

Ministério da Educação  
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca  
UNED Nova Friburgo  
Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio

# **História dos Sistemas Operacionais**

***(in memoriam: Raul Fernando Weber)***

Prof. Bruno Policarpo Toledo Freitas  
15 de fevereiro de 2019  
[bruno.freitas@cefet-rj.br](mailto:bruno.freitas@cefet-rj.br)

# Objetivos

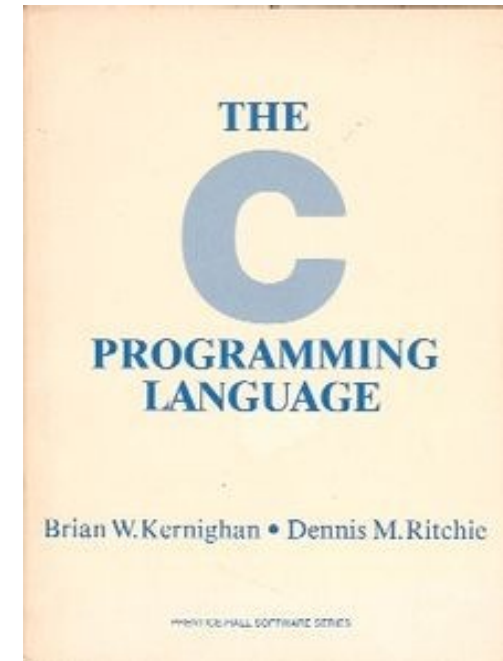
- Conhecer a evolução das três principais famílias de SO's
- Aprofundar em diversos outros pontos da história da computação

# História do UNIX

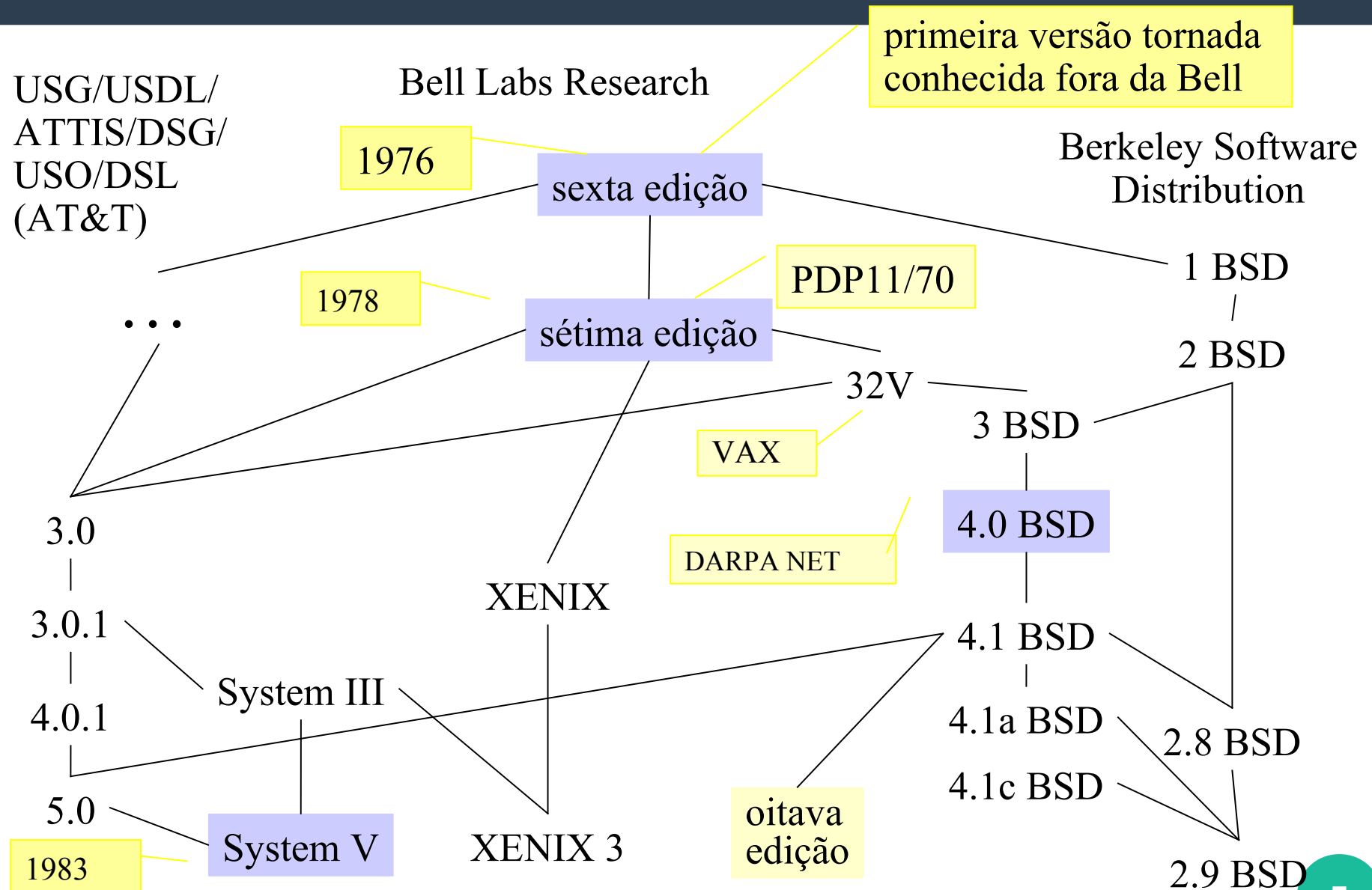
- **Pré-história: Processamento em lotes (batch)**
  - Tempo de CPU era precioso demais para desperdiçar com digitação
  - Digitação era feita em terminais separados
    - Perfuradoras de cartão
    - Sistemas de entrada de dados
- **CTSS (Compatible Time-Sharing System) – MIT, 1961**
- **MULTICS (MULTiplexed Information and Computing Service)**
  - MIT, General Electric, Bell Labs - 1964
- **UNICS (UNiplexed Information and Computing Service)**
  - Bell Labs, 1969
  - Ken Thompson, Dennis Ritchie, Brian Kernighan, Douglas McIlroy, Joe Ossana
  - Desenvolvido em assembler para um PDP 7
- **UNIX (a hack on UNICS) – UNICS com suporte a múltiplos usuários**

# História do UNIX (e de C)

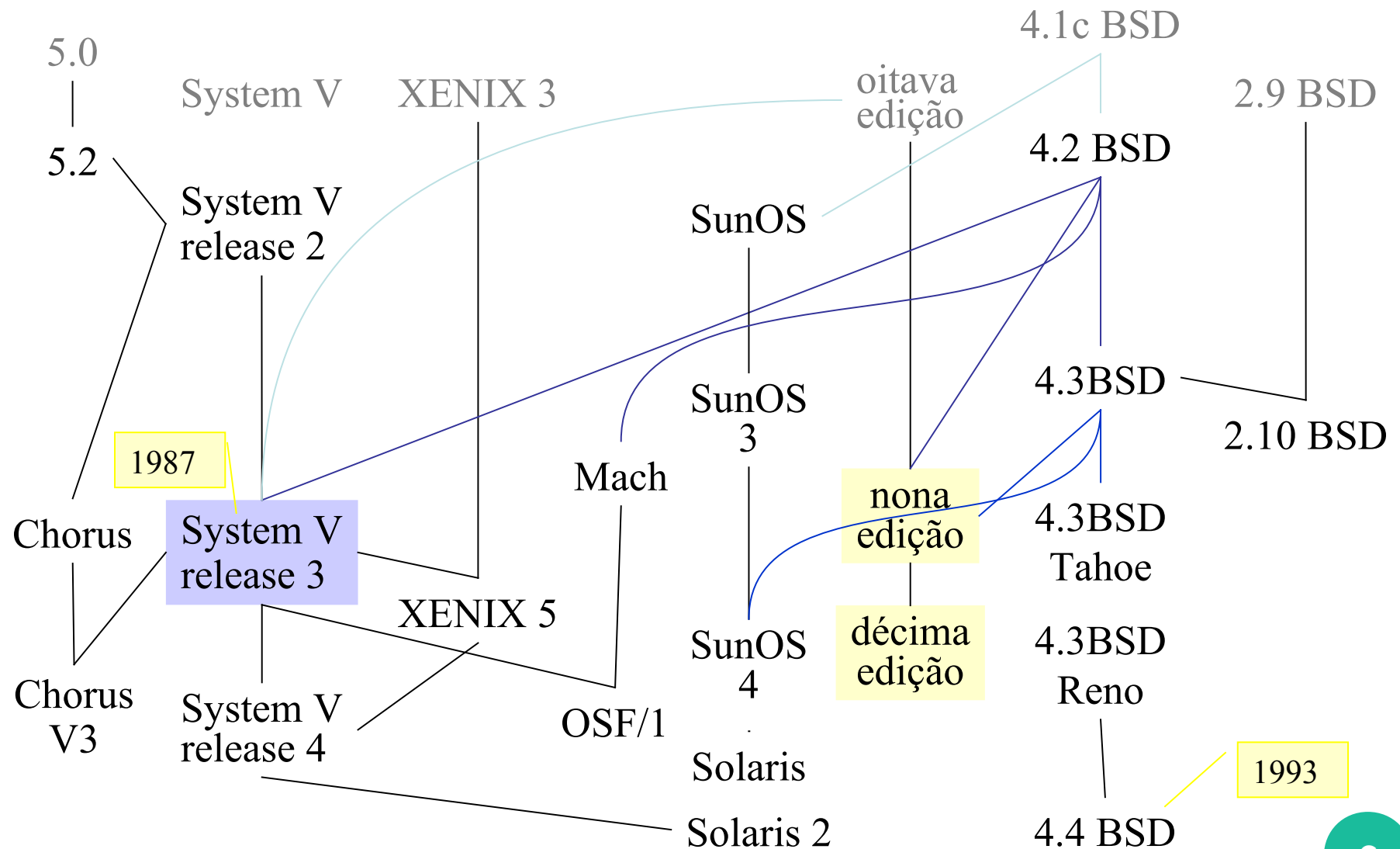
- **Thompson trabalhou com BCPL no Multics**
  - Basic Combined Programming Language
  - B: versão simplificada de BCPL, para utilizar pouca memória
  - B tinha somente um tipo: “computer word”
  - Em 1971 e 1972, B evoluiu para “New B” e depois “C”
- **Linguagem C evoluiu junto com o Unix**
  - Desenvolvida para facilitar a portagem do Unix para outras plataformas
  - Em 1973, kernel do Unix foi re-escrito em C
- **The C programming Language**
  - Brian Kernigahn e Dennis Ritchie
  - Primeira edição em 1978



# Sistemas UNIX: 1976 - 1982



# Sistemas UNIX: 1982 - 1993



# Características do UNIX

- Criado por programadores para programadores
  - interativo
  - facilidades para o desenvolvimento de programas
- Suficiente pequeno para ser compreendido
- A maior parte dos algoritmos foi selecionada pela sua simplicidade
  - KISS: Keep It Small and Simple
- Códigos fontes disponíveis
  - Desenvolvedores usavam os códigos
  - Facilidade de achar bugs
- Time-sharing, multi-processos
  - um processo pode facilmente criar novos processos
  - esquema de escalonamento simples baseado em créditos e prioridade
  - paginação por demanda
- Shell é simples e pode ser substituída por qualquer outra

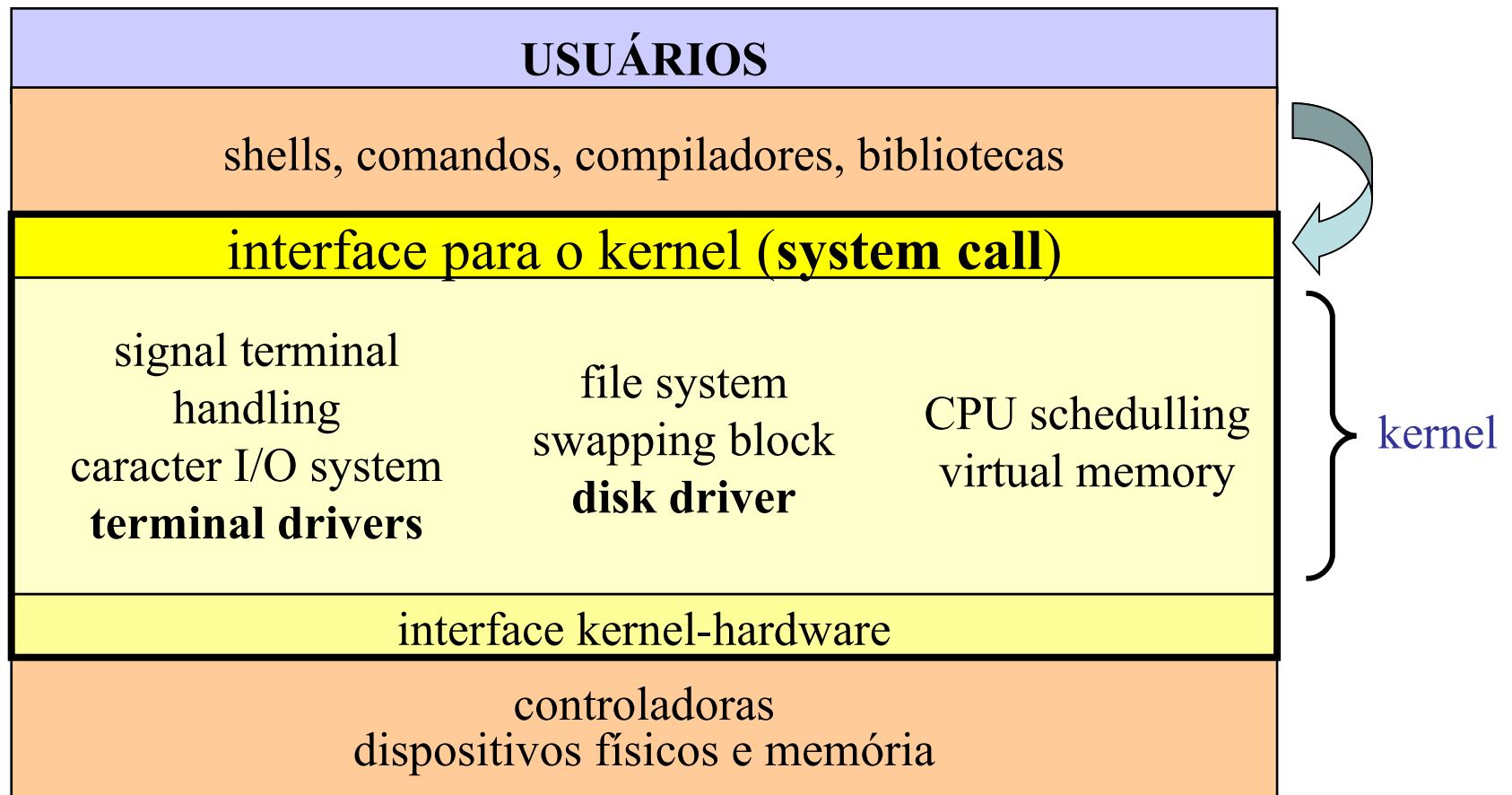
# UNIX & redes

- **BSD (Berkeley Software Distribution)**
  - Berkeley recebeu financiamento da rede DARPA
  - Início dos anos 80
- **Unix se tornou popular para redes devido a esse projeto**
  - Versão 4.2 BSD
- **Suporte a protocolos de rede**
  - Grande influência no TCP/IP
- **Grande quantidade de utilitários para gerência, controle e serviços de redes (LAN, WAN)**



# Estrutura em camadas do UNIX

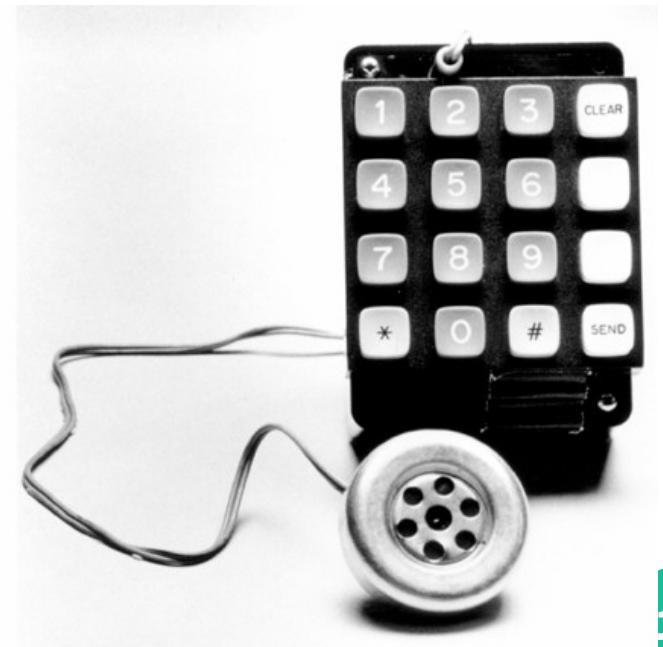
4.3 BSD



Enquanto isso ...

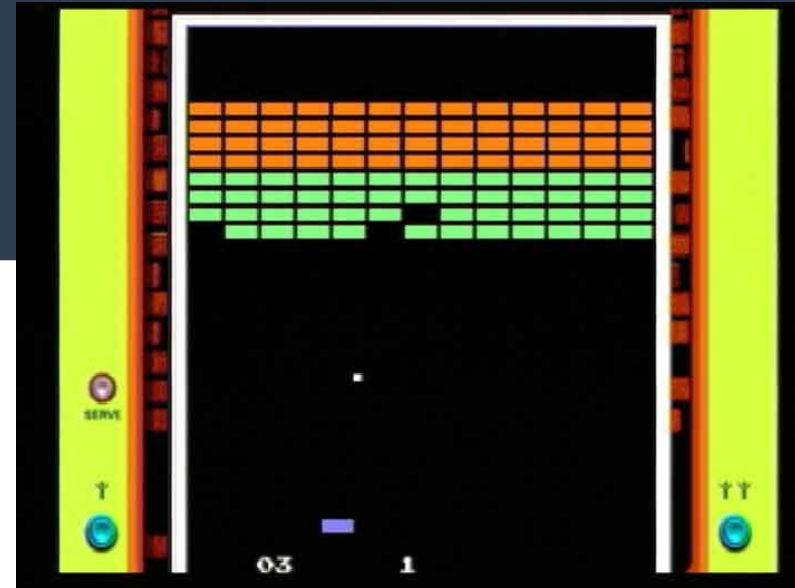
# A pré-história (da Apple)

- Antes de fundarem a Apple...
- Steve Jobs e Steve Wozniak se conheceram em 1971, através de um amigo comum (Bill Fernandez)
- Ainda em 1971, lançam seu primeiro produto: “Blue Box” (USD150)
- Montadas por Wozniak e vendidas pro Jobs, as “Blue Boxes” reproduziam as frequências de sinalização usadas pelas companhias telefônicas, permitindo fazer chamadas gratuitas



# A pré-história (da Apple)

- Jobs foi trabalhar na Atari em 1972
- Wozniak foi trabalhar na HP em 1973
- Jobs é encarregado do projeto do jogo Breakout
  - USD 750,00, mas USD100,00 por cada chip economizado
  - Jobs pede ajuda de Wozniak, prometendo metade do pagamento
  - Em 4 dias, Wozniak elimina 50 chips, através de “tricky little designs”
  - Jobs paga para Wozniak USD375,00
  - Mas recebe USD 5.000,00 de bônus
  - Wozniak só descobre isto em 1984 (se descobrisse antes, talvez a Apple nem viesse a existir)
  - A Atari nunca usou o projeto de Wozniak (nunca entendeu?)



# Genesis (da Apple)

- Jobs e Wozniak começam a freqüentar o *Homebrew Computer Club* em 1975, onde o Altair 8800 era a estrela
- Wozniak decide montar o seu computador
- Jobs vê chances de comercializar este computador
- Wozniak não consegue vender seu projeto na HP
- Jobs não consegue convencer a Atari
- Ambos fundam a Apple em março de 1976 (com Ronald Wayne)

# Altair 8080



- Chaves
  - Endereço (16)
  - Dados (8)
  - Controle: Reset/Run/Step/Examine/Deposit/Protect
  -
- LEDs
  - Endereço (16)
  - Dados (8)
  - Estado

**REAL PROGRAMMERS DON'T NEED KEYBOARDS!**

# As eras da Apple

- Os primeiros anos (1976 – 1980)
- Lisa e Macintosh (1981 – 1985)
- Ascensão e queda (1986 – 1993)
- Tentativas de reinvenção (1994 – 1997)
- Retorno à rentabilidade (1998 – 2005)
- Transição para Intel (2005 – 2007)
- Os eletrônicos portáteis (2007 – presente)
- Pós Steve Jobs (2011-)



# Os primeiros anos (1976 – 1980)



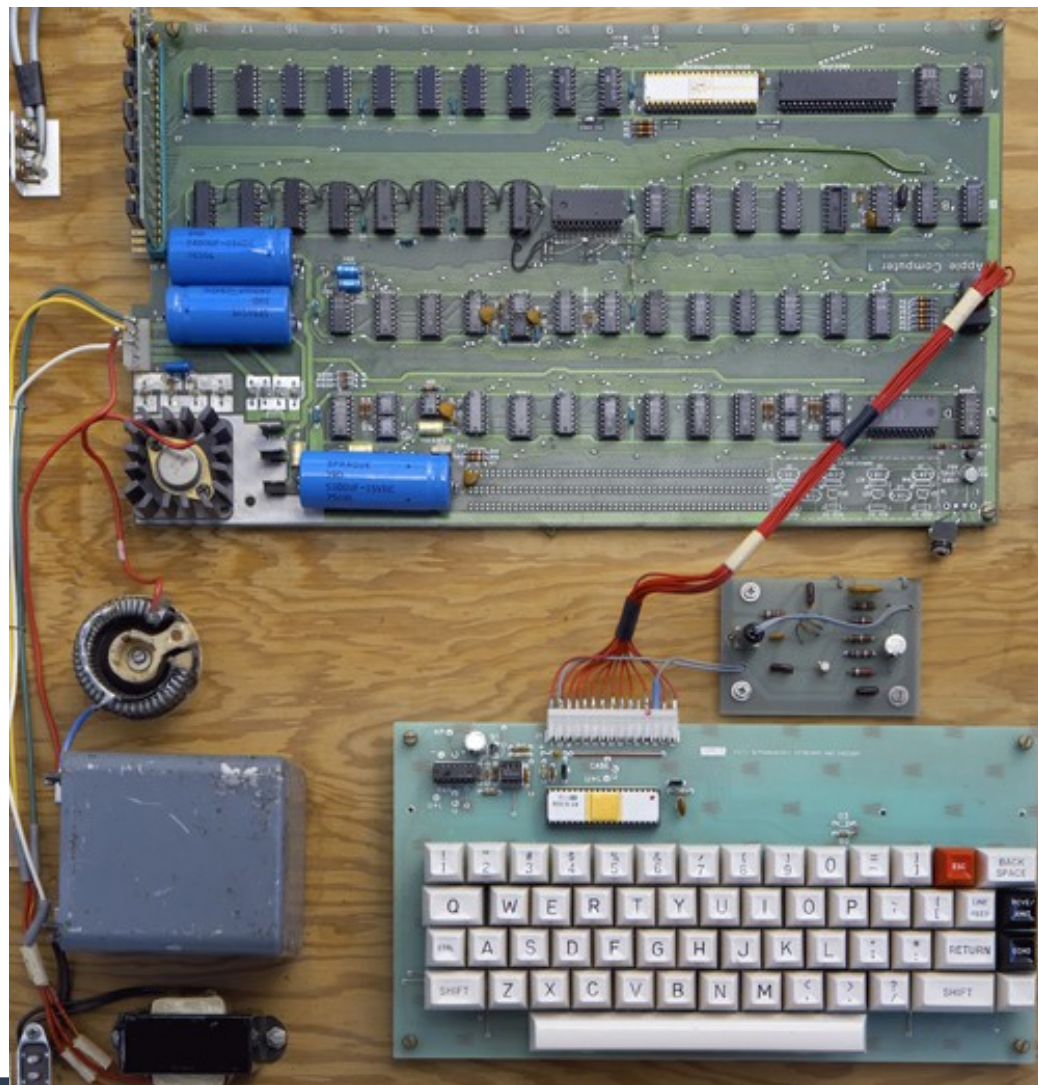
**Apple I** – comercializado em 1976, na forma de um kit para montagem

## Hardware:

- 6502 @ 1,023 MHz
- 4KB RAM
  - expansível para 8 KB ou 48 KB
- Portas
  - teclado
  - vídeo

## Software:

- Basic (em ROM)





# Os primeiros anos (1976 – 1980)

**Apple II** – comercializado em 1977, como um computador completo

## Hardware:

- 6502 @ 1,023 MHz
- 4KB a 64KB RAM
- 8 slots de expansão
- Display colorido

## Software:

- Basic
- Apple DOS
- Visicalc (“killer app”)

## Preço:

- USD 1.298,00 (4 KB)
- USD 2.638,00 (48 KB)



# Lisa e Macintosh (1981 – 1985)

- Após a visita ao Xerox Parc, a Apple investe em computadores com Interface Gráfica (GUI)
- **Primeiro modelo: Lisa - 1983**
  - CPU Motorola 68000 @ 5 Mhz
  - Preço: USD 9.995,00
  - Desenvolvido pelos “Corporate Shirts”
- **Segundo modelo: Macintosh – 1984**
  - CPU: Motorola 68000 @ 8 MHz
  - Preço: USD 2.495,00
  - Desenvolvido pelos “Job’s pirates”
  - Monitor monocromático 9”
- **Em 1985:**
  - Macintosh + LaserWriter+PageMaker = Desktop Publishing



# Lisa e Macintosh (1981 - 1985)

- **Steve Wozniack**

- Perda de memória após acidente em 1981
- Conclui a graduação em 1986
- “Aposentadoria” em 1987
- Funda outras empresas, mas ainda é listado como empregado da Apple

- **Steve Jobs**

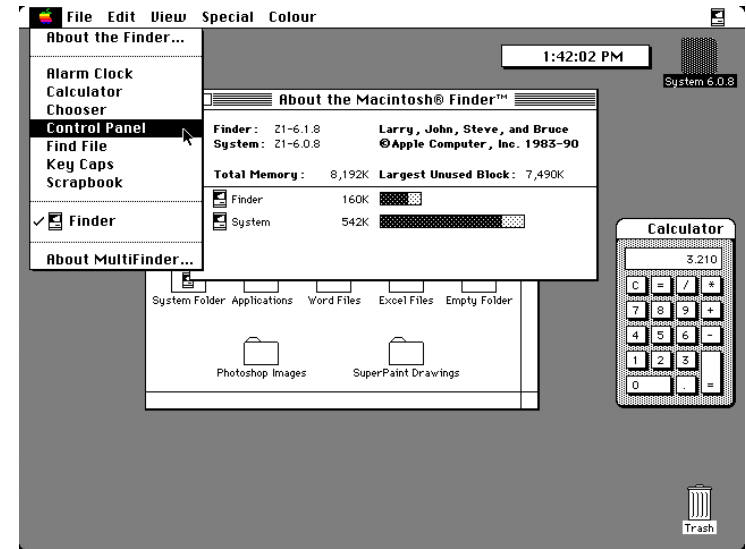
- Perde a disputa administrativa com John Sculley
- Deixa a Apple em 1985
- Funda a NeXT Inc no mesmo ano
- EM 1986, compra The Graphics Group da
  - Lucasfilm e cria a Pixar
- Retorna em 1997, quando a Apple compra a NeXT



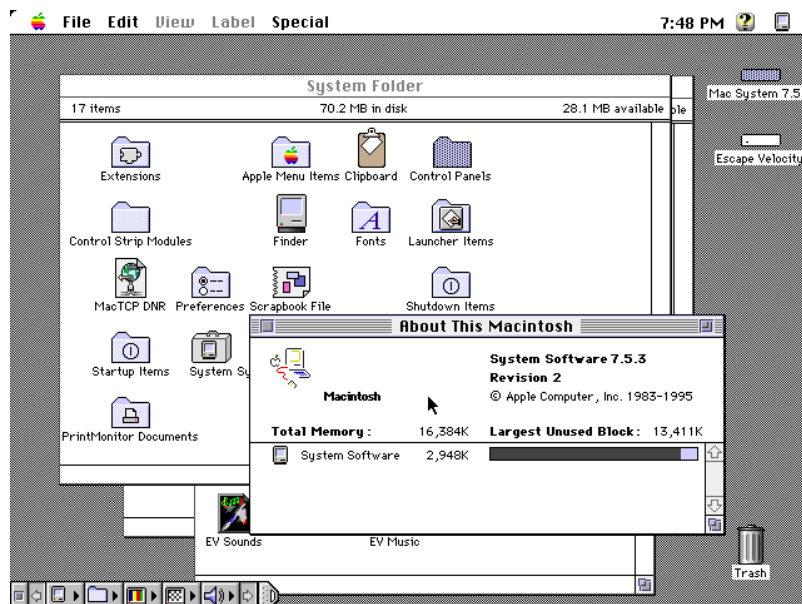
NextCube  
68040

# Ascensão e queda (1985 - 1993)

- System 6: lançado em 1988
  - Multi-tarefa cooperativo
- System 7: lançado em 1991
  - Memória virtual
  - QuickTime



System 6



System 7

LC II no formato “pizza box”

# Tentativas de reinvenção (1994 - 1997)

- Plataforma Macintosh não era multi-tarefa preemptiva
- Microsoft Windows dominava o mercado
- Aliança com IBM e Motorola, criando o Power PC
  - Baseado na linha POWER da IBM
  - Performance Optimization With Enhanced RISC
- Linha Performa /Quadra/ Centris lançada em 1994
  - Transição de software
  - Emulação das CPUs 680x0
- Link:
  - <http://apple-history.com/?page=gallery>





# Retorno à rentabilidade (1998 - 2005)

- Em 1997, Steve Jobs retorna à Apple
- Lançamento da Apple Store
- Lançamento do iMac em 1998
  - Sem disquete
  - Mouse circular “hockey puck”
  - Portas USB 1.1
  - Tela 15”
  - GPU ATI Rage
  - Resolução 1024x768
  - CPU PowerPC G3 @233 MHz
- “i” de Internet
- “i” de individual



# Retorno à rentabilidade (1998 - 2005)

- Em 1999, lançado o Mac OS 9
  - Ainda Multi-tarefa cooperativo
  - O último dos “Classic” Mac OS
  - Desenvolvido somente até 2002
  - Substituído pelo Mac OS X, com kernel Mach (Unix)
- Mac OS X
  - Desenvolvido desde 1999, lançado em 2001
  - Kernel Mach
  - 10.0 – Cheetah (2001)
  - 10.1 – Puma (2001-2002)
  - 10.2 – Jaguar (2002-2003)
  - 10.3 – Panther (2003-2005)
  - 10.4 – Tiger (2005-2007)
  - 10.5 – Leopard (2007-2009)
  - 10.6 – Snow Leopard (2009)



# Os eletrônicos portáteis (2007 - presente)

- **iPhone**

- Lançado em 2007
- Modelo 3G lançado em 2008
- Modelo 3Gs lançado em 2009

- **iPod Touch**

- Lançado em 2007
- Processador: ARM 11 620 MHz

- **iPad**

- Lançado em 2010
- Sistema operacional iPhone Os 3.2
- Processador: Apple A4 @ 1 GHz

- **Diversos wearables**

- iWatch



<https://www.youtube.com/watch?v=x7qPAY9JqE4>



Enquanto isso ...

# A pré-história (da Microsoft)

- Antes do IBM-PC...
- Computadores domésticos usavam BASIC como “sistema operacional” (linguagem com comandos para copiar e mover arquivos)
- Computadores de pequeno porte usavam Unix e sistemas assemelhados
- Computadores de grande porte usavam seus próprios sistemas, linguagens e programas

# Genesis

- Microsoft nasceu desenvolvendo linguagens (BASIC)
- Se existia um sistema operacional para computadores domésticos, era o CP/M, de Gary Kildall
- Mas a IBM acaba escolhendo a Microsoft para desenvolver o sistema operacional do PC (Triumph of the Nerds, parte 2)
  - Contra-ataque da IBM ao Apple II
- E a Microsoft compra o QDOS (Quick and Dirty Operating System), de Tim Paterson (desenvolvido em 2 meses), e faz dele o PC-DOS 1.0
- O CP/M-86 vira concorrente do PC-DOS (ou MS-DOS), mas não sobrevive (exceto na forma do DR-DOS)

# As oito gerações do DOS

- DOS 1.0 – versão inicial, agosto de 1981
- DOS 2.0 – março de 1982
- DOS 3.0 – agosto de 1984
- DOS 4.0 – junho 1988 (a “última versão” dos DOS)
- DOS 5.0 – junho 1991
- DOS 6.0 – março 1993
- DOS 7.0 – agosto 1995 (junto com o Windows 95)
- DOS 8.0 – setembro de 2000 (junto com o Windows ME)

# Windows

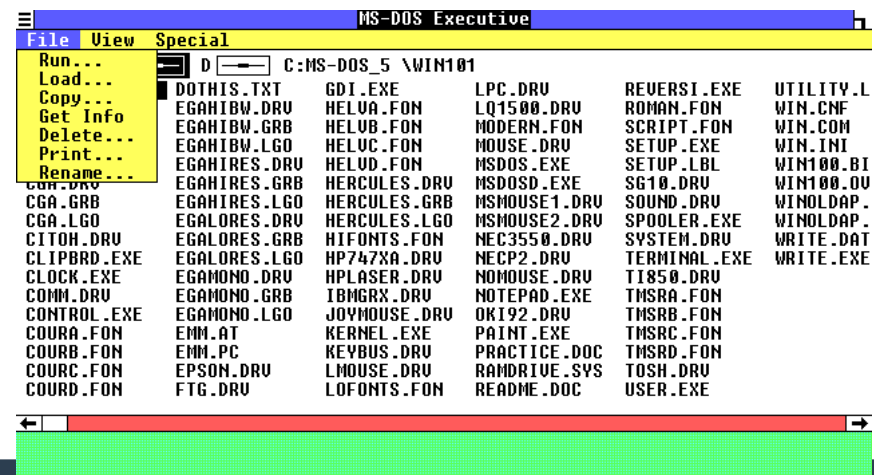
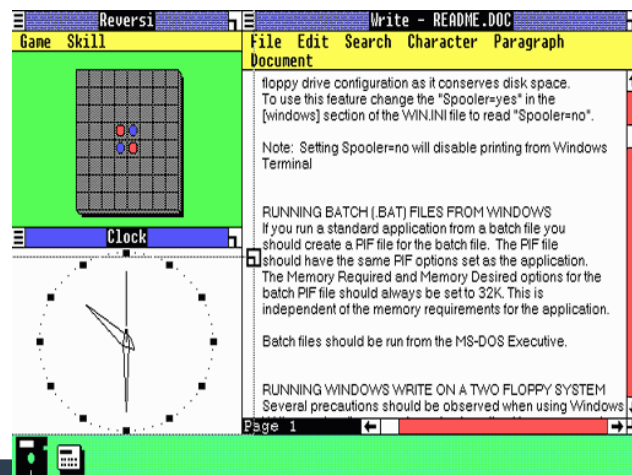
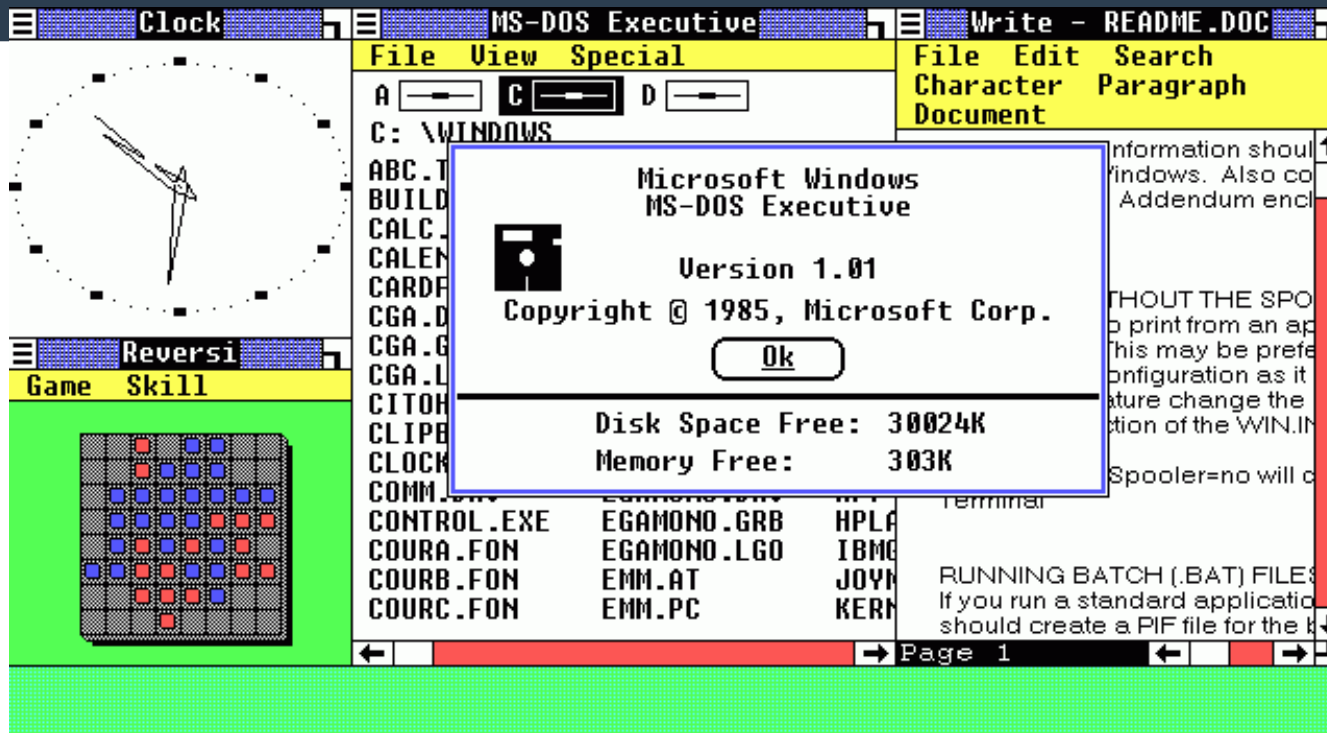
- Windows 1.0 – 20 novembro 1985
- Windows 2.0 – 9 dezembro 1987
- Windows 3.0 – 22 maio 1990
- Windows for Workgroups 3.1 – 27 outubro 1992
- Windows NT 3.1 – 27 julho 1993 (32 bits) – NT OS/2
- Windows 95 – 24 agosto 1995 (16 bits) - Chicago
  - Windows 98 – 25 junho 1998 (16 bits) - Memphis
  - Windows 2000 – 17 fevereiro 2000 (32 bits)
  - Windows Me – 14 setembro 2000 (16 bits)
- Windows XP – 25 outubro 2001 (32 bits) - Whistler
- Windows Server 2003 – 21 abril 2003 (32 bits)
- Windows Vista – 30 novembro 2006 (32/64 bits) - Longhorn
- Windows Server 2008 – 27 fevereiro 2008 (32/64 bits)
- Windows 7 – 22 outubro 2009 (32/64 bits)
- Windows 8
- Windows 10

# Windows 1.0

- **Windows 1.0 – 20 novembro 1985**

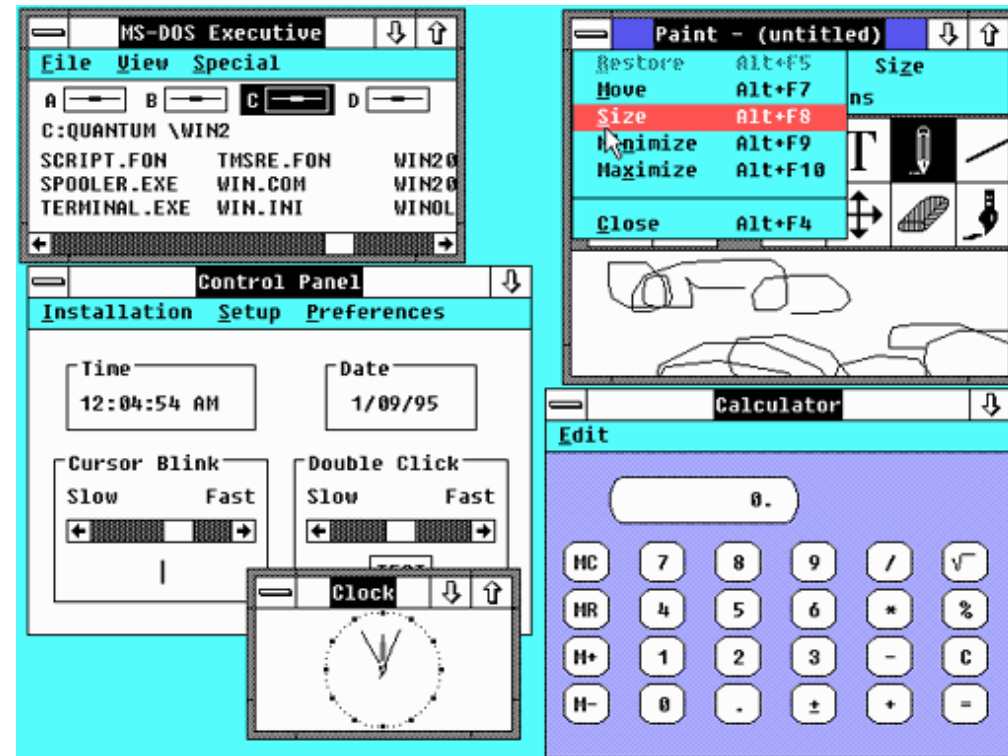
- Desenvolvimento iniciado em setembro de 1981 (Interface Manager)
- Anunciado em novembro de 1983
- Versão beta em 1984 (“Windows 1984”)
- Digital Research: GEM (Graphical Environment Manager)
- Amiga: Workbench
- Apple: Lisa
- Outros: DesQ, DeskMate, TopView, Vision, etc
- Suporte limitado a multitarefa (o que também ocorria no GEM e Apple, por limitações dos processadores 8086 e 68000)
- Janelas não podem ser sobrepostas
- Janelas ocupam toda a área livre da tela (não há “Desktop”)
- Ícones representam programas não ativos (e não representam arquivos)
- Sem “Killer app”
- Microsoft Office lançado inicialmente só para Macintosh

# Windows 1.0



# Windows 2.0

- Windows 2.0 – 9 dezembro 1987
  - Baseado no 80286
  - Entretanto, ainda um sistema operacional de 16 bits
  - Acompanhado do Word e Excel
  - Permite ícones e janelas sobrepostas
  - Pouco impacto comercial



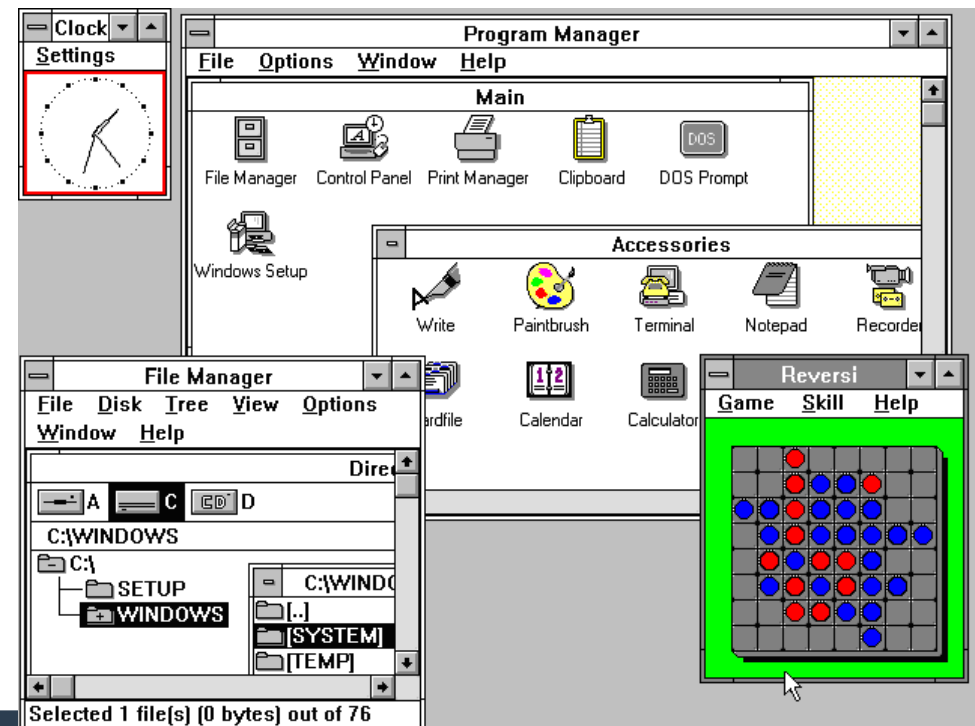


# Windows 3.x

- **Windows 3.0 – 22 maio 1990**
  - Suporte ao processador 386
  - Modos de operação
    - Real (8086, usa 640 KB de memória)
    - Standard (80286, usa 16 MB de memória XMS)
    - 386 Enhanced (80386, com memória virtual)
  - Program Manager (executáveis)
  - File Manager (arquivos de dados)

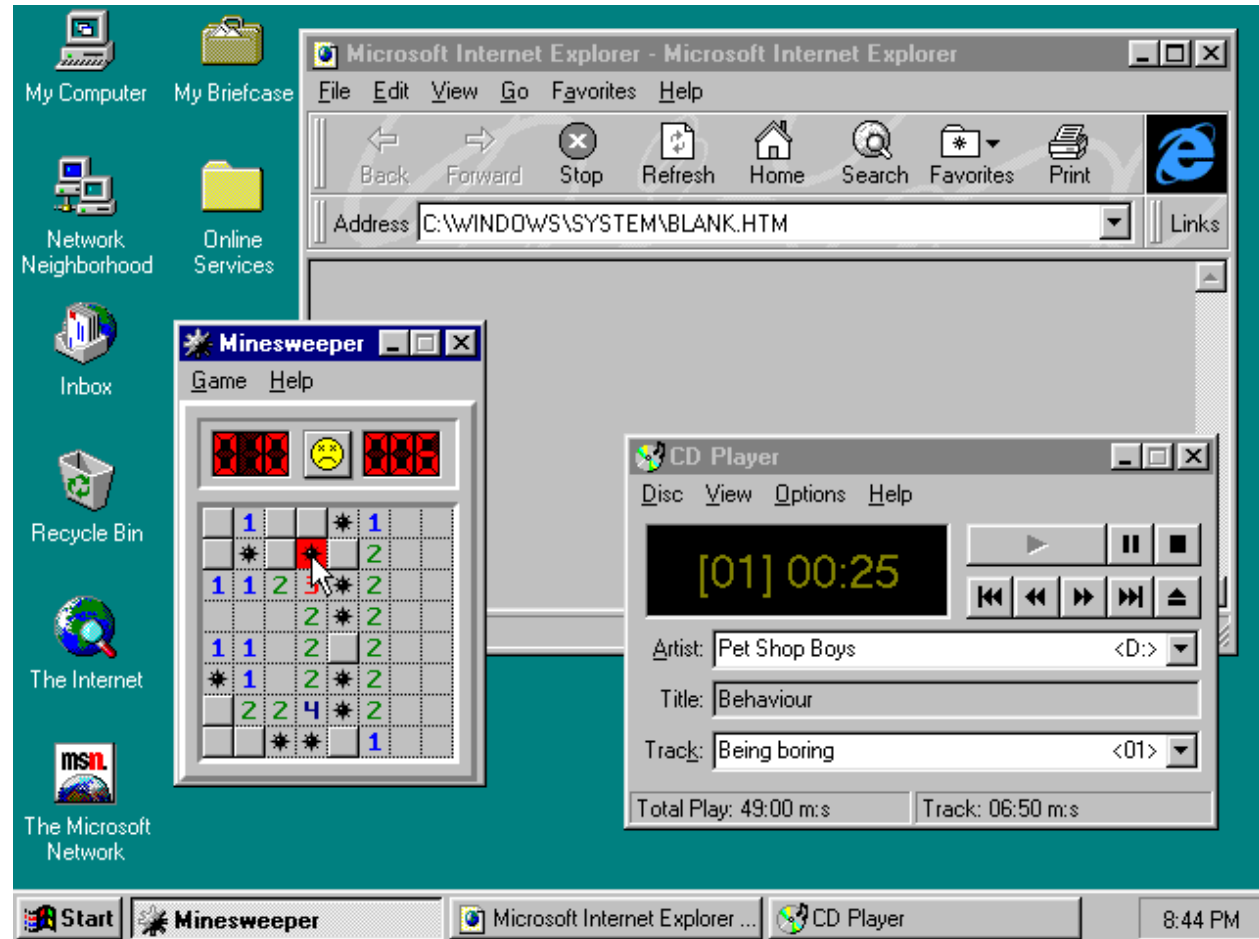
- **Windows 3.1**
  - Suporte a fontes True Type

- **Windows 3.11**
  - “Service Pack” para 3.1



# Windows 95

- Windows 95 – 24 agosto 1995 (16 bits) - Chicago
- O início da “Era moderna” e o grande sucesso da Microsoft
- Nomes longos
- FAT 32
- GUI atual
- Sucessores:
  - Windows 98
  - Windows Me



<https://www.youtube.com/watch?v=OPyWDMmYJhQ>

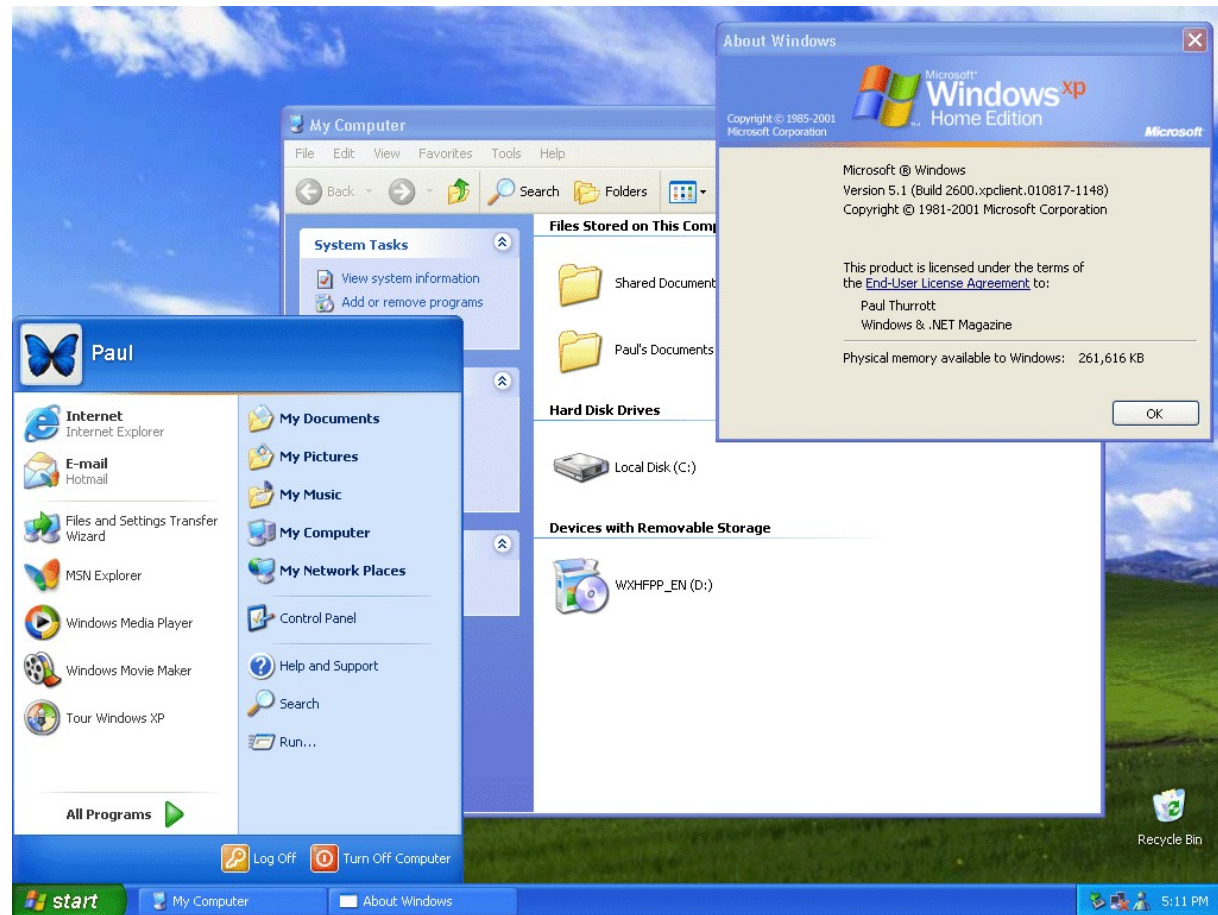
[https://www.youtube.com/watch?v=eKy9fV\\_zX\\_o](https://www.youtube.com/watch?v=eKy9fV_zX_o)

# Windows NT

- Windows NT 3.1 – 27 julho 1993 (32 bits) – NT OS/2
- Desenvolvimento “portável”
  - Plataformas:
    - I860 (CPU Intel, nunca lançada)
    - X86
    - MIPS
    - Alpha (DEC)
- Sistema operacional de 32 bits
- Suporte a aplicações de 16 bits: WoW (Windows on Windows)
- Windows NT 3.5 – setembro 1994
- Windows NT 4.0 – agosto 1996

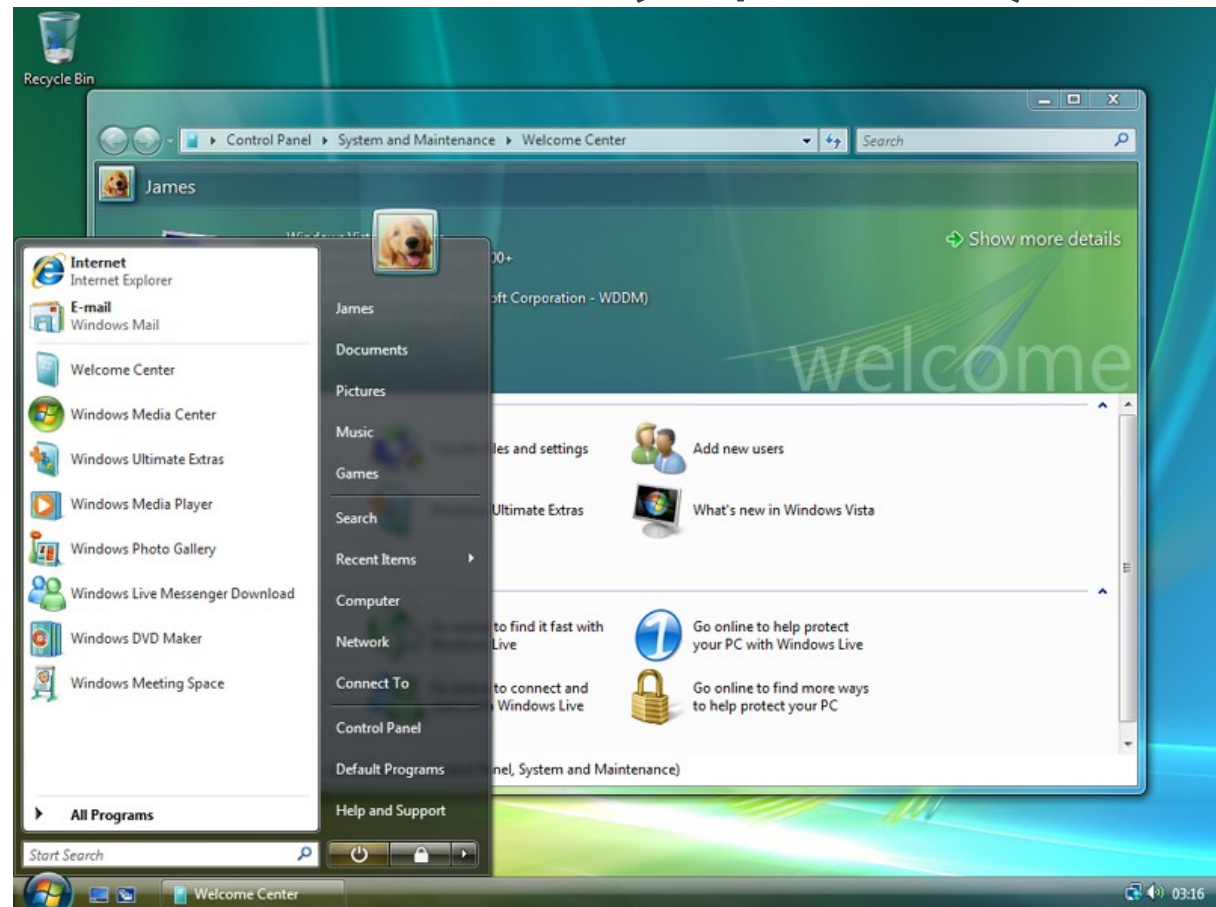
# Windows XP

- Windows XP – 25 outubro 2001 (32 bits)  
- Whistler
- Windows “eXPerience”
- Fusão da linha 9x e da linha NT
- Características:
  - Service Packs
  - Ativação
  - Efeitos visuais
  - NTFS



# Windows Vista

- Windows Vista – 30 novembro 2006 (32/64 bits) – Longhorn
- Características:
  - Versões em 32/64 bits
  - Visual “Aero”
  - Ênfase em segurança
    - UAC (User Account Control)
  - Muito “pesado” com as características “premium”



# Windows 8

- **Características**

- Interface Metro para Tablets
- Search global
- Windows Store
- Rework do Task manager
- USB 3.0
- Processadores ARM
- Pouco sucesso comercial



# Windows 10

- Características

- Interface volta as origens
- Navegador Edge
- Cortana
- Windows Linux Subsystem
- Biometria
- Spyware



<https://arstechnica.com/gadgets/2015/07/review-windows-10-is-the-best-version-yet-once-the-bugs-get-fixed/>



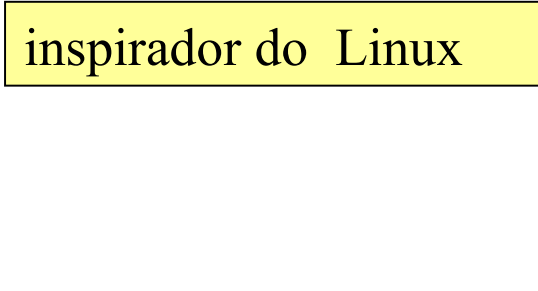
# Voltando ao UNIX



# Sistemas UNIX

- Alguns sistemas derivados do Unix

- Xenix - Microsoft
- AIX - IBM
- Ultrix – DEC
- HP-UX – HP
- Solaris – Sun
- Sistema acadêmico: Minix
- Linux
- Windows NT (influenciado)



inspirador do Linux

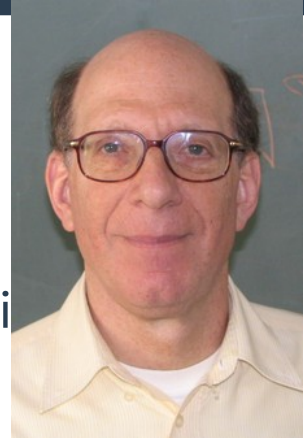
- Problemas de portabilidade

- Objetivo: Rodar um programa Unix em qualquer plataforma Unix
- Padrão: POSIX – Portable Operating System Interface [for Unix] (IEEE & ISO)

# Minix

- **Desenvolvido por Andrew Tanenbaum**

- Objetivos acadêmicos
- Distribuído com o livro “Operating Systems: Design and Implementation”
- Desenvolvido para IBM PC e IBM PC/AT
- Posteriormente portado para Motorola (Atari ST, Commodore Amiga, Apple Macintosh) e SPARC (Sun)
- Licença para uso do Minix (incluída no preço do livro)



- **Inspirou Linus Benedict Torvalds**

- Primeiros desenvolvimentos do Linux foram feitos no Minix
- Linus queria inicialmente fazer um emulador de terminal

# A mensagem em comp.os.minix

Path: gmdzi!unido!fauern!ira.uka.de!sol.ctr.columbia.edu!zaphod.mps.ohio-state.edu!wupost!uunet!  
mcsun!news.funet.fi!hydra!klaava!torvalds  
From: torva...@klaava.Helsinki.FI (Linus Benedict Torvalds)  
Newsgroups: comp.os.minix  
Subject: What would you like to see most in minix?  
Summary: small poll for my new operating system  
Keywords: 386, preferences  
Message-ID: 1991Aug25.205708.9541@klaava.Helsinki.FI  
Date: 25 Aug 91 20:57:08  
GMT Organization: University of Helsinki  
Lines: 20

Hello everybody out there using minix -

I'm doing a (free) operating system (just a hobby, won't be big and professional like gnu) for 386(486) AT clones. This has been brewing since april, and is starting to get ready. I'd like any feedback on things people like/dislike in minix, as my OS resembles it somewhat (same physical layout of the file-system (due to practical reasons) among other things).

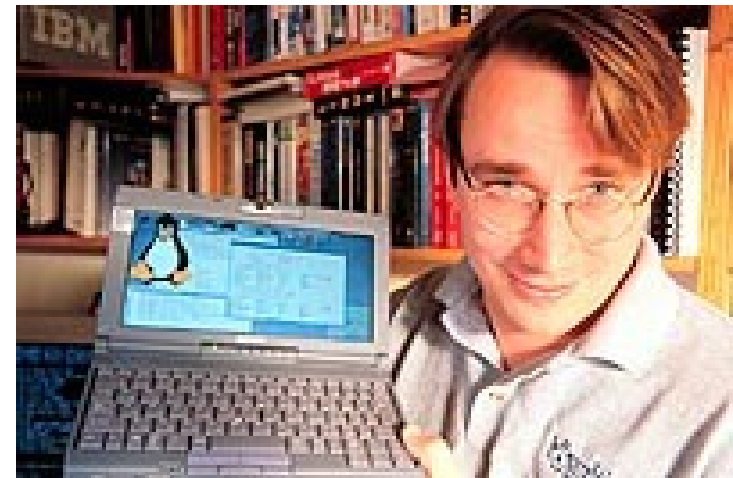
I've currently ported bash(1.08) and gcc(1.40), and things seem to work. This implies that I'll get something practical within a few months, and I'd like to know what features most people would want. Any suggestions are welcome, but I won't promise I'll implement them :-)

Linus (torva...@kruuna.helsinki.fi)

PS. Yes - it's free of any minix code, and it has a multi-threaded fs. It is NOT protable (uses 386 task switching etc), and it probably never will support anything other than AT-harddisks, as that's all I have :-).

# Linux

- É um sistema Unix
  - Mais um....
- **Objetivos:**
  - Compatibilidade com Unix
  - Uso das características de um 386
- **Versão 0.001 publicada em 1991**
- **Nada de revolucionário e especial**
  - Mas funciona e é livre (free - open)
- **Começou com um pequeno kernel para 386**
  - um grande número de pessoas colaborou no seu desenvolvimento (programação e teste)

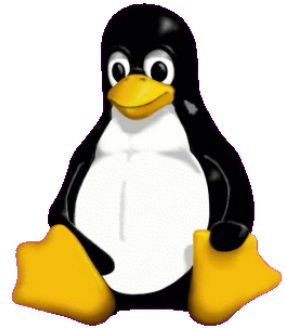


<https://arstechnica.com/information-technology/2015/08/how-linux-was-born-as-told-by-linus-torvalds-himself/>

# Linux: um kernel

- **Linux**

- Completamente original, desenvolvido pela comunidade Linux
- Mas basicamente um kernel....
- .... à procura de aplicativos



- **GNU**

- Um sistema operacional (GNU is Not Unix)
- kernel: GNU Hurd (“herd”) nunca completado



- **Sistema operacional Linux**

- Richard Stallman: GNU/Linux !
- parte original
- parte (grande) tomada emprestada
  - [4.3BSD](#) de Berkeley
  - [FreeBSD](#) da Free Software Foundation ([GNU](#))



# Licença

- **Linux kernel**

- Linux não é de domínio público (autores não abrem mão do copyright)
- Linux não é shareware
- Linux é free (no sentido de **livre**, não no sentido de **grátis**)
  - Linux é aberto (open)
- Linux pode ser copiado, modificado, usado de qualquer forma e distribuído livremente
- Produtos baseados em Linux não podem ser tornados proprietários

- **GNU GLP (General Public License)**

- Versão 1: 1989
- Versão 2: 1990 (LGPL – Lesser General Public License)
- Versão 3: 2007 (não é fácil contentar Stallman e um batalhão de advogados)

# Licença: GPL

- GNU General Public License (GPL)
  - Software sob licença GPL não pode ser distribuído só como binário
  - “Liberty or Death”
    - Distribuição deve respeitar a liberdade dos usuários
    - ou distribuição não pode ser feita
- GPL é um “vírus”
  - Software que incorpora GPL torna-se automaticamente GPL
- GPL não obriga que o software seja de graça
- GPL não impede que seja cobrado pelo software
- GPL permite que o software seja usado e distribuído de graça
- GPL não proíbe uma pessoa ou organização de cobrar pela distribuição do software GPL
  - entretanto quem vende não pode impor restrições ao comprador
    - e é obrigado a informar sobre a licença
  - o comprador pode distribuir de graça ou vender
- Texto da GPL não é GPL!



# Licenças

- **LGPL**

- Originalmente Library General Public Licence
- Atualmente Lesser General Public Licence
- Aplica a GPL aos programas e bibliotecas diretamente afetados
- Mas não aplica a GPL a outro software que se ligue a eles
- Programa que usa uma biblioteca LGPL não se torna (L)GPL
- Biblioteca que usa uma biblioteca LGPL se torna LGPL
- Exemplos: Mozilla, OpenOffice

- **GPL versão 3**

- Evitar Tivolização: hardware impede modificações de software
- Esclarecer distribuição do fonte (pode ser separado)
- Mudanças em relação a patentes
- Definição de software como serviço (cláusula Affero)

# Filosofia do Linux

- Sistema para hackers (no sentido original, não no sentido depreciativo)
- Exemplo de esforço cooperativo de voluntários pela Internet
- Não é um produto comercial
- Não é garantido livre de erros
- A qualquer momento pode vir uma nova versão do Kernel
- Não existe uma empresa responsável
  - Mantido pela “ONG” Linux Foundation
- O kernel é considerado estável mas não completo
- Mas cuidado com fanáticos !

# Links

- [www.kernel.org](http://www.kernel.org)
- [www.stallman.org](http://www.stallman.org)
- Introduction to Command Line
- Categorias de Software Livre e Não-Livre
- R.M. Stallman. *Free as in Freedom*
- Eric Raymond. *Just for fun: the history of an accidental revolutionary*

# Links

- Documentário *Triumph of the Nerds*: criação do computador pessoal e história da criação do Macintosh/Apple e Windows/Microsoft
  - Parte 1
  - Parte 2
  - Parte 3