

A close-up photograph of a person's hand clicking a black computer mouse. The mouse is on a light-colored desk. In the background, a laptop is partially visible, showing its side ports. The image is slightly blurred in the background, focusing on the hand and mouse.

LIVRO

UNIDADE 1

Fundamentos de Sistemas Operacionais

Introdução aos sistemas operacionais

Juliana Schiavetto Dauricio

© 2015 por Editora e Distribuidora Educacional S.A

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer outro meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer outro tipo de sistema de armazenamento e transmissão de informação, sem prévia autorização, por escrito, da Editora e Distribuidora Educacional S.A.

2015

Editora e Distribuidora Educacional S. A.
Avenida Paris, 675 – Parque Residencial João Piza
CEP: 86041 -100 – Londrina – PR
e-mail: editora.educacional@kroton.com.br
Homepage: <http://www.kroton.com.br/>

Sumário

Unidade 1 Introdução aos sistemas operacionais _____	7
Seção 1.1 - Definição, conceitos e histórico dos sistemas operacionais _____	9
Seção 1.2 - Tipos de sistemas operacionais: monoprogramáveis, multiprogramáveis e multiprocessamento _____	25
Seção 1.3 - Características dos sistemas operacionais multiprogramáveis _____	39
Seção 1.4 - Exemplos de sistemas operacionais: Unix e Windows _____	53

Palavras do autor

Caro(a) aluno(a), bem-vindo à disciplina de Fundamentos de Sistemas Operacionais. Nesta unidade curricular, você será apresentado aos principais tópicos de sistemas operacionais, tais como: o contexto histórico e as responsabilidades desse software para o bom desempenho da máquina, inclusive no que tange ao gerenciamento de aplicativos, programas e arquivos. Com isso, ele também se torna responsável, por alocar e distribuir os recursos de memória e processamento de forma a otimizar e melhorar o desempenho da máquina.

A fim de evidenciar a importância de estudos desta unidade curricular, fica ainda a sugestão para que você visite quantas vezes achar necessário o material didático. O seu material é composto pelo livro didático, que apresenta os principais tópicos que deverão ser estudados para desenvolver os conhecimentos necessários para a sua aplicação; além desse, você também pode contar com a orientação das atividades apresentadas nas webaulas e, ainda, os momentos de orientação, mediação, explicação e interação que ocorrem no decorrer das aulas. Participe atentamente das atividades! A estrutura de seu livro didático contempla quadro unidades de ensino. São elas:

- **Introdução aos sistemas operacionais:** apresenta todo o contexto histórico desses softwares.
- **Processos e threads:** compreende os modelos de processos e o modo de compartilhamento de recursos.
- **Sistemas de arquivos:** contempla alguns fatores, como alocação, virtualização, segurança e mecanismos de proteção.
- **Gerenciamento de dispositivos:** expõe as formas de se entender as rotinas e as características desses processos.

Prezado estudante, mantenha uma rotina de estudos que lhe possibilite dedicar-se aos processos de leitura, participação e realização das atividades propostas. É de extrema importância para que você obtenha sucesso tanto em construção e desenvolvimento de aprendizagem quanto em sua aplicação. Desde já, desejo a você bons estudos!

INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS OPERACIONAIS

Convite ao estudo

Para você obter um bom nível de desempenho na disciplina, de forma a permitir, contribuir e colaborar para com o seu processo de ensino-aprendizagem, será preciso desenvolver algumas competências. Essas são classificadas em geral e técnicas. Conheça-as abaixo:

- **Competência geral:** o aluno deverá ser capaz de identificar quais são as principais funções de um sistema operacional, bem como ter conhecimento sobre como se dá o compartilhamento de recursos e a sua gerência.

- **Competência de fundamentos de área:** conhecer a evolução dos sistemas operacionais e suas respectivas especificidades; conhecer e saber identificar os principais processos e como ocorre o compartilhamento de recursos; conhecer como se dá a gerência de processos e de armazenamento de arquivos; conhecer e saber gerenciar os dispositivos de entrada e saída.

Além dessas, conheça também os objetivos específicos de aprendizagem aos quais o contato com esta unidade curricular pretende atender. São eles: saber fazer a manipulação das informações do sistema operacional, ter conhecimento sobre as principais funcionalidades e como gerenciá-las, além de saber analisar a utilização de recursos e promover a sua otimização.

Agora, você pode se perguntar: “Em que momento de minha carreira precisarei aplicar tais conhecimentos? Quais são os principais problemas pertinentes ao uso dos sistemas operacionais? Como esses precisam evoluir para acompanhar as necessidades de gerenciamento, processamento e armazenamento de uma máquina, seja ela um computador pessoal ou mesmo

um aparelho mobile?”. Todas essas são situações que podem permear os seus pensamentos ou mesmo o seu dia a dia profissional. Então, o conhecimento sobre essa importante ferramenta do ambiente computacional poderá facilitar algumas atividades, como, por exemplo, a escolha de programas, aplicativos e dispositivos. Saber de sua compatibilidade e portabilidade também é bastante útil para a vida profissional, independente de sua área de atuação; esses são conhecimentos valiosos para a sua rotina. Já tentou baixar um aplicativo que foi desenvolvido para IOS (Apple-iPhone) em um sistema operacional Android (Google – demais marcas de aparelhos celulares)? Isso não será possível, mas por quê? Pois é, atualmente, há a necessidade de se conhecer alguns princípios e premissas necessárias até mesmo para o uso correto e mais potencializado do seu aparelho celular, por exemplo. Se você conhecer o sistema operacional desse equipamento, alguns problemas poderão ser evitados.

Então, pensando nesse contexto, o seu desafio, a partir desse ponto, já passa a ser encontrar a melhor solução no que tange à escolha de um sistema operacional, para uma empresa de pequeno porte, no início de suas atividades, inclusive de automatização de algumas rotinas. Sua maior atenção deverá ser encontrar, dentre os sistemas operacionais disponíveis no mercado, um que seja adequado à sua realidade profissional e que de fato esteja dentro de seu orçamento. Então, desde já, bons estudos e práticas!

Seção 1.1

Definição, conceitos e histórico dos sistemas operacionais

Diálogo aberto

Olá, aluno! Vamos, agora, iniciar os estudos em sistemas operacionais. Você primeiramente será apresentado a um breve levantamento histórico, o que o levará a compreender como surgiram e de que forma têm evoluído até os dias atuais. Nesse sentido, cabe resgatar de que forma o mercado de trabalho exige esse conhecimento.

A proposta é apresentar, avaliar e escolher, um sistema operacional que atenda às necessidades de uma empresa de consultoria acadêmica, de pequeno porte, cujo modelo de negócios é baseado em orientação escolar. Ela apresenta grande potencial no mercado e está no início de suas atividades. Em parceria com as escolas da cidade, precisará imediatamente implantar um sistema operacional que permita a instalação dos aplicativos para envio e recebimento de materiais e informações sobre a evolução dos alunos nas disciplinas indicadas.

A empresa, ainda, mantém-se conectada à internet todo o tempo, além de ter de compartilhar recursos, tais como o acesso à rede de computadores interna cabeada e sem fio; duas impressoras e uma máquina de fazer cópias de documentos.

Esses recursos e dispositivos precisam ser compartilhados com os professores e demais colaboradores da empresa. Além disso, há um software que é utilizado nas aulas, que sintetiza as informações trabalhadas e gera um relatório de aula, baseado nas informações que o próprio aluno compreendeu e registrou.

Perceba que vários são os seus desafios! Pergunte-se: "Qual sistema operacional consegue atender à necessidade de processamento, armazenamento e compartilhamento de recursos de que essa empresa de consultoria necessita?". Sua primeira entrega será pautada em:

- 1º: verificar qual é o sistema operacional utilizado na empresa atualmente, de forma a entender o seu funcionamento e, com isso, ter fundamentos para a escolha

do próximo sistema operacional que a consultoria utilizará. Estamos partindo da premissa de que a empresa utilize ainda o MS-DOS e realize apenas algumas ações no sistema.

Observe que não é necessário ter conhecimento prévio do parque tecnológico da empresa, no entanto saber identificar, de acordo com o seu segmento de mercado, o que ela precisa em termos de tecnologias, softwares e hardwares sempre será um diferencial.

Não pode faltar

Vamos conhecer como os pesquisadores, professores e estudiosos da área definem um sistema operacional? No decorrer de sua leitura, você será apresentado a algumas referências, tais como a de Machado e Maia (2013, p. 3), que definem um sistema operacional como: “[...] um conjunto de rotinas executado pelo processador, de forma semelhante aos programas dos usuários. Sua principal função é controlar o funcionamento de um computador, gerenciando a utilização e o compartilhamento dos seus diversos recursos, como processadores, memórias e dispositivos de entrada e saída”. Os sistemas operacionais têm basicamente duas funções:

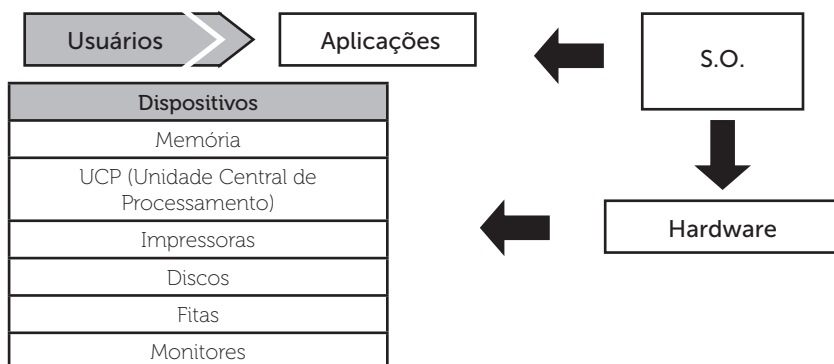
- facilitar o acesso a recursos do sistema;
- organizar o compartilhamento de recursos de forma a garantir a sua proteção.



Assimile

Observe a figura abaixo que representa essas funcionalidades principais:

Figura 1.1 | Funções do sistema operacional



Fonte: Adaptado de Machado e Maia, (2013, p. 4).

O que a Figura 1.1 indica é a interação entre o usuário e o hardware, sendo essa facilitada através da interface dos sistemas operacionais.



Refleta

“Cabe, então, ao sistema operacional servir de interface entre os usuários e os recursos disponíveis no sistema computacional, tornando esta comunicação transparente, além de permitir um trabalho mais eficiente e com menores chances de erros” (MACHADO; MAIA, 2013, p. 4).

Quanto à facilidade de acesso, o sistema operacional assume um papel de interface entre os usuários e o hardware, algo que é próprio dos sistemas operacionais, e a isso atribui-se o nome de máquina virtual.

Os sistemas operacionais também são responsáveis por gerenciar os recursos das máquinas. Isso significa que, mesmo sendo processos concorrentes, como, por exemplo, vários usuários compartilhando uma impressora, ou, ainda, um usuário usando em seu computador um editor de texto, a internet e também uma calculadora, esse uso pode acontecer simultaneamente porque o sistema operacional está gerenciando os recursos de processamento e armazenamento de forma apropriada para que o desempenho da máquina permaneça estável.

Se analisarmos as funcionalidades, é possível dizer que os sistemas operacionais trabalham em camadas para a realização de suas tarefas: os usuários interagem com as aplicações, que interagem com o sistema operacional; esse, por sua vez, se comunica com os dispositivos de hardware. Veja a figura a seguir, que exhibe esse modelo de comunicação em camadas que o sistema operacional pode exercer:

Figura 1.2 | Máquina de camadas

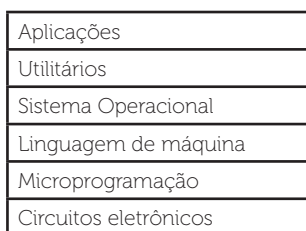
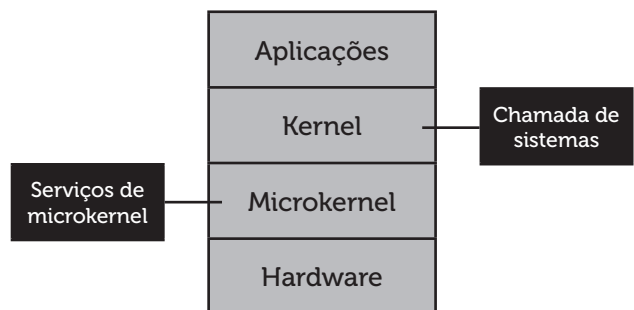


Figura 1.3 | Organização do sistema de Kernel e Microkernel



Fonte: Machado e Maia (2013, p. 6).

Fonte: Adaptado de Oliveira et al. (2010, p. 26).

Para que os comandos possam ser interpretados pelas máquinas, que só processam informações em linguagem binária, ou seja, 0 e 1, todos os comandos, ações e operações exercidas precisam ser codificados, para que a máquina possa processar e exibir o resultado dessa ação. O programa do sistema operacional responsável por essa tarefa é o interpretador de comandos (OLIVEIRA et al., 2010). Assim que o usuário inicia sua sessão de trabalho, o interpretador recebe esses comandos e faz uma chamada de sistema, sendo o núcleo do sistema operacional, também chamado de Kernel. Ele é composto por um processador, memória, sistema de arquivos e é também responsável pela gerência dos dispositivos de entrada e saída. Veja como funciona na Figura 1.3 esse mecanismo. Kernel é o responsável, portanto, pelas chamadas do sistema, e o microkernel pelo gerenciamento dos serviços.

Agora que você já conheceu como é organizado o sistema computacional e o sistema operacional, vamos realizar um breve levantamento acerca da evolução dos sistemas operacionais.

O primeiro sistema operacional desenvolvido em 1953, conhecido como “monitor”, foi criado por uma equipe da General Motors que utilizava o computador IBM701. Esse sistema operacional, segundo Machado e Maia (2013), foi reescrito para o IBM704. Em 1950, as principais linguagens de programação, conhecidas como de “alto nível”, como FORTRAN e COBOL, deram espaço para que outras linguagens de programação fossem desenvolvidas, de forma a manter o foco sobre a interface entre usuários e máquinas, e não apenas à comunicação entre máquinas de processar e armazenar. Com isso, os sistemas operacionais também evoluíram, objetivando, principalmente, facilitar os processos de codificação, submissão, execução e depuração de softwares.

Quadro 1.1 | Desenvolvimento embrionário

Sistemas Operacionais década 1950	Descrição
Monitor – 1953	Primeiro sistema operacional.
SOS (Share Operating System) FMS (Fortran Monitor System) IBSYS	Incorporou rotinas de processos de entrada e saída de dados conhecidos como IOCS-Input Output Control System. Usados em máquinas IBM.
Atlas	Desenvolvido pela Universidade de Manchester, que implementou esquema de paginação e hierarquia entre memória principal e secundária.

Fonte: Machado e Maia, (2013).

Em 1960, chegou a vez dos circuitos integrados, que permitiram a adesão de sistemas computadorizados pelas empresas. O primeiro motivo foi a diminuição dos equipamentos; o segundo, a consequente redução de custos. No entanto, os softwares precisavam acompanhar essas evoluções também, tornando-se mais acessíveis e amigáveis aos usuários. Com isso, essa década proporcionou avanços em sistemas operacionais, técnicas de programação, multiprocessamento, time-sharing e memória virtual.

Quadro 1.2 | Evolução dos sistemas operacionais II

Sistemas Operacionais década 1960	Descrição
MCP (Master Control Program) – 1963	Feito para o computador B-5000 com sistema de multiprocessamento assimétrico, que permitia multiprogramação e uso de memória virtual.
System/360 – 1964	Lançado pela IBM, era compatível com máquinas de tamanhos e configurações diferentes, o que permitia permanecer com aplicativos já existentes, mesmo alterando o porte da máquina.
OS/360	Lançado pela IBM. Totalmente compatível com o System/360, porém, adotou-se esse nome de sistema operacional para as máquinas que ofereciam melhores configurações ou diferenciadas. Oferecia tempo de resposta menor para os usuários.
CTSS (Compatible Time-Sharing System)	Um dos primeiros sistemas operacionais com tempo de processamento compartilhado. Desenvolvido pelo MIT (Massachusetts Institute of Technology) para o computador IBM7094. Podia compartilhar processamento com até 32 usuários. Base para o MULTICS.
MULTICS (Multiplexed Information and Computing Service) – 1965	Foi desenvolvido para os computadores GE modelo 645. Tinha também implementadas memória virtual, paginação e multiprogramação.
PDP – 8 da Digital Equipment Corp (DEC)	Esse computador foi considerado revolucionário por ser de baixo custo e de pequeno porte. Ken Thompson, do projeto do Multics, usou este computador para trabalhar no desenvolvimento do sistema operacional Unix.

Fonte: Adaptado de Machado e Maia (2013).

A partir de agora, serão apresentados os sistemas operacionais das décadas de 1970 a 2010:

Quadro 1.3 | Evolução dos sistemas operacionais III

Sistemas Operacionais década 1970	Descrição
PDP-11 da Digital Equipment Corp (DEC)	Acompanhou uma tendência de miniaturização.
VAX/ VMS (Virtual Memory System)	Esse já foi desenvolvido para computadores de 32 bits.
CP/M (Control Program Monitor) – Digital Research	Esse era o sistema operacional dos primeiros microcomputadores.

Fonte: Adaptado de Machado e Maia, (2013).

Paralelamente a tais evoluções, os mecanismos de processamento de informações também foram aprimorados. Em 1971, a Intel lançou o seu primeiro microprocessador, o Intel 4004, e, três anos depois, o Intel 8080. Outra empresa, a Zilog, lançou nessa mesma época o Z80. Essa foi uma década muito importante, pois Steve Jobs e Steve Wozniak desenvolveram o Apple II de 8 bits e a empresa Microsoft foi fundada. Nessa década, iniciou-se a popularização das redes de computadores nas empresas da internet. Acompanhando também essa evolução, a arquitetura de computadores

passou a trabalhar com o conceito de multiprocessadores.

Quadro 1.4 | Evolução dos sistemas operacionais IV

Sistemas Operacionais década 1980	Descrição
DOS (Disk Operating System)	Comercializado e desenvolvido pela Microsoft.
Unix (Bekery Software Distribution – BSD)	Nessa década, esse sistema operacional foi bastante estudado e melhorado na universidade de Berkeley – Califórnia. Esse sistema já contava com a programação compatível com a comunicação em rede através dos protocolos TCP/IP.
SunOs	Em 1982, a Sun Microsystems foi fundada e lançou esse sistema operacional, que, em seguida, passou a ser o Sun Solaris.
Microsoft Windows	Interface gráfica.
OS/2	Interface gráfica.
Mac OS	Integrou a interface gráfica.
Novell Netware	Sistema operacional para gerenciamento de redes de computadores.
Microsoft LAN Manager	Sistema operacional para gerenciamento de redes de computadores.
PLURIX – 1982 a 1986	Desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Utilizado no computador Pegasus do NCE.
TROPIX	Evolução do PLURIX – multiusuário e multitarefa, era distribuído em versões gratuitas, seguindo a filosofia Unix.

Fonte: Adaptado de Machado e Maia (2013).

Muitos avanços tecnológicos, tanto em hardware e software como em redes de computadores, marcaram os anos 1990. Os protocolos TCP/IP tiveram de ser padronizados, para que os acessos em rede e o seu controle pudessem ser realizados e otimizados pelos sistemas operacionais. Outro fator importante é a arquitetura de redes cliente/servidor, que permitiu o desenvolvimento de sistemas operacionais dedicados, ou seja, que passaram a controlar as demandas de integração com os servidores web (Apache), com os bancos de dados (MySQL), e, ainda, com os serviços de correios eletrônicos (SendMail) e administração de arquivos. Os sistemas operacionais SunSolaris, IBM-AIX e Unix HP-UX consolidaram-se no mercado corporativo. Confira, abaixo, um breve levantamento dos principais sistemas operacionais dessa década:

Quadro 1.5 | Evolução dos sistemas operacionais V

Sistemas Operacionais década 1990	Descrição
Microsoft Windows	Predominaram o mercado nessa década.
Unix	Foi fortalecido como sistema operacional que fornecia maior segurança.

Linux	Linus Torvalds (1991), em conjunto com outros desenvolvedores, melhorou o Kernel desse sistema operacional, que é atualmente bastante utilizado no setor público e nas faculdades e universidades.
Windows NT	Lançado em 1993 pela Microsoft, veio para substituir as versões do DOS e os anteriores do Windows.

Fonte: Adaptado de Machado e Maia, (2013).

A década de 2000 também é um marco em desenvolvimento de softwares, hardwares e das telecomunicações e o seu crescimento, juntamente com a ascensão dos notebooks, netbooks e, também, os celulares. Com esse desenvolvimento, a evolução da internet e suas inúmeras possibilidades de realização de transações comerciais disparou com os sistemas de busca como Google e ainda a consolidação das redes sociais. Basicamente os mesmos sistemas operacionais da década de 1990 foram aprimorados e se tornaram, quanto à interface, ainda mais intuitivos e inteligentes. Passaram a ter procedimentos de atualização e correção de erros a partir da conexão com a internet, realizando verificações automáticas.

Em 2010, a novidade passou a ser a computação em nuvem, ou cloud computing, como é conhecida. Houve, também, uma vasta popularização de equipamentos celulares, tablets e smartphones em geral, o que corroborou com o surgimento de sistemas operacionais, como o Android da gigante Google, que veio para ficar e concorrer com o sistema operacional IOS de outra importante empresa, a Apple. Os principais sistemas operacionais para smartphones têm sido:

Quadro 1.6 | Evolução dos sistemas operacionais VI

Sistemas Operacionais década 2010	Descrição
Symbian OS	Desenvolvido e utilizado predominantemente nos celulares da Nokia. É multitarefa, eficiente em aplicações em tempo real e estável.
Windows Mobile	Integrado ao Microsoft Exchange Server, sincroniza e-mails e arquivos de computadores pessoais. Boa integração com dispositivos Microsoft, como Xbox 360 e o Zune.
Android	Desenvolvido pelo consórcio entre 47 empresas lideradas pelo grupo Google. É um sistema aberto. Suporta diversos padrões, como bluetooth, EDGE/ GSM, 3G, 4G e wi-fi.
Blackberry OS	Desenvolvida por Research In Motion (RIM). Pioneira em smartphones corporativos. Suporta sincronização com Microsoft Exchange, Lotus Domino/ Novell Group Wise, e serviços como e-mail, calendário, tarefas, notas e contatos, quando usados com o Blackberry Enterprise Server.
iOS	Apple, fundamento no Mac OS X. Divide-se em três partes: machine level software, que visa atender às demandas de ações dos usuários; o system level software, que responde às funções principais do sistema; e user level software, que visa atingir o nível de gerenciamento de ações de um único usuário. Versão 4.0 incorpora funções multitarefa. Interface amigável.

Fonte: Adaptado de Machado e Maia (2013).

É importante reforçar as responsabilidades dos sistemas operacionais: gerenciar os recursos, ou seja, conceder ou negar acessos aos recursos de hardware que são solicitados pelas aplicações; prover serviço que facilite a realização das tarefas; e, por fim, ser a interface entre a aplicação e o software. Dessa forma, seguem as áreas pelas quais os S.O. são responsáveis: processos, memória, dispositivos de entrada e saída, sistemas de arquivos, segurança, redes e as interfaces com o usuário mencionado (STUART, 2011).

Aproveite para assistir à webaula deste material e aprenda ainda mais!



Vocabulário

Idem: a palavra "idem" significa que aquela informação foi baseada nas pesquisas do autor supramencionado no(s) parágrafo(s) anterior.

Multiprocessamento: ocorre quando o sistema operacional executa mais de um processo simultaneamente.

Time-sharing: significa tempo compartilhado. Quando há algum tempo ocioso entre um processo e outro, o sistema operacional executa outro processo de forma que se possa alternar entre vários processos, transmitindo ao usuário a impressão de que os processos estão sendo executados simultaneamente. No entanto, eles compartilham o tempo de execução.

Memória virtual: conceito utilizado para indicar os processos armazenados temporariamente no disco rígido do computador, no caso de a memória RAM (Random Access Memory) estar totalmente ocupada com o armazenamento temporário das informações que estão sendo mostradas na tela do usuário.

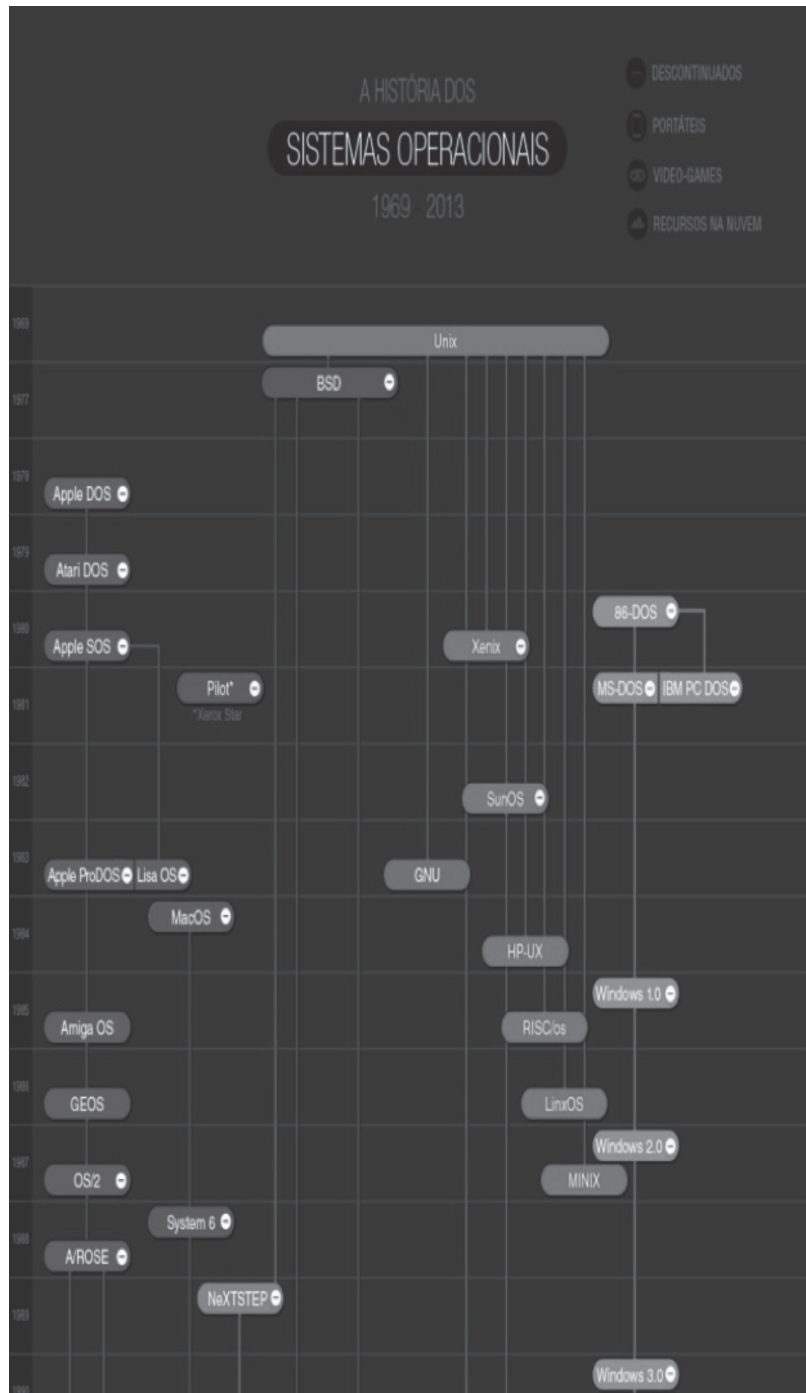


Faça você mesmo

1. Acesse a referência www.tecmundo.com.br e confira as principais evoluções em sistemas operacionais, exemplificadas neste infográfico.
2. Faça um levantamento das máquinas, ou seja, do hardware que era utilizado cada um desses sistemas operacionais.
3. Um filme bastante recomendado é **Piratas do Vale do Silício**. Você saberá um pouco mais sobre as empresas Apple e Microsoft, bem como sobre a evolução do hardware e dos sistemas operacionais desenvolvidos por essas empresas!



Exemplificando





Fonte: <www.tecmundo.com.br>. Acesso em: 16 jul. 2015.



Pesquise mais

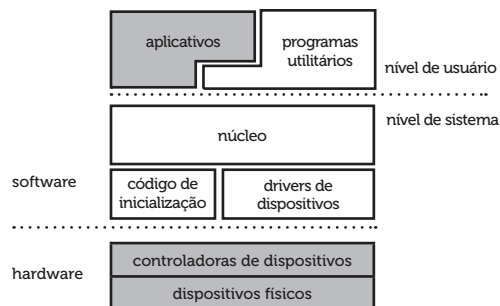
Saiba mais sobre o impacto de troca de versões de sistemas operacionais no gerenciamento de recursos. Disponível em: <<http://support.hp.com/br-pt/document/c01910697>>. Acesso em: 17 jun. 2015.

Sem medo de errar

Aplicação dos procedimentos de atuação convenientes à SP.

Agora, você terá de apresentar aos colegas da consultoria uma visão geral de funcionamento dos sistemas operacionais. Com base nessa situação, analise a figura abaixo e descreva de que forma poderá explicar ao seu público-alvo a funcionalidade de um sistema operacional:

Figura 1.4 | Estrutura de um sistema operacional



Fonte: Maziero (2013, p. 9).

Primeiramente, como observado na figura 1.4, a estrutura de um sistema operacional é analisada em forma de camadas, ou módulos que contêm uma responsabilidade específica para executar as responsabilidades desse software. A considerar que o sistema operacional é a interface entre o usuário, o hardware e os softwares ali instalados, é necessário que se compreenda:

- quais são os dispositivos que o S.O. precisará gerenciar.
- que tipo de operações são realizadas para que sejam inicializados os softwares que interpretam os comandos e que drivers são ativados nesse processamento.
- quais são os códigos de inicialização e que processos estão envolvidos.
- explicar, em nível de usuário, quais são as finalidades de um sistema utilitário

(que executa ações que o sistema operacional não contempla), e, ainda, quais são os aplicativos e a sua eficiência de acordo com o sistema operacional.

- assistir ao vídeo que explica a evolução dos sistemas operacionais para facilitar como se deu a evolução e como eles também podem evoluir quanto à escolha do seu e a importância disso para a modernização dos processos que estão dispostos a implementar. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=tV3xeB8Pt2I>>. Acesso em: 17 jun. 2015.



Atenção!

Uma das funções primordiais de um sistema operacional é verificar os dispositivos, carregar a memória e executar os programas de acordo com as respectivas solicitações dos usuários.



Lembre-se

Você viu alguns dos sistemas operacionais que marcaram o desenvolvimento desses e de sua capacidade de gerenciamento de recursos e integração com outros softwares e dispositivos. Agora, você precisa fazer um levantamento sobre o MS-DOS, um sistema operacional precursor, que a Microsoft lançou, como observado no material. Portanto, não se esqueça também de que o modo de funcionamento desse S.O. contempla e prioriza o uso de comandos. Acesse o prompt do MS-DOS de seu computador e conheça alguns de seus comandos.

Avançando na prática

Pratique mais!

Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu, transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com a de seus colegas e com o gabarito disponibilizado no apêndice do livro.

Definição, conceitos e histórico dos sistemas operacionais

1. Competência de fundamentos de área

Conhecer a evolução dos sistemas operacionais e suas respectivas especificidades; conhecer e saber identificar os principais processos e como ocorre o compartilhamento de recursos; conhecer como se dá a gerência de processos e de armazenamento de arquivos; conhecer e saber gerenciar os dispositivos de entrada e saída.

2. Objetivos de aprendizagem	Saber fazer a manipulação das informações do sistema operacional; ter conhecimento sobre as principais funcionalidades e como gerenciá-las, além de saber analisar a utilização de recursos e promover a sua otimização.																						
3. Conteúdos relacionados	Definição, conceitos e histórico dos sistemas operacionais.																						
4. Descrição da SP	Compreenda as principais evoluções do MS-DOS (Microsoft-Disk Operating System), um dos sistemas operacionais mais utilizados na década de 1980 e que, até os dias de hoje, permanece como base dos sistemas operacionais Windows, da Microsoft. Suponha que a consultoria ainda gerencie muitos arquivos e configurações de seu computador pelo MS-DOS. Então, conheça algumas das funcionalidades desse sistema operacional e compreenda quais são as ações que eles efetuam no sistema operacional:																						
5. Resolução da SP	<p>Quadro 1.7 Descrição dos comandos internos mais utilizados</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Comandos internos</th><th>Descrição</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CD</td><td>Comando usado para acessar diretórios, pastas e arquivos. Identifica o diretório atual.</td></tr> <tr> <td>DIR</td><td>Esse comando lista todos os arquivos de um diretório.</td></tr> <tr> <td>PATHY</td><td>Define a sequência, o caminho de comandos.</td></tr> <tr> <td>TYPE</td><td>Exibe o conteúdo de um arquivo de texto.</td></tr> <tr> <td>DEL</td><td>Comando que exclui arquivos.</td></tr> <tr> <td>REN</td><td>Renomear arquivo.</td></tr> <tr> <td>MD</td><td>Cria um novo diretório.</td></tr> <tr> <td>RD</td><td>Remove arquivo de um diretório.</td></tr> <tr> <td>CLS</td><td>Limpa a tela.</td></tr> <tr> <td>DATE</td><td>Exibe e define a data.</td></tr> </tbody> </table>	Comandos internos	Descrição	CD	Comando usado para acessar diretórios, pastas e arquivos. Identifica o diretório atual.	DIR	Esse comando lista todos os arquivos de um diretório.	PATHY	Define a sequência, o caminho de comandos.	TYPE	Exibe o conteúdo de um arquivo de texto.	DEL	Comando que exclui arquivos.	REN	Renomear arquivo.	MD	Cria um novo diretório.	RD	Remove arquivo de um diretório.	CLS	Limpa a tela.	DATE	Exibe e define a data.
Comandos internos	Descrição																						
CD	Comando usado para acessar diretórios, pastas e arquivos. Identifica o diretório atual.																						
DIR	Esse comando lista todos os arquivos de um diretório.																						
PATHY	Define a sequência, o caminho de comandos.																						
TYPE	Exibe o conteúdo de um arquivo de texto.																						
DEL	Comando que exclui arquivos.																						
REN	Renomear arquivo.																						
MD	Cria um novo diretório.																						
RD	Remove arquivo de um diretório.																						
CLS	Limpa a tela.																						
DATE	Exibe e define a data.																						

Quadro 1.8 | Descrição dos comandos externos mais utilizados

Comandos externos	Descrição
ATTRIB	Exibe ou define propriedades de arquivos.
BACKUP	Cria cópias de segurança.
FORMAT	Permite formatar um diretório.
RESTORE	Restaura arquivos de segurança criados pelo backup.
FASTOPEN	Reduz o tempo de abertura de arquivos e diretórios.
FDISK	Permite configurar um disco rígido.
JOIN	Permite a configuração de um disco rígido para ser usado no DOS.
XCOPY	Copia arquivos e diretórios e pastas.
LABEL	Permite criar, alterar, excluir o nome de volume de disco.
MODE	Permite definir quantidade de caracteres por linha, velocidade de transmissão de dados, ajustes de tela e configurar dispositivos de impressão.



Faça você mesmo

Teste os comandos! Mas cuidado: como você viu, alguns podem excluir arquivos e até pastas e diretórios inteiros! Então, com o auxílio de seu mediador, professor e colegas, realize essa atividade e veja os resultados.



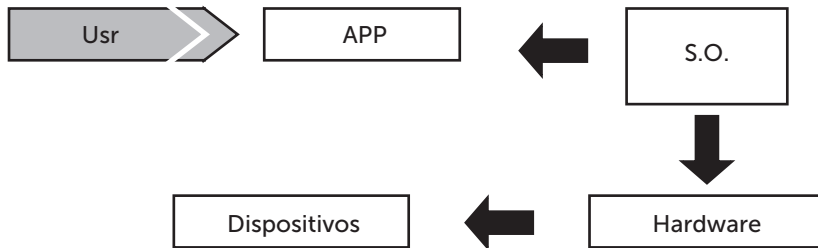
Lembre-se

“Sem um sistema operacional, um usuário para interagir com um computador deveria conhecer profundamente diversos detalhes sobre hardware do equipamento, o que tornaria o seu trabalho lento e com grandes possibilidades de erros. As duas principais funções são: ‘facilidade de acesso aos recursos do sistema’ e ‘compartilhamento de recursos de forma organizada e protegida’” (MACHADO; MAIA, 2005, p. 2).

Faça valer a pena!

1. Analise a figura e responda:

Figura 1.5 | Funções do sistema operacional



Fonte: Adaptado de Machado e Maia (2013, p. 4).

- A figura representa a interface que o sistema operacional realiza entre softwares e hardwares.
- A figura apresenta a codificação da linguagem de máquina para os dispositivos.
- A figura evidencia que o usuário precisa saber linhas de comando das aplicações.
- A figura mostra a interface da aplicação.
- A figura evidencia a importância do sistema operacional para gerar relatórios.

2. Defina o que é um sistema operacional.

3. O conceito de Máquina Virtual está presente em qual das alternativas abaixo?

- Integra um computador detalhes sobre hardware e software.
- É a estrutura de um sistema operacional que é analisada em forma de camadas.
- São códigos de inicialização e que processos do sistema operacional.
- Essa tem a função de simular e assumir um papel de interface entre os usuários e o hardware, algo que é próprio dos sistemas operacionais.
- Visa integrar o nível de gerenciamento de ações de um único usuário.

4. Assinale a alternativa que apresenta os sistemas operacionais da década de 1960:

- a) Symbian OS, Windows Mobile, Android, Blackberry OS, iOS.
- b) Microsoft Windows, Unix, Linux, Windows NT
- c) Monitor, SOS, FMS, IBSYS, Atlas.
- d) PDP- 11, VAX/ VMS, CP/M.
- e) MCP, System/360, OS/360, CTSS, MULTICS, PDP- 8.

5. Associe, no quadro abaixo, o sistema operacional à sua respectiva descrição.

Sistemas Operacionais década 1990	Descrição
a) Microsoft Windows	() Linus Torvalds (1991), em conjunto com outros desenvolvedores, melhorou o Kernel desse sistema operacional, que é atualmente bastante utilizado no setor público e nas faculdades e universidades.
b) Unix	() Lançado em 1993 pela Microsoft, veio para substituir as versões do DOS e os anteriores do Windows.
c) Linux	() Predominou no mercado nessa década.
d) Windows NT	() Foi fortalecido como sistema operacional que fornecia maior segurança.

6. Quais são os principais sistemas operacionais da década de 2010 e seus respectivos fornecedores?

7. Identifique, dentre as afirmações, as verdadeiras ou falsas e assinale a alternativa correspondente:

I - O primeiro sistema operacional desenvolvido em 1953, conhecido como "monitor", foi criado por uma equipe da General Motors que utilizava o computador IBM701. Esse sistema operacional, segundo Machado e Maia (2013), foi reescrito para o IBM704.

II - Em 1971, a Intel lançou o seu primeiro microprocessador o Intel 4004, e, três anos depois, o Intel 8080.

III - CP/M (Control Program Monitor) – Digital Research: Esse era o sistema operacional dos primeiros microcomputadores.

Está correto o que se afirma em:

- a) I, II, III.
- b) Apenas I.
- c) II e III.
- d) Apenas II.
- e) I e III.

Seção 1.2

Tipos de sistemas operacionais: monoprogramáveis, multiprogramáveis e multiprocessamento

Diálogo aberto

Após conhecer como se deu o desenvolvimento dos sistemas operacionais e qual a relação que têm com o desenvolvimento de hardware, a partir de agora, você terá contato com os tipos de sistemas operacionais e também saberá identificá-los de acordo com as características de cada um. Iniciamos a apresentação dos sistemas operacionais chamados de monotarefa ou monoprogramáveis; em seguida, são descritos os sistemas multiprogramáveis. Na sequência, são apresentados os conceitos inerentes aos sistemas operacionais conhecidos como multiprocessamento e a sua diferença com os demais.

Além desses, você ainda verá uma breve descrição do que são os sistemas distribuídos e qual a sua relação com os sistemas operacionais da atualidade.

Nesse contexto, ao aproximar a teoria com a sua aplicação em um contexto profissional, conforme sugerido, vamos elaborar uma análise que vise diferenciar os tipos de sistemas operacionais e, principalmente, quais são as características de hardware e software que podem ser adicionados e executados nesses sistemas. Afinal, como se dá essa relação entre o hardware e o software?

Com isso, você precisa saber como se deu a evolução dos sistemas operacionais e de que forma estão organizados. Esses estudos proporcionarão conhecer quais são suas respectivas especificidades. É importante salientar que, quando se trata de sistemas operacionais, as suas duas funcionalidades básicas são:

- facilitar o acesso aos recursos do sistemas;
- compartilhar esses recursos.

Uma das visões recomendadas para melhorar a compreensão do modo de funcionamento dos sistemas operacionais é dividir o sistema computacional em

camadas. Nesse sentido, serão descritas as camadas mais comumente analisadas.

Por exemplo, compreender que há, além do hardware e do software, outros níveis a considerar, inclusive em nível de gerenciamento dos pacotes de serviços de compartilhamento de recursos, de gerenciamento e alocação de memória, e, ainda, de como funcionam os sistemas de arquivos. Aqui, você terá contato com os fundamentos para a realização desses estudos. Desde já, bons estudos e práticas a você!

Não pode faltar

O desenvolvimento dos sistemas operacionais está diretamente ligado ao desenvolvimento dos computadores. Muitas pessoas e esforços foram empreendidos até que se obtivesse esse nível de organização por camadas. Ao se realizar um breve levantamento histórico, é possível destacar os seguintes marcos desse processo:

Quadro 1.9 | Evolução dos computadores

Ano	Descrição	Pesquisador
1642	Máquina de somar.	Blaise Pascal.
1673	Acumulador – máquina de somar e multiplicar.	Gottfried Leibniz.
1820	Máquina com as operações: adição, subtração, multiplicação e divisão.	Charles Colmar.
1822	Máquina para calcular equações polinomiais.	Charles Babbage.
1833	Máquina analítica que foi criada para executar qualquer tipo de operação. Mudou o conceito de unidade central de processamento, memória e controle de dispositivos.	<ul style="list-style-type: none">• Charles Babbage (hardware). Foi considerado, por isso, o pai do computador;• Ada Byron (software): programava as instruções da máquina.
1854	Criou a lógica booleana, que é a base para a computação digital.	George Boole.
1890	Mecanismo com cartões perfurados para ajudar no processamento do censo nos EUA.	Herman Hollerith.
1896	Criou a empresa Tabulating Machine Company. Hollerith tornou-se sinônimo de máquinas de cartão perfurado.	Herman Hollerith.
1924	Tabulating Machine Company, de Herman Hollerith, transformou-se na empresa IBM.	Herman Hollerith.
1930	Várias iniciativas para se criar máquinas de calcular.	Konrad Zuse (Alemanha - Z-1); John Vincent Atanasoff e Clifford Berry (ABC – primeiro computador eletrônico).

1936	Máquina de Turing: processamento de símbolos. Algoritmo para processamento de sequências de ações.	Alan Turing.
------	--	--------------

Fonte: Maziero (2013, p. 9).

A partir da década de 1940, seguindo a lógica binária de George Boole, foram desenvolvidas ações que precisariam ser executadas por sistemas que operassem em dispositivos como relés e válvulas, usados nos computadores dessa década. Nessa época, houve uma aceleração de alguns processos relacionados à automatização de processos manuais, em função da Segunda Guerra Mundial, o que impulsionou as pesquisas e desenvolvimento dos computadores eletromecânicos. Esses eram muito grandes e a base de válvulas. O seu foco principal era melhorar o tempo de processamento de cálculos, então ainda eram chamados de calculadoras.

Alan Turing, em 1943, na Inglaterra, trabalhava na máquina de decifrar conhecida como Colossos, que tinha por objetivo traduzir e interpretar as mensagens alemãs chamadas de Enigma. Os aliados conseguiram, a partir dessa máquina, uma considerável vantagem, principalmente para interpretar a mensagem que indicava o chamado "Dia D". Portanto, esse invento já se mostrou desde o princípio importante: fosse para otimização do tempo, ou mesmo para a tomada de decisões (MACHADO; MAIA, 2013).



Pesquise mais

Leia mais informações sobre a evolução dos computadores, dos sistemas operacionais e também sobre Alan Turing:

<<http://producao.virtual.ufpb.br/books/camyle/introducao-a-computacao-livro/livro/livro.chunked/ch01s02.html>>. Acesso em: 8 jun. 2015.

Enquanto isso, nos Estados Unidos, o professor Howard Haiken, de Harvard, construiu o primeiro computador eletromecânico chamado de Mark I. Essa pesquisa foi incentivada pela IBM e o invento seguia os mesmos princípios da máquina analítica de calcular de Babbage.

Depois do Mark I, o ENIAC foi desenvolvido com tecnologia digital e eletrônica, sendo a sua criação atribuída aos engenheiros J. Presper Eckert e John W. Mauchly na Universidade da Pensilvânia. Foi bastante utilizado para realizar cálculos balísticos e para o projeto da bomba de hidrogênio. Ficou em operação por 9 anos, de 1946 a 1955 (MACHADO; MAIA, 2013). Como você pode ver, as pesquisas foram motivadas, principalmente, para auxiliar os militares na elaboração de suas estratégias.

Nesse projeto, do ENIAC, também estava o professor John Von Neumann. Já ouviu

falar? É claro que sim! A partir do modelo elaborado por Neumann é que as máquinas são desenvolvidas até hoje. Ele propôs um modelo de armazenamento central tanto para instruções quanto para dados. Por esse motivo, tornou-se um modelo da arquitetura computacional até os dias de hoje, o que uniu em uma única máquina os princípios computacionais de Turing e de Babbage. Neumann ainda desenvolveu os computadores Manchester Mark I, ORDVAC e ELLIAC, na Universidade de Illinois em Pinceton, no Instituto de Estudos Avançados (IAS).

Primeiro computador com o conceito de armazenamento central, ou, como conhecido, “programa armazenado”, é o EDSAC (Eletronic Delay Storage Calculator) do professor Maurício Wilkes em Cambridge (1949 – Inglaterra). Há outros ainda, como o EDVAC (Eletronic Discrete Variable Automatic Computer) na Pensilvânia (MACHADO; MAIA, 2013).

Após a década de 1950, as válvulas dos computadores foram substituídas por transistores. Nessa década também, o armazenamento por fita magnética marcou o acesso mais rápido aos dados.



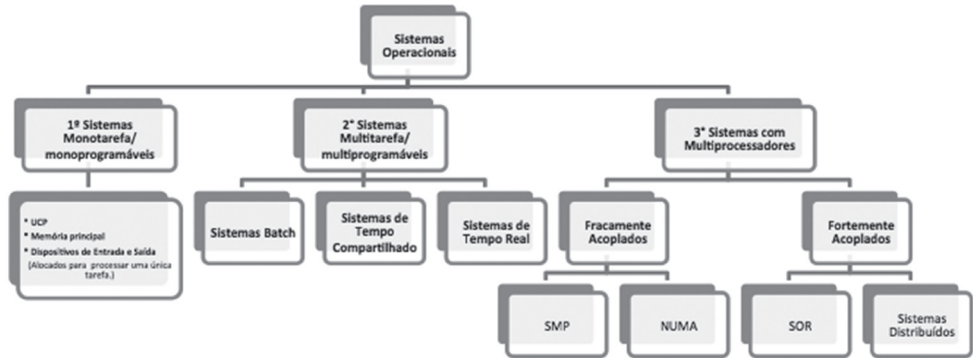
Faça você mesmo

Leia e aprofunde os seus conhecimentos em: <<http://www.fazano.pro.br/port51.html>>. Acesso em: 8 jun. 2015.

Nesse período também surgiu o conceito de processamento em lote, conhecido como “batch”, uma vez que, após a execução de todos os programas, como as informações haviam sido gravadas nas fitas magnéticas, elas eram lidas e impressas (MACHADO; MAIA, 2013), diferentemente dos que eram processados um a um pelo operador do computador.

Apenas em 1953, ficou conhecido como o primeiro sistema operacional, o “monitor”. O sistema operacional monitor foi desenvolvido por uma equipe da General Motors, que utilizava o computador IBM701. Esse sistema operacional, segundo Machado e Maia (2013), foi reescrito para o IBM704. Nas décadas de 1960 e 1970, respectivamente, com o uso dos primeiros computadores utilizados por governos, faculdades e algumas empresas, seguidos pelos computadores pessoais, utilizavam um conceito conhecido como sistema monotarefa, isto é, esses computadores eram desenvolvidos para executar apenas um tipo de tarefa, com todos os recursos da máquina dedicados a esse processamento. A evolução se deu da seguinte forma, conforme ilustrado na Figura 1.6:

Figura 1.6 | Tipos de sistemas operacionais



Fonte: Adaptado de Machado e Maia (2013, p. 16).



Refleta

“Os tipos de sistemas operacionais e sua evolução estão relacionados diretamente com a evolução do hardware e das aplicações por ele suportadas. Muitos termos inicialmente introduzidos para definir conceitos e técnicas foram substituídos por outros, na tentativa de refletir uma nova maneira de interação ou processamento. Isto fica muito claro quando tratamos da unidade de execução do processador. Inicialmente, os termos programa ou job eram os mais utilizados, depois surgiu o conceito de processo e subprocesso e, posteriormente, o conceito de thread” (MACHADO; MAIA, 2013, p. 15).

Como mencionado, os sistemas operacionais monotarefa utilizavam todos os recursos da máquina para que pudessem processar uma única tarefa. Essa característica fazia com que o processador ficasse ocioso, por exemplo, se o usuário estivesse realizando a simples tarefa de digitar um dado. Além disso, esse tipo de sistema operacional não utilizava todos os recursos de memória, se o programa não ocupasse todo o espaço existente. Quanto aos periféricos, por não haver a preocupação de compartilhar dispositivos de entrada e saída, ficavam também dedicados a um único usuário.

O segundo marco da evolução dos sistemas operacionais foi pautado no compartilhamento de recursos e na possibilidade de se trabalhar com mais de um aplicativo, ou mesmo programa, sendo processados ao mesmo tempo. Com isso, uma das preocupações ou responsabilidades dos sistemas operacionais passou a ser o gerenciamento de processamento, memória e o compartilhamento de recursos.

Nesse sentido, os sistemas multitarefa também foram classificados em monousuário e multiusuário. Sistemas multiprogramáveis monousuário eram utilizados por apenas

um usuário, o que permitia que ele realizasse várias tarefas ao mesmo tempo, como, por exemplo, editar um texto, usar a internet, imprimir um documento. Exemplos desses são os computadores pessoais e ainda as estações de trabalho. Já os sistemas multiprogramáveis multiusuário requerem o compartilhamento de recursos como dispositivos de entrada e saída, entre outras características. Por esse motivo, os sistemas multiusuários foram classificados em três tipos, conforme ilustrado na Figura 1.6: batch, de tempo compartilhado e de tempo real. Confira no quadro abaixo a descrição de cada um deles:

Quadro 1.10 | Classificação de sistemas operacionais multiprogramáveis multiusuário

Tipo de sistemas operacionais multiprogramáveis multiusuário	Descrição
Batch	<ul style="list-style-type: none"> • Implementados na década de 1960; • programas/ Jobs: processados com cartões perfurados. • armazenados em fita ou disco e esperavam o processamento quando houvesse espaço suficiente de memória para esse processo. • não exigem interação do usuário. • entradas e saídas acontecem por memórias secundárias como disco ou fita. • exemplos: processamento de cálculos, ordenações, backups entre outros.
Tempo compartilhado	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecidos como time-sharing ou on-line; • divide o tempo do processador em intervalos: time-slice ou fatias de tempo. • cada usuário possui o seu ambiente de trabalho próprio. • permite a interação dos usuários pelos dispositivos de entrada.
Tempo real	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecidos como sistemas "real-time", tempo real, ou seja, que precisam dedicar toda a sua capacidade de processamento para executar uma determinada tarefa, até que uma outra seja priorizada; • destacam-se ainda quanto à sua complexidade. • exemplos de uso: máquina de lavar, controles de processos em refinarias de petróleo, controle de tráfego aéreo, usinas termoeletricas entre outros.

Fonte: Adaptado de Machado e Maia (2013, p. 18-20).

Vamos a mais informações sobre os sistemas multiusuários? Siga em frente!



Pesquise mais

Veja a evolução em processamento por cartões e fitas perfuradas. Disponível em: <http://www.memoriainfo.furg.br/index.php?option=com_content&view=article&id=31:cartoes&Itemid=28>. Acesso em: 18 jun. 2015.

Os sistemas de processamento em lote ou batch eram recomendados, pois utilizam o processador de forma otimizada e aproveitam todo o seu potencial, mas

o tempo de resposta é maior, justamente porque depende do tamanho do arquivo a processar, ou da quantidade de tarefas a realizar. Atualmente, não há a necessidade desse tipo de processamento.

Já os sistemas de tempo compartilhado dividem o processamento das tarefas por fatia de tempo. Se uma delas não for suficiente para que o processo seja concluído, o próprio sistema operacional interromperá essa execução e o processo aguardará a alocação de uma outra fatia de tempo que seja capaz de processar aquela tarefa sem interrupções. O usuário pode interagir com o sistema operacional através de comandos.

Os sistemas de tempo real diferem dos de tempo compartilhado quanto ao tempo requerido para processamento. Sendo que, nesse tipo de sistema, o processador é utilizado pelo tempo necessário à execução do programa. Não há, portanto, o conceito de fatia de tempo como nos sistemas de tempo compartilhado.



Assimile

"Enquanto em sistemas de tempo compartilhado o tempo de processamento pode variar sem comprometer as aplicações em execução, nos sistemas de tempo real os tempos de processamento devem estar dentro de limites rígidos, que devem ser obedecidos, caso contrário poderão ocorrer problemas irreparáveis" (MACHADO; MAIA, 2013, p. 19).

Conheça, também, o modo como funcionam os sistemas com múltiplos processadores. Vamos lá! Esses utilizam duas ou mais UCPs (Unidade Central de Processamento) que trabalham em conjunto. Isso significa que uma máquina pode executar vários programas simultaneamente e, além disso, que o seu processamento pode ser dividido entre os processadores. Desse modo, esses sistemas são muito utilizados para processamento de imagens e desenvolvimento aeroespacial. Esse tipo de sistema apresenta as seguintes vantagens:

- escalabilidade: termo utilizado para definir a capacidade de ampliar o potencial de processamento de dados pelo computador, através do uso de vários processadores;
- disponibilidade: a disponibilidade aqui sugerida é referente à possibilidade de manter o processo em execução, mesmo no caso de falhas. Isso significa apenas que pode ser que o processamento ocorra de forma um pouco mais lenta, no entanto os processos não deixarão de ser executados;
- balanceamento de carga: isso se dá pela capacidade de distribuição de processamento de acordo com os processadores disponíveis. O balanceamento de carga melhorar o desempenho da máquina.

Uma das características dos sistemas operacionais que trabalham com múltiplos processadores é o modo como acontece a comunicação entre as UCPs. Além disso, também são considerados o nível de compartilhamento de recursos de memória e dos dispositivos de entrada e saída. Por esse motivo, segundo Machado e Maia (2013), esses sistemas são classificados em:

- fortemente acoplados: nesse tipo de sistema, há vários processadores compartilhando uma única memória física, e os dispositivos de entrada e saída são gerenciados por um único sistema operacional. Também são conhecidos como multiprocessadores. Exemplos de sistemas operacionais fortemente acoplados são o Unix e o Windows.



Exemplificando

Quadro 1.11 | Tipo de sistemas fortemente acoplados

Tipo	Descrição
SMP (Symmetric Multiprocessors)	Processos que levam o mesmo tempo de acesso à memória principal pelos processadores, ou seja, tempo uniforme de processamento.
NUMA (Non-Uniform Memory Access)	Trabalha com o conceito de conjunto de processos que compartilham processadores e memória principal, sendo o tempo de execução de acordo com cada conjunto. Os conjuntos de processos se interligam por uma rede de interconexão que, portanto, varia em função de sua localização.

Fonte: Adaptado de Machado e Maia (2013).

- Fracamente acoplados: possuem dois ou mais sistemas interconectados em rede, sendo que cada sistema opera de forma independente com o seu próprio sistema operacional e gerenciamento de recursos de processamento (UCPs), memória e dispositivos. Cada sistema pode ter mais de um processador. São chamados, por esses motivos, de multicomputadores.

Esse tipo de sistema era bastante utilizado na década de 1980, quando várias máquinas poderiam estar interligadas por uma linha de comunicação serial dedicada ou mesmo por uma linha telefônica pública, no entanto o processamento das informações era realizado por um terminal central que continha o sistema capaz de processar a informação e devolvê-la ao terminal solicitante através das linhas de comunicação, trabalhando de forma centralizada (MACHADO; MAIA, 2013).



Exemplificando

Quadro 1.12 | Tipos de sistemas fracamente acoplados

Tipo de sistema fracamente acoplado	Descrição
Sistemas operacionais de rede (SOR)	Permitem que um servidor compartilhe recursos com outros computadores, servidores e dispositivos de entrada e saída cadastrados nessa rede. Ex.: redes locais (LAN).
Sistemas distribuídos	Tratam os sistemas computacionais que estão interligados como se fossem um único sistema. Permitem, inclusive, que o processamento de uma aplicação seja realizado de forma dividida. Cada parte dessa aplicação poderá ser executada por um servidor diferente. No entanto, para o usuário é como se a aplicação estivesse sendo executada em apenas um computador de forma centralizada. Ex.: Clusters de bancos de dados ou buscas na web, em que há vários servidores interligados por uma rede de alto desempenho, não importando quais são os hosts ou servidores cadastrados, e sim que compartilhem os recursos de processamento e tragam a resposta solicitada pelo usuário. Fonte: Machado e Maia (2013).

Fonte: Adaptado de Machado e Maia (2013).

Com esse conceito de interconexão e a evolução das telecomunicações, surgiram as redes de computadores. Com isso, cada sistema interligado poderia trabalhar de forma independente e oferecer serviços aos demais servidores ou hosts, o que fez com que o processamento das informações deixasse de ser realizado de forma centralizada, o que levou ao conceito de sistemas distribuídos. Bons estudos!

Sem medo de errar

Aplicação dos procedimentos de atuação convenientes a SP.

Com o intuito de apresentar os tipos de sistemas operacionais e explicar o seu modo de funcionamento, essa atividade o auxiliará na oferta desse produto à consultoria que está recebendo o seu auxílio. Nesse sentido, você precisa explicar brevemente por que não é viável manter apenas o sistema operacional MS-DOS como principal gerenciador de recursos, pois, atualmente, há a necessidade de trabalho com vários aplicativos e programas simultaneamente, principalmente no que tange ao uso eficiente dos recursos de processamento e armazenamento. Explique o funcionamento desse sistema computacional. Observe a figura e os componentes que precisam ser considerados para a escolha de controle das funcionalidades de um

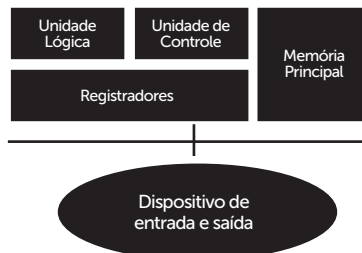
sistema operacional e explique a sua importância para a eficiência da máquina em termos de processamento.

Processador: gerencia o sistema computacional;

- unidade de controle (UC): gerencia as atividades dos componentes do computador como gravação de dados e localização de instruções;
- unidade lógica e aritmética (ULA): realiza operações lógicas e aritméticas;
- registradores: armazenam dados temporariamente.
- controlador de instruções (CI): contém o endereço da próxima instrução para o processador executar.
- contador da pilha (AP) ou stack pointer (SP): refere-se às instruções que estão no topo da pilha de execução. Contém o seu endereço na memória.
- registrador de instruções (RI): armazena a instrução que será decodificada pelo processador.
- registrador de *status* ou program status word (PSW): armazena informações sobre os processos em execução.
- ciclo de busca e instruções do processador:
 1. Busca na memória principal o endereço CI e armazena RI.
 2. Atualiza o CI com o endereço da próxima instrução.
 3. Decodifica a instrução do RI.
 4. Busca operando em memória.
 5. Busca instrução decodificada e reinicia o processo.

Fonte: Machado e Maia, (2013).

Figura 1.7 | Unidades funcionais de um sistema computacional



Fonte: Adaptado de Machado e Maia (2013, p. 23).



Atenção!

Assista ao vídeo e compreenda a evolução dos computadores e dos sistemas operacionais. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Sx1Z_MGwDS8>. Acesso em: 22 jun. 2015.



Lembre-se

"O processador, também denominado unidade central de processamento (UCP), gerencia todo o sistema computacional controlando as operações realizadas por cada unidade funcional. A principal função do processador é controlar e executar instruções presentes na memória principal, por meio de operações básicas como somar, subtrair, comparar e movimentar dados" (MACHADO; MAIA, 2013, p. 24).

Avançando na prática

Pratique mais!	
Instrução Desafiamos você a praticar o que aprendeu, transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com a de seus colegas e com o gabarito disponibilizado no apêndice do livro.	
"Tipos de sistemas operacionais: monoprogramáveis, multiprogramáveis e multiprocessamento"	
1. Competência de fundamentos de área	Conhecer a evolução dos sistemas operacionais e suas respectivas especificidades; conhecer e saber identificar os principais processos e como ocorre o compartilhamento de recursos; conhecer como se dá a gerência de processos e de armazenamento de arquivos; conhecer e saber gerenciar os dispositivos de entrada e saída.
2. Objetivos de aprendizagem	Saber fazer a manipulação das informações do sistema operacional; ter conhecimento sobre as principais funcionalidades e como gerenciá-las, além de saber analisar a utilização de recursos e promover a sua otimização.
3. Conteúdos relacionados	Tipos de sistemas operacionais: monoprogramáveis, multiprogramáveis e multiprocessamento.
4. Descrição da SP	Agora que você sabe a importância dos sistemas operacionais, a sua evolução e como funciona o processamento das instruções, faça um levantamento do modo de armazenamento de dados. Estamos falando da memória principal. Explique o modo de funcionamento desse componente do sistema computacional, que é controlado pelo sistema operacional:

5. Resolução da SP

Para tal, você precisa:

1. Definir o que é a memória principal e quais são os seus componentes.
2. Realize um levantamento sobre os tipos de memória: secundária, ROM, RAM, cache.
3. Assista ao vídeo recomendado: <<https://www.youtube.com/watch?v=KMVMhMGab9I>>. Acesso em: 23 jun. 2015. Vale a pena o exercício! O vídeo mostra os elementos, os componentes de hardware.
4. Associe tais componentes ao gerenciamento de dispositivos e como se dá a alocação de memória para atender essas ações.

**Lembre-se**

"A memória principal, primária ou real é o local onde são armazenados instruções e dados. A memória é composta por unidades de acesso chamadas células, sendo cada célula composta por um determinado número de bits. O bit é a unidade básica de memória, podendo assumir o valor lógico 0 ou 1" (MACHADO; MAIA, 2013, p. 25)

**Faça você mesmo**

Aprofunde os seus estudos e faça um levantamento sobre o papel das memória: secundária, RAM, ROM, Cache. Veja também a relevância em hardware dos dispositivos de entrada e saída.

Faça valer a pena!

1. Assinale a alternativa que contém os tipos de sistemas operacionais:
 - a) Redes, memória principal, multiprocessamento e distribuídos.
 - b) Monoprogramáveis, multitarefa, redes, processadores.
 - c) Monotarefa/monoprogramáveis, multitarefa/multiprogramáveis, multiprocessadores, sistemas distribuídos.
 - d) Monotarefa, multiprogramáveis, redes, barramentos.
 - e) Sistemas distribuídos, registradores, processadores, sistemas de arquivos.
2. Defina sistemas monotarefas e cite um exemplo.

3. Leia o trecho de texto abaixo e assinale a alternativa que contém os conceitos que completam as lacunas:

I. Os sistemas _____ requerem o compartilhamento de recursos como dispositivos de entrada e saída entre outras características.

II. Os sistemas _____ eram utilizados por apenas um usuário, o que permitia que ele realizasse várias tarefas ao mesmo tempo.

- a) Multiprogramáveis monousuário/multiprogramáveis multiusuário.
- b) Distribuídos/multiprocessadores.
- c) Fortemente acoplados/fracamente acoplados.
- d) Monotarefa/fracamente acoplados.
- e) Fortemente acoplados/multiusuário.

4. Defina sistemas fortemente acoplados e fracamente acoplados.

5. De acordo com o quadro abaixo, temos representados que tipos de sistemas operacionais especificamente? Assinale a alternativa correspondente:

Tipo	Descrição
SMP (Symmetric Multiprocessors)	Processos que levam o mesmo tempo de acesso à memória principal pelos processadores, ou seja, tempo uniforme de processamento.
NUMA (Non- Uniform Memory Access)	Trabalha com o conceito de conjunto de processos que compartilham processadores e memória principal, sendo o tempo de execução de acordo com cada conjunto. Os conjuntos de processos se interligam por uma rede de interconexão que, portanto, varia em função de sua localização.

- a) Monotarefa
- b) Fortemente acoplados
- c) Fracamente acoplados
- d) Distribuídos
- e) Multitarefa

6. O exemplo mencionado no texto, conforme o trecho abaixo, indica que está sendo utilizado para esse tipo de operação qual tipo de sistema?

“Ex.: Clusters de bancos de dados ou buscas na web, em que há vários servidores interligados por uma rede de alto desempenho. Não importando quais são os hosts ou servidores cadastrados e sim que compartilhem os recursos de processamento e tragam a resposta solicitada pelo usuário” (MACHADO; MAIA, 2013).

- a) Monotarefa e multitarefa.
- b) Fortemente acoplado.
- c) Multiprogramados.
- d) Multiprocessador: fracamente acoplado: distribuído.
- e) Redes de computadores.

7. Dentre os sistemas abaixo relacionados, a qual pode ser atribuído o exemplo das redes locais?

Tipo de sistema fracamente acoplado	Descrição
Sistemas operacionais de rede (SOR)	Permitem que um servidor compartilhe recursos com outros computadores, servidores e dispositivos de entrada e saída cadastrados nessa rede.
Sistemas distribuídos	Tratam os sistemas computacionais que estão interligados como se fossem um único sistema. Permitem, inclusive, que o processamento de uma aplicação seja realizado de forma dividida. Cada parte dessa aplicação poderá ser executada por um servidor diferente. No entanto, para o usuário é como se a aplicação estivesse sendo executada em apenas um computador de forma centralizada. Ex.: clusters de bancos de dados ou buscas na web, em que há vários servidores interligados por uma rede de alto desempenho. Não importando quais são os hosts ou servidores cadastrados e sim que compartilhem os recursos de processamento e tragam a resposta solicitada pelo usuário (MACHADO; MAIA, 2013).

- a) SOR
- b) Distribuídos
- c) Multiprogramados
- d) Multitarefa
- e) Monotarefa

Seção 1.3

Características dos sistemas operacionais multiprogramáveis

Diálogo aberto

Olá, aluno! A fim de proporcionar maior entendimento sobre os sistemas operacionais multiprogramáveis, faremos, a princípio, uma revisão dos recursos gerenciáveis pelo sistema e a forma como esses interagem. Isso facilitará o processo seguinte de aprendizagem dos sistemas multiprogramáveis.

Você já estudou alguns pontos importantes como as funções do processador, e também pode investigar um pouco mais sobre a alocação de memória. Reveja, no Quadro 1.13, alguns itens estudados e como esses funcionam.

Lembre-se de que os recursos de processamento e de memória são essenciais para o bom funcionamento do sistema operacional:

Quadro 1.13 | Recursos gerenciáveis pelo sistema operacional I

Recursos	Descrição
Memória principal	Acesso pelo endereço que é registrado pelo MAR (memory address register). Através desse, a unidade de controle, saberá onde alocar os dados e a sua disponibilidade (endereço 0 ao endereço $2n - 1$).
Memória cache	Utilizada para minimizar a diferença entre a velocidade do processador e a da leitura dos dados na memória principal. Ela é pequena, porém muito veloz, pois armazena uma parte do conteúdo da memória principal e é acessada primeiro pelo processador. Quanto menor a cache, mais rápido será o acesso ao dado. Volátil.
Memória secundária	Não volátil e armazena programas e dados a um custo baixo de processamento e alta capacidade de armazenamento.

Fonte: Adaptado de Machado e Maia (2013).

Para auxiliar na proposta de sistema operacional que será apresentada à empresa com que estamos trabalhando, agora o objetivo está em relacionar os conteúdos necessários para realizar a gerência do processador e explicar de que forma o processador trata as informações de instruções que são interrompidas e como

ocorre o tratamento das exceções. Além desses, outros fatores são importantes como entender as operações de entrada e saída e, ainda, como acontece e o que é reentrância. Verifique se os sistemas operacionais multiprogramáveis atendem às necessidades de softwares, hardwares e compartilhamento de recursos na consultoria. Siga em frente!

Não pode faltar

Além dos recursos de memória, você também precisa conhecer quais são os demais itens envolvidos no processo de gerenciamento de recursos pelo qual o sistema operacional é responsável. Veja, no quadro abaixo, outros elementos que interagem com o usuário, hardware e software:

Quadro 1.14 | Recursos gerenciáveis pelo sistema operacional II

Recursos	Descrição
Dispositivos de entrada e saída	Viabilizam a comunicação entre o sistema computacional e o ambiente externo. Dividem-se em duas categorias: como memória secundária e os que fazem interface usuário-máquina.
Barramento	Realizam a comunicação de dados entre condutores, processadores, memórias e dispositivos de E/S.
Pipelining	Técnica que permite ao processador executar várias instruções paralelamente e em estágios distintos. Divide uma tarefa em subtarefas para a execução em sequência. Enquanto uma instrução é executada, essa função permite que ele busque a próxima e, assim, otimize o tempo de processamento de modo geral.
Arquiteturas RISC e CISC	Processadores interpretarão os dados e instruções escritas em linguagem de máquina, que são especificados de acordo com a sua arquitetura. RISC (Reduced Instruction Set Computer) contém poucas instruções de máquina, que são executadas diretamente pelo hardware, trabalhando diretamente com registradores. CISC (Complex Instruction Set Computers) e possuem instruções complexas que precisam ser interpretadas por microprogramas que já vêm gravados na memória ROM. Possui pequeno número de registradores.
Software	Conjunto de programas para realizar a interface entre usuários e hardwares. Também podem ser chamados de utilitários.
Tradutor	Têm por função codificar instruções em linguagem de máquina para que possam ser interpretadas no processador (código-fonte). O produto do tradutor é um módulo objeto que pode ser montador, que traduz um programa-fonte para linguagem de máquina ou, compilador é um utilitário que gera a partir de um programa-fonte um programa não executável em linguagem de máquina. O compilador opera integrado ao sistema operacional.
Interpretador	É um tradutor que não produz um módulo-objeto. Traduz e executa imediatamente as instruções (Ex.: Basic e Perl).

Linker	Gera, a partir de um módulo-objeto, um executável para permitir a identificação de subtarefas que o tradutor não conseguiu identificar. Ele também faz a relocação de memória.
Loader	Carrega na memória principal o programa que será executado.
Depurador	Permite ao usuário acompanhar a sequência de instruções em execução.

Fonte: Elaborado pelo autor. Adaptado de Machado e Maia (2013).

Todos os elementos de hardware e ações de software acima mencionados exercem um papel fundamental para o bom funcionamento da sua estação de trabalho (computador). Nesse contexto, vamos agora aprofundar os conhecimentos nos sistemas operacionais multiprogramáveis.

Os sistemas operacionais multiprogramáveis surgiram em função da necessidade de executar e utilizar mais de um programa ao mesmo tempo e, ainda, manter um nível de processamento eficiente. Os sistemas monoprogramáveis executavam apenas um programa por vez, dedicando toda capacidade do processador a essa atividade, o que tornava o tempo de espera longo, inclusive com relação aos dispositivos de entrada e saída. Enquanto um acesso à memória era realizado, o processador ficava ocioso, como, por exemplo, se o usuário estivesse digitando um texto ou mesmo trabalhando com cálculos.

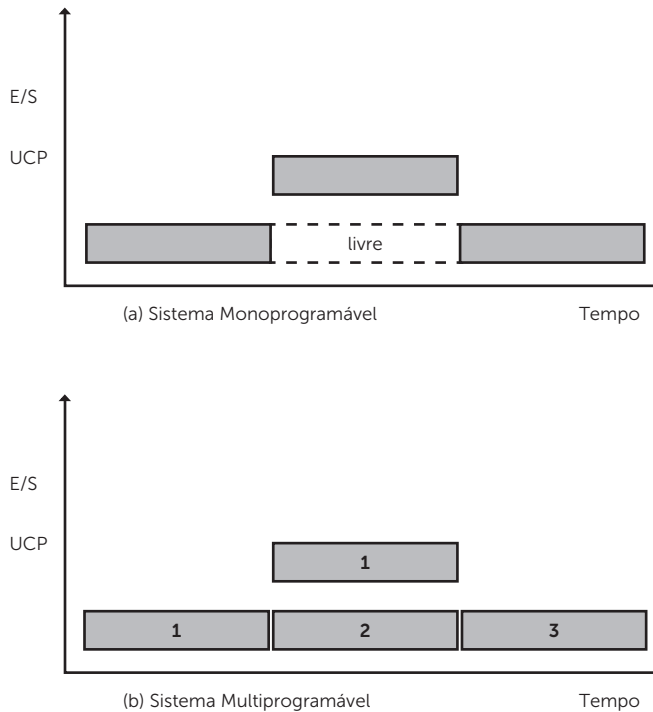
Quando se trata de sistemas operacionais multiprogramáveis, vários programas podem ser instalados e executados de forma que os processos se tornam concorrentes, ou seja, sequencialmente executados. Quando há a solicitação de uma tarefa de entrada e saída, os programas revezam o processador.

A característica da concorrência nesses sistemas se dá pelo fato de não existir queda em nível de processamento, enquanto há a alteração de execução de uma tarefa, ou seja, o seu estado deve ser idêntico ao anterior, independente do tipo de processo ou tarefa que está sendo realizada. Isso significa que o computador executará imediatamente a instrução seguinte àquela que foi interrompida. Dessa forma, mantém-se o nível de processamento sem perdas notáveis ao usuário em termos de tempo e execução de tarefas (MACHADO; MAIA, 2013).



Exemplificando

Você sabe como funciona o processamento da informação em um sistema operacional monoprogramável e em um sistema multiprogramável? Veja, abaixo, um exemplo desse procedimento:



Fonte: Machado e Maia (2013, p. 37).

Suponha que o programa deve ler um arquivo e executar 100 instruções de código por registro lido. As figuras acima representam esse processo em execução.

A figura "a" representa a leitura de um registro em um sistema operacional monoprogramável e o processador fica ocioso durante esse processo. Na figura "b", que representa os sistemas operacionais multiprogramáveis, não há a ociosidade do processador enquanto é realizada a leitura do arquivo, o que otimiza o processamento da informação e ainda o uso da memória.

Um exemplo comum é o compartilhamento de impressoras. Pode haver concomitantemente três equipamentos, como: um computador, uma impressora e ainda se considerar o trabalho de acesso à memória ou a uma memória secundária como um pen drive. Não há a necessidade de espera da realização de leitura ou do processamento do registro para que depois seja realizada uma impressão. É possível abrir um arquivo, enviar um outro para impressão e, ainda, executar uma operação em um navegador de internet, ao mesmo tempo sem que sejam esgotados os recursos do processador ou perda de eficiência e ainda ociosidade de memória.



Assimile

Observe que a Tabela 1.1 traz informações acerca da eficiência e custo de processamento nos sistemas monoprogramáveis e multiprogramáveis.

Tabela 1.1 | Comparação entre Monoprogramação e Multiprogramação

Serviço	Monoprogramação	Multiprogramação
Utilização da UCP	17%	33%
Utilização de memória	30%	67%
Utilização de disco	33%	67%
Utilização de impressora	33%	67%
Tempo total de processamento	30 min	15 min
Taxa de throughput	6 prog./ hora	12 prog./ hora

Fonte: Adaptado de Machado e Maia, (2013, p. 38).

Note que nos sistemas multiprogramáveis há a ocupação praticamente total de memória enquanto é processada uma tarefa. Isso significa que não há a necessidade de se esperar o encerramento de um processo para que se inicie o outro, uma vez que o processador já pode buscar a informação previamente alocada em memória e, assim que encerrar uma tarefa, já estará preparado para iniciar o processamento de uma outra.

Outras características dos sistemas multiprogramáveis que precisamos compreender são os conceitos de:

- interrupções e exceções;
- operações de entrada e saída;
- buffering;
- spooling;
- reentrância.

Primeiramente, vamos compreender o que é uma interrupção. Ela não depende de um processo em execução, e sim ocorre em função de um evento externo ao programa que está em uso. Isso torna possível a implementação de concorrência entre os processos, que é a característica principal dos sistemas multiprogramáveis, sincronizando as tarefas e sua execução com as operações dos usuários e também o controle dos dispositivos (MACHADO; MAIA, 2013). Uma interrupção ocorre de

forma assíncrona, isso porque não está vinculada à execução de um programa que identifique o início e fim de cada agrupamento de bits.



Pesquise mais

Este vídeo aponta algumas características de sistemas operacionais. <<https://www.youtube.com/watch?v=5XFFzlyPl4g>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

Um exemplo de interrupção ocorre quando um dispositivo de entrada ou saída encerra uma tarefa, e o processador, por sua vez, interrompe a execução daquela instrução do programa para executar as instruções de encerramento da operação sinalizada.

Com isso, a unidade de controle é acionada para verificar o que houve e iniciar a rotina de tratamento de interrupção. As instruções que forem executadas para esse tratamento de interrupção devem ser armazenadas em um registrador para que, ao retornar à execução do programa, seja possível restaurar aquelas informações e dar continuidade ao processo interrompido.

Como as instruções de tratamento ficam guardadas nos registradores, isso facilita o acesso à informação caso aquele evento volte a ocorrer e, com isso, acionar a rotina apropriada para realizar o desvio do fluxo de processamento de forma mais rápida. Há a necessidade de um controlador de pedidos de interrupção.



Refleta

"Sistemas operacionais podem ser vistos como um conjunto de rotinas executadas de forma concorrente e ordenada (Pinkert, 1990). A possibilidade de o processador executar instruções ao mesmo tempo que outras operações, como, por exemplo, operações de entrada e saída, permite que diversas tarefas sejam executadas concorrentemente pelo sistema. O conceito de concorrência é o princípio básico para o projeto e a implementação dos sistemas multiprogramáveis" (MACHADO; MAIA, 2013, p. 36).

Exceção é diretamente ligada ao programa, ou seja, é um evento ocorrido em função do processamento do programa e, por isso, também, síncrona. Um exemplo comum é o de overflow, que ocorre quando há uma divisão por zero e não foi previsto um tratamento no código-fonte do programa. Com isso, o sistema operacional entende que uma instrução do programa gerou um erro lógico ao ser executada, e esse problema ocorrerá todas as vezes em que o programa for executado, portanto

a solução é prever esse tipo de erro e incluir o tratamento das exceções no próprio programa.

Operações de entrada e saída eram controladas por um conjunto de instruções de entrada e saída, nos primeiros sistemas computacionais. Então, foi desenvolvido o controlador ou interface, que realiza essas operações de reconhecer os comandos e solicitações advindas dos dispositivos e que precisam se comunicar com o hardware e com o software. Sendo assim, o processador não se comunicava mais diretamente com o hardware e com o software, e sim o controlador ou interface. São dois os tipos de controladores: E/S controlada por programa e E/S controlada por interrupção.

No controlador por programa, o processador ficava aguardando e testando o estado dos dispositivos de entrada e saída até terminar a operação de E/S. Essa ação do processador é conhecida como *busy wait*, e esse tipo de controlador deixava o processador ocioso e, por esse motivo, é considerado menos eficiente do que o controlador por interrupção. Como uma evolução, assim que se iniciasse a transferência dos dados, o processador era liberado e faria a verificação de tempos em tempos para saber o estado dos dispositivos de entrada e saída, o que ficou conhecido como *pooling*.

O mecanismo de controle denominado E/S, controlado por interrupção, consiste na liberação do processador para executar outras tarefas, assim que ele realiza a execução de um comando de leitura e gravação. Então, o controlador recebe as instruções e armazena, nos registradores ou em memória, aquela informação e sinaliza na sequência o processador para que inicie o processo de tratamento da interrupção. Nesse momento, a rotina responsável é acionada e transfere os dados do registrador do controlador para a memória principal. O processador retorna ao processamento das instruções do programa, quando é encerrada a transferência das informações de tratamento, liberando agora o controlador para outra operação (MACHADO; MAIA, 2013). Isso permite a execução de várias operações de entrada e saída simultaneamente. No entanto, isso pode gerar uma sobrecarga no processador, o que reduz a sua eficiência.

Para tratar a possível perda de eficiência do processador, no caso de esse realizar muitas intervenções de controle de E/S, foi desenvolvida a técnica DMA (Direct Memory Access), que permite a transferência de dados diretamente da memória principal para os dispositivos de E/S e vice-versa, sem que o processador participe dessa operação. A área da memória que é utilizada para realizar essa operação é chamada de *buffer* de entrada e saída. A função do processador, nesse caso, é apenas a de informar ao controlador a localização, qual o dispositivo de E/S e a posição inicial da memória que deverá receber os dados de leitura, a sua gravação ou mesmo o tamanho do bloco de dados.

**Assimile**

“No momento em que uma transferência de dados através da técnica de DMA é realizada, o controlador deve assumir, momentaneamente, o controle do barramento. Como a utilização do barramento é exclusiva de um dispositivo, o processador deve suspender o acesso ao bus, temporariamente, durante a operação de transferência. Este procedimento não gera uma interrupção, e o processador pode realizar tarefas, desde que sem a utilização do barramento, como um acesso à memória cache” (MACHADO; MAIA, 2013, p. 42).

Atualmente, quase não há a intervenção da unidade de processamento central (UCP), pois, nas novas arquiteturas, há um processador de entrada e saída, que otimiza o tempo e uso de recursos pelo computador.

Mas, além desses, como mencionado anteriormente, há também a técnica de buffering. Ela é responsável por fazer a transmissão dos dados dos dispositivos de entrada e saída para a memória principal, a partir do uso de registradores para fazer esse transporte.

Com isso, o dado será sempre transferido primeiramente ao buffer, que permitirá o acesso à informação, que deverá ser imediatamente processada. Isso faz com que os dispositivos de E/S sejam liberados para receber novas instruções e que seja reduzido o problema de diferença de processamento, leitura e gravação de novas instruções de E/S, bem como de sua execução. O buffer ainda permite que existam vários registros armazenados e ainda não lidos, e esses podem variar em tamanho de acordo com o tipo de informação que deverá ser lida pelo processador.

Semelhante ao processo de buffering, a técnica de spooling (simultaneous peripheral operation on-line), introduzida em 1950 com o intuito de aumentar a possibilidade de trabalho com processos concorrentes, trouxe a possibilidade de armazenar um conjunto de instruções ou Jobs, em fita magnética para serem processados. Essa técnica era realizada sequencialmente cada job armazenado, o que diminui o tempo de processamento e busca por cada instrução que deve ser processada. A saída desse tipo de processamento é o armazenamento da informação em outra fita magnética, ou outra área do disco rígido. Essa foi a base para o processamento batch (MACHADO; MAIA, 2013).

**Faça você mesmo**

1. Faça o download do simulador de processos de um sistema operacional SOSim. Recomendação de acesso: <http://www.training.com.br/sosim/index_v12.htm>. Acesso em: 25 jun. 2015.

2. Assista ao vídeo de demonstração do SOSim. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6KUeMwXmU_A>. Acesso em: 2 jul. 2015.

3. Inicie seus estudos nessa ferramenta, criando processos e verificando as estatísticas.

4. Faça as anotações das estatísticas e investigue esses conceitos. Faça as pesquisas em grupos e compartilhem suas conclusões.



Vocabulário

Throughput: refere-se à quantidade de dados que são processados e ao tempo que levou para essa transferência acontecer. É aplicável tanto em transferências em disco rígido quanto em redes de computadores.

Sem medo de errar

Relacionar os conteúdos necessários para realizar a gerência do processador e explicar de que forma o processador trata as informações de instruções que são interrompidas e como ocorre o tratamento das exceções. Essa informação será importante para que a empresa possa tomar a decisão de compra do sistema operacional. Então, vamos à explicação de como é importante a escolha de um sistema operacional que seja multiprogramável!

Há dois tipos de tratamento de interrupção: o vetor de interrupção e um registrador de *status*. O vetor de interrupção tem como objetivo guardar o endereço em que está o conjunto de instruções que foram executadas para tratar o evento. Já o registrador de *status* armazena qual foi o tipo de evento ocorrido e, então, para cada tipo de evento, há a sua respectiva rotina de tratamento.

Abaixo, estão relacionados os processos que ocorrem para tratar a interrupção. De acordo com Machado e Maia (2013), são:

1. Processador recebe sinalização de ocorrência do evento.
2. Processador encerra a execução da instrução que está efetuando no momento e interrompe o processamento das instruções daquele determinado programa.
3. Os registradores do tipo PC, ou seja, de contagem de instruções, são acionados para guardar tais instruções.
4. Processador verifica a qual rotina o evento está associado e busca no registrador

a informação para execução.

5. O tratamento de interrupções é salvo e entra na pilha de controle do programa.

6. A rotina de tratamento é executada.

7. Em seguida, as informações que foram salvas nos registradores de uso geral são restauradas, para que o processador continue a execução das instruções do programa que foi interrompido, exatamente do ponto que parou.

Esses podem ser considerados fatores fundamentais na escolha de um sistema operacional, pois não prejudicam o processamento de informações que estejam sendo executadas paralelamente em outros programas.



Atenção!

Abaixo, está representado na ilustração como acontece o processo de tratamento de possíveis interrupções do sistema e de que forma ele entende e trata essa informação:

Figura 1.8 | Interrupções e exceções



Fonte: Machado e Maia (2013, p. 39).



Lembre-se

“Para cada tipo de interrupção há uma rotina de tratamento associada, para a qual o fluxo de execução deve ser desviado. A identificação do tipo de evento ocorrido é fundamental para determinar o endereço da rotina de tratamento. No momento da ocorrência de uma interrupção, o processador deve saber para qual rotina de tratamento deve ser desviado o fluxo de execução” (MACHADO; MAIA, 2013, p. 39).

Avançando na prática

Pratique mais!	
Instrução Desafiamos você a praticar o que aprendeu, transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com a de seus colegas e com o gabarito disponibilizado no apêndice do livro.	
Reentrância	
1. Competência de fundamentos de área	Conhecer a evolução dos sistemas operacionais e suas respectivas especificidades; conhecer e saber identificar os principais processos e como ocorre o compartilhamento de recursos; conhecer como se dá a gerência de processos e de armazenamento de arquivos; conhecer e saber gerenciar os dispositivos de entrada e saída.
2. Objetivos de aprendizagem	Saber fazer a manipulação das informações do sistema operacional; ter conhecimento sobre as principais funcionalidades e como gerenciá-las, além de saber analisar a utilização de recursos e promover a sua otimização.
3. Conteúdos relacionados	Características dos sistemas operacionais multiprogramáveis.
4. Descrição da SP	De acordo com as necessidades de compartilhamento de recursos que a consultoria educacional precisará, é correto afirmar que um sistema multiprogramável facilitará e proporcionará o bom gerenciamento e compartilhamento de recursos que eles detêm para a execução de suas necessidades em termos de rotinas sistêmicas. Nesse sentido, é necessário que se compreenda como ocorre o procedimento de reentrância. Explique o que é e como acontece.
5. Resolução da SP	<p>A considerar que vários usuários podem utilizar os aplicativos simultaneamente, como seria se cada um deles tivesse de instalar o seu próprio software ou sistema operacional novamente?</p> <p>Haveria vários arquivos idênticos em um mesmo computador ou servidor, o que torna essa possibilidade completamente inviável.</p> <p>Então, a técnica de reentrância permite que um programa seja compartilhado entre vários usuários com uma única cópia salva em memória, como no caso dos editores de texto, por exemplo.</p> <p>Ou, ainda, caso alguma sub-rotina do sistema operacional seja executada por vários usuários compartilhando recursos de forma concorrente, e isso acontecendo de forma segura com a identificação de solicitação do serviço realizado. Também infere em trabalhar com vários níveis de prioridade de execução.</p>



Lembre-se

"Reentrância é a capacidade de um código executável (código reentrante) ser compartilhado por diversos usuários, exigindo que apenas uma cópia

do programa esteja na memória. A reentrância permite que cada usuário possa estar em um ponto diferente do código reentrante, manipulando dados próprios, exclusivo de cada usuário” (MACHADO; MAIA, 2013, p. 45).



Faça você mesmo

Observe no setor de xerox o uso dos aplicativos e softwares. A impressora terá de imprimir diversas solicitações de forma concorrente, sem prejudicar a alocação de memória e processamento da(s) máquina(s) a que está interligada.

Faça valer a pena!

1. Explique o funcionamento do controlador por interrupção.
2. Assinale a alternativa que traz o mecanismo de funcionamento do controlador por programa:
 - a) Realiza a contagem de instruções.
 - b) Faz a transmissão dos dados dos dispositivos de entrada e saída para a memória principal.
 - c) Os dados são processados e ao tempo realiza a essa transferência destes para o registrador.
 - d) É a capacidade de um código executável ser compartilhado por diversos usuários.
 - e) Processador aguarda e testa o estado dos dispositivos até terminar a operação de E/S.
3. Explique como funciona o mecanismo de interrupção por modo assíncrono.
4. Assinale a alternativa correspondente ao mecanismo de exceção síncrona:
 - a) A reentrância permite que cada usuário possa estar em um ponto diferente do código reentrante, manipulando dados próprios, exclusivo de cada usuário.
 - b) É diretamente ligada ao programa, ou seja, é um evento ocorrido em função do processamento do programa e, por isso também, síncrona.

- c) Permite a leitura e gravação de um registro.
- d) Realiza o transporte de dados dos dispositivos de E/S para a memória.
- e) Faz o processamento de informações do buffer.

5. Das afirmações abaixo, qual(ais) delas traz(em) o conceito do modo de funcionamento da técnica de acesso direto à memória DMA?

I - Permite a transferência de dados diretamente da memória principal para os dispositivos de E/S e vice-versa, sem que o processador participe desta operação.

II - A área da memória que é utilizada para realizar essa operação é chamada de buffer de entrada e saída.

III - A função do processador, nesse caso, é apenas a de informar ao controlador a localização, qual o dispositivo de E/S e a posição inicial da memória que deverá receber os dados de leitura, a sua gravação ou mesmo o tamanho do bloco de dados.

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) I, II e III.
- d) Apenas III.
- e) I e III.

6. Associe na tabela o conceito a sua respectiva definição:

Conceito	Definição
a) Buffering	() Permite que um programa seja compartilhado entre vários usuários com uma única cópia salva em memória.
b) Spooling	() Responsável por fazer a transmissão dos dados dos dispositivos de entrada e saída para a memória principal, a partir do uso de registradores
c) Reentrância	() Base para o processamento batch aumenta a possibilidade de trabalho com processos concorrentes.

7. Complete a frase com as palavras da alternativa correta:

"Há dois tipos de _____: o _____ e um

_____. O _____ tem como objetivo guardar o endereço em que está o conjunto de instruções que foram executadas para tratar o evento. Já o _____ armazena qual foi o tipo de evento ocorrido e, então, para cada tipo de evento há a sua respectiva rotina de tratamento.”

- a) Vetor de interrupção/ registrador de *status*/ vetor de interrupção/ registrador de *status*/ tratamento de interrupção.
- b) Tratamento de interrupção/ registrador de *status*/ vetor de interrupção/ registrador de *status*/ vetor de interrupção.
- c) Tratamento de interrupção/ registrador de *status*/ vetor de interrupção/ vetor de interrupção/ registrador de *status*.
- d) Registrador de *status*/ tratamento de interrupção/ vetor de interrupção/ vetor de interrupção/ registrador de *status*.
- e) Tratamento de interrupção/ vetor de interrupção/ registrador de *status*/ vetor de interrupção/ registrador de *status*.

Seção 1.4

Exemplos de sistemas operacionais: Unix e Windows

Diálogo aberto

Olá aluno, bem-vindo a mais esta seção de autoestudos! Você agora é convidado a conhecer a evolução de dois grandes sistemas operacionais multiprogramáveis: o Unix e o Windows. Para tal, você já deve ter compreendido quais são os tipos de sistemas operacionais e, ainda, saber identificar as características dos sistemas multiprogramáveis.

Retomando a situação real, em que precisamos oferecer uma proposta em sistema operacional que atenda às necessidades de uso de sistemas computadorizados para a consultoria, vamos, a partir de agora, apresentar os modelos UNIX e Windows e as suas principais diferenças.

Iniciaremos a seção de conteúdos com a apresentação do Windows, seu histórico, características, como realiza o gerenciamento de recursos, controla processos e threads e também uma breve descrição de seu sistema de arquivos, conceitos esses que serão melhor estudados na próxima unidade de ensino. Essas informações também serão apresentadas para a definição e descrição do Unix. Dessa forma, você poderá compreender as semelhanças e diferenças entre eles.

Em função da complexidade desses sistemas e sua importância para as rotinas profissionais e pessoais, vamos compreender, também, de que forma eles colaboraram para com o surgimento de outros sistemas operacionais. Então, a intenção aqui não é de destacar apenas esses dois sistemas, e sim mostrar como esses têm participação importante no desenvolvimento dos sistemas operacionais e como são norteadores de sua evolução. Não obstante aos dois modelos apresentados, porém trabalhado em outro contexto de desenvolvimento tecnológico e de inovações, o iOS da Apple também merece destaque. Acesse o link a seguir para saber mais sobre a evolução do iOS (9): <<http://www.tecmundo.com.br/apple/81232-resumo-conferencia-apple-wwdc-2015-confira-destaques-video.htm>> (Acesso em: 20 jun. 2015). Aproveito para sugerir que você conheça como estão situados no mercado mobile os sucessores desses sistemas operacionais antes dedicados apenas aos serviços para desktops, e,

a considerar o caráter de adaptação e inovação que incorporam, é importante que conheça e investigue mais sobre a sua evolução e as tendências. Segue uma tabela que representa o mercado de sistemas operacionais mobile em plena expansão:

Tabela 1.2 | Fatia de mercado dos sistemas operacionais mobile

Milhões	2009	2010	2011	2012	2013	2014	ΔAno	Market Share
Android	12,0	69,6	243,5	500,1	794,0	1059,4	33,4%	81,4%
iPhone OS	20,3	46,8	93,1	135,9	153,7	192,2	25,0%	14,8%
W.Phone	14,7	12,2	9,0	17,5	34,1	35,4	3,9%	2,7%
Blackberry	34,5	47,5	51,1	32,5	19,4	6,1	(68,4%)	0,5%
Symbian	80,0	109,9	81,5	23,9	1,7	-	-	-
linux	6,4	5,2	14,5	13,0	3,9	-	-	-
Other OSs	3,4	5,7	1,8	2,4	12,6	8,1	(36,1%)	0,6%
TOTAL	172,3	296,9	494,5	725,3	1.019,4	1.301	27,6%	100,0%

Fonte: IDC.
Nota: Android - Google; iPhone OS - Apple; Blackberry - RIM;
Symbian - Nokia; W.Phone - Microsoft.

Desde já, recomendamos a você que explore as funcionalidades dos sistemas operacionais modernos e saiba como foi possível chegar a tal possibilidade. Então, bons estudos!

Não pode faltar

Vamos acompanhar, no Quadro 1.15, a evolução dos sistemas operacionais Windows e Unix. Em seguida, serão descritas algumas especificidades de cada um:

Quadro 1.15 | Perspectiva de evolução dos sistemas operacionais Windows e Unix I

Ano/ Versão Windows	Descrição	Ano/ Versão Unix	Descrição
1981 – MS-DOS	16 bits, monoprogramável, monousuário, interface de linha de comando. Desenvolvido com base nos sistemas operacionais CP-M e Unix.	1969 – UNICS (Uniplexed Information and Computing Service). 1969 – UNIX	Criado para facilitar o trabalho dos desenvolvedores de software. Chamado primeiramente de UNICS e depois de UNIX. Desenvolvido em Assembly. Criado e liberado pela Bell Labs, subsidiária da AT&T.
1985 – MS Windows	interface gráfica. MS DOS como núcleo do sistema operacional, bem como as versões 3.0, 95, 98 e ME.	1973	Desenvolvido em C.

1988 – Windows NT (New Technology)	Projeto conduzido por David Cutler, que participou do desenvolvimento de outros S. O como: PDP/ RSX, VAX/ VMS, OS2 e LAN Manager.	1974 1980 1982 – SVR4	<p>Foi adotado como plataforma padrão pelas universidades. A universidade de Berkeley desenvolveu algumas versões próprias com melhoramentos, como: memória virtual, shell, Fast File System, sockets e compatibilidade aos protocolos TCP/IP.</p> <p>Berkeley lançou a versão FreeBSD.</p> <p>AT&T iniciou a comercialização do Unix. A versão SVR4 é a de maior importância. Liberou um conjunto de especificações – System V Interface Definition.</p>
1990 – Windows 3.0	Interface gráfica incorporada ao MS-DOS. Processador Intel 80386, 16 cores e o conceito de Gerenciador de Programas e Painel de Controle.	1990 1991	<p>O IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) com o comitê POSIX (Portable Operating System Unix). Surge o padrão IEEE 1003.1, que estabelece um conjunto de bibliotecas padrão para UNIX.</p> <p>Linus Torvalds inicia o desenvolvimento do Linux, com base no Minix de Andrew Tanenbaum da Universidade de Vrije-Holanda. Minix. Ele não segue as especificações do Unix e, por esse motivo, é considerado apenas semelhante. É desenvolvido em C e Assembly, tendo evoluído a partir da colaboração de vários desenvolvedores.</p>
1993 – Windows NT Desktop e para Servidores	32 bits, multitarefa preemptiva, multithread, memória virtual, multiprocessadores simétricos. Não tem MS-DOS como núcleo do S.O, mas ainda é compatível. Interface gráfica.	1993	Unix é vendido para a Novell, que lança o UnixWare. Novell transfere os direitos da marca Unix para o consórcio X/ OPEN.
1995- Windows 95	Incorporou o Menu Iniciar e a Barra de Tarefas e opções de Enviar para com interligação direta ao Outlook.	1995- UNIX95	X/OPEN lança o UNIX95 e cria uma especificação única para UNIX. X/OPEN passa a se chamar The Open Group e traz a versão 3 de especificações UNIX, chamada de POSIX.

1998- Windows 98	Novidade foi a interligação com a internet com a versão 4 do Internet Explorer. Sistema de arquivos FAT- 32.	1995 – atualmente	Atualmente, esse sistema operacional é comercializado por diversos fabricantes, tais como: Sun Microsystems (SunOS e Solaris), HP (HP-UX), IBM (AIX) e ainda Compaq (Compaq Unix).
---------------------	--	----------------------	--

Fonte: Elaborado pelo autor. Adaptado de Machado e Maia, (2013, p. 2-45).

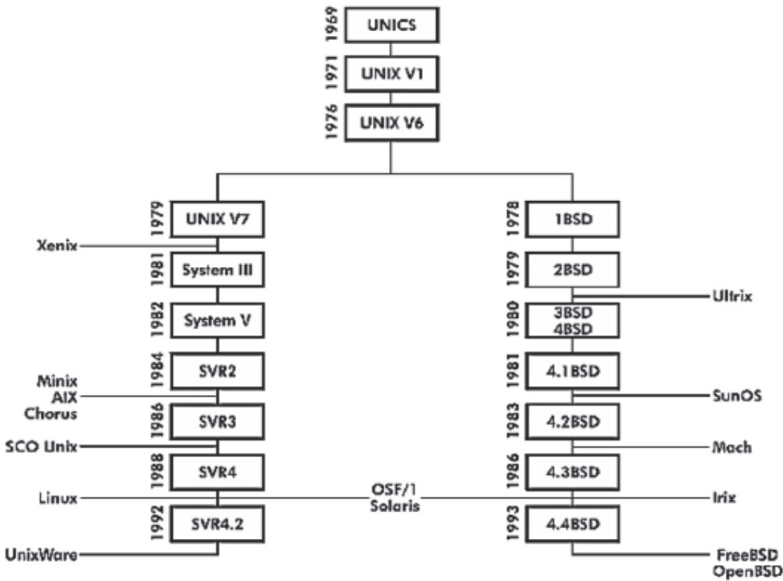


Reflita

“O Unix foi inicialmente desenvolvido em Assembly para um microcomputador PDP-7 da Digital. Para torná-lo mais fácil de ser portado para outras plataformas, Thompson desenvolveu uma linguagem de alto nível chamada B e reescreveu o código do sistema nessa nova linguagem. Em função das limitações da linguagem B, Thompson e Dennis Ritchie, também da Bell Labs, desenvolveram a linguagem C, na qual o Unix seria reescrito e, posteriormente, portado para um minicomputador PDP-11 em 1973” (MACHADO; MAIA, 2013, p. 18).

Veja a Figura 1.8, que traz as evoluções do Unix:

Figura 1.8 | Evolução do sistema operacional Unix



Fonte: Machado e Maia (2013, p. 24).



Assimile

Para Unix:

“Um processo no Unix é formado por duas estruturas de dados: a estrutura do processo (proc structure) e a área do usuário (user area ou u area). A estrutura do processo, que contém o seu contexto de software, deve ficar sempre residente na memória principal, enquanto a área do usuário pode ser retirada da memória, sendo necessária apenas quando o processo é executado” (MACHADO; MAIA, 2013, p. 24).



Pesquise mais

Este vídeo traz algumas diferenças e vantagens entre os sistemas operacionais: Windows, Mac e Linux. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=wETMvJEoO6I>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

Algumas dúvidas devem ter surgido, como, por exemplo: o que é 16, 32 ou 64 bits? O que isso significa? Refere-se à quantidade de endereços que o processador consegue registrar as informações. Então, a considerar que os processadores também tiveram de evoluir, passaram de 16 bits, ou seja, da capacidade de processamento de registros na ordem de 65.000 endereços que poderia acessar mais rapidamente para realizar a execução do mesmo. Sendo assim, se um computador possui um processador de 32 bits, estamos falando de 232 (4.294.967.295) de endereços para que possa guardar informações para processar de forma mais rápida. Da mesma forma, se esse for de 64 bits, temos a possibilidade de guardar 264 de endereços de registros, um total de 18.446.744.073.709.551.616 endereços distintos.



Refleta

“O MS Windows possui mais de 40 milhões de linhas de código escritas em sua maioria em Linguagem C, porém com alguns módulos desenvolvidos em C++ e Assembly. O sistema é estruturado combinando o modelo de camadas e o modelo cliente-servidor. Embora não seja totalmente orientado a objetos, o MS Windows representa seus recursos internos como objetos” (MACHADO; MAIA, 2013, p. 4).

Como os computadores interpretam apenas informações binárias, é preciso saber quantificar essa possibilidade de processamento de registros. Cada processo recebe um número equivalente àquele registro, que funciona como se fosse um índice que

tem por função mostrar o que se procura e onde. A esse índice atribui-se o nome de handle.

Outra questão interessante para que você fique por dentro das evoluções mencionadas e saiba identificar essa melhoria: o que é multitarefa preemptiva? Em sistemas operacionais, atribui-se esse nome à ação de repartir o tempo e recursos do sistema para processar uma tarefa. Se o tempo for ultrapassado, o sistema automaticamente abortará a tarefa e iniciará, do mesmo modo, o processamento de outra. No entanto, ao retomar o processamento da tarefa abortada, irá continuar do ponto que parou o processamento daquele registro. Ou, ainda, se uma tarefa é classificada com alta prioridade, o sistema garante que nem todos os seus recursos estão voltados àquele processamento (MAYER, s.d).

Vale ainda trazer os conceitos relacionados à evolução do modo de processamento dos registros em um computador. Iniciamos com a visão de processamento de uma tarefa por vez, ou seja, em que todos os recursos da máquina ficavam dedicados à execução de uma determinada sequência de instruções ou tarefas. Como exemplo, podemos relacionar o processamento em lote (batch). O conceito de processamento mudou quando se tornou possível compartilhar recursos de processador e memória de forma concorrente e simultânea para executar o que passou a se chamar: processo. Com isso, foi necessário estabelecer um mecanismo de controle de estados do processo, que recebeu o nome de thread. Ela controla os estados do processo que deverá ser executado: criação, espera, execução, transição, pronto, standby e terminado. Você estudará, em seguida, com mais detalhes esses mecanismos (MACHADO; MAIA, 2013, p. 16; 30). No entanto, há informações no livro de Machado e Maia, indicado na literatura básica desta disciplina, que detalham esses conceitos e arquitetura tanto para Windows quanto para Unix. Então, siga em frente!

Outro conceito importante que pode ser elencado com a evolução dos sistemas operacionais, processadores e meios de armazenamento é como acontece o controle e organização dos arquivos e diretórios. Estamos falando dos sistemas de arquivos. Existem quatro tipos de sistemas de arquivos para Windows: CDFS (CD-ROM File System, que suporta formatos de CD e DVD), UDF (Universal Disk Format – CD e DVD), FAT (File Allocation Table), desenvolvido inicialmente para o MS-DOS e depois no Windows, com FAT16 e FAT32. Além desses, o NTFS (NT File System) utiliza esquema de organização de arquivos em estrutura de dados conhecida como árvore-B, e também oferece maior segurança. No Unix, não há uma definição de um tipo de sistema de arquivo especificamente porque esse trabalha de forma hierárquica nos diretórios. Então, é possível, com isso, criar vários diretórios e arquivos que, na verdade, estão distribuídos entre as máquinas que compartilham recursos remotamente, o que torna viável uma implementação de sistema de arquivos que suporte o trabalho remoto. Sendo assim, o Unix tem os seguintes sistemas de arquivos remotos: NFS (Network File System), RFS (Remote File System) e Andrew File System (AFS) (MACHADO; MAIA,

2013, p. 18 e 32).

Nesse contexto, cabe trazer a evolução do Windows que teve maiores modificações nos anos 2000. Veja o Quadro 1.16 que apresenta tais perspectivas:

Quadro 1.16 | Perspectiva de evolução dos sistemas operacionais Windows

Ano/ Versão Windows	Descrição
2000 – Windows 2000	Por acompanhar o legado DOS-Windows, teve o acréscimo da função plug-and-play. Adicionou também o Active Directory (A. D.), voltado à administração de redes, segurança e administração de acessos possibilitados pela centralização da administração da rede no A.D.
2001 – Windows XP	Mesma arquitetura do Windows 2000. Ajuda e sistema disponíveis em 25 idiomas. Mais estável e intuitivo. Suporte a acesso remoto. Sistema de arquivos criptografado. Projetado para processadores de 64 bits.
2003 – Windows Server	Suporte a processadores de 32 ou 64 bits. Escalonamento preemptivo. Disponível em seis versões, sendo que a diferença entre elas consiste na quantidade de processadores que suporta, capacidade de memória, quantidade de conexão em rede.
2007 – Windows Vista (Desktop e Servidores)	Destaque ao sistema de segurança. Dados de usuários ficam encriptados no disco rígido. Melhorias no Media Player, que oferecia suporte à tv, fotografias e edição de vídeo.
2009 – Windows 7	Maior atenção aos serviços de conexão em redes sem fio em função do aumento de vendas de notebooks. Ajustes automáticos de configurações de impressoras e arquivos. Modo de trabalhos em janela. Novas funcionalidades em touch.
2012 – Windows 8	Integração de funcionalidades com os dispositivos móveis. Serviços de armazenamento em nuvem.
2015 – Windows 10	Lançamento previsto para 29 de julho de 2015. Novo navegador de internet: Edge. Possibilidade de criar áreas de trabalho virtuais. Possibilita ajustes de tela com o toque. Mais aplicativos internos e o One Drive para backup e disponibilização.

Fonte: Criado pelo autor. Adaptado de Machado e Maia, (2013, p. 2-45). Informações adicionais em TechTudo: <<http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2012/05/a-evolucao-do-windows.html>>. Acesso em: 1 jul. 2015.



Faça você mesmo

No link abaixo, você tem informações sobre o desenvolvimento da Microsoft e também muitas informações sobre o mesmo movimento na empresa Apple. Pesquise, leia e entenda! Acesse o site **Roughly Drafted**: <<http://www.roughlydrafted.com/2007/09/10/office-wars-3-how-microsoft-got-its-office-monopoly/>>. Acesso em: 1 jul. 2015.

Mas, afinal, o que é Plug-and-Play? É a função do sistema operacional de reconhecer a entrada ou instalação de um novo dispositivo e disparar imediatamente o seu reconhecimento para todas as outras funcionalidades do sistema, o que torna possível o uso, ou ainda o compartilhamento desse com outros computadores em redes ponto a ponto (Peer-to-peer) (MICROSOFT, 2015).

Você também identificou outro recurso importante que foi adicionado nas versões a partir de 2000, o Active Directory. Ele oferece um serviço de diretório que contém as características ou atributos da(s) rede(s) em que a(s) máquina(s) está(ão) interligada(s) (MICROSOFT, 2015).

Estudaremos em outra unidade o escalonamento preemptivo, mas vamos conhecer e entender como é que funciona esse mecanismo. Cada processo tem um tempo pré-determinado de execução. Então, quando esse tempo acaba, esse processo é suspenso e imediatamente é alocado outro que esteja na pilha para execução. O sistema de escalonamento preemptivo inserido nos sistemas operacionais tem por função criar uma lista de processos que já estão prontos. Trabalha com um algoritmo (Round-Robin, entre outros) de controle de fila que exhibe os processos prontos e libera o registro para receber outro processo a ser executado. Observe o Quadro 1.17 e veja algumas características técnicas que distinguem os dois modelos de arquiteturas e mecanismo de funcionamento dos sistemas operacionais multiprogramáveis Windows e Unix:



Exemplificando

Confira abaixo algumas informações que apresentam as principais características de cada um dos sistemas operacionais Unix e Windows na versão NT:

Quadro 1.17 | Características do Unix e Windows

Característica	Unix	Windows NT	Comentários
Sistema de Arquivo	UFS – Unix File System	NT File System (NTFS) ou File Allocation Table (FAT)	FAT é mais compatível com outros sistemas operacionais. Apresenta mais problemas de segurança e funcionalidade limitadas. NTFS é comparável ao sistema de arquivo do Unix.

Sistema de Arquivo de Rede	Network File System (NFS)	Server Message Block (SMB), Common Internet File System (CIFS)	Esse é um problema de integração. Possui utilitários e características diferentes, o que torna os sistemas incompatíveis nesse aspecto. Como solução, é sugerido o software Samba.
Senhas	/etc/passwd, /etc/shadow, NIS ou NIS+	via Registry	No NT, infos dos usuários estão no Registry. No Unix, em um simples arquivo ASCII.
Usuário Principal	root	administrator	Essa conta tem total controle sobre o sistema de arquivo.
Multitarefa	Excelente	Modesta	Ambos podem executar múltiplas tarefas ao mesmo tempo.
Multiusuário	Sim	Não	NT é originalmente monousuário, a menos que se utilizem outros softwares, como: WinFrame da Citrix.

Fonte: Figueiredo, (1999).

É preciso pensar na compatibilidade entre os sistemas operacionais ao adotar ou desenvolver uma solução em software. Tal aspecto deve ser levado em consideração, pois esse software pode ter sido desenvolvido para uma versão específica.



Assimile

Para Windows

“O MS Windows oferece diversas APIs relacionadas à gerência de E/S, sendo a maior parte ligada ao subsistema gráfico, chamado Graphics Device Interface (GDI). É um conjunto de rotinas que permite a uma aplicação manipular dispositivos gráficos, como monitores e impressoras, independente do tipo do dispositivo físico, funcionando como uma interface entre a aplicação e os drivers dos dispositivos. O GDI oferece funções de gerenciamento de janelas, menus, caixas de diálogo, cores, desenhos, textos, bitmaps, ícones e clipboard” (MACHADO; MAIA, 2013, p. 16).

Sem medo de errar

Aplicação dos procedimentos de atuação convenientes à SP

A fim de apresentar as versões mais recentes dos sistemas operacionais Windows e Unix como uma possibilidade que a empresa de consultoria em educação pode utilizar, você, que já fez um levantamento prévio de suas versões desde o lançamento dele no mercado, agora terá de criar um quadro com as seguintes descrições: características técnicas/Como pode te ajudar. E Valor da Licença. Crie outro quadro, com as mesmas definições sobre o Unix, com o que há de mais novo neste sistema operacional.

Quadro 1.18 | Características Windows 10

Características técnicas	Como pode te ajudar	Valor da licença
<p>MS Windows 10 (todas as funcionalidades melhoradas)</p> <p>As especificações são:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Processor: 1 gigahertz (GHz) or faster processor or SoC 2. RAM: 1 gigabyte (GB) for 32-bit or 2 GB for 64-bit 3. Hard disk space: 16 GB for 32-bit OS 20 GB for 64-bit OS 4. Graphics card: DirectX 9 or later with WDDM 1.0 driver 5. Display: 800x600 6. Compatível a telas mult-touch. 	<p>Compatível com todas as versões anteriores.</p> <p>Retorna o Menu Iniciar.</p> <p>Mais estável e seguro do que as versões anteriores.</p> <p>Sua construção e avaliação conta com a participação de uma comunidade do Windows Insider.</p> <p>Proporciona melhor experiência em navegação web.</p> <p>Capacidade de exibição em tela de até quatro aplicações utilizadas simultaneamente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Atualizações free para quem tiver as respectivas licenças genuínas do Windows 7 Service Pack 1 e 8.1 atualizado; • o valor médio de lançamento está estimado em R\$350,00 a licença.

Fonte: Microsoft, (2015).

Quadro 1.19 | Características versão Apache 2.0

Características técnicas	Como pode te ajudar	Valor da licença
<ol style="list-style-type: none"> 1. Apache versão 2.0 incorpora o OMI. 2. OMI (Open Management Infrastructure) <ol style="list-style-type: none"> a. Padrões CIM / WBEM DMTF. b. desenvolvido em C; c. compatível praticamente com todas as versões Unix e Linux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto desempenho e portabilidade; • pilha de gerenciamento de processos compatível com outros S.O; • permite gerenciamento em nuvem; • gerenciamento de memória e dispositivos de armazenamento; • gerenciamento de servidor, dispositivos de rede e de E/S. 	<ul style="list-style-type: none"> • Free- distribuído por Apache. • Para ver a licença, acesse: <http://httpd.apache.org/docs/2.2/pt-br/license.html>.

Fonte: Apache.Org (2014).



Atenção!

Para maiores informações, acesse: <<https://collaboration.opengroup.org/omi/>>. (Acesso em: 30 jul. 2015). E veja outras funcionalidades deste open source.



Lembre-se

Para mais informações, acesse: <<http://www.apache.org/>>. Acesso em: 30 jul. 2015.

Conheça também a nova versão do AIX (IBM): <<http://www-03.ibm.com/systems/br/power/software/aix/>>. Acesso em: 30 jul. 2015.

Avançando na prática

Pratique mais!

Instrução

Desafiamos você a praticar o que aprendeu, transferindo seus conhecimentos para novas situações que pode encontrar no ambiente de trabalho. Realize as atividades e depois compare-as com a de seus colegas e com o gabarito disponibilizado no apêndice do livro.

Exemplos de sistemas operacionais: Unix E Windows

1. Competência de fundamentos de área	Conhecer a evolução dos sistemas operacionais e suas respectivas especificidades; conhecer e saber identificar os principais processos e como ocorre o compartilhamento de recursos; conhecer como se dá a gerência de processos e de armazenamento de arquivos; conhecer e saber gerenciar os dispositivos de entrada e saída.
2. Objetivos de aprendizagem	Saber fazer a manipulação das informações do sistema operacional e ter conhecimento sobre as principais funcionalidades e como gerenciá-las, além de saber analisar a utilização de recursos e promover a sua otimização.
3. Conteúdos relacionados	Exemplos de sistemas operacionais: Unix E Windows.
4. Descrição da SP	Suponha que a consultoria queira uma explicação da estrutura do Unix, pois já conhecem o Windows e gostariam de conhecer melhor esse "novo" sistema operacional. Com base nessa necessidade apresentada, ofereça, de forma clara e concisa, as informações de que eles necessitam:

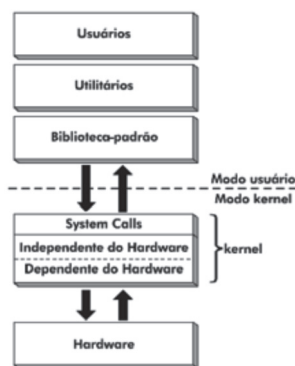
5. Resolução da SP

Kernel: tem por função controlar os recursos de hardware e as chamadas de sistema que acessam os serviços de gerência de memória virtual, processador, sistemas de arquivos e E/S. Unix trabalha com a chamada de rotinas que pertencem à biblioteca padrão.

Utilitários: representam os aplicativos (editores, planilhas etc.) acessados pelos usuários. Faz a interface do sistema com o usuário. Todos os comandos digitados são interpretados pelo shell.

Há três tipos de shell: Bourne Shell (sh está em todas as versões de Unix; CShell (csh para BSD) e Kron Shell (ksh para o System v) (MACHADO; MAIA, 2013).

Figura 1.9 | Estrutura do Unix



Fonte: Machado e Maia (2013, p. 25).



Lembre-se

No Unix:

“Os processos existentes no sistema são organizados em um vetor, chamado tabela de processos, onde cada elemento representa uma estrutura do processo. O tamanho desse vetor é pré-definido e limita o número máximo de processos no sistema. A estrutura do processo, por sua vez, possui um ponteiro para a área do usuário” (MACHADO; MAIA, 2013, p. 24).



Faça você mesmo

Conheça os principais comandos e utilitários do Unix: 1. <<http://www.inf.ufpr.br/roberto/ci064/labUnix.html>>. (Acesso em: 30 jul. 2015) 2. <<https://www.ime.usp.br/~ueda/ldoc/rb.html#metacs>>. Acesso em: 2 jul. 2015.

Faça valer a pena!

1. Assinale a alternativa que traz uma característica do Windows:

- a) Um dos distribuidores: Apache.
- b) Free: Open/Source.
- c) Menu Iniciar.
- d) Biblioteca padrão.
- e) Bourne Shell.

2. Assinale a alternativa que traz uma característica do Unix:

- a) Software Proprietário.
- b) Atualizações free para quem tiver as respectivas licenças genuínas do Windows 7 Service Pack 1 e 8.1 atualizado.
- c) Navegador Edge.
- d) Índice de controle de registros handle.
- e) Incorpora o OMI.

3. Dentre as afirmações abaixo, assinale a alternativa que apresenta a sequência verdadeira:

I - Sistema de Arquivos do Windows: NFS (Network File System).

II - Sistema de arquivos do Windows: FAT (32/ 64).

III - Sistema de arquivos do Unix: FAT 32.

- a) F, V, F.
- b) V, V, V.
- c) F, V, V.
- d) V, F, F.
- e) V, V, F.

4. A considerar a importância da administração dos recursos, tanto da máquina quanto da rede a qual está interligada, descreva qual é o objetivo do Active Director do Windows.

5. Quais são os *status* gerados por threads para controle de processos?

6. Associe no quadro e assinale a alternativa correspondente:

Ano/ Versão	Descrição
a) 1981 – MS-DOS	() Projeto conduzido por David Cutler, que participou do desenvolvimento de outros S. O., como: PDP/ RSX, VAX/VMS, OS2 e LAN Manager.
b) 1988 – Windows NT (New Technology)	() 16 bits, monoprogramável, monousuário, interface de linha de comando. Desenvolvido com base nos sistemas operacionais CP-M e Unix.
c) 1974 – Unix	() Foi adotado como plataforma padrão pelas universidades. A Universidade de Berkeley desenvolveu algumas versões próprias com melhoramentos como: memória virtual, shell, Fast File System, sockets e compatibilidade aos protocolos TCP/IP.

- a) a, b, c.
- b) b, a, c.
- c) c, b, a.
- d) b, c, a.
- e) a, c, b.

7. Dentre as afirmações abaixo, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta:

I - Primeira versão do Unix foi desenvolvida em Assembly.

II - Subsistema gráfico do MS Windows: Graphics Device Interface (GDI).

III - No Unix, os processos são organizados em um vetor o que limita a quantidade de processos no sistema.

- a. V, V, V.
- b. F, F, F.
- c. V, F, V.
- d. F, F, V.
- e. V, V, F.

Referências

APACHE.Org. Disponível em: <<http://httpd.apache.org/docs/2.2/pt-br/license.html>>. Acesso em: 2 jul. 2015.

FIGUEIREDO, Antônio. CCUEC, Unicamp. **Integrando o Windows NT e Unix**. 1999. Disponível em: <<http://www.ccuec.unicamp.br/revista/infotec/admsis/admsis2-1.html>>. Acesso em: 1 jul. 2015.

MAZIERO, Carlos A. **Sistemas operacionais: conceitos e mecanismos**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFP), 2013. Disponível em: <<http://dainf.ct.utfpr.edu.br/~maziero/lib/exe/fetch.php/so:so-livro.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2015.

MACHADO, Francis B.; MAIA, Luiz P. **Material suplementar do livro de arquitetura de sistemas operacionais**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

MACHADO, Francis B.; MAIA, Luiz P. **Arquitetura de sistemas operacionais**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

MAYER, José Francisco M. **Bate Byte**. Uma comparação prática entre sistema Multitarefa e Multithread: Unix e NT. Disponível em: <<http://www.batebyte.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1469>>. Acesso em: 01 jul. 2015.

MICROSOFT. **Suporte**. Disponível em: <<https://support.microsoft.com/pt-br/kb/323713/pt-br>>. Acesso em: 2 jul. 2015.

MONTEIRO, M. A. **Introdução à organização de computadores**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

STUART, Brian L. **Princípios de sistemas operacionais: projetos e aplicações**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

TECMUNDO. **Resumo da conferência Apple WWDC 2015**: confira os destaques [vídeo]. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/apple/81232-resumo-conferencia-apple-wwdc-2015-confira-destaques-video.htm>>. Acesso em: 20 jul. 2015.