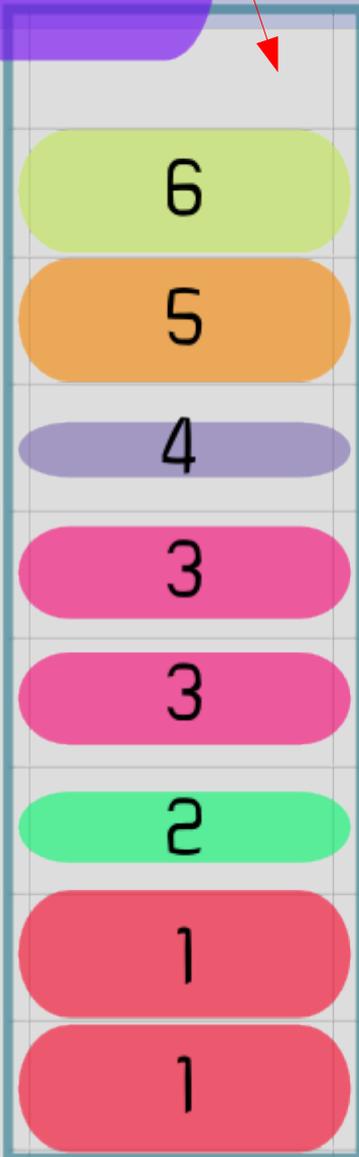
PROTOCOLLI  
formati

# B.1 memoria virtuale/1

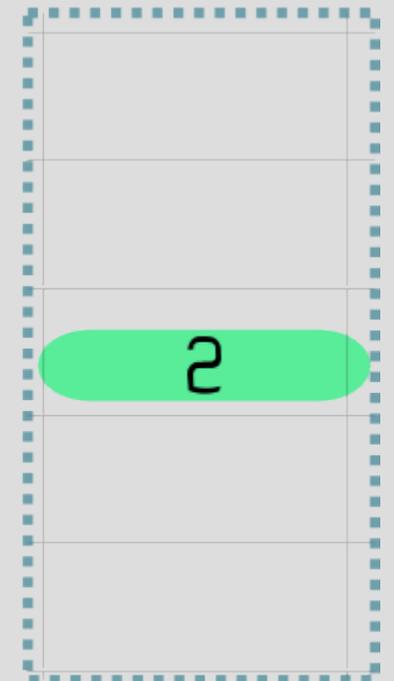


# B.1 memoria virtuale/2

7



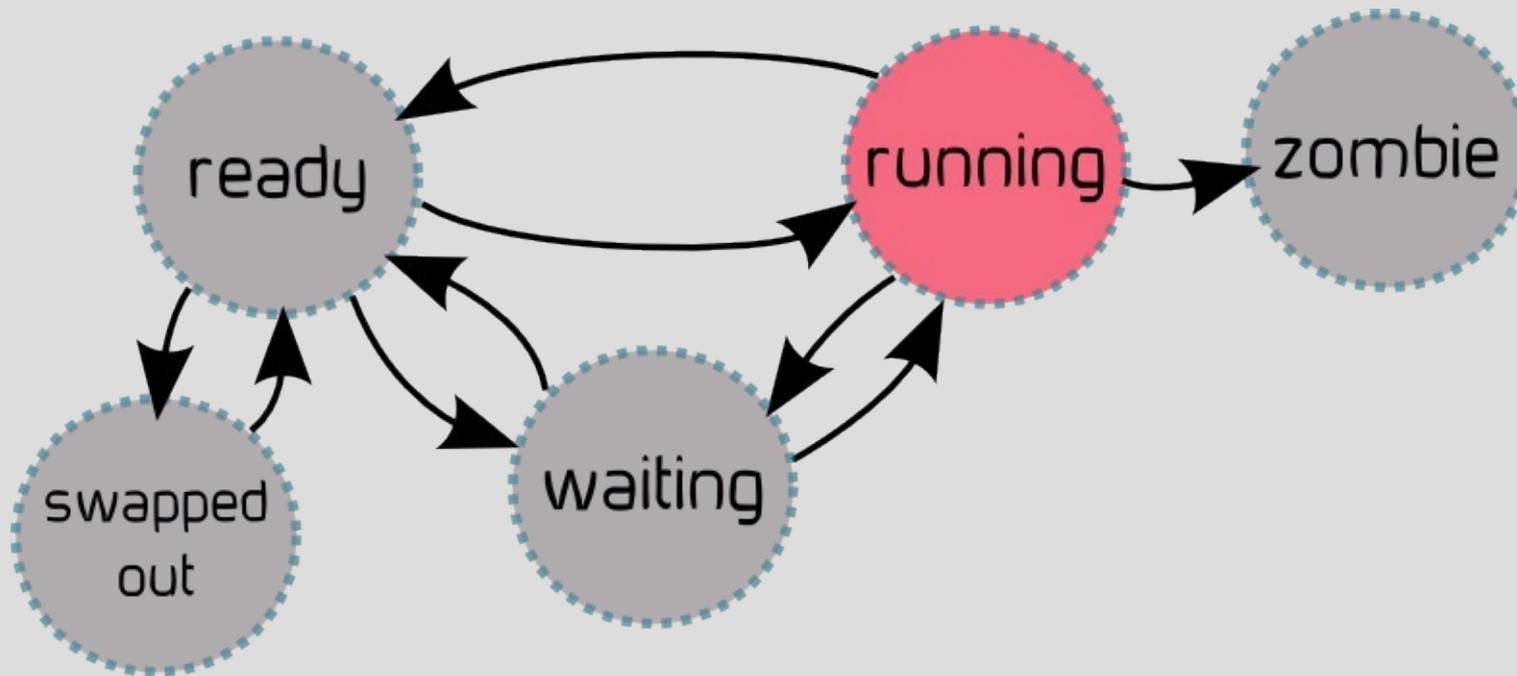
memoria  
virtuale,  
*swap area*  
*page file*



## B.2 Processi

- Istanze di programmi
  - in un proprio spazio di indirizzamento
  - con proprie variabili e stati
- Multitasking:
  - esecuzione “contemporanea”
  - *preemptive* (con prelazione) o *cooperative*
- *Execution thread* (filo)
  - spazio di indirizzamento condiviso con altri *thread*

# B.2 processi



tipico diagramma di stato dei  
processi

## B.2 processi

- code: algoritmi e politiche di *scheduling*
- gerarchia e famiglie
  - processi padre e figlio
  - memoria, segnali
- sicurezza
  - identificativi di utenti, privilegi
  - aree di memoria non sovrapponibili
- temporizzazioni, *timeout* e allarmi
- statistiche

## B.3 o.s. e i dati

- memorizzazione
  - filesystem
  - database
- organizzazione
  - attribuzione ai dati di permessi e proprietà
  - trattamento (copia, cancellazione, trasferimento, ...)
  - backup e ripristino
- interscambio
  - importa/esporta da formati diversi

# File system

- astrazione della periferica di memorizzazione
  - dischi fisici, di rete, rimovibili, ...
  - facilità di interazione
- persistentenza
- organizzazione
  - struttura gerarchica, informazioni su ogni file
- protezione
  - attribuzione di utenti e permessi

# (due parole sui dati)

- i dati come patrimonio:
  - Accessibilità
  - Indipendenza dall'architettura
  - Persistenza

Legge 82/05 (codice amministrazione digitale), art. 68, comma 2:

*Le pubbliche amministrazioni nella predisposizione o nell'acquisizione dei programmi informatici, adottano soluzioni informatiche che assicurino **l'interoperabilità** e la cooperazione applicativa, secondo quanto previsto dal decreto legislativo 28 febbraio 2005, n. 42, e che consentano la rappresentazione dei dati e documenti in più formati, di cui almeno uno di tipo **aperto**, salvo che ricorrano peculiari ed eccezionali esigenze.*

# O.S. come resource manager

Utente

S.O.

Altri computer

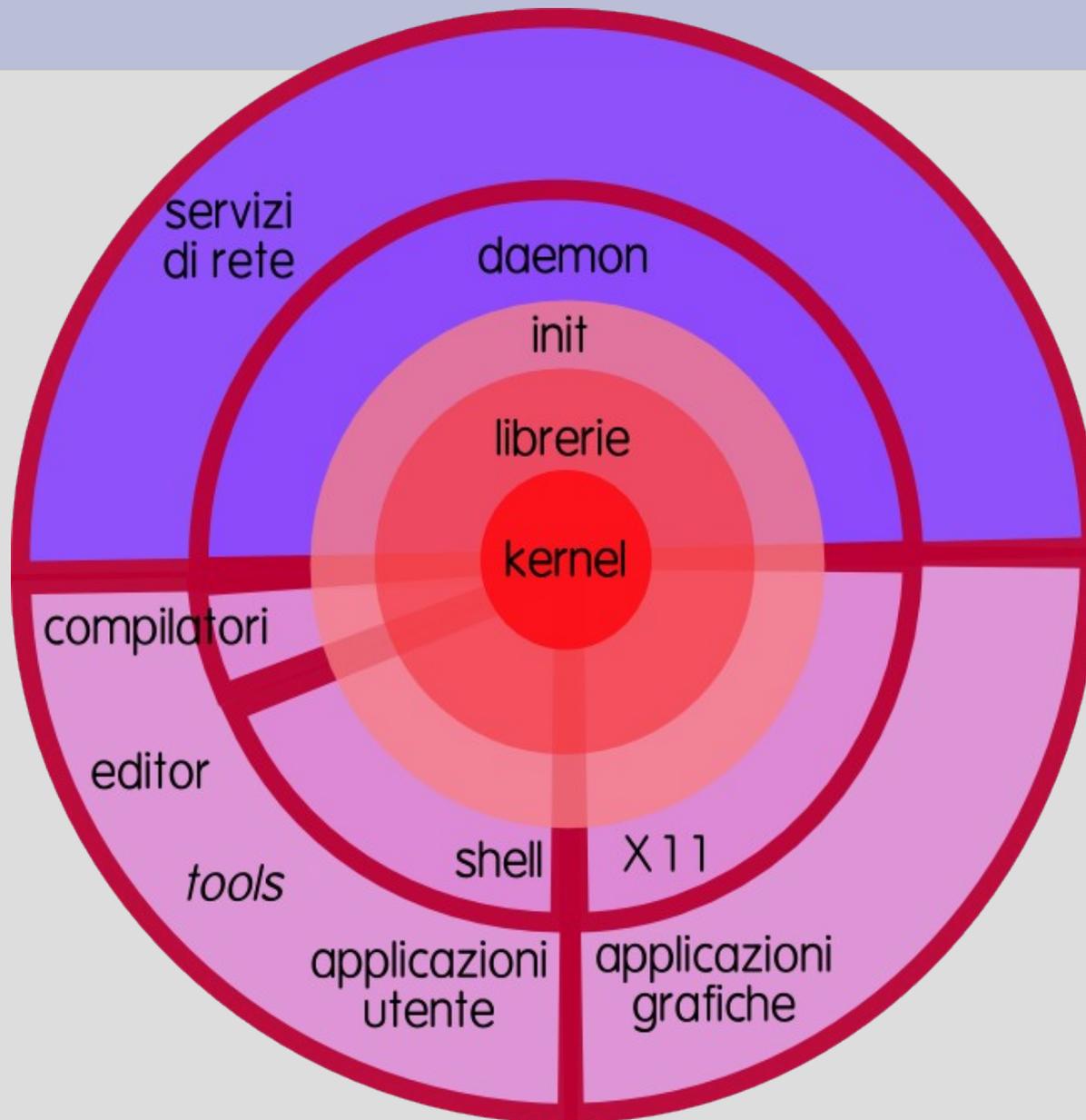
memoria  
periferiche I/O  
processi  
CPU  
informazioni



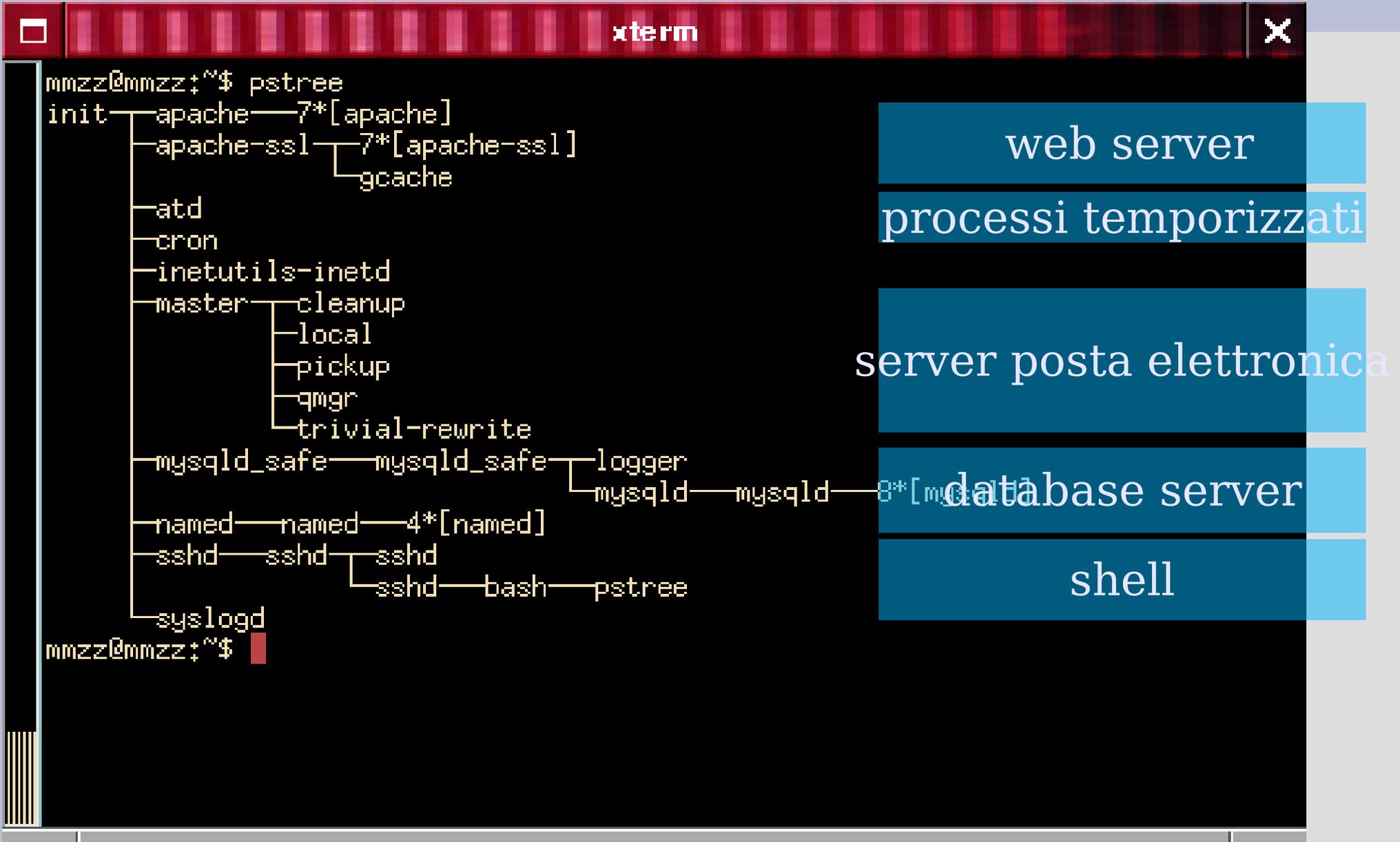
# tipologie di s.o.

- specializzati
  - *real time*
  - *embedded*
  - *distributed*
  - *network*
  - database
  - affidabili
- general purpose
- multiutente
- *multitasking*

# Unix/Linux: struttura



# gerarchia dei processi



# GNU/Linux

- funzioni
  - versatile, non specializzato (*general purpose*)
  - multiutente, multitasking
- kernel
  - monolitico, modulare
- non-kernel:
  - varie distribuzioni
    - commerciali: redhat, novell
    - non commerciali: debian, slackware, fedora, ...

# Kernel Linux

- [www.kernel.org](http://www.kernel.org)
- configurabile
  - server, desktop, embedded, cluster, ...
- modulare:
  - driver di periferiche
  - protocolli di rete
- versioni 2.4 e 2.6

# Per approfondire

## Testi sui sistemi operativi e Unix

- Andrew S. Tanenbaum, *Operating Systems: design and implementation*, Prentice Hall, 1987
- Abraham Silberschatz, Peter Galvin, *Operating Systems Concepts*, Addison-Wesley, 1994
- P.Ancilotti, M.Boari, A. Ciampolini, G.Lipari, *Sistemi operativi*, McGraw-Hill 2004
- Maurice J. Bach, *The Design of Unix Operating System*, Prentice Hall 1986

## Materiale di corsi di sistemi operativi, in italiano:

- <http://www.dimi.uniud.it/~miculan/Didattica/SOB04/>
- <http://www.cs.unibo.it/~montreso/so/index.shtml>
- <http://www.disi.unige.it/person/DelzannoG/SO1/AA0405/aa0405.html>

## Gruppo di discussione comp.os.research

- FAQ: datate al 1996 <http://www.faqs.org/faqs/os-research/part1>
- Interfaccia google al newsgroup <http://groups.google.it/group/comp.os.research>