

# 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
H - hosts: 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 H (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



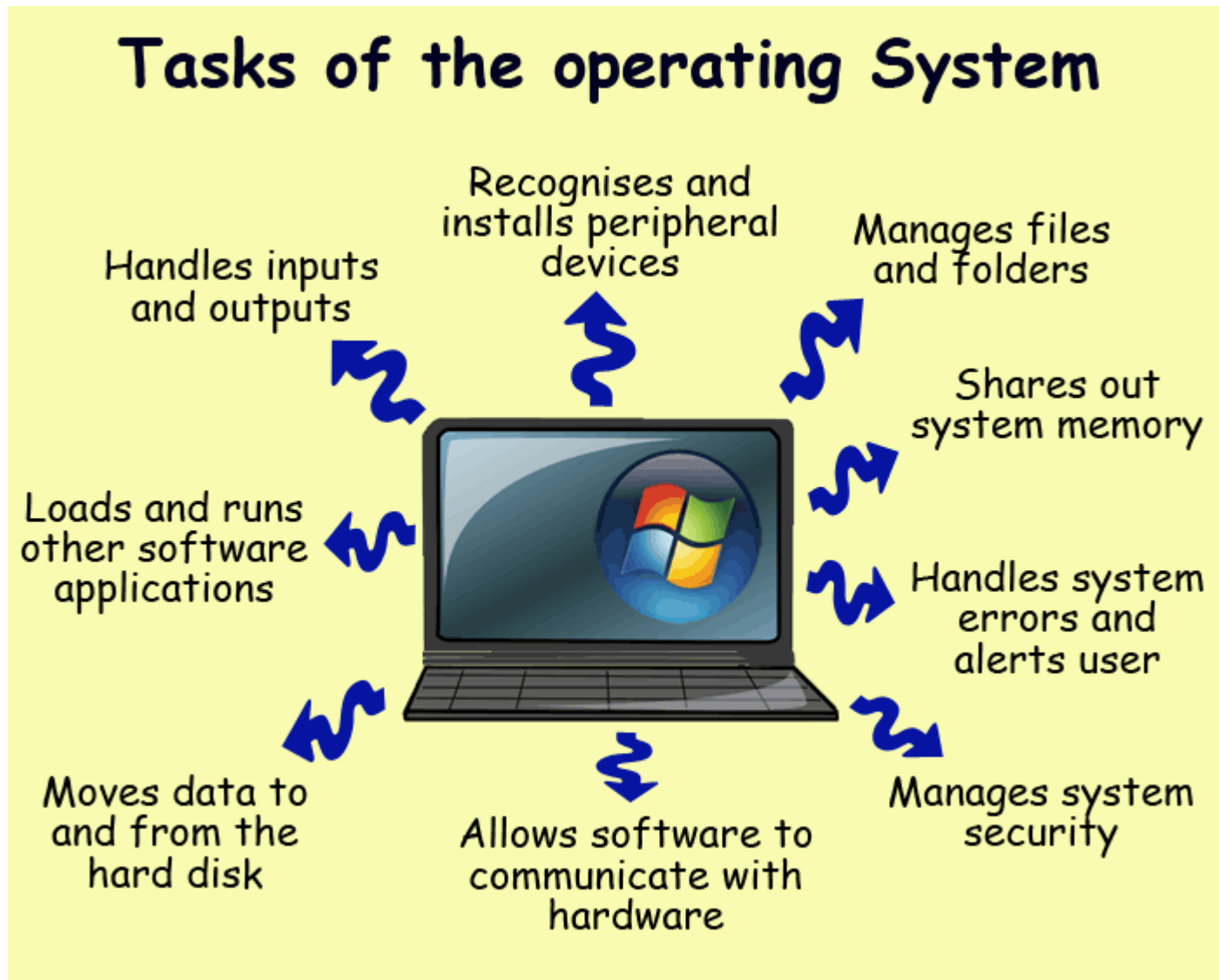
Mac™ OS

### Linux



Linux™

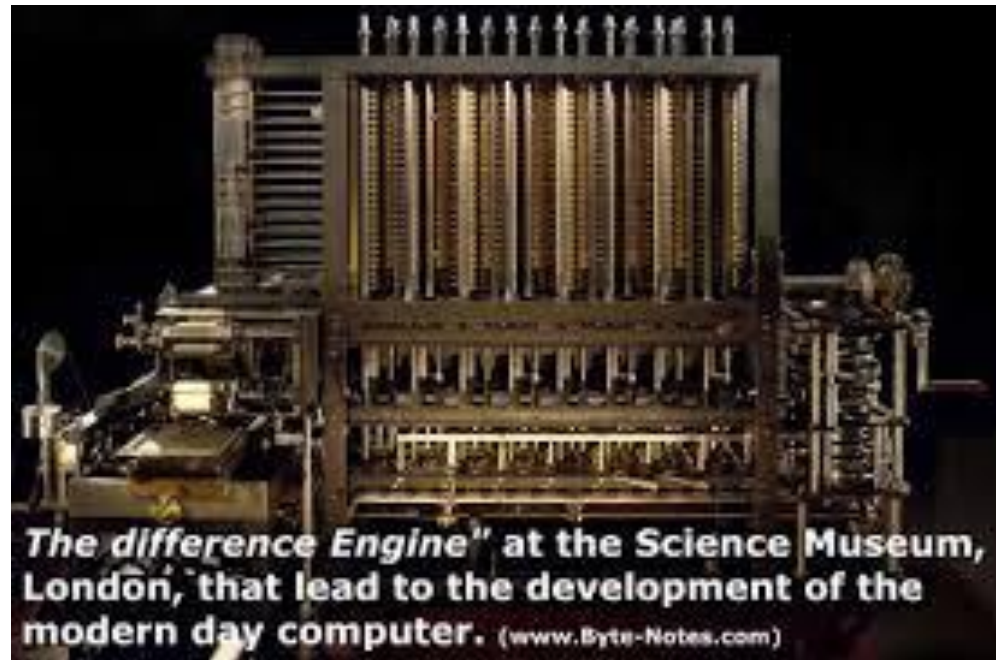
# O que fazem os Sistemas Operacionais?



# 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

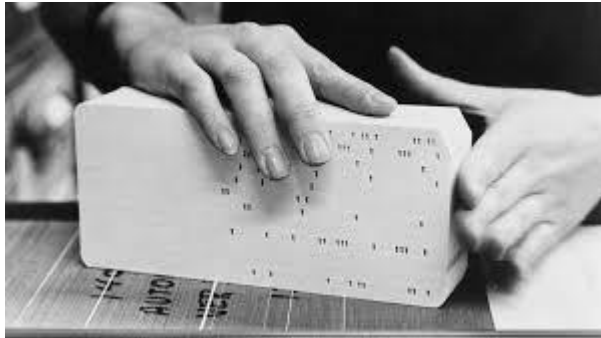
COLOSSUS - feito pelos Britânicos para decifrar msgs codificadas

Howard Aiken – PhD em Harvard – Mark I e II

John Mauchley e J. Presper Eckert – construíram o ENIAC

**Problemas aritméticos simples**

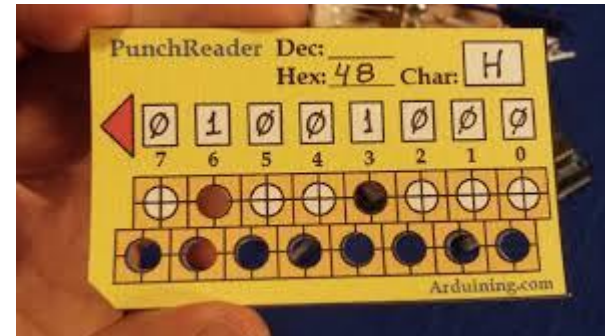
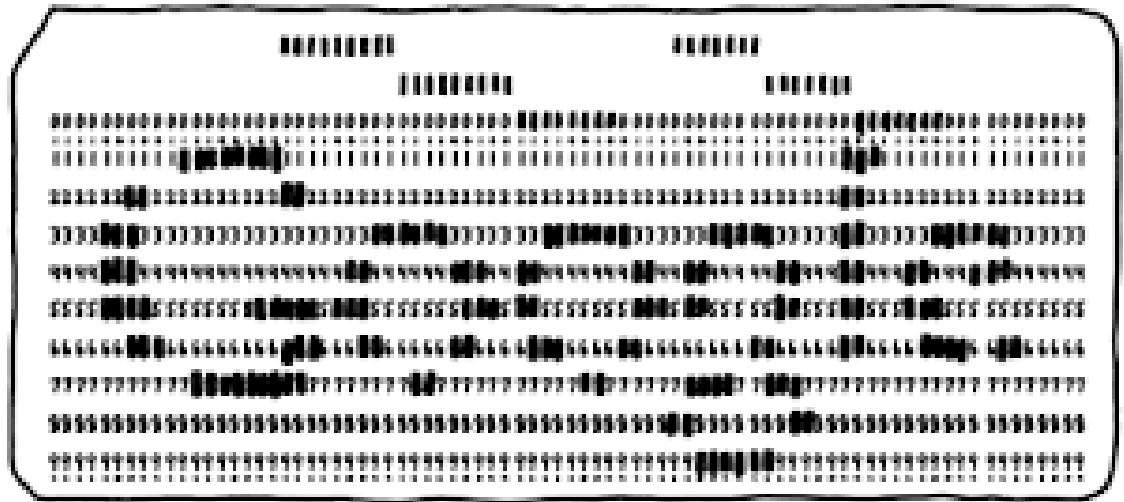
# 1950 - Cartões perfurados melhoraram em muito esse mundo!



80 column numeric punch card



<http://www.computerhope.com>



Como funciona uma leitora de cartões perfurados?

# 1950's-1960's

- Batch Processing

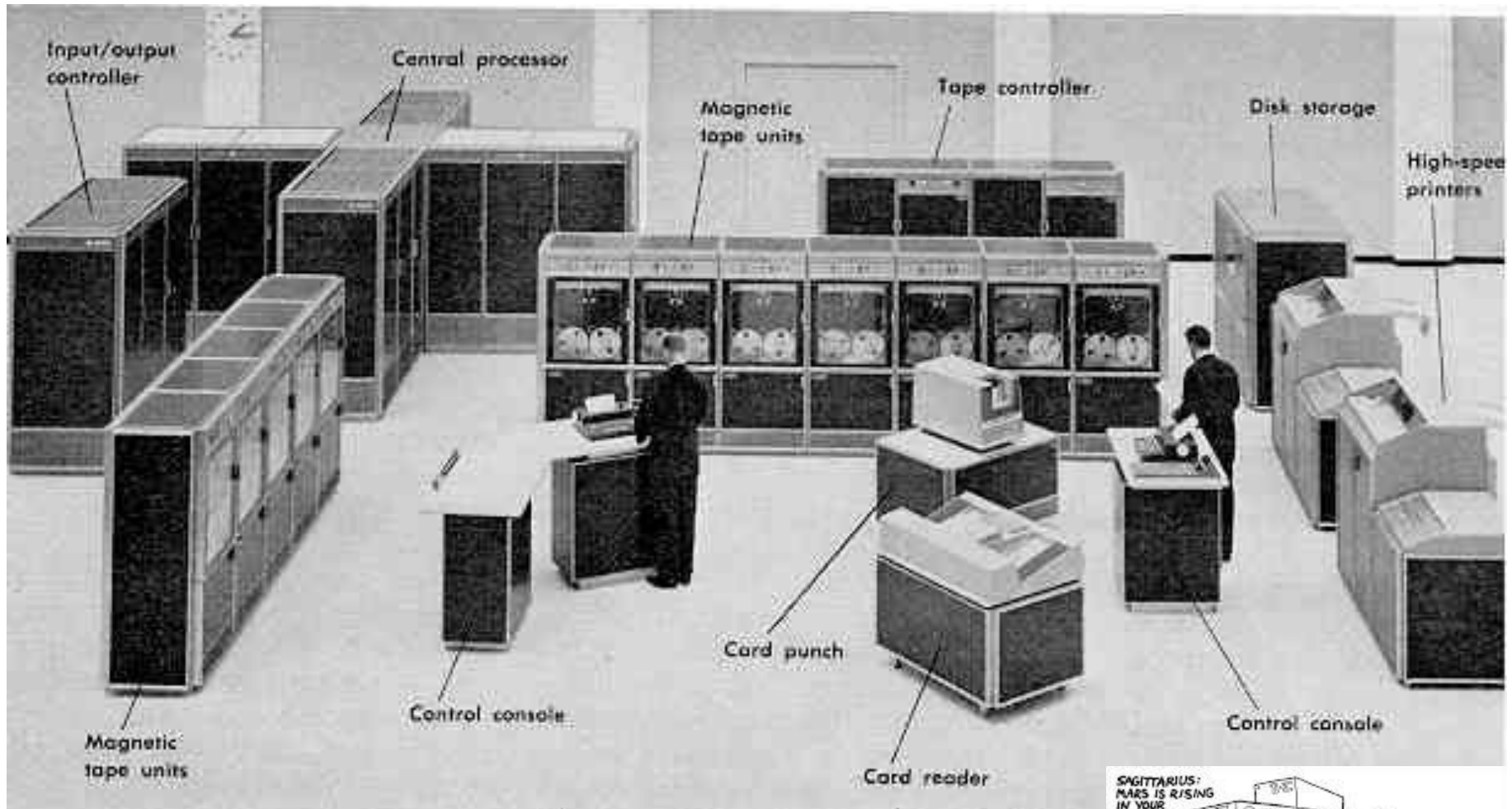
- Uma máquina grande e cara

- 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

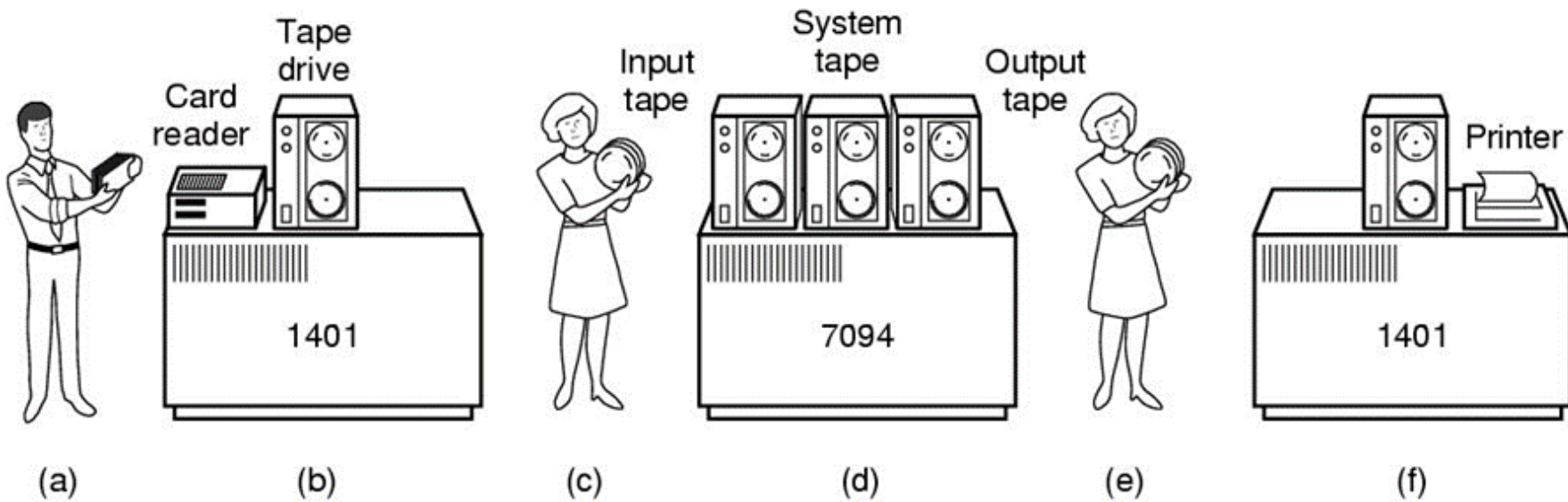
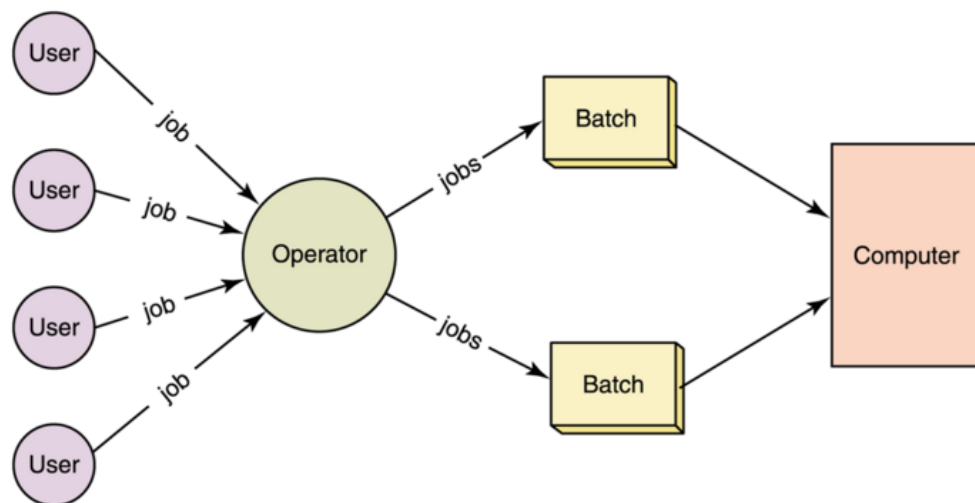


# FORTRAN

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
-

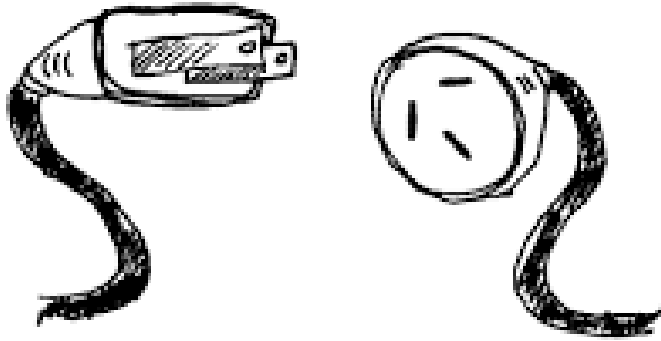
## Problemas que surgiram

- 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

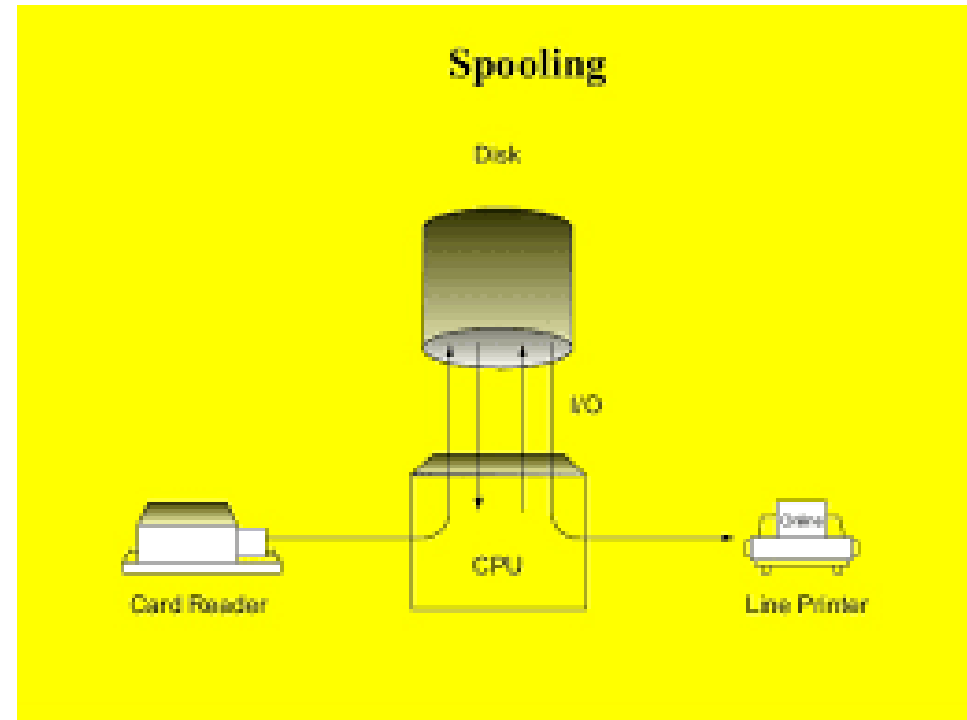
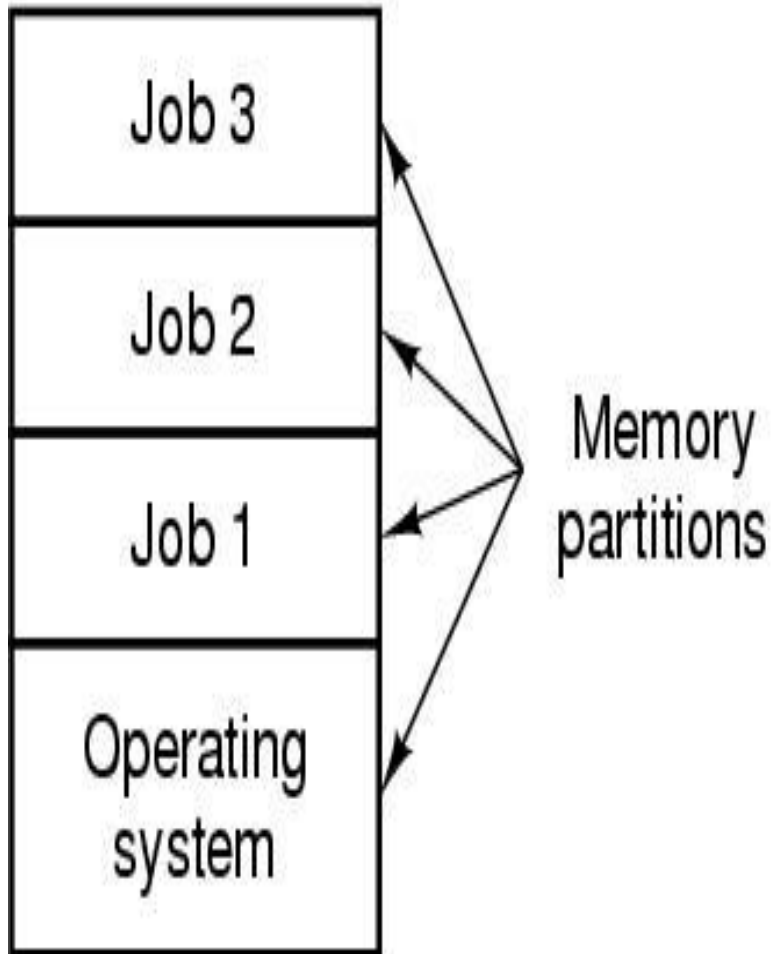
FACE IT, WE'RE JUST  
NOT CONNECTING...



IBM 7094 vs 1401

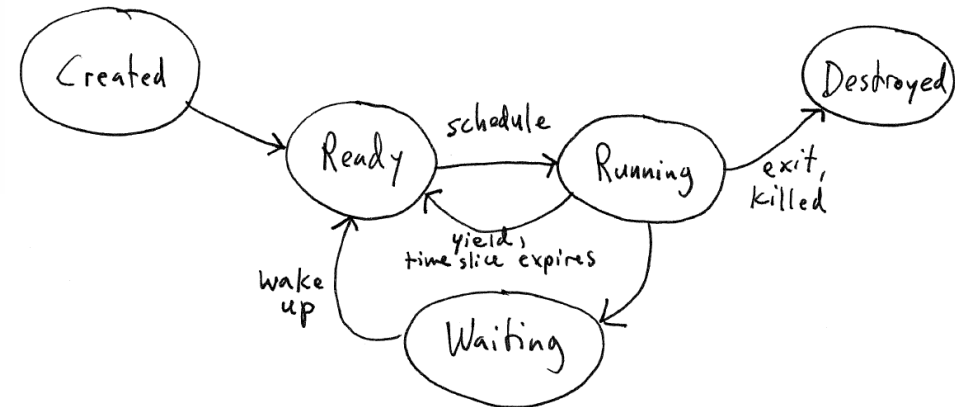
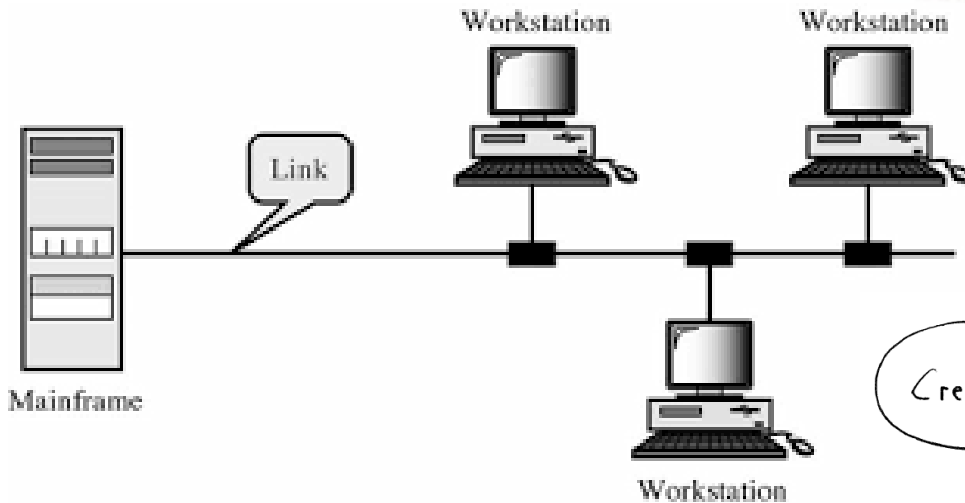


### 3ª Geração: multiprogramação & Spooling para sistemas Batch



**S**imultaneous **P**eripheral **O**perations  
**O**n-**L**ine (Spooling)

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



# 1960's-1970's

- **Tempo compartilhado ( timesharing)**

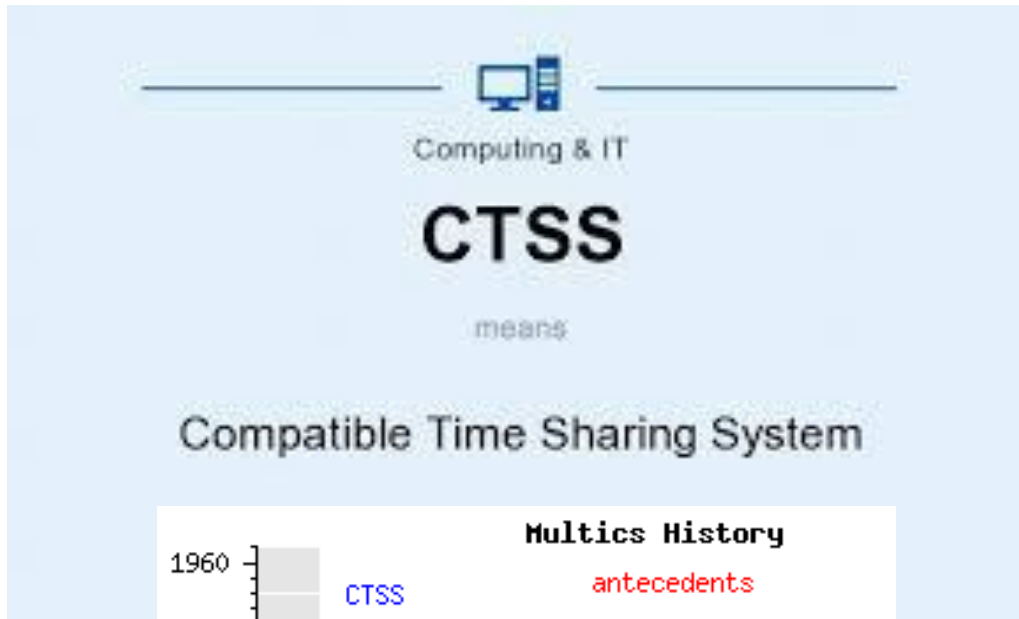
- Uma máquina grande e cara

- 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*

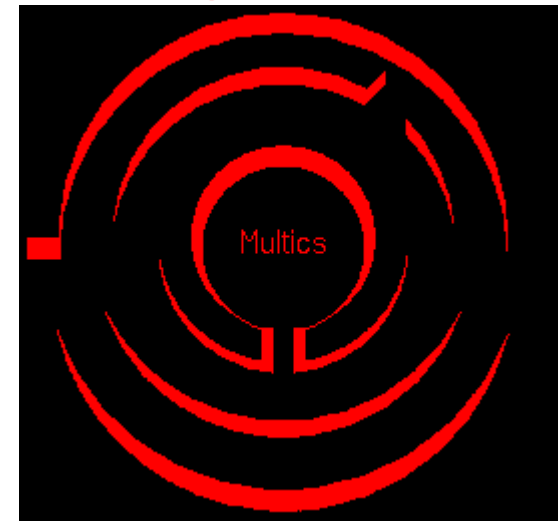
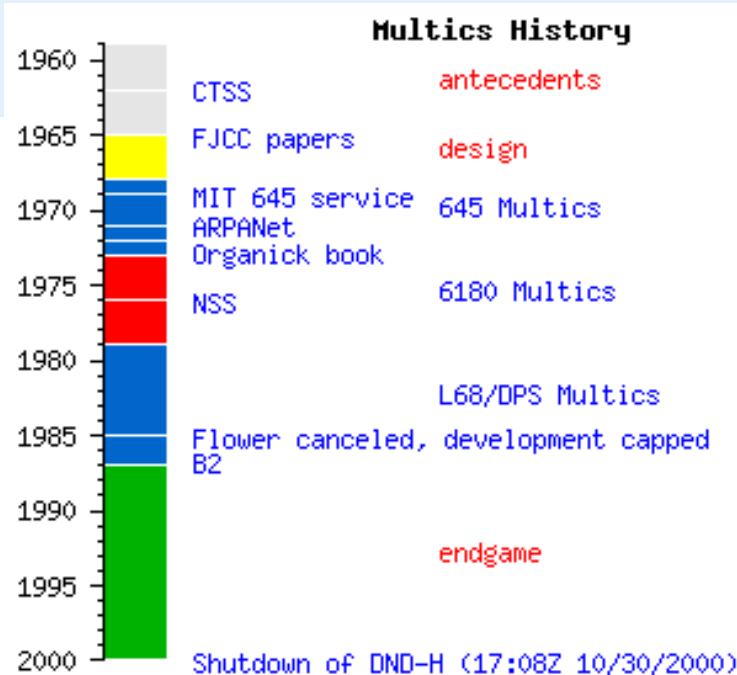


Computing & IT

## CTSS

means

### Compatible Time Sharing System

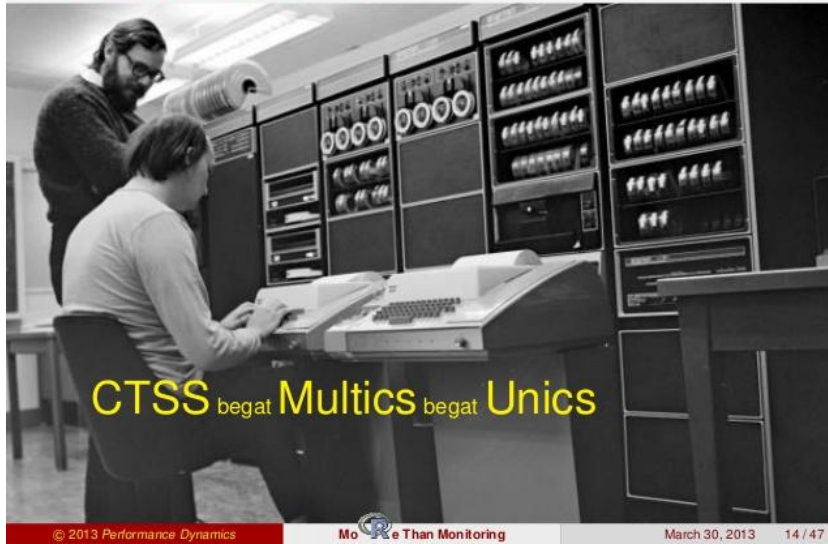


# MULTICS (1964 a 1969)

- 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

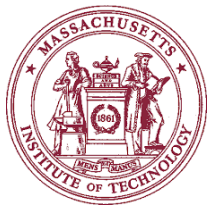
Centenas de time-sharing users



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



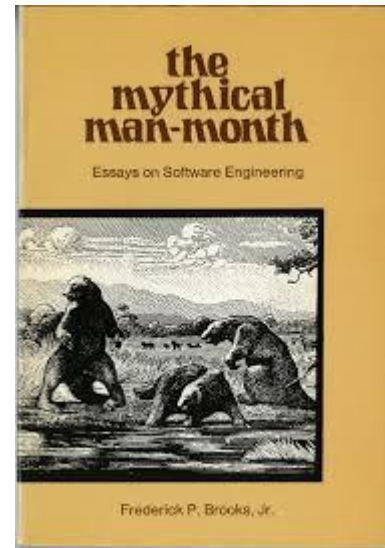
# OS/360 - 1967

- 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

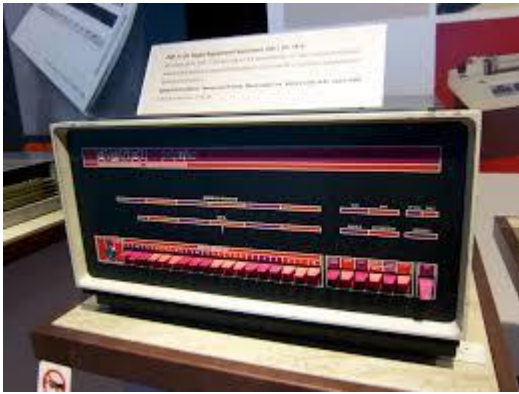
Rebatizou o MULTICS  
UNICS (UNiplexed Information and  
Computing Service)

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



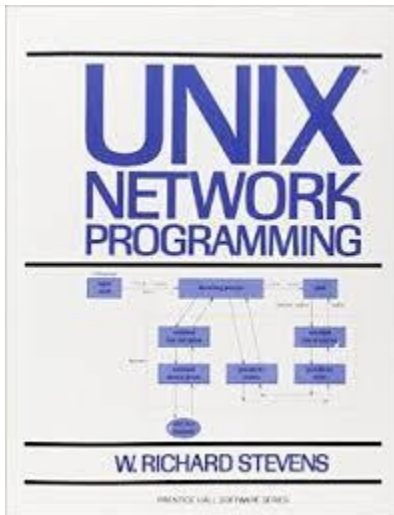
Ponto forte para a Portabilidade => compilador C

*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.**<sup>®</sup>

**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

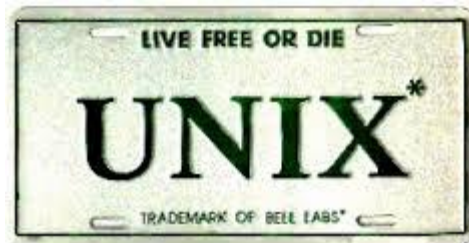
sistemas de arquivos mais rápidos

tratamento de sinais mais confiáveis

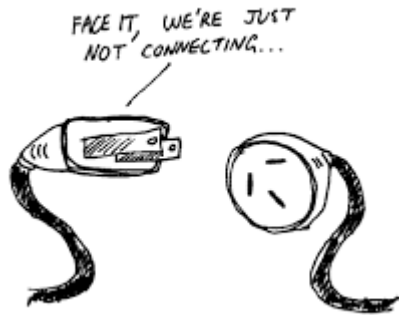
networking: TCP/IP

utilitários: vi, csh, Pascal, Lisp

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



*Standard UNIX*



POSIX



*Portable Operating System*

# CP/M – 1976

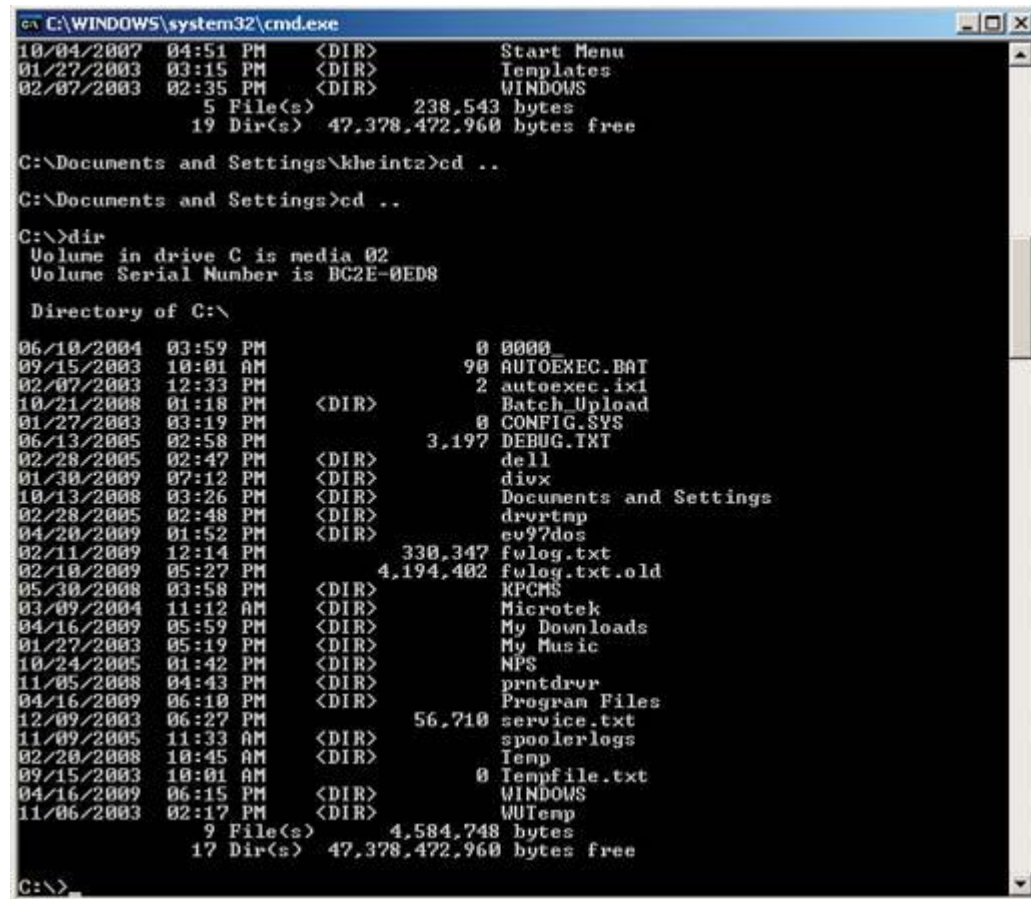
- CP/M: Control Program for Microcomputers, desenvolvido por Gary Kildall
- Intel não quis comprar o sistema composto por processador, drive de disquete e SO (chamado PL/M – Programming Language for Microcomputers) → comprou apenas a linguagem PL/M
  - Kildall abriu empresa que acabou tornando-se mais 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:\>
```

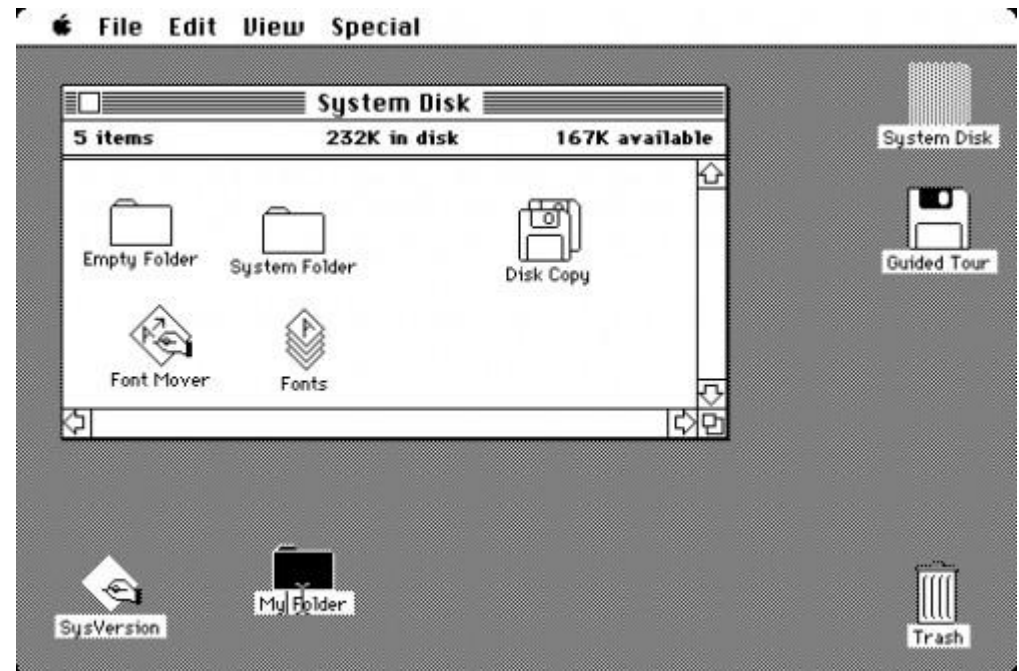


# Mac OS – 1984

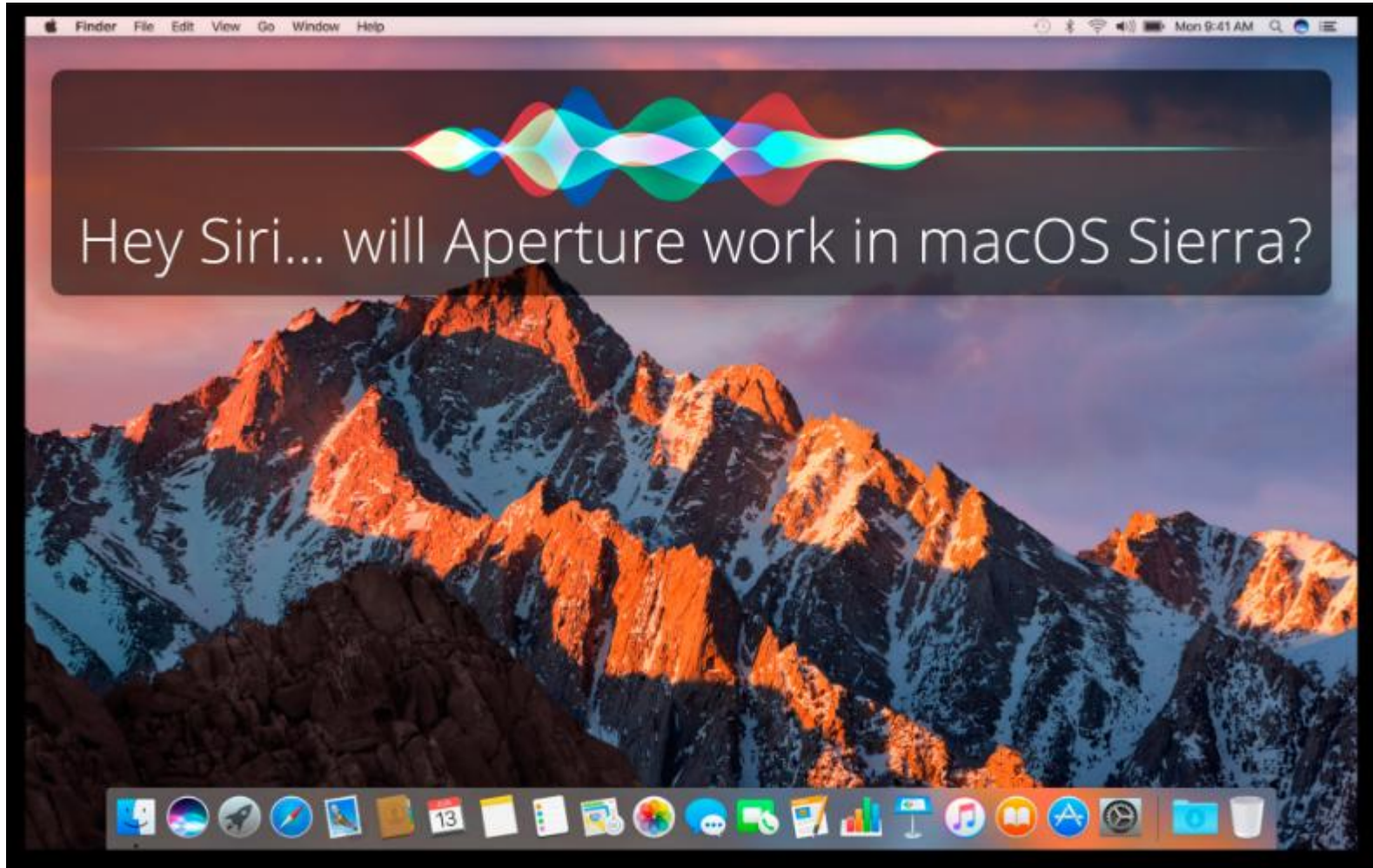
- System 1.0 que acompanhava o Macintosh (só depois nomeado MacOS)
- Totalmente gráfico
- Inspirado nos sistemas do Xerox Alto e Lisa toolkit
- Novidades: barra de menus, popups, arrastar e soltar objetos
- Acessórios: calculadora, despertador, painel de controle, bloco de notas, área de copiar-colar
- 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

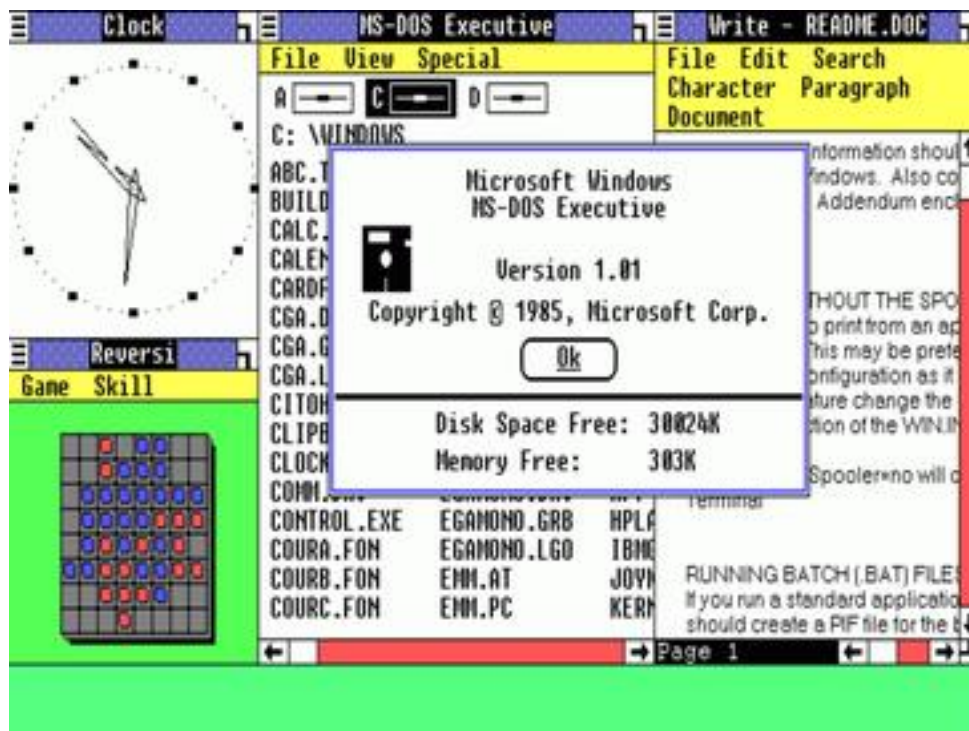


# Windows - 1985

- 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

