

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 silver laptop is partially visible, showing its side ports. The image is slightly blurred in the background, focusing on the hand and mouse.

LIVRO

UNIDADE 3

Fundamentos de Sistemas Operacionais

Sistema de arquivos

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 3 Sistema de arquivos	7
Seção 3.1 - Arquivos: atribuição de nomes, estrutura, tipos, acesso, atributos e operações	9
Seção 3.2 - Diretórios: diretórios simples, sistemas de diretório hierárquico, nomes de caminho e operações	25
Seção 3.3 - Introdução à implementação do sistema de arquivos. Virtualização do sistema de arquivos e registro	39
Seção 3.4 - Introdução à segurança e mecanismos de proteção	53

Palavras do autor

Olá, aluno! Seja bem-vindo a mais uma etapa de estudos. Vamos associar teoria e prática e proporcionar bons momentos de ensino-aprendizagem nesta unidade. Para isso, é essencial que você aproveite todos eles, seja com a leitura de seu livro didático ou com a webaula, além, claro, das aulas e toda estrutura preparada para que você possa atingir os objetivos propostos para esta unidade e ainda desenvolver a competência que é considerada fundamental para a área.

Estamos estudando os fundamentos dos sistemas operacionais, o que significa conhecer como é o seu mecanismo e as suas principais funcionalidades. Dentre elas, está a gerência dos sistemas de arquivos, que é a parte do sistema com que temos, enquanto usuários, contato com mais frequência. Mas, antes de iniciar, vamos retomar qual é a competência fundamental de área associada aos estudos de fundamentos de sistemas operacionais. Reveja abaixo:

- **Competência de fundamento de área:** 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.

Além desses aspectos para esta unidade, como o foco repousa sobre a compreensão do que é um sistema de arquivos, temos os seguintes objetivos de aprendizagem:

- conhecer o que é um arquivo, sua estrutura e atributos;
- conhecer como é o mecanismo de organização e hierarquia para gerenciar arquivos e diretórios;
- conhecer e saber como é a implantação do sistema de arquivos e ainda, identificar outros mecanismos como virtualização e o impacto dessa para o sistema operacional;
- conhecer as formas de fazer a proteção e garantir a segurança do sistema de arquivos.

Com isso, na primeira seção de autoestudos, vamos conhecer o que é e como é a estrutura dos sistemas de arquivos, bem como seus atributos e nomenclatura. Na segunda, estudaremos sobre diretórios e sua hierarquia. Dessa forma, veremos também os caminhos e operações relacionados. Já na terceira seção,

é apresentado o procedimento de implantação de um sistema de arquivos, além de serem abordados aspectos acerca da estrutura de virtualização de arquivos e de como se dá essa gerência. Por fim, são evidenciados os mecanismos de proteção e segurança necessários para que o sistema operacional possa gerenciar tais informações e ainda garantir a sua integridade.

Desde já, fica a recomendação de dedicação e estudos a você!

SISTEMA DE ARQUIVOS

Convite ao estudo

Prezado aluno, vamos iniciar os estudos dos sistemas de arquivos. Mas, antes, responda: “Você sabe o que é um arquivo?”. Muito bem, arquivos são estruturas de dados ou instruções, que estão relacionadas logicamente e se associam a um determinado contexto. Esse pode ser um arquivo executável, que contém instruções que serão interpretadas pelo processador, ou, ainda, um arquivo de dados que pode ser um texto, uma planilha, ou, até mesmo, dados de um banco de dados relacional, ou seja, os dados são organizados em estruturas conhecidas como tabelas, que se relacionam logicamente através de um elemento do registro que seja comum e permita a interligação dos dados, por exemplo, através de um número de CPF.

A fim de organizar esses arquivos, o sistema operacional conta com uma estrutura chamada sistema de arquivos. Esse considera que o arquivo é um conjunto de registros que será utilizado e manipulado posteriormente (MACHADO; MAIA, 2013). Você pode agora associar tais definições com a forma que trabalha com os seus arquivos e registros. Imagine utilizar o computador para trabalhar, gerando diversos tipos de arquivos. Se não existisse um mecanismo que permitisse a sua organização, em função do volume e tipo de informação que trabalhamos, haveria certa dificuldade em localizar mais rapidamente um arquivo, ou, ainda, recuperá-lo em caso de incidentes.

Assim, já deve ter se deparado com situações em que precisa de uma informação e não sabe em que pasta está. Por exemplo: se esqueceu onde salvou o arquivo, salvou em um formato errado que não é compatível com o software instalado, dentre outras situações que podem acontecer, inclusive, com a dificuldade de localização, como mencionado. Nesse contexto, você

sabe apenas que ele foi salvo. Claro que essa não é uma situação comum, porque somos todos organizados, correto? Sim, talvez seja a sua resposta. Caso contrário, temos aí um problema!

Mas, pensando em facilitar a organização de arquivos aos usuários, é que o sistema de arquivos se faz importante. Além disso, não apenas em nível de organização de arquivos em um computador, mas, principalmente, ao permitir que usuários acessem os arquivos e os tenha à disposição sempre que necessário. Nesse contexto, para entendermos a importância do sistema de arquivos em um sistema operacional, vamos trabalhar com um cenário de uma microempresa do setor de alimentos, que faz a distribuição de alimentos orgânicos para os supermercados da região Norte do país. Em função das quedas frequentes de energia, o computador do PMO (Gerente de Projetos), em um desses episódios, queimou. Todas as informações dos contratos estavam centralizadas nesse computador e não tinham uma política de backup bem estabelecida.

Diante dessa situação, precisam recuperar a maior quantidade possível de dados e informações do disco rígido. Porém, cientes de que essa não será uma tarefa fácil, precisarão, além de estabelecer alguns critérios de processo de segurança da informação, recuperar e verificar a melhor forma de organizar esses arquivos e conseguir manipular e gerenciar essas informações sem prejudicar o andamento dos projetos. Sua missão está dada. Bons estudos e práticas para você!

Seção 3.1

Arquivos: atribuição de nomes, estrutura, tipos, acesso, atributos e operações

Diálogo aberto

Os sistemas de arquivos servem para facilitar a organização de arquivos sob o ponto de vista do armazenamento e de sua identificação. Para que esse gerenciamento aconteça, é preciso que o sistema de arquivos realize operações para criar arquivos, bem como seja o responsável pela sua exclusão ou remoção. Além dessas funções, podemos mencionar outras básicas, como abrir, ler, gravar, fechar, identificar e reconhecer, obter e modificar arquivos com metadados, ou seja, que fazem referência ao dado, atribuindo características e especificando outras informações sobre o arquivo (STUART, 2011).

Nesse contexto, todos os componentes do sistema operacional se relacionam, pois não se trata apenas de armazenar e processar. Organizar esses dados é de extrema importância para que haja o respectivo direcionamento no sistema computacional. Com isso, em função do tipo de processo que será acionado, outro fator importante é a extensão dos arquivos, pois, para cada uma, será realizado um procedimento de armazenamento de alocação de recursos distinto. Conheça na Tabela 3.1, abaixo, algumas extensões que estudamos com certa frequência:

Tabela 3.1 | Extensão de arquivos

Extensão	Descrição
ARQUIVO.BAS	Arquivo fonte em BASIC.
ARQUIVO. COB	Arquivo fonte em COBOL.
ARQUIVO. EXE	Arquivo executável.
ARQUIVO. OBJ	Arquivo objeto.
ARQUIVO. PAS	Arquivo em Pascal.
ARQUIVO. TXT	Arquivo texto.

Fonte: Machado e Maia (2013, p. 195).

Acima, estão apresentadas algumas das extensões de arquivos existentes, de acordo com o aplicativo ou linguagem de programação em uso, ou seja, outras

extensões, como “.doc”, “.xls”, por exemplo, respectivamente arquivos de texto e planilhas, precisam, da mesma forma, ser gerenciadas pelo sistema de arquivos. Além desses, há diversos outros que o sistema operacional deve reconhecer os formatos através do(s) seu(s) sistemas de arquivos.

A fim de aproximar a teoria e a prática profissional, vamos trabalhar com o cenário proposto de recuperação de dados e definição dos sistemas de arquivos que serão mais eficientes para as necessidades da microempresa do setor de alimentos. Para esse caso, o que você sugere para evitar que a empresa perca mais informações? Nesse contexto, para minimizar as perdas de dados, é necessário primeiramente realizar um procedimento que permite a recuperação dos dados. No entanto, não sendo essa uma tarefa muito fácil, você precisa especificar o passo a passo utilizado e os softwares que podem auxiliar nesse processo.

Não pode faltar

Vamos iniciar os estudos dos sistemas de arquivos e, para tal, precisamos compreender o que são, como se organizam, quais são os tipos, como são acessados sob o ponto de vista computacional, ou seja, de que forma o computador entende os comandos e o sistema operacional gerencia esses acessos. Além disso, é importante conhecer as características e atributos dos sistemas de arquivos e quais são as suas respectivas funções.

Para o sistema operacional, quando um arquivo precisa ser aberto, criado, fechado, enfim, qualquer uma das funções que o sistema de arquivos precisa desempenhar, temos de saber que a operação em andamento é compreendida pelo computador como um processo que deverá ser executado e direcionar o driver correto para que essa ação aconteça (podemos chamar de driver o conjunto de rotinas que devem ser executadas de acordo com o formato do arquivo).

Nesse sentido, precisamos configurar as permissões necessárias à execução de cada uma dessas ações. Questões relacionadas à segurança e integridade dos dados, que precisam ser compartilhados não apenas no quesito recurso de armazenamento, como também de processamento, e, ainda, pertencer a um único arquivo, por exemplo, tornam-se ainda mais relevantes, em função do risco de falhas e inconsistência dos dados que estão sendo compartilhados. Confira, no Quadro 3.1, uma relação das principais funcionalidades dos sistemas de arquivos:

Quadro 3.1 | Operações dos sistemas de arquivos

Manipulação de arquivos	Manipulação de dados dos arquivos	Atributos de arquivos	Rotinas de entrada e saída de arquivos
Abrir	Ler	Tamanho	CREATE (criar)
Fechar	Escrever	Localização	OPEN (abrir)
Criar	Atualizar	Acessibilidade	READ (ler)
Destruir	Inserir	Tipo	WRITE (gravar)
Copiar	Apagar	Volatilidade	CLOSE (fechar)
Renomear	-	Atividade	DELETE (eliminar)
Listar	-	Backup	-

Fonte: Adaptado de Deitel et. al. (2005, p. 379); Machado e Maia (2013, p. 197-198).

Observe, no Quadro 3.1, as operações básicas que um sistema de arquivos precisa realizar. Nesse contexto, é possível trabalhar com os dados e registros dos arquivos. Essas ações consistem em permitir a leitura, atualização, escrita, inserção e remoção de dados. Além desses, o quadro aponta os atributos dos arquivos. O atributo “tamanho” refere-se à quantidade de dados que um arquivo armazena. Já localização fornece o diretório, dispositivo de armazenamento ou pastas em que se encontra o arquivo. Fica evidente a lógica da organização do sistema de arquivos, de forma a permitir sua localização. Acessibilidade atribui restrições quanto à permissão para manipular o arquivo. O tipo define se é um arquivo executável por exemplo, ou mesmo um arquivo de texto. Volatilidade refere-se à quantidade de vezes que um arquivo passa por alterações, atualizações e mesmo remoção de informações. Por fim, o Quadro 3.1 traz o atributo “atividade” como um indicador das alterações que foram realizadas no conteúdo do arquivo, ou seja, em seu registro.

Os registros podem ser definidos como do tipo lógico ou físico. São características dos registros lógicos: campos, que contêm atributos como nome, tipo e comprimento. Além disso, os registros lógicos podem representar um valor constante ou variável. Registros físicos referem-se às ações que serão desempenhadas pelo sistema de arquivos, como as exemplificadas no Quadro 3.1.



Assimile

Além da interface de usuário, o aspecto mais reconhecível de um sistema operacional é seu sistema de arquivos. Isso não é de se estranhar. Afinal, todo programa que executamos, toda imagem exibida e todos os nossos dados são gerenciados pelo sistema de arquivos. É o sistema de arquivos que determina como esses arquivos são armazenados e como podem ser identificados (STUART, 2011, p. 449).

Em nosso cotidiano, trabalhamos com diversos tipos de arquivos e também utilizamos vários meios de armazenamento desses dados. Podemos citar diversos dispositivos, desde o próprio disco rígido (Hard Disk – HD) da máquina, ou mesmo um HD externo, um CD, um pen drive, enfim, independente do tipo de mídia ou dispositivo de armazenamento, o sistema operacional tratará essas informações de arquivos isoladamente através do sistema de arquivos.



Reflita

[...] o disco é um recurso compartilhado, sua utilização deverá ser gerenciada unicamente pelo sistema operacional, evitando que a aplicação possa ter acesso a qualquer área do disco sem autorização, o que poderia comprometer a segurança e a integridade do sistema de arquivos (MACHADO; MAIA, 2013, p. 193).

Mas, afinal, como o sistema operacional realiza essa organização de arquivos? Em geral, os arquivos podem apresentar estruturas de armazenamento de dados distintas, variando de acordo com o tipo de informação do arquivo. Nesse contexto, você pode se perguntar: quais são essas estruturas de dados? Estamos nos referindo a arquivos e aos seus respectivos diretórios. Essa estrutura pode ser definida no momento da criação do arquivo, ou mesmo ser uma rotina automática, definida de acordo com a aplicação.

Além do aspecto da estrutura de dados do arquivo, outra característica do sistema de arquivos é a questão de sua organização no sistema computacional. Segundo Machado e Maia (2013), uma das formas mais simples de se organizar arquivos é através de bytes, o que não implica na existência de uma estrutura lógica, como as mencionadas, pois essas podem ser estabelecidas de acordo com os critérios da própria aplicação. Assim, é possível obter uma classificação para a organização de arquivos. Temos, então, a sequencial, também conhecida como não estruturada, a indexada e a relativa. Observe no exemplo:



Exemplificando

Vejam os exemplos em que são apresentadas as organizações de arquivos do tipo sequencial e indexada:

a. Sequencial (não estruturada):

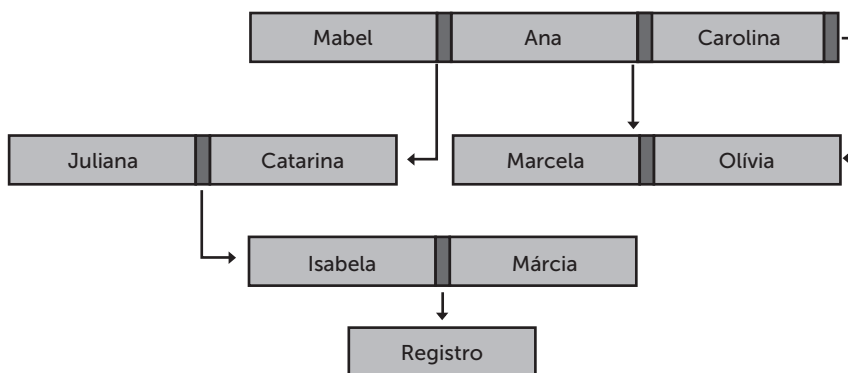
Byte

Nessa forma de organizar os arquivos, não há necessariamente uma estrutura lógica definida, preestabelecida. Por esse motivo também, o acesso ao registro é precário, pois é necessária a leitura de todos os registros, até que seja encontrado o que está de fato sendo procurado. Então, o que se tem é a organização dos arquivos feita sequencialmente, de acordo com a limitação de bytes da aplicação, ou seja, o tamanho dos arquivos ou dos blocos, que é pré-determinado. A organização de arquivos obedece a uma ordem física.

b. Indexada

Observe, na Figura 3.1, abaixo, que os dados se interligam através de um índice, que, a partir de sua definição, organizará os dados de um registro de acordo com uma determinada regra. Nesse contexto, podemos citar como exemplo, no registro abaixo, em que os dados se interligam a partir de informações incomum com os demais. Essa ligação pode ser através de uma definição de idade, altura, sexo e classe social que sejam compatíveis. Nesse caso, é essencial que exista um dado em comum entre os registros do arquivo para que se obtenha tal indexação. Esse dado em comum é chamado de chave de acesso.

Figura 3.1 | Organização de arquivos indexada



Fonte: Machado e Maia (2013, p. 195).

c. Relativa ou direta

A organização de arquivos de forma relativa refere-se à alocação dinâmica e aleatória do arquivo. Por esse motivo, ele poderá ser localizado a partir de uma chave de acesso e do local em que está armazenado.

O sistema de arquivos terá a responsabilidade de gerenciar o caminho do dispositivo ou local de armazenamento do arquivo. Dessa forma, permite não apenas facilitar a localização dele, como também especificar quais são as suas características e atributos.

O nome do arquivo será limitado ao padrão e regras estabelecidas pelo sistema de arquivos. A essa característica pertence, então, a disponibilização dos possíveis nomes que os arquivos podem assumir, conhecida como espaço de nomes. A função do sistema de arquivos, nesse caso, é converter os nomes em locais onde esse arquivo está armazenado. Os nomes dos arquivos podem solicitar a ação de drivers de dispositivos, por exemplo, de acordo com Stuart (2011), de comunicação ou ainda que realizam a interface com outros processos. Os nomes podem fazer referência a dados já existentes, ou que são gerados durante o processamento ou ainda, a nenhum dado.

A organização de arquivos antigamente compreendia apenas a especificação da unidade de fita em que se localizavam e em que eram armazenados, combinando em seu nome a identificação da unidade física e o respectivo nome do arquivo, sem necessariamente definir locais, atributos e informações de volatilidade, por exemplo. Do mesmo modo, quando surgiram os discos, eram especificadas as unidades de disco e o respectivo nome do arquivo, por exemplo, seguindo o padrão de espaço definido como $N = (A:) \text{opt } A [1,6]. A3$, que podemos interpretar da seguinte forma: $AS1$: $TESTE.TXT$, em que “ $AS1$ ” é o da unidade de disco, em que se encontra o arquivo, e “ $TESTE.TXT$ ”, o nome do arquivo ali armazenado. Quando se trata da arquitetura dos sistemas de arquivos, essa prevê que é necessário identificar sempre a unidade de disco em que se encontra o arquivo, ou seja, está previsto que as unidades de disco podem ser particionadas, diferentemente da antiga ordenação em filas das fitas de armazenamento.

Outro fator importante a saber é a qual usuário ou conta está associado o arquivo, ou seja, a especificação da conta em que foi criado. A partir da definição do espaço de nomes equivalente a $D = \{0, 1, 2, 3 \dots 9\}$, temos, então, a definição de $N = ([D+, D+]) \text{opt } A [1,6]. A3$, o que permite números relativamente grandes nos nomes, porém com uma limitação de caracteres em cerca de três ou quatro. Como exemplo desse formato, temos, segundo Stuart (2013, p. 460): “[130,14]FORTH.ASM”.

Outro exemplo que o autor supramencionado apresenta é para o formato $N = ([A [1,8].]) +]) \text{opt } A [1,6]. A3$, o que representa a permissão para que o nome do arquivo contenha até 8 caracteres, considerando letras e dígitos alfanuméricos. Nesse caso, o nome mencionado pode ser alterado para [TESTE01]FORTH.ASM. Ao correlacionar a identificação do diretório a que pertence o arquivo criado, obtemos o seguinte: $N = (A3:) \text{opt } ([D+ D+] +]) \text{opt } A [1,6]. A3$, o que representa a seguinte estrutura na definição do nome do arquivo: $DX0$: [130,14]FORTH.ASM.

Observe que, na estrutura apresentada, é possível que sejam estabelecidas as áreas

de usuário separadas para cada unidade física de armazenamento, sendo possível determinar quais são os componentes opcionais presentes no nome e com isso dividir os componentes de uma string inteira, ou seja, delimitar e identificar as partes da sequência de caracteres que compõem o nome do arquivo (STUART, 2011).

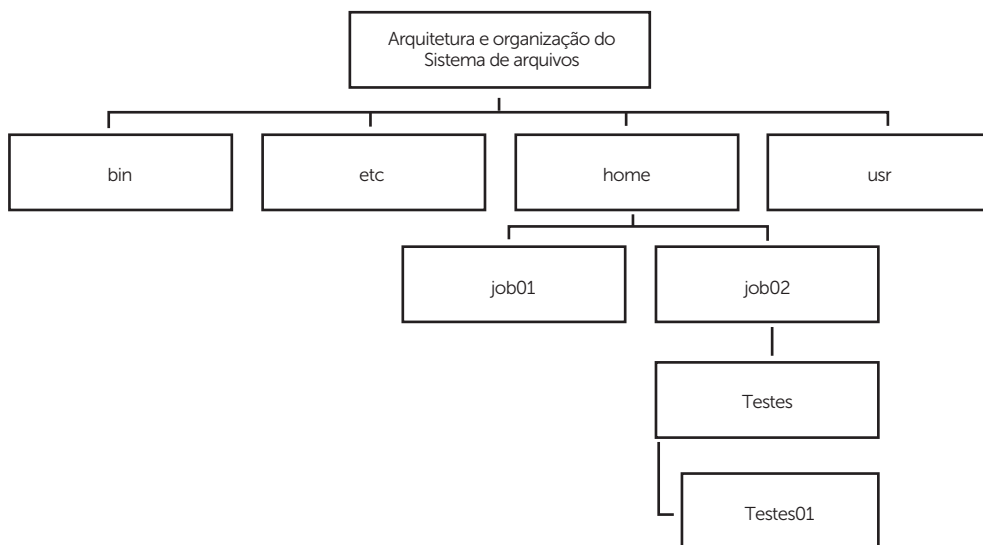


Faça você mesmo

Leia o artigo “OS Simulator: Um simulador de sistemas de arquivos para apoiar o ensino-aprendizagem de sistemas operacionais”, disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbie/2010/0060.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2015. Descubra outros tipos de simuladores e baixe o OS Simulator para testar e praticar com os novos conhecimentos que foram agregados.

O sistema de arquivos identificará um arquivo a partir do seu nome, que é uma sequência de caracteres que podem conter letras maiúsculas, minúsculas, números, dependendo do tipo de aplicação, obedecendo a uma restrição de extensão e tipos de caracteres válidos (MACHADO; MAIA, 2013). Além dessas características, há também a possibilidade de um usuário determinar de forma hierárquica a organização dos seus arquivos, como se seguissem uma estrutura em árvore:

Figura 3.2 | Espaço de nomes hierárquico



Fonte: Adaptado de Stuart (2011, p. 461).

Vamos compreender melhor o que representa a Figura 3.2. Acompanhe abaixo a descrição dos seus elementos:

- bin: nessa pasta, encontram-se arquivos executáveis, que são necessários para a recuperação de dados e reparação de arquivos do sistema;
- etc: esse diretório armazena arquivos que servem para realizar a configuração de arquivos locais e softwares;
- home: esse diretório está associado ao usuário direta ou indiretamente. Nesse contexto, necessita da administração local;
- usr: esse diretório indica uma partição e os respectivos arquivos que podem ser compartilhados no modo somente leitura.

Agora que você já conheceu as características dos sistemas de arquivos, siga em frente e aprenda ainda mais!



Pesquise mais

O artigo disponível no site da Microsoft traz as principais características e diferenças sobre os sistemas de arquivos. Disponível em: <https://support.microsoft.com/pt-br/kb/100108>. Acesso em: 13 ago. 2015.

Sem medo de errar

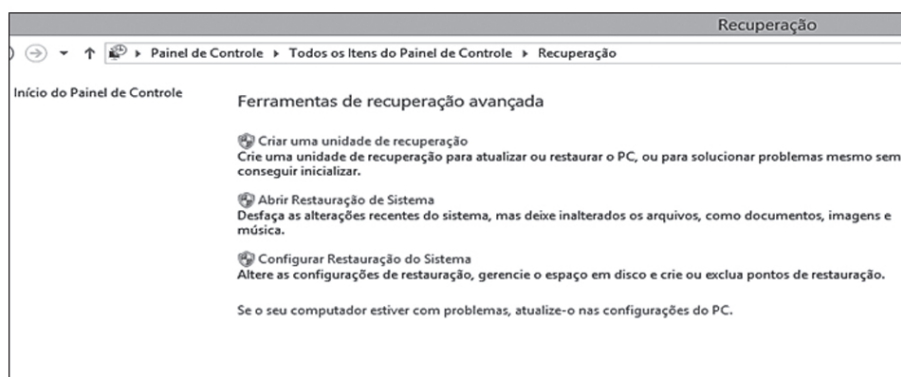
Considerando que estamos trabalhando com um sistema de arquivos do tipo NTFS e a fim de recuperar os dados perdidos com a queda de energia do computador do PMO da microempresa de alimentos, será apresentado o software Minitool Partition Recovery. Esse software pode restaurar os padrões deteriorados dos sistemas de arquivos do tipo IDE disk, SATA disk, SCSI disk and Removable disk, FAT12, FAT16, FAT32, VFAT, NTFS, NTFS file systems. Assista ao vídeo e siga o passo a passo sugerido! (Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5gVmCo0fEbM>. Acesso em: 19 ago. 2015). Vamos ter de seguir os seguintes passos para tentar recuperar os dados do computador que sofreu perdas de dados com queda de energia:

1. Instalar o software de recuperação, no caso o mencionado, Minitool Partition Recovery.
2. Selecione o diretório e a partição que precisa de reparos.
3. Será preciso verificar, através da função "Specified Range", o local em que será realizada a verificação, e, em seguida, inicie a leitura do diretório.
4. Fique atento e selecione todas as partições utilizadas e não se esqueça de nenhuma. Caso contrário, aquelas que você, porventura, não tiver selecionado serão

apagadas.

5. Depois de realizado este procedimento, você precisa verificar se os arquivos de fato foram recuperados.

Figura 3.3 | Ferramentas de recuperação de arquivos disponíveis no sistema operacional



Fonte: Windows 8, adaptado pelo autor.

6. Acesse o Painel de Controle e veja que também é possível realizar um procedimento de recuperação de dados. Observe a tela abaixo, do sistema operacional Windows 8, que apresenta essa funcionalidade.



Atenção!

Faça o download do software Minitool Partition Recovery. Disponível em: <http://www.minitool-partitionrecovery.com/>. Acesso em: 18 ago. 2015.



Lembre-se

Veja outras dicas de recuperação de dados em sistemas de arquivos NTFS, FAT32 e FAT. Disponível em: <http://www.tecdicas.com/recuperar-particao-ntfs-fat32-e-fat-em-segundos/>. Acesso em: 18 ago. 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.

Arquivos: atribuição de nomes, estrutura, tipos, acesso, atributos e operações							
1. Competência de fundamentos de área	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.						
2. Objetivos de aprendizagem	Conhecer o que é um arquivo, sua estrutura e atributos. Conhecer como é o mecanismo de organização e hierarquia para gerenciar arquivos e diretórios. Conhecer e saber como é a implantação do sistema de arquivos e, ainda, identificar outros mecanismos, como virtualização e o impacto dela para o sistema operacional. Conhecer as formas de fazer a proteção e garantir a segurança do sistema de arquivos.						
3. Conteúdos relacionados	Arquivos: atribuição de nomes, estrutura, tipos, acesso, atributos e operações.						
4. Descrição da SP	Dentre os serviços solicitados, uma microempresa contratou serviços de descrição dos sistemas de arquivos que utilizam, a fim de se precaver e saber como proceder no caso de ocorrer algum outro erro do sistema e determinar aquele que lhe oferecerá maior segurança e integridade dos arquivos. Descreva os principais tipos de sistemas de arquivos utilizados em Windows e em Linux.						
5. Resolução da SP	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sistemas de arquivos – Windows</th><th>Descrição</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FAT (FAT32- Windows 98/95 e Windows 2000)</td><td>Simples: Armazenado em local fixo para facilitar o acesso aos arquivos, cria uma cópia de segurança deles. Seu tamanho é pré-definido em função do volume de informações. A tabela FAT indica qual é o cluster em que o arquivo está armazenado. Não admite definição de permissões em arquivos FAT.</td></tr> <tr> <td>HPFS (Windows NT 3.1, 3.5 e 3.51.)</td><td>Organização de arquivos igual à do FAT, porém há a classificação automática no diretório, que é baseada nos nomes dos arquivos. Armazenamento em unidades físicas e não mais em clusters de partições. O arquivo pode ser composto por dados e atributos de nomeação de arquivos. Esse sistema de arquivos aponta para o que chamamos de FNODE (contém os dados dos arquivos). Provê maior eficiência no processamento sequencial.</td></tr> </tbody> </table>	Sistemas de arquivos – Windows	Descrição	FAT (FAT32- Windows 98/95 e Windows 2000)	Simples: Armazenado em local fixo para facilitar o acesso aos arquivos, cria uma cópia de segurança deles. Seu tamanho é pré-definido em função do volume de informações. A tabela FAT indica qual é o cluster em que o arquivo está armazenado. Não admite definição de permissões em arquivos FAT.	HPFS (Windows NT 3.1, 3.5 e 3.51.)	Organização de arquivos igual à do FAT, porém há a classificação automática no diretório, que é baseada nos nomes dos arquivos. Armazenamento em unidades físicas e não mais em clusters de partições. O arquivo pode ser composto por dados e atributos de nomeação de arquivos. Esse sistema de arquivos aponta para o que chamamos de FNODE (contém os dados dos arquivos). Provê maior eficiência no processamento sequencial.
Sistemas de arquivos – Windows	Descrição						
FAT (FAT32- Windows 98/95 e Windows 2000)	Simples: Armazenado em local fixo para facilitar o acesso aos arquivos, cria uma cópia de segurança deles. Seu tamanho é pré-definido em função do volume de informações. A tabela FAT indica qual é o cluster em que o arquivo está armazenado. Não admite definição de permissões em arquivos FAT.						
HPFS (Windows NT 3.1, 3.5 e 3.51.)	Organização de arquivos igual à do FAT, porém há a classificação automática no diretório, que é baseada nos nomes dos arquivos. Armazenamento em unidades físicas e não mais em clusters de partições. O arquivo pode ser composto por dados e atributos de nomeação de arquivos. Esse sistema de arquivos aponta para o que chamamos de FNODE (contém os dados dos arquivos). Provê maior eficiência no processamento sequencial.						

	NTFS	Organiza os arquivos em diretórios como o HPFS. Garante recuperação de dados, identificação e remoção de falhas fatais ao sistema e evita o envio de mensagens de erro ao sistema operacional, técnica conhecida como hot fixing. É possível a recuperação de dados em função de se trabalhar com registros que apontam o ponto em que ocorreu a interrupção ou falha, sendo possível recuperar o arquivo.								
	<table><tr><th>Sistemas de arquivos Linux</th><th>Descrição</th></tr><tr><td>Journaling</td><td>Área do sistema operacional responsável pelos registros de informações de arquivos e das respectivas atividades básicas, que foram realizadas em um determinado arquivo. Com isso, oferece alta tolerância a falhas. Há o Journal Físico que faz uma cópia dos arquivos depois de gravados no sistema de arquivos principal e o Journal Lógico, responsável por gravar os metadados que podem sofrer as alterações, como leitura/gravação e atualização de arquivos.</td></tr><tr><td>ReiserFS</td><td>Suporte a Journaling. Alocação dinâmica de arquivos. Utiliza a estrutura de dados para armazenamento conhecida como Árvore B+, sendo que os dados são armazenados em unidades chamadas de folhas. Mais eficiente para acesso e gravação do arquivo.</td></tr><tr><td>XFS (64 bits)</td><td>Suporte a Journaling, que mantém a gravação de metadados de arquivos de forma a preservar a sua consistência. Realiza alocação mínima, que varia de 512 bytes a 64 kilobytes. Desfragmentação e redimensionamento on-line para redistribuição dos espaços alocados aos registros.</td></tr></table>		Sistemas de arquivos Linux	Descrição	Journaling	Área do sistema operacional responsável pelos registros de informações de arquivos e das respectivas atividades básicas, que foram realizadas em um determinado arquivo. Com isso, oferece alta tolerância a falhas. Há o Journal Físico que faz uma cópia dos arquivos depois de gravados no sistema de arquivos principal e o Journal Lógico, responsável por gravar os metadados que podem sofrer as alterações, como leitura/gravação e atualização de arquivos.	ReiserFS	Suporte a Journaling. Alocação dinâmica de arquivos. Utiliza a estrutura de dados para armazenamento conhecida como Árvore B+, sendo que os dados são armazenados em unidades chamadas de folhas. Mais eficiente para acesso e gravação do arquivo.	XFS (64 bits)	Suporte a Journaling, que mantém a gravação de metadados de arquivos de forma a preservar a sua consistência. Realiza alocação mínima, que varia de 512 bytes a 64 kilobytes. Desfragmentação e redimensionamento on-line para redistribuição dos espaços alocados aos registros.
	Sistemas de arquivos Linux	Descrição								
	Journaling	Área do sistema operacional responsável pelos registros de informações de arquivos e das respectivas atividades básicas, que foram realizadas em um determinado arquivo. Com isso, oferece alta tolerância a falhas. Há o Journal Físico que faz uma cópia dos arquivos depois de gravados no sistema de arquivos principal e o Journal Lógico, responsável por gravar os metadados que podem sofrer as alterações, como leitura/gravação e atualização de arquivos.								
ReiserFS	Suporte a Journaling. Alocação dinâmica de arquivos. Utiliza a estrutura de dados para armazenamento conhecida como Árvore B+, sendo que os dados são armazenados em unidades chamadas de folhas. Mais eficiente para acesso e gravação do arquivo.									
XFS (64 bits)	Suporte a Journaling, que mantém a gravação de metadados de arquivos de forma a preservar a sua consistência. Realiza alocação mínima, que varia de 512 bytes a 64 kilobytes. Desfragmentação e redimensionamento on-line para redistribuição dos espaços alocados aos registros.									

	ext4 (última versão do extFS)	Suporte a Journaling. Indexação de diretórios ampliada. Muito bom para servidores, pois permite até 1024 PB (Petabytes) para partições e até 16 TB (Terabytes) por arquivos. Suporte à recuperação de arquivos em função da indexação realizada. Utiliza um mecanismo de pré-alocação que otimiza esse processo.
	JFS	Suporte a Journaling. Recuperação de dados mais eficaz em função da identificação exata do ponto em que se encontra o arquivo danificado ou o erro ocorrido. Baixo consumo do processador. Trabalha principalmente com arquivos grandes. Suporta até 2 TB.



Lembre-se

O HPFS organiza uma unidade em uma série de bandas de 8 MB e, sempre que possível, um arquivo é contido dentro de uma dessas bandas. Entre cada uma dessas bandas estão 2K bitmaps de alocação, que mantêm um registro de quais setores dentro de uma banda foram ou não foram alocados. A banda aumenta o desempenho porque o cabeçalho da unidade não precisa retornar para o topo lógico geralmente o cilindro do disco, mas para o bitmap de alocação de banda mais próximo para determinar onde um arquivo será armazenado. (Disponível em: <https://support.microsoft.com/ptbr/kb/100108>. Acesso em: 18 ago. 2015)



Faça você mesmo

Estude como funcionam outros sistemas de arquivos, em Linux por exemplo. Acesse: http://guidalinux.altervista.org/suselinux-manual_pt_BR-10.1-10/cha.filesystems.html. Acesso em: 13 ago. 2015.

Faça valer a pena

1. Analise a frase abaixo e complete as lacunas com as palavras de uma das alternativas abaixo, referentes aos conceitos apresentados:

O _____ tamanho refere-se à quantidade de dados que um arquivo armazena; já localização fornece o diretório, dispositivo de armazenamento ou pastas em que se encontra o arquivo. Quanto a/à _____, fica evidente a lógica da organização do sistema de arquivos, de forma a permitir sua localização. _____ atribui restrições quanto à permissão para manipular o arquivo. O tipo define se é um arquivo executável, por exemplo, ou mesmo um arquivo de texto. _____ refere-se à quantidade de vezes que um arquivo passa por alterações, atualizações e mesmo remoção de informações. Por fim, o quadro traz atividade como um indicador de registros constantes em um arquivo.

- a) localização / acessibilidade / volatilidade / atributo
- b) acessibilidade, volatilidade / atributo / localização
- c) volatilidade / atributo / localização / acessibilidade
- d) atributo / localização / acessibilidade / volatilidade
- e) tipo / atributo / localização / acessibilidade

2. Associe na tabela o sistema de arquivo a sua respectiva descrição e assinale a alternativa que contém a ordem correta:

Sistema de arquivo	Descrição
I. NTFS	() Suporte a Journaling. Indexação de diretórios ampliada. Muito bom para servidores, pois permite até 1024 PB (Petabytes) para partições e até 16 TB (Terabytes) por arquivos.
II. ReiserFS	() Organiza os arquivos em diretórios, como o HPFS. Garante: recuperação de dados, identificação e remoção de falhas fatais ao sistema e evita o envio de mensagens de erro ao sistema operacional, técnica conhecida como hot fixing.
III. ext4	() Suporte a Journaling. Alocação dinâmica de arquivos. Utiliza a estrutura de dados para armazenamento conhecida como Árvore B+, sendo que os dados são armazenados em unidades chamadas de folhas.

- a) III, I, II.
- b) I, II, III.

- c) II, I, III.
- d) III, II, I.
- e) I, III, II.

3. Considere as afirmações e assinale a alternativa correta:

I – Os registros podem ser definidos como do tipo lógico ou físico.

II – Os registros lógicos: campos, que contêm atributos como nome, tipo e comprimento.

III – Registros físicos referem-se às ações que serão desempenhadas pelo sistema de arquivos.

Está correto o que se afirma em:

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

4. Descreva o mecanismo de identificação do espaço de nomes de um sistema de arquivos.

5. Quanto à organização de arquivos, podemos definir um dos tipos da seguinte forma:

Nessa forma de organizar os arquivos, não há necessariamente uma estrutura lógica definida, preestabelecida. Por esse motivo, o acesso ao registro é precário, pois é necessária a leitura de todos os registros até que seja encontrado o que está de fato sendo procurado. Então, o que se tem é a organização dos arquivos feita sequencialmente, de acordo com a limitação de bytes que a aplicação, que é responsável por esse controle. Obedecem a uma ordem física.

Essa descrição refere-se a qual tipo de organização de arquivos? Assinale a alternativa correta:

- a) Indexada
- b) Analítica

- c) Sequencial
- d) Volátil
- e) Relativa

6. São verdadeiras:

I – bin: encontram-se arquivos executáveis que são necessários para a recuperação de dados e reparação de arquivos do sistema.

II – etc: armazena arquivos que servem para realizar a configuração de arquivos locais e softwares.

III – home: está associado ao usuário, direta ou indiretamente. Nesse contexto, necessita da administração local.

a) bin, home e etc representam comandos do DOS.

b) bin, home e etc representam diretórios que contém informações de configuração do sistema.

c) bin, home e etc são extensões de arquivos.

d) bin, home e etc representam nomes possíveis de arquivos de usuários.

e) bin, home e etc são atributos do sistema operacional.

7. Descreva a função do journaling para os sistemas de arquivos do Linux.

Seção 3.2

Diretórios: diretórios simples, sistemas de diretório hierárquico, nomes de caminho e operações

Diálogo aberto

Na seção anterior, descrevemos uma forma de realizar a recuperação dos arquivos de uma máquina. Agora, a microempresa está em expansão, ganhando novos mercados e por esse motivo precisa descentralizar as operações de máquinas individuais e torná-las disponíveis em um servidor que contemple, inclusive, o gerenciamento de todos os aplicativos e operações que são realizadas.

No entanto, houve um problema na instalação do software, em função da falha na instalação de um arquivo de extensão “.vbs” (VBScript, que é um subconjunto do Visual Basic). Esse software será importante em função de permitir a gerência das operações através do mapeamento e identificação automática das aplicações.

Nesse contexto, para o sistema operacional Windows, se o valor padrão do arquivo mencionado foi alterado, será necessário reconfigurar o valor dessa variável no seu respectivo diretório, para que não aconteça o erro de entrada – Não há mecanismo de script para a extensão de arquivo “.vbs”. Então, apresente a solução para resolver esse problema e, dessa forma, o sistema operacional conseguirá executar as ações necessárias a cada vez que esse software for utilizado.

Você já estudou, na seção anterior, um pouco sobre os tipos de arquivos, seus atributos e as suas extensões. Quando se fala que um software será instalado e, em função de uma variável padrão que teve o seu valor alterado, ele não funciona corretamente, é preciso que esteja claro em sua mente que, em sistemas de arquivos, trabalhamos com conceitos que vão além do armazenamento, pura e simplesmente. Trata-se da importância desde a configuração de uma variável global situada em um determinado diretório até a alocação de arquivos propriamente dita, bem como a hierarquia e organização desses arquivos.

Então, agora que você já sabe qual é a sua tarefa nesta aula, siga em frente com a leitura dos conceitos envolvidos quando o assunto é diretórios e suas características. Teste os seus conhecimentos e bons estudos!

Não pode faltar

Já estudamos quais são os atributos dos arquivos e vamos lembrá-los, a fim de compreender a importância da sua configuração e instalação corretas, desde o próprio sistema de arquivos até as aplicações que precisarão de sua mais complexa organização. Veja, a seguir, as descrições dos atributos dos arquivos que podem influenciar no desempenho e eficiência na execução de processos interligados a eles:

- **Tamanho:** esse atributo especifica o tamanho a quantidade de caracteres ou bytes do arquivo.
- **Proteção:** esse atributo especifica padrões de segurança de acesso aos arquivos.
- **Dono/ Proprietário/ Usuário:** estabelece quem criou, ou seja, associa ao usuário ou conta.
- **Criação:** delimita data e hora de criação do arquivo, para que, a partir disso, facilite, inclusive, a busca pelo arquivo.
- **Backup:** disponibiliza data e hora da última atualização.
- **Organização:** indica qual é a lógica e a hierarquia utilizada para armazenar os arquivos nos respectivos diretórios.
- **Senha:** essa visa estabelecer um critério de acesso e implementar maior segurança para a realização de ações com os arquivos.

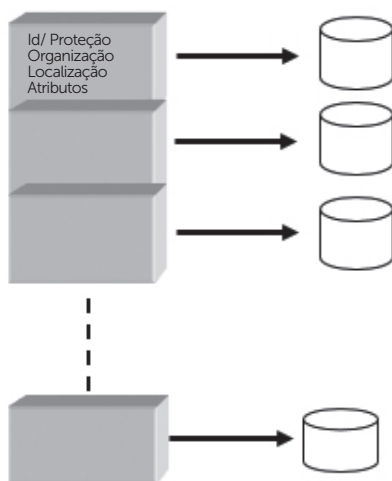
Além dessas características de atributos de arquivos, precisamos compreender como é a estrutura dos diretórios. A princípio, vamos conhecer a de nível único. Observe o exemplo abaixo e, em seguida, conheceremos também a estrutura de diretórios com dois níveis e em árvore.



Exemplificando

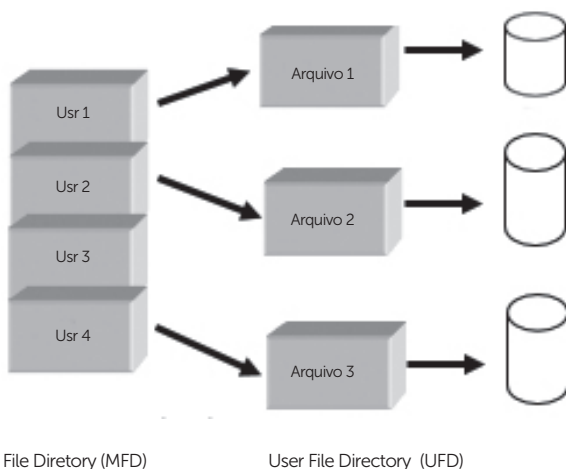
Confira, no exemplo a seguir, como acontece a localização de arquivos em estruturas de diretórios de nível único e com dois níveis:

Figura 3.4 | Estrutura de diretório de nível único



Fonte: Adaptada de Machado e Maia (2013, p. 198).

Figura 3.5 | Estrutura de diretório de dois níveis



Fonte: Adaptada de Machado e Maia (2013, p. 198).

Essa estrutura de diretórios de nível único, também chamada de single-level directory, tem muitas limitações. Por exemplo, os usuários não podem criar arquivos com o mesmo nome para evitar conflitos de acesso, pois, como observado nas Figuras 3.4 e 3.5, os arquivos recebem todas as características destacadas e são alocados para armazenamento. Mas, para evitar esse tipo de conflito, foi desenvolvida a estrutura de diretórios de dois níveis. O primeiro nível destina-se à divisão de contas de usuários e o outro à alocação dos arquivos criados.

A estrutura de diretório com dois níveis fez, conforme destacado na Figura 3.5, com que arquivos criados por contas de usuários distintos pudessem ter os mesmos nomes, pois não estão alocados no mesmo diretório e não causam danos de integridade ou conflitos na localização e acesso aos arquivos. Então, nessa estrutura, o diretório do usuário aponta para a sua respectiva área de alocação de arquivos, que foi destinada pelo próprio sistema de arquivos.

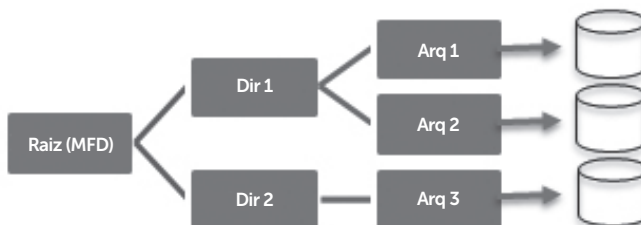


Refleta

A estrutura de diretórios é como o sistema organiza logicamente os diversos arquivos contidos em um disco. O diretório é uma estrutura de dados que contém entradas associadas aos arquivos em que cada entrada armazena informações com localização física, nome, organização e demais atributos (MACHADO; MAIA, 2013, p. 197).

Além dessas estruturas, temos ainda a de árvore, mapa de bits, lista encadeada e tabela de blocos livres. Observe as respectivas ilustrações:

Figura 3.6 | Estrutura de diretório em árvore



Fonte: Elaborada pelo autor (2015).

Na estrutura em árvore, a raiz é a própria área do usuário que está apontando para os diretórios e esses apontam para os seus respectivos arquivos. A análise se dá como em uma árvore em que a raiz é o próprio usuário, os galhos são os diretórios e as folhas são os arquivos. A essa sequência de caminhos dá-se o nome de path. Um exemplo comum é um usuário de nome JSD, que criou um arquivo chamado Teste.docx. No diretório, a sua localização se dará da seguinte forma: /JSD/Teste.docx. Lembre-se de que cada sistema de arquivo possui a sua própria regra de definição de nomes e espaços de nomes (MACHADO; MAIA, 2013).

Essa estrutura de organização de diretórios em árvores facilita também a organização dos arquivos para o usuário que pode separar os seus arquivos de acordo com as suas necessidades, pois permite que ele crie diversos níveis de diretórios, sendo que cada diretório pode ter outro diretório ou vários arquivos. A quantidade de níveis da estrutura em árvores pode variar de acordo com o sistema operacional (MACHADO; MAIA, 2013).



Assimile

Quando um arquivo é aberto, o sistema operacional procura a sua entrada na estrutura de diretórios, armazenando as informações sobre atributos e localização do arquivo em uma tabela mantida na memória principal. Essa tabela contém todos os arquivos abertos, sendo fundamental para aumentar o desempenho das operações com arquivos. É importante que ao término do uso de arquivos esses sejam fechados, ou seja, que se libere o espaço na tabela de arquivos abertos (MACHADO; MAIA, 2013, p. 198).

Para que o sistema operacional possa alocar os arquivos, é preciso que realize a gerência dos espaços disponíveis em disco, ou seja, quanto e quais partes do HD estão disponíveis. As estruturas de dados que podem ser usadas para essa alocação são basicamente lista e tabela, que também é conhecida como mapa de bits (bitmap).

Figura 3.7 | Mapa de bits

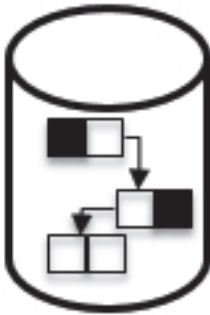
Mapa de bits
11001101
01110100
10000111
.
.
.
11100000

Fonte: Adaptada de Machado e Maia (2013).

Cada linha da tabela representa um bloco do HD. Os zeros (0) representam os espaços livres em memória, e um (1) os espaços ocupados. A desvantagem desse tipo de estrutura é que ocupa muito espaço em memória, uma vez que para cada bloco do HD deve existir uma entrada de dados na tabela.

Outra forma de realizar essa alocação de informações em blocos da memória é através de listas encadeadas, em que o controle ocorre através dos blocos do disco que estão sem arquivos, ou seja, livres. Isso é possível porque cada bloco contém uma área que determina o endereço que deverá ser utilizado pelo próximo bloco. A partir do primeiro bloco disponível que for encontrado, esse apontará para o endereço do próximo bloco disponível para realizar a alocação de dados, e, com isso, cria-se o conceito da lista encadeada. Observe a Figura 3.8:

Figura 3.8 | Alocação encadeada



Fonte: Adaptada de Machado e Maia (2013).

Outra forma comumente utilizada para alocação e gerência de espaço livre em memória é a tabela de blocos livres, que são alocados e também liberados de forma simultânea e, com isso, é possível visualizar apenas os espaços que realmente estão liberados no disco. Observe a ilustração:

Figura 3.9 | Tabela de blocos livres

Bloco	Contador
4	2
10	1
13	7
25	20

Fonte: Machado e Maia (2013, p. 201).

Quando se fala de gerenciamento de alocação de espaço em disco, podemos mencionar algumas formas de se realizar essa tarefa. Vamos conhecer a alocação contígua, alocação encadeada e a alocação indexada.



Faça você mesmo

Pesquise mais informações e softwares de simulação, testes, games e outros em: <http://info.abril.com.br/downloads/windows/categoria/sistemas-operacionais/>. Acesso em: 1 set. 2015.

A alocação contígua ou sequencial, como estudado na seção anterior, refere-se ao armazenamento do arquivo em blocos. Ele pode ser baseado no conceito de fila, nesse caso chamado de first-fit, que significa que o primeiro espaço livre no disco será também o primeiro a ser alocado se o seu tamanho for compatível com a do arquivo; outro modo de realizar a alocação contígua é chamado best-fit, em que há a alocação do menor espaço livre para um arquivo que seja compatível com esse pequeno

segmento de memória que esteja livre e, por fim, o mecanismo de alocação contígua, conhecido como work-fit. Nesse último, será alocado no espaço correspondente em disco o maior arquivo, no entanto, como não há uma ordenação por tamanho, é necessário buscar esse espaço por toda a lista antes da alocação (MACHADO; MAIA, 2013).

Na alocação encadeada, os blocos de disco são organizados logicamente de acordo com o ponteiro que indica o próximo bloco que está livre. Esse modo de alocação permite que o arquivo seja dividido em várias partes de acordo com o bloco de espaço livre no HD. A esse processo de divisão dá-se o nome de fragmentação. Com ela, é possível realizar a alocação de partes do arquivo, de acordo com o espaço disponível e ainda não necessariamente realizado de forma sequencial.

A desvantagem da alocação de forma fragmentada é que acaba resultando em um tempo maior para que o arquivo seja acessado ou mesmo em um aumento do tempo de gravação. Nesse caso, a fim de melhorar os tempos de leitura e gravação nas operações de entrada e saída de dados, é recomendada a realização do procedimento de desfragmentação do disco. A desfragmentação do disco é realizada de forma sequencial e contígua, seguindo o mesmo princípio. O acesso aos arquivos acontece de forma sequencial, o que torna essa a desvantagem desse mecanismo.

Além dessas e para finalizar os estudos sobre os diretórios, a alocação indexada visa solucionar algumas lacunas que a alocação de memória encadeada não contempla. Essa lacuna refere-se ao fato de, na alocação encadeada, não ser possível acessar o bloco de arquivos de forma direta. Com isso, na indexada, esse acesso é otimizado, pois mantém os ponteiros do registro para o bloco que deve ser lido ou acessado na sequência. Dessa forma, há um ganho em tempo de alocação, leitura e gravação dos dados.

Outra característica de que vale lembrar é que a alocação indexada não utiliza as informações de controle nos blocos de dados, pois há a indicação direta do objeto ou local de acesso subsequente.

O método de acesso utilizado para esse caso é conhecido como: acesso indexado ou acesso por chave. Por esse método, é possível estabelecer um índice que permita o acesso direto ao arquivo. Isso acontece em função de todo arquivo possuir uma área que determina esse índice, que será, então, acessado no momento em que for necessária a leitura, gravação, atualização ou qualquer uma das operações básicas que podemos realizar com arquivos. Nesse caso, os ponteiros indicam esses índices e procuram na estrutura de armazenamento, diretamente pelo índice estabelecido. Com isso, o ponteiro não acessará uma área que não seja correlata a ele e, por isso, acesso direto.

Confira, abaixo, uma demonstração em que há a necessidade de instalação de um software que auxiliará no controle de aplicações, porém algumas configurações

foram alteradas, e o software não está conseguindo executar as suas operações, pois não encontra um determinado arquivo que é chave para o seu bom funcionamento. Dessa forma, você poderá ter contato com uma situação que aproxima a teoria e os conceitos aqui apresentados, com uma situação que pode ocorrer no mercado de trabalho, no dia a dia de quem opera tais sistemas e administra o sistema operacional e as aplicações. Bons estudos!



Pesquise mais

Veja o que tem de novo para gerenciar aplicativos e arquivos do seu smartphone. Disponível em: <http://codigofonte.uol.com.br/reviews/moborobo-gerenciador-de-smartphones-para-computador-review>. Acesso em: 20 ago. 2015. Assista ao vídeo apresentado no artigo também!

Sem medo de errar

Para iniciar, vamos propor que a empresa utilize uma versão de sistema de gerenciamento de aplicações desenvolvida por um dos maiores fornecedores de soluções em produtos de software: a IBM. O software recomendado é o Tivoli Application Dependency Discovery Manager, ou TADDM. Esse software fornece um serviço capaz de identificar automaticamente e, ainda, fazer o mapeamento de aplicações que estão em uso. Com isso, os administradores do sistema podem acompanhar, inclusive, o estado da aplicação, suas configurações, quais recursos estão em estado mais crítico e fornecer uma visão mais clara sobre a interdependência tanto das aplicações quando dos sistemas de arquivos, sistemas operacionais e redes. Por esse motivo, está aqui a recomendação para facilitar o controle e gerenciamento das aplicações para a microempresa de alimentos. Como o problema atual visa corrigir o valor padrão de uma variável, que foi alterada diretamente no diretório, então vamos propor a seguinte solução, com base na proposta do próprio fornecedor da aplicação:

Primeiramente, há a identificação da falha no arquivo de extensão “.vbs”, em que foi alterado o valor padrão de uma variável de controle da aplicação.

1. Será exibida uma mensagem de erro através do arquivo denominado “taddm_7.2.1_install_msg”.
2. Recomenda-se como solução que o arquivo do Windows esteja associado à extensão.vbs e isto deve ser configurado.
3. A alteração de configuração será para que se tornem compatíveis. Dessa forma,

o valor padrão da variável deve indicar o Microsoft Console Based Script Host, para que possa ser associado. Outras informações de configuração podem ser obtidas no site do próprio sistema operacional.

Fonte: <http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/SSPLFC_7.2.2/com.ibm.taddm.doc_7.2.2/InstallGuide/r_cmdb_install_troubleshooting.dita?lang=pt-br>. Acesso em: 21 ago. 2015.



Atenção!

Conheça o Tivoli Application Dependency Discovery Manager. Disponível em: <<http://www-03.ibm.com/software/products/pt/tivoliapplicationdependencydiscoverymanager>>. Acesso em: 21 ago. 2015.

Consulte informações sobre falhas em instalações de softwares de gerenciamento de aplicações como o TADDM. Disponível em: <http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/SSPLFC_7.2.2/com.ibm.taddm.doc_7.2.2/InstallGuide/r_cmdb_install_troubleshooting.dita?lang=pt-br>. Acesso em: 21 ago. 2015.



Lembre-se

Saiba mais em: <http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/SSANHD_7.5.3/com.ibm.sccd-sp.doc/rpm/t_swdist_taddm72x.html?lang=pt-br>. Acesso em: 21 ago. 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.	
Diretórios: diretórios simples, sistemas de diretório hierárquico, nomes de caminho e operações	
1. Competência de fundamentos de área	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.
2. Objetivos de aprendizagem	Conhecer o que é um arquivo, sua estrutura e atributos. Conhecer como é o mecanismo de organização e hierarquia para gerenciar arquivos e diretórios. Conhecer e saber como é a implantação do sistema de arquivos e ainda identificar outros mecanismos, como virtualização e o impacto dessa para o sistema operacional. Conhecer as formas de fazer a proteção e garantir a segurança do sistema de arquivos.

3. Conteúdos relacionados	Diretórios: diretórios simples, sistemas de diretório hierárquico, nomes de caminho e operações.
4. Descrição da SP	Para que consiga instalar e configurar todas as etapas do sistema de gerenciamento de aplicações que foi proposto para o cliente da microempresa de alimentos, você precisa seguir algumas recomendações. Isso porque o software, conhecido como TADDM (Tivoli Application Dependency Discovery Manager), precisa estar integrado ao servidor TADDM 7.2, conforme as recomendações do fornecedor. Então, descreva como é que são realizadas tais configurações, o passo a passo necessário para essa tarefa.
5. Resolução da SP	Siga o passo a passo sugerido para configurar a aplicação no seu respectivo servidor: 1. Localizar os JARs do Cliente de API do TADDM 7.2.x e copiá-los na estação de trabalho administrativa 2. Copiar os JARs do Cliente de API do TADDM 7.2.x na árvore de instalação do produto 3. Remover os JARs do Cliente de API do TADDM 7.1.x da árvore de instalação do produto 4. Modificar o arquivo XML de implementação do RPM 5. Reconstruir e reimplementar o arquivo EAR do Máximo.



Lembre-se

Os detalhes para cada uma dessas etapas estão descritos no artigo disponível em: http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/SSANHD_7.5.3/com.ibm.sccd-sp.doc/rpm/t_swdist_taddm72x.html?lang=pt-br. Acesso em: 21 ago. 2015.



Faça você mesmo

Leia o artigo completo e observe quais são as características do aplicativo e o comportamento do sistema de arquivos, ou mesmo em que ele é impactado nesse tipo de operação. Boas práticas a você!

Faça valer a pena

1. A definição “_____”: esse atributo especifica o tamanho e a quantidade de caracteres ou bytes do arquivo” refere-se ao atributo:

- a) localização
- b) tamanho
- c) proteção
- d) criação
- e) acesso

2. Dadas as afirmações, assinale a alternativa que contém a informação correspondente:

I – Criação: delimita data e hora de criação do arquivo, para que, a partir disso, facilite, inclusive, a busca pelo arquivo.

II – Backup: disponibiliza data e hora da última atualização.

III – Organização: indica qual é a lógica e a hierarquia utilizada para armazenar os arquivos nos respectivos diretórios.

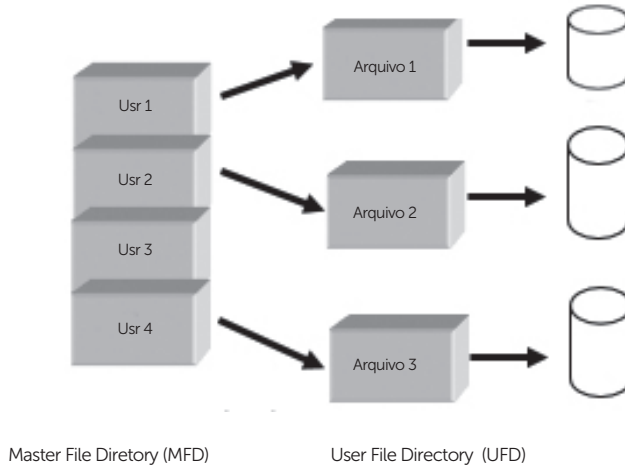
São corretas:

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

3. Dada a definição “visa estabelecer um critério de acesso e implementar maior segurança ara a realização de ações com os arquivos”, assinale a alternativa correspondente ao conceito do atributo apresentado:

- a) Criação
- b) Organização
- c) Indexada
- d) Encadeada
- e) Senha

4. Analise a figura e assinale a alternativa que contém o nome da estrutura de diretórios que essa representa:



Fonte: Adaptada de Machado e Maia (2013, p. 198).

- a) Diretório padrão.
- b) Diretório de nível único.
- c) Diretório com dois níveis.
- d) Diretório modelo.
- e) Diretório de lista encadeada.

5. Defina a estrutura de diretório em árvore.

6. Cite a principal desvantagem da alocação fragmentada.

7. Leia o trecho do texto abaixo e assinale a alternativa que contém os conceitos que preenchem as lacunas:

Ele pode ser baseado no conceito de fila, nesse caso chamado de _____, que significa que o primeiro espaço livre no disco será também o primeiro a ser alocado. Já se o seu tamanho for compatível com o do arquivo; outro modo de realizar a alocação contígua _____ aloca o menor espaço livre para um arquivo que seja compatível com esse pequeno segmento de memória que esteja livre e, por fim, o mecanismo de alocação contígua conhecido como _____. Nesse último,

será alocado no espaço correspondente em disco o maior arquivo, no entanto, como não há uma ordenação por tamanho, é necessário buscar esse espaço por toda a lista antes da alocação (MACHADO; MAIA, 2013).

- a) first-fit / best-fit / work-fit
- b) fifo / work-fit / best-fit
- c) best-fit / work-fit / fifo
- d) fifo / lista / pilha
- e) best-fit / pilha / fifo

Seção 3.3

Introdução à implementação do sistema de arquivos. Virtualização do sistema de arquivos e registro

Diálogo aberto

Olá, aluno. Vamos iniciar os estudos desta unidade com os temas que abordam a implementação dos sistemas de arquivos, bem como a virtualização de arquivos e registros. Mas, afinal, como é que se aplicam esses conceitos na prática e dia a dia profissionais?

Muito bem. A fim de aproximar os conceitos com a sua aplicação no mercado de trabalho, trabalharemos, nesta aula, uma situação em que precisamos apresentar um modo de implementar um sistema de arquivos de rede, que seja compatível com os sistemas operacionais Windows, Unix e Linux.

Para realizar essa tarefa, você precisa apresentar um modo de implementação de um sistema de arquivos de redes que esteja de acordo com as especificações de um dos fornecedores do sistema operacional e explicar o procedimento.

Como estudado, você ainda pode fundamentar os seus estudos sobre o gerenciamento de sistemas de arquivos e os seus mecanismos de organização, assim como a sua alocação em memória. Nesse contexto, estudamos os modos de alocação indexada, mapa de bits, por lista encadeada, tabela de blocos livres. Ainda: outras estruturas também foram estudadas e podem auxiliar no desenvolvimento das competências necessárias para que você implemente o sistema de arquivos de rede que foi solicitado.

Análise se é uma estrutura de diretórios de nível único ou se se trata de uma estrutura de diretórios de dois níveis e elabore a proposta que atenda às necessidades de mudança do parque tecnológico da microempresa do setor alimentício que estamos estudando. Diante dessa pesquisa, retome os conceitos apresentados sobre a estrutura de diretórios em árvore, que é, inclusive, a mais utilizada atualmente. Considere também essa opção para a escolha do sistema de arquivos de rede que foi solicitado.

Então, agora que você já sabe a tarefa a realizar para esta aula, concentre as suas leituras no material didático e acesse os links sugeridos. Além disso, assista à webaula e resolva os exercícios propostos. Estudar faz bem e você pode aprender cada vez mais colaborando e contribuindo com novas situações que vivencia, além de poder associar os conceitos apresentados.

Desde já, bons estudos e práticas a você!

Não pode faltar

Implementação de sistemas de arquivos envolve basicamente criar para cada arquivo o seu respectivo descritor. Você sabe dizer o que é um descritor de arquivos? Então, confira abaixo a sua definição:



Assimile

Descritor de arquivos: “é um registro no qual são mantidas as informações a respeito do arquivo. Essas informações incluem os seus atributos, além de outros dados que não são visíveis aos usuários mas que são necessários para que o sistema operacional implemente as operações sobre arquivos” (OLIVEIRA; CARISSIMI; TOSCANI, 2010, p. 214).

O descritor de arquivos tem por função guardar as informações ou atributos dos arquivos. Ele possui as seguintes informações de acordo com os autores Oliveira, Carissimi e Toscani (2010, p. 214):

- nome do arquivo;
- sua extensão;
- tamanho, sempre definido em bytes;
- data e hora do último acesso;
- data e hora da última alteração;
- identificação do usuário que criou o arquivo;
- lista de usuários com permissões e tipos de acessos;
- localização dos arquivos.

O conteúdo do arquivo, em caso de interrupções, permanecerá intacto, e,

consequentemente, o do descritor de arquivos também, sendo que o ideal é manter o descritor na mesma partição em que se encontra o arquivo. Isso facilita o acesso a ele. Lembre-se de que o descritor é acessado em todas as operações de leitura e escrita do arquivo.



Refleta

Para tornar mais rápido o acesso aos arquivos, o sistema de arquivos mantém na memória uma tabela contendo todos os descritores dos arquivos em uso. Quando um arquivo entra em uso, o seu descritor é copiado do disco para a memória. Ele pode ser acessado rapidamente sempre que necessário (OLIVEIRA; CARISSIMI; TOSCANI, 2010, p. 214).

Uma das funções do sistema operacional, para controlar os arquivos que estão em uso e aqueles que já não estão mais, é disponibilizar a informação correta. Por exemplo, se o descritor teve o seu valor alterado, o sistema operacional salvará uma cópia que sobrepõe a anterior e, portanto, essa cópia em disco estará sempre atualizada. As chamadas de sistema open/close também são incumbidas da tarefa de verificar se o arquivo foi alterado, se está em uso ou não mais. Para que isso aconteça, é preciso que um parâmetro de leitura seja executado ou mesmo de escrita, respectivamente, como apresentado a seguir: READONLY ou RO e READWRITE ou RW.

Uma tabela de descritores de arquivos abertos, também chamada de TDAA, é responsável por manter atualizadas as informações dos arquivos abertos. Isso ocorre para todos os processos do sistema, em função de um arquivo ser acessado por vários processos ao mesmo tempo (OLIVEIRA; CARISSIMI; TOSCANI, 2010).

Nesse contexto, quando há uma chamada de sistema do tipo open, o sistema de arquivos trata essas informações com as seguintes ações:

1. Localiza o respectivo descritor salvo em disco rígido, com a ação de lookup, em que há uma pesquisa entre os diretórios da partição em que se encontra o processo. Essa é uma operação interna do próprio sistema de arquivos. Se o arquivo não existir, o sistema de arquivo envia uma mensagem para o processo referente à chamada de sistema open. Se o procedimento de lookup encontrar o arquivo, deverá retornar uma mensagem que indique, respectivamente, o número da partição e o endereço do descritor.

2. Em seguida, há uma pesquisa que considera basicamente um índice do arquivo que se associa à tabela de descritores de arquivos abertos (TDAA) para verificar qual arquivo se encontra aberto. Essa busca utiliza os números de partição e de endereço do descritor liberados pelo procedimento de lookup.

3. Para o caso do arquivo ainda não estar aberto, é criado o seu respectivo descritor na TDAA, em um espaço que esteja livre, e ele já é salvo em memória no disco rígido do computador, portanto.

4. Depois de realizada a alocação em memória dos dados referentes ao arquivo, devidamente associados à tabela de descritores TDAA, o processo que solicitou a abertura do arquivo precisará de uma autorização do processo responsável por realizar essa tarefa. Nesse momento, acontece a verificação de permissões de acesso e a que tipo de processos isso se aplica. Por exemplo, caso o processo de solicitação de abertura de um arquivo seja o de um usuário sem a devida permissão de acesso, a chamada de sistema `open` se responsabiliza por executar e exibir o erro de acesso.

5. Apenas depois de todos os passos anteriormente descritos realizados será possível que o arquivo seja devidamente aberto, se assim for autorizado, para ser acessado. Com isso, a chamada de sistema `close` iniciará o procedimento de encerramento de processos que estão associados ao arquivo, liberando assim que identificar que já não há mais nada em andamento, o seu respectivo espaço na TDAA.

Lembre-se de que a principal função a trabalhar, quando se fala de implementação de arquivos, é criar um descritor para cada arquivo e associá-lo na tabela de descritores de arquivos abertos, liberando, com isso, o acesso ao arquivo solicitado, com as devidas verificações acerca da segurança dos dados ali contidos (OLIVEIRA; CARISSIMI; TOSCANI, 2010).

Um ponto de atenção é para a permanência de algumas informações do arquivo no descritor, pois elas são constantes e independem dos processos que os acessam. Mas, afinal, quais informações do arquivo dependem do processo? Por exemplo, a posição corrente no arquivo depende do processo associado à sua abertura, pois, para cada processo, há uma posição corrente do arquivo. Com isso, o sistema de arquivos permite ou não o acesso de acordo com a permissão do processo e do usuário a que se associa.

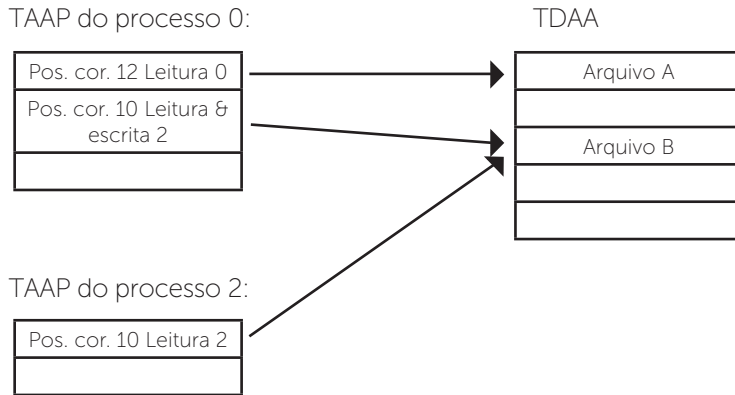
Com o intuito de reparar possíveis conflitos de acessos, o sistema de arquivos se encarrega de criar uma tabela descritiva de arquivos abertos por processo, chamada de TAAP. Então, a lógica é outra: nesse caso, para cada arquivo aberto é criada uma entrada na TAAP que contém a posição corrente do arquivo. Além dessa informação, há também o tipo de permissão associado e, ainda, um ponteiro que indica a sua correspondência na tabela dos descritivos de arquivos abertos.



Exemplificando

Como exemplo dessas operações, podemos incluir o uso das tabelas TAAP e TDAA. Observe na figura 3.10, que segue:

Figura 3.10 | Uso conjunto das tabelas TAAP e TDAA.



Fonte: Oliveira; Carissimi; Toscani (2010, p. 217).

O que está evidenciado na Figura 1 é a existência de dois processos. O processo "0" tem o seu respectivo descritivo associado ao arquivo A e ainda esse mesmo processo acessa outro arquivo, o "B", e também se associam através do respectivo descritivo criado no momento de solicitação de abertura do arquivo. Então, temos um processo, que trabalha com dois arquivos, ou seja, os acessa através de seus respectivos descritivos e posição corrente indicados. Além disso, o processo "0", para o arquivo B, tem permissões para realizar leituras e escrita.

A cada chamada de sistema de leitura ou escrita, o sistema de arquivos retornará o respectivo número de entrada na tabela de arquivos abertos por processo (TAAP). Com isso, a partir da TAAP, o sistema de arquivos poderá acessar o seu descritor na TDAA. Esse número de descritivo também é conhecido como handle do arquivo (OLIVEIRA; CARISSIMI; TOSCANI, 2010).

As duas tabelas são armazenadas em uma memória do próprio sistema operacional. Nesse caso, garantem que o usuário não tenha acesso a elas.

Como mencionado, as chamadas de sistema de leitura e escrita requerem que o sistema de arquivos realize duas funções que são extremamente importantes: a montagem e desmontagem dos blocos lógicos, além de sua localização, pois quem informa ao sistema operacional a quantidade de bytes do arquivo ou do bloco é o

próprio sistema de arquivos. Os parâmetros enviados ao sistema operacional pelo processo responsável pela chamada de sistema para ler o arquivo são (OLIVEIRA; CARISSIMI; TOSCANI, 2010):

READ (Handle, Var, NumBytes)

As instruções acima representam, respectivamente, o número do descritor do arquivo contido na TAAP, como resposta da chamada de sistema open, o Handle.

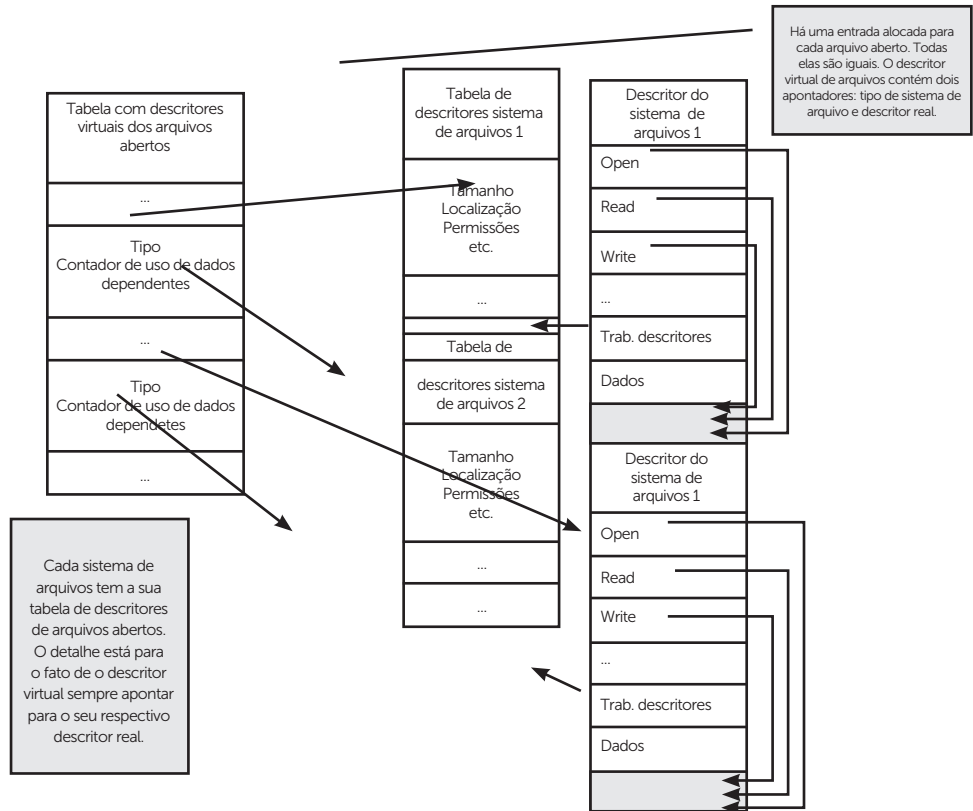
Var, que representa a palavra variável, indica a localização ou posição de endereçamento no processo em que serão alocados os dados de leitura o nome do arquivo, e NumBytes é a quantidade de bytes do bloco. Isso porque, para o sistema operacional, um arquivo nada mais é do que uma sequência de blocos organizados logicamente. Sendo assim, a responsabilidade de montar e desmontar os blocos é do sistema de arquivos.

E, quando estamos trabalhando com vários sistemas de arquivos, como é esse mecanismo de gerência e controle das operações básicas realizados por ele? Como é possível identificar, compartilhar e distribuir os blocos de bytes dos arquivos ordenadamente, facilitando ainda o seu acesso e localização, a considerar que os vários sistemas de arquivos estão em um único sistema operacional? Vejamos, abaixo, uma das soluções encontradas para tratar esses e outros aspectos do processamento e armazenamento de dados distribuídos:

Parte-se da premissa de que um sistema de arquivos pode administrar apenas uma partição e que há uma parte desse sistema que é independente de um dispositivo de armazenamento e outra que é dependente. Dessa forma, podemos inferir que, quando se trata de sistemas de arquivos, esses devem realizar ações específicas para cada tipo de meio físico de armazenamento. São considerados meios ou dispositivos de armazenamento CD, CD-ROM, pen drive, HD externo, disco rígido, entre outros.

Quando falamos de uma parte independente do sistema de arquivos, estamos trabalhando um conceito de virtualização, em que é implementada uma tabela que considera descritores virtuais, ou seja, denominada tabela com descritores virtuais dos arquivos abertos. Mas, afinal, o que isso significa? Veja na Figura 3.11 como é realizado esse mecanismo:

Figura 3.11 | Estrutura de dados para suportar múltiplos sistemas de arquivos



Fonte: Oliveira; Carissimi; Toscani (2010, p. 226).



Faça você mesmo

Assista ao vídeo disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=JxlAcsFQ-yl> (Acesso em: 26 ago. 2015). Você aprenderá algumas particularidades da virtualização de arquivos e como isso acontece e significa na prática. Bons estudos!



Pesquise mais

O artigo “OneDrive, Dropbox ou Google Drive: Qual serviço de armazenamento em nuvem é o ideal para você?” traz informações atualizadas sobre o gerenciamento de arquivos armazenados na nuvem. Disponível em: <http://codigofonte.uol.com.br/artigos/onedrive-dropbox-ou-google-drive-qual-servico-de-armazenamento-em-nuvem-e-o-ideal-para-voce>. Acesso em: 20 ago. 2015.

Sem medo de errar

Nessa atividade, você precisa apresentar para a microempresa uma solução de sistema de arquivo e como implementá-lo, desde que esse seja compatível com os sistemas operacionais Windows, Unix e Linux. Vamos, então, propor a implantação do sistema de arquivos de rede chamado NFS (Network File System). Suas funcionalidades incluem: melhoria de acessibilidade, oferecendo maior segurança, pois utiliza um protocolo chamado RPSEC_GSS, que implementa maior segurança, e essa é integrada à gestão de máquinas cliente e servidores. Além disso, ainda suporta aplicações de servidores clusterizados e redes geograficamente distribuídas, ou seja, de grande amplitude. Interage e integra serviços com o Active Directory. Esse sistema de arquivo é compatível com os sistemas operacionais mencionados e, para implementá-lo, será preciso:

1. Certificar-se de que estamos trabalhando com um ambiente predominantemente baseado em Unix, de forma que seja possível compartilhar arquivos NFS.
2. Verificar se temos as versões de Unix que executam sistemas NFS e Windows a partir da versão Windows Server 2012.
3. Instale os dois principais serviços do NFS, que são: Servidor NFS e Client NFS. O Servidor NFS pode ser instalado em uma máquina com Unix.
4. Seguir as instruções abaixo, de acordo com os dados do fornecedor:

Para instalar o sistema de arquivos de rede no servidor usando o Gerenciador do servidor:

1. Adicionar funções e para Assistente de recursos, no âmbito de funções de servidor, selecione o arquivo e serviços de armazenamento, se ele já não tiver sido instalado.
2. Sob arquivo e iSCSI serviços, selecione o Servidor de arquivos e servidor de NFS. Clique em Adicionar recursos para incluir recursos selecionados do NFS.
3. Clique em instalar para instalar os componentes NFS no servidor.

Para instalar o sistema de arquivos de rede no servidor usando o Windows PowerShell:

1. Inicie o Windows PowerShell. Clique no botão direito do mouse no ícone do PowerShell na barra de tarefas e selecione Executar como administrador.
2. Execute os seguintes comandos do Windows PowerShell:
3. PS C:\>Importação-módulo ServerManagerPS C:\>Add-WindowsFeature FS-NFS-ServicesPS C:\>Importação-módulo NFS



Atenção!

Siga as demais instruções do fornecedor para criar o compartilhamento de arquivos NFS. Verifique as especificações completas desse procedimento em: <https://technet.microsoft.com/pt-br/library/JJ574143.aspx>. Acesso em: 25 ago. 2015.



Lembre-se

Quando um controlador de domínio não é implantado, você pode usar um servidor de serviço de informação de rede (NIS) para fornecer informações de autenticação de usuário para o ambiente UNIX. Ou, se preferir, você pode usar a senha e grupo de arquivos que são armazenados no computador que está executando o serviço de mapeamento de nome de usuário. Disponível em: <<https://technet.microsoft.com/pt-br/library/JJ574143.aspx>>. Acesso em: 25 ago. 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.	
Introdução à implementação do sistema de arquivos. Virtualização do sistema de arquivos e registro	
1. Competência de fundamentos de área	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.
2. Objetivos de aprendizagem	Conhecer o que é um arquivo, sua estrutura e atributos. Conhecer como é o mecanismo de organização e hierarquia para gerenciar arquivos e diretórios. Conhecer e saber como é a implantação do sistema de arquivos e ainda identificar outros mecanismos, como virtualização e o impacto dessa para o sistema operacional. Conhecer as formas de fazer a proteção e garantir a segurança do sistema de arquivos.
3. Conteúdos relacionados	Introdução à implementação do sistema de arquivos. Virtualização do sistema de arquivos e registro.
4. Descrição da SP	Descreva os processos de implementação de arquivos de forma virtualizada em Linux, como outra opção para os clientes da microempresa do setor de alimentos. Pode utilizar procedimentos recomendados por fornecedores de sistemas operacionais como base para os seus trabalhos.

Figura 3.13 - A Lista de Sistemas de Arquivos Montados

```

current->namespace->list → struct vfsmount {
    struct list_head mnt_hash;
    struct vfsmount *mnt_parent;
    struct dentry *mnt_mountpoint;
    struct dentry *mnt_root;
    struct super_block *mnt_sb;
    struct list_head mnt_mounts;
    struct list_head mnt_child;
    atomic_t mnt_count;
    int mnt_flags;
    char *mnt_devname;
    struct list_head mnt_list;
}

```

mounted filesystem list

Fonte: Artigo disponível em: <https://www.ibm.com/developerworks/br/library/l-linux-filesystem/>. Acesso em: 25 ago. 2015.



Lembre-se

Para incluir um novo sistema de arquivos, basta fornecer um descritor do sistema de arquivos no formato padrão definido pelo sistema operacional. Esse formato define a interface padrão a ser suportada, isso é, quais são as rotinas que devem ser implementadas e quais os seus parâmetros e valores de retorno. [...] Por exemplo, a interface padrão inclui uma rotina “inicializar”, que é sempre a primeira chamada quando um novo sistema de arquivos, pode, por exemplo, inicializar a sua tabela de descritores de arquivos específica (OLIVEIRA; CARISSIMI; TOSCANI, 2010, p. 227).



Faça você mesmo

Leia o artigo na íntegra sobre implementação de sistemas de arquivos em Linux. Disponível em: <https://www.ibm.com/developerworks/br/library/l-linux-filesystem/>. Acesso em: 25 ago. 2015.

Faça valer a pena

1. Assinale a alternativa que contém a especificação das afirmações verdadeiras:

- I – O conteúdo do arquivo em caso de interrupções permanecerá intacto.
- II – O conteúdo do descritor de arquivos se altera em caso de interrupção.

III – O ideal é manter o descritor na mesma partição em que se encontra o arquivo.

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

2. Complete a frase com uma das opções das alternativas abaixo:

Uma _____, também chamada de _____, é responsável por manter atualizadas as informações dos arquivos abertos e isto ocorre para todos os processos do sistema, em função de um arquivo ser acessado por vários processos ao mesmo tempo.

- a) tabela de descritores de arquivos abertos / TDAA
- b) tabela de registros / TDR
- c) tabela de dados de processos temporários
- d) tabela de processos abertos
- e) tabela de arquivos abertos por processo / TAAP

3. Explique o que é a tabela de arquivos abertos por processo.

4. Descreva como é o mecanismo de funcionamento do sistema de arquivos virtual do Linux.

5. As definições abaixo são verdadeiras ou falsas? Assinale a alternativa correspondente:

I – Há uma entrada alocada para cada arquivo aberto na tabela de descritores de arquivos virtuais.
II – Todas as tabelas de descritores são iguais. O descritor virtual de arquivos não precisa de apontadores de sistema de arquivo e de descritor real.
III – Cada sistema de arquivos tem a sua tabela de descritores de arquivos abertos. O detalhe está para o fato de o descritor virtual sempre apontar para o seu respectivo descritor real.

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

d) V, F, V.

e) F, V, V.

6. Assinale a alternativa que contém os parâmetros enviados ao sistema operacional. Lembre-se da estrutura: processo → chamada de sistema → leitura de arquivos:

a) WRITE (Handle, Var, NumBytes)

b) READ (NumBytes)

c) READ (Handle)

d) WRITE (Handle)

e) READ (Handle, Var, NumBytes)

7. Complete a frase:

"[...] há uma pesquisa que considera basicamente um índice do arquivo que se associa à tabela de descritores de arquivos abertos (TDAA) para verificar qual arquivo se encontra aberto. Essa busca utiliza os números de partição e de endereço do descritor liberados pelo procedimento de _____".

a) read

b) lookup.

c) write.

d) TDAA.

e) TAAP.

Seção 3.4

Introdução à segurança e mecanismos de proteção

Diálogo aberto

Nesta seção de estudos, continuamos com o cenário da microempresa de alimentos que está em expansão e precisa rever algumas questões de seu parque tecnológico. Compete a esse serviço apresentar as instruções de execução de um plano de segurança da informação.

Para realizar essa tarefa, uma das etapas inclui a instalação e configuração de um sistema de segurança de firewall, ou seja, que realize um filtro das informações e solicitações de tráfego de dados na rede da empresa. Você precisa, então, evidenciar qual o procedimento para a instalação e configuração dessa interface de software.

Será apresentado, no entanto, um software que é voltado para a gestão do firewall em sistemas operacionais Linux, tendo em mente que algumas das aplicações locais são controladas por softwares de gerenciamento de diretórios compatíveis com esse e também com o sistema operacional Windows.

Temos, então, diversos sistemas operacionais e serviços de software em questão, o que exige muitos recursos e configuração de regras de segurança de informação que de fato possam privilegiar os dois ambientes.

Para resolver essas questões, serão apresentados, nesta aula, os principais componentes do plano de segurança da informação, no que tange à/a:

- autenticação de usuários;
- criptografias;
- definição de senhas;
- mecanismos de autenticação biométricos;
- sistemas de segurança de recursos básicos, tais como: recursos de CPU e memória;

- tipos de ameaças.

Ao sistema operacional, no que tange à gestão e alocação dos recursos, o gerenciamento do sistema de arquivos, a escolha de aplicações que permitam otimizar os recursos e mapeá-los, requer a implementação de regras de segurança da informação e que essas sejam seguidas. Para tal, os conceitos fundamentais apresentados acima serão abordados com maior profundidade, a fim de proporcionar, além do conhecimento, o desenvolvimento de criticidade quanto a esses procedimentos. Desde já, bons estudos e práticas a você!

Não pode faltar

Em um mercado altamente competitivo, globalizado e tecnológico, algumas preocupações acerca da segurança da informação têm ganhado espaço tanto nas academias quanto no mundo corporativo. É preciso estabelecer os processos relacionados à segurança da informação e fazer com que se tornem uma prática nesses ambientes.

As configurações do sistema operacional precisam ser consideradas, pois nem sempre a negação de um determinado serviço pode significar que esteja em execução um procedimento relacionado à segurança da informação, mas, sim, que não há recurso disponível para realizar aquele determinado processo. Nesse contexto, há alguns pontos de atenção que precisamos abordar, que colaboram para com a elaboração de uma política ou plano de segurança de informação. São elementos básicos para esse procedimento as seguintes verificações, sob o ponto de vista do sistema operacional e suas configurações, conforme indica o Quadro 3.2:

Quadro 3.2 | Verificações de segurança realizadas pelo sistema operacional

Tipo de verificação	Descrição
Autenticação de usuário	Os processos estão associados aos usuários que os criaram no sistema. Por esse motivo, é necessário realizar esse procedimento de conferência que analisa o que ele pode e não pode fazer no sistema operacional e arquivos, além dos acessos que pode ter. Deve existir uma pré-definição das permissões desse usuário.
Proteção de recursos básicos	A segunda verificação de permissão deve identificar se o usuário pode acessar um determinado recurso ou suas configurações. São recursos: processador, memória, dispositivos de entrada e saída, listas de controle de acessos previamente registradas.
Tipos de ameaças	Trata-se da identificação de possíveis vírus, aplicativos e softwares maliciosos, bem como técnicas aplicadas que possam representar um risco a softwares, hardwares e, conseqüentemente, às informações.

Avaliação de segurança do sistema operacional	A Agência de Segurança Nacional dos Estados Unidos, em 1983, lançou um documento que contém os critérios confiáveis de avaliação de sistemas computacionais do Departamento de Defesa. Esse tem sido chamado de "Livro Laranja", subdividido em A, B, C e D.
Criptografia	Algoritmos aplicados à codificação e decodificação de informações em sistemas computacionais.

Fonte: Adaptado de Stuart (2011).

Quando se trata da autenticação dos usuários, é importante estabelecer suas respectivas senhas e logins de acesso, ou nomes que os identifiquem e os diferenciem. Como já é de conhecimento comum, uma senha de usuário não deve ser compartilhada em hipótese alguma com outro. Isso pode comprometer a segurança tanto das ações que ele tem permissão para executar junto ao sistema quanto a integridade dos arquivos e aplicações às quais tem acesso.

Outro fator importante a ser definido quanto às senhas de acesso dos usuários é o grau ou nível de segurança que oferecem. Então, critérios como não aceitar senhas repetidas, ou que estejam associadas a datas comuns aos usuários, devem ser configurados como regras a verificar no sistema também. Essas senhas devem estar protegidas do acesso indevido no sistema. Precisam ser criptografadas, ou seja, codificadas e decodificadas a partir de chaves que são correspondentes e testadas, que pertencem apenas ao próprio usuário ou ao administrador do sistema, que terão como verificar essa informação. Jamais deverá deixar em texto legível e disponível de visualização para demais usuários.

Mesmo utilizando as técnicas de criptografia, as senhas podem ser descobertas, caso o algoritmo seja descoberto. Para minimizar essa possibilidade, é possível utilizar o que se chama criptografia de sentido único, em que a senha informada pelo usuário no momento do login é comparada àquela que está armazenada e, no caso de não ser correspondente, o acesso será negado. Uma das técnicas mais utilizadas para criptografar dados é conhecida como função hash. Essa é de sentido único, como mencionado anteriormente. Leia mais sobre essa função de criptografia em: <http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2012/07/o-que-e-hash.html> (Acesso em: 2 set. 2015). Veremos algumas técnicas de criptografia na sequência deste material. Siga em frente!

No quesito autenticação, ainda são inseridas verificações de retorno de chamada, que têm como base o conhecimento prévio de onde ou local, estação de trabalho, ou número, que será realizada a solicitação de acesso.



Refleta

Ao acessarmos um sistema de modo remoto, especialmente por linhas de

telefone comuns, é frequente adicionarmos outra medida de segurança. O sistema no qual o usuário está fazendo login deve saber onde se espera que o usuário esteja. Suponha que se espere que o usuário ligue do número 555-1234. O usuário inicia a conexão, mas, antes do processo de login ser concluído, ambos interrompem a chamada e o sistema a retorna para o usuário no número 555- 1234. Se um impostor tentar se conectar de um número diferente, a tentativa de login não será bem-sucedida (STUART, 2011, p. 579).

Outro modo de se fazer autenticação é o chamado desafio/resposta. Já aconteceu com você de digitar a senha correta e o sistema informar que a senha está errada e você a digita novamente? Cuidado, pode ser que você tenha sofrido o que chamamos de ataque por reprodução ou repetição, em que, no momento em que você insere novamente a senha, essa é capturada indevidamente pelo software. Para impedir que isso aconteça, o ideal é que o sistema não esteja autorizado a realizar esse acesso ou receber essa segunda autenticação, exigindo que seja gerada uma nova senha, através do gerador sincronizado de números aleatórios. O intuito é aumentar a dificuldade de obtenção dessa senha no ato do login. Um exemplo, conhecido como desafio/resposta, consiste em o sistema solicitar, em um segundo acesso, que o usuário informe um número ou mensagem que foi gerado, de forma que, se essa informação for correta, ou seja, inserida por um usuário e não fruto de uma comparação de um software malicioso, com isso, o login possa se realizar (STUART, 2011).

Outro mecanismo muito utilizado, principalmente por bancos, ou mesmo níveis hierárquicos em empresas em que o acesso é restrito a determinadas informações, o usuário pode utilizar uma senha única para fazer um acesso, ou seja, cadastrada e inutilizada após esse acesso.

Além disso, a técnica biométrica também tem ganhado espaço no mercado, apesar de requerer mecanismos tecnológicos mais aprimorados do que os algoritmos e técnicas mencionados. A mais evasiva, como cita Stuart (2011), é a solicitação do DNA para autenticação de acesso, porém não muito utilizada e apenas em casos extremamente específicos.

A mais conhecida das técnicas de autenticação biométrica é através da digital, em que é capturada, digitalizada e a cada login ou tentativa de acesso é solicitado ao usuário para que seja comparada àquela que foi armazenada. Nesse mesmo contexto, a leitura da íris, também é uma técnica de biometria bastante utilizada.

Mas além da autenticação, como vimos no Quadro 3.2, temos ainda as verificações que visam proteger do acesso indevido, os recursos básicos do computador. Nesse caso, o Quadro 3.3 traz o respectivo recurso e a característica relacionada à sua proteção:

Quadro 3.3 | Recurso e sua característica de proteção

Tipo de verificação	Descrição
CPU (Unidade Central de Processamento)	O acesso a CPU é controlado basicamente pelo código do escalonador e do contexto (hardware e software). Por esse motivo, o acesso deve ser restrito apenas a alguns tipos de recursos, como as instruções de software e a ação dos registradores.
Memória	Já o acesso de verificação do recurso de memória pode ocorrer de forma irrestrita através da CPU pelos registradores de base e de limite.
Listas de controle de acesso	Outra forma de se realizar a proteção dos recursos básicos é através de uma lista de controle de acesso, que também pode ser chamada de ACL (acrônimo de Access Control List), em que são combinadas as permissões, de acordo com cada um dos membros da lista, criando o conceito de identidade-permissão, que se associam a cada usuário e tipo de recurso.
Aptidões	Relacionamento entre pares de recursos- permissão ao invés de permissão por usuário.

Fonte: Adaptado de Stuart (2011).

Algumas instruções servem para interromper processos em execução na CPU, porém essa ação pode ser executada apenas por processos que contêm a respectiva prioridade ou privilégio para tal. Isso também se aplica aos processos que controlam as operações de entrada e saída. Então, por esse motivo, as verificações acontecem de acordo com a troca de contexto e o que foi previsto em termos de permissões e programado para aceitar, liberar ou não, que a ação do processo seja executada.

Normalmente, no contexto de software, há a criptografia da senha e o devido tratamento para alguns possíveis erros previamente mapeados, além das respectivas exceções. De forma geral, no contexto de hardware, a CPU não tem essa função de reconhecimento do usuário que criou o processo. Por esse motivo é que as verificações ocorrem no contexto do software.

O que acontece com relação à memória é a definição desse par de registradores (base e limite) no momento em que o processo é criado, e o sistema operacional já configura essas informações a ele. Recomenda-se que as áreas da memória que contêm arquivos executáveis recebam permissões apenas de leitura. No caso do compartilhamento de memória por múltiplos processos, é preciso que estejam configuradas as entradas dos endereços virtuais responsáveis pelo mapeamento das áreas de memória, sendo que os registradores é que controlarão o acesso às tabelas de segmentos e páginas.

No contexto da proteção de recursos básicos, ainda podemos estabelecer para arquivos a condição de esse ser somente leitura, como também acontece com os acessos aos dispositivos de entrada e saída. Os arquivos dividem-se em permissões

para o próprio usuário ou para um grupo. Nesse sentido, o usuário se classifica como: individual, os membros do grupo e demais usuários. Leve-se em consideração que, para cada tipo de usuário, é possível estabelecer permissões distintas entre gravação, leitura e escrita, ou mesmo atualização e exclusão de arquivos.

As permissões podem ser divididas em três campos de bits, conforme explica Stuart (2011), sendo um bit para indicar cada tipo de permissão contido na palavra de proteção. Dessa forma, há a comparação entre o tipo de solicitação do usuário e a permissão que foi estabelecida.



Assimile

Como é tratado o problema do controle de acessos? Veja o que Stuart (2011) aborda como exemplo de listas de controle de acesso. Observe:

Suponha cinco usuários chamados Louis, Sandra, Philip, Susan e Stephen, todos envolvidos em um curso identificado como CS342. Se Louis é o professor, Sandra é assistente e os demais são alunos, podemos utilizar uma ACL de modo que:

(Louis, LG) (Sandra, LG) (Philip, L) (Susan, L) (Stephen, L) (*, -)

para fornecer acesso de leitura e gravação ao professor e à assistente, acesso de leitura aos alunos e nenhum acesso a qualquer outra pessoa. Utilizamos o asterisco (*) como um coringa, que inclui qualquer usuário.

Outra ACL que realizaria o mesmo é:

(Louis, LG) (Sandra, LG) (CS342, L) (*,-)

Se todos os alunos estiverem no grupo Cs342 (STUART, 2011, p. 587).

Além desses mencionados, existe ainda o conceito de aptidão. Aptidão consiste na definição de acesso, de forma diferenciada através do relacionamento entre pares de recursos- permissão de um usuário ou grupo.



Exemplificando

Observe o exemplo que Stuart (2011) considera quando trabalha os conceitos de aptidões ou aprimoramento dos acessos e permissões:

Suponha que o arquivo que estamos compartilhando chama-se atribuições. A aptidão desse arquivo na lista do usuário Louis seria (atribuições, LG) e a

na lista do grupo CS342 seria (atribuições, L). Com essa entrada na lista de aptidões do grupo, não é necessária uma entrada similar nas listas dos alunos Philip, Susan e Stephen (STUART, 2011, p. 588).

Tendo em vista que, além desses mencionados, você ainda pode conhecer outros mecanismos de controle da segurança da informação, como os mencionados Livro Laranja e métodos de criptografia. Acesse os links abaixo e aprenda mais!



Pesquise mais

Você está pronto para as ameaças atuais de segurança? Esse é o título de um artigo publicado pela IBM, em que questões sobre a segurança dos dados e informações é tratada considerando as ameaças da atualidade. Disponível em: http://www-01.ibm.com/software/br/security/?cmp&iio=bsec&cmp=security&ct=20c40401ew&cr=google&cm=k&csot=-&ccy=-&cpb=-&cd=-&ck=seguran%C3%A7a_em_sistemas_operacionais&cs=broadmatch&csr=alwayson&cn=ferramentassegurancaemti. Acesso em: 1 set. 2015.



Faça você mesmo

Assista à palestra que aconteceu em uma das edições da Campus Party. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Q3QtALPY-Ms>. Acesso em: 2 set. 2015.

Sem medo de errar

A microempresa utiliza em seu servidor o sistema operacional Linux. Por esse motivo, para atender à solicitação de uma das tarefas voltadas ao plano de segurança da informação da microempresa de alimentos, como sugerido, será preciso instalar um software conhecido como Gufw (Graphical Firewall Uncomplicated), que é uma interface gráfica voltada para a configuração do recurso de firewall. Esse tem por função delimitar o que é permitido trafegar pela porta de entrada de rede da empresa, quais limitações, restrições envolvidas e configurar essas regras. Abaixo, estão algumas configurações recomendadas pelo fornecedor do software:

- Download do Gufw: <http://gufw.org/>. Acesso em: 1 set. 20105.
- 2. Siga os passos do fornecedor e utilize o Synaptic:

1. Execute o Synaptic através do menu Sistema ► Administração ► Gerenciador de Pacotes Synaptic.

2. Navegue pela lista de pacotes disponíveis e dê clique duplo sobre o pacote gufw. Uma janela com a mensagem Marcar mudanças adicionais requeridas? deve aparecer. Clique no botão Marcar.

3. Clique no botão Aplicar, na barra de ferramentas do Synaptic. Uma janela de resumo deve aparecer. Clique no botão Aplicar dessa janela. Aguarde o pacote ser baixado e instalado. Terminal: `sudo apt-get install gufw`

4. Usando o Gufw: para acessar Gufw, vá para Sistema ► Administração ► Configuração do firewall.

5. Habilite o Firewall.

6. Adicionando regras: para adicionar regras, basta clicar no botão Adicionar botão e uma nova janela aparecerá. É recomendável verificar também a documentação internacional do UFW.

7. As regras são: Permitir, Negar, Rejeitar e Limite.

- Permitir: O sistema vai permitir o tráfego de entrada para uma porta.
- Deny: O sistema irá negar o tráfego de entrada para uma porta.
- Rejeitar: O sistema irá negar o tráfego de entrada para uma porta e informará o requerente para o sistema de ligação que tenha sido rejeitada.

8. Limite: O sistema irá recusar conexões se um endereço IP tentou iniciar 6 ou mais conexões nos últimos 30 segundos.

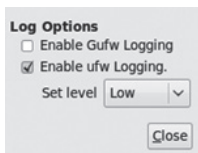
9. Pré-configurações: já deixe ativadas algumas opções para controlar as opções de firewall para programas e serviços comuns. Leia mais na documentação internacional do UFW.

10. Simples: nem todas as configurações do programa estão disponíveis no Gufw, mas ainda podemos adicionar regras para usarem o Simples guia. Leia mais na documentação internacional do UFW.

11. Advanced: às vezes, queremos configurar o acesso baseado em IPs específicos ou intervalos de IP, portanto usamos o Advanced guia. Leia mais na documentação internacional do UFW.

12. Preferências: Há apenas duas preferências disponíveis para o Gufw, e

pode ser controlado a partir de Editar ►► Preferências.



13. Aqui se pode controlar o registo para ufw e para Gufw. O padrão é permitir o registo para ufw e desativar o registo para Gufw. Fonte: Ubuntu. Disponível em: <<http://wiki.ubuntu-br.org/Gufw>>. Acesso em: 1 set. 2015.



Atenção!

Assista ao vídeo que pode ajudar a configurar os sistemas de Firewall do Ubuntu-Linux, utilizando o Gufw. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=HWZG9FAJdOE>>. Acesso em: 1 set. 2015.



Lembre-se

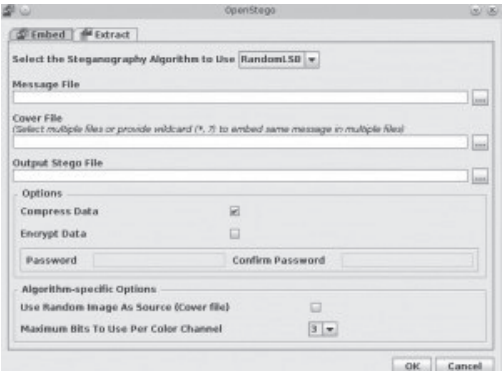
Os comprometimentos de segurança do sistema podem decorrer de várias fontes. Em algumas situações, erros de aplicações ou do SO podem permitir que usuários façam o que não gostaríamos. De modo similar, equívocos administrativos também podem permitir acessos não desejados aos recursos. Também podemos nos deparar com softwares escritos para comprometer intencionalmente a segurança de um sistema (STUART, 2011, p. 588).

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.

Introdução à segurança e mecanismos de proteção	
1. Competência de fundamentos de área	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.
2. Objetivos de aprendizagem	Conhecer o que é um arquivo, sua estrutura e atributos. Conhecer como é o mecanismo de organização e hierarquia para gerenciar arquivos e diretórios. Conhecer e saber como é a implantação do sistema de arquivos e ainda identificar outros mecanismos, como virtualização e o impacto dessa para o sistema operacional. Conhecer as formas de fazer a proteção e garantir a segurança do sistema de arquivos.
3. Conteúdos relacionados	Introdução à segurança e mecanismos de proteção.
4. Descrição da SP	A fim de ampliar os mecanismos de segurança da informação, utilize os métodos de esteganografia para implantar na microempresa de alimentos. Dê um exemplo. Siga as orientações do fornecedor!
5. Resolução da SP	<p>Métodos de esteganografia: a esteganografia possui 2 métodos principais:</p> <p>Método de inserção: o método de inserção envolve inserir conteúdo adicional no arquivo, como mensagens escondidas, marcadores de arquivo etc.</p> <p>Método de substituição: o método de substituição troca ou substitui os bits existentes em um dado arquivo, com isso fica imperceptível para o usuário visualizar ou identificar a alteração.</p> <p>O LSB: o método de substituição utiliza o LSB (Least Signification Bit) ou (Bit menos significativo), que altera o bit mais significativo (que está mais à direita), alterando o bit 0 para 1 ou vice-versa.</p> <p>Podemos exemplificar:</p> <p>1 0 1 0 0 0 1 1</p> <p>Qual seria o LSB?</p> <p>1 0 1 0 0 0 1 1</p> <p>O LSB seria o bit em negrito mais a direita.</p> <p>OpenStego: O OpenStego é uma ferramenta de esteganografia capaz de esconder arquivos e utiliza o algoritmo LSB ou Random LSB para efetuar a esteganografia.</p> 

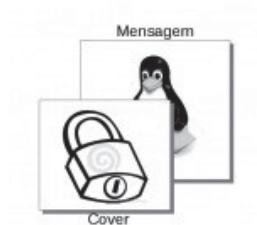
Para se efetuar a esteganografia é simples. No OpenStego, há 3 campos:

Message File: onde deverá ser informado o arquivo que ficará escondido.

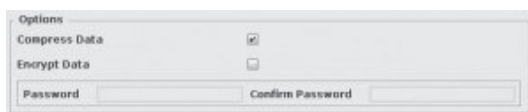
CoverFile: o arquivo "mascarado", arquivo que será visualizado pelo usuário.

Output Stego File: será o arquivo de saída (arquivo que será exportado)

Na figura abaixo, é possível compreender melhor como funciona a ferramenta.

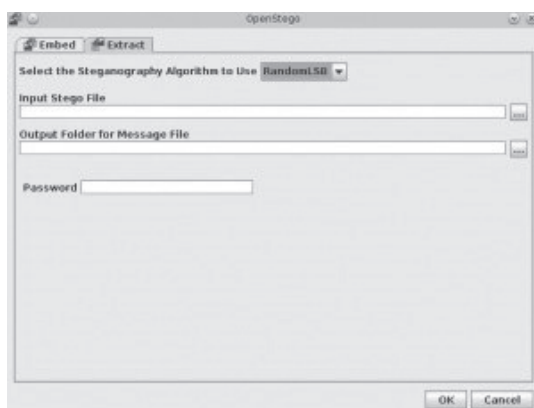


O usuário irá visualizar o arquivo Cover (cadeado). O conteúdo que está escondido (no caso a Mensagem) é a foto do nosso aclamado pinguim. Nos campos inferiores, é possível informar uma senha para o arquivo "esteganografado".



Exportar o arquivos

A imagem a seguir é a guia onde é realizada a extração do arquivo "esteganografado".



Para exportar o arquivo, selecione o arquivo no campo Input Stego File e no campo abaixo Output Folder for Message File informe a pasta que será extraído o arquivo. Caso o arquivo possua senha, insira no campo Password. Disponível em: <<http://sejalivre.org/esteganografia/>>. Acesso em: 1 set. 2015.



Lembre-se

A esteganografia esconde informações em texto legível. Os lugares em que essas informações podem ser ocultas incluem imagens, arquivos de áudio e vídeo, programas executáveis e até mesmo arquivos de texto.[...] Uma imagem em escala de cinza de 1024 x 768 pixels pode conter uma mensagem de até 96 KB (STUART, 2011, p. 592).



Faça você mesmo

Entenda e aprenda o que é Esteganografia. Artigo disponível em: <http://sejalivre.org/privacidade-x-criptografia/>. Acesso em: 1 set. 2015.

Faça valer a pena

1. Complete com uma das opções disponíveis na alternativa:

"_____, consiste em o sistema solicitar, em um segundo acesso, que o usuário informe um número ou mensagem que foi gerado, de forma que, se essa informação for correta, ou seja, inserida por um usuário e não fruto de uma comparação de um software malicioso, o login possa se realizar".

O procedimento acima refere-se a:

- a) login
- b) criptografia
- c) desafio/resposta
- d) aptidão
- e) lista de controle

2. Analise as afirmações e assinale a alternativa correspondente:

I – Quando se trata da autenticação dos usuários, é importante estabelecer suas respectivas senhas e logins de acesso, ou nomes que os identifiquem e diferenciem.

II – O acesso a CPU é controlado basicamente pelo código do escalonador e do contexto (hardware e software).

III – Os arquivos dividem-se em permissões para o próprio usuário ou

para um grupo. Nesse sentido, o usuário se classifica como: individual, os membros do grupo e demais usuários.

- a) Autenticação / proteção de recursos básicos/ proteção de arquivos básicos.
- b) Autenticação / autenticação / ameaças.
- c) Ameaças / autenticação / ameaças.
- d) Proteção de recursos / criptografia / ameaças.
- e) Autenticação / criptografia / ameaças.

3. É correto o que se afirma em:

I – Gufw (Graphical Firewall Uncomplicated) é uma interface gráfica do Linux para configuração de Firewall.

II – Gufw (Graphical Firewall Uncomplicated) é uma interface gráfica própria do Windows.

III – Gufw (Graphical Firewall Uncomplicated) é uma interface gráfica compatível com todos os sistemas operacionais do mercado.

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

4. Descreva o que é ACL.

5. Quais são os métodos de esteganografia existentes? Explique.

6. Assinale a alternativa que completa as lacunas da frase abaixo:

“Já o acesso de verificação do recurso de _____ pode ocorrer de forma irrestrita através da CPU pelos registradores de base e de limite”.

- a) processador
- b) registrador
- c) criptografia
- d) defesa
- e) memória

7. Analise a tabela e assinale a alternativa que corresponde aos conceitos apresentados:

Tipo de verificação	Tipo de verificação
I. Autenticação de usuário	() Verificação de permissão para acesso a: processador, memória, dispositivos de entrada e saída, listas de controle de acessos previamente registradas.
II. Proteção de recursos básicos	() Deve existir uma pré-definição das permissões desse usuário.
III. Tipos de ameaças	() Cavalo de troia, vírus, worm e malware

A sequência correspondente ao conceito apresentado está na alternativa:

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

Referências

DEITEL, H. M.; DEITEL P. J.; CHOFFNES, D. R. **Sistemas operacionais**. 3. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

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

OLIVEIRA, Romulo Silva de; CARISSIMI, Alexandre da S.; TOSCANI, Simão S. **Sistemas operacionais**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

SILBERSCHATZ, Abraham; GALVIN, Peter B.; GAGME, Greg. **Sistemas operacionais: sistemas e aplicações**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

STUART, Brian L. **Princípios de sistemas operacionais: projetos e aplicações**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

TANEMBAUM, Andrew S. **Sistemas operacionais modernos**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.