

História dos Sistemas Operacionais

SSC0571 – Evolução Histórica da Computação e Aplicações

Profa. Rosana Braga

Material: (parte do material adaptado a partir dos slides do Prof. Dr. Paulo Sérgio Lopes de Souza)



Timeline dos Sistemas Operacionais

<https://everlastingstudent.wordpress.com/timeline-of-operating-systems-since-the-1950s/>

Sistemas Operacionais mais conhecidos

Command Line Interfaces

Unix

```
--- Welcome to Dante ---
This computer has easy access to electronic mail and information.

Dante - electronic mail and information access
Press one of the following keys:

E - email: Electronic mail (Post version 4.40)
D - release: DV Newspaper, via Tspw
N - news: About Dante, the Student Technology Fee, guidelines
A - accounts: Announcements from DV Computing & Communications
O - other: Other choices
S - shell: To enter this command
L - login: End session

For use by authorized DV account holder only.
NOT FOR COMMERCIAL USE.
For policy on privacy and monitoring of accounts, type N (About Dante).
```

IBM DOS

```
Microsoft(R) Windows DOS
(C)Copyright Microsoft Corp 1990-2001.

C:\>mem

655360 bytes total conventional memory
655360 bytes available to MS-DOS
578352 largest executable program size

4194304 bytes total EMS memory
4194304 bytes free EMS memory

19922944 bytes total contiguous extended memory
0 bytes available contiguous extended memory
15580160 bytes available XMS memory
MS-DOS resident in High Memory Area

C:\>
```

Graphical User Interfaces

Windows 7



Windows® 7

Windows XP



Microsoft®
Windows™ xp

Mac OS X



Mac™ OS

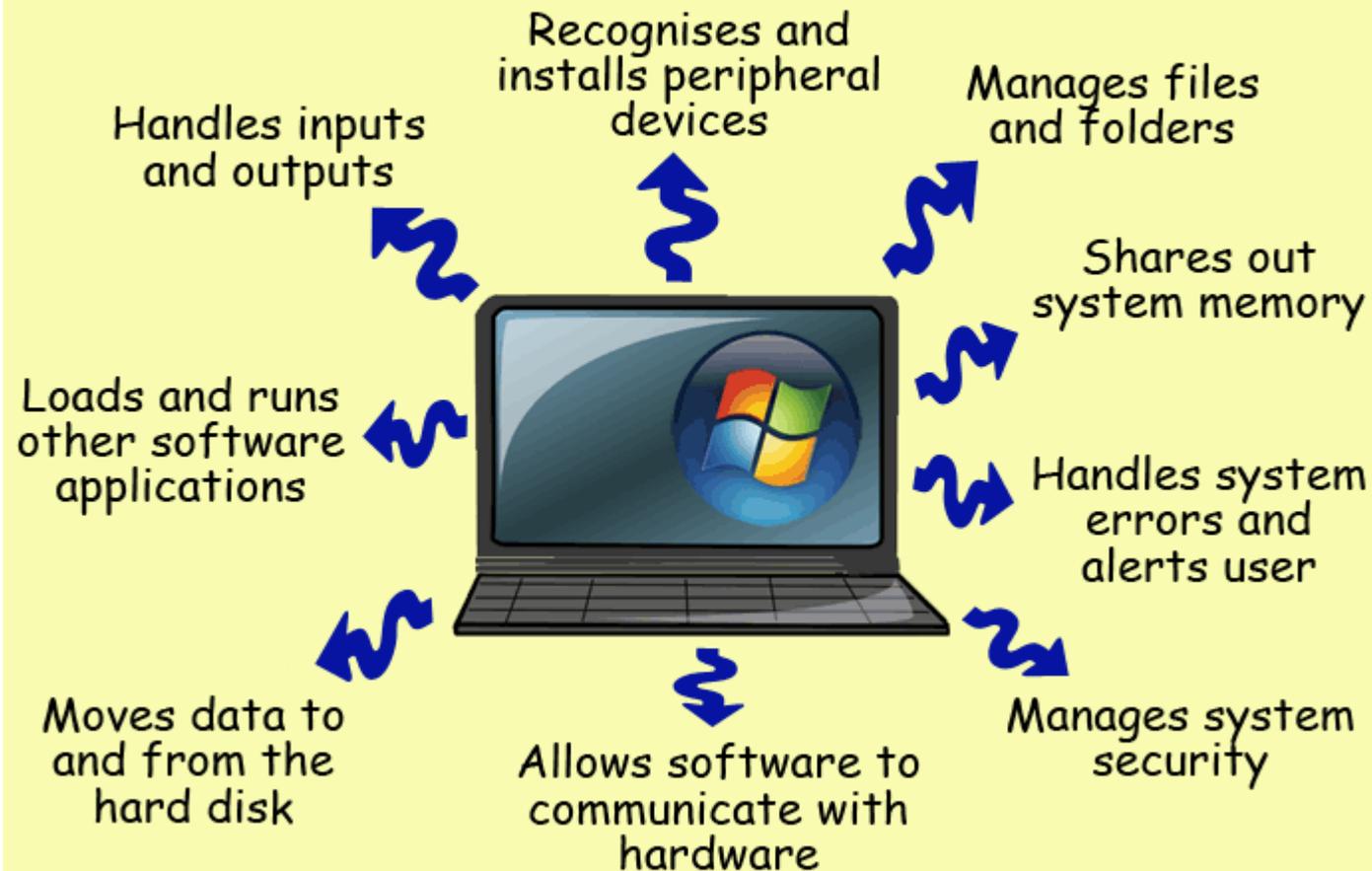
Linux



Linux™

O que fazem os Sistemas Operacionais?

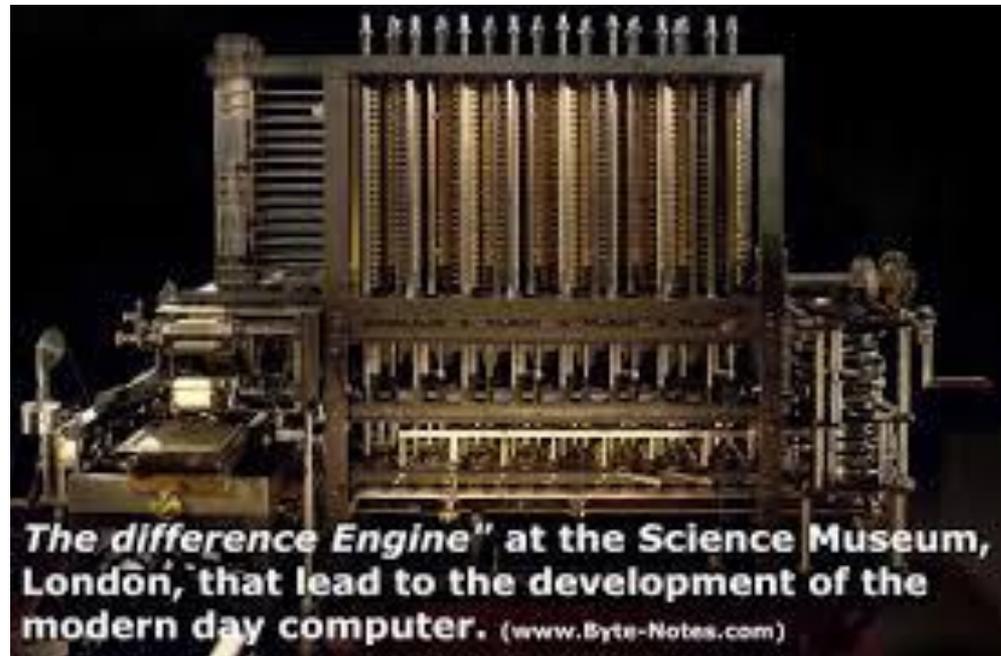
Tasks of the operating System



Antes dos Sistemas Operacionais

Primeiros tempos: usuário introduzia programa na máquina, introduzia os dados, iniciava o programa e aguardava a finalização

Charles Babbage (1792 - 1871) - máquina diferencial



Ada Augusta Lovelace (1815 – 1852) – primeira programadora



Babbage sentiu falta de um software!



1ª Geração - Válvulas

Computadores com Linguagens de Máquina Absolutas

John Atanasoff – Iowa State College - primeira máquina binária

Konrad Zuse – Z3 - máquina de calcular automáticas com relés

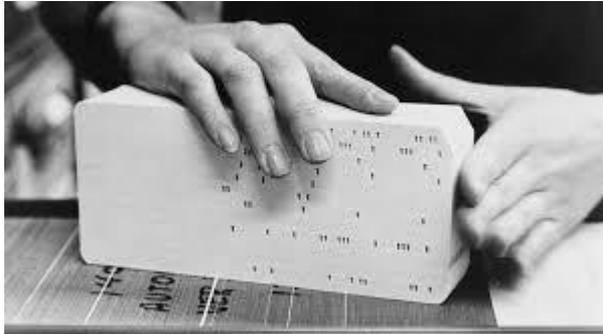
COLOSSUS - feito pelos Britânicos para decifrar msgs codificadas

Howard Aiken – PhD em Harvard – Mark I e II

John Mauchley e J. Presper Eckert – construíram o ENIAC

Problemas aritméticos simples

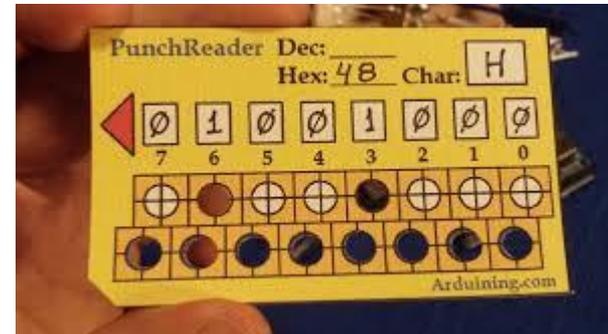
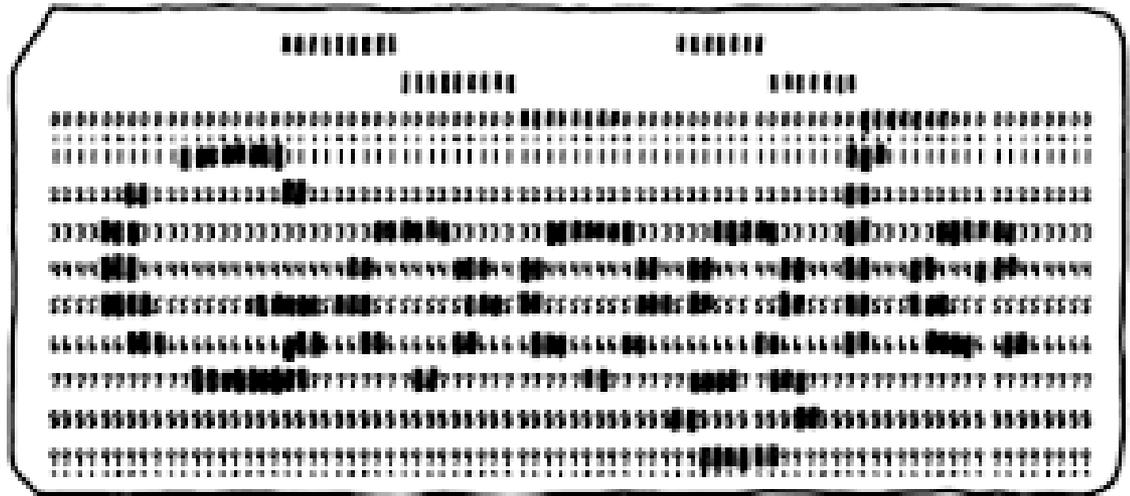
1950 - Cartões perfurados melhoraram em muito esse mundo!



80 column numeric punch card



<http://www.computerhope.com>



Como funciona uma leitora de cartões perfurados?

1950's-1960's

- Batch Processing

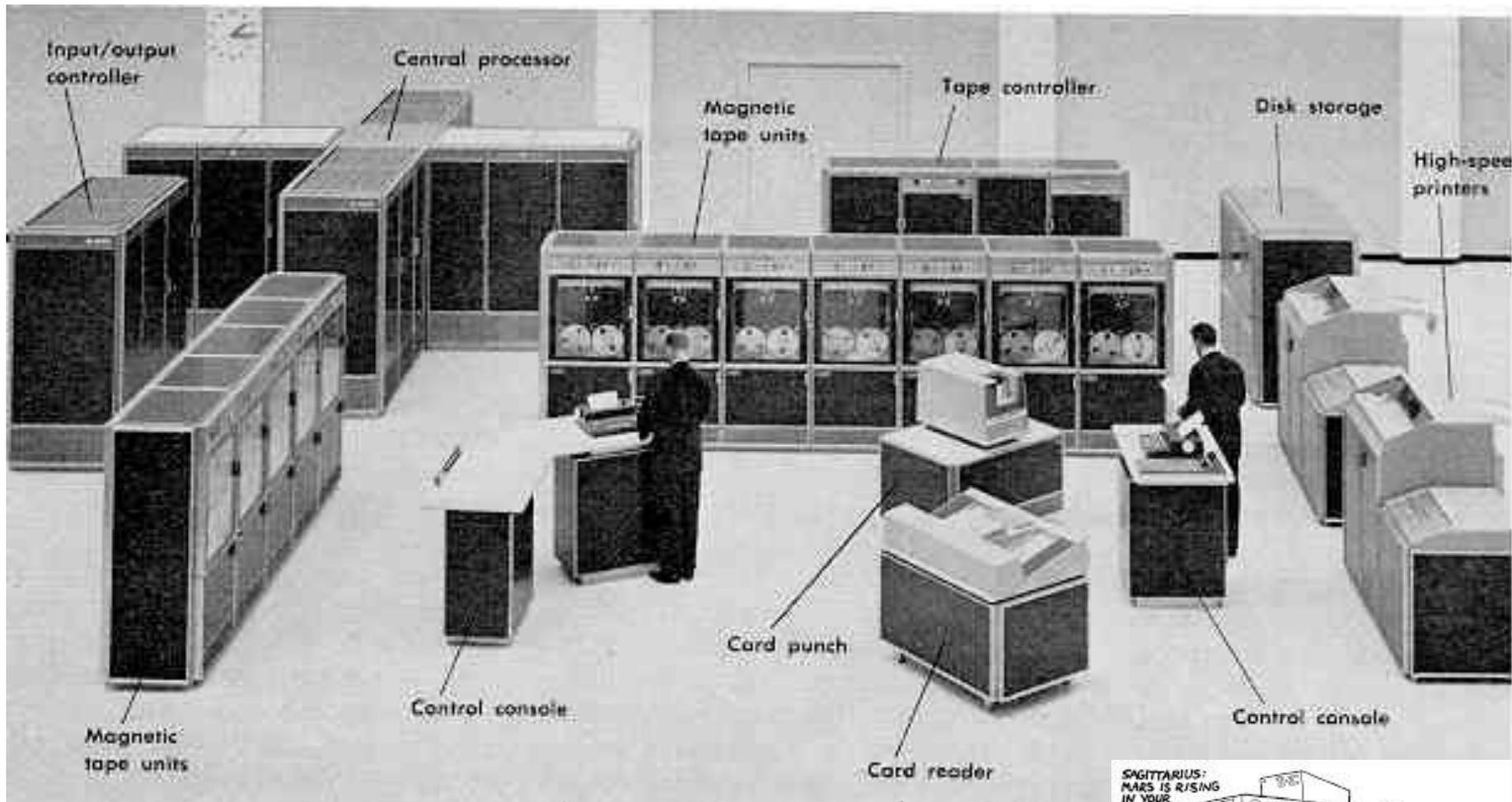
- Uma máquina grande e cara

- um sistema operacional humano – “The Operator”

- Diversas tarefas similares organizadas em “batches” que requerem os mesmos recursos – Exemplo:

- Load the compiler

- Run all the programs to be compiled

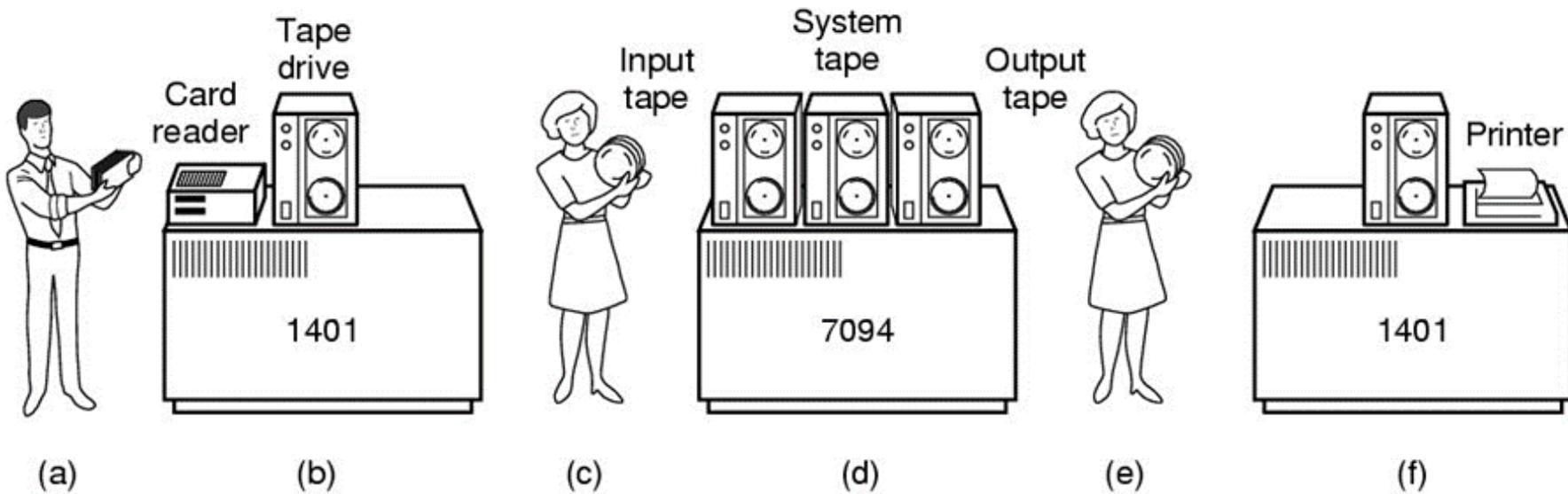
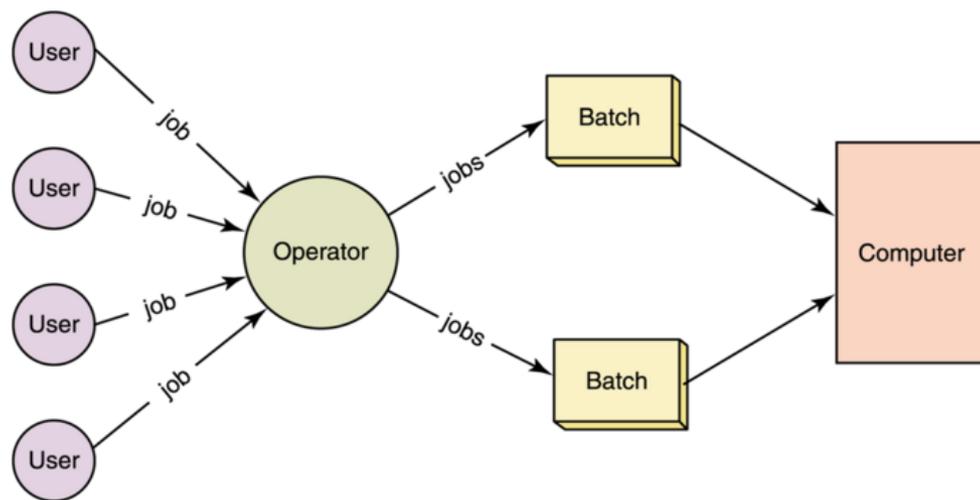


FORTRAN

2ª Geração – Transistores



2ª Geração – Sistemas Batch



FMS, IBSYS: ancestrais dos Sistemas Operacionais

2ª Geração – Execução

Programador

Programa Fortran em papel + Furar cartões perfurados

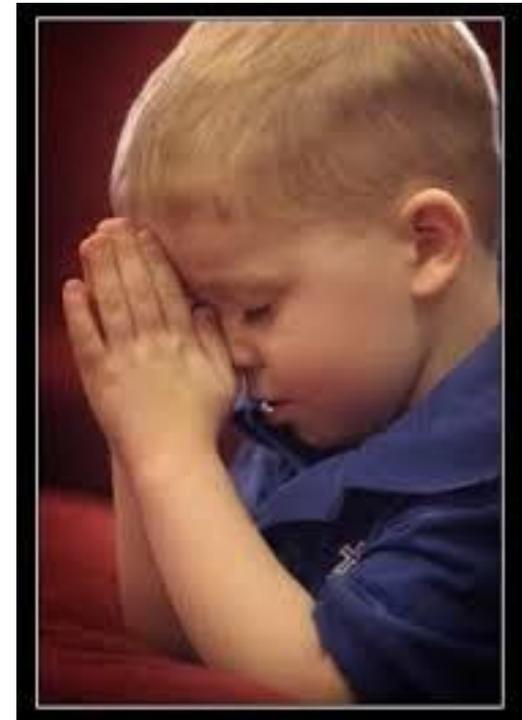
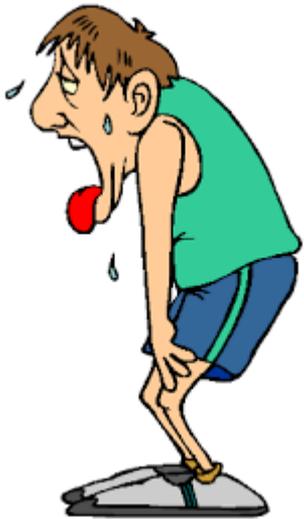
Operador

Carregar leitora com cartões do Fortran

Carregar leitora com cartões do programa

Pegar saída na impressora

Devolver tudo ao programador



Algo precisava mudar

O que é um Sistema Operacional?



Motivações para criação dos primeiros SO

- Diminuir o tempo ocioso dos computadores, que eram muito caros
 - Computadores mais velozes:
 - Mais tempo gasto para colocar na máquina do que para executar
 - Não precisar aguardar alguém inserir o novo programa a ser executado
 - Curiosidade: Cambridge, filas no varal
 - Não parar quando estivesse imprimindo, por exemplo
- Enfileirar programas para serem rodados automaticamente, uma após o outro
 - Máquina pode trabalhar sozinha!!!

Sistema Operacional

- O nome SO vem do fato de que agora ele substituiu o operador do computador
- Antes chamavam de programas monitores
- Programas enfileirados na leitora de fita ou leitora de cartões com as devidas diretivas (cartões de “job”)
- Primeiros sistemas operacionais datam de 1954
 - 1954: MIT: Tape Director para o UNIVAC
 - 1955: General motors – SO para o IBM 701
 - 1956: General motors – SO para IBM 704
-

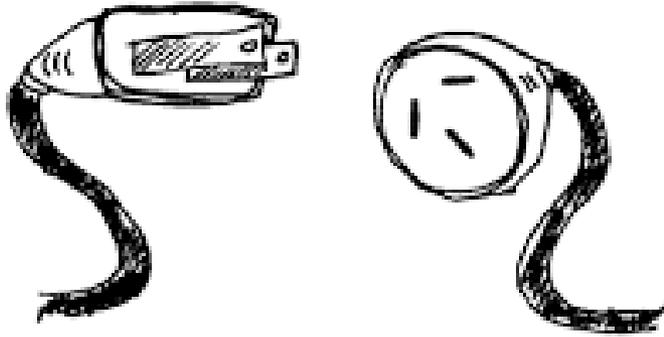
Problemas que surgiram

- Bibliotecas de rotinas para serem utilizadas por vários SO (por exemplo, drivers para impressoras, leitoras de cartão, etc.):
 - Necessidade de criar versões para cada tipo de equipamento
 - Incompatibilidade

3ª Geração: Circuitos Integrados e Computadores Incompatíveis

IBM System/360

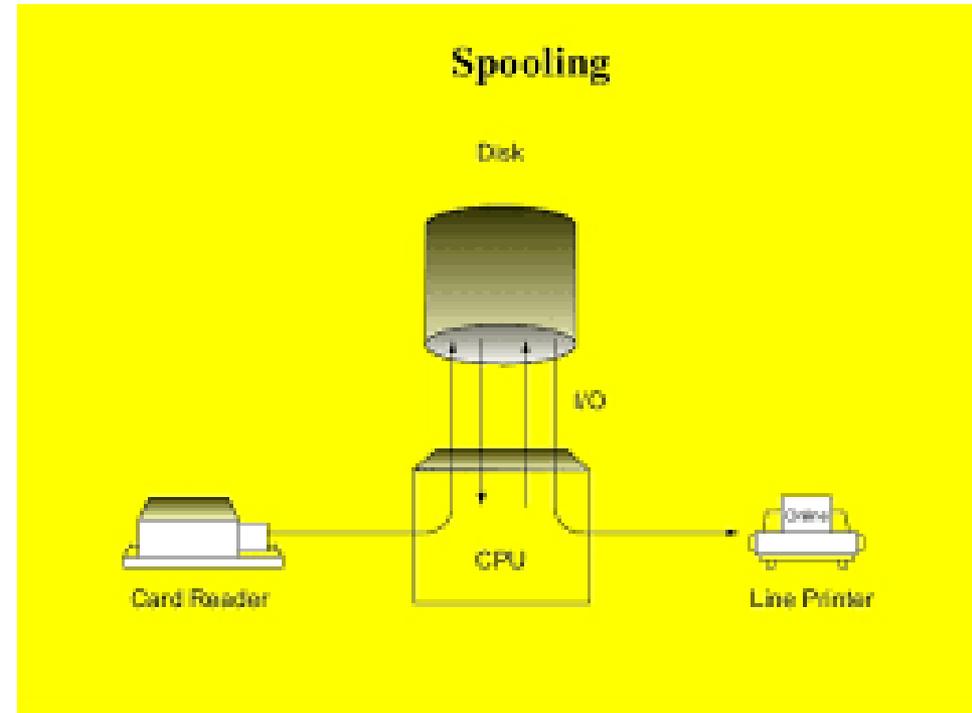
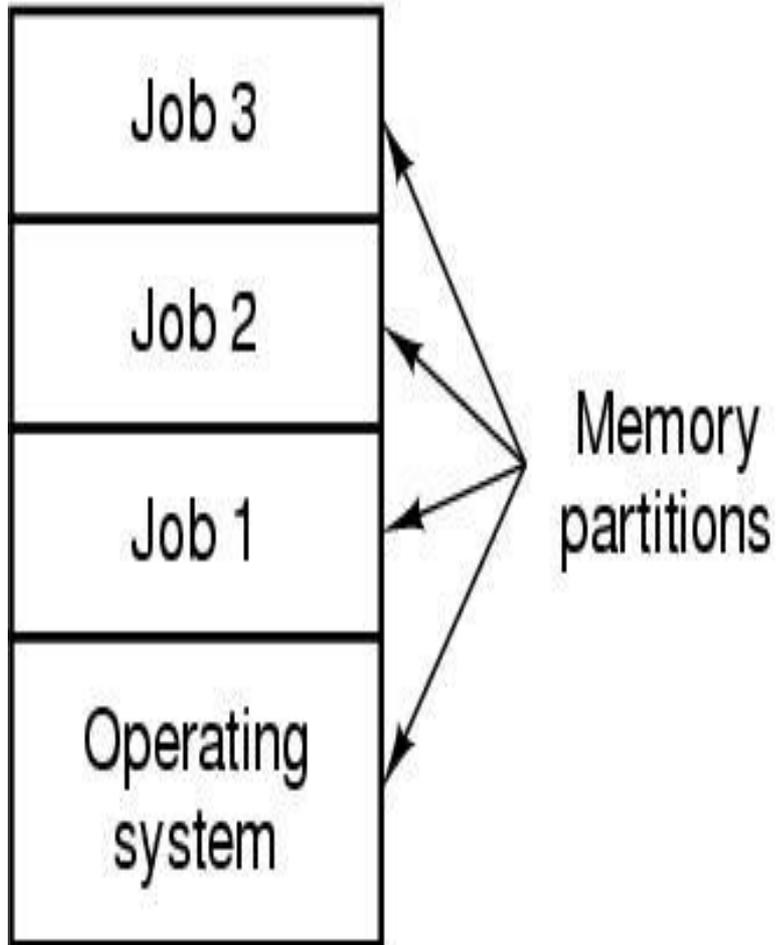
FACE IT, WE'RE JUST
NOT CONNECTING...



IBM 7094 vs 1401

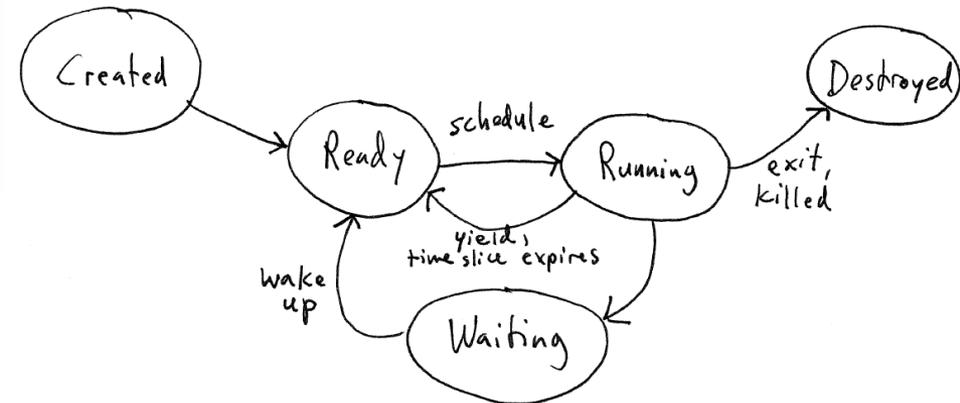
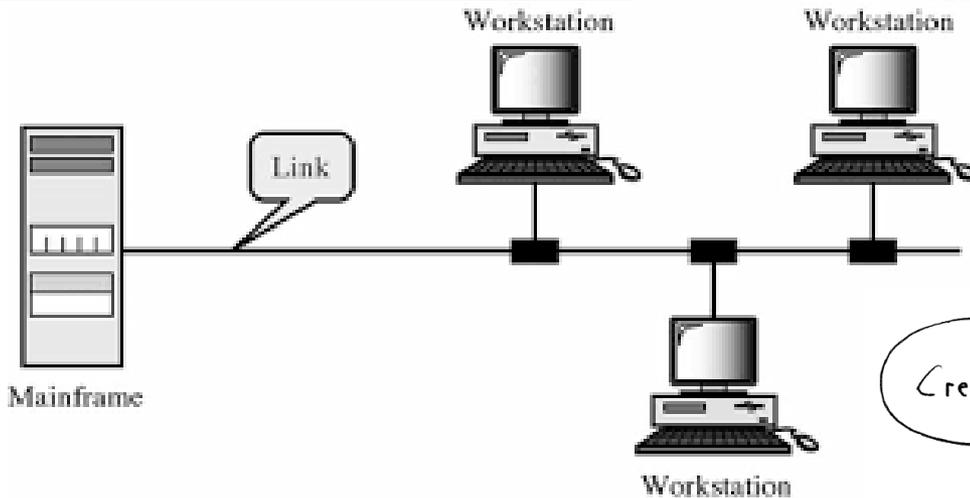


3ª Geração: multiprogramação & Spooling para sistemas Batch



Simultaneous **P**eripheral **O**perations
On-**L**ine (Spooling)

3ª Geração: *timesharing* para tempos de resposta menores



1960's-1970's

•Tempo compartilhado (timesharing)

- Uma máquina grande e cara
 - Cada usuário tem sua própria **Máquina Virtual**, na qual todos os recursos do sistema **parecem** estar disponíveis para uso
 - Na verdade, os recursos são **compartilhados**
-
- Unix foi criado como um sistema multi-usuário de tempo compartilhado (**multi-user timesharing operating system**)

3ª Geração: CTSS (MIT) foi o primeiro sistema *timeshared*

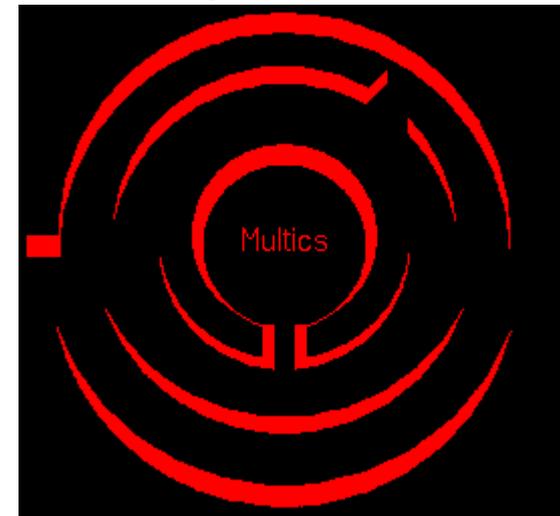
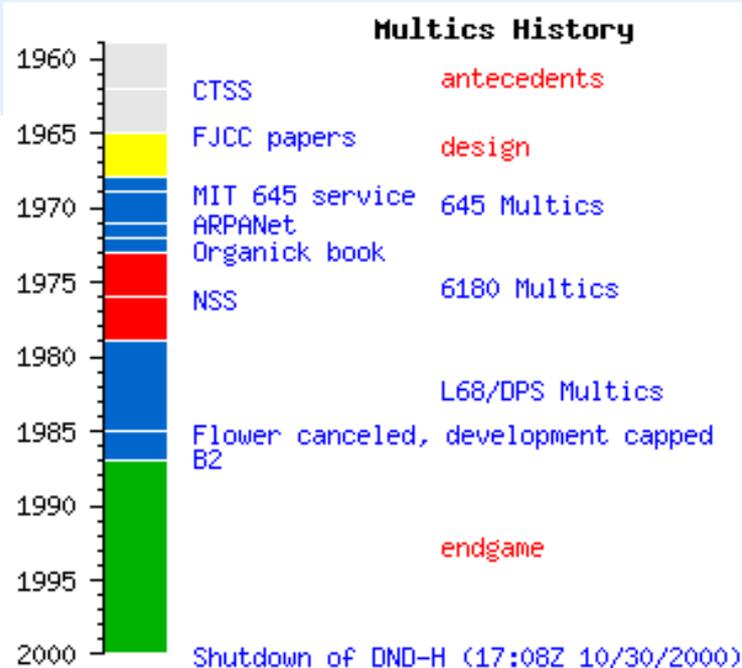


Computing & IT

CTSS

means

Compatible Time Sharing System



MULTICS (1964 a 1969)

- MULTICS = Multiplexed Information and Computing Service
 - Cooperação entre MIT, GE e Bell Labs
 - IBM não quis participar do projeto (estava fazendo o OS/360)
 - Foi base para o UNIX
 - Funcionou até +- ano 2000
 - Primórdios da computação como serviço
 - Implementado em PL/I (linguagem de programação de alto nível da IBM)

Unix at Bell Labs c.1970



MIT + Bell Labs + GE
Computer utility

Multics

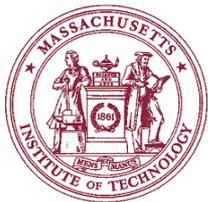
Centenas de time-sharing users



Projeto ambicioso para sua época!

Bell Labs e GE saíram do projeto

MIT continuou mas vendeu o projeto (Honeywell)
instalado em mais de 80 companhias
pioneiro de inúmeros conceitos



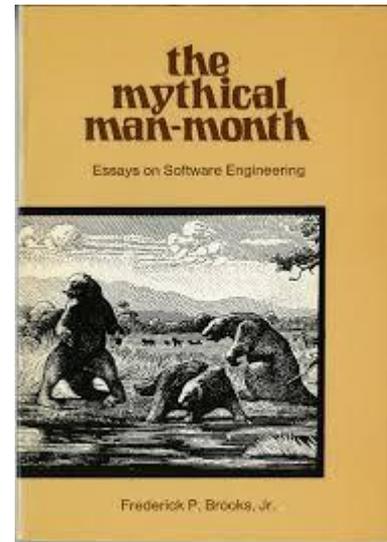
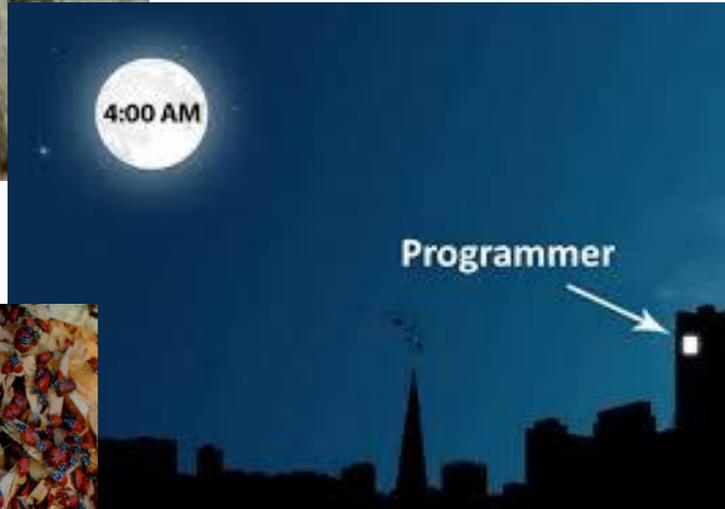
OS/360 - 1967

- Ideia da IBM:
 - Construir uma família de sistemas operacionais totalmente compatíveis
 - BOS para computadores com 8kb de memória
 - TOS para computadores com 16kb de fita
 - DOS para computadores com unidades de disco
- Frederik Brooks foi líder do projeto
 - Orçamento inicial: US\$ 25 milhões
 - Previam multiprogramação: abortado logo em seguida
 - Início: 1964, 12 designers e 60 programadores
 - 1965: 150 pessoas, cronograma 6 meses atrasado
 - Testes mostraram necessidade de reprogramar muita coisa

OS/360 - 1967

- Frederik Brooks contratou mais gente!!!
 - Custo do projeto ao seu final US\$ 500 milhões
 - 1000 pessoas contratadas
 - Originou a Lei de Brooks (ver aula da História de Engenharia de Software)
 - O nascimento de uma criança leva 9 meses, não importa quantas mães sejam atribuídas
 - Entregue em 1967 com 1 ano de atraso

3ª Geração: compatibilidade de SO foi um grande problema



Fred Brooks: livro sobre OS/360 => EngSoft

1970's em diante

- **Multi-tarefas (multitasking)**

- Muitos PCs baratos

- Timesharing evoluiu para multitasking

- UM usuário executando MUITOS PROGRAMAS

- Ainda, recursos tem que ser **compartilhados** por vários programas

- Windows foi criado como um SO de usuário único e multi-tarefas (**single-user multitasking operating system**)

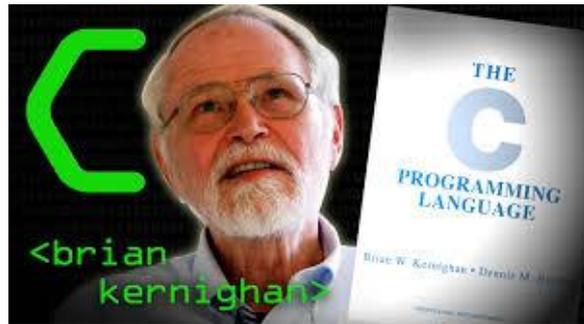
UNIX - 1970

- Bell Labs: novo SO para o PDP-11/20
- Sistema hierárquico de arquivos
- Editor de textos (incorporado em 71/72)
- Disponibilizado com código-fonte, sob licença, para universidades, empresas e órgãos do governo
- Reescrito em 72/73 em C
- Hoje em dia tem derivações importantes como Linux e FreeBSD



Ken Thompson trabalhava na Bell Labs

procurava o que fazer
decidiu reescrever o MULTICS
em *assembly* em um PDP-7



Brian Kernighan

Rebatizou o MULTICS
UNICS (UNiplexed Information and
Computing Service)

eunuchs ... Unix

Denis Ritchie juntou-se ao projeto
Depois vieram outros...

“No beard, no belly, no gurus...”





Dois desenvolvimentos importantes

- Unix foi portado para o PDP11

/20, /45 e /70

- Nova Linguagem: B

assembly era “dolorosa”

B foi um desastre

faltavam estruturas



Ritchie projetou um nova linguagem

C

Thompson e Ritchie escreveram o

Unix em C





Artigo em 1974
Prêmio em 1983

AT&T, dona da Bell
fornecia licença do UNIX
à Universidades (com pgto)
com fontes do UNIX

Grande sucesso

documentação (versão 6)

8.200 LOC em C e 900 LOC em asm.

V7:18:800 LOC C e 2.100 LOC *assembly*.

Portabilidade! PDP-11 e Interdata 8/32

ACM A. M. Turing Award

Dennis MacAlistair Ritchie and
Kenneth Lane Thompson

United States – 1983

Citation:

*For their development of generic
operating systems theory and
specifically for the implementation of
the UNIX*



at&t



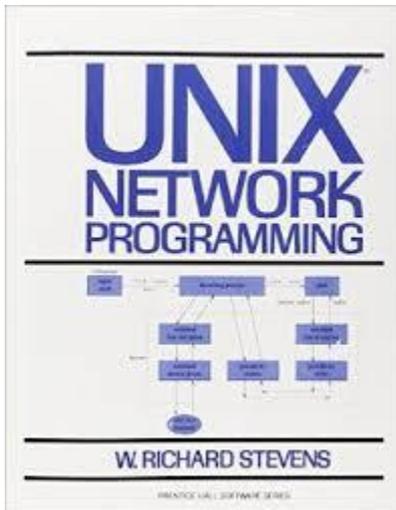
Ponto forte para a Portabilidade => compilador C

portable C compiler foi desenvolvido para dar suporte

Detalhe prático:

PDP-11 ficava no 5º andar; Interdata no 1º.

Ligação entre essas máquinas deu origem ao *Unix networking*



1984 a AT&T foi dividida pelo Governo Americano
voltou a ter uma subsidiária para a computação
System III, System V

1993 AT&T vendeu os direitos do UNIX para a *Novell*

1995 Novell vendeu esses direitos para a *Santa Cruz Operation*

Nesse momento várias companhias tinham licenças do UNIX.

Microsoft (XENIX) - *UNIX Version 7*

University of California at Berkeley - UNIX Version 6

Novell.[®]

Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA



Berkeley UNIX

1BSD (*First Berkeley Software Distribution*)

2 BSD

3 BSD

4 BSD (VAX)

memória virtual paginada

nomes de arquivos maiores que 14 caracteres

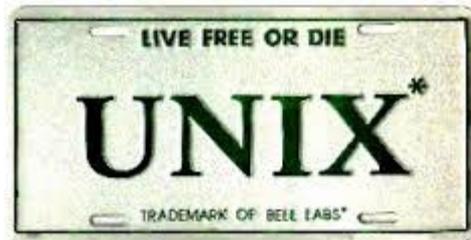
sistemas de arquivos mais rápidos

tratamento de sinais mais confiáveis

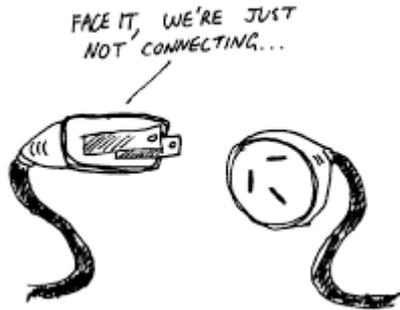
networking: TCP/IP

utilitários: vi, csh, Pascal, Lisp

adotado por Sun, DEC, ... (em detrimento à AT&T)



Standard UNIX



POSIX



Portable Operating System

CP/M – 1976

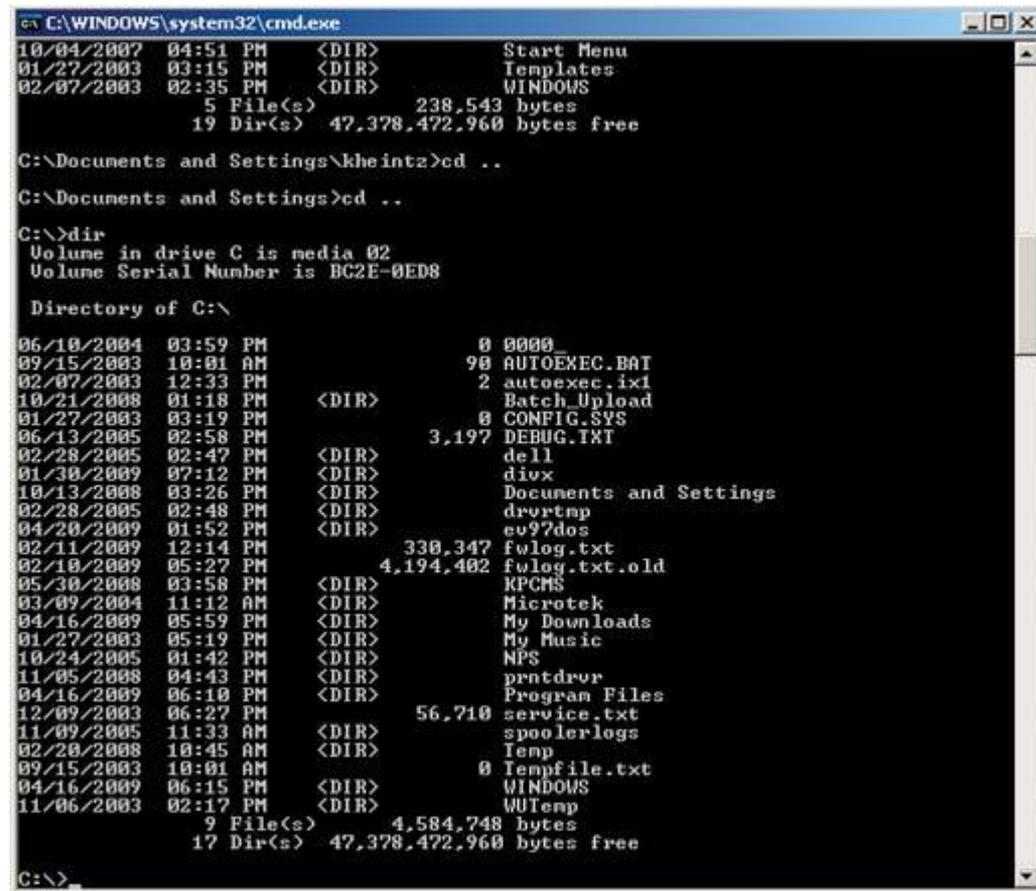
- CP/M: Control Program for Microcomputers, desenvolvido por Gary Kildall
- Intel não quis comprar o sistema composto por processador, drive de disquete e SO (chamado PL/M – Programming Language for Microcomputers) → comprou apenas a linguagem PL/M
 - Kildall abriu empresa que acabou tornando-se mais tarde a Digital Research Inc. (DRI)
- Nos anos 80, a IBM solicitou a Microsoft o BASIC, e à DRI uma nova versão da PL/M.
 - A DRI não fechou o contrato e a Microsoft aceitou fazer um novo SO, mesmo sem nunca ter feito nada parecido → isso originou o MSDOS!!!
- Várias características do CP/M inspiraram o MS-DOS (extensões de arquivos .com, .txt, etc.; discos A: B: C: ...)

MS/DOS – 1980

- IBM procurando um SO para o novo IBM-PC
- Bill Gates desenvolveria a linguagem de programação BASIC, indicou a DRI
 - Acordo não fechado, IBM oferecia valor fixo, DRI queria royalties.
- Bill Gates terceirizou a tarefa para uma empresa de Seattle, que desenvolveu o QDOS, rebatizado posteriormente para 86-DOS (rodava no 8086), adquirida por Bill Gates por apenas 50 mil dólares e renomeada para MS-DOS
- IBM faz melhorias e assina contrato com Microsoft baseado em royalties, ou seja, pagaria à Microsoft por cópia vendida, sem exclusividade

MS/DOS – 1980

- Baseado em linha de comando
- Primeira versão do Windows rodava sobre MS-DOS, usuário tinha que invocar: Win
- Command prompt no Windows para quem quiser sair e executar comandos diretamente no MS-DOS



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
10/04/2007 04:51 PM <DIR> Start Menu
01/27/2003 03:15 PM <DIR> Templates
02/07/2003 02:35 PM <DIR> WINDOWS
          5 File(s)      238,543 bytes
          19 Dir(s)    47,378,472,960 bytes free

C:\Documents and Settings\kheintz>cd ..
C:\Documents and Settings>cd ..
C:\>dir
Volume in drive C is media 02
Volume Serial Number is BC2E-0ED8

Directory of C:\

06/10/2004 03:59 PM          0 0000
09/15/2003 10:01 AM          90 AUTOEXEC.BAT
02/07/2003 12:33 PM           2 autoexec.ix1
10/21/2008 01:18 PM          <DIR> Batch_Upload
01/27/2003 03:19 PM          0 CONFIG.SYS
06/13/2005 02:58 PM          3,197 DEBUG.TXT
02/28/2005 02:47 PM          <DIR> dell
01/30/2009 07:12 PM          <DIR> divx
10/13/2008 03:26 PM          <DIR> Documents and Settings
02/28/2005 02:48 PM          <DIR> devrtmp
04/20/2009 01:52 PM          <DIR> ev97dos
02/11/2009 12:14 PM          330,347 fwlog.txt
02/10/2009 05:27 PM          4,194,402 fwlog.txt.old
05/30/2008 03:58 PM          <DIR> KPCMS
03/09/2004 11:12 AM          <DIR> Microtek
04/16/2009 05:59 PM          <DIR> My Downloads
01/27/2003 05:19 PM          <DIR> My Music
10/24/2005 01:42 PM          <DIR> NPS
11/05/2008 04:43 PM          <DIR> prntdrvr
04/16/2009 06:10 PM          <DIR> Program Files
12/09/2003 06:27 PM          56,710 service.txt
11/09/2005 11:33 AM          <DIR> spoolerlogs
02/20/2008 10:45 AM          <DIR> Temp
09/15/2003 10:01 AM          0 Tempfile.txt
04/16/2009 06:15 PM          <DIR> WINDOWS
11/06/2003 02:17 PM          <DIR> WUTemp
          9 File(s)      4,584,748 bytes
          17 Dir(s)    47,378,472,960 bytes free

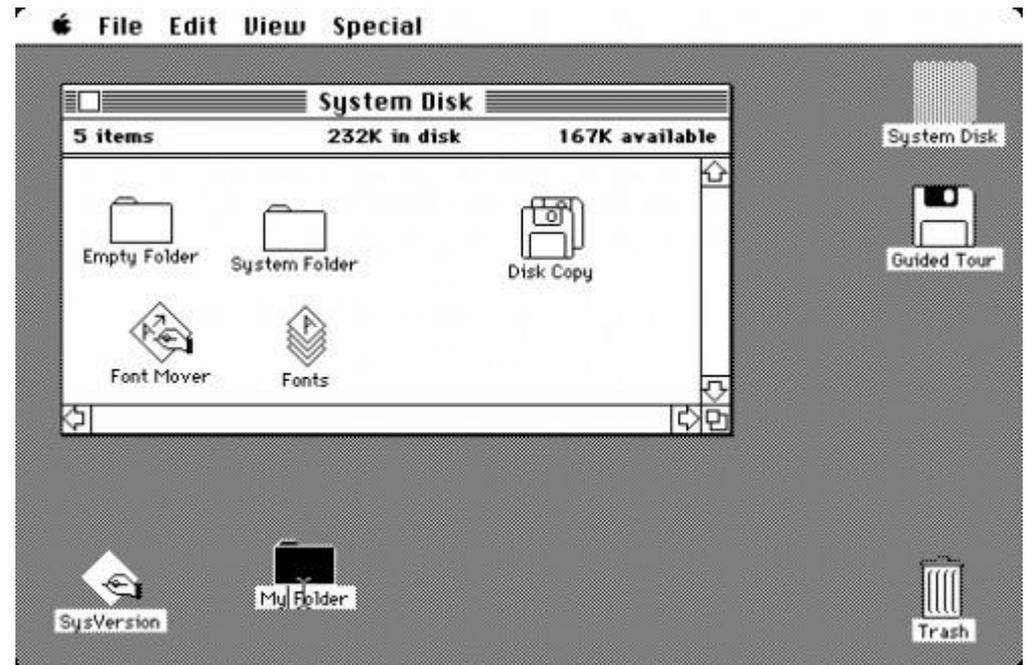
C:\>
```

Mac OS – 1984

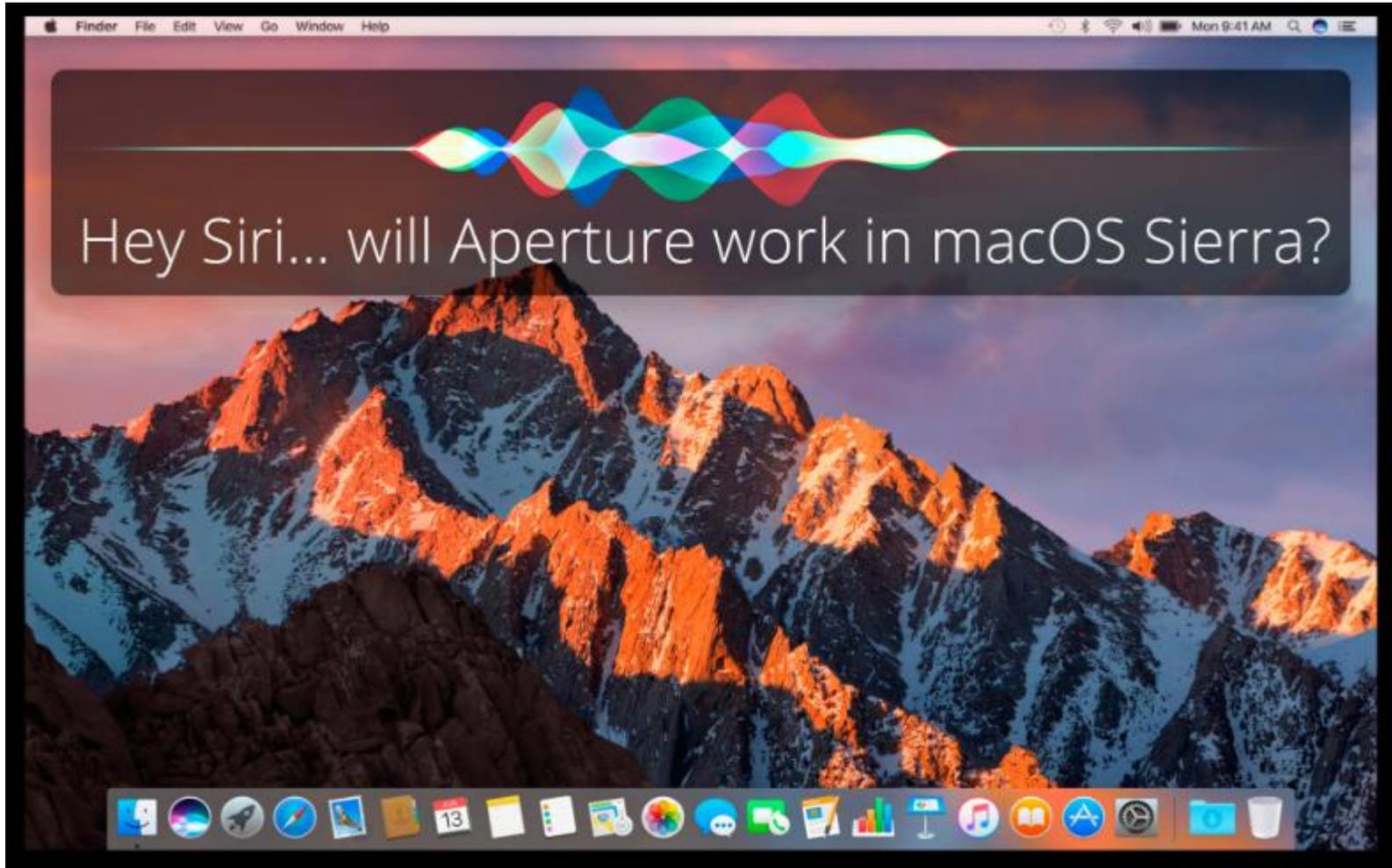
- System 1.0 que acompanhava o Macintosh (só depois nomeado MacOS)
- Totalmente gráfico
- Inspirado nos sistemas do Xerox Alto e Lisa toolkit
- Novidades: barra de menus, popups, arrastar e soltar objetos
- Acessórios: calculadora, despertador, painel de controle, bloco de notas, área de copiar-colar
- Bugs: ao desligar arquivos eram movidos
- Não tinha como criar diretórios
- Consolidou-se em 1988
- Hoje foi substituído pelo Mac OS X, baseado no Unix

MacOS – 1984

- Versão 1.0 ainda monocromática



Mac OS X – Sierra - 2016

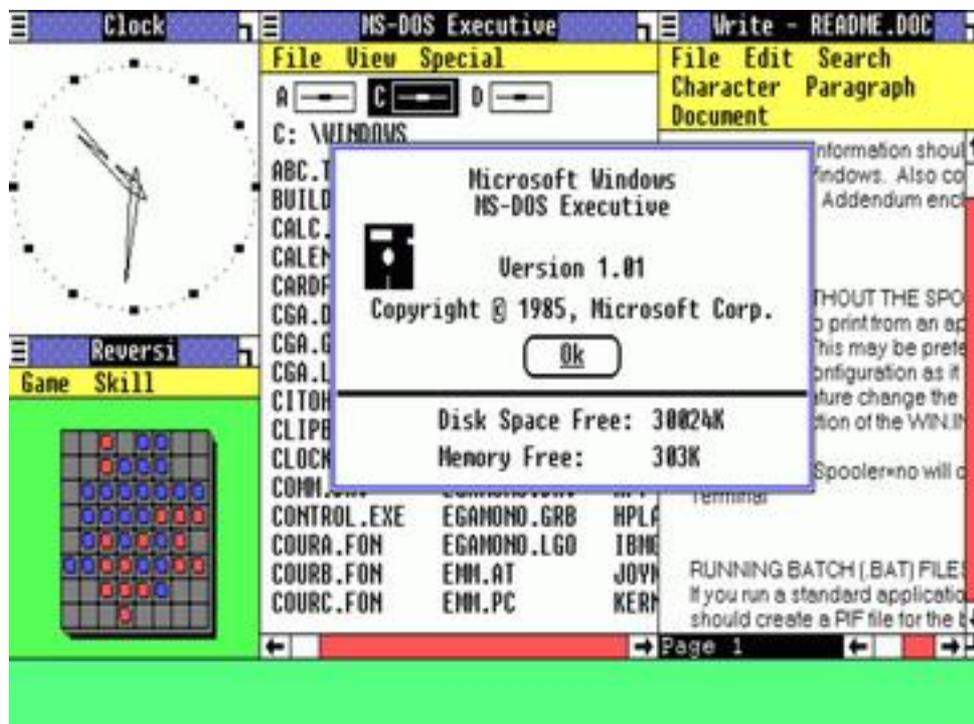


Windows - 1985

- Bill Gates inspirou-se no Lisa e Macintosh
- Windows 1.0 vendido a 99 dólares a cópia
- Era uma camada gráfica sobre o DOS
- Apple processou por cópia de alguns conceitos.
Bill Gates pagou.

Windows - 1985

- Versão 1.0 bem diferente do que se teria a partir do Windows 3.1
 - Não havia sobreposição de janelas!!



Histórico - Windows



MINIX - 1987



1987: MINIX - 11.800 LOC C; 800 LOC *assembly*.

Inseriu conceito de *microkernel* na versão 1

1600 LOC para o *kernel* e 800 LOC *assembly*.

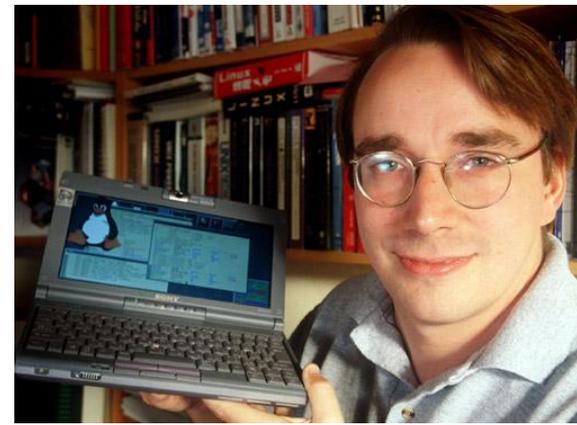
40.000 usuários

1997: MINIX 2.0 com 62.200 LOC

2004: foco na confiabilidade e em *microkernel*

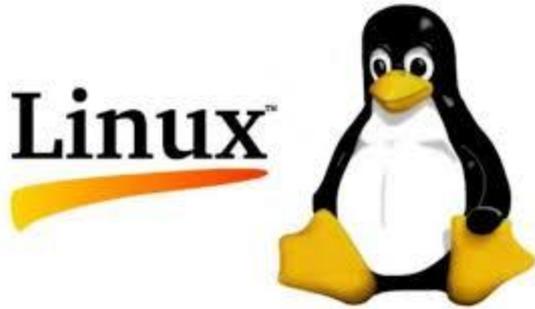


Linux - 1991



- Linus Torvalds: escrevia seus próprios programas desde os 10 anos
- Motivação para escrever o Linux: MS-DOS não explorava características poderosas no novo processador 386, com 4mb de memória
- Comprou um clone do Minix, pois o Unix era muito caro
- Queria usar PC em casa como um terminal do computador da universidade, mas não conseguiu
- Surge então a ideia de criar seu próprio SO, livre e independente → Linux

Linux



Surgiu a partir do Minix (~1993)

9300 LOC em C e 950 LOC *assembly*.

Versão 1.0 (1994): 165.000 LOC em C

Versão 2.0 (1996): 470.000 LOC em C + 8000 LOC ;

Versão 3.0 (2011): 16M LOC em C



Linux – um pouco de história



Berkeley estava sem financiamento e encerrou BSD (1992)
4.4 seria o último

Abriu o código do 4.4BSD (*open source license*)

FreeBSD supostamente tinha códigos da AT&T

AT&T processou a Universidade da Califórnia

Impediu o FreeBSD de concorrer com o Linux

FreeBSD era muito melhor!



SO para smart devices

- 2007: iOS (primeiramente chamado iPhone OS)



- 2008: Android

