

Sistemas Operacionais

Prof. Dr. Helder Oliveira

Plano de Aula

- Introdução aos Sistemas Operacionais
- Fundamentação Teórica
- Evolução Histórica
- Características
- Classificações
- Exemplos

Introdução

- **Primeiros computadores**
 - Programação complexa
 - Exigia grande conhecimento do hardware e de linguagem de máquina
- **Solução:**
 - **Sistemas Operacionais**
 - Encapsulamento das interfaces de Hardware
 - Interação se tornou mais fácil, confiável e eficiente.

Computador

- **Sem software**

- um monte inútil de metal.



- **Com software**

- um computador pode armazenar, processar e recuperar informações, tocar música e reproduzir vídeos, enviar e-mail, pesquisar a Internet e envolver em muitas outras atividades valiosas para manter a manutenção.



© CanStockPhoto.com - csp4340788

Componentes de um computador

- **Aplicações**

- Define o modo que os recursos do sistema serão utilizados para resolver os problemas computacionais do
- Compiladores, B.D., jogos, programas comerciais...

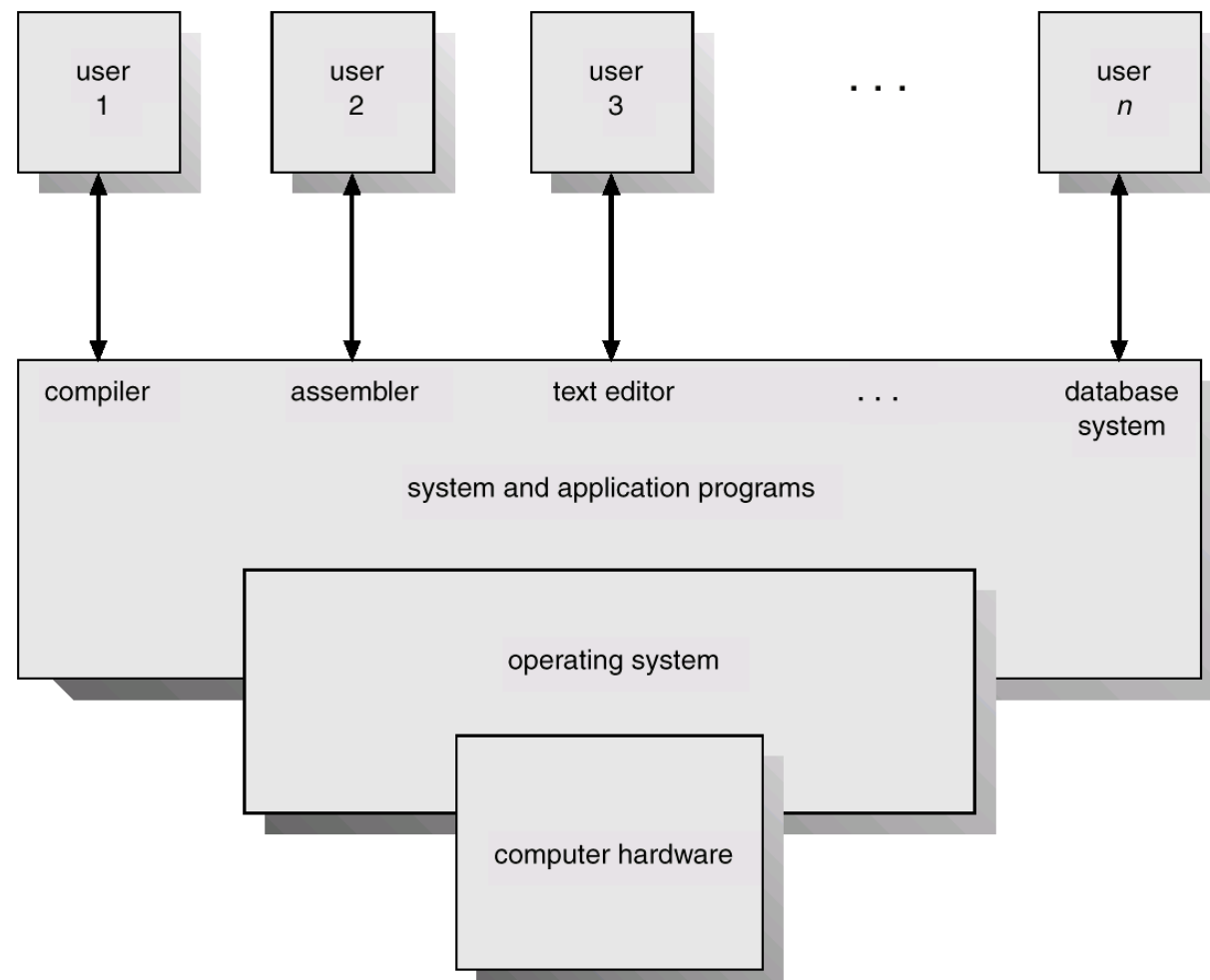
- **Usuários**

- Utilizadores do sistema computacional
 - Pessoas, máquinas, outros computadores.

Componentes de um computador

- **Hardware**
 - Recursos básicos de computação
 - Três subsistemas básicos:
 - Unidade Central de Processamento
 - Memória Principal;
 - Dispositivos de entrada e saída.

Componentes de um computador



Computador

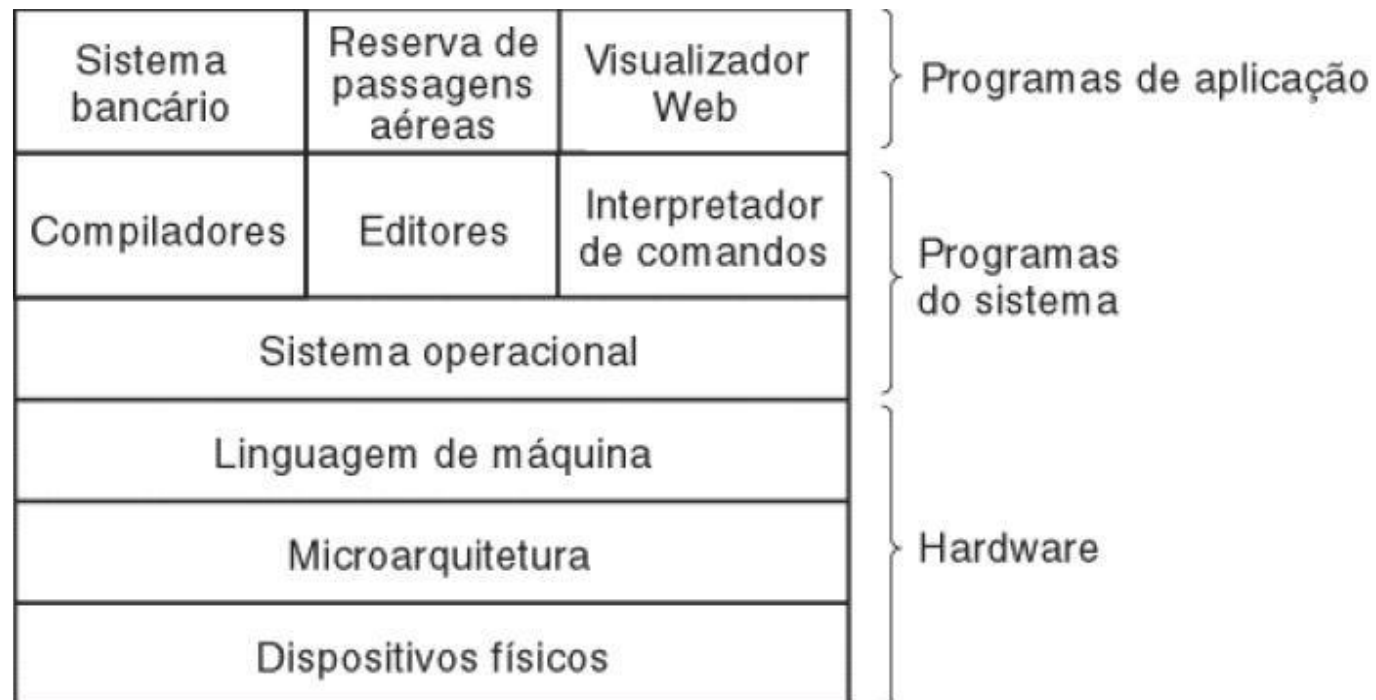
- Um computador moderno consiste em um ou mais **processadores**, alguma **memória principal**, **discos**, **impressoras**, um **teclado**, um **mouse**, um **monitor**, **interfaces de rede** e vários **outros dispositivos de entrada e saída**.
- Como um todo, trata-se de um sistema complexo.
- Gerenciar todos esses componentes e usá-los de maneira otimizada é um trabalho extremamente desafiador.
- **SOLUÇÃO**: Computadores são equipados com um dispositivo de software chamado de sistema operacional.

Software

- O software de computador pode ser dividido em dois tipos:
 - **Programas de sistema:**
 - Que gerenciam a operação do computador em si.
 - O programa de sistema mais básico é o **sistema operacional**, cuja tarefa é controlar todos os recursos do computador e fornecer uma base sobre a qual os programas aplicativos podem ser escritos.
 - **Programas aplicativos:**
 - Que realizam o trabalho real desejado pelo usuário.

Introdução

- Representação da área de atuação do SO em um sistema computacional.



Introdução

- Organização do sistema de Computação

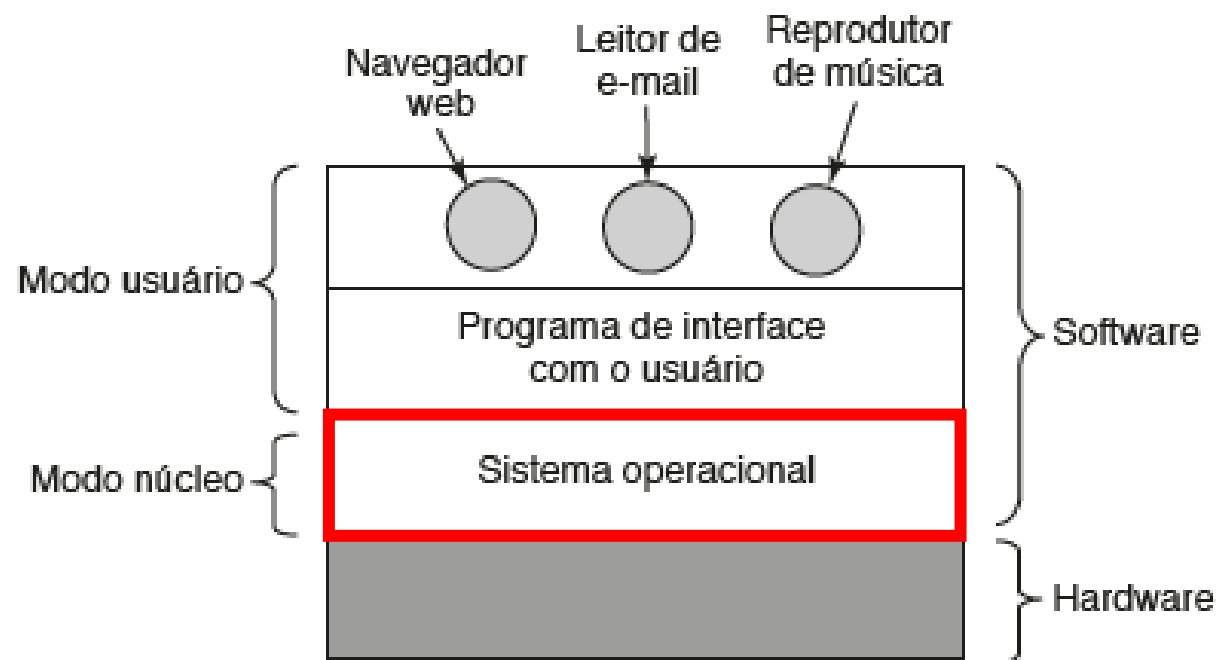
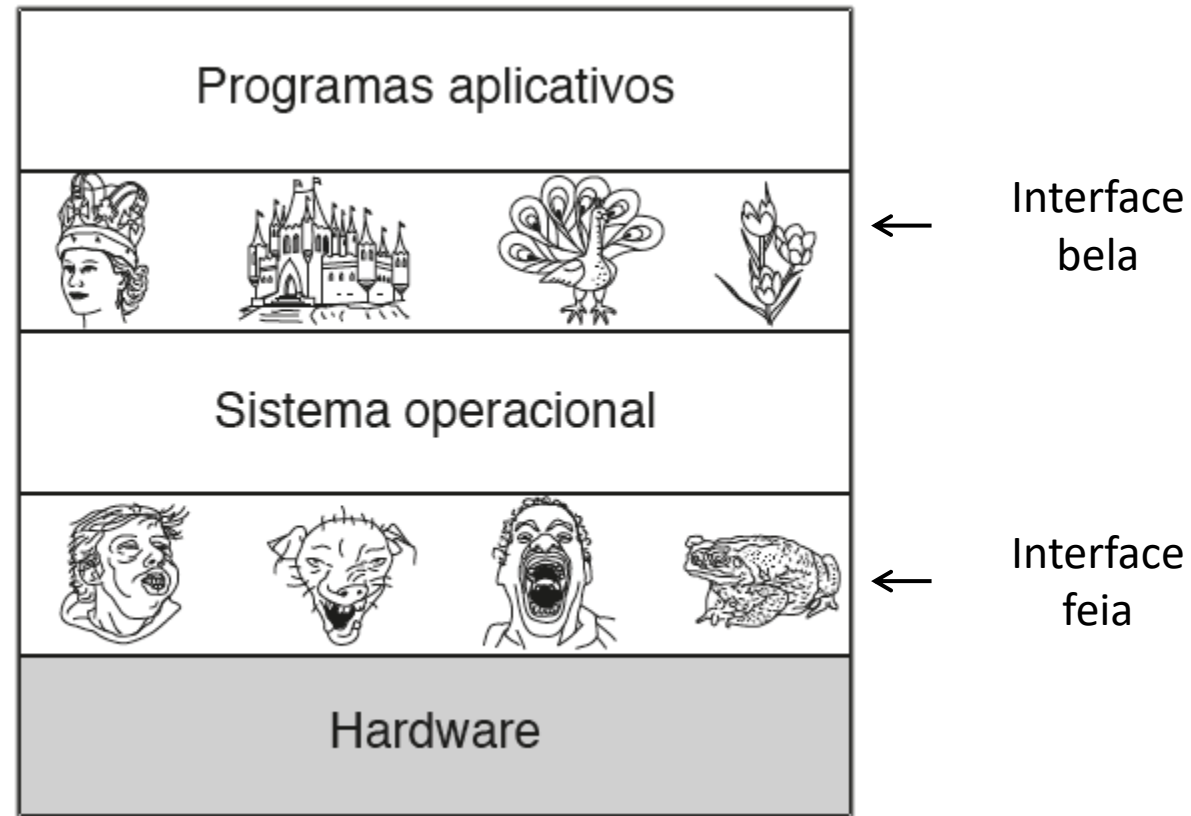


FIGURA 1.1 Onde o sistema operacional se encaixa.

Introdução

Sistemas operacionais transformam o feio em belo, como mostrado na figura:



Definições

- O que é um Sistema Operacional?
- Quais os objetivos de um Sistema Operacional?

Definições

- O que é um **Sistema Operacional**?
 - Programa especial que atua de forma intermediária entre um usuário e os componentes de um computador.
- Quais os objetivos de um **Sistema Operacional**?
 - Possibilitar o uso eficiente e controlado dos diversos componentes de hardware do computador.
 - Implementar políticas e estruturas de software de modo a assegurar um melhor desempenho do sistema de computação como um todo.

Objetivos do Sistema Operacional

- **Disponibilizar** os recursos do sistema de forma simples e transparente.
- **Gerenciar** de forma eficiente a utilização dos recursos.
- **Garantir** a integridade e a segurança dos dados armazenados e processados no sistema, além dos seus recursos físicos.
- **Proporcionar** uma interface adequada para os usuários utilizarem os recursos do sistema.

Responsabilidades

- **Transparência**
 - Simplificação
- **Gerência**
 - Compartilhamento
 - Otimização
- **Encapsulamento**
 - Esconder Detalhes

Definições

- **Segundo Silberschatz, Galvin e Gagne**

“Um sistema operacional é um programa que atua como intermediário entre o usuário e o hardware de um computador. O propósito de um sistema operacional é propiciar um ambiente no qual o usuário possa executar outros programas de forma conveniente, por esconder detalhes internos de funcionamento e eficiência, por procurar gerenciar de forma justa os recursos do sistema.”

- **Segundo Andrew S Tanenbaum**

“Sistema Operacional realizam basicamente duas funções não relacionadas: fornecer aos programadores de aplicativos (e aos programas aplicativos naturalmente) um conjunto de recursos abstratos claros em vez de recursos confusos de Hardware e gerenciar esses recursos de Hardware”

- **Segundo Francis Machado e Luiz Paulo Maia**

“O Sistema Operacional tem por objetivo funcionar como uma interface entre o usuário e o computador, tornando sua utilização mais simples, rápida e segura”.

Características desejadas

- **Concorrência**

- Existência de várias atividades ocorrendo paralelamente.
- Ex: execução simultânea de “jobs”, E/S paralela ao processamento.

- **Compartilhamento**

- Uso coordenado e compartilhado de recursos de Hardware e Software.
- Motivação: custo de equipamentos, reutilização de programas, redução de redundâncias, etc.

- **Mantenabilidade**

- Facilidade de correção ou incorporação de novas características.

- **Pequena dimensão**

- Simplicidade e baixa ocupação da memória

Características desejadas

- **Armazenamento de dados**
 - Capacidade de armazenamento a longo prazo.
- **Não determinismo**
 - Atendimento de eventos que podem ocorrer de forma imprevisível.
- **Eficiência**
 - Baixo tempo de resposta, pouca ociosidade da CPU e alta taxa de processamento.
- **Confiabilidade**
 - Pouca incidência de falhas e exatidão dos dados computados.

Organização

- **Núcleo**

- Responsável pela gerência do processador, tratamento de interrupções, comunicação e sincronização entre processos.

- **Gerenciador de Memória**

- Responsável pelo controle e alocação de memória aos processos ativos.

- **Gerenciador de E/S**

- Responsável pelo controle e execução de operações de E/S e otimização do uso dos periféricos.
- Responsável pela interface conversacional com o usuário.

Organização

- **Sistema de Arquivos**
 - Responsável pelo acesso e integridade dos dados residentes na memória secundária.
- **Processador de Comandos / Interface com o Usuário**
 - Responsável pela interface conversacional com o usuário.

Sistema Operacional

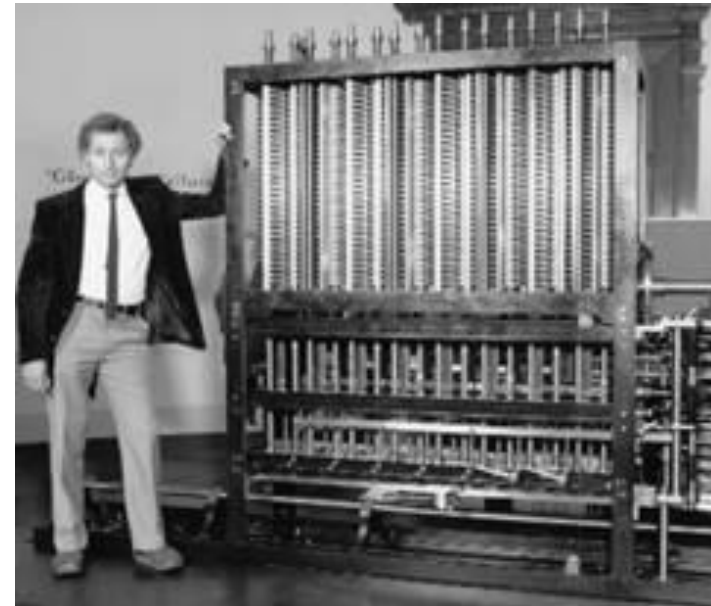
- A maioria dos computadores tem dois modos de operação:
- **Modo núcleo** – (Modo supervisor)
 - Nesse modo ele tem acesso completo a todo o hardware e pode executar qualquer instrução que a máquina for capaz de executar.
 - Sistema Operacional
- **Modo usuário:**
 - O resto do software opera em modo usuário, no qual apenas um subconjunto das instruções da máquina está disponível.
- Instruções que afetam o controle da máquina ou realizam (Entrada/Saída) são proibidas para programas de modo usuário.

Sistema Operacional

- A maioria dos usuários de computador já teve alguma experiência com um sistema operacional, mas é difícil definir precisamente o que é um sistema operacional.
- Parte do problema é que os sistemas operacionais executam duas funções basicamente não relacionadas:
 - O sistema operacional como **uma máquina estendida**.
 - A função do sistema operacional é apresentar ao usuário o equivalente a uma máquina estendida, ou máquina virtual, mais fácil de programar do que o hardware que a compõe.
 - O sistema operacional como **gerenciador de recursos**.
 - A tarefa do sistema operacional é fornecer uma alocação ordenada e controlada dos processadores, memórias e dispositivos de E/S entre os vários programas que concorrem por eles.

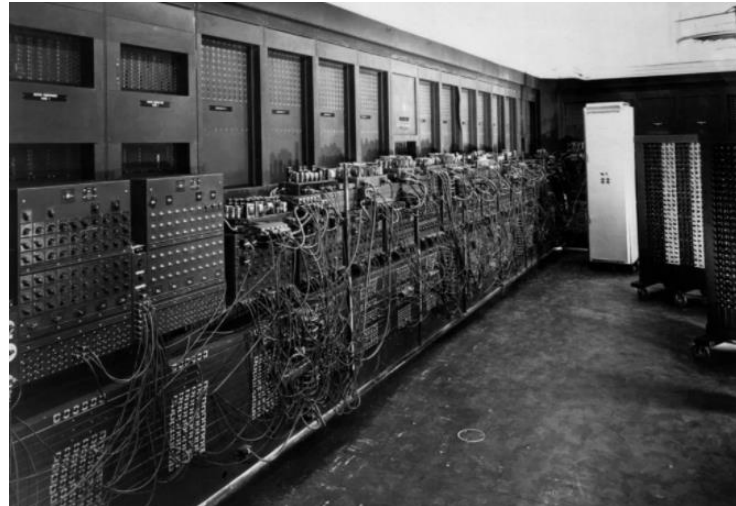
Evolução Histórica

- **Primeira Geração**
- O primeiro computador digital foi projetado pelo matemático inglês Charles Babbage (1792–1871).
 - Máquina analítica.
 - **Não** tinha sistema operacional.



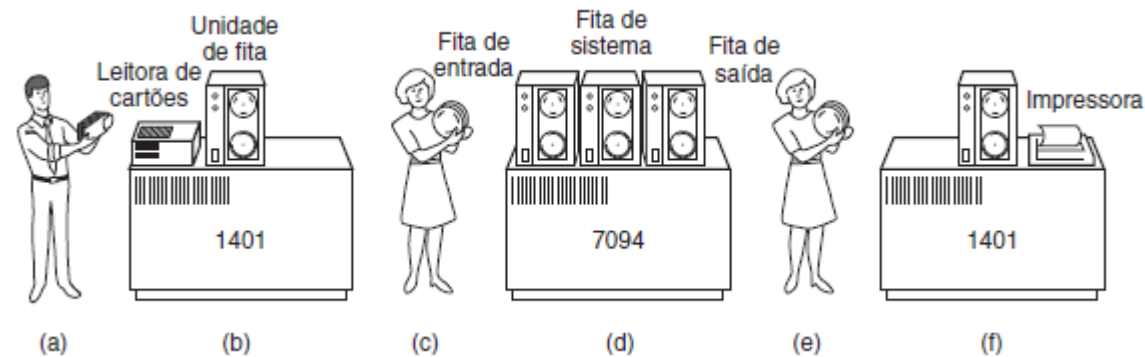
História

- **Segunda Geração**-(1945–1955): **válvulas e painéis de conectores**
 - Máquinas de Calcular
 - Máquinas eram enormes, ocupavam salas inteiras com dezenas de milhares de válvulas.
 - Toda a programação era feita em linguagem de máquina pura, frequentemente interligando fios através de painéis de conectores para controlar as funções básicas da máquina.



História

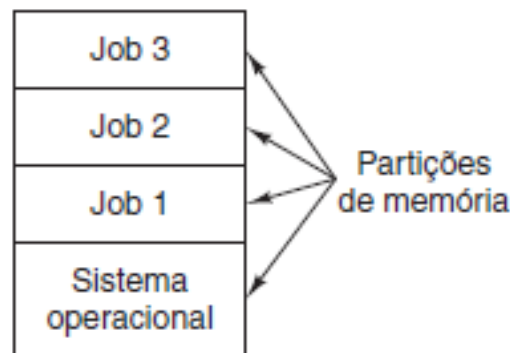
- **Terceira Geração** (1955–1965): **transistores e sistemas de lote**
 - Computadores de grande porte (ou mainframes).
 - Cartões perfurados
 - Tempo ocioso
 - Solução: Sistema de processamento em lotes (batch system)



Um sistema de processamento em lotes primitivo. (a) Os programadores trazem os cartões para o 1401. (b) O 1401 lê o lote de jobs na fita. (c) O operador leva a fita de entrada para o 7094. (d) O 7094 realiza a computação. (e) O operador leva a fita de saída para o 1401. (f) O 1401 imprime a saída.

História

- **Quarta Geração**(1965–1980): **Circuitos Integrados e multiprogramação**
 - A maior força da idéia de “uma família” foi ao mesmo tempo sua maior fraqueza. A intenção era que todo software, incluindo o sistema operacional, o OS/360, funcionasse em diversas linhas.



Um sistema de multiprogramação com três jobs na memória

História

- **Quinta Geração**(1990-presente): **computadores móveis**



- Embora a ideia de combinar a telefonia e a computação em um dispositivo semelhante a um telefone exista desde a década de 1970 também, o primeiro smartphone de verdade não foi inventado até meados de 1990,

Evolução histórica

- **Dividido em 5 fases:**
 - **Fase Inicial (Fase 0)**
 - Computadores são uma ciência experimental e exótica:
 - Não precisa de sistema operacional
 - **1ª FASE**
 - Altos Preços
 - Computadores são caros; pessoas são baratas
 - **2ª FASE**
 - Produtividade - Custo/Benefício
 - Computadores são rápidos; pessoas são lentas; ambos são caros.

Evolução histórica

- **Dividido em 5 fases:**
 - **3ª FASE**
 - Produtividade – Custo/Benefício
 - Computadores são baratos; pessoas são caras. Dar um computador para cada pessoa.
 - **4ª FASE**
 - Popularização
 - Computadores Pessoais (PCs) em todo o planeta.

Evolução Histórica

- **Fase Inicial (Fase 0)**

- Computadores são uma ciência experimental e exótica:
 - Não precisa de sistema operacional
- Programação através de "plugs"
- Usuário presente todo o tempo e toda atividade é sequencial:
- Conjuntos de cartões manualmente carregados para executar os programas
- Primeiras bibliotecas, utilizadas por todos
- O usuário é programador e operador da máquina ao mesmo tempo

- Problema: muita espera!

- Usuário tem que esperar pela máquina ...
- Máquina tem que esperar pelo usuário ...
- Todos têm que esperar pela leitora de cartões !

Evolução Histórica

- **1ª FASE**

- **Altos Preços**

- Computadores são caros; pessoas são baratas:
 - S.O surge com o objetivo básico de automatizar a preparação, carga e execução de programas.
 - S.O Torna utilização do computador mais eficiente, desacoplando as atividades das pessoas das atividades do computador.
 - Mais tarde: otimização do uso dos recursos de hardware pelos programas
 - S.O funciona como um monitor batch, continuamente carregando um job, executando e continuando com o próximo job. Se o programa falhasse, o S.O salvava uma cópia do conteúdo de memória para o programador depurar.

Evolução Histórica

- **2ª FASE**
- Produtividade - Custo/Benefício
 - Computadores são rápidos; pessoas são lentas; ambos são caros.
 - "Timesharing" interativo: permitir que vários usuários utilizem a mesma máquina simultaneamente
 - Um terminal para cada usuário.
 - Manter os dados "on-line": utilização de sistemas de arquivos estruturados
- Problema:
 - Como prover tempo de resposta razoável?

Evolução Histórica

- **3ª FASE**
- **Produtividade - Custo/Benefício**
 - Computadores são baratos; pessoas são caras.
 - Dar um computador para cada pessoa.
 - Workstation pessoal (SUN - Stanford University Network, Xerox Alto)
 - Apple II
 - IBM PC
 - MacIntosh

História

- **3ª FASE**(1980—hoje): **computadores pessoais**
 - Chips contendo milhares de transistores em um centímetro quadrado de silício, surgiu a era do computador pessoal baseado em microprocessador.
 - Surgimento do Windows
 - Redes de Computadores
 -

Evolução Histórica

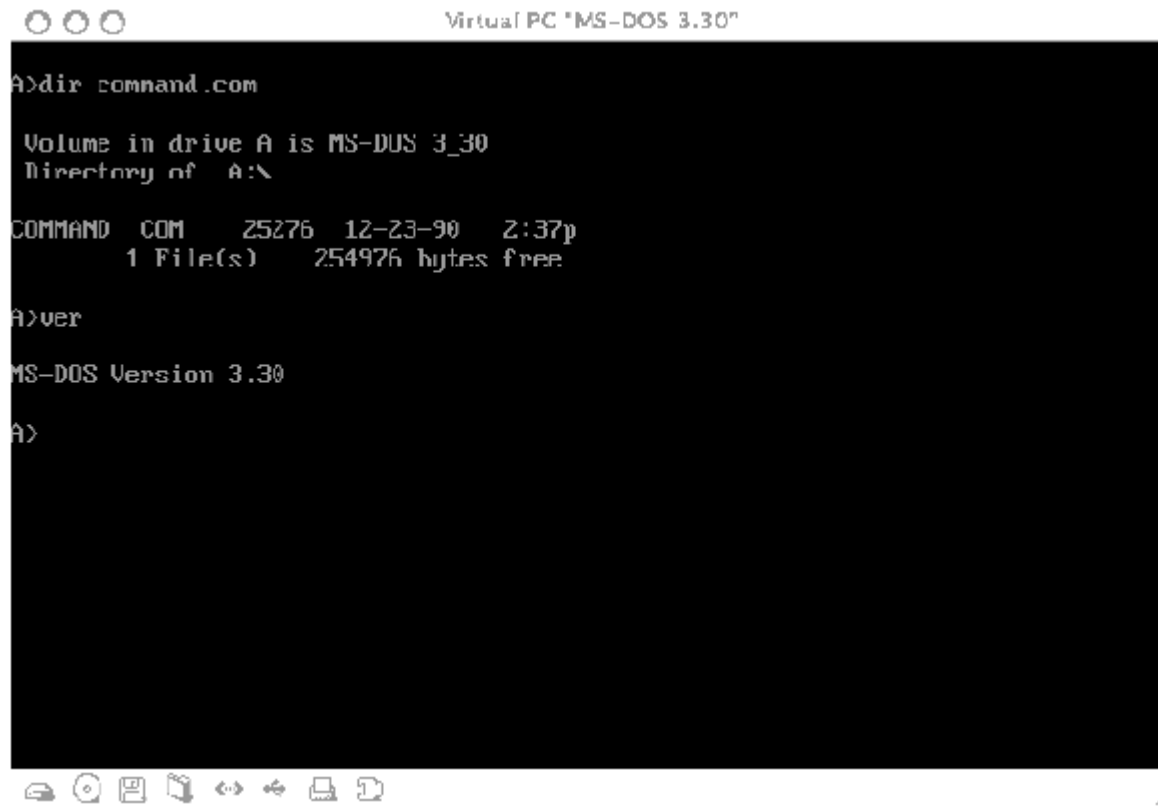
- **4ª FASE**
- **Popularização**
 - Computadores Pessoais (PCs) em todo planeta
 - Redes possibilitam aparecimento de novas aplicações importantes
- **Problemas:**
 - As pessoas ainda continuam esperando por computadores
 - Virus, worms, hackers...

Evolução Histórica

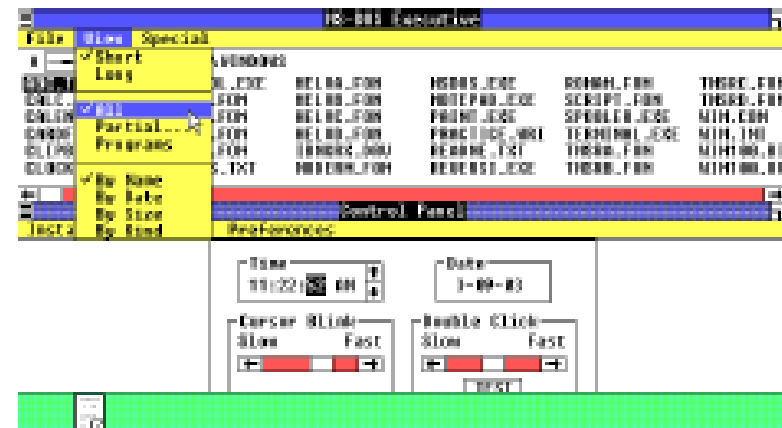
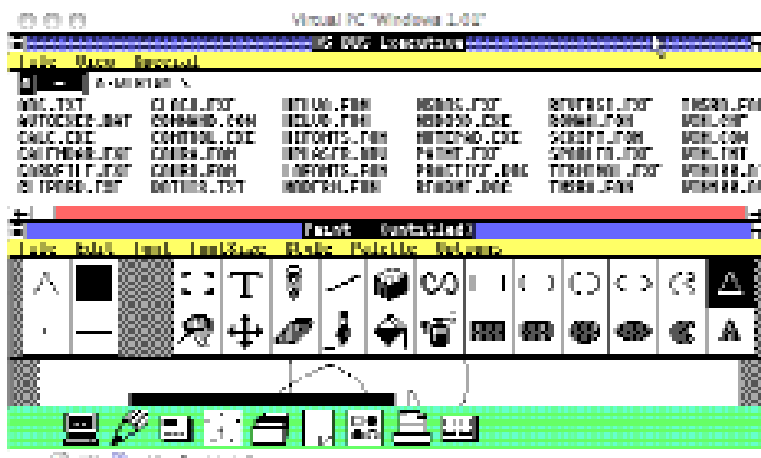
1a Geração (década de 50)	Execução automática de jobs JCL – Job Control Language Ex: IAS, ATLAS, IBM 701	HW de 2a geração, com circuitos transistorizados
2a. Geração (início da década de 60)	Primeiros sistemas de multiprogramação e hardware com multiprocessamento. Sistemas de tempo real. Ex: IBM OS/MTF, CTSS (IBM 7094), MCP (Burroughs 5000, etc.).	HW de 3a. geração, com circuitos integrados..
3a Geração (meados dos anos 60 a meados dos anos 70)	Sistemas multi-modo e de propósitos gerais. Uso de memória virtual. Sistemas complexos e caros, à exceção do UNIX. Ex: Multics (GE 645), TSS (IBM 360/67), CDC Kronos (CDC 6000), RCA VMOS, etc.	HW construído com tecnologia VLSI
4a. Geração (meados dos anos 70 e início dos anos 80)	Grandes sistemas de multiprocessamento, uso intensivo de teleprocessamento, sistemas de memória virtual. Ex: MCP (Burroughs B6700), VMS (VAX 11/760), MVS (IBM 370), etc.	HW com suporte de microprogramação
5a. Geração (Anos 80 e 90)	Arquiteturas distribuídas, ambiente de redes de computadores, máquinas virtuais, uso intenso de microcomputadores pessoais, interfaces visuais mais elaboradas. (Ex:DOS, MAC OS, Windows, Unix-like OS, IBM OS/2,IBM VM/370)	Grande diversidade de HW de E/S, UCP e memórias de alta velocidade. Arquiteturas RISC
Dias atuais	Arquitetura microkernel e multithreading, sistemas multiplataforma, middleware, projeto orientado a objetos,, suporte a computação móvel, etc. Ex: Linux, Windows (XP,Vista...), Palm OS, Solaris, Unix SVR4, etc.	HW para multiprocessamento simétrico, HW para computação móvel e ubíqua.

Evolução dos Sistemas Operacionais

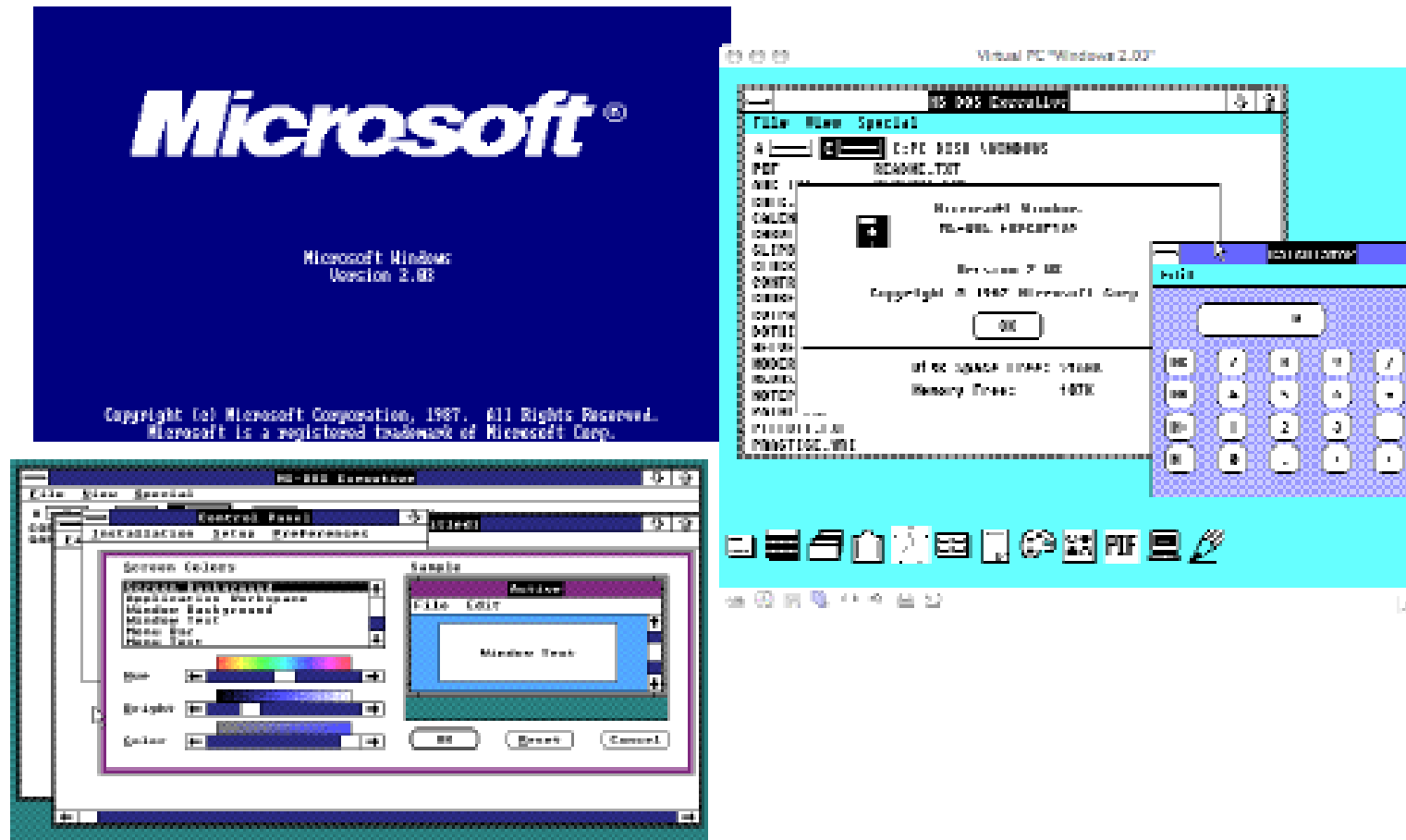
- MS-DOS (MicroSoft Disk Operating Systems)



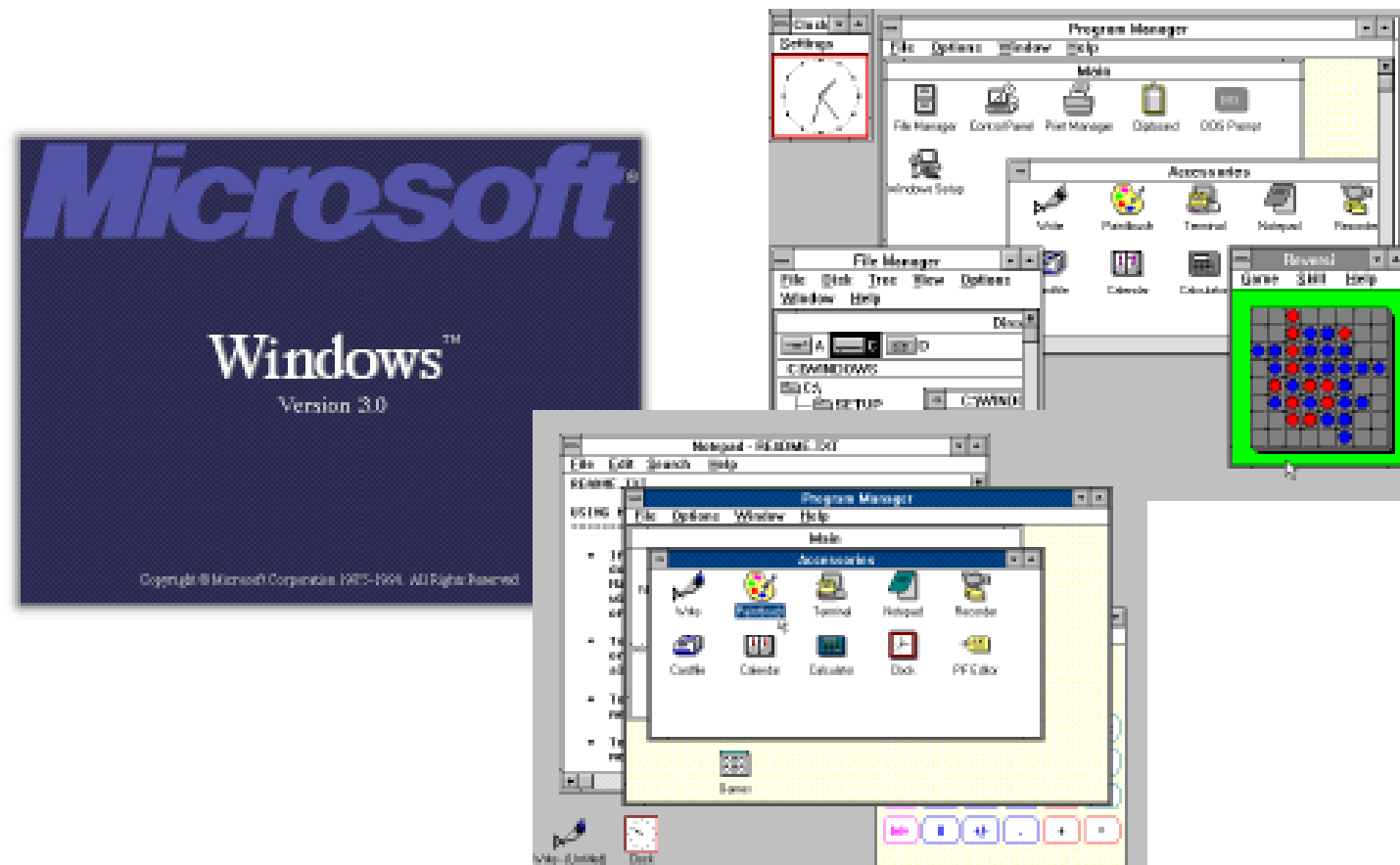
Windows 1.01



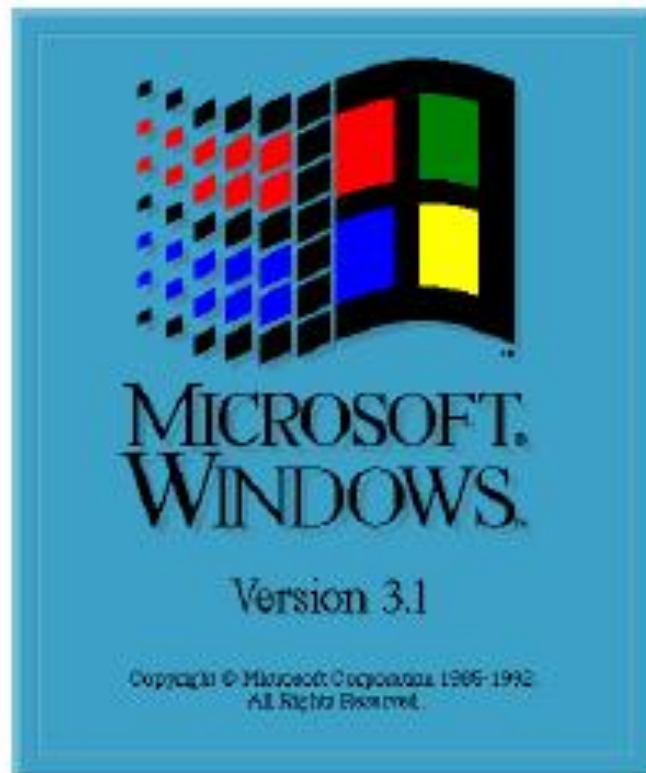
Windows 2.03



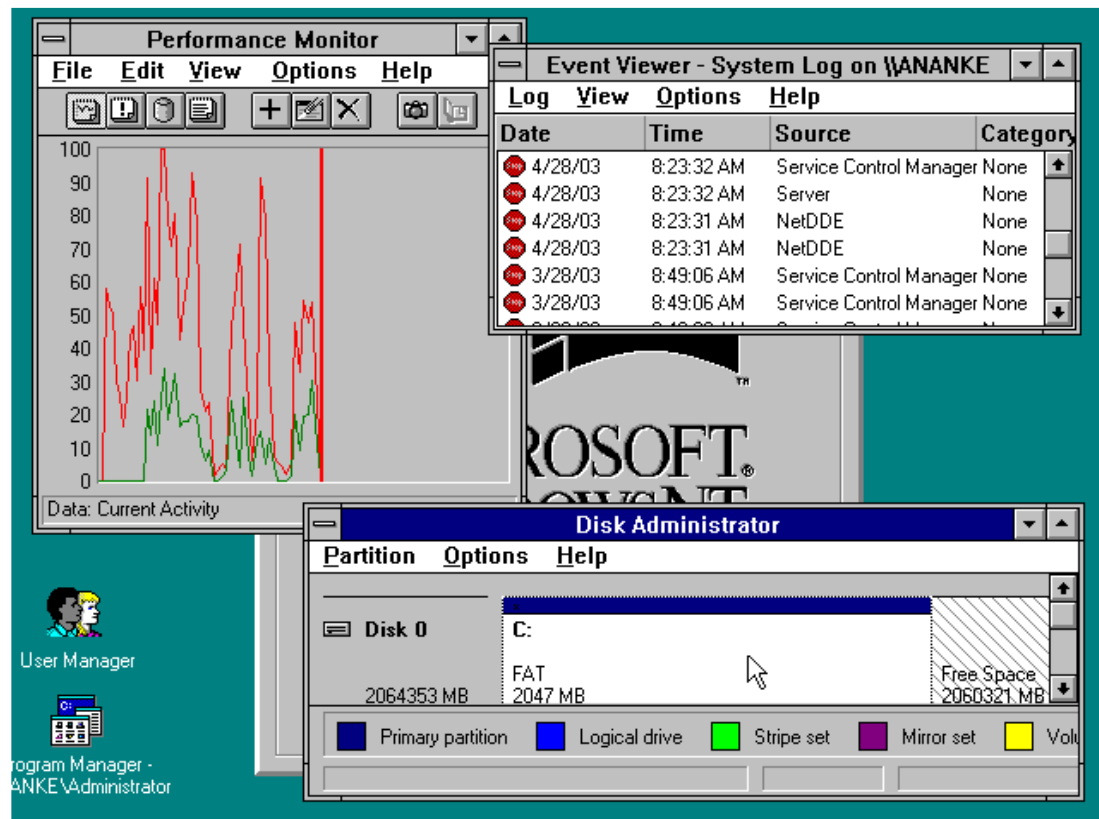
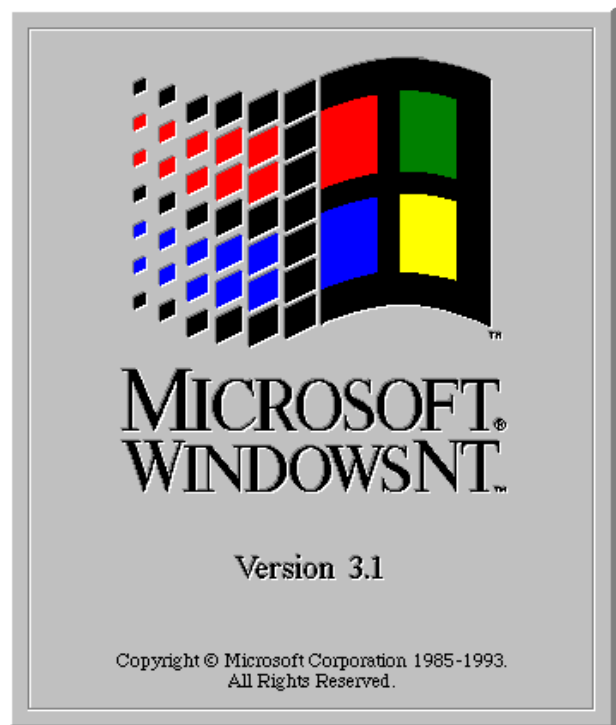
Windows 3.0



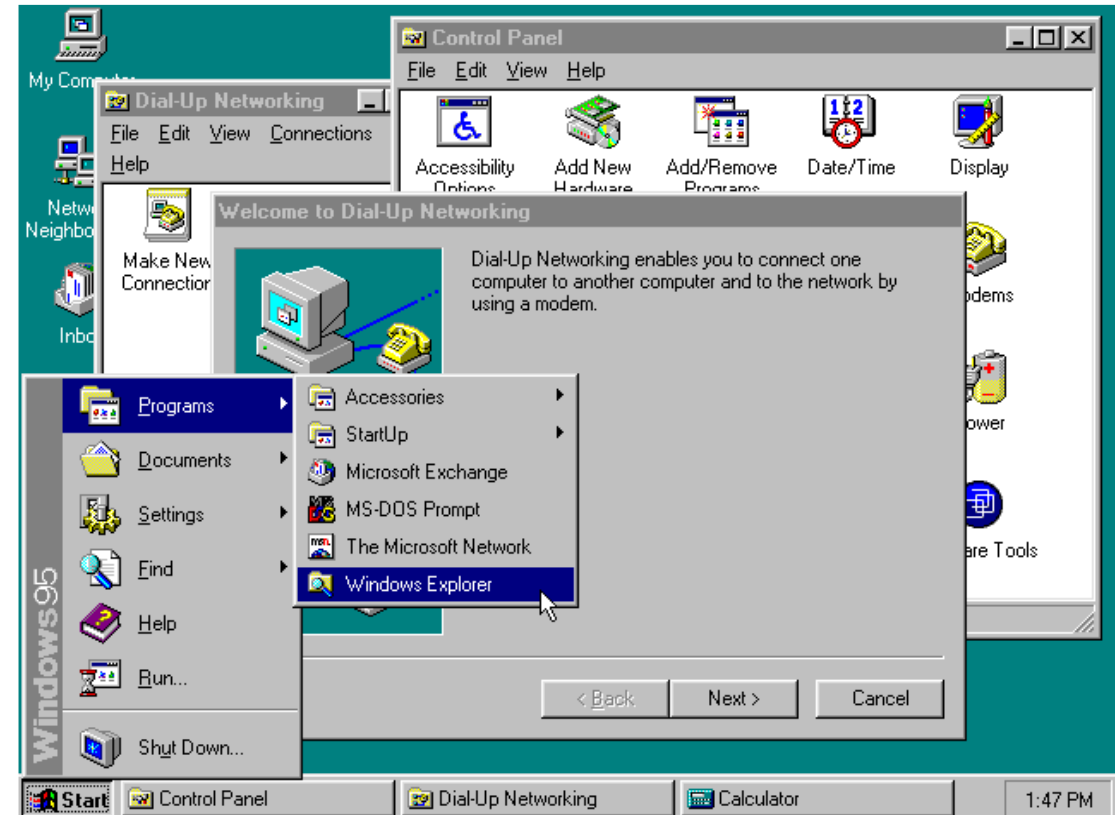
Windows 3.1



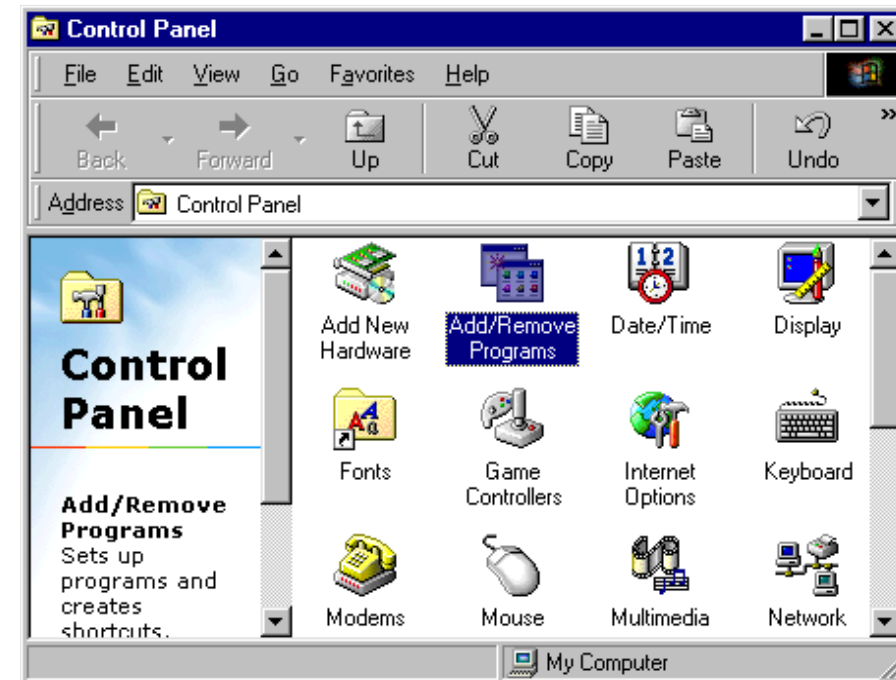
Windows NT 3.1 (New Technology)



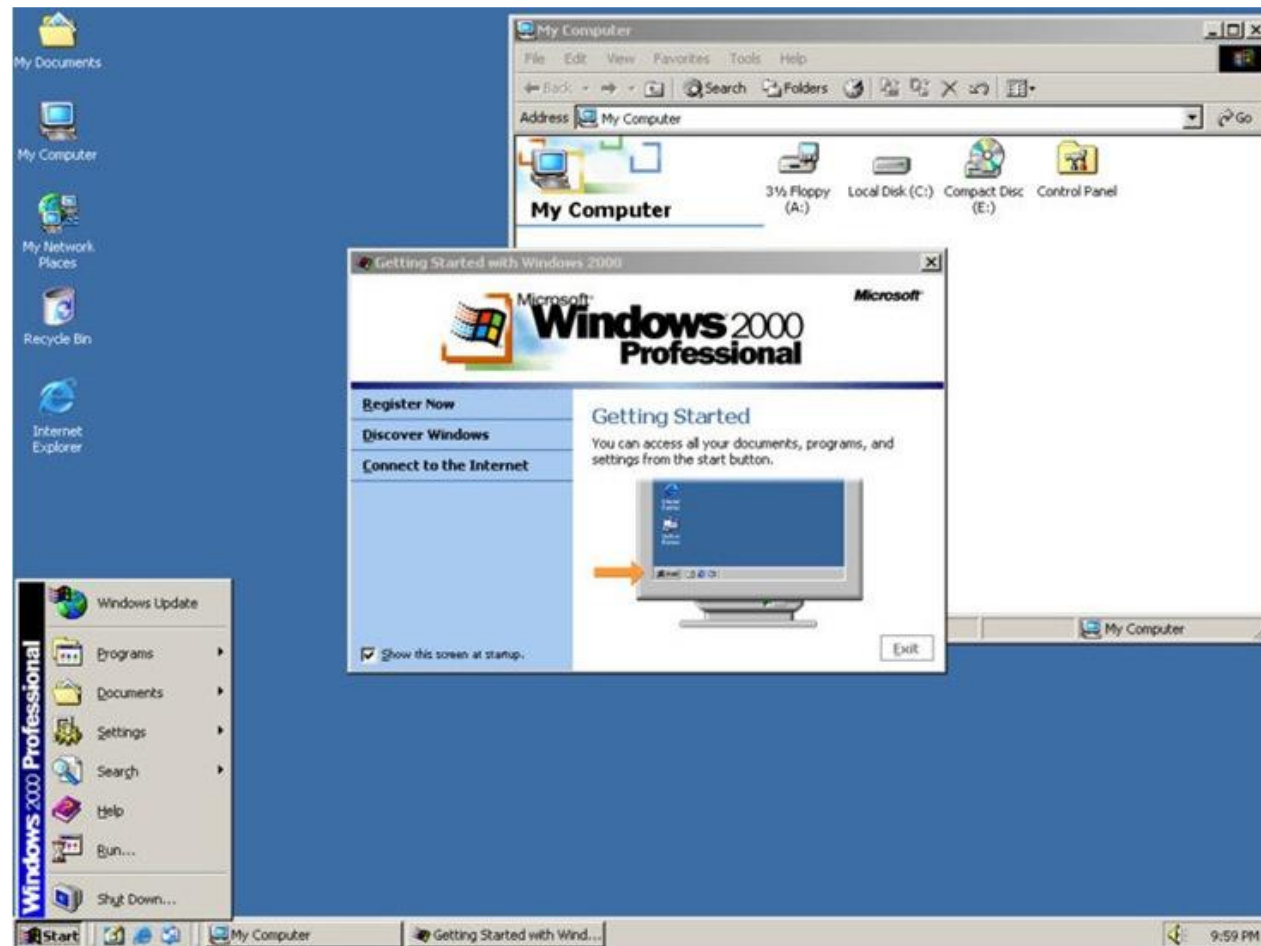
Windows 95



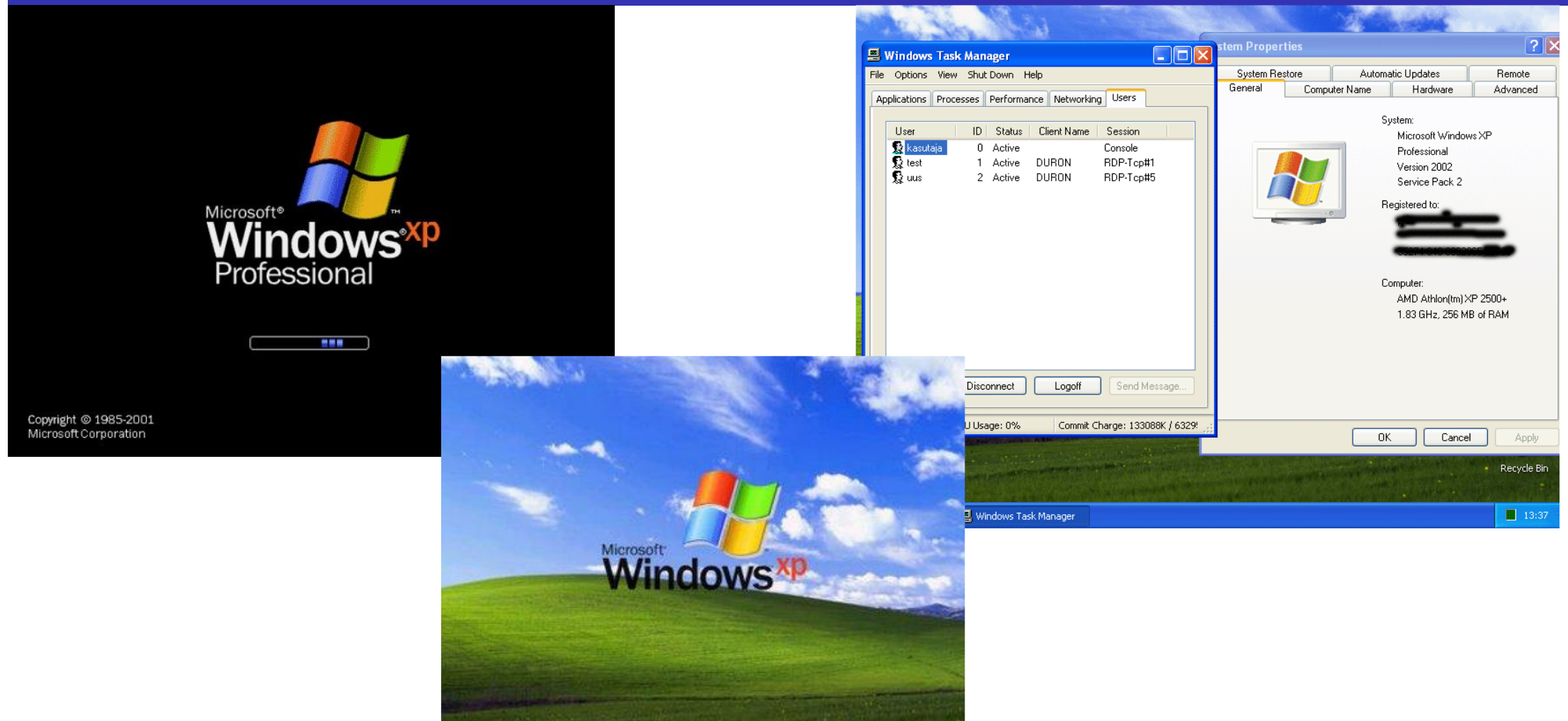
Windows 98



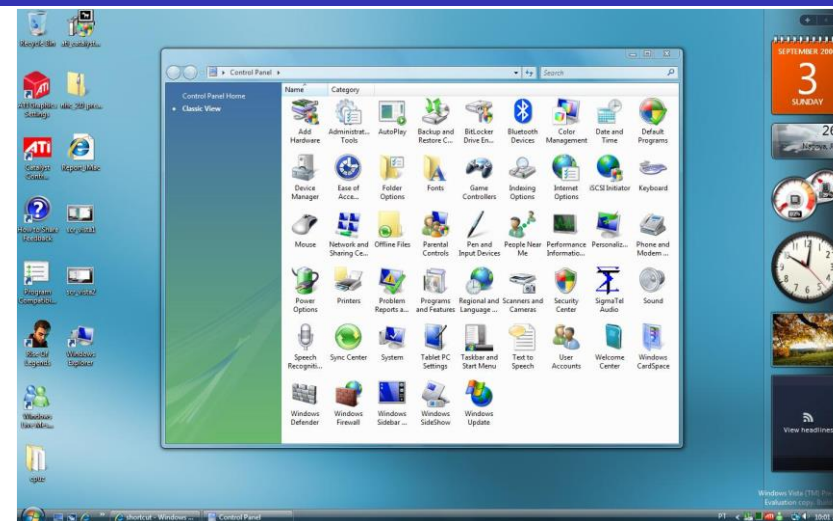
Windows 2000



Windows XP (eXPerience)



Windows Vista



Window 7



Linux - Distribuições



Mac OS e Mac OS X

✓ Mac OS - 1984



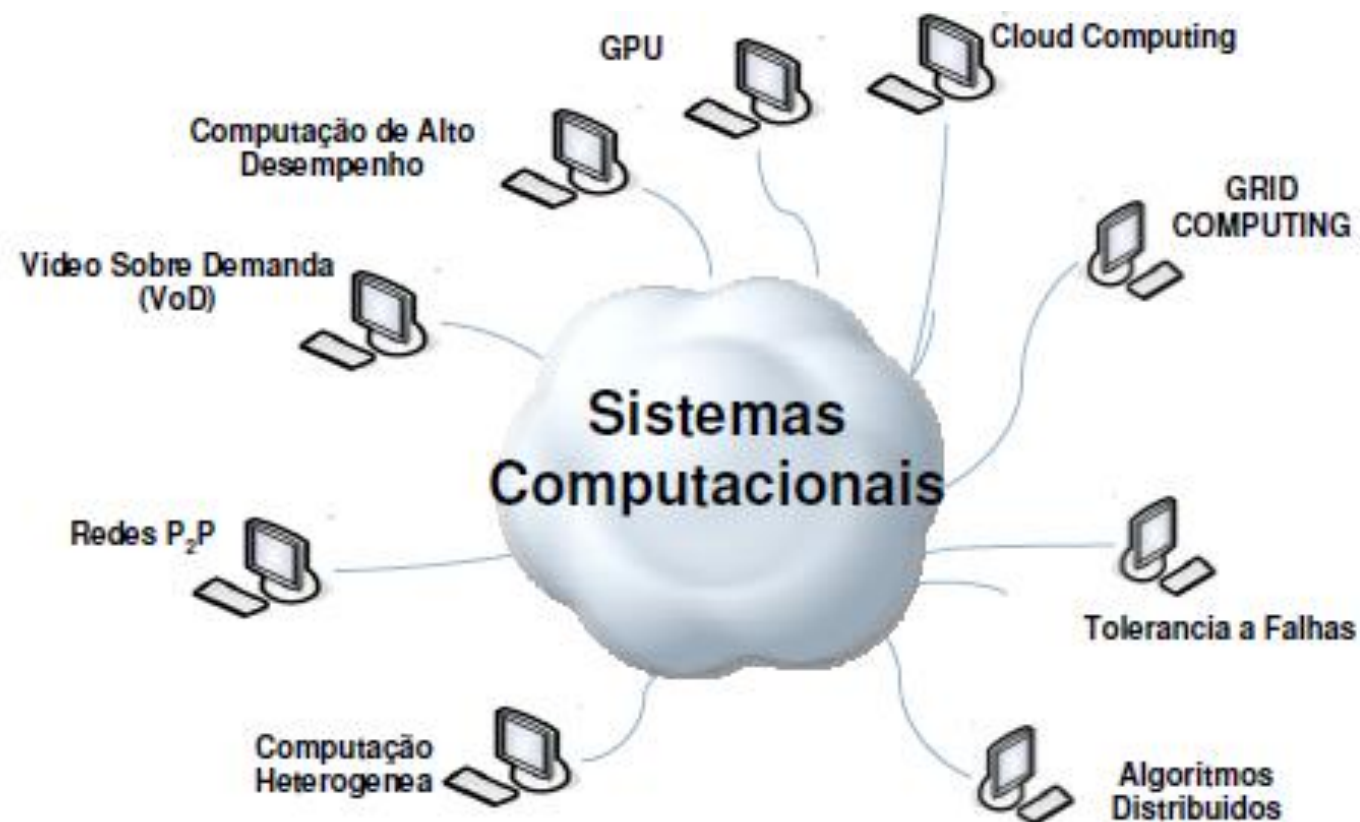
✓ Mac OS X - 2001



✓ Mac OS Snow - 2010



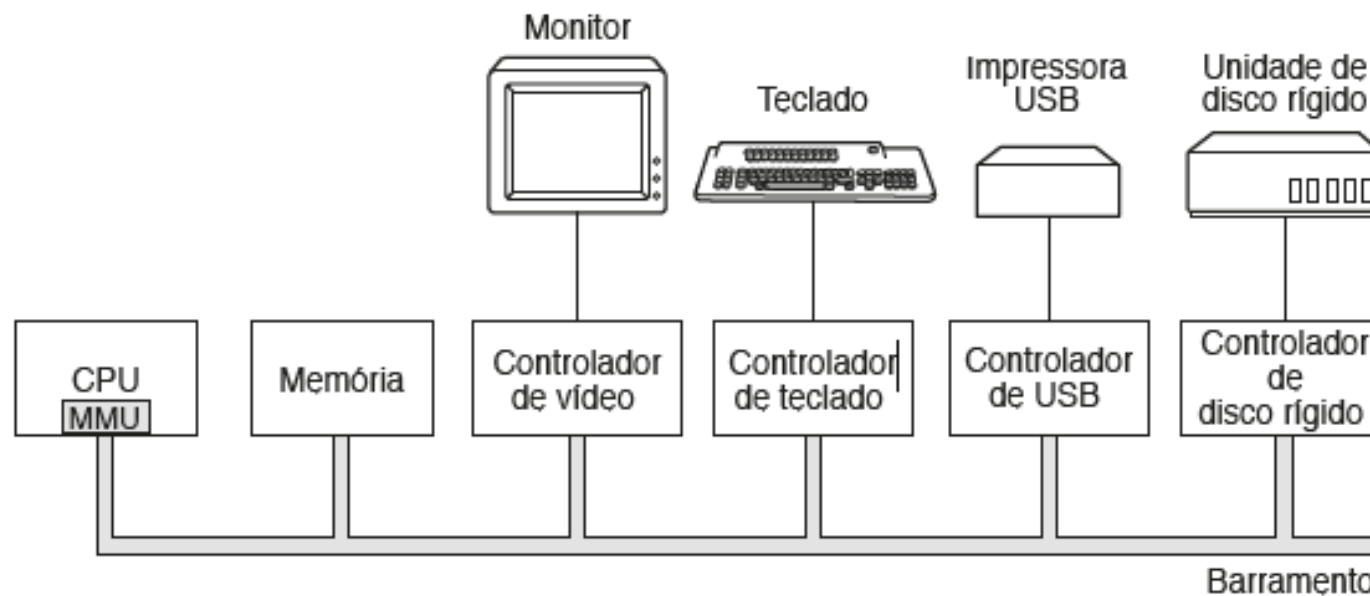
Aplicações



Revisão sobre hardware de computadores

- Um sistema operacional está intimamente ligado ao hardware do computador no qual ele é executado.

FIGURA 1.6 Alguns dos componentes de um computador pessoal simples.

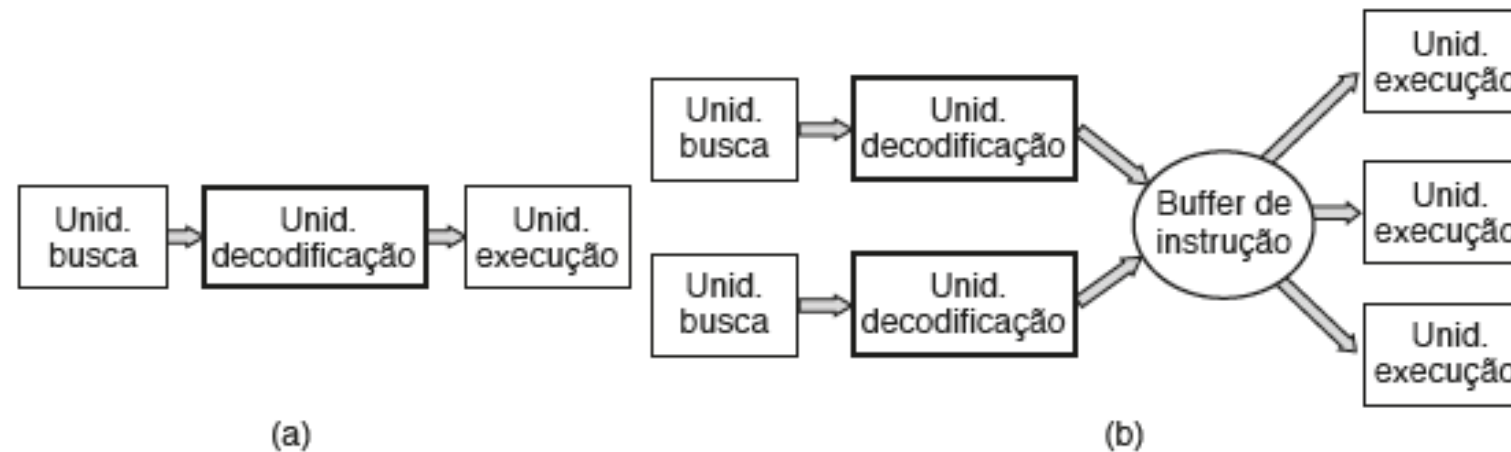


Alguns dos componentes de um computador pessoal simples.

Revisão sobre hardware de computadores

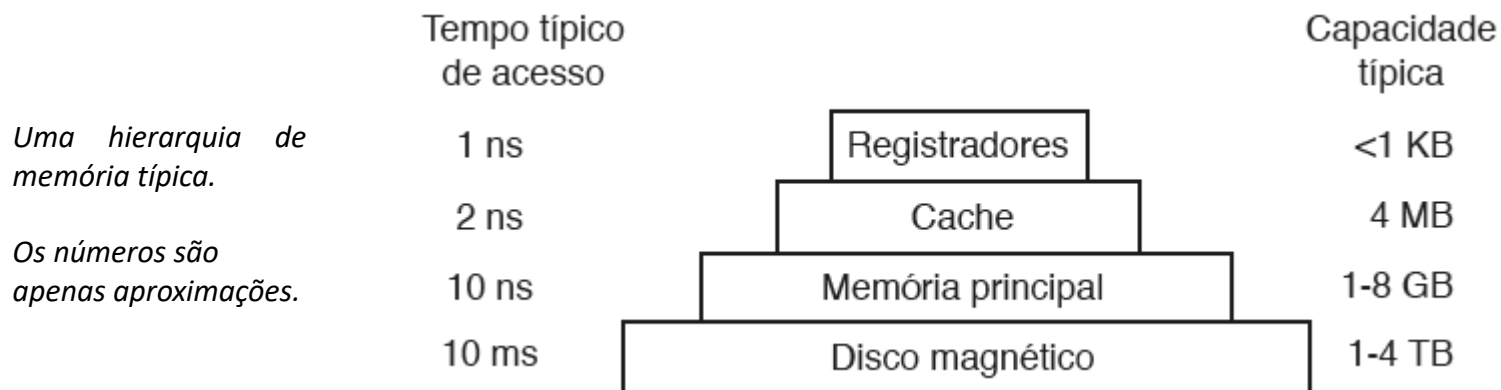
- O “cérebro” do computador é a CPU. O ciclo básico de toda CPU é buscar a primeira instrução da memória, decodificá-la para determinar o seu tipo e operandos, executá-la, e então buscar, decodificar e executar as instruções subsequentes. O ciclo é repetido até o programa terminar.

FIGURA 1.7 (a) Um pipeline com três estágios. (b) Uma CPU superescalar.



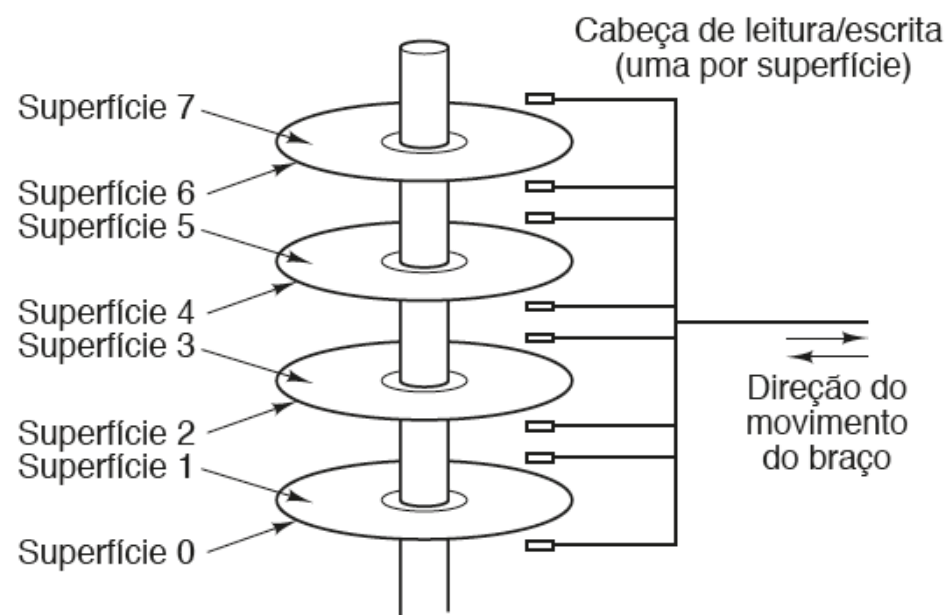
Revisão sobre hardware de computadores

- ***Chips multithread e multinúcleo:*** o Pentium 4 da Intel introduziu a propriedade chamada multithreading ou hyperthreading (o nome da Intel para ela), ao processador x86 e vários outros chips de CPU também o têm.
- ***Memória:*** é o segundo principal componente em qualquer computador, o qual deve ser rápido ao extremo (mais rápida do que executar uma instrução, de maneira que a CPU não seja atrasada pela memória).



Revisão sobre hardware de computadores

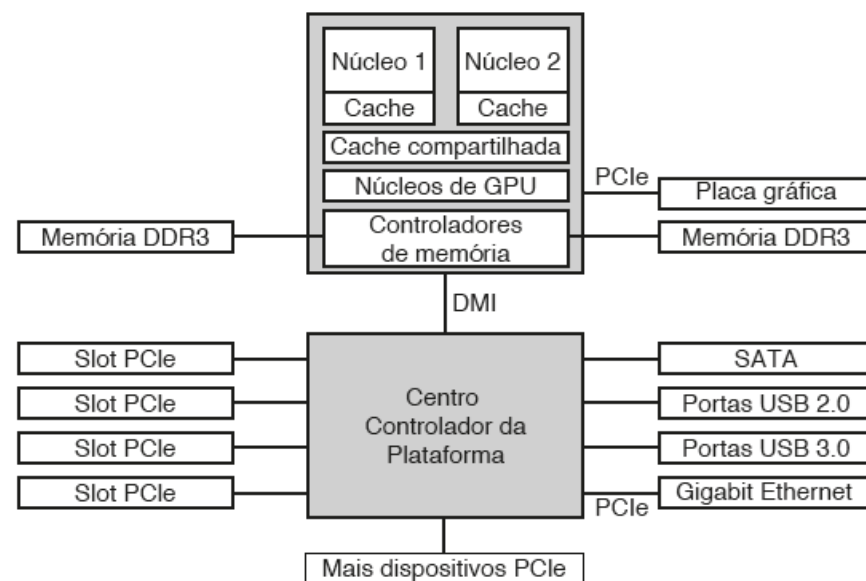
- **Discos:** um disco consiste em um ou mais pratos metálicos que rodam a 5.400, 7.200, 10.800 RPM, ou mais. Um braço mecânico move-se sobre esses pratos a partir da lateral, como o braço de toca-discos de um velho fonógrafo de 33 RPM para tocar discos de vinil.



Estrutura de uma unidade de disco.

Revisão sobre hardware de computadores

- **Barramentos:** à medida que os processadores e as memórias foram ficando mais rápidos, a capacidade de um único barramento de lidar com todo o tráfego foi exigida até o limite. Barramentos adicionais foram acrescentados, tanto para dispositivos de E/S mais rápidos quanto para o tráfego CPU para memória.



A estrutura de um sistema x86 grande.

Revisão sobre hardware de computadores

- *Memórias grandes:* Os primeiros computadores de grande porte tinham uma memória limitada. Um IBM 7090 ou um 7094 completamente carregados, que eram os melhores computadores do final de 1959 até 1964, tinha apenas um pouco mais de 128 KB de memória. Em sua maior parte, eram programados em linguagem de montagem e seu sistema operacional era escrito nessa linguagem para poupar a preciosa memória.

Revisão sobre hardware de computadores

- ***Discos:*** Os primeiros computadores de grande porte eram em grande parte baseados em fitas magnéticas. Eles liam um programa a partir de uma fita, compilavam-no e escreviam os resultados de volta para outra fita. Não havia discos e nenhum conceito de um sistema de arquivos. Isso começou a mudar quando a IBM introduziu o primeiro disco rígido — o RAMAC (RAndoM ACcess) em 1956.

Revisão sobre hardware de computadores

- *Memória virtual*: A memória virtual proporciona a capacidade de executar programas maiores do que a memória física da máquina, rapidamente movendo pedaços entre a memória RAM e o disco. Ela passou por um desenvolvimento similar, primeiro aparecendo nos computadores de grande porte, então passando para os minis e os micros.

Sistema Operacional

- O que é um sistema operacional?



Leitura

- SISTEMAS OPERACIONAIS MODERNO 4ª edição
 - 1.1 O que é um sistema operacional?
 - 1.2 História dos sistemas operacionais
 - 1.3 Revisão sobre hardware de computadores

Dúvidas?