



Interativa

Unidade I

FUNDAMENTOS DE SISTEMAS OPERACIONAIS

Prof. Roberto Macias

Apresentação

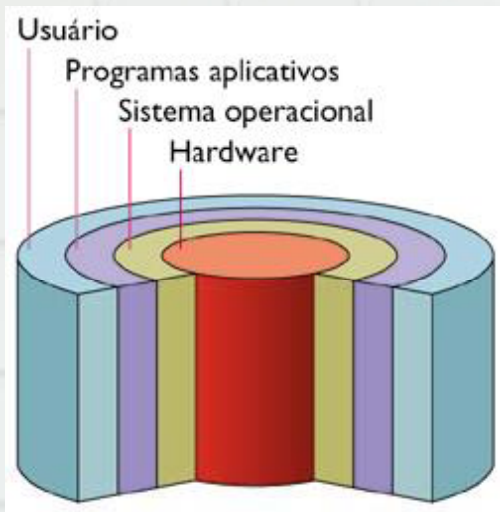
- Sistema Operacional é um programa ou conjunto de programas que visa tornar “operacional” um computador ou um sistema computacional qualquer;
- Um Sistema Operacional fornece uma interface entre o usuário e computador;
- Um *hardware* sem um sistema que permita interagir com ele, gerenciá-lo, utilizar seus recursos, torna-se apenas um *hardware*;

Apresentação

- Computadores modernos consistem de vários módulos integrados, discos, processadores, memória e outras interfaces, que necessitam de gerenciamento para poderem funcionar correta e harmonicamente;
- Este gerenciamento deve garantir estabilidade, performance, robustez e segurança;
- Gerência é basicamente a principal função de um sistema operacional, que também deve fornecer “camadas” para garantir a execução de outros aplicativos;

Apresentação

- Esta disciplina visa fornecer os conceitos necessários para o entendimento, avaliação e determinação dos requisitos de um Sistema Operacional;



Plano da Unidade I

Fundamentos de Sistemas Operacionais

- Nivelamento
- Abstração
- Gerência
- História dos Sistemas Operacionais
- 1ª geração de computadores – válvulas
- 2ª geração de computadores – Transistores e sistemas em lote (batch);
- 3ª geração de computadores – CI's e multiprogramação;
- 4ª geração de computadores – computadores pessoais

Nivelamento

- O propósito geral dos computadores (PCs, *smartphones*, terminais, *mainframes*, etc.) de uma forma simplificada é o processamento de informações visando um resultado;



Nivelamento

- Durante este processo (entrada/processamento/saída), existem componentes físicos e lógicos trabalhando nesta produção;
- Os componentes físicos no mundo computacional são conhecidos como hardware e a parte lógica, como *software*;
- O *hardware* de um computador pode incluir o computador em si, os discos e a unidade de disco, impressora, mouse, etc.;

Nivelamento

- O *software* corresponde a qualquer programa ou grupo de programas que instrui o *hardware* sobre a maneira como ele deve executar uma tarefa, inclusive sistemas operacionais, processadores de texto e programas de aplicação;
- O sistema operacional é a parte lógica que controla todo *hardware*, mesmo que estejamos usando um programa aplicativo qualquer (navegador *web*, envio e recebimento de *e-mails*, editores de texto etc.), na realidade estes *softwares* estão se comunicando com o sistema operacional;

Nivelamento

- Cabe ao sistema operacional executar as tarefas necessárias para uso dos componentes físicos do computador, como memória, disco, controladores de vídeo, rede etc.



Objetivos básicos de um SO

- Podemos sumarizar em duas palavras-chave os objetivos básicos de um sistema operacional: abstração e gerência;
- Abstração: os sistemas operacionais devem prover uma camada de abstração para usuários e aplicativos no uso dos recursos físicos.
- Exemplo: no uso de uma impressora, os usuários e aplicativos não interagem diretamente com esta e sim, via camada de abstração de um sistema operacional;

Objetivos básicos de um SO

Dessa forma, o sistema operacional deve definir interfaces abstratas para os recursos do *hardware*, visando:

- I. Prover interfaces de acesso aos dispositivos mais simples de usar que as interfaces de baixo nível, para simplificar a construção de programas aplicativos;
- II. Tornar os aplicativos independentes do *hardware*. Ao definir interface abstrata de acesso ao dispositivo de *hardware* desejado, o sistema operacional desvincula os aplicativos do *hardware* e permite que ambos evoluam de forma autônoma.

Objetivos básicos de um SO

III. Definir interfaces de acesso homogêneas para dispositivos com tecnologias distintas. Por meio de suas abstrações, o sistema operacional permite aos aplicativos usar a mesma interface para dispositivos diversos.



Objetivos básicos de um SO

- Gerência: os programas, por meio do sistema operacional, usam o *hardware* para atingir seus objetivos: gravar, apagar, acessar e armazenar dados, imprimir documentos, navegar na internet, tocar música etc.;
- Quando dois ou mais aplicativos precisam concorrentemente e simultaneamente acessar recursos de *hardware*, então podem surgir conflitos;
- Cabe ao sistema operacional baseado nas políticas de sua estrutura gerenciar o uso dos recursos de *hardware* e administrar disputas e conflitos.

Objetivos básicos de um SO

Exemplos de gerência:

- O uso dos processadores deve ser distribuído entre os aplicativos ativos no sistema, de forma que cada um deles possa executar no tempo, sequência e velocidade adequada para cumprir suas funções sem prejudicar os outros. O mesmo ocorre com a memória RAM, que deve ser distribuída de forma justa entre as aplicações;

Objetivos básicos de um SO

- A impressora é um dispositivo cujo acesso deve ser efetuado de forma exclusiva, apenas um aplicativo por vez. Para resolver essa questão, o sistema operacional armazena temporariamente todas as saídas destinadas à impressora, criando fila de trabalhos a imprimir (*print jobs*), normalmente atendidos de forma sequencial (FIFO, *First In First Out* – primeiro a entrar é o primeiro a sair).

Interatividade

Em uma visão computacional estruturada em camadas, o sistema operacional localiza-se:

- a) Entre o usuário e os aplicativos.
- b) Entre os aplicativos e o *hardware*.
- c) Entre o *hardware* e o *software*.
- d) Como primeira camada desta estrutura.
- e) Como última camada desta estrutura.

Histórico dos Sistemas Operacionais

- Podemos representar a evolução dos sistemas operacionais de acordo com as gerações de computadores;
- O inglês Charles Babbage projetou o primeiro computador de uso geral. Esta máquina exclusivamente mecânica era conhecida como “a máquina analítica”. Em seu projeto, Charles vislumbrava partes como rodas, engrenagens e correias de alta precisão que não eram compatíveis com a tecnologia disponível em sua época, portanto a máquina nunca foi construída.

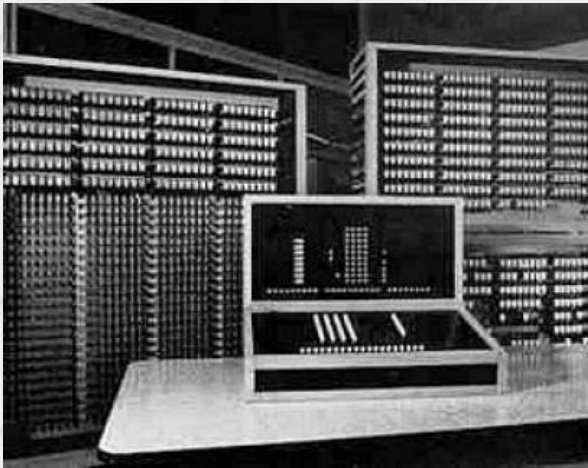
Histórico dos Sistemas Operacionais

- 1ª geração de computadores: na Universidade do Estado de Iowa (de 1937 a 1942), o professor John Atanasoff (1903–1995) e seu então aluno Clifford Edward Berry (1918–1963) criaram o primeiro computador digital eletrônico da história. Eles são considerados os pais dos computadores modernos;



Histórico dos Sistemas Operacionais

- Em 1941, Konrad Zuse (1910–1995), em Berlim, construiu o computador Z3, primeiro computador eletromecânico, construído de relés;



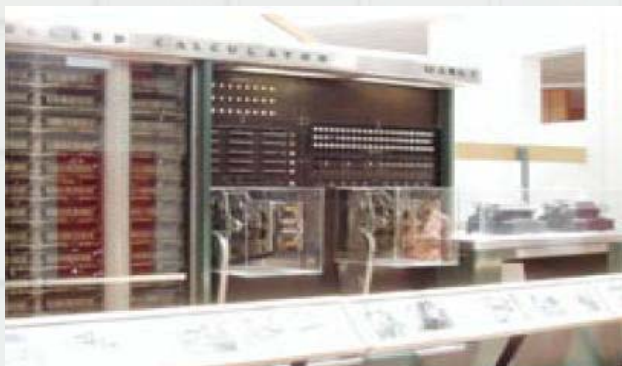
Histórico dos Sistemas Operacionais

- A máquina Colossus era um computador eletrônico usado por ingleses para ajudar a decifrar mensagens alemãs durante a Segunda Guerra Mundial. Este era o primeiro computador programável no mundo. Eram usadas válvulas térmicas para executar os cálculos.



Histórico dos Sistemas Operacionais

- Howard H. Aiken (1900-1973) foi o engenheiro principal no desenvolvimento do ASCC (*Automatic Sequence Controlled Calculator*), computador eletromecânico chamado de Mark I, montado pela IBM e enviado para Harvard em fevereiro de 1944.



Histórico dos Sistemas Operacionais

- John William Mauchly (1907–1980) e seu aluno John Presper Eckert (1919–1995), em parceria com o governo dos Estados Unidos, construíram, na Universidade da Pensilvânia, o primeiro computador eletrônico, conhecido como ENIAC (*Electronic Numerical Integrator And Computer*).



Histórico dos Sistemas Operacionais

- Todos os computadores demonstrados até o momento eram muito primitivos e levavam segundos para executar até o cálculo mais simples. Um mesmo grupo de profissionais projetava, construía, programava, operava e realizava a manutenção de cada equipamento;
- Tipicamente, a programação das máquinas era feita ligando conectores em painéis para controlar as funções básicas do equipamento. Nesta geração de equipamentos, não existia linguagem de programação nem sistema operacional;

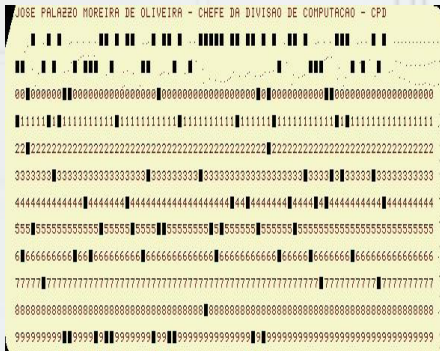
Histórico dos Sistemas Operacionais

A operação era realizada de acordo com os seguintes passos:

- O programador reservava antecipadamente o tempo de máquina;
- O programador encaminhava-se até a sala da máquina, inseria um painel de programação no computador;
- Aguardava horas monitorando e torcendo para que nenhuma das milhares de válvulas queimasse durante a execução.

Histórico dos Sistemas Operacionais

- No início da década de 1950, as máquinas perfuradoras de cartões permitiram escrever programas em cartões e lê-los em lugar de painéis de programação, permitindo assim um avanço no processo;



Histórico dos Sistemas Operacionais

- 2ª geração de computadores: em meados da década de 50, foram introduzidos os transistores no mercado computacional, permitindo assim uma verdadeira revolução, elevando a confiabilidade em nível desejado para que pudessem ser fabricados e comercializados;
- Anteriormente aos transistores, além do tamanho colossal dos equipamentos, ainda existia o agravante das válvulas apresentarem muitos problemas que acabavam comprometendo o resultado dos cálculos executados pelos computadores primitivos;

Histórico dos Sistemas Operacionais

- Neste período, também houve a criação da organização estruturada por funções, em que havia separação entre projetistas, fabricantes, programadores e técnicos de manutenção. As máquinas desta época ainda permaneciam com tamanhos elevados se comparadas às máquinas dos dias atuais;
- Esses computadores denominados computadores de grande porte (*mainframes*) eram instalados em salas especialmente planejadas e operados por equipes de profissionais altamente capacitados para a época;

Histórico dos Sistemas Operacionais

Características principais da segunda geração de computadores:

- Somente grandes corporações conseguiam tê-los (alto custo);
- Instalados em salas planejadas e operados por equipes profissionais;
- O programador primeiro escrevia o programa em um papel, depois repassava para cartões perfurados;
- Levava este conjunto de cartões para o operador, que alimentava a leitora de cartões para que houvesse o processamento;

Histórico dos Sistemas Operacionais

- Visando otimizar o tempo e os recursos durante o processo de leitura dos cartões, surgiu o “sistema em lote (*batch*)”, que consiste em utilizar um computador de menor porte para ler cartões, copiar fitas e imprimir saídas, porém, com pouca eficiência para processamento de cálculos;
- Após acumular uma boa quantidade de fitas magnéticas (com a leitura de cartões), estas eram encaminhadas para a sala das máquinas, onde eram montadas nas unidades de fita;

Histórico dos Sistemas Operacionais

- O operador carregava um programa especial (precursor do sistema operacional atual), que lia as tarefas contidas nas fitas e as executavam de forma sequencial;
- Neste modelo, ao invés de enviar o resultado para saída impressa, ele era, então, gravado em uma segunda fita;
- Esta segunda fita (saída) servia para a impressão do resultado (de forma *offline*).

Histórico dos Sistemas Operacionais

- 2ª geração de computadores – grande porte / *mainframes* – Transistores - Sistema em *batch*



Interatividade

No tocante às gerações de computadores, qual das opções apresenta uma correta relação?

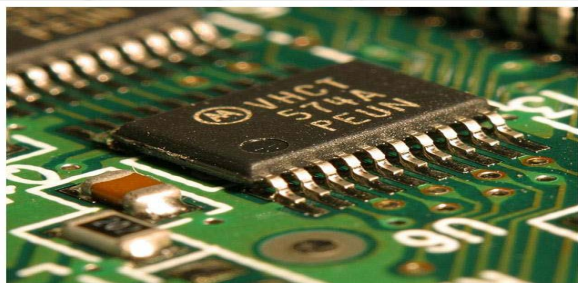
	Primeira Geração	Segunda Geração
a)	Transistores	CI's
b)	Transistores	Válvulas
c)	CI's	Transistores
d)	Válvulas	CI's
e)	Válvulas	Transistores

Histórico dos Sistemas Operacionais

- 3ª geração de computadores: Terceira geração de computadores (1965-1980) – CIs e multiprogramação;
- Em 1964, a IBM lançou a linha de equipamentos da série IBM 360 que foi a primeira linha de computadores a usar circuitos integrados (CIs) em pequena escala, proporcionando melhor custo-benefício em comparação à geração de máquinas construídas com transistores;

Histórico dos Sistemas Operacionais

- O advento do *chip* (CI) em pequena escala, levou posteriormente à invenção do microprocessador (marco do início da 4ª geração);
- Microprocessadores são circuitos LSI (*Large Scale Impression*), *chips* contendo milhares de transistores em poucos centímetros quadrados de silício;



Histórico dos Sistemas Operacionais

- Outro fato importante que aconteceu durante a terceira geração de computadores foi o crescimento dos minicomputadores. Esse crescimento iniciou-se com o DEC PDP-1 (*Programmed Data Processor-1*), em 1961;
- Com aproximadamente 5% do preço de um computador equivalente de grande porte, este possuía performance muito parecida para certas aplicações, criando assim, uma grande demanda por este equipamento.

Histórico dos Sistemas Operacionais

DEC PDP-1:



Histórico dos Sistemas Operacionais

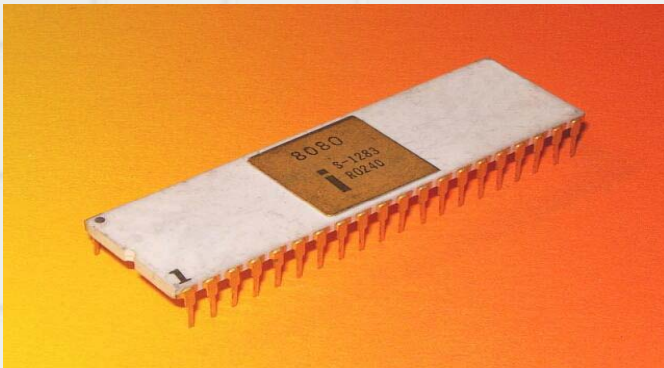
- Para atender à linha de equipamentos da terceira geração, o sistema operacional OS/360 (da IBM) foi lançado, introduzindo várias técnicas fundamentais até então ausentes. Possivelmente, a técnica de suporte à multiprogramação foi a mais significativa;
- A multiprogramação consistiu no melhor aproveitamento de CPU e memória, repartindo-as e alocando-as para outras tarefas. Enquanto uma tarefa estivesse esperando por uma operação de E/S (entrada e saída) terminar, a outra tarefa poderia usar a CPU.

Histórico dos Sistemas Operacionais

- 4ª geração de computadores (1980 – até hoje): o início da quarta geração teve como marco o desenvolvimento dos circuitos integrados contendo milhares de transistores em alguns centímetros quadrados de silício (LSI - em larga escala), dando origem à era dos computadores pessoais (PCs);
- Em 1974, o *chip* de computador 8080 da Intel é lançado no mercado, sendo a primeira CPU (*Central Processing Unit* – Unidade Central de Processamento) de 8 *bits* de uso geral.

Histórico dos Sistemas Operacionais

Chip 8080 da Intel:



- A Intel pede para Gary Kildall, um de seus consultores, para desenvolver um sistema operacional para o 8080 que recebeu o nome de CP/M (*Control Program for Microcomputers*).

Histórico dos Sistemas Operacionais

- A Digital Research reescreveu o CP/M adequando-o à execução em muitos microcomputadores que utilizavam o chip da Intel 8080, o chip Z80 fabricado pela Zilog e outros microprocessadores. Por cerca de cinco anos com o seu novo sistema operacional CP/M e também motivado pela crescente quantidade de programas aplicativos que foram escritos para este sistema, a Digital Research dominou o mercado.

Histórico dos Sistemas Operacionais

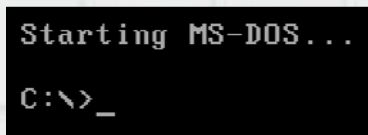
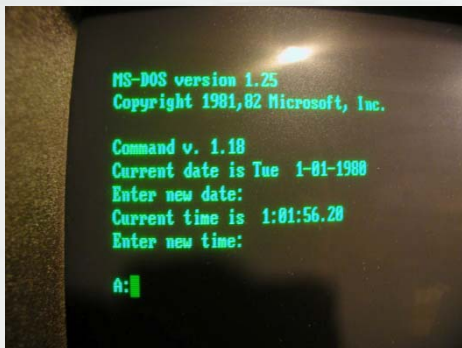
- O IBM PC foi lançado pela IBM no início dos anos 1980 e, após dificuldades em negociar com a Digital Research o desenvolvimento de um sistema operacional para seu equipamento, a IBM procurou Bill Gates para desenvolver um sistema operacional compatível com sua plataforma;



Histórico dos Sistemas Operacionais

- Bill Gates comprou de uma fabricante local de computadores, a *Seattle Computer Products*, o sistema operacional DOS (*Disk Operating System*). Após contratar Tim Paterson (o criador do DOS), como funcionário da sua empresa e ajustar parte do código, então Bill Gates vendeu para a IBM o Sistema Operacional chamado MS-DOS (*Microsoft Disk Operating System*);
- Sistemas relacionados incluem, PC-DOS, DR-DOS, FreeDOS, PTS-DOS, ROM-DOS, Novell DOS, Caldera OpenDOS;

Histórico dos Sistemas Operacionais



Histórico dos Sistemas Operacionais

- As primeiras versões do MS-DOS ofereciam ao usuário uma interface de linha de comando, contendo comandos tais como *dir* e *type*, que podia carregar programas aplicativos na memória para execução e oferecia serviços a esses programas para acessar arquivos, ler o teclado e escrever na tela do vídeo (modo texto) e na porta da impressora;

```
GRAFTABL COM      11237 03.02.90    13:00
GRAPHICS COM      19758 03.02.90    13:00
GRAPHICS PRO     21232 03.02.90    13:00
EXE2BIN EXE       8584 03.02.90    13:00
EXPAND EXE      14835 03.02.90    13:00
JOIN EXE       17934 03.02.90    13:00
LCB CPI       16771 03.02.90    13:00
LOADFIX COM      1273 03.02.90    13:00
INFO TXT      15690 03.02.90    13:00
ANWINFO TXT     10313 03.02.90    13:00
PRINTER SYS     18852 03.02.90    13:00
REPLACE EXE     26194 03.02.90    13:00
SUBST EXE      18574 03.02.90    13:00
TREE COM       6974 03.02.90    13:00
COMMAND COM     50031 03.02.90    13:00
DOSHELL INI      17830 28.05.06    21:18
      83 Date(en)      2147161 Byte
      26421248 Byte frei

C:\DOS>ver
MS-DOS Version 5.00

C:\DOS>
```

Histórico dos Sistemas Operacionais

- Em 1983, foi lançado o PC/AT que utilizava o processador Intel 80286, mais tarde o 80386 e, posteriormente, o 80486. Mesmo sendo um sistema primitivo nesta altura, o MS-DOS já incluía aspectos mais avançados, muitos deles derivados do XENIX que era uma versão do UNIX vendida pela Microsoft;
- GUI (Graphical User Interface): Nos anos 60, Doug Engelbart inventou uma interface gráfica completa com foco no usuário final, com janelas, ícones, menus e uso de mouse, adotada pela Xerox Parc em suas máquinas;

Histórico dos Sistemas Operacionais

GUI – Interface Gráfica da Xerox Parc:



***“No Xerox PARC, no GUI. No GUI, no Mac.
No Mac, no iPhone. Think about that one.” –
Será?***

Histórico dos Sistemas Operacionais

- Posteriormente, Steve Jobs, da Apple, visitando a Xerox Parc viu a interface gráfica GUI e instantaneamente percebeu seu enorme potencial. Após o fracasso comercial com o projeto Lisa, a empresa de Jobs desenvolveu e lançou o Apple Macintosh que foi um sucesso logo de início por ter preço competitivo e ser mais amigável mesmo para usuários que não tinham nenhum conhecimento nem desejavam conhecer comandos de computadores.

Histórico dos Sistemas Operacionais

- **Apple Macintosh (1984), marco na disseminação das interfaces gráficas:**



Interatividade

O DOS era basicamente:

- a) Um sistema operacional com interface gráfica (GUI).
- b) O primeiro sistema operacional utilizado em computadores da terceira geração.
- c) Um sistema operacional em disco em modo texto.
- d) Uma interface gráfica utilizada em computadores da Apple.
- e) Chip da Intel de 8 bits de instrução.

Histórico dos Sistemas Operacionais

- Com o advento das interfaces gráficas, a Microsoft, impulsionada pelo sucesso que o ambiente gráfico dos computadores Macintosh fazia no mercado, desenvolveu o Microsoft Windows que é o sucessor do MS-DOS. Porém, as versões iniciais do Windows eram completamente montadas sobre o MS-DOS e dependentes deste;
- A Microsoft Corporation anunciou o Windows em novembro de 1983 e o lançou dois anos depois, em novembro de 1985 – Windows 1.0;

Histórico dos Sistemas Operacionais

- O Windows versão 2.0 foi lançado em 1987. Essa versão incorporava várias modificações à interface com o usuário. A mais significativa envolvia o uso de janelas sobrepostas, em vez de janelas dispostas lado a lado que apareciam no Windows 1.x. O Windows 2.0 também incluiu melhorias na interface do teclado e do mouse, particularmente para os menus e caixas de diálogo;
- Até essa época, o Windows requeria somente um processador Intel 8086 ou 8088 rodando em modo real para acessar 1 megabyte (MB) de memória.

Histórico dos Sistemas Operacionais

- O Windows/386 (lançado logo após o Windows 2.0) usava o modo virtual 86, do microprocessador Intel 80386 para colocar em janelas e rodar em multitarefa muitos programas do MS-DOS que acessassem o hardware diretamente. Por simetria, a versão 2.1 do Windows foi rebatizada como Windows/286;
- A versão 3.0 do Windows foi lançada em maio de 1990. As versões anteriores Windows/286 e Windows/386 foram combinadas em um produto com essa versão;

Histórico dos Sistemas Operacionais

- A grande alteração no Windows 3.0 era o suporte da operação em modo protegido dos microprocessadores Intel 80286, 80386 e 80486. Isso dava ao Windows e aos aplicativos Windows acesso a até 16 MB de memória;
- O Windows 3.0 foi a primeira versão a tornar-se comum nas máquinas de muitos usuários, tanto no lar como nas empresas;

Histórico dos Sistemas Operacionais

- A versão 3.1 do Windows foi lançada em abril de 1992. Várias características significativas incluíam a tecnologia de fonte *TrueType* (que trouxe as fontes de contorno escaláveis para o Windows), multimídia (som e música), e caixas de diálogo comuns;



Histórico dos Sistemas Operacionais

- Qualquer histórico do Windows também precisa fazer menção ao OS/2, uma alternativa ao DOS e ao Windows que foi originalmente desenvolvida pela Microsoft em colaboração com a IBM. O OS/2 versão 1.0 (modo de caracteres somente) rodava em microprocessadores Intel 80286 (ou posteriores) e foi lançado no final de 1987;
- Em meados de setembro de 1990, os conflitos entre a IBM e a Microsoft chegaram a um ponto de ruptura, o que requereu que as duas companhias seguissem caminhos separados;

Histórico dos Sistemas Operacionais

- A IBM assumiu o OS/2 e a Microsoft tornou claro que o Windows seria o seu sistema operacional;
- Embora o OS/2 tenha admiradores fervorosos, não desfrutou da mesma popularidade que o Windows e não é mais comercializado.



Histórico dos Sistemas Operacionais

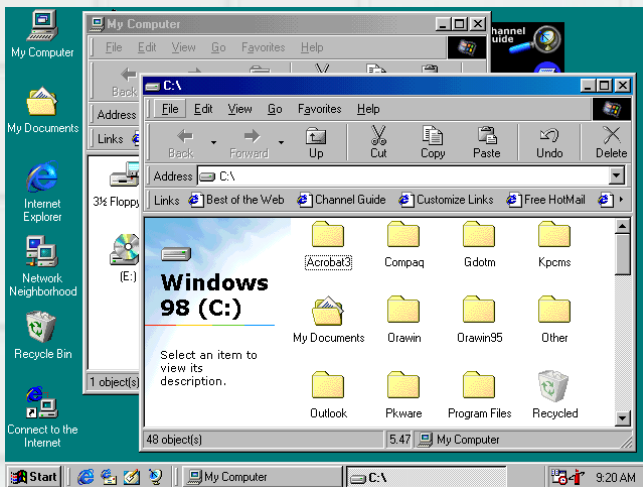
- O Windows NT, lançado em julho de 1993, foi a primeira versão do Windows a suportar o modelo de programação de 32 *bits* dos microprocessadores Intel 80386, 80486 e Pentium. O Windows NT tem um espaço de endereçamento linear de 32 bits e inteiros de 32 bits. O Windows NT também é portátil e roda em várias estações de trabalho baseadas em processador RISC;
- A interface do NT original é idêntica a do Windows 3.0. Contudo, a partir da versão 4.0, ele tornou-se similar ao Windows 95.

Histórico dos Sistemas Operacionais

- O Windows 95 (antigamente chamado pelo nome-código Chicago e algumas vezes referenciado como Windows 4.0) foi lançado em agosto de 1995. Como o Windows NT, o Windows 95 também suporta o modelo de programação de 32 *bits* (requerendo, portanto, um microprocessador 80386 ou posterior);
- Somente na versão Windows 95 o sistema passou a usar o MS-DOS apenas para ser carregado e executar programas (legados do MS-DOS);

Histórico dos Sistemas Operacionais

- Em 1998, a Microsoft atualizou o seu sistema operacional para o Windows 98. Com interface idêntica ao Windows 95, o Windows 98 tinha a vantagem ser compatível com tecnologias de *hardware* da época e ter suporte à FAT32;



Histórico dos Sistemas Operacionais

- O Windows Me (*Millennium Edition*) foi o sucessor do Windows 98. Sem dúvida, essa foi a versão mais contestada do Windows. Por isso, foi adotada por poucos usuários. Contudo, o Me teve a vantagem de abandonar de vez o MS-DOS que ainda estava presente (e escondido) nas versões anteriores (exceto no NT);
- A Microsoft havia anunciado no início de 1999 que unificaria a versão doméstica (Windows 98) e corporativa (Windows NT) do seu sistema operacional;

Histórico dos Sistemas Operacionais

- Contudo, logo percebeu que a política de "obrigar" os usuários do Windows 98 a migrarem para o Windows 2000 (sucessor do NT) era muito arriscada;
- O Windows 2000 exigia muito mais equipamento do que o Windows 98, sendo o seu custo também maior. Além disso, ele era voltado ao mercado corporativo, tendo características específicas para isso;
- Então a Microsoft desenvolveu o Windows Me, com muitas características do Windows 98 e algumas do Windows 2000, para usuários domésticos.

Histórico dos Sistemas Operacionais

- Em outubro de 2001, a Microsoft lançou o Windows XP (eXPerience), para uso em computadores pessoais, incluindo computadores residenciais e de escritórios, *notebooks* e *media centers*;
- As duas principais edições do sistema operacional são o Windows XP *Home Edition*, destinada a usuários domésticos, e o Windows XP *Professional Edition*, que oferece recursos adicionais, tais como o Domínio de Servidor do Windows, dois processadores físicos e é direcionada a usuários avançados e a empresas.

Histórico dos Sistemas Operacionais

- Visando a melhora da segurança no sistema operacional Windows, a Microsoft lança o Windows Vista em janeiro de 2007;
- Devido a alguns problemas, esta versão ganhou muitas críticas, sendo substituída pelo Windows 7, lançado em julho de 2009, sendo a mais recente versão do Microsoft Windows;

Histórico dos Sistemas Operacionais

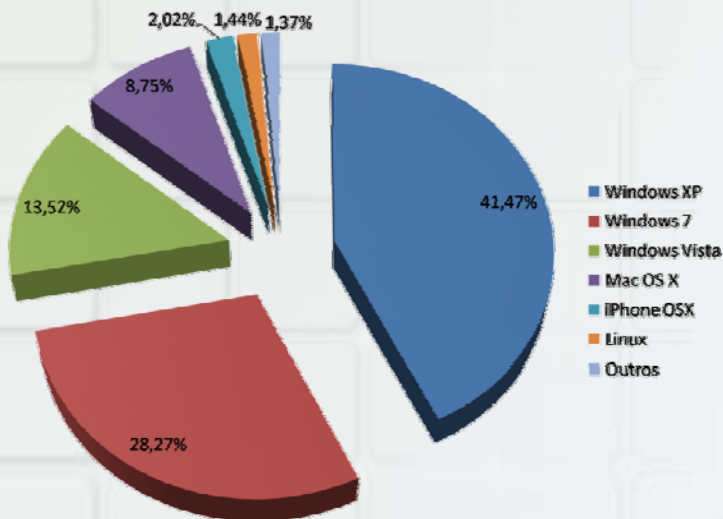
- Toda esta linha evolutiva que vimos do sistema operacional da Microsoft, iniciada com o MS-DOS em conjunto com a 4ª geração dos computadores, chegando até os dias atuais com o Windows 7, trata apenas de versões domésticas ou de estações de trabalho (*workstations*);
- Além desta linha, têm-se também os sistemas voltados para serviços (arquitetura de servidores), como o Windows NT, 2000, 2003 e 2008;

Histórico dos Sistemas Operacionais

- No decorrer do curso, comentaremos também sobre estas versões;
- Além da vertente da Microsoft, temos os sistemas operacionais baseados na plataforma UNIX (como Linux, Solaris, FreeBSD etc.), alvo também de nossos estudos nas próximas unidades.

Histórico dos Sistemas Operacionais

Estimativa do uso de sistemas operacionais segundo uma amostra de computadores com acesso a Internet (até nov/2011):



Interatividade

Antes do Windows, qual ambiente gráfico dominava o mercado de sistemas operacionais?

- a) MS-DOS.
- b) IBM OS/2.
- c) UNIX.
- d) GUI dos Apple Macintosh.
- e) MS-Xenix.

ATÉ A PRÓXIMA!

