

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).
 - ✓ Sul computer 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**

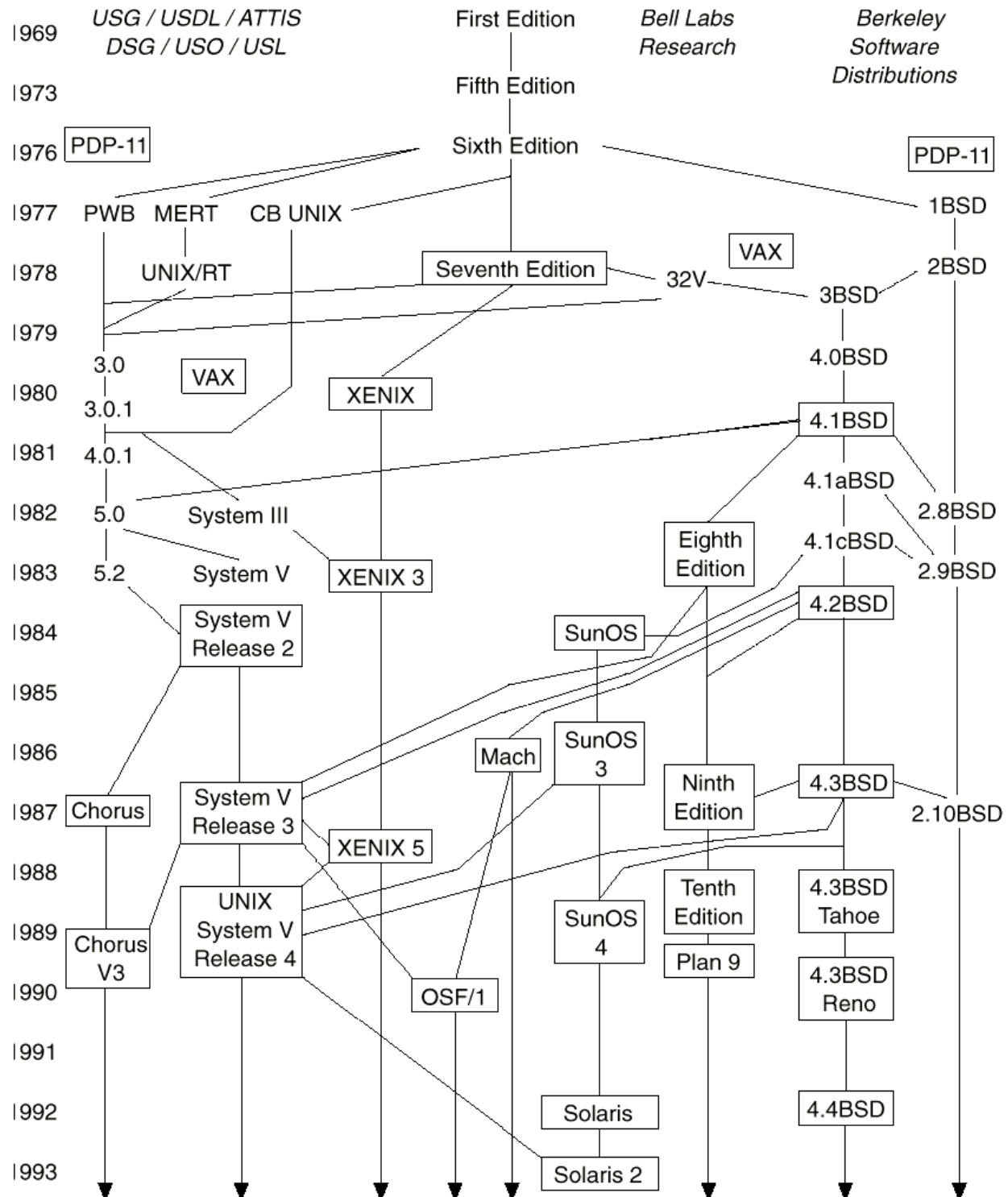
- PDP-11 è il calcolatore di molti dipartimenti di informatica, e così UNIX diventa il SO delle università.
- **Bell Labs and AT&T UNIX:** il gruppo di ricerca sviluppa parecchie versioni di UNIX:
 - ✓ prima edizione (1969), ... ,settima edizione (1978, on PDP-11/70);
 - ✓ una versione per Interdata 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.

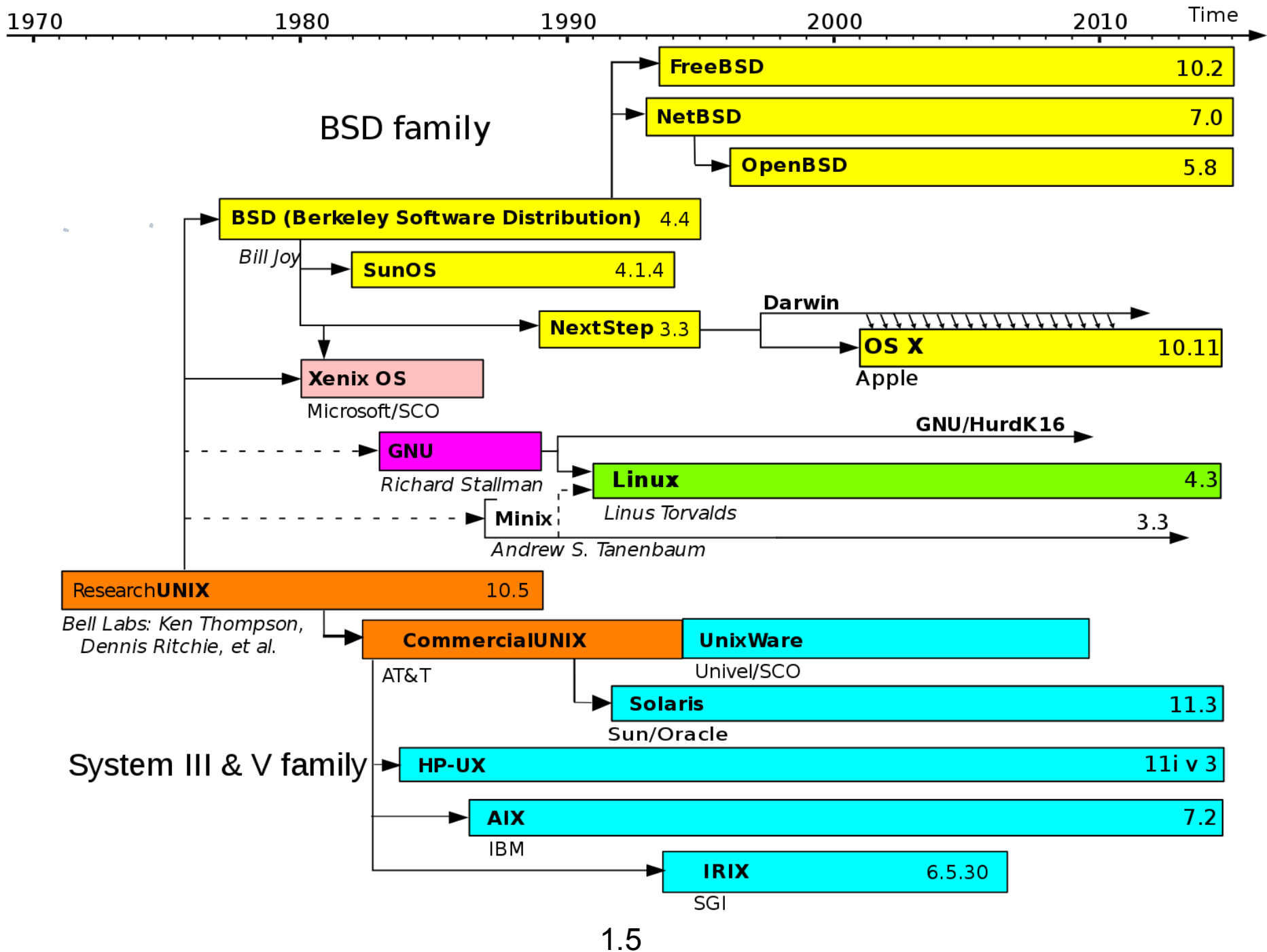
Il sistema Unix

■ 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 **cs**h, 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).

Linux history

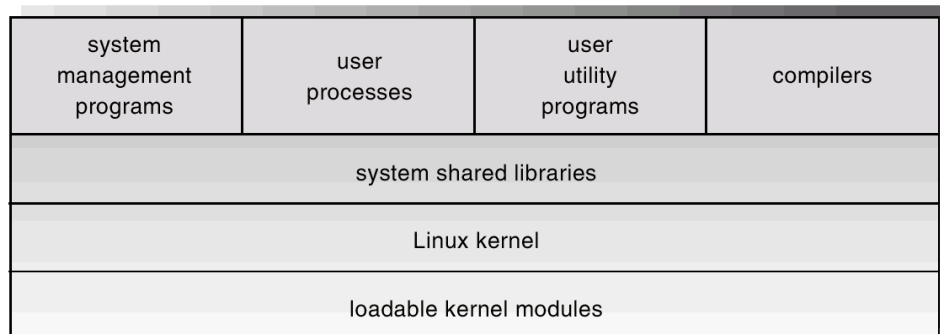
- Linux is a modern, free operating system based on UNIX standards
 - first developed as a small but self-contained kernel in 1991 by Linus Torvalds, with the major design goal of UNIX compatibility.
 - its history has been one of collaboration by many users from all around the world, corresponding almost 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.

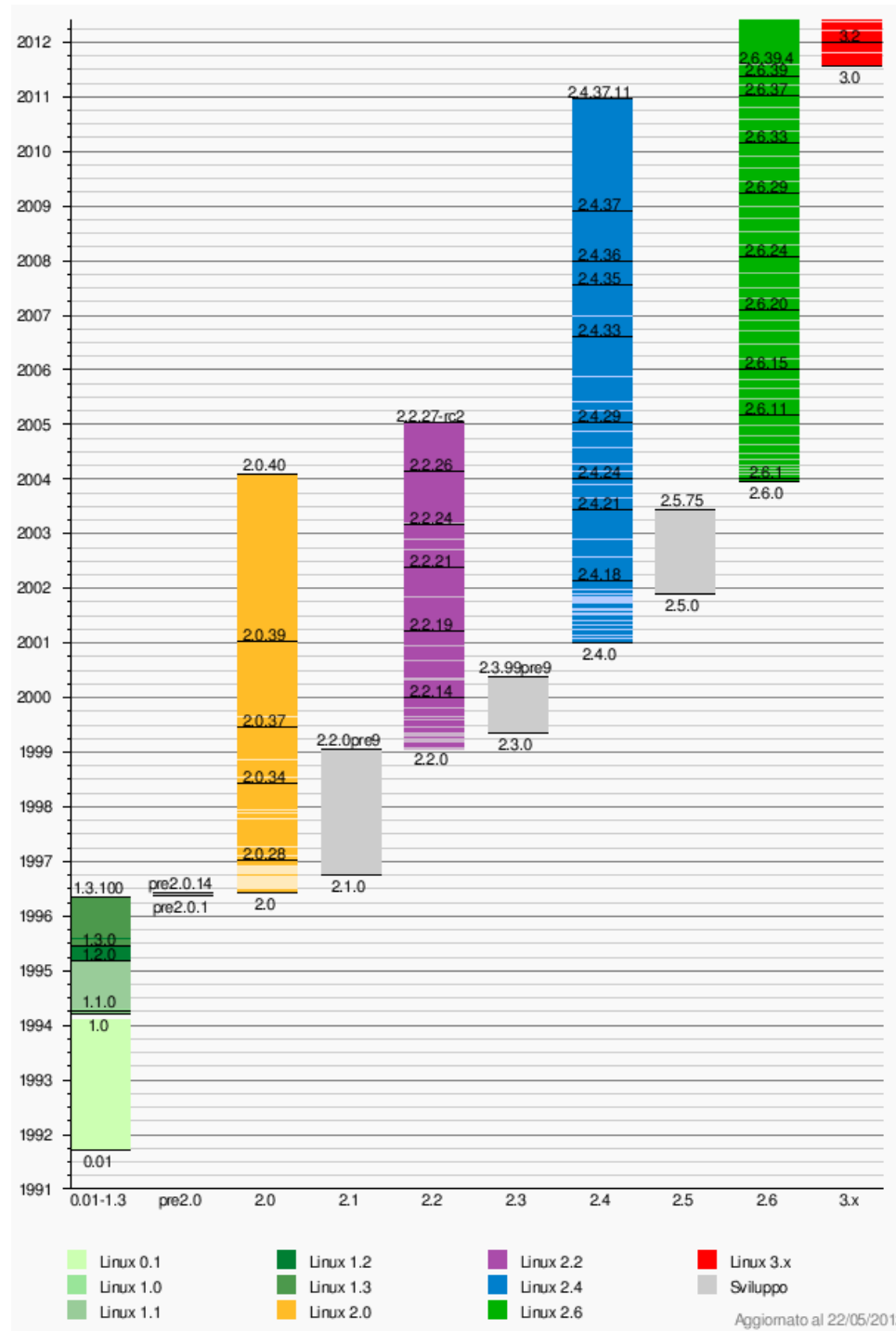
Il kernel di Linux

- **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.

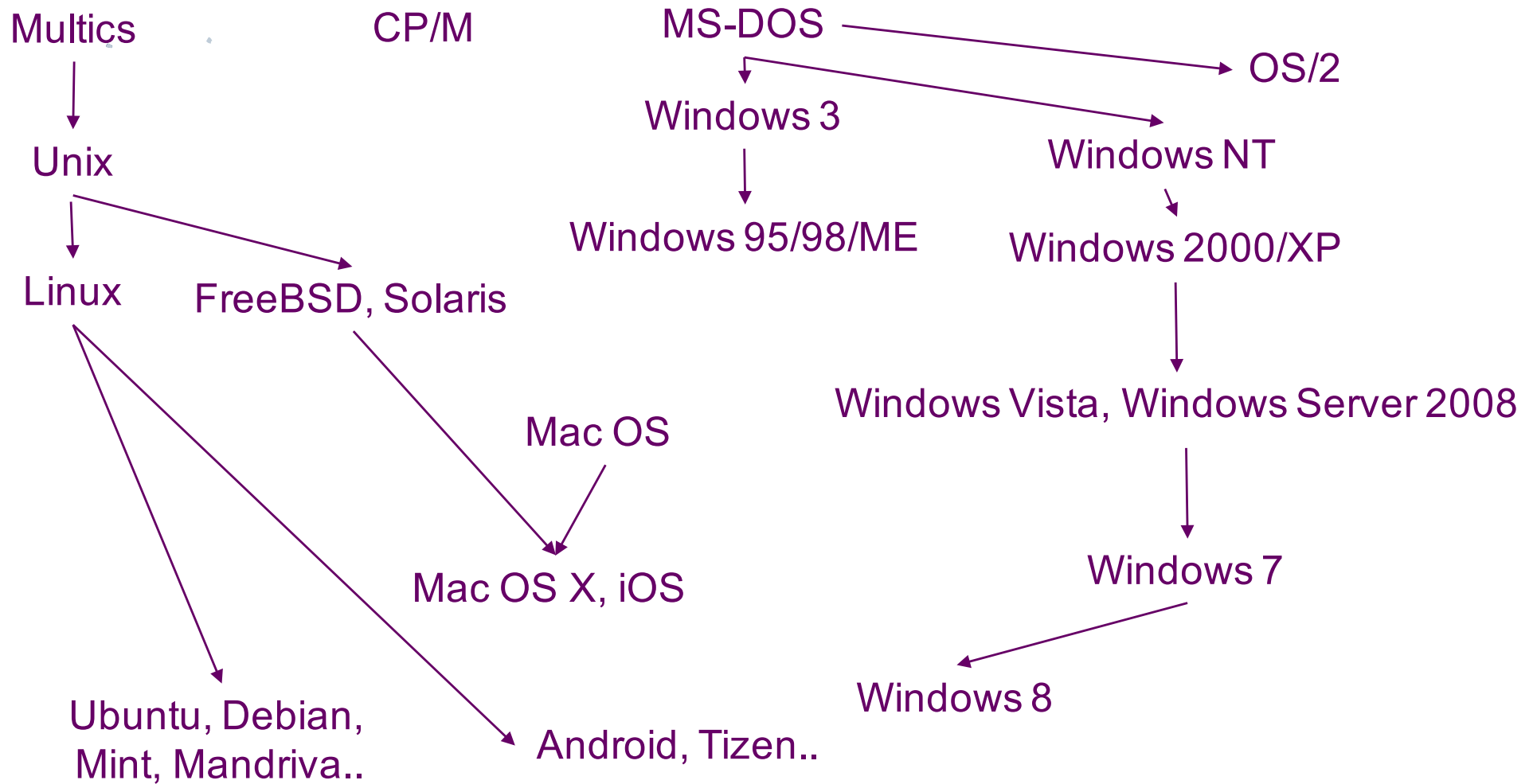
Linux 2.0

- 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 il kernel 3.1.2 (27 Settembre 2013).

Altre versioni



Linux e altri S.O. (by prof. Ianni)



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.
- I lucidi seguenti sul Free Software sono tratti da una presentazione del Politecnico di Torino.

Software *libero* - Software *open source*

- fino agli anni '80, assenza di software proprietario
 - nessuna licenza o restrizioni d'uso
 - il codice sorgente circolava liberamente
- avvento di nuovi calcolatori, nuove applicazioni e nuovi OS
 - accordi di non divulgazione (*closed source*)
 - licenze d'uso a pagamento
- **Richard Stallman** crea la *Free Software Foundation* (1985)
 - sostegno e promozione del software *libero*
 - progetto GNU, licenze libere (GPL, LGPL)

per approfondire

<http://www.gnu.org/philosophy/why-free.it.html>

Software *libero* - Software *open source*

- *free as in freedom*
 - libertà di eseguire un programma, per qualsiasi scopo
 - libertà di studiare e modificare il programma
 - libertà di ridistribuire il programma ed aiutare il prossimo
 - libertà di migliorare il programma e di distribuirne i miglioramenti, in modo che tutta la comunità ne tragga beneficio

per approfondire

<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.it.html>

<http://www.gnu.org/philosophy/selling.it.html>

Software *libero* - Software *open source*

- progetto GNU (*GNU's Not Unix*)
 - sistema operativo compatibile con Unix
 - disponibile, modificabile, eseguibile e condivisibile da tutti
- licenze libere – GNU GPL (*General Public License*)
 - licenza per la distribuzione di software libero
 - restrittiva anche su prodotti derivati
- licenze libere – GNU LGPL (*Lesser General Public License*)
 - per utilizzare codice anche in software proprietario

per approfondire

<http://www.gnu.org/licenses/licenses.it.html>

Software *libero* - Software *open source*

software libero NON È software open source

- *open source* indica la possibilità di studiare e apportare modifiche al codice sorgente di un programma
 - promosso dalla organizzazione *Open Source Initiative*
 - linee guida descritte nella *Open Source Definition*
- *libero* significa che rispetta le 4 libertà fondamentali GNU
 - da non confondere con *freeware*, distribuito gratuitamente

per approfondire

<http://www.opensource.org/osd.html>