

Introduzione ai sistemi UNIX/Linux

Corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica

Ing. Vincenzo Maffione

E-mail: vincenzo.maffione@ing.unipi.it

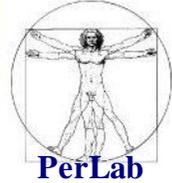
Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Università di Pisa

Informazioni generali



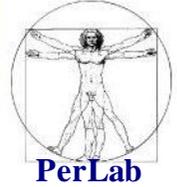
- Pagina web del corso
<http://vecchio.iet.unipi.it/se>

Sommario



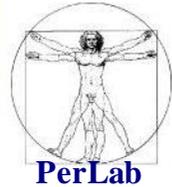
- Introduzione
 - informazioni storiche
 - caratteristiche
- Installazione di Linux
 - operazioni preliminari
 - installazione
- Elementi fondamentali
 - organizzazione del filesystem
 - shell
 - comandi base
 - altri comandi

Breve storia di Unix

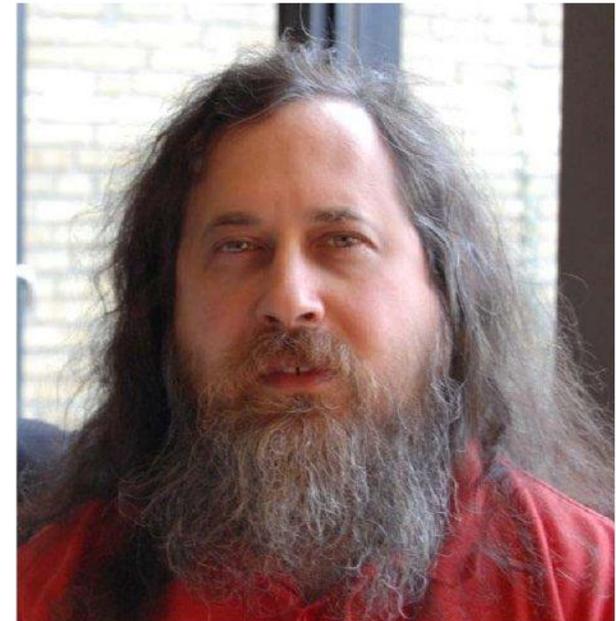


- **1969** - Prima edizione di UNIX sviluppata da Ken Thompson e Dennis Ritchie presso i Bell Laboratories.
- **1973** - Thompson e Ritchie riscrivono UNIX in C.
- Derivati di Unix:
 - BSD (Berkeley Software Distribution).

Progetto GNU, FSF, GPL



- **1983**, Stallman lancia il progetto GNU con lo scopo di sviluppare un sistema operativo Unix-like libero.
- **1985**, Stallman fonda la Free Software Foundation (FSF), che promuove lo sviluppo di software libero ed, in particolare, del progetto GNU.
- **1989**, Stallman e Moglen scrivono la versione 1.0 della GPL (o GNU GPL, GNU General Public License).
- La GPL è una licenza per software libero.



Software libero

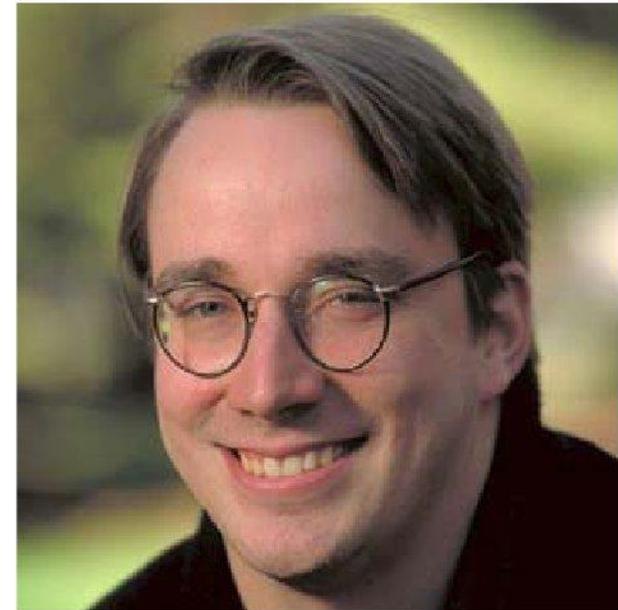
PerLab

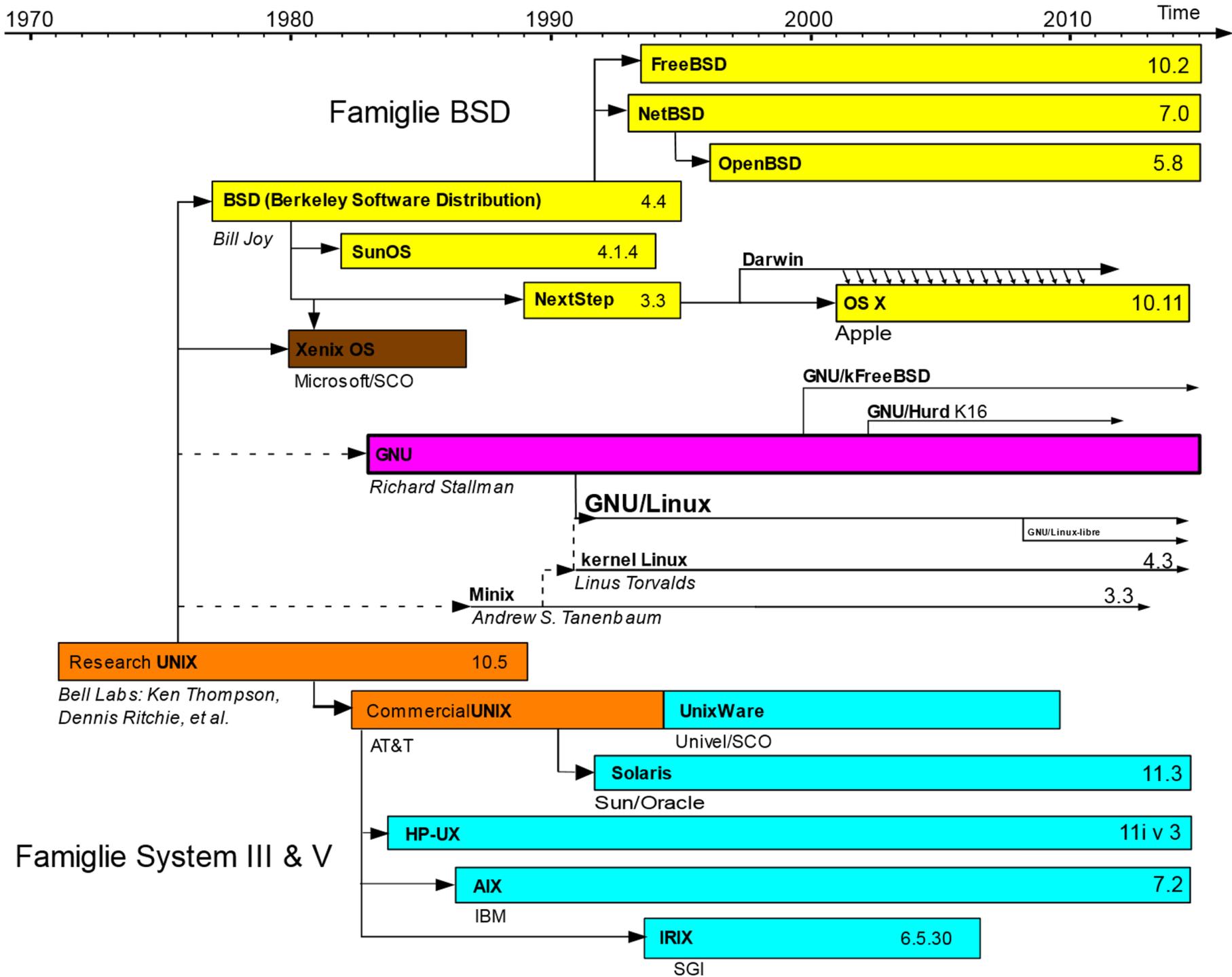
- *Libero* non vuol dire gratis
- Si riferisce alle quattro libertà che l'utente ha nei confronti del software
 1. Run everywhere for any purpose
 2. Examine and modify the source code
 3. Redistribute copies of the original program
 4. Redistribute the modified program
- L'utente non deve pagare o chiedere permesso per effettuare queste quattro azioni
- La FSF promuove il software libero per ragioni *etiche*
- Il movimento Open Source invece promuove le quattro libertà perchè *comportano un modello di sviluppo più efficiente* rispetto al software proprietario

GNU/Linux

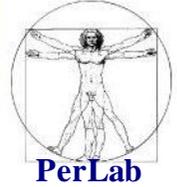


- GNU/Linux è un sistema operativo Unix-like costituito dall'integrazione del kernel Linux con elementi del sistema GNU.
- Prima versione rilasciata con licenza GPL.
- Esistono numerose varianti (distribuzioni) tra cui:
 - Debian
 - Fedora
 - Ubuntu



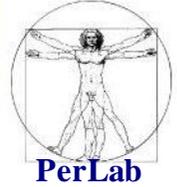


Caratteristiche



- **Caratteristiche fondamentali**
 - **Multitasking:** è possibile la contemporanea esecuzione di più processi a divisione di tempo.
 - **Multi utenza:** più utenti (con diversi privilegi) possono interagire contemporaneamente.
 - **Portabilità:** grazie all'utilizzo del linguaggio C nella realizzazione del sistema.
 - **Modularità:** suddivisione in moduli.

Struttura di Unix



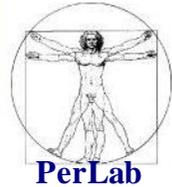
- 3 componenti principali:
 - Kernel (nucleo): gestisce l'hardware, fornendo servizi ai processi in spazio utente (*userspace*)
 - Librerie e programmi di sistema: forniscono funzionalità comuni alla maggiorparte delle applicazioni (e.g. libc), e strumenti di sviluppo (cc, ld, ...)
 - Applicazioni: utilizzano le librerie (o direttamente il kernel) per fornire le loro funzionalità
 - ⇒ interpreti dei comandi (shell).
 - ⇒ programmi di amministrazione del S.O-
 - ⇒ altri programmi scritti dall'utente o scaricati da Internet

Installazione di Linux

Modalità di installazione



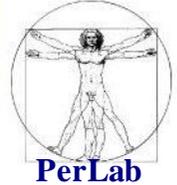
- Ci sono 2 possibilità per installare un sistema operativo:
 - ✓ Partizionare l'hard disk e sfruttare il multi-boot
 - **Si riduce lo spazio sull'HD dedicato ad un SO e lo si assegna ad un altro**
 - è un'operazione delicata: un errore in fase di partizionamento può compromettere il funzionamento del computer
 - È possibile installare solo un numero limitato di sistemi operativi
 - ✓ Utilizzare una macchina virtuale
 - **Si esegue un sistema operativo come fosse un'applicazione di un sistema operativo pre-esistente**
 - È una soluzione meno efficiente rispetto alla precedente (le risorse del computer sono condivise fra i due SO)
 - Semplice creazione e gestione delle Virtual Machines (VM)
 - È possibile creare molte VMs su una macchina fisica



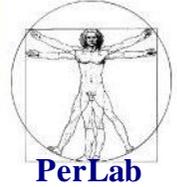
Preparazione del disco

- Operazioni preliminari
 - fare spazio su disco
- Ridimensionamento partizione Windows
 - direttamente in fase di installazione del S.O.
 - prima di procedere con l'installazione
 - ⇒ Partition Magic
 - ⇒ gparted (<http://gparted.sourceforge.net>)
- consigliata deframmentazione preventiva

Partizionamento (2/3)



- Partizioni primarie
 - specificate nella tabella delle partizioni del **Master Boot Record** (MBR)
 - al più quattro partizioni
 - una sola avviabile
 - il **Boot Loader** (i.e., GRUB) carica il sistema operativo dalla partizione su cui è stato installato
 - Tipicamente, all'avvio del PC chiede all'utente quale SO avviare
- Partizioni estese
 - permettono di avere delle sotto-partizioni (partizioni logiche)
 - si può così superare il limite delle quattro partizioni primarie)



Partizioni Linux

- Per Linux in genere si usano almeno due partizioni per
 - la root (/) per il sistema operativo
 - lo spazio di swap per la memoria virtuale
- Si possono anche utilizzare altre partizioni per
 - la home (/home) per le informazioni degli utenti
 - la cartella `/etc` per i file di configurazione
 - la cartella `/boot` per i file di avvio

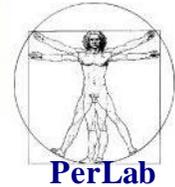
Virtualizzazione



- Si esegue un SO come fosse un'applicazione di un altro preesistente
 - Il sistema operativo ospitante è detto **Host**
 - Il sistema operativo ospitato è detto **Guest**
 - È necessario stabilire quante/quali risorse sono assegnate al SO Guest
(le risorse del computer sono condivise fra host e guest)

- La virtualizzazione è possibile grazie ad alcuni software:
 - VMWare Player
https://my.vmware.com/web/vmware/free#desktop_end_user_computing/vmware_player/7_0
 - VirtualBox
<https://www.virtualbox.org/>

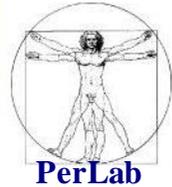
Installazione



- Dopo aver effettuato il partizionamento o aver creato la macchina virtuale, è necessario procedere con l'installazione
- Per installare **Ubuntu** (versione 16.04.2 LTS o seguenti) è possibile scaricare il file immagine dal sito
<http://www.ubuntu.com/download/desktop>
- Una volta scaricata l'immagine ISO
 - In caso di partizionamento, la ISO dovrà essere copiata su un CD o una penna USB, da cui sarà necessario effettuare il boot
 - Per creare una Virtual Machine, si può invece sfruttare direttamente la ISO
- Una volta avviata l'installazione, si seguano le istruzioni a video

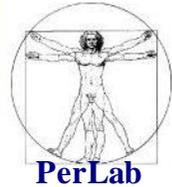
Elementi fondamentali

Creazione degli utenti



- Utente root
 - superutente, amministratore del sistema
 - può compiere qualsiasi tipo di operazione
- Utente normale
 - utilizzatore del sistema
 - ha dei privilegi limitati
- Fase di creazione degli utenti
 - l'utente root deve essere sempre creato
 - conviene creare un account utente normale per l'utilizzo abituale del sistema operativo

Introduzione al filesystem

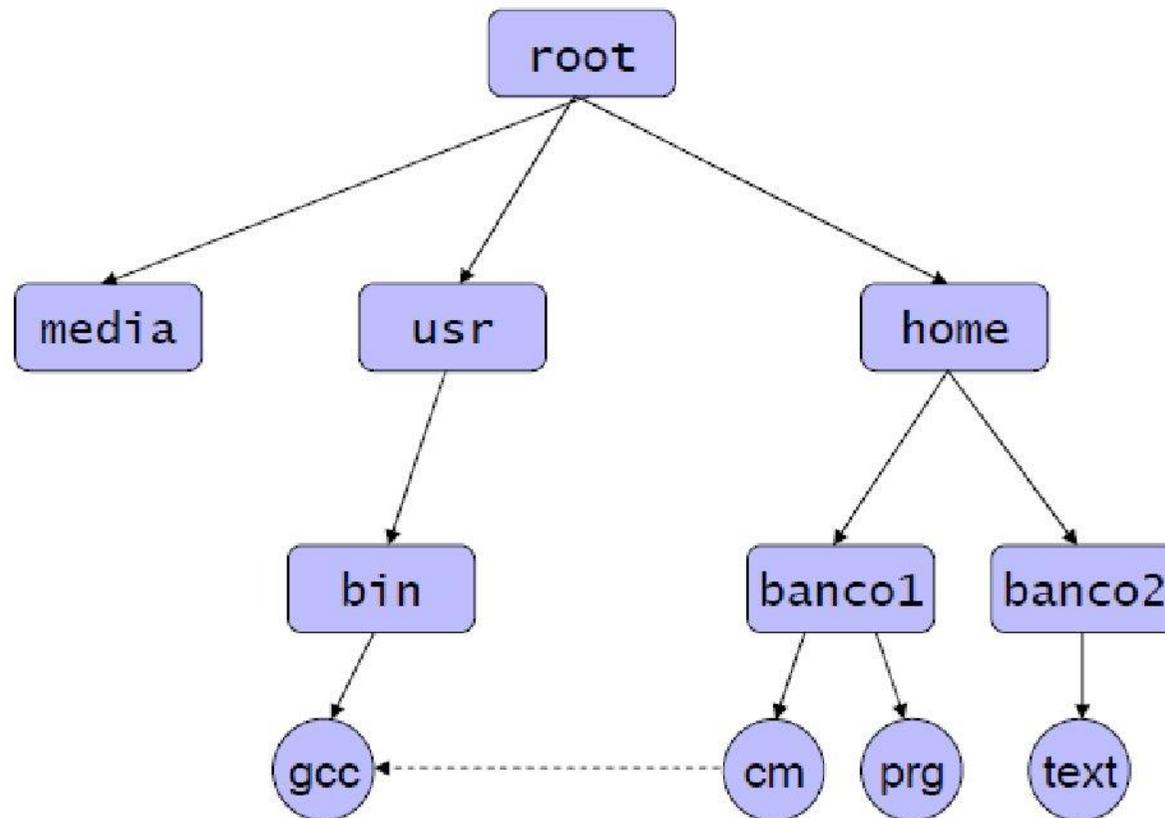


- Necessità di memorizzazione dei dati
- File
 - unità logica di memorizzazione dei dati
 - insieme di informazioni accessibili attraverso il nome del file stesso
- Cartella o directory
 - insieme di file e cartelle
- Filesystem
 - sistema di immagazzinamento e di organizzazione dei file

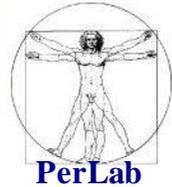
Organizzazione dei filesystem



- Struttura a grafo orientato

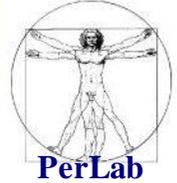


Organizzazione del filesystem UNIX



- Sottocartelle della cartella principale / (root)
 - `/bin` programmi eseguibili dall'utente
 - `/dev` file speciali corrispondenti ai dispositivi
 - `/etc` file di configurazione del sistema
 - `/home` cartelle personali degli utenti
 - `/lib` librerie condivise
 - `/opt` package che non richiedono installazione
 - `/tmp` file temporanei
 - `/usr` dati condivisi in sola lettura
 - `/var` file di dimensione variabile (es. file di log)

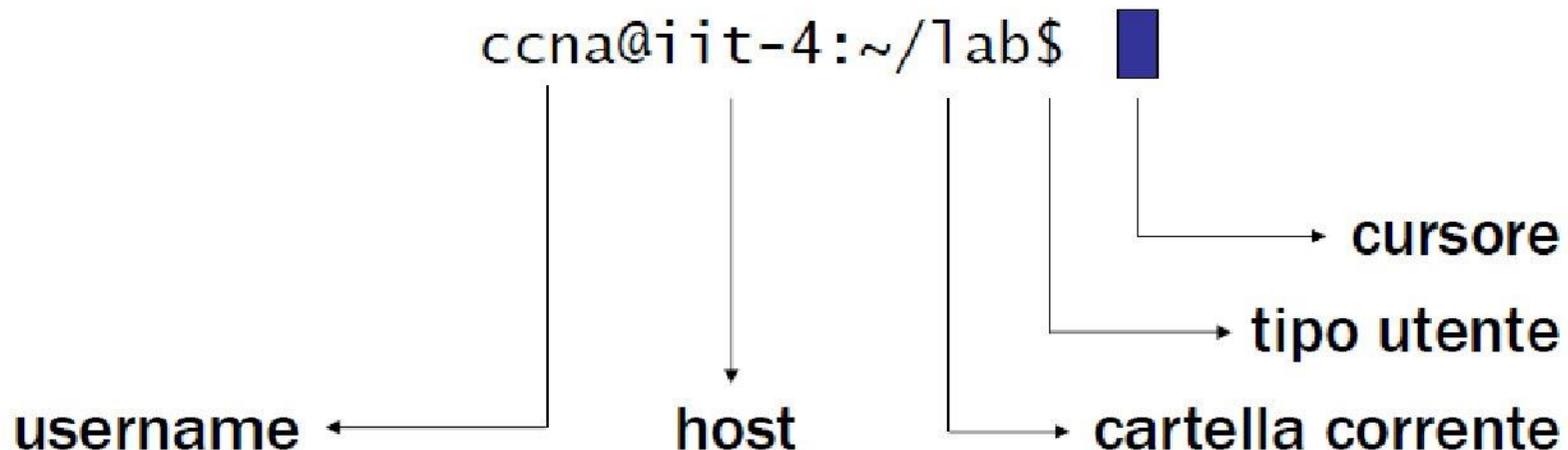
Path

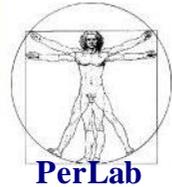


- *Percorso assoluto*: si esprime l'intero percorso partendo da root (/)
- *Percorso relativo*: si esprime partendo dalla directory di lavoro della shell
 - . directory corrente
 - .. directory padre



- Permette all'utente di interagire con il S.O. mediante l'inserimento di comandi su terminale
- Raccoglie l'input dell'utente e mostra il corrispondente output
- Prompt dei comandi





- Funzioni
 - autocompletamento (tasto TAB)
 - history (freccia SU/GIU)
- Attenzione
 - i filesystem UNIX-like sono case sensitive
 - maiuscole e minuscole sono importanti
 - esempio
 - ⇒ file1, File1, FILE1, FiLe1, sono tutti file diversi

Accesso al sistema



- Login:
 - *login*: nome utente
 - *password*: password
- Disconnessione:
 - *logout* oppure **Ctrl-D**

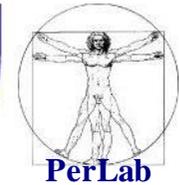
Shutdown



- I sistemi UNIX permettono solo all'utente root di avviare la procedura di arresto del sistema con i comandi seguenti:
 - `# shutdown -p now`
 - `# shutdown -r now` (riavvio finale).

Comandi di base

Comando cd

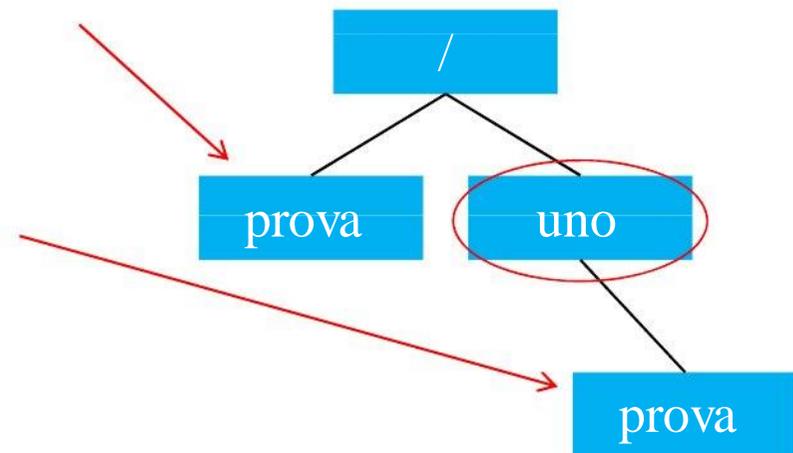


- `cd` (change directory) consente di passare da una directory ad un'altra.
- La sintassi generale di `cd` è la seguente:

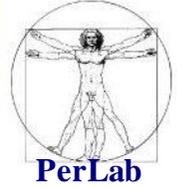
`cd [directory]`

Esempio dove sia uno la directory corrente, se si digita:

- `$ cd /prova` (path assoluto)
 - ⇒ si passa alla directory prova;
- `$ cd prova` (path relativo)
 - ⇒ si passa alla directory prova;
- `$ cd ~` o `cd`
 - ⇒ Si passa alla directory home dell'utente;
- `$ cd ..`
 - ⇒ Si passa alla directory padre che, in tal caso, è /.



Comando pwd



- `pwd` (print working directory) visualizza il percorso **assoluto** della directory corrente.

- Esempio:

```
$ cd /bin
```

```
$ pwd
```

```
/bin
```

Comando echo



- `echo stringa` stampa a schermo la stringa
- Esempio:

```
$ echo 'one two three'
```

```
one two three
```



- **ls** (list segments) visualizza i nomi di file o il contenuto delle directory indicate.
- La sintassi generale di ls è la seguente:
`ls [opzioni] [file/dir1 file/dir2...]`
- `[file/dir1 file/dir2...]` : specificano i file e/o le directory da elencare, in loro assenza è elencato il contenuto della directory corrente.
- `[opzioni]` : definiscono le opzioni con cui eseguire il comando ls. Tali opzioni vengono specificate dopo il simbolo - .



Opzioni principali:

- `$ ls -l`
 - Visualizza, oltre ai nomi, altre informazioni quali ad esempio modalità di accesso, proprietario del file,...
- `$ ls -a`
 - vengono elencati anche gli elementi i cui nomi iniziano con punto (i cosiddetti file nascosti).
- Le opzioni sono “cumulabili”, ad esempio è possibile scrivere:
 - `$ ls -la`



Esempio:

- per vedere il contenuto della directory / (1):

```
$ cd /
```

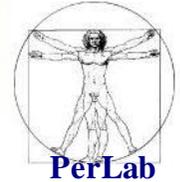
```
$ ls
```

```
bin dev home mnt tmp boot etc lib root  
var
```

- per vedere il contenuto della directory / (2):

```
$ ls /
```

```
bin dev home mnt tmp boot etc lib root  
var
```



- Insiemi di file possono essere riferiti usando i metacaratteri (wildcard).
 - *: sostituisce zero o più caratteri.
 - ?: sostituisce un carattere singolo.
 - [a,b,c] o [a-z]: sostituisce un carattere nell'insieme.
- Esempio:
 - `ls *.c`
 - Elenca i file che terminano con `.c`



- Documentazione consultabile tramite il comando `man` (manual).
 - suddiviso in sezioni in base al tipo di argomento trattato.
- La sintassi generale è la seguente:
`man [n] nome_comando`
⇒ `[n]` numero di sezione
- Esempio:
 - `$ man 1 printf`



Altri due comandi di help disponibili in Unix sono:

- **whatis**: fornisce la riga sommario relativa ad un comando.
- **apropos**: ricerca per parola chiave (opera in modo analogo al comando `man -k`).

Altri comandi
Comandi sui file

Comandi mkdir, rmdir, cp, mv



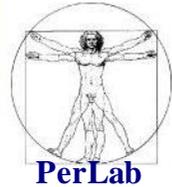
- `mkdir [opzioni] directory...` : crea una directory.
- `rmdir [opzioni] directory...` : elimina le directory specificate solo se sono vuote.
- `cp [opzioni] origine destinazione:` copia file o directory in un'unica destinazione.
- `mv [opzioni] origine destinazione:` sposta i file e le directory.

Comandi touch, cat, rm



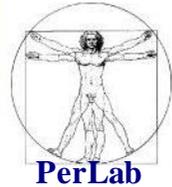
- `touch [opzioni] file...` : cambia data e ora di accesso e di aggiornamento dei file. Se si specificano file che non esistono, questi vengono creati vuoti.
- `cat [opzioni] file...`: concatena dei file e ne emette il contenuto attraverso lo standard output.
- `rm [opzioni] file...`: Rimuove i file indicati come argomento. In mancanza dell'indicazione delle opzioni necessarie, non vengono rimosse le directory.

Comandi lettura da file



- `less [opzioni] [file]...`
- `more [opzioni] [file]...`
- Utilizzati per leggere file di puro testo.

Operazioni sui file



- `tail [opzioni] [file]...` :
mostra le ultime linee di dati provenienti da uno o più file di testo.
- `head [opzioni] [file]...` :
mostra le prime linee di dati provenienti da uno o più file di testo.

Redirezione e pipeline

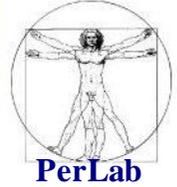


- La redirezione reindirige i dati in modo da destinarli ad un file o da prelevarli da un file (uso di `<`, `2>`, `>`, `>>`).
- Redirezione dell'input (`<`)
 - `$ cat < elenco`
 - ⇒ Si ottiene in questo modo la visualizzazione del contenuto del file elenco.
- Redirezione dello standard error (`2>`)
 - `$ ll 2> elenco`
 - ⇒ Salva lo standard error nel file elenco.



- Redirezione dell'output (>, >>)
 - `$ ls -l > elenco`
 - ⇒ Questo comando genera il file elenco con il risultato dell'esecuzione di ls.
 - Genera un nuovo file ogni volta, eventualmente sovrascrivendo ciò che esiste già con lo stesso nome.
 - La redirezione dell'output può essere fatta in aggiunta, aggiungendo i dati ad un file esistente con l'uso di >>:
 - `$ ls -l /tmp >> elenco`
 - ⇒ In tal modo viene aggiunto al file elenco l'elenco dettagliato del contenuto della directory /tmp.

Pipeline



La pipeline è una forma di redirectione in cui la shell invia l'output di un comando come input del successivo.

- `$ cat elenco | sort`
 - In questo modo, `cat` legge il contenuto del file `elenco` che, invece di essere visualizzato sullo schermo, viene inviato dalla shell come input di `sort` che lo riordina e poi lo emette sullo schermo.

Risorse e riferimenti



- Riferimenti su dispensa:
 - 'Amministrazione di un Sistema UNIX in Rete', Cap 1 e 2
- Altre risorse
 - Informazioni specifiche su Ubuntu:
 - ⇒ "Ubuntu Pocket Guide and Reference"
<http://www.ubuntupocketguide.com/>
 - Partizionamento del disco
 - ⇒ GParted Live
<http://gparted.sourceforge.net/livecd.php>
 - ⇒ Parted Magic
<http://partedmagic.com/>
 - Virtual machine free:
 - ⇒ VirtualBox