

Evolução de Sistemas Operacionais

Evolução ao longo da História da Computação

UNIX: Um breve apanhado de sua evolução

Um pouco de História

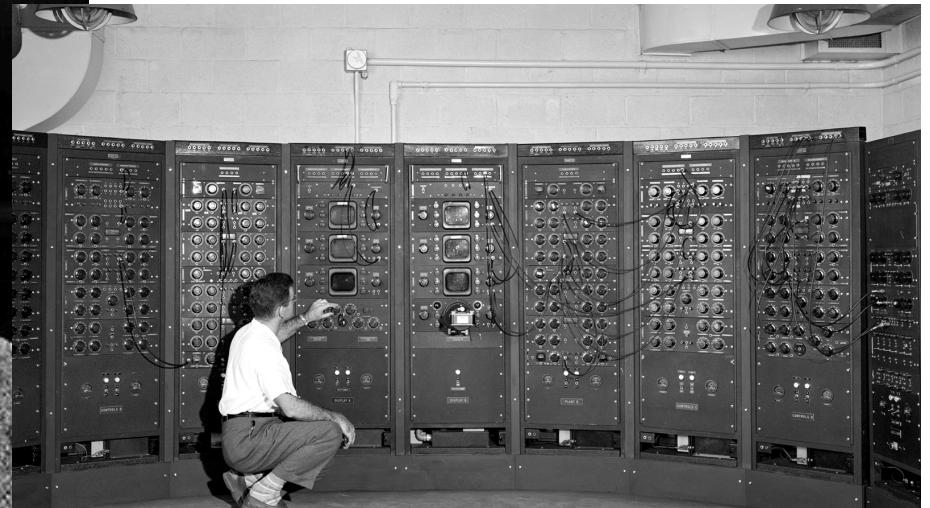
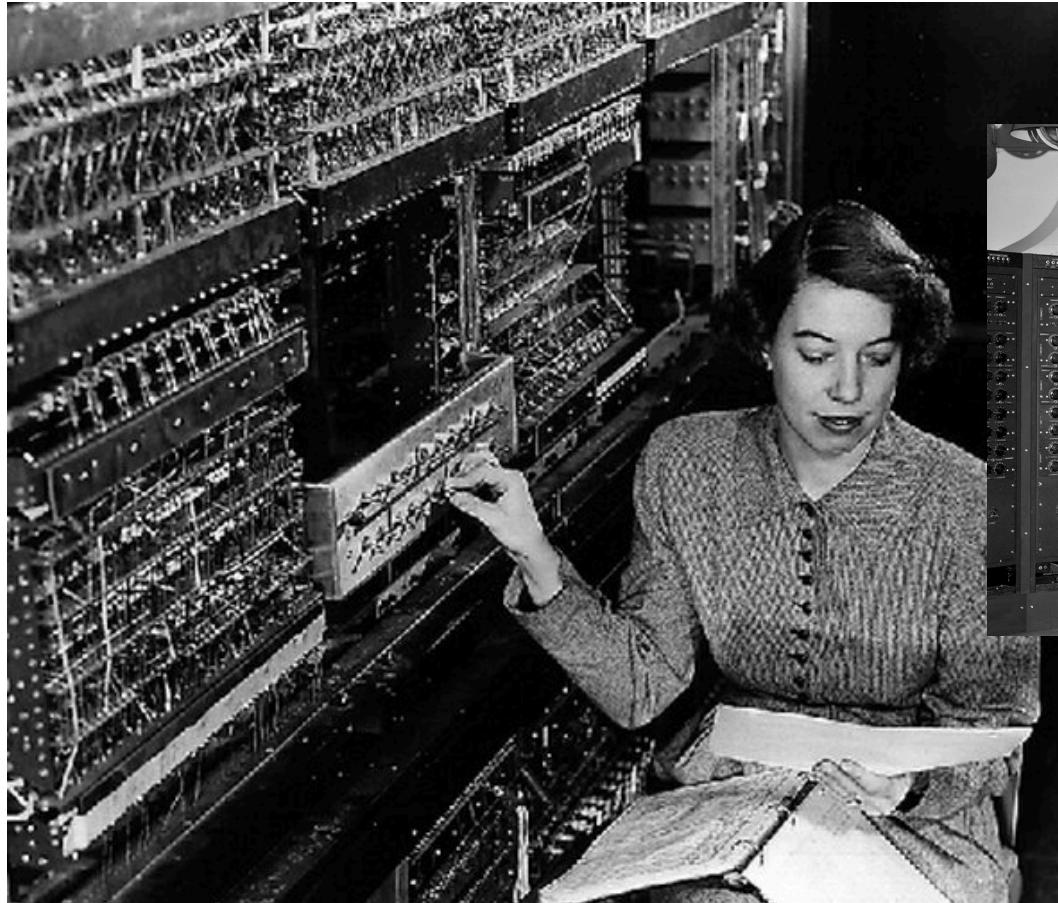
A história dos SOs reflete espelha a história dos computadores, que é determinada por:

- Evolução dos componentes de hardware

(p.ex.: processadores single- e multi-core; sistemas dedicados; memórias mais velozes e maiores, discos removíveis, HDs, monitores, dispositivos de E/S, conectividade a diferentes redes, etc.)
- Mudanças na forma de uso do computador
 - Mono-usuário → Multi-usuário → processamento em lotes → uso interativo → acesso através da rede → acesso em qualquer lugar (e em movimento) → vestível
 - Interface HC: console de operação → linha de comando → GUI (janelas e mouse) → *touch screen* → voz → gestos

Um pouco de História –

Primeira geração (1945-55)



HW: Comp. dedicados, Tubos a vácuo, *plug boards*

UO: Pelo programador (um de cada vez) em linguagem de máquina,

Um pouco de História: 2^a geração (1955-70)

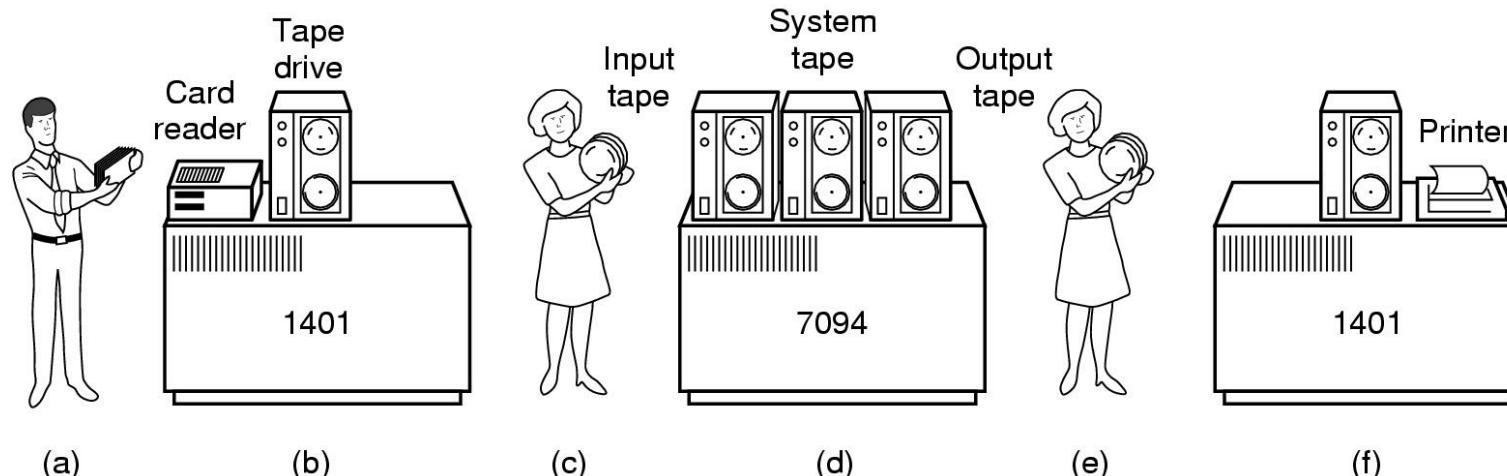


HW: Duas linhas de mainframes: comerciais vs científicos, transistores, monoprogramação, fitas e cartões perfurados

UO: operador de computadores, que monta fitas magnéticas, processamento em lotes, (batch), usando Job Control Language,



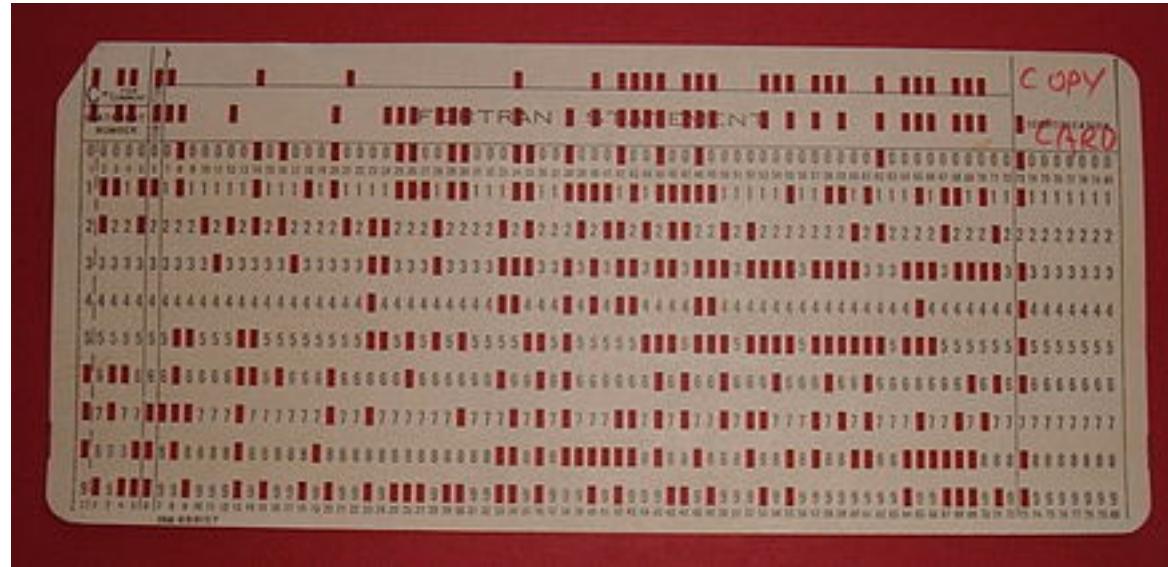
Um pouco de História: 2^a geração



2a. Geração: Sistemas de processamento em lotes (Batch):

- Leitura dos cartões pelo 1401 e escrita na fita magnética
- Fita é montada no 7094 para leitura dos dados
- O 7094 faz o processamento e escreve em fita
- Fita com resultados é colocada no 1401 para a impressão
- Usuário submete um job, e retira a listagem bem depois
- O Sistema Operacional é o interpretador da Job Control Language e os operadores humanos

Processamento em lotes (Batch) e Job Control Language



```
//MYJOB JOB (024) , 'neeraj' ,CLASS=A,MSGCLASS=1,MSGLEVEL=(1,1),PRTY=6,TYPRUN=SCAN
```

job name
1-8 character length

account information

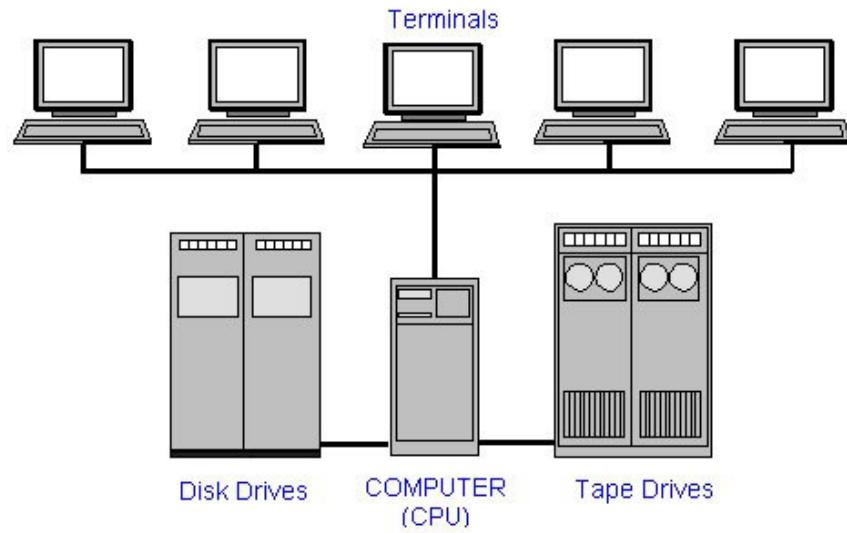
programmer name
1 to 20 character long

positional parameters

keyword parameters

Um pouco de História

3^a geração (1970-1980)



HW: Família de mainframes, IBM/360, circuitos integrados e mini-computadores (PDP-11)

UO:

- Uso comercial e científico
- Acesso via terminal (pré-rede local)
- Submissão de jobs
- Multiprogramação



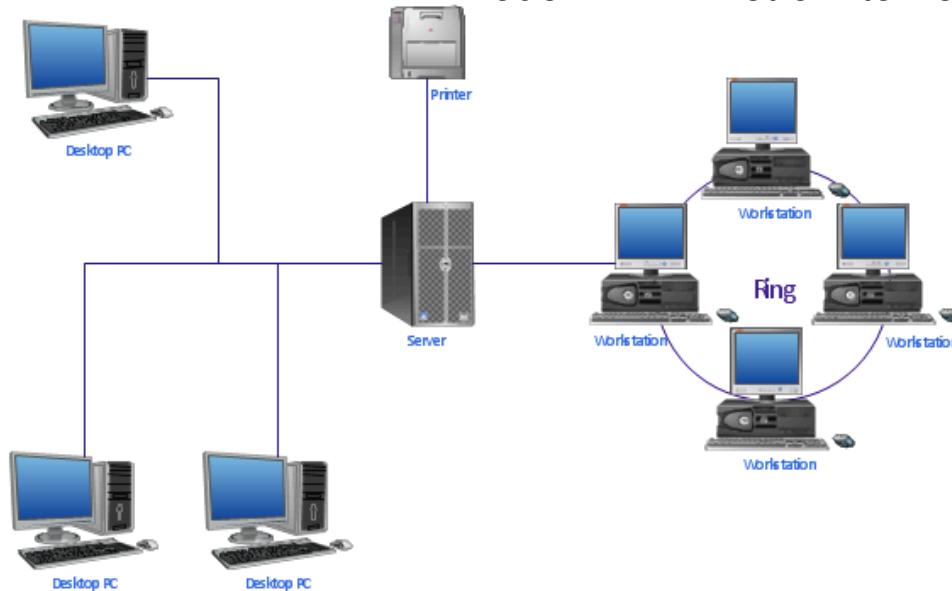
IBM 360 Series com o OS/360

Um pouco de História: 4a geração (1980-1990) e 5a Geração (1995 – hj)



4a. Geração

Computadores pessoais



Redes locais (LANS)
Rede DARPA.net e Internet



Computadores portáteis



5a. geração

Data-centers/ cloud

PC: Multi-tarefa, Mono-usuário (CP/M e DOS), Interface amigável, Foco na usabilidade, vários periféricos,

Servidores: acesso via rede

6a. Geração?

Sistemas Embarcados e Vestíveis e Implantados Interconectados



Car Computer



Watch Computer



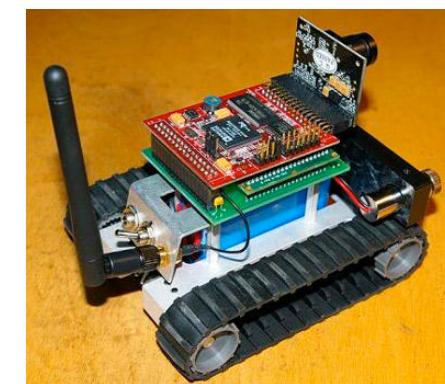
Wearable Comp.



Data Centers



Table Computing



Embedded Computing

Unix: um breve apanhado da sua evolução

- Os criadores:



Ken Thompson e Dennis Ritchie
(ganhadores do Premio Turing, 1983)

Os Criadores



In 1968-69 Ritchie and Thompson were working together on project Multics (develop a time sharing System with Multitasking and Programming Activities so that the programmers can get direct Interaction with the computer which is not possible with Batch programming).

Unix: um breve apanhado da sua evolução

- Projeto MULTICS (um computador *utility* para atender a população de uma cidade), escrito em PL/I (→ fracasso comercial, abandonado pela GE)
- Em 1969 no Bell Labs (depois AT&T) Dennis Ritchie e Ken Thompson desenvolveram uma versão mono-usuário e enxuta do MULTICS (Unics, depois Unix) como ambiente de desenvolvimento para o jogo Space Travel,
- para um mini-computador, o PDP-7 (depois para o PDP-11) – RAM de 9K (extensível para 144 KB)
- Esse sistema operacional incorporava muitas das idéias revolucionárias do MULTICS (multi-tarefa, time-sharing, sistemas de arquivos hierárquicos, modos de E/S, kernel + composição de utilitários)



PDP-7: 18 bits, \$ 72.000



PDP-11/70

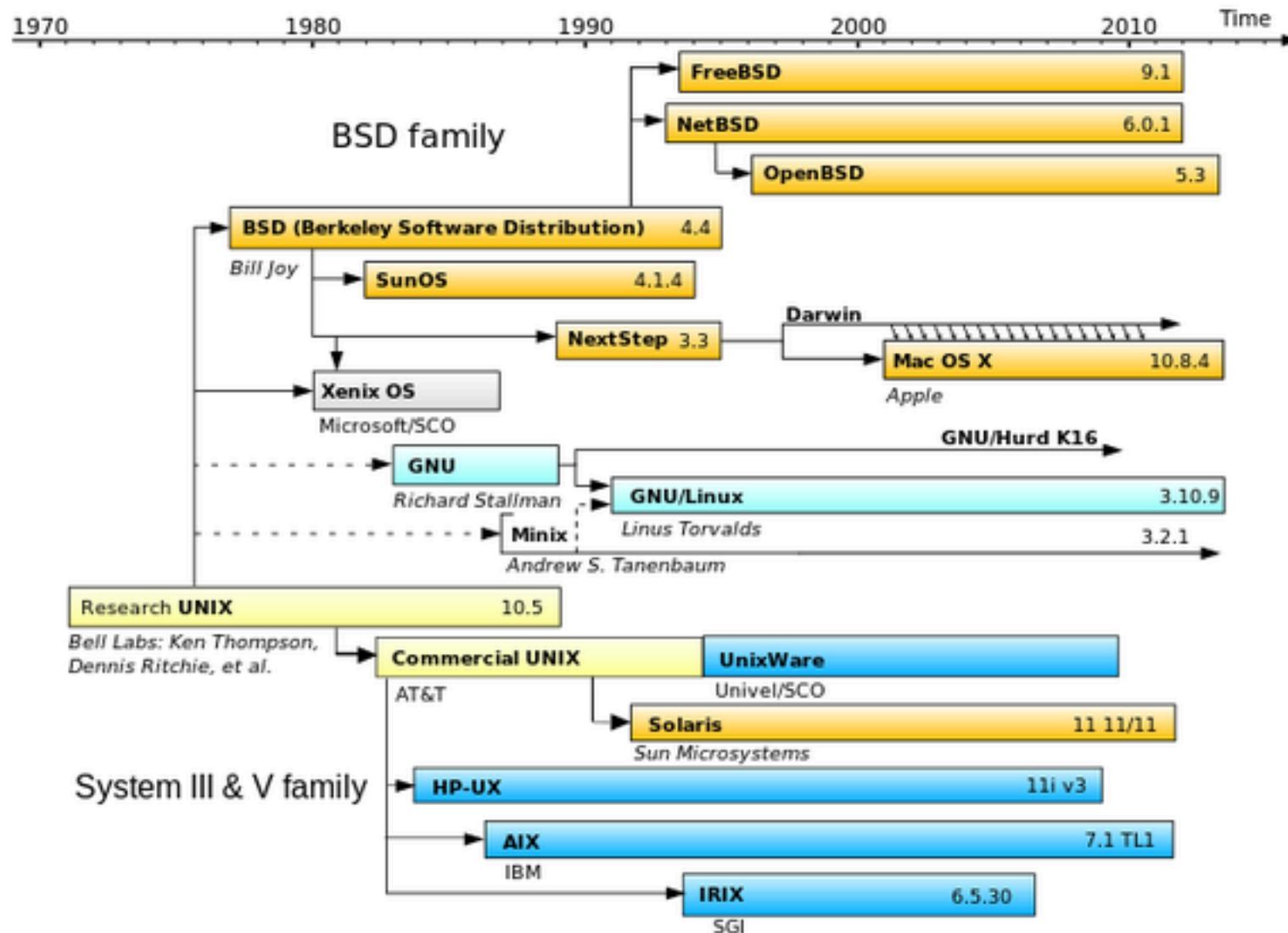
Unix: um breve apanhado da sua evolução

- **1971** Dennis Ritchie desenvolve a **linguagem C** (inspirada na linguagem B, por sua vez inspirada em PL/I) e em
- **1973** UNIX foi **re-escrito em C**, o que facilitou muito a **portabilidade**
- **1974** ganha **popularidade no meio acadêmico** com o artigo de Thompson e Ritchie na revista *Communications of the ACM*, descrevendo a organização interna do sistema; **AT&T distribui versão free para universidades**, incluindo UC Berkeley
- De **75-77**, o Unix da AT&T evoluiu para um sistema multi-usuário.
- **1977**: Universidade de Berkeley desenvolve seu **Unix 1 BSD (Berkeley Software Distribution)**, baseada na versão 6 do UNIX da AT&T
- **1979**: foi portado para uma grande variedade de arquiteturas, incluindo o VAX (32 bits), que permitia um espaço de endereçamento de 4 GB, mas com memória RAM de 2 MB. Surge a **necessidade de memória virtual**.

Unix: um breve apanhado da sua evolução

- A **Berkeley Software Distribution (BSD)** foi lançada (licença vendida a US \$ 50),
- **4.3 BSD UNIX** apresentava diversas inovações:
 - Memória virtual, protocolos TCP/IP, Fast File System (FFS), sinais confiáveis e sockets
- Em paralelo, AT&T desenvolveu o **UNIX System V** (1983-87) cujo release mais conhecido é o **SVR3**, com as seguintes novidades:
 - Memória virtual (outro modelo), inter-process communication, remote file sharing, shared libraries, STREAMS para device drivers, vários protocolos de rede

Genealogia do Unix



Unix: um breve apanhado da sua evolução

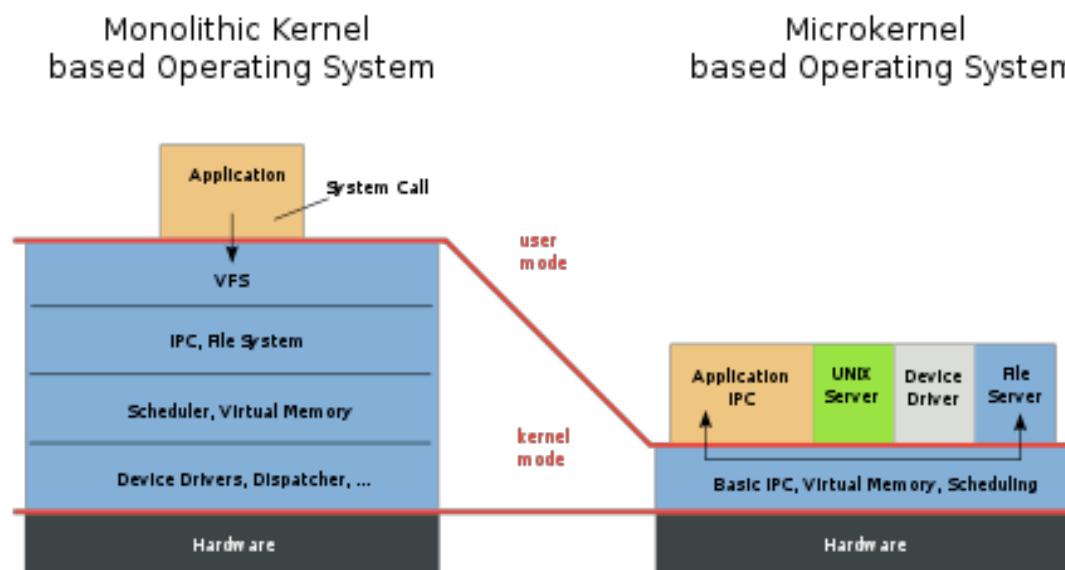
Anos 80: surgem várias versões de UNIX comerciais outras de open source/freeware :

- Comerciais: Da AT&T, AIX da IBM, OSF, SunOS/Solaris, da Sun, XENIX da Microsoft/SCO, e muitas outras.)
- Open Source: Minix da Vrije Universität, Linux, etc.), todas com suas features extras.
- **E a maioria das versões incompatíveis entre sí.**

Em 1986 IEEE criou um comitê de padronização, que definiu o **POSIX** (= interface mínima de chamadas de sistema) para garantir que os programas pudessem executar em diferentes versões do Unix)

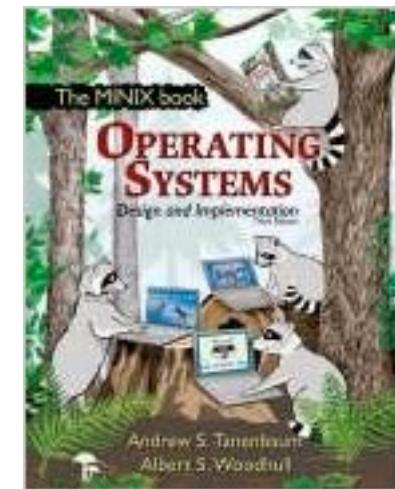
Unix: um breve apanhado da sua evolução

- À medida que novas funcionalidades foram sendo incorporadas, o núcleo se tornou muito grande e complexo (=> núcleo **monolítico**)
- **Projeto Mach (1983-87)**, Carnegie-Mellon-University) = versão do Unix baseada em um **micro-kernel**, bem enxuto que só realizaria as funções mais básicas, deixando todos os outros serviços na forma de processos em modo usuário.
- Principais funções do micro-kernel: gerenciamento de processos, tratamento de interrupções, mapeamentos de memória, comunicação entre processos
- O sucesso da arquitetura (Mach 3.0) levou a várias outras implementações: OSF/1, NextStep, Minix 3.0, e serviu de base para outros sistemas: Windows NT, MacOSX, QNX, etc.



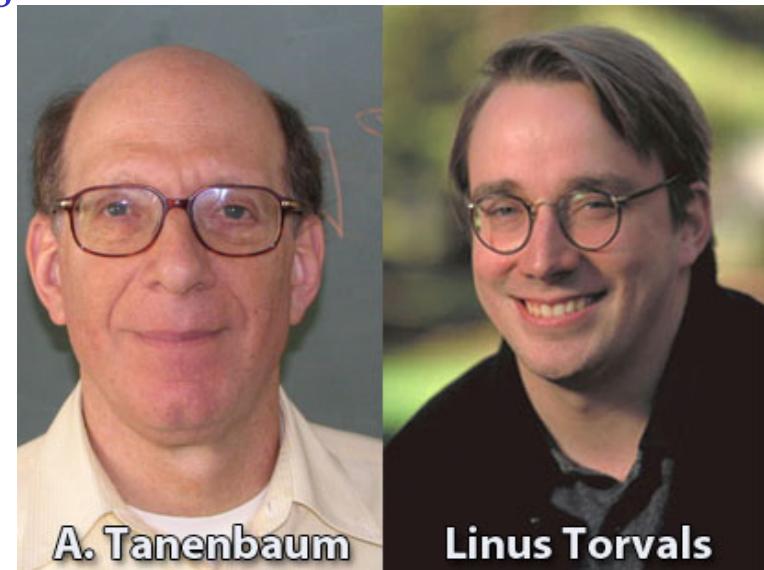
Unix: um breve apanhado da sua evolução

- 1985: MIT lança o X-Windows (Sistema com de janelas e GUI)
- 1987: Andrew Tanenbaum lança o "Mini UNIX" (Minix) para fins didáticos,
 - compatível com “UNIX v.7”,
 - Código aberto
 - Simplicidade e elegância (só 12.000 linhas de código), para PCs
- 1990: Início do desenvolvimento de um “kernel” UNIX de domínio público
 - Desenvolvido pela “Free Software Foundation” (GNU)

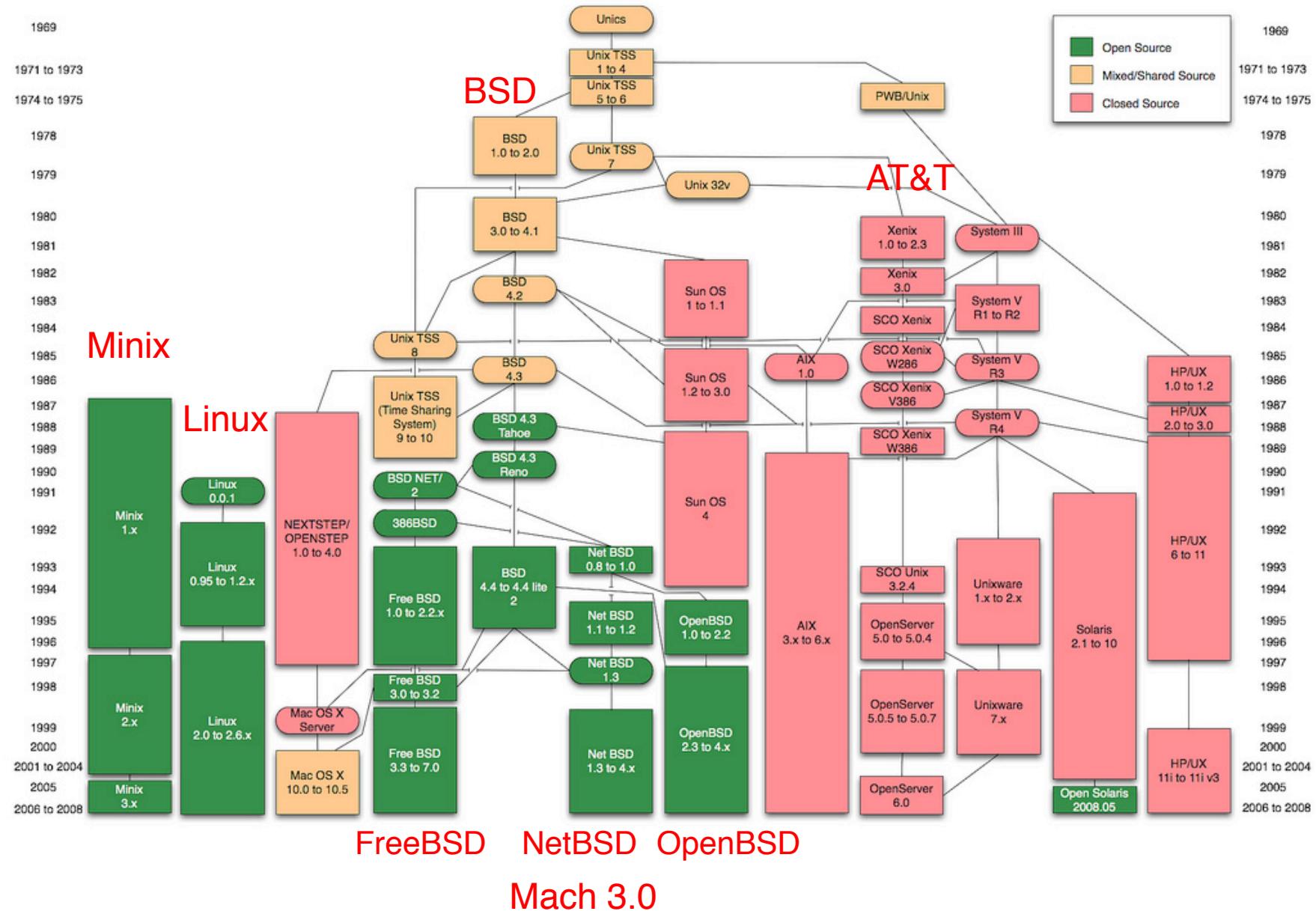


Unix: um breve apanhado da sua evolução

- Abril 1991: Linus Torvalds inicia o desenvolvimento de um SO baseado no Minix, utilizando ferramentas GNU
- Dez 1991: Primeira versão do kernel (0.11) é disponibilizada
- Já conta com a contribuição de mais de 14.000 programadores, e versão 4.1 já tem mais de 19.5 milhões de linhas de código
- 1992: Debate entre Linus Torvalds e Andrew Tanenbaum sobre vantagens de sistemas monolíticos



Versões do Unix no tempo



Perguntas?

Afinal, o que faz de UNIX um sistema especial?

- **Grande robustez:** todos os programas que não realizam funções diretamente ligadas aos recursos de hardware estão em processos gerenciados pelo núcleo;
- **Concorrência:** Suporta nativamente multiprogramação e multi-usuário;
- **Preempção:** A multiprogramação é preemptiva, e pode ter políticas de escalonamento de time-sharing (compartilhamento da CPU no tempo)
- **Organização:** sistema de arquivos hierárquicos e com permissões para usuários, grupos e todos
- **Flexibilidade:** facilidade em adicionar novos sistemas de arquivo (mount), e novos drivers de dispositivo
- **Simplicidade:** tudo é visto como um arquivo, e read() e write() são as primitivas comuns de toda E/S
- Foi desenvolvido (e testado) por uma comunidade enorme de desenvolvedores

DOS e Windows

1981: IBM lança o IBM PC com DOS

- Bill Gates negocia que todos os PCs deveriam vir com o DOS pré-instalado
- Microsoft compra os direitos de QDOS (Quick and Dirty DOS) em Julho 81 e lança MS-DOS 1.0 em Agosto 81
- QDOS foi praticamente um clone de CP/M (mas legalmente suficientemente diferente)
- single-user, single-tasking, interface de linha de comando

1990:

- Microsoft lança Windows 3.0, que ganha muita popularidade
- performance muito melhor do que versões anteriores
- por ser baseado em 386 tem suporte para memória virtual,
- Microsoft distribui o SDK, que deu a desenvolvedores uma API uniforme para acesso ao sistema, o que alavancou enormemente o desenvolvimento de aplicativos para Windows 3.0

Windows NT

1993:

- Microsoft contrata equipe que desenvolveu o VMS na DEC para desenvolver uma nove versão do windows do zero, para fazer frente ao Unix
- Windows NT é uma evolução do VMS, e também foi inspirado no projeto Mach (microkernel)
- era inteiramente para 32 bits
- NT não é microkernel mas permite executar subsistemas de emulação em user mode, que permite prover compatibilidade reversa com vários outros SOs: DOS, OS/2, POSIX e Windows anteriores
- É portável para muitas arquiteturas e processadores (Hardware Abstraction Layer)
- Todas as verões posteriores do Windows foram evoluções do NT