

# Il sistema Unix

- Unix è un sistema operativo **multiutente** e con **multiprogrammazione**.
- Storia
  - MULTICS (MULTIplexed Information and Computing Service) (1965).
  - Ken Thompson (Bell Laboratories -1969).
    - ✓ PDP-7, scritto in ASSEMBLER.
    - ✓ UNICS (UNIpIplexed Information and Computing Service).
  - Ken Thompson, Dennis Ritchie (1970-1974).
    - ✓ UNIX, PDP-11.
    - ✓ Ritchie sviluppa il linguaggio C (partendo dal linguaggio B).
    - ✓ La terza versione di UNIX è scritta in C.
    - ✓ Un articolo su UNIX viene pubblicato nel 1974 (ACM Turing Award 1984).

# Il sistema Unix

## ■ Storia **Bell Labs and AT&T UNIX**

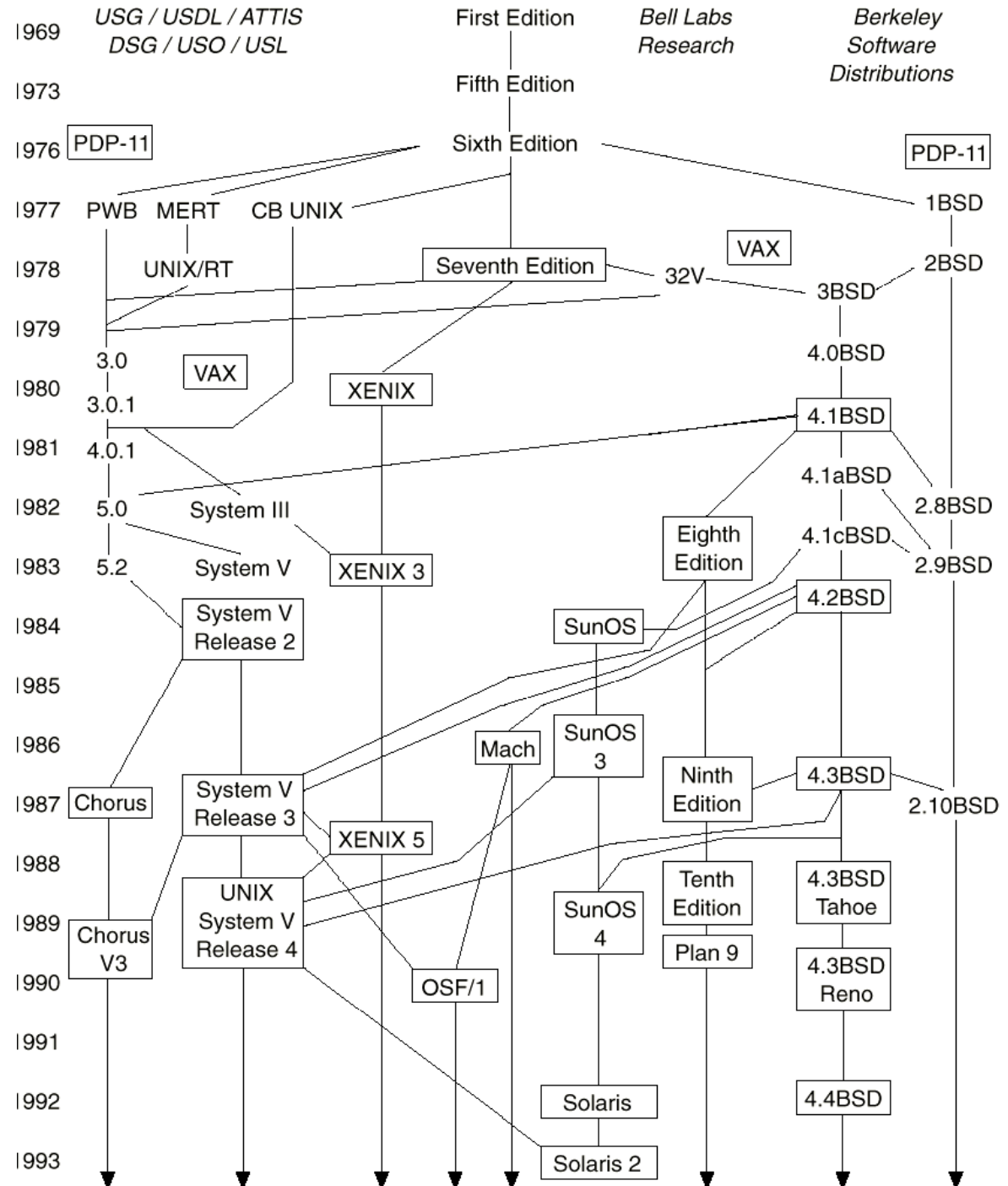
- PDP-11 è il calcolatore di molti dipartimenti di informatica, e così UNIX diventa il SO delle università.
- **Bell Labs and AT&T UNIX:** il gruppo di ricerca sviluppa parecchie versioni di UNIX:
  - ✓ prima edizione (1969), ... ,settima edizione (1978, on PDP-11/70);
  - ✓ una versione per Interdata 8/2 e VAX;
  - ✓ UNIX per una rete di computer;
  - ✓ System III (1982 – prima versione commerciale);
  - ✓ System V basato su System III(1983);
  - ✓ System V release 2, 3, 4 (1984 - 1989);
  - ✓ SVR4 (System V release 4; 1989 AT&T and Sun Micro systems).
- 1993: AT&T diventa una compagnia telefonica e vende UNIX a Novell.

# Il sistema Unix

## ■ Storia **University of California at Berkeley**

- Il più influente gruppo di ricerca (dopo i Bell Labs e AT&T):
  - ✓ Thompson e alcuni studenti sviluppano 1BSD (Berkeley Software Distributions) a partire dalla sesta edizione (la prima sviluppata fuori dai Bell Labs) (1978).
  - ✓ 3BSD - 4BSD UNIX hanno avuto origine da finanziamenti DARPA stanziati per sviluppare un sistema UNIX standard per scopi governativi.
  - ✓ Questa serie comprende 4.1BSD, 4.2BSD, 4.3BSD e 4.4BSD (1980-93) e presenta alcune importanti innovazioni: **memoria virtuale, paging, multiutenza, connessione alla rete col protocollo TCP/IP**.
  - ✓ 4.2BSD contiene l'editor di testo **vi**, la shell **csh**, compilatori Pascal and Lisp, ....
- Sun Microsystem, DEC e alcune altre compagnie decidono di sviluppare la loro personale versione di UNIX a partire dalla serie delle versioni BSD invece che dalla System V.

# Storia delle versioni di UNIX



# I progetti di standardizzazione

## ■ Storia

- Diversi progetti di standardizzazione mirano a consolidare i vari aspetti di UNIX con lo scopo di ottenere un'interfaccia standard per programmare in UNIX. I più importanti sono:
  - ✓ **POSIX** (Portable Operating System): fusione di System V e BSD (1984).
  - ✓ IBM, DEC, Hewlett-Packard creano **OSF** (Open Software Foundation) e il loro sistema UNIX è **OSF/1** (1988).
  - ✓ **X/OPEN** definisce la **Single UNIX specification** (1993) e il sistema relativo ha il marchio **UNIX 95**.
  - ✓ **Open group** (fusione di Open Software Foundation e X/OPEN; <http://www.opengroup.com> 1996).
    - ✓ Definizione della **seconda versione della Single UNIX specification** (1997) col marchio **UNIX 98**.

# Una variante del sistema UNIX

- Sebbene ci siano molte versioni di UNIX, le compagnie più importanti forniscono una versione basata su UNIX System V Release 4 (**SVR4**).
  - es. **Solaris 2.x** è l'implementazione di UNIX più diffusa e di più largo successo da un punto di vista commerciale.
- Questi sistemi sono molto grossi e complicati (al contrario dell'idea originaria di Thompson) e in alcuni casi anche costosi.
- Così, Tanenbaum sviluppa **MINIX** (1987), un piccolo sistema UNIX (11800 righe di codice C e 800 righe di codice Assembler) soddisfacente gli standard POSIX.
  - MINIX è un sistema sviluppato a scopo didattico basato sul modello a micro-kernel ([www.cs.vu.nl/~ast/minix.html](http://www.cs.vu.nl/~ast/minix.html)).

# Linux history

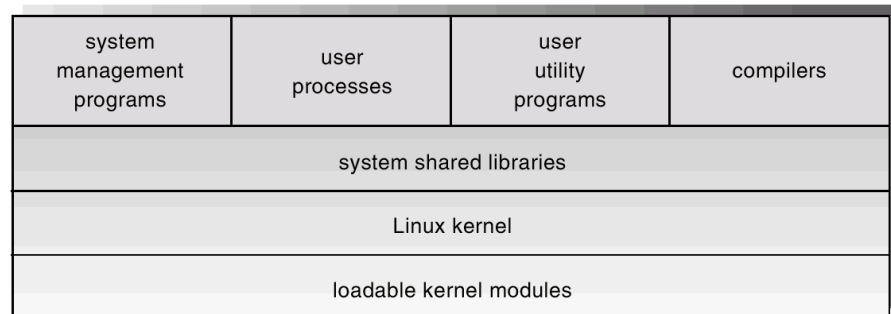
- Linux is a modern, free operating system based on UNIX standards
  - first developed as a small but self-contained kernel in 1991 by Linus Torvalds, with the major design goal of UNIX compatibility.
  - its history has been one of collaboration by many users from all around the world, corresponding almost exclusively over the Internet
  - it has been designed to run efficiently and reliably on common PC hardware, but also runs on a variety of other platforms (68000-series, Sun SPARC, PowerMac, ...)

Linux kernel is original, but full system incorporates existing UNIX software

- uses many tools developed as part of Berkeley's BSD operating system, MIT's X Window System, and the Free Software Foundation's GNU project
- Linux kernel is distributed under the GNU General Public License (GPL): free to modify code but cannot make proprietary; also must distribute source code
- many companies (e.g., Slackware, Red Hat, Debian/GNU, Mandrake) market Linux distributions: precompiled Linux packages with installation and management utilities

# Linux design principles

- Linux is a multiuser, multitasking system with UNIX-compatible tools
  - its file system adheres to traditional UNIX semantics, and it fully implements the standard UNIX networking model
  - main design goals are speed, efficiency, and standardization
  - Linux is designed to be compliant with the relevant POSIX documents



1. *system utilities* perform individual specialized management tasks

2. *system libraries* define standard set of functions through which apps interact with the kernel

3. *kernel* is responsible for maintaining the important abstractions of the OS

- executes in unrestricted kernel mode
- all kernel code & data in one address space



## Il sistema Linux

- Non c'era un sistema BSD free alla fine degli anni '80, per cui molti membri del newsgroup di MINIX chiesero a Tanenbaum di introdurre svariate modifiche per migliorare le prestazioni di MINIX. Alcune di queste modifiche avrebbero cambiato l'impostazione didattica originaria di Tanenbaum, il quale pertanto spesso declinò queste richieste.
- Così, Linus Torvalds, usando un pc 386 con MINIX sviluppò nel 1991 un nucleo (**Linux 0.01**), piccolo ma autosufficiente, con lo scopo principale della compatibilità con UNIX (cioè, soddisfacente gli standard POSIX).

# Linux 0.01

- La prima versione di Linux (Linux 0.01) possiede alcune caratteristiche di MINIX (es. file system), tuttavia le principali differenze fra Linux e MINIX sono le seguenti:
  - Il nucleo Linux utilizza un modello monolitico, ed ha molte più funzioni del micro-kernel di MINIX.
  - Da un punto di vista teorico, MINIX è meglio di Linux, ma da un punto di vista pratico le prestazioni di Linux sono migliori di quelle di MINIX.
  - Comunque, per una descrizione del punto di vista di Torvalds sui vantaggi-svantaggi di Linux-MINIX, si veda:
    - ✓ **Rivoluzionario per caso: come ho creato Linux (solo per divertirmi)**, Linus Torvalds, Garzanti.

# Il kernel di Linux

- **Linux 0.01** (Maggio 1991) non poteva andare in rete, girava solo su processori Intel 80386-compatibili e su PC hardware, aveva grosse restrizioni per il supporto di dispositivi esterni, e supportava soltanto il file system Minix.
- **Linux 1.0** (Marzo 1994) includeva queste nuove caratteristiche:
  - Supporto dei protocolli di rete TCP/IP standard di Unix.
  - Interfaccia socket compatibile con la BSD per la programmazione di rete.
  - Supporto di dispositivi per l'esecuzione del protocollo IP in Ethernet.
  - File system migliorato.
  - Supporti per vari tipi di controller SCSI per aumentare le prestazioni di accesso ai dischi.
  - Supporti per ulteriori dispositivi hardware.
- Questa versione è sufficientemente compatibile con UNIX, per cui molte persone si interessarono attivamente per sviluppare Linux sotto la supervisione di Torvalds.
- **Linux 1.2** (Marzo 1995) fu la versione finale del nucleo di Linux per PC.

# Linux 2.0

- Messo in circolazione nel Giugno 1996, la versione 2.0 aggiunse due nuove importanti caratteristiche:
  - Capacità di supportare architetture multiple.
  - Capacità di supportare architetture multiprocessore.
- Ulteriori nuove caratteristiche:
  - Miglioramento della gestione della memoria.
  - Miglioramento delle prestazioni TCP/IP.
  - Supporto per threads interni al kernel, per gestire le dipendenze fra i vari moduli che si possono caricare, e per il caricamento automatico di moduli a seconda delle richieste.
  - Introduzione di un' interfaccia di configurazione standard.
- Disponibile per processori Motorola serie 68000, sistemi Sun Sparc e per sistemi PC e PowerMac.
- [Linux 2.2](#) (Gennaio 1999) migliora alcuni aspetti di Linux 2.0
- L' ultima versione è [Linux 2.6.26](#) (13 luglio 2008).

# Morale della storia

- Linux è un sistema operativo moderno e free, basato sugli standard UNIX.
- Sviluppato inizialmente nel 1991 da Linus Torvalds come un piccolo ma autosufficiente nucleo, con lo scopo principale della compatibilità con UNIX.
- La storia di Linux è quella di una collaborazione tra moltissimi utenti da tutto il mondo, in contatto quasi esclusivamente tramite Internet ([software open source](#)).
- E' stato progettato per girare in modo efficiente e affidabile sul normale hardware di un PC, ma è in grado di girare su una vasta gamma di differenti piattaforme.
- **Il nucleo del sistema operativo Linux è interamente originale**, ma può eseguire la maggior parte del software free UNIX in circolazione, risultando così, di fatto, un sistema operativo completamente compatibile con UNIX e assolutamente non proprietario.

# Il sistema Linux

- Linux utilizza molti strumenti sviluppati come parte del sistema operativo BSD di Berkeley, della System V, del sistema X Window del MIT e del [Free Software Foundation's GNU project](#).
- Le principali librerie di sistema furono iniziate dal progetto GNU (GNU's Not Unix) (es. **gcc (GNU Compiler Collection)**), con miglioramenti forniti dalla comunità di Linux.
- Gli strumenti per l'amministrazione del networking furono derivati dal codice della versione 4.3 della BSD; recenti versioni della BSD, come **FreeBSD**, hanno preso a prestito a loro volta codice da Linux.
- Il sistema Linux viene mantenuto da una rete di sviluppatori che collaborano via Internet (vedi `/usr/src/linux/CREDITS`), con un piccolo numero di siti ftp pubblici che contengono gli standard de facto.

# Licenze per Linux

- Il kernel di Linux è distribuito sotto la **GNU General Public License (GPL)**, i cui termini sono stabiliti dalla **Free Software Foundation**.
  - vedi `/usr/src/linux/COPYING`.
- La principale conseguenza della GPL è che chiunque usi Linux, o crei la propria versione di Linux, non può rendere il proprio prodotto proprietario.
- Per una più profonda analisi di questi argomenti, vedi [www.gnu.org/home.it.html](http://www.gnu.org/home.it.html).