

## Manipulação de Arquivos

### Sistema de arquivos

Um disco, quando entregue pelo fabricante de disco, consiste em um espaço de armazenamento totalmente vazio e não inicializado – pode-se assumir que cada posição do disco contém o valor 0 (zero). Esta inicialização corresponde a formatação de “baixo nível”. Esta formatação permite que o disco esteja pronto para ser usado para gravar conteúdo, mas não permite uma visão lógica das informações armazenadas.

O Sistema de Arquivos (SA) é a política aplicada a organização lógica da superfície de um disco. É o SA quem define como cada posição do disco deve ser endereçada, ele faz isto demarcando o disco com espaços pré-determinados: os chamados setores, trilhas e cilindro. Desta forma, um SA pode ser considerado como um conjunto de estruturas que permitem que organização hierárquica e acesso aos dados em um meio de armazenamento de dados. A Figura 1 apresenta um esquema destes elementos em um disco rígido.

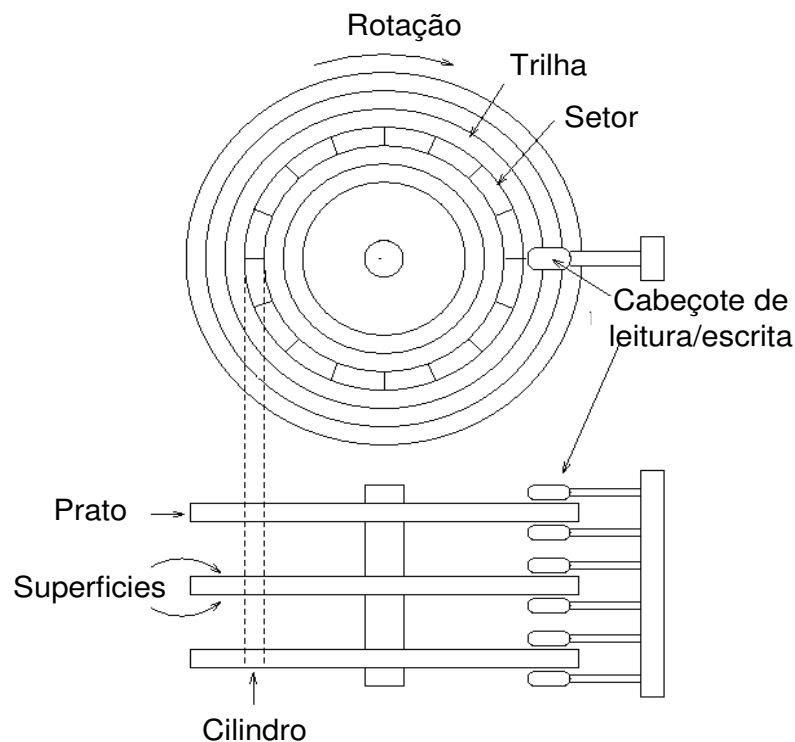


Figura 1. Esquema de formatação lógica de um disco rígido por um sistema de arquivos.

A principal unidade de armazenamento definida por um SA é o setor. Um setor consiste em um conjunto linear de blocos de bytes. O SA é responsável por manipular estes setores de forma a armazenar arquivos e diretórios e manter informações que possibilitem recuperar estes arquivos. Para tanto, SA empregam tabelas de alocação de arquivos, nas quais relacionam nomes de arquivos e os respectivos setores ocupados. Não raro estas tabelas são organizadas de forma hierárquica, de forma que uma entrada na tabela pode conter tanto um arquivo quanto um diretório. Caso a entrada corresponda a um diretório, o setor indicado contém a lista de arquivos (e/ou outros subdiretórios) que este diretório contém. O formato definido para nomes de arquivos e diretório é igualmente definido pelo SA. Também cabe ao SA fazer registro de outros atributos dos arquivos, sendo o atributo mais conhecido a data de criação (ou última modificação). Outros atributos podem identificar outras características do arquivo/diretório, como proprietário

e permissões de leitura, escrita e execução.

Além de manter registro dos arquivos/diretórios armazenados, o SA também deve suportar operações básicas como criar, apagar, mover, truncar e adicionar dados ao final de arquivos. Deve-se observar que todas estas operações necessitam certa quantidade de tempo para serem processadas. Por exemplo, uma operação “gravar um arquivo” pode necessitar até mesmo alguns segundos para ser processada. Outra operação bastante comum é criar ligações simbólicas a arquivos: uma ligação simbólica representa um link (ou atalho, na terminologia Windows) para um arquivo. Em outras palavras, um link pode ser criado em um diretório para representar localmente um arquivo presente em um outro diretório.

Um sistema de arquivo não é dependente de sistema operacional (SO), embora deve-se observar quais SAs são suportados por um determinado SO. A lista de SAs é bastante extensa. Os mais conhecidos e utilizados são os suportados pelos SOs Windows e Linux: NTFS, FAT32 e EXT3.

FAT32 é um SA suportado por SO da família Windows e também por Linux. O FAT32 é uma evolução do FAT (File Allocation Table), originalmente proposto para o MS-DOS (Microsoft Disk Operating System). Cada entrada na tabela de arquivos permite identificar o nome e a extensão do arquivo ou diretório armazenado, se a entrada corresponde a um arquivo ou a um diretório, a data e hora de sua última modificação em escrita (ou criação, conforme o caso), informação de escondido (hidden), permissões de escrita (read-only) e indicação se o arquivo é ou não de sistema. Além disto a entrada contém o tamanho do arquivo/diretório em questão e o endereço do primeiro setor que contém dados referentes ao conteúdo da entrada correspondente. A seqüência dos setores do arquivo é dada por referências contidas nos próprios setores utilizados para armazenar os dados da entrada.

NTFS (New Technology File System) é suportado por SOs da família Windows a partir da sua versão NT. Não existe, até o momento, suporte estável para este SA pelo Linux; sugere-se que apenas usuários experientes utilizem as interfaces de serviços disponíveis no Linux para utilizar NTFS. A interface do NTFS para o usuário final em relação aos atributos registrados para os arquivos/diretórios armazenados no disco. No entanto, NTFS apresenta uma estrutura mais eficiente para organização dos nomes de arquivos, permitindo um acesso mais rápido aos dados. Este SA também inclui alguns serviços especiais, como manter um regime de quotas de disco (espaço disponível para cada usuário) e compactar automaticamente dados de arquivos.

EXT3 (third extended filesystem) é suportado por Linux, mas não por SOs da família Windows. Este SA é a terceira versão do SA originalmente chamado EXT, proposto e desenvolvido pela comunidade Open Source (Software Livre). A organização das tabelas de diretórios é hierárquica, sendo a principal unidade de manipulação o chamado inode, uma estrutura de dados que contém informação sobre o arquivo/diretório armazenado. Como em qualquer sistema Unix, EXT3 mantém, para cada arquivo/diretório mantido, a identificação de seu proprietário, do grupo de seu proprietário, e permissões de leitura, escrita e execução considerando três diferentes tipos de acesso: realizado pelo proprietário, por algum usuário pertencente ao mesmo grupo do proprietário e demais usuários.

É importante salientar que um disco pode conter diversas subdivisões, chamadas de partições, podendo estas estarem “formatadas” com SAs diferentes. Para que estas subdivisões possam ser reconhecidas por um determinado SO, é necessário que ela seja “montada” explicitamente. Ou seja, é necessário associar um nome lógico a uma partição que deseja-se acessar. No Windows é comum associar as letras “A”, “C”, “D” e “E” a volumes. Volumes, neste caso, representam unidades físicas capazes de armazenar informação: leitor de disquete, partição principal do disco rígido, leitor de CD, partição secundária do disco rígido, respectivamente. No Linux deve-se associar um diretório vazio ao volume físico desejado. Observe, no entanto, que o SA do respectivo volume deve ser compatível com os suportados pelo SO.

O processo de “desmontagem” de um SA também é suportado por um SO. Esta desmontagem desfaz a associação lógica que permite acesso a um sistema de arquivos. Quando um SA é desmontado explicitamente, todas as operações pendentes (por exemplo, gravação de dados) é concluída. Uma interrupção abrupta pode incorrer em perda de dados. Jamais desligue o computador no botão on/off!!!

## Exercícios

1. No laboratório onde desenvolvem-se as aulas, em ambiente Windows XP:
  - a) A que corresponde o diretório “Meus Documentos”?
  - b) Onde está localizado o diretório “Meus Documentos”?
  - c) Caso você grave algum arquivo no diretório “Meus Documentos”, algum colega seu terá acesso a estes dados?
2. Em ambiente Windows XP, utilizando o Windows Explorer:
  - a) Crie um novo diretório no diretório “Meus Documentos”, dê a este diretório o nome “teste”.
  - b) Edite um texto qualquer com o Notepad e salve este arquivo com o nome “arqum.txt” no diretório “teste”.
  - c) Selecione o arquivo “arqum.txt” com o botão da direita do mouse, crie um “atalho” para este arquivo.
  - d) Selecione o atalho criado com botão da direita, tecle “CTR-X” (leia-se control x), com o Explorer abra o diretório “Meus Documentos” e, com este diretório selecionado, tecle “CTR-V”.
  - e) Selecione com o botão da direita o atalho movido e renomeie-o para “arqum.txt”.
  - f) O ícone “arqum.txt” que está no diretório “Meus Documentos” é uma cópia ou refere-se ao arquivo “arqum.txt” que está armazenado no subdiretório “meudir”?
  - g) Edite, com Notepad, o arquivo “arqum.txt” presente no diretório “Meus Documentos”. Salve e feche o Notepad. Abra, com Notepad, o arquivo “arqum.txt” - as modificações feitas anteriormente encontram-se refletidas neste arquivo?
3. Em ambiente Windows XP, utilizando o Windows Explorer. Crie um arquivo chamado “arqdois.txt” utilizando Notepad mantenha este arquivo vazio. Salve este arquivo no diretório “teste”.
  - a) Identifique os atributos do arquivo selecionando-o com o botão da direita do mouse.
  - b) Qual o tamanho do arquivo? Introduza vários caracteres neste arquivo. Qual seu novo tamanho?
  - c) Modifique o atributo que permite escrever neste arquivo, permitindo acesso apenas em leitura. Tente acessar este arquivo para alterá-lo em escrita.
4. Em ambiente Windows XP, utilizando “cmd” na linha de comando. Crie um arquivo chamado “arqtres.txt” utilizando o comando “edit”, coloque algum conteúdo neste arquivo. Salve este arquivo no diretório “teste”.
  - a) Qual o tamanho do arquivo? Verifique utilizando o comando “dir”.
  - b) Liste o conteúdo deste arquivo com os comando “type” e “more” - a diferença irá aparecer quando o conteúdo do arquivo ocupar mais do que uma tela de rolagem.
  - c) Com o comando “attrib”, modifique o atributo que permite escrever neste arquivo, permitindo acesso apenas em leitura.
5. Edite uma pequena carta em um aplicativo tipo MS-Word ou OpenOffice Writer. Salve esta carta como um arquivo normal deste aplicativo. Abra este arquivo com o Notepad. Qual a diferença entre um **arquivo texto** e um **arquivo contendo texto**?
6. Pesquise: restrições para nomes e número de caracteres em nomes de arquivos e diretórios em sistemas operacionais da família Windows.